



Sjöar och vattendrag i Oxundaåns avrinningsområde 2018



Sjöar och vattendrag i Oxundaåns avrinningsområde 2018

Författare: Ulf Lindqvist

torsdag 18 april 2019
Rapport 2019:7
Naturvatten i Roslagen AB
Norra Malmavägen 33
761 73 Norrtälje
0176 – 22 90 65

Inledning	6
Metodik	6
Provtagning i sjöarna	6
Vattenkemiska analyser	6
Växtplankton.....	7
Kiselalger.....	8
Provfiske.....	8
Beräkning och bedömning av resultaten	9
Bedömningsgrunderna	9
Oxundaåns avrinningsområde	10
Biologiska kvalitetsfaktorer.....	11
Fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer	11
Redovisning	12
Trender	13
Statistik.....	13
Oxundaåns avrinningsområde	14
Delavrinningsområden.....	15
Klimat och hydrologi	16
Temperatur.....	16
Nederbörd	16
Vattenflöde	17
Resultat	19
A. Hargsån.....	19
B. Fysingen-Verkaån	19
Fysingen.....	19
Verkaån	21
C. Vallentunasjön-Hagbyån	22
Gullsjön	22
Karbyån	25
Vallentunasjön	27
Hagbyån.....	29
D. Fjätturens avrinningsområde.....	30
Snuggan.....	30
Väsjön	33
Rösjön	40
Mörtsjön.....	47

Käringsjön	54
Fjäturen	57
E. Norrvikens avrinningsområde.....	64
Norrviken	64
F. Ravalen-Edsån	69
Ravalen	69
Edsån	76
G. Översjön-Edssjön.....	77
Översjön.....	77
Trender och jämförelser mot statusklasserna	82
Edssjön.....	84
H. Väsbyån	86
Väsbyån	86
I. Oxundasjön-Oxundaån.....	86
Oxundasjön	87
Oxundaån.....	89
Sammanfattande resultat 2016-2018	90
Biologiska kvalitetsfaktorer	90
Växtplanktons artsammansättning och biomassa.....	90
Klorofyll.....	91
Provfiske.....	93
Kiselalger.....	96
Fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer	96
Siktdjup.....	96
Totalfosfor	97
Syrgas	98
Försurning	98
Särskilt förorenande ämnen - ammoniak	98
Sammanfattning.....	99
Referenser	104
Bilaga 1. Formler och beräkningar	106
Beräkning av referenstillstånd totalfosfor.....	106
Beräkning av referenstillstånd klorofyll a, totalbiomassa och PTI (utdrag ur HVMFS 2018:17)	109
Beräkning av referenstillstånd siktdjup (utdrag ur HVMFS 2018:17).....	111
Beräkning av referenstillstånd försurning	113
Beräkning av ammoniak	113

Bilaga 2. Resultat 2018	114
Bilaga 3. Nätens placering	114
Bilaga 4. Provfiskeresultat.....	118
Fjäturen.....	118
Käringsjön.....	119
Gullsjön.....	119
Mörtsjön	119
Ravalen.....	120
Rösjön.....	120
Snuggan	121
Väsjön	122
Översjön	122

Inledning

På uppdrag av Oxunda Vattensamverkan har Naturvatten i Roslagen AB utfört provtagning och analys av fysikalisk-kemiska och biologiska parametrar i 11 sjöar i Oxundaåns avrinningsområde under 2018. Rapporten redovisar, där så är möjligt, de senaste 15 årens förhållanden i de olika sjöarna i Oxundaåns avrinningsområde.

Syftet med recipientkontrollprogrammet är:

- att översiktligt övervaka miljötillståndet i avrinningsområdets sjöar och vattendrag
- att utgöra underlag för åtgärder i och omkring avrinningsområdets sjöar och vattendrag.
- att följa upp effekter av genomförda åtgärder.

Metodik

Provtagning i sjöarna

Vattenkemiska analyser

Undersökningen omfattar provtagning och analys av yt- och bottenvatten i sjöarna Edssjön, Fjäturen, Gullsjön, Norrviken, Mörtsjön, Käringsjön, Oxundasjön, Ravalen, Rösjön, Snuggan, Väsjön och Översjön. I Norrviken togs prover vid fyra olika platser i sjön, vid två av dem analyserades yt- och bottenvatten (punkt 2 och 3), vid de övriga två analyserades endast ytvatten. Provtagningen utfördes av personal från Naturvatten AB i februari och augusti enligt Svensk standard ISO 5667-4:2016. Samtliga prover togs med så kallad Ruttnerhämtare som provtar ett djupområde av ca 0,5 m. Dessa prover analyserades med avseende på pH, alkalinitet, absorbans, grumlighet, fosfatfosfor, totalfosfor, ammoniumkväve, nitratkväve, totalkväve och klorofyll (endast ytvatten i augusti). Vid samtliga provtillfällen registrerades också temperatur- och syrgasprofiler genom mätning varje meter från yta till botten med hjälp av ett multiinstrument, WTW Multi

3420. Slutligen analyserades siktdjupet med en siktskiva (secchiskiva) med en diameter av 25 cm, siktdjupet analyserades utan vattenkikare. All provtagning och alla fältanalyser utfördes av Naturvatten AB och övriga analyser av Erkenlaboratoriet (Uppsala Universitet).

I denna rapport redovisas även vattenkemisk data från Vallentunasjön och Fysingen samt bedömningar av ekologisik status vad gäller fysikalisk-kemiska parametrar i Vallentunasjön, Fysingen, Hargsån, Verkaån, Karbyån, Oxundaån, Edsån/Väsbyån och Hagbyån. Data har hämtats från Vallentunasjöns kontrollprogram (Gustafsson mfl 2019) när det gäller Vallentunasjön. För Fysingen har data hämtats från länsstyrelsens trendsjöar (SLU 2019). Dessa data har används för bedömningen av ekologisk status i Vallentunasjön och Fysingen. Bedömningar av ekologisk status när det gäller fysikalisk-kemiska parametrar i Hargsån, Verkaån, Karbyån, Oxundaån, Edsån/Väsbyån och Hagbyån har hämtast från VISS (VISS 2018) och omfattar perioden 2007-2012, se tabell 29-30 sid 100-101.

Växtplankton

I augusti provtogs och analyserades växtplankton i ytvattnet enligt Havs och vattenmyndigheten - Växtplankton i sjöar Version 1:4, 2016-11-01. Dessa prover togs med ett så kallat Rambergör, ett 2 m långt rör som provtar ett blandprov. Proven togs vid fem olika lokaler inom ett område i sjöarnas centrala delar och slogs samman till ett samlingsprov. Detta samlingsprov konserverades med Lugols lösning och levererades för senare analys till Erkenlaboratoriet, Uppsala Universitet. Provtagningen utfördes i epilimnion och provdjupet varierade beroende av sjöarnas skiktningförhållanden och djup, se tabell 1.

Tabell 1. Koordinater (RT90) för provtagningsplatser i Oxunda avrinningsområdes sjöar och vattendrag samt provdjupet vid växtplanktonprovtagningen.

sjöar/vattendrag	x	y	Provdjup (m) växtplankton
Edsjön	6599675	1617330	0-2
Fjäturen	6595425	1623935	0-4
Fysingen	6606916	1619762	
Gullsjön	6597545	1629135	0-1
Käringsjön	6595540	1624550	0-2
Mörtsjön	6594421	1625372	0-2
Norrviken 1	6599245	1622345	0-2
Norrviken 2	6596620	1620350	0-6
Norrviken 3	6594885	1620750	0-6
Norrviken 4	6597300	1619975	
Oxundasjön	6606070	1615755	0-2
Ravalen	6593785	1619435	0-1
Rösjön	6593720	1624195	0-2
Snuggan	6595530	1621795	0-2
Vallentunasjön 2	6600825	1626585	0-4

sjöar/vattendrag	x	y	Provdjup (m) växtplankton
Väsjön	6595010	1622870	0-1
Översjön	6594465	1615835	0-2
Edsån	6597498	1619520	
Hagbyån	6598095	1622911	
Hargsån	6607584	1621997	
Karbyån	6597900	1626790	
Oxundaån	6606566	1615683	
Verkaån	6605383	1617768	

Kiselalger

Kiselalgsprover togs i Edsån, Hagbyån, Hargsån, Karbyån och Verkaån av personal från Naturvatten AB den 23 oktober 2018 enligt SS-EN 13946-1:2014 och Havs och Vattenmyndigheten - Påväxt i rinnande vatten –kiselalgsanalys Version 3:2: 2016-01-20. Fem stenar med en diameter av cirka 10-25 cm borstades av med en mjuk tandborste i en delvis vattenfylld vanna. Algmaterialet hällades över i en burk där det fick sedimentera under cirka två timmar. Vattnet dekanterades av och ersattes med 96-procentig etanol. Proverna levererades till SLU, Uppsala för senare analys. Provtagningslokalernas läge framgår av tabell 1. Resultat från provtagningen i Oxundaån hämtades från en undersökning av 18 vattendrag och fyra sjöar i Stockholms län 2018 (Länsstyrelsen i Stockholm 2018).

Provfiske

Under augusti och september 2018 provfiskades Fjäturen, Gullsjön, Mört-sjön, Käringsjön, Ravalen, Rösjön, Snuggan, Väsjön och Översjön

Fiskestandard

Vid provfiskena användes standardiserat provfiske enligt Havs- och Vattenmyndighetens programområde sötvatten och undersökningstypen Provfiske i sjöar (Havs- och Vattenmyndigheten 2018). Ett standardiserat provfiske används då syftet är att:

- upprätta tidserier
- göra kvantitativa jämförelser av fiskförekomst mellan sjöar eller
- bedöma ekologisk status med hjälp av fiskfaunan.

Redskap

Bottennäten som användes vid provfisket var av typ översiktsnät "Norden". Varje nät omfattar 12 olika maskstorlekar från 5 mm upp till 55 mm, där varje maskstorlekssektion är 2,5 m lång. Näten är 30 m långa och 1,5 m djupa. Näten fördelades i de olika sjöarna enligt tabell 2.

Tabell 2. Fördelningen av bottennät mellan de olika djupzonerna i de nio provfiskade sjöarna i Oxundaåns avrinningsområde 2018.

Sjö	0-3 m	3-6 m	>6 m
Fjäturen	5	6	5
Gullsjön	4		
Mörtsjön	2	2	
Käringsjön	4		
Ravalen	8		
Rösjön	4	4	
Snuggan	4		
Väsjön	8		
Översjön	4	4	

Provfisket

Vid provfisket bestämdes nätens placering slumpvis genom att använda ett koordinatsystem över sjöarna och slumpgenerator i dataprogrammet excel. Näten lades vid ca kl 17-18 och fick ligga över natten för att vittjas vid kl 07-08 dagen efter. Vid urplockningen av fisk hölls fångsten i varje nät isär och behandlades som en enhet. Samtliga fiskindivider längdmättes till närmsta mm och protokollfördes artvis. Vägning av fisken till närmsta gram skedde artvis och nätvis. Björkna och braxen är mycket svåra att skilja åt, speciellt mindre exemplar. Dessa arter bildar även hybrider. I denna rapport redovisas svårbestämbara individer som björkna/braxen.

100 abborrar plockades ut för konditionsanalys i de sjöar där så var möjligt. Storleksfördelningen i det urplockade fiskmaterialet representerade fångsten med tonvikt på större fiskar. Konditionsfaktorn anger relationen mellan vikt och längd och sammanfattar fiskens kondition. Konditionsfaktorn beräknas enligt formeln $K=100 \cdot \text{vikt i gram} / (\text{längd i cm})^3$.

All provtagning, provfisken och analys av temperatur- och syrgasprofiler utfördes av Naturvatten AB (ackr. nr. 1919). Analys av vattenprover och växtplankton utfördes av Erkenlaboratoriet, Uppsala Universitet (ackr. nr. 1239). Analys av kiselalger utfördes vid SLU, Laboratoriet för biodiversitet (ackr. nr. 1208). Alla tre laboratorier är ackrediterade av SWEDAC.

Beräkning och bedömning av resultaten

Bedömningsgrunderna

I december 2007 fastställde Naturvårdsverket nya bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag. Den senaste versionen av bedömningsgrunderna

finns samlade i Havs- och Vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljökvalitetsnormer avseende ytvatten (HVMFS 2013:19). Förändringar av dessa bedömningsgrunder införlivades i Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om ändring i Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (HVMFS 2013:19) om klassificering och miljökvalitetsnormer avseende ytvatten (HVMFS 2018:17). Bedömningen utförs genom klassificering av ekologisk status för ett antal kvalitetsfaktorer och fokuserar för sjöar på de biologiska parametrarna växtplankton, makrofyter, bottenfauna och fisk. I vattendragen läggs fokus på kiselalger, bottenfauna och fisk. Som stöd för de biologiska kvalitetsfaktorerna kan även fysikalisk-kemiska parametrar mätas. Här fokuseras i sjöar på näringsämnen, ljusförhållanden, syrgas, försurning och särskilt förorenande ämnen. I vattendrag mäts näringsämnen, syrgas, försurning och särskilt förorenande ämnen.

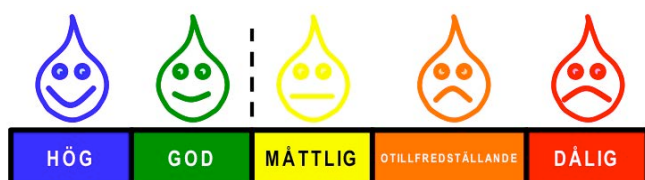
Klassificering utförs genom att jämföra uppmätta halter med beräknade jämförvärden. Kvoten, som kallas ekologisk kvalitetskvot, används sedan vid den slutgiltiga klassificeringen. Enligt 2 kap 2 § (Havs- och vattenmyndigheten 2013) klassificeras ekologisk status enligt följande; ”I de fall de biologiska kvalitetsfaktorerna ger resultatet god eller hög status ska därutöver de fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorerna vägas samman. I de fall de biologiska och fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorerna ger resultatet hög status ska därutöver de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna vägas samman. Vid sammanvägning av kvalitetsfaktorer är den kvalitetsfaktor utslagsgivande som klassificerats till sämst status.

De fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorerna kan försämra den ekologiska statusen endast från hög till god eller från god till måttlig. De hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna kan försämra den ekologiska statusen endast från hög till god.”

Oxundaåns avrinningsområde

I Oxundaåns avrinningsområde har sjöarna undersökts med avseende på de biologiska parametrarna växtplankton (2016-2018) och fisk (2018). Som stöd för de biologiska kvalitetsfaktorerna har även vattenkemiska data mätts. Här har vi fokuserat på näringsämnen, ljusförhållanden, syrgas, försurning och särskilt förorenande ämnen. För vattendragen har kiselalger undersökts. Bedömningar från fysikalisk-kemiska parametrar för vattendragen har hämtats från VISS (VISS 2018) och omfattar provtagningar från åren 2007-2012. Vid bedömningen av ekologisk status i vattendragen för perioden 2013-2018 har endast de biologiska kvalitetsfaktorerna beaktats då inga mätningar har utförts av fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer inom detta undersökningsprogram. Bedömningen god status i vattendrag får ses som preliminär då mätningar av fysikalisk kemiska parametrar saknas.

Samtliga formler och beräkningar av ekologisk status finns samlade i bilaga 1.



De fem möjliga ekologiska statusklasserna enligt ramdirektivet för vatten. Gränsen mellan god och måttlig är viktig då alla vattenförekomster som befinner sig under den gränsen kräver åtgärder.

Biologiska kvalitetsfaktorer

Växtplankton

Förändringar i vattnets näringsstatus återspeglas snabbt i växtplanktons biomassa och artsammansättningar. Växtplankton används därför som indikator på tilltagande eller avtagande näringsbelastning. För klassificering av växtplankton i sjöar användes i denna rapport klorofyll och växtplanktons artsammansättning (Havs- och Vattenmyndigheten 2018). Beräkningar och referenshalter för totalbiomassa, PTI (planktontrofiskt index) och klorofyll redovisas i bilaga 1.

Fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer

Referensvärden beräknades enligt den senaste versionen av bedömningsgrunderna (HVMFS 2018:17) med undantag för referenshalterna för totalfosfor. I de nya bedömningsgrunderna finns flera olika sätt att beräkna referensvärden för totalfosfor i sjöar. Eftersom en tydlig vägledning saknas för val av beräkningsmetod används gamla referensvärden för totalfosfor i denna rapport. Vid beräkningar av referensvärden har data för absorbans, alkalinitet, medeldjup och sjöarnas höjd över havet hämtats från mätningar utförda 2016-2018 och från bakgrundsdata i VISS (medelvärden för perioden 2007-2012). Beräkningarna och referenshalterna redovisas i bilaga 1.

Näringsämnen

Näringsämnena som tillförs sjöar, vattendrag och hav är en naturlig förutsättning för allt liv och normalt inget miljöproblem i sig. Problem uppstår då näringsämnena tillförs i sådana mängder att ekosystemen förändras i ogynnsam riktning. Koncentrationen av näringsämnena fosfor och kväve har stor inverkan på bedömningen av ekologisk status i sjöar och hav. Oftast reglerar fosfortillgången primärproduktionen av växtplankton.

För sjöar användes den uppmätta totalfosforhalten i ytvattnet i augusti och jämfördes med en beräknad referenshalt för en opåverkad sjö med samma vattenfärg eller alkalinitet, höjd över havet och medeldjup (VISS 2018). Beräkningarna och referenshalterna redovisas i bilaga 1.

Ljusförhållanden

Siktdjupet är ett enkelt mått på vattnets optiska egenskaper och dess innehåll av oorganiskt (lerpartiklar) och organiskt material (humus, växtplankton och detritus).

Den ekologiska statusen för siktdjup i sjöar beräknades genom att jämföra uppmätt siktdjup i augusti med ett beräknat siktdjup för en opåverkad sjö med samma vattenfärg och opåverkat växtplanktonsamhälle (Havs- och Vattenmyndigheten 2018). Beräkningarna och referenshalterna redovisas i bilaga 1.

Syrgashalt

Vattenlevande organismer måste ha tillgång till syre för sin överlevnad. Låga syrgashalter vid framförallt bottenarna i sjöar och hav kan vara naturliga men kan även påverkas av mänsklig verksamhet som bland annat övergödning.

För sjöar användes minimivärdet från 2016-2018 års provtagningar och jämfördes med referensvärden för syrgashaltsgränser anpassade till varmvattenfiskar (Havs- och Vattenmyndigheten 2018). I de nya bedömningsgrunderna skall syrgasen mätas under sommarstagnationen eller under sensommaren. I denna undersökning inkluderas även syrgashalten under vintern då syrgashalten i ett flertal sjöar i Oxundaåns avrinningsområde påverkas negativt under långa och kalla vintrar.

Försurning

Med försurningspåverkan avses förändring i vattenkemin orsakat av antropogen deposition av svavel och kväve samt barrträdens försurande inverkan genom upptag av baskatjoner. Försurningspåverkan klassificeras som avvikelser från ett referenstillstånd beräknat med den dynamiska geokemiska modellen MAGIC. I denna undersökning beräknades endast avvikelser från referenstillstånd för Snuggan, där låg alkalinitet (buffertförmåga mot försurande ämnen) och pH har uppmätts. Beräkningen grundas på medelvärden från perioden 2016-2018.

Särskilt förorenande ämnen

I kontrollprogrammet har under alla år ammoniumkväve mätts. I Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om ändring i Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (HVMFS 2013:19) om klassificering och miljökvalitetsnormer avseende ytvatten (HVMFS 2015:4) kan ammoniak bedömas. Mängden ammoniak beräknas ur ammoniumhalten där man tar hänsyn till temperatur och pH. Beräkningen grundas på medelvärden från perioden 2016-2018.

Redovisning

Redovisningen i denna rapport sker med utgångspunkt efter Oxundaåns större delavrinningsområden. Inom varje delavrinningsområde presenteras 2018-års resultat och trender över åren separat för varje sjö. I texten beskrivs halter som låga (god eller hög ekologisk status), måttliga (måttlig

ekologisk status) eller höga (otillfredsställande eller dålig ekologisk status) för att på ett enkelt och pedagogiskt sätt få läsaren att förstå förhållandena i de olika sjöarna och vattendragen. För absorbans, grumlighet, pH och alkalinitet saknas bedömningsgrunder i Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (2013). I dessa fall används Naturvårdsverkets bedömningsgrunder från 1999 (Naturvårdsverket 1999). Här beskrivs halterna som;

	låga	måttliga	höga
pH	surt eller mycket surt vatten	måttligt surt vatten	nära neutralt
alkalinitet	mycket svag eller obetydlig buffertkapacitet	svag buffertkapacitet	god eller mycket god buffertkapacitet
absorbans	svagt eller obetydligt färgat vatten	måttligt färgat vatten	betydligt eller starkt färgat vatten
grumlighet	mycket liten eller liten grumlighet	måttlig grumlighet	stor eller mycket stor grumlighet

Varje sjö och vattendrag avslutas med en text som beskriver trender som jämförs med klassgränser för respektive parameters ekologiska status.

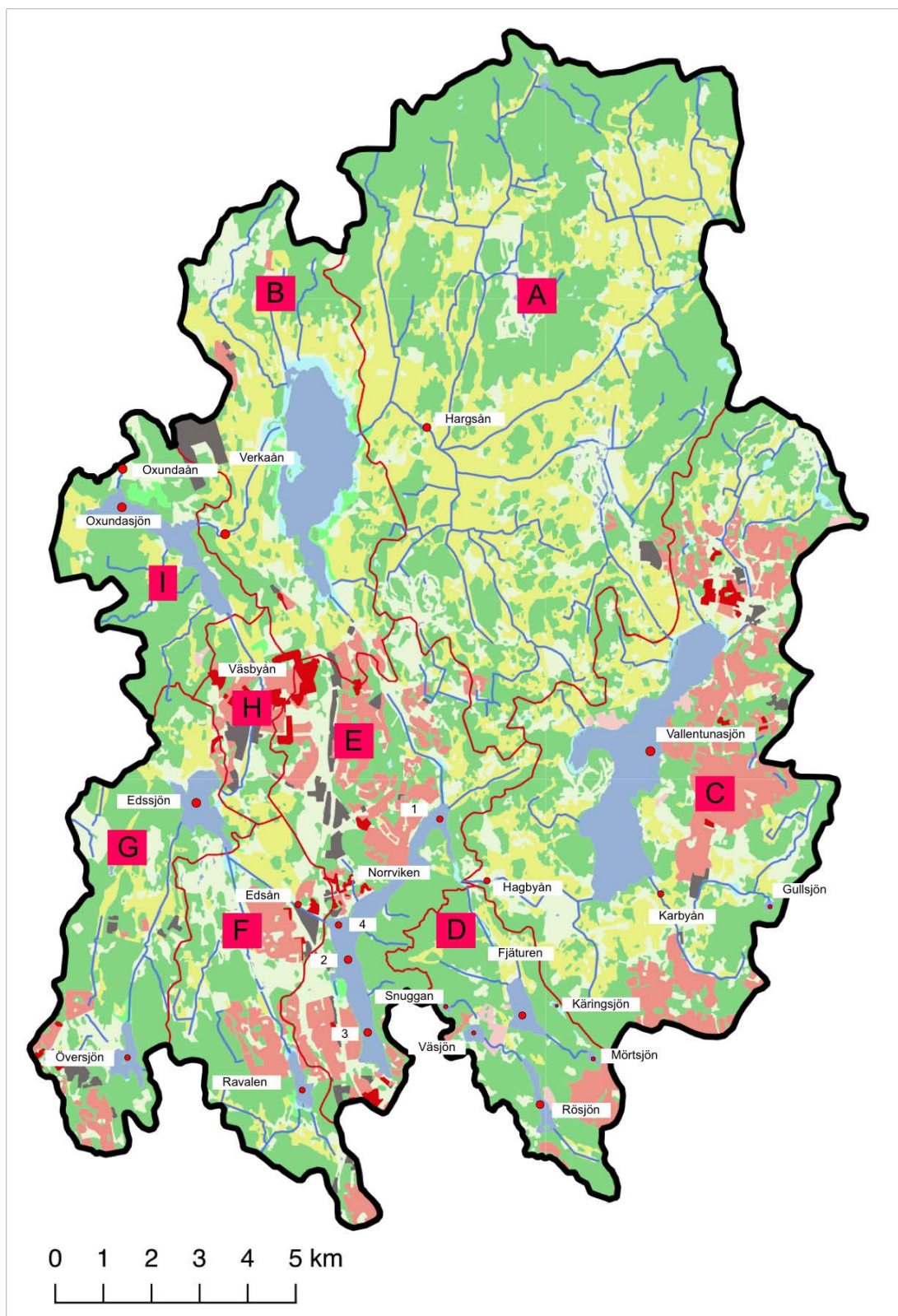
Trender

Vid redovisningen används data från tidigare undersökningar i Oxundaåns avrinningsområde (Lindqvist och Odelström 2009, Lindqvist 2005, 2008, 2009a, 2009b, 2012, 2013a, 2013b, 2015, 2016, 2018 och Lindqvist och Gustafsson 2017). Data åskådliggörs i första hand i figurer och tabeller med korta kommentarer om de olika parametrarnas utveckling under den undersökta perioden. I trendfigurerna visas gränserna för respektive parameters statusklassning. Gränserna finns med för att på ett enkelt och pedagogiskt sätt visa om trender pekar mot en viss statusklassning. Den slutliga statusklassningen beräknas för treårsmedelvärden (fysikalisk-kemiska parametrar) och presenteras i rapportens sammanfattningsdel. De biologiska kvalitetsfaktorernas slutliga klassificering omfattar undersökningar under den senaste sex-års perioden, i denna rapport 2013-2018.

Statistik

Samtliga statistiska beräkningar utfördes i statistikprogrammet JMP (<https://www.jmp.com>) där korrelation och regression testades (ANOVA). Testade samband indikeras med sannolikheten 95% (*), 99% (**) och 99,9% (***).

Oxundaåns avrinningsområde



Figur 1. Oxundaåns avrinningsområde, delavrinningsområden (A-I), sjöar och vattendrag, se tabell 2. De röda punkterna representerar platser för provtagning, se tabell 1.

Delavrinningsområden

Enligt den senaste versionen av Svenskt Vattenarkiv (SMHI 2012) består Oxundaåns avrinningsområde av totalt 20 olika delavrinningsområden. I denna rapport har några av dessa områden slagits samman till större områden för att förenkla redovisning, se figur 1. I tabell 3 beskrivs de olika delavrinningsområdenas storlek och markanvändning.

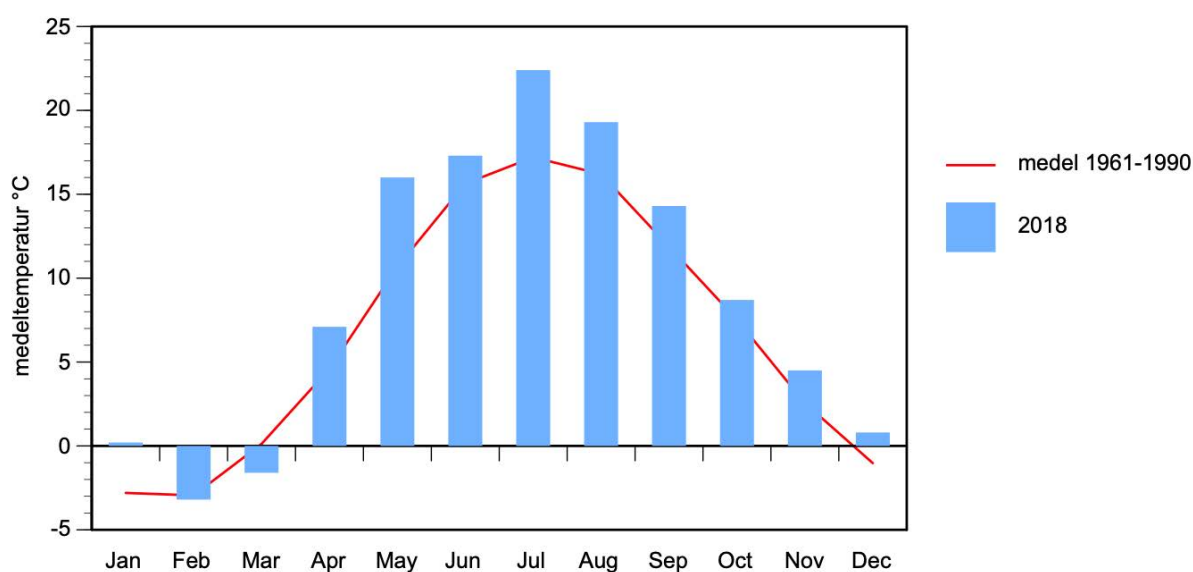
Tabell 3. Delavrinningsområden inom Oxundaåns avrinningsområde.

Område	namn SMHI	AROID	Area (km ²)	Jordbruksmark	Kärr	Sjö	Skogs mark	Urbant
A. Hargsån			87,1	41 %	0 %	0 %	53 %	6 %
	Ovan Hargsån	660681-162271	56,3	46 %	0 %	0 %	46 %	7 %
	Vid mätstation Bergshamra	660793-162259	21,6	27 %	0 %	0 %	72 %	0 %
	Inloppet i Fysingen	660978-666734	9,1	41 %	0 %	0 %	51 %	8 %
B. Fysingen-Verkaån			29,5	27 %	4 %	16 %	29 %	23 %
	Utloppet av Fysingen	660768-161922	25,2	26 %	4 %	19 %	26 %	24 %
	Mynnar i Oxundasjön	660553-161773	4,3	35 %	1 %	1 %	46 %	17 %
C. Vallentunasjön-Hagbyån			58,6	22 %	0 %	10 %	34 %	34 %
	Utloppet av Vallentunasjön	659850-162600	50,6	20 %	0 %	12 %	31 %	38 %
	Vid mätstation Skällnora	659813-162347	7,9	38 %	0 %	0 %	50 %	12 %
	Inloppet i Norrviken	659815-162300	0,1	11 %	0 %	16 %	73 %	0 %
D. Fjäturens avr			13,9	7 %	0 %	6 %	72 %	15 %
	Inloppet i Rösjön	659476-162299	2,1	0 %	0 %	0 %	74 %	26 %
	Utloppet av Rösjön	659312-162466	3,7	0 %	0 %	9 %	80 %	10 %
	Mynnar i Fjäturen	659479-162372	0,3	0 %	0 %	1 %	68 %	31 %
	Mynnar i Fjäturen	659404-162532	1,8	0 %	0 %	0 %	44 %	56 %
	Inloppet i Fjäturen	659595-162316	3,7	8 %	0 %	14 %	76 %	2 %
	Mynnar i Norrviken	659702-162320	2,4	27 %	0 %	0 %	73 %	0 %
E. Norrvikens avr	Utloppet av Norrviken	659897-162101	28,9	7 %	0 %	9 %	29 %	56 %
F. Ravalen-Edsån	Inloppet i Edssjön	659560-161848	18,6	23 %	1 %	2 %	34 %	40 %
G. Översjön-Edssjön	Utloppet av Edssjön	659735-161587	21,1	19 %	0 %	7 %	52 %	21 %
H. Väsbyån	Inloppet i Oxundasjön	660310-161825	5,7	16 %	0 %	0 %	22 %	61 %
I. Oxundasjön-Oxundaån			13,5	14 %	0 %	11 %	73 %	2 %
	Utloppet av Oxundasjön	660630-161568	11,7	16 %	0 %	13 %	71 %	0 %
	Mynnar i Mälaren	660683-161579	1,7	2 %	0 %	1 %	85 %	13 %

Klimat och hydrologi

Temperatur

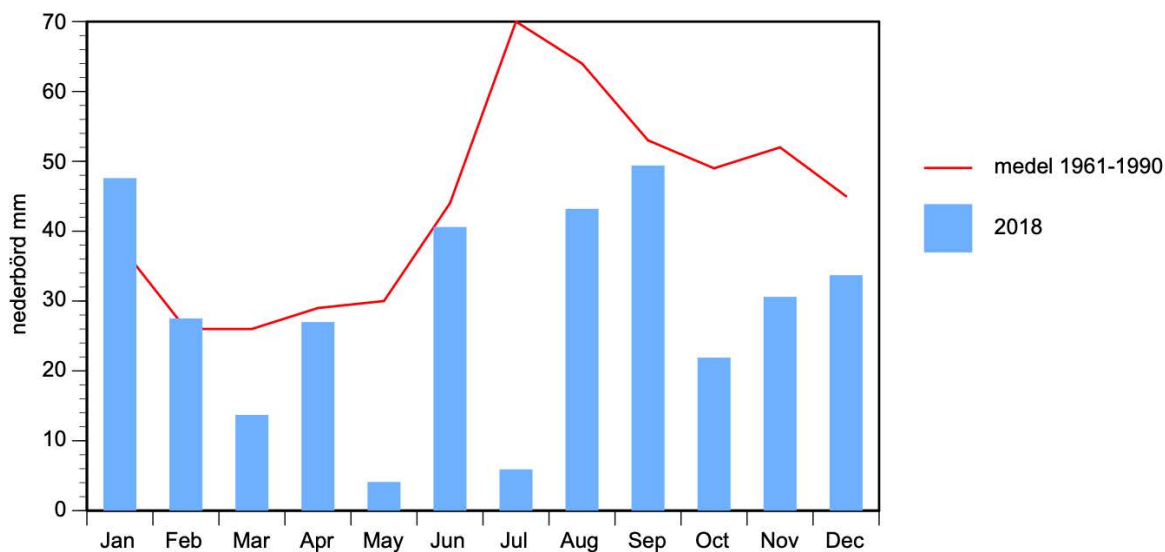
Månadsmedeltemperaturen i Stockholm (SMHI 2019) redovisas i figur 2. Som framgår av figuren var temperaturen under vintermånaderna februari och mars jämförbar med månadsmedeltemperaturen 1961-1990. Under resterande del av året var månadsmedeltemperaturen högre 2018 jämfört med månadsmedeltemperaturen 1961-1990. Sommaren 2018 var extremt varm.



Figur 2. Månadsmedeltemperaturen i Stockholm 2018 samt under perioden 1961-1990.

Nederbörd

I figur 3 visas månadsnederbörden under 2018 samt månadsmedelnederbörden under perioden 1961-1990. Nederbörden under vintern 2018 var jämförelsevis normal. Under februari och mars föll den största delen som snö. I maj föll nästan inget regn alls medan nederbörden i juni var normal. Juli var mycket nederbördsfattigt medan nederbörden var normal i augusti och september. Oktober-december var nederbördsfattigt, all nederbörd föll som regn. Totalt sett var 2018 ett mycket nederbördsfattigt år.

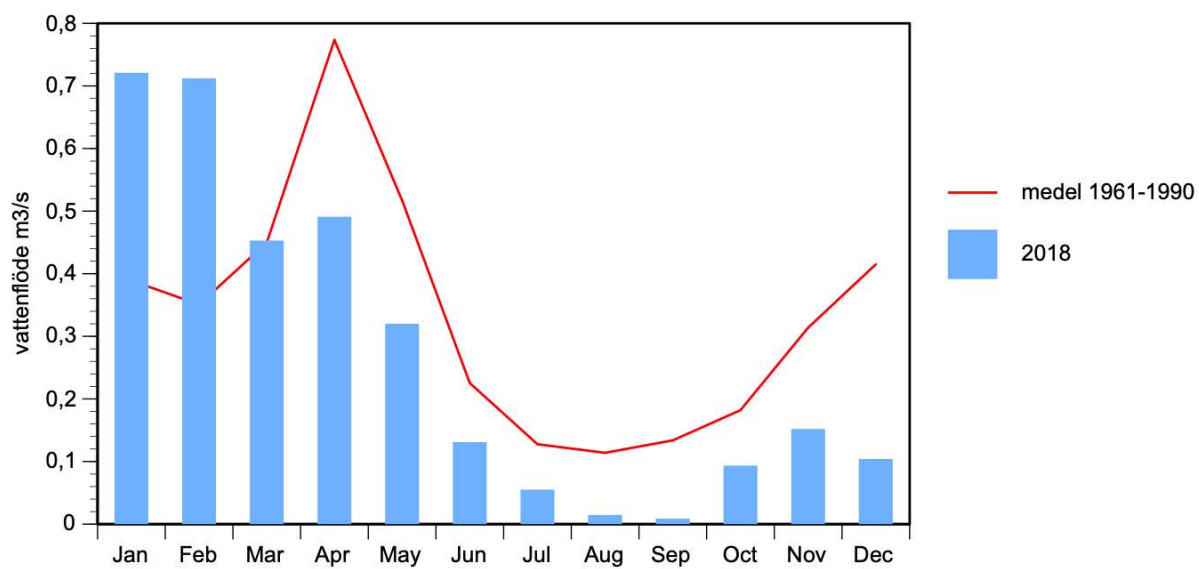


Figur 3. Månadsnederbörden i Stockholm 2018 samt månadsmedelnederbörden under perioden 1961-1990.

Vattenflöde

I figur 4 beskrivs vattenflödet (m^3/s) vid Skällsnora i Hagbyån under 2018 och under perioden 1961-1990. Figuren visar hur flödet förändrats under de senaste 30-50 åren. Under perioden 1961-1990 var det fortfarande kalla vintrar med snö i Stockholm. Under vintermånaderna januari-mars var flödet jämförelsevis lågt men i april ökade flödet i samband med vårflo- den. Under 2018 var flödet högst i januari och februari och minskade se- dan under vår och sommar, lägst var flödet i september. Under oktober- december ökade åter flödet i vattendraget. Flödet under denna period var dock jämförelsevis lågt.

Den höga medeltemperaturen under vintrarna de senaste 30-50 åren har förändrat flödesdynamiken. Numera är det ovanligt med vårflo- den, flödet under vinterperioden är jämt fördelat under vinter/vårmånaderna januari- april. Under 2018 förekom en mindre vårflood i april på grund av en kallare period februari-mars då ett snötäcke bildats. Sammantaget var flödet i vat- tendragen 2018 lågt eller periodvis mycket lågt.



Figur 4. Månadsmedelflödet vid Skällsnora i Hagbyån 2018 samt månadsmedelflödet under perioden 1961-2017.

Resultat

Samtliga mätvärden finns i bilaga 2.

A. Hargsån

Hargsåns avrinningsområde domineras av skogs- och jordbruksmark som utgör ca 95 % av den totala arealen. Inga sjöar finns inom avrinningsområdet. Genom skogs- och jordbrukslandskapet rinner Hargsån med tre större förgreningar.

Kiselalger 2018

I Hargsån noterades totalt 32 arter av kiselalger. Vanligast förekommande var *Achnanthes minutissimum group III* och *Fragilaria gracilis*, båda arter föroreningskänsliga men mindre starka indikatorarter enligt Havs och vattenmyndighetens bedömningsgrunder (2018). Vanligt förekommande art var även *Eunotia bilunaris* som är föroreningskänslig och en måttlig stark indikatorart. Kiselalgernas artsammansättning indikerar ett vatten med god status 2018. Under perioden 2016-2018 bedömdes Hargsån i medeltal till måttlig status.

Tabell 4. Årsmedelvärden (provtagning februari, april, augusti och oktober) för ett antal parametrar i Fysingen 2018.

Fysingen

parameter	yta
Siktdjup (m)	1,7
absorbans (420 nm 5 cm)	0,061
grumlighet (FNU)	10,1
pH	7,5
alkalinitet (mekv/l)	1,87
fosfatfosfor (µg/l)	8
totalfosfor (µg/l)	40
nitrit+nitratkväve (µg/l)	917
ammoniumkväve (µg/l)	42
totalkväve (µg/l)	1 534
klorofyll (µg/l)	7,5

B. Fysingen-Verkaån

Fysingen och Verkaåns avrinningsområde domineras av skogs-, jordbruks- och urban mark. Sjön Fysingen utgör 16 % av delavrinningsområdets totala yta. Inom delavrinningsområdet finns endast en sjö, Fysingen. Verkaån sammanbinder Fysingen med Oxundasjön.

Fysingen

Fysingen är en näringsrik och makrofytdominerad slättlandssjö.

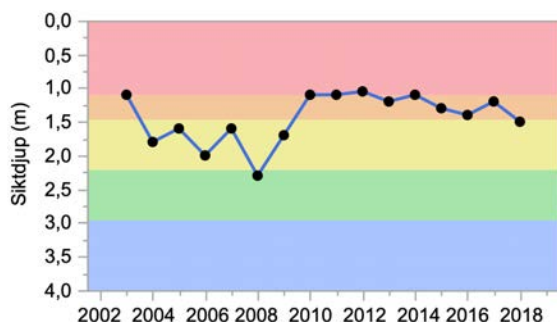
Vattenkemiska undersökningar 2018

Vattenkemisk data har hämtats från länsstyrelsen trend-sjöar (SLU 2019) där mätningar endast skedde i ytvatt-net, se tabell 4. Under 2018 var siktdjupet i Fysingen måttligt i augusti och varierade mellan 0,7 m (augusti) och 2,7 m (oktober). pH varierade mellan 6,7 och 8,0

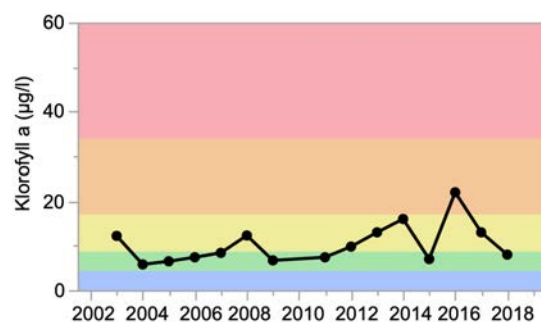
och alkaliniteten eller vattnets buffringsförmåga mot försurande ämnen var generellt hög. Absorbansen och grumligheten var mycket hög i februari och låg under resterande delen av året (provtagning april, augusti och oktober). Mängden fosfatfosfor (löst fosfor) och totalfosfor var låg under större delen av året (april, augusti och oktober), men under februari uppmättes förhöjda halter fosfatfosfor och totalfosfor. Mängden löst kväve i form av nitrit+nitrat var hög i februari och april då tillförseln från kringliggande marker var hög och upptaget av sjöns växtsamhällen var lågt. Under augusti förbrukades stora delar av detta växttillgängliga kväve av sjöns växtsamhällen. Halten klorofyll a, som är ett grovt mått på mängden växtplankton, varierade mellan 2,4 och 15,0 µg/l. De halter som uppmättes under augusti bedömdes som låga. Vid provtagningen i februari påverkades vattnet i Fysingen av grumligt och näringsrikt vatten från kringliggande marker i samband med höga flöden.

Trender och jämförelser mot statusklasserna

Siktdjupet i sjöar styrs av växtplanktonproduktion och tillförsel av partiklar från kringliggande marker, mängden humus i vattnet har också stor betydelse för siktdjupet. I figur 5 visas siktdjupet i augusti under perioden 2003-2018 i Fysingen. De senaste nio åren har siktdjupet varit ca 1,0-1,5 m, under perioden 2003-2009 varierade siktdjupet mellan 1,0 och 2,5 m. Mängden klorofyll har ökat under perioden 2003-2018, se figur 6, men kan inte ensamt förklara det minskade siktdjupet. I augusti 2015 och 2018 minskade mängden växtplankton kraftig jämfört med föregående år, detta visade sig dock inte med en likartad ökning av siktdjupet. Ser man till vattnets absorbans eller färg, som bland annat mäter mängden humus, har denna parameter ökat under 2010-talet jämfört med 2000-talet. Årsmedelvärdet har ökat med det dubbla från perioden 2003-2008 jämfört med perioden 2010-2018. En trolig orsak till det minskade siktdjupet är ökad påverkan från kringliggande marker i form av humusämnen. Detta kan bero på ökad nederbörd och/eller dikningar eller skogsavverkningar i avrinningsområdet.

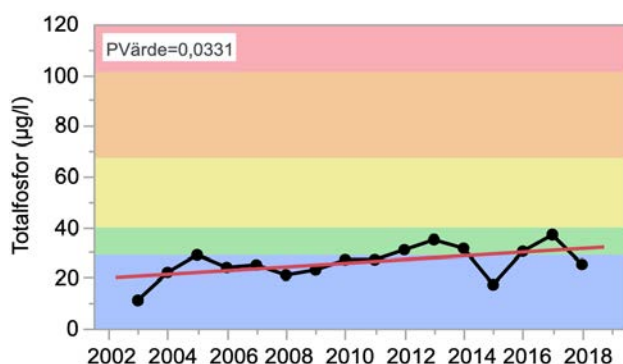


Figur 5. Siktdjupet i augusti i Fysingen under åren 2003-2018.



Figur 6. Mängden klorofyll a i augusti i Fysingens ytvatten under åren 2003-2018.

Vad gäller näringsämnena fosfor och kväve i ytvattnet har mängden varierat på årsbasis. Under februari och april var halterna löst fosfor och kväve



Figur 7. Totalfosforhalten i augusti i Fysingens ytvatten under åren 2003-2018.

förhöjda medan halterna var låga under augusti och oktober. Halterna totalfosfor i augusti har varit låga under hela den undersökta perioden 2003-2018, se figur 7. De låga halterna har dock långsamt ökat och en trend mot ökande halter totalfosfor i ytvattnet i augusti under perioden 2003-2018 kunde fastställas (* $R^2=0,3$ och $P=0,033$).

Den ekologiska statusen för perioden 2016-2018 beskrivs i avsnittet "Sammanfattande resultat 2016-2018", se sid 90.

Verkaån

Verkaån rinner från Fysingen till Oxundasjön.

Kiselalger 2018

I Verkaån noterades totalt 25 arter av kiselalger. Vanligast förekommande var *Diploneis sp*, *Amphora pediculus* och *Fallacia subhamulata*, samtliga arter föroreningskänsliga men mindre starka indikatorarter enligt Havs och vattenmyndighetens bedömningsgrunder (2018). Även *Navicula tripunctata* var vanligt förekommande, arten är en måttlig stark indikatorart och mindre tålig mot ekologiska variationer. Kiselalgernas artsammansättning indikerar ett vatten med god status 2018.

C. Vallentunasjön-Hagbyån

Vallentunasjöns och Hagbyåns avrinningsområde domineras av skogsmark och urban mark. Den urbana marken utgör 34 % och Vallentunasjön utgör 10 % av delavrinningsområdets totala yta. I delavrinningsområdet ligger sjöarna Gullsjön och Vallentunasjön. Karbyån rinner från Gullsjön till Vallentunasjön och Hagbyån binder samman Vallentunasjön med Norrviken.

Gullsjön

Gullsjön är en liten och grund skogssjö som domineras av vattenväxter.

Tabell 5. Resultaten från provtagningen i Gullsjön 2018.

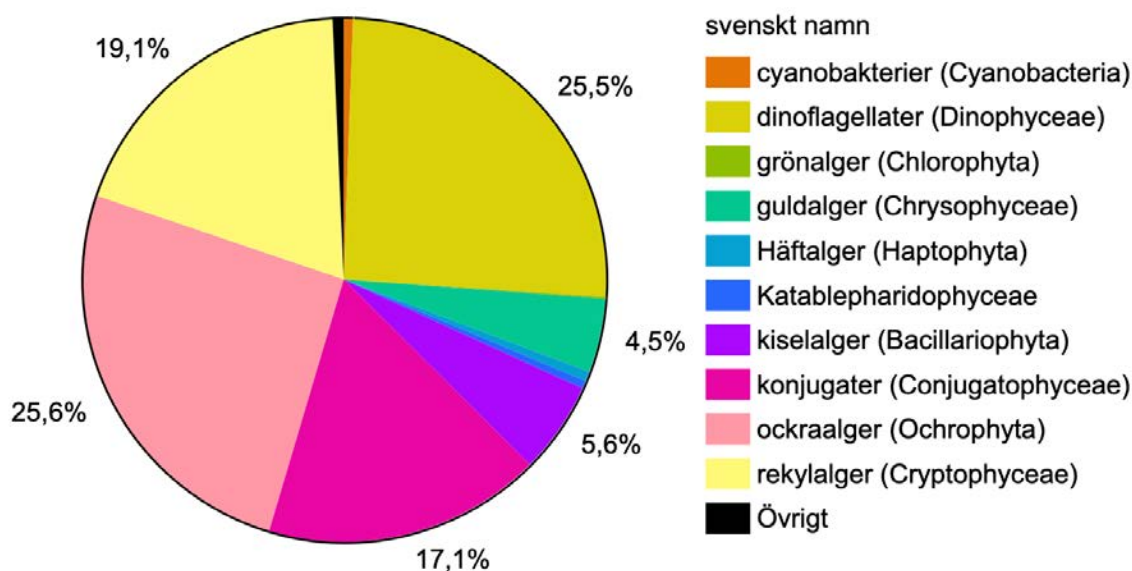
Gullsjön				
parameter	feb. aug.		feb. aug.	
	yta		botten	
Siktdjup (m)	1,2	1,8		
absorbans (420 nm 5 cm)	0,260	0,132	0,283	0,132
grumlighet (FNU)	5,5	0,7	6,9	1,9
pH	7,1	7,4	7,1	7,4
alkalinitet (mekv/l)	1,65		1,64	
fosfatfosfor (µg/l)	2	0	2	0
totalfosfor (µg/l)	27	15	31	22
nitrit+nitratkväve (µg/l)	1	2	0	3
ammoniumkväve (µg/l)	25	5	130	22
totalkväve (µg/l)	817	724	986	837
klorofyll a (µg/l)	3,8			
syrgas (mg/l) minihalt	0,1	4,1	0,1	3,4

Vattenkemiska undersökningar 2018

Under 2018 var siktdjupet i Gullsjön jämförelsevis stort och uppmättes till 1,2 m i februari och 1,8 m i augusti. Absorbansen i yt- och bottenvatten var hög i augusti och mycket hög i februari. Grumligheten var låg i augusti och hög i februari i yt- och bottenvatten. pH-värdet var stabilt runt pH 7,0 och alkaliniteten (vattnets buffringsförmåga mot försurande ämnen) var hög i februari såväl som augusti. Mängden fosfatfosfor (löst fosfor) och totalfosfor var låg i både yt- och bottenvatten, lägst var halterna vid augusti-provtagningen. I februari fanns tillgång till löst kväve, under augusti förbrukades det mesta av detta kväve av sjöns växtsamhällen. Halten klorofyll a, som är ett grovt mått på mängden växtplankton, var låg och uppmättes i augusti till 3,8 µg/l i ytvattnet. I tabell 5 visas resultaten från provtagningen i Gullsjön 2018.

Växtplankton 2018

Växtplanktonsamhället i Gullsjön dominerades av dinoflagellater, konjugater, ockraalger och rekylalger, se figur 8. Dominerande släkten var *Peridinium* (dinoflagellater), *Mougeotia* (konjugater), *Mollomonas* (ockraalger) och *Cryptomonas* (rekylalger). Cyanobakterierna upptog endast 0,6% av den totala biomassen. Totalt påträffades 27 taxa med en total biomassa av 1429 µg/l. Artsammansättningen bedömdes som opåverkad av eutrofiering och totalbiomassan var låg.



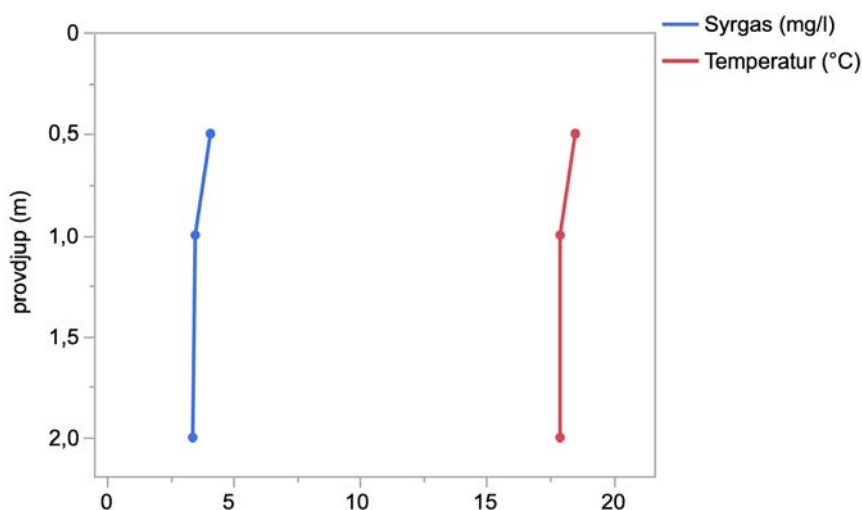
Figur 8. Växtplanktonsamhället i Gullsjön augusti 2018.

Provfiske 2018

Nätens placering vid provfisket i Gullsjön 2018 visas i bilaga 3. Samtliga fångster redovisas i bilaga 4.

Temperatur- och syrgasprofiler

Gullsjön provfiskades 28-29/8 2018. Lufttemperaturen vid nätens läggning var ca 20°C och vid upptaget ca 15°C. Vädret var halvklart och vinden svag. Ytvattentemperaturen var 18,5°C och minskade till 17,9 °C vid 2 m djup. Syrgashalten i Gullsjöns vattenmassa var låg, mellan 3-4 mg/l. Vid syrgashalter < 3 mg/l påverkas fisk och bottenlevande djur negativt. I figur 9 beskrivs skiktningförhållandena i Gullsjön. Siktdjupet vid provfisketillfället uppmättes till 1,8 m, ett stort siktdjup.



Figur 9. Temperatur- och syrgasprofil i Gullsjön den 29 augusti 2018

Arter och artsammansättning

Vid provfisket i Gullsjön fångades endast en art, mört.

Totalfångst per nätansträngning

Totalt fångades 94 fiskar som tillsammans vägde 1,4 kg i de 4 bottennäten. Detta ger en medelfångst per ansträngning om 24 fiskar eller 0,4 kg. I tabell 6 visas en sammanfattning av resultatet vid provfisket i Gullsjön 2018.

Tabell 6. Fångstresultat från provfisket i Gullsjön 2018

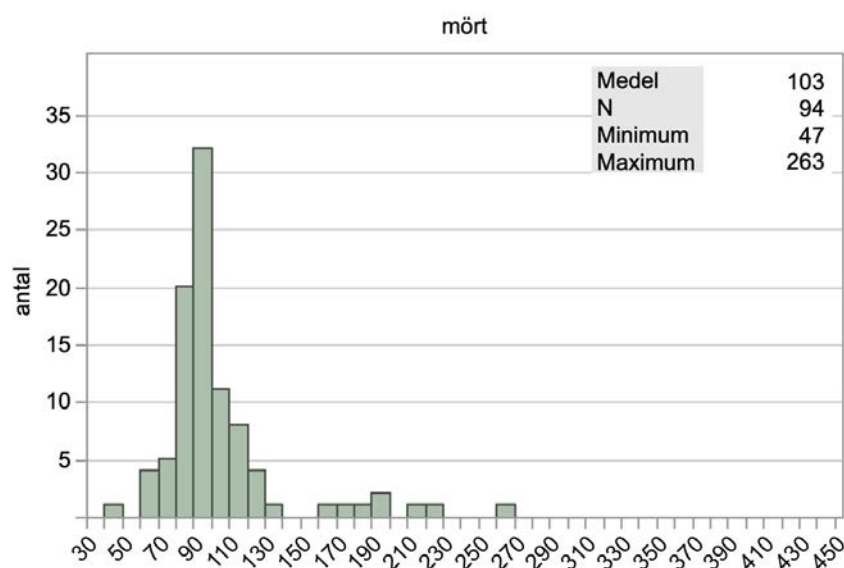
art	antal	vikt (g)	Fångst/ansträngning	
			antal	vikt (g)
mört	94	1 412	23,5	353,0
Totalt	94	1 412	24	353

Fiskens längdfördelning

I detta avsnitt redovisas och kommenteras de vanligast förekommande arterna abborre och mört. I Gullsjön fångades endast mört.

Mörtens längdfördelning visas i figur 10. Mörtens tillväxt är vanligtvis långsam, en vanlig längd efter första tillväxtsäsongen ligger mellan 40 och 60 mm (Fiskbasen 2019). Figuren visar på en mycket liten rekrytering av mört födda 2018 (ca 50 mm). Beståndet dominerades av fisk mellan 60 mm och 130 mm, ett fåtal mörtar >150 mm fångades. Bland de dominanta storleksklasserna 60-130 mm går det inte att avläsa några årsklasser. I medeltal är mörtar i denna storleksklass mellan ett och fyra år (SLU 2018). Gullsjön drabbas med jämna mellanrum av syrgasbrist och fiskbeståndet dör, senast vintern 2018. Beståndet av mört 2018 härör troligen från vand-

ringsfisk som under våren 2018, när flödet i vattendraget var högt, lyckats ta sig från Vallentunasjön via Karbyån till Gullsjön.



Figur 10. Mörtens längdfördelning vid provfisket i Gullsjön 2018.

Trender och jämförelser mot statusklasserna

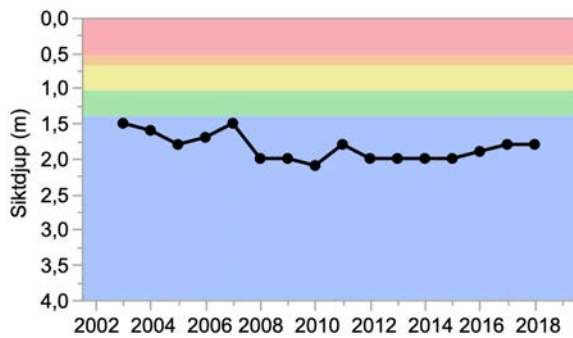
I Gullsjön var siktdjupet stort och mängden klorofyll a liten i ytvattnet under större delen av undersökningsperioden 2003-2018, se figur 11 och 12.

Även totalfosforhalten har varit låg eller mycket låg i ytvattnet under hela perioden 2003-2018, se figur 13. Syrgashalten i Gullsjön under vintrarna (februari) var ofta låg och vid flera tillfällen har syrgasen helt tagit slut i hela vattenmassan, se figur 14. De mildare vintrarna under den senaste 15-års perioden medför dock att risken för kvävning av hela vattenmassan minskar. Under vintern 2018 var all syrgas förbrukad vid provtagningen i februari.

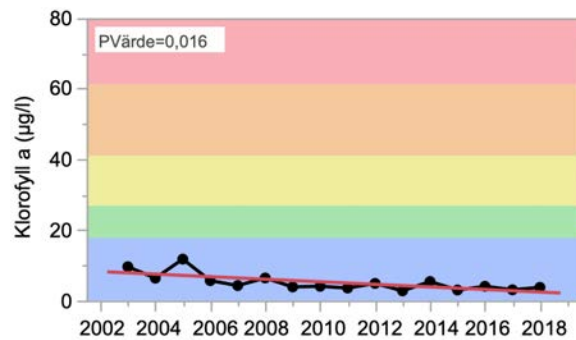
Siktdjupets ekologiska status bedömdes som hög under perioden 2003-2018, klorofyll a och totalfosfor i ytvattnet bedömdes till hög medan syrgasen (minimivärdet under året) oftast bedömdes till dålig under perioden 2003-2018. Den ekologiska statusen för perioden 2015-2018 beskrivs i avsnittet "Sammanfattande resultat 2016-2018", se sid 90. En svag trend mot minskade halter klorofyll i ytvattnet i augusti under perioden 2003-2018 kunde fastställas (* $R^2=0,33$ och $P=0,016$).

Karbyån

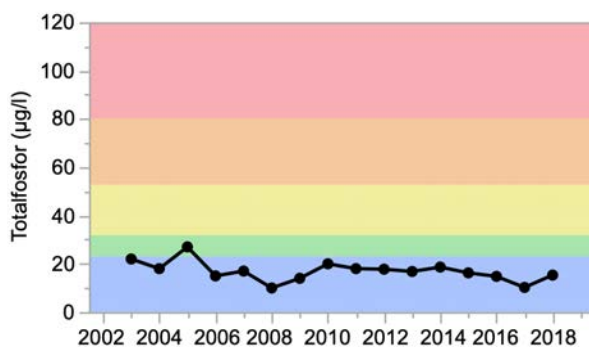
Karbyån rinner från den lilla Gullsjön, under Norrortsleden och mynnar i Vallentunasjön i närheten av Såstaholm.



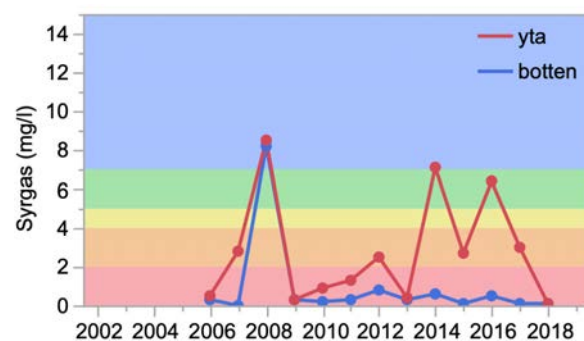
Figur 11. Siktdjupet i Gullsjön i augusti under åren 2003-2018.



Figur 12. Mängden klorofyll a i Gullsjöns ytvatten i augusti under åren 2003-2018.



Figur 13. Totalfosforhalten i Gullsjön i ytvattnet i augusti under åren 2003-2018.



Figur 14. Syrgashalten vid yta och botten i februari i Gullsjön 2006-2018.

Kiselalger 2018

I Karbyån påträffades totalt 26 arter av kiselalger. Vanligast förekommande var *Achnanthes minutissimum group II*, *Amphora pediculus* och *Rhoicosphenia abbreviata*, samtliga arter är föroreningskänsliga men tåliga mot ekologiska variationer. Kiselalgernas artsammansättning indikerar ett vatten på gränsen mellan god och måttlig status.

Vallentunasjön

Vallentunasjön är en mycket näringsrik slättlandsjö med litet siktdjup.

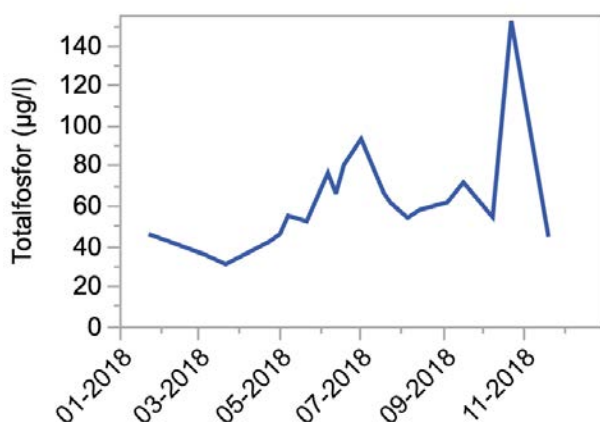
Tabell 7. Årsmedelvärden (provtagning 20 tillfällen 2018) för ett antal parametrar i Vallentunasjön 2018.

Vallentunasjön		
parameter	yta	botten
Siktdjup (m)	1,0	
absorbans (420 nm 5 cm)	0,055	
grumlighet (FNU)		
pH	8,1	
alkalinitet (mekv/l)		
fosfatfosfor (µg/l)	1	
totalfosfor (µg/l)	62	
nitrit+nitratkväve (µg/l)	63	
ammoniumkväve (µg/l)	82	
totalkväve (µg/l)	1 488	
klorofyll (µg/l)	39,8	
syrgas (mg/l) minimihalt	7,9	0,1

Vattenkemiska undersökningar 2018

Vattenkemisk data har hämtats från Vallentunasjöns kontrollprogram (Gustafsson mfl opubl). Ytvattnet representeras i Vallentunasjön av ett samlingsprov från sjöns olika delar i djupområdet 0-4 m. Under 2018 var siktdjupet i Vallentunasjön mycket litet eller måttligt och varierade mellan 0,55 m och 2,3 m, det största siktdjupet uppmättes i januari. Mängden fosfatfosfor (löst fosfor) var låg under större delen av året medan totalfosforhalten var hög juni-oktober, se figur 15. Mängden löst kväve i form av ammonium var hög i januari-mars och i december i samband med nedbrytningsprocesser i sjöns sediment. Under juni-oktober förbrukades stora delar av detta växttillgängliga kväve av sjöns växtplanktonsamhällen. Halten klorofyll a, som är ett grovt mått på mängden växtplankton, varierade mellan 12 och 66 µg/l under 2018. De halter som uppmättes under perioden juni-november bedömdes som mycket höga. Under 2018 skiktades vattenmassan i Vallentunasjön endast under kortare perioder. Den lägsta syrgashalten vid botten uppmättes i mars och juni. I tabell 7 visas årsmedelvärden (20 provtagningstillfällen) för ett antal parametrar i Vallentunasjön 2018.

De mer omfattande undersökningarna som utförs av Täby och Vallentuna kommun inom Vallentunasjöns kontrollprogram (Gustafsson mfl opub) ger en betydligt bättre bild av årsvariationen i Vallentunasjön jämfört med lågfrekventa provtagningsprogram som det i Oxundaåns avrinningsområde. I Vallentunasjöns kontrollprogram provtas sjön vid ca 20 tillfällen per år. I figur 15 visas totalfosforhalten i Vallentunasjön under 2018. Figuren visar att de högsta halterna totalfosfor uppmättes under juni-oktober medan halterna under övriga delar av året var betydligt lägre. I oktober uppmättes en extremt hög totalfosforhalt. Vid lågfrekventa provtagningsprogram, som det som beskrivs i denna rapport, kan man alltså missa växtplanktonblomningar och flödespåverkan från kringliggande marker. I de nya bedömningsgrunderna (Havs- och vattenmyndigheten 2018) finns möjlighet att jämföra totalfosforhalten i sjöar med referensvärden för augusti, oktober eller som årsmedelvärden från minst 4 provtagningar (vinter, vår, sommar och höst). För många sjöar är det en fördel att mäta vid minst fyra tillfällen under året (vin-

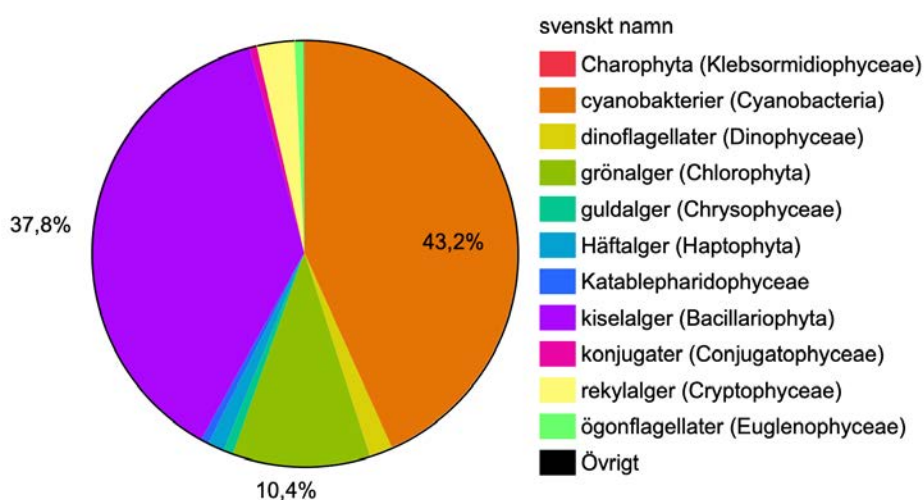


Figur 15. Totalfosforhalten i Vallentunasjön 2018 (Gustafsson mfl opublicerad)

ter, vår, sommar och höst) och använda sig av årsmedelvärdet för bedömning av kvalitetsfaktorn näringsämnen.

Växtplankton 2018

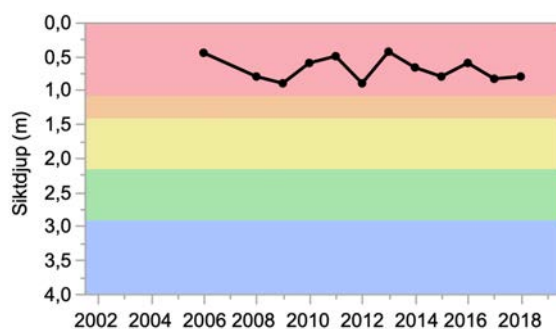
Växtplanktonsamhället i Vallentunasjön dominerades av cyanobakterier, och kiselalger, se figur 16. Dominerande släkten bland kiselalgerna var *Fragilaria* och *Aulacoseira*. Bland cyanobakterierna dominerade *Planktolyngbya* och den potentiellt toxiska *Aphanizomenon* sp. Totalt påträffades 64 taxa med en total biomassa av 23611 µg/l. Artsammansättningen bedömdes som högt påverkad av eutrofiering och totalbiomassan var mycket hög.



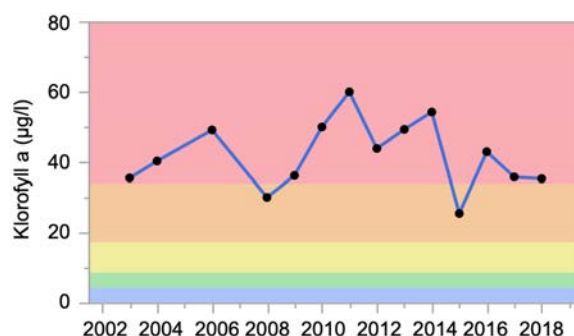
Figur 16. Växtplanktonsamhället i Vallentunasjön augusti 2018.

Trender och jämförelser mot statusklasserna

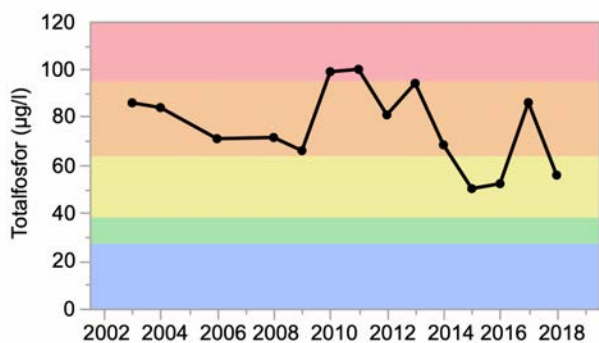
I figur 17 och 18 visas siktdjupet och halten klorofyll a i Vallentunasjön. Siktdjupet i augusti bedömdes till dåligt och halten klorofyll a i ytvattnet i augusti varierade mellan otillfredsställande och dålig status under perioden 2003-2018.



Figur 17. Siktdjupet i Vallentunasjön i augusti under åren 2003-2018.



Figur 18. Mängden klorofyll a i Vallentunasjöns ytvatten under åren 2003-2018.



Figur 19. Totalfosforhalten i augusti Vallentunasjöns ytvatten under åren 2003-2018.

Under vintern var både fosfatfosfor- och totalfosforhalterna låga. Tillgången på löst kväve var god, höga halter ammonium uppmättes. Under våren tillfördes fosfat från kringliggande marker och från sedimenten. I samband med tillförsel, ökat ljus och ökad temperatur startar växtplanktonblomningarna i Vallentunasjön. Med den ökade blomningen ökar även totalfosforhalten och den lösta fosfor och lösta kvävet minskar. Växtplanktonblomningarna pågår under större delen av den isfria perioden med höga totalfosforhalter som följd, se figur 19. Vallentunasjön är en mycket näringsrik sjö där produktionen av växtplankton

ger ett mycket litet siktdjup. Vad som styr produktionen utreds för närvarande inom Vallentunasjöns kontrollprogram (Gustafsson mfl opubl).

Siktdjupets ekologiska status i augusti 2003-2018 bedömdes generellt som dålig, totalfosforhalten i ytvattnet i augusti som måttlig eller otillfredsställande och halten klorofyll a i ytvattnet som otillfredsställande eller dålig status. Den ekologiska statusen för perioden 2016-2018 beskrivs i avsnittet "Sammanfattande resultat 2016-2018", se sid 90.

Hagbyån

Hagbyån är till största delen en rätad slättlandså utan några längre strömmande sträckor med hårbotten. Ån rinner genom den restaurerade Kvarnsjön och binder samman Vallentunasjön med Norrviken.

Kiselalger 2018

I Hagbyån påträffades totalt 60 arter av kiselalger. Vanligast förekommande arter var *Achnanthes minutissimum group II*, *Staurosira construens* var. *construens*, *Staurosira brevistriata*, *Eucocconeis laevis* och *Reimeria sinuata*. De dominerande arternas föroreningskänslighet varierade mellan måttlig till hög föroreningskänslighet. Samtliga arter hade dock ett lågt indikatortal och var tåliga mot ekologiska variationer. Kiselalgernas art sammansättning indikerar ett vatten med god status.

D. Fjäturens avrinningsområde

Fjäturens avrinningsområde domineras av skogsmark som utgör 72% av den totala arealen. Avrinningsområdets sex sjöar står för 6%. Sjöarna är Snuggan, Väsjön, Rösjön, Mörtsjön, Käringsjön och Fjäturen.

Snuggan

Snuggan är en liten, mycket humusrik och förurningskänslig skogssjö med litet siktdjup.

Tabell 8. Resultat från provtagningen i Snuggan 2018.

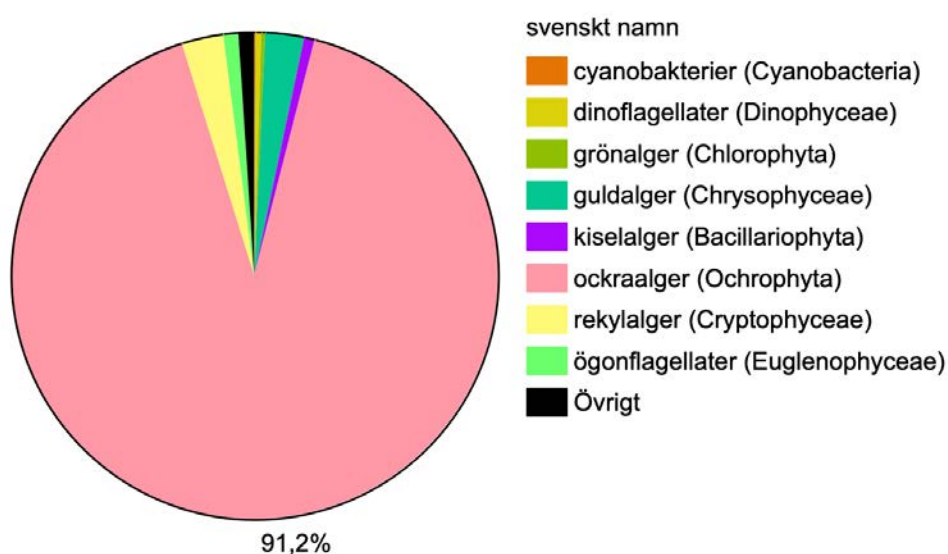
Snuggan				
parameter	feb. aug.		feb. aug.	
	yta		botten	
Siktdjup (m)	0,8	1,0		
absorbans (420 nm 5 cm)	0,662	0,631	0,707	0,789
grumlighet (FNU)	2,4	1,2	2,5	3,1
pH	4,9	6,8	4,9	6,3
alkalinitet (mekv/l)		0,04		0,14
fosfatfosfor (µg/l)	0	0	0	3
totalfosfor (µg/l)	20	20	21	23
nitrit+nitratkväve (µg/l)	25	7	16	4
ammoniumkväve (µg/l)	191	153	204	576
totalkväve (µg/l)	1 247	1 069	1 269	1 554
klorofyll a (µg/l)		38,5		
syrgas (mg/l) minihalt	10,6	8,2	0,7	0,1

Vattenkemiska undersökningar 2018

Under 2018 uppmättes siktdjupet i Snuggan till 0,8 m i februari och 1,0 m i augusti. Absorbansen var mycket hög vid både provtagningen i februari och augusti i både yt- och bottenvatten. Gränsen till mycket starkt färgat vatten går vid 0,2, mätt vid 420 nm och 5 cm kyvett (Naturvårdsverket 1999). Grumligheten var måttlig i februari och låg i augusti, både vid yta och botten. pH-värdet var lågt i februari vid både yta och botten, pH uppmättes till 4,9. Även vattnets buffringsförmåga eller alkalinitet var jämförelsevis låg. Det låga pH-värde som uppmättes i februari indikerar sura förhållanden. Mängden fosfatfosfor (löst fosfor) och totalfosfor var låg under 2018 i både yt- och bottenvatten. Förhöjda halter löst kväve uppmättes i februari och augusti, stora delar av det lösta kvävet bestod av ammonium vilket indikerar låga syrgashalter och nedbrytningsprocesser i sjöns sediment. Halten klorofyll a, som är ett grovt mått på mängden växtplankton, var 38,5 µg/l i augusti i ytvattnet. Vattenmassan i Snuggan var skiktad i både februari och augusti och syrgashalten vid botten var mycket låg. I tabell 8 visas resultat från provtagningen i Snuggan 2018.

Växtplankton 2018

Växtplanktonsamhället i Snuggan dominerades av ockraalger, se figur 20. Dominerande art var *Gonyostomum semen* (Gubbslem). Totalt påträffades 15 taxa med en total biomassa av 2462 µg/l. Artsammansättningen bedömdes som mycket litet påverkad av eutrofiering, totalbiomassan var låg och artantalet mycket lågt.



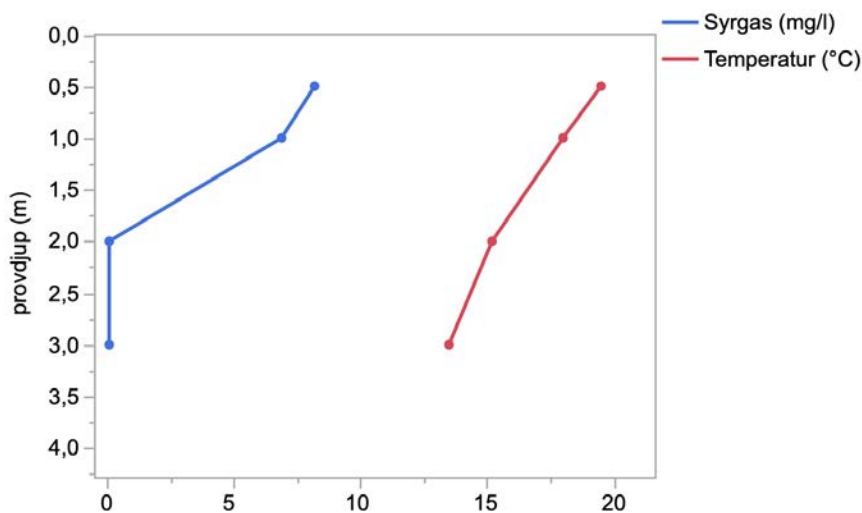
Figur 20. Växtplanktonsamhället i Snuggan augusti 2018.

Provfiske 2018

Nätens placering vid provfisket i Snuggan 2018 visas i bilaga 3. Samtliga fångster redovisas i bilaga 4.

Temperatur- och syrgasprofiler

Snuggan provfiskades 22-23/8 2018. Lufttemperaturen vid nätens läggning var ca 22°C och vid upptaget ca 18°C. Vädret var molnigt och regnigt, vinden var byig. Ytvattentemperaturen var 19,5°C och minskade till 13,5 °C vid 3 m djup. Snuggans vattenmassa var skiktad och syrebrist rådde redan vid 2 m djup. Vid syrgashalter < 3 mg/l påverkas fisk och bottenlevande djur negativt. I figur 21 beskrivs skiktningförhållandena i Snuggan. Siktdjupet vid provfisketillfället uppmättes till 1,0 m, ett måttligt siktdjup.



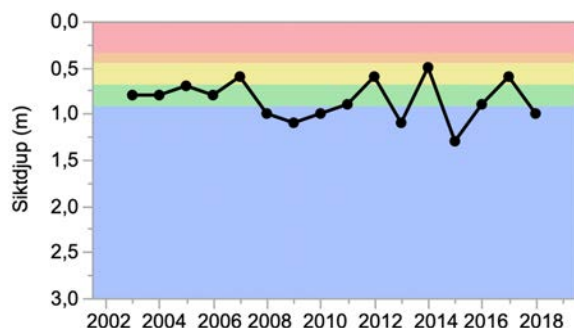
Figur 21. Temperatur- och syrgasprofil i Snuggan den 22 augusti 2018

Arter och artsammansättning

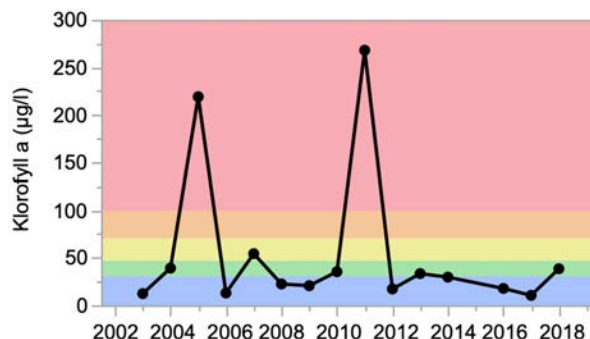
Vid provfisket i Snuggan fångades endast 2 st fiskar, en abborre och en sutare. Abborren var 205 mm och vägde 116 g. Sutaren var ca 400 mm och vägde ca 1 kg, den föll ur nätet vid upptaget.

Trender och jämförelser mot statusklasserna

I figur 22 och 23 visas siktdjupet i augusti och mängden klorofyll a i ytvattnet i augusti i Snuggan under perioden 2003-2018.

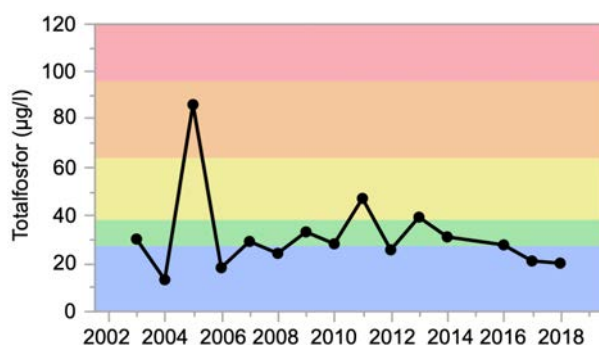


Figur 22. Siktdjupet i augusti i Snuggan under åren 2003-2018.



Figur 23. Mängden klorofyll a i augusti i Snuggans ytvatten under åren 2003-2018.

Förhållandena i Snuggan har varit likartade under den period som undersökts. Siktdjupet var, för en sjö med Snuggans mycket höga absorbans, förhållandevis normalt, se tabell 8. Mängden klorofyll a och totalfosforhalten (figur 23 och 24) har varit låg under hela den undersökta perioden med undantag för höga halter klorofyll a i samband med massutveckling av gubbslem (2005 och 2011). Snuggans vattenmassa skiktas under både vinter och sommar och tidvis kan låga syrgashalter uppmätas i bottenvattnet. Trots dåliga syrgasförhållanden sker ingen internbelastning av löst fosfor.



Figur 24. Totalfosforhalten i augusti i Snuggans ytvatten under åren 2003-2018.

Siktdjupets, totalfosforhaltens och klorofyllhaltens ekologiska status bedömdes generellt som god eller hög. Bedömningen av försurning i Suggan visade på måttlig status, pH hade minskat med 0,4 pH-enheter sedan 1860 (Magic 2019) mot en prognos för 2020. Den ekologiska statusen för perioden 2016-2018 beskrivs i avsnittet "Sammanfattande resultat 2016-2018", se sid 90.

Väsjön

Väsjön är en liten, grund och måttligt näringsrik sjö som domineras av makrofyter.

Tabell 9. Resultat från provtagningen i Väsjön 2018.

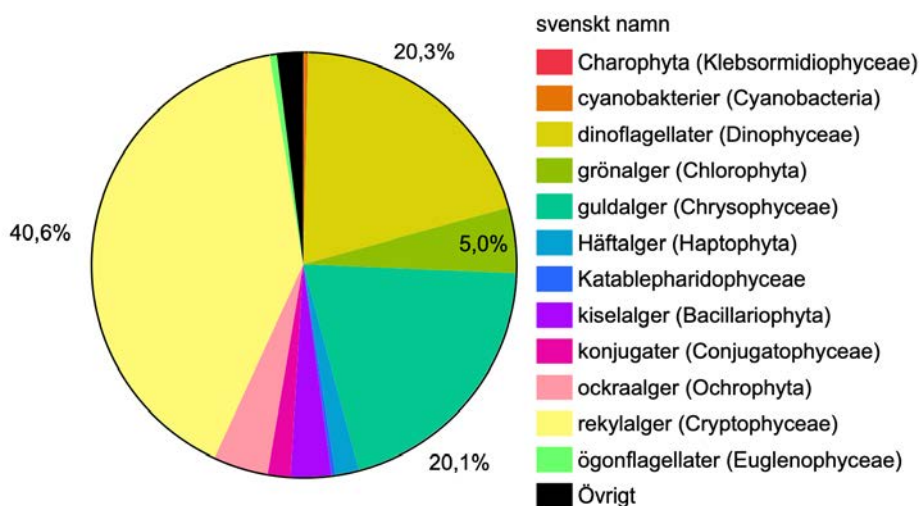
Väsjön				
	feb.	aug.	feb.	aug.
parameter	yta		botten	
Siktdjup (m)	1,5	2,3		
absorbans (420 nm 5 cm)	0,135	0,063	0,120	0,065
grumlighet (FNU)	4,2	1,2	3,9	1,4
pH	7,2	7,9	7,2	8,0
alkalinitet (mekv/l)		3,50		3,60
fosfatfosfor (µg/l)	2	0	1	0
totalfosfor (µg/l)	40	24	34	26
nitrit+nitratkväve (µg/l)	131	3	64	3
ammoniumkväve (µg/l)	175	5	165	4
totalkväve (µg/l)	1 063	752	1 018	775
klorofyll a (µg/l)		7,9		
syrgas (mg/l) minimihalt	1,7	8,5	0,1	9,2

Vattenkemiska undersökningar 2018

Under 2018 var siktdjupet i Väsjön stort och uppmättes till 1,5 m i februari och 2,3 m i augusti. Absorbansen var hög i februari och måttlig i augusti i både yt- och botten vatten medan grumligheten var måttlig i februari och låg i augusti, skillnaden mellan yt- och botten vatten var liten. pH-värdet och alkaliniteten, vattnets buffringsförmåga mot försurande ämnen, var hög. Mängden fosfatfosfor var låg i februari och augusti och totalfosfor halten var låg i februari och mycket låg i augusti, skillnaden mellan yt- och botten vatten var liten. I februari var tillgången på löst kväve god men minskade i augusti i samband med upptag från Väsjöns växtsamhällen. Mängden klorofyll a i augusti var låg och uppmättes till 7,9 µg/l i ytvattnet. I februari uppmättes mycket låga halter syrgas vid bottnarna, orsaken var nedbrytningsprocesser vid bottnarna som tärde på syrgasförrådet. I tabell 9 visas resultaten från provtagningen i Väsjön 2018.

Växtplankton 2018

Växtplanktonsamhället i Väsjön dominerades av dinoflagellater, guldalger och rekylalger, se figur 25. Dominerande släkte bland dinoflagellater var *Peridinium*, bland guldalger Chrysflagellater och bland rekylalger dominerade *Plagioselmis nannoplantica*. Totalt påträffades 32 taxa med en total biomassa av 1932 µg/l. Artsammansättningen bedömdes som opåverkad av eutrofiering och totalbiomassan var låg.



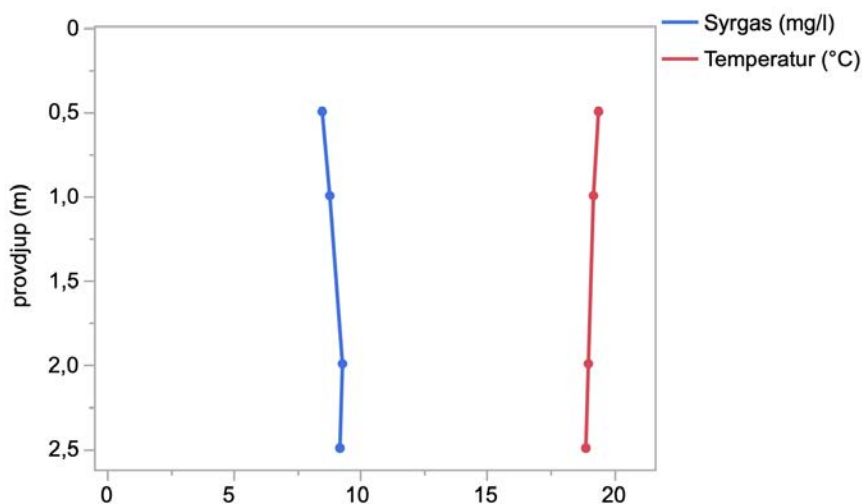
Figur 25. Växtplanktonsamhället i Väsjön augusti 2018.

Provfiske 2018

Nätens placering vid provfisket i Väsjön 2018 visas i bilaga 3. Samtliga fångster redovisas i bilaga 4.

Temperatur- och syrgasprofiler

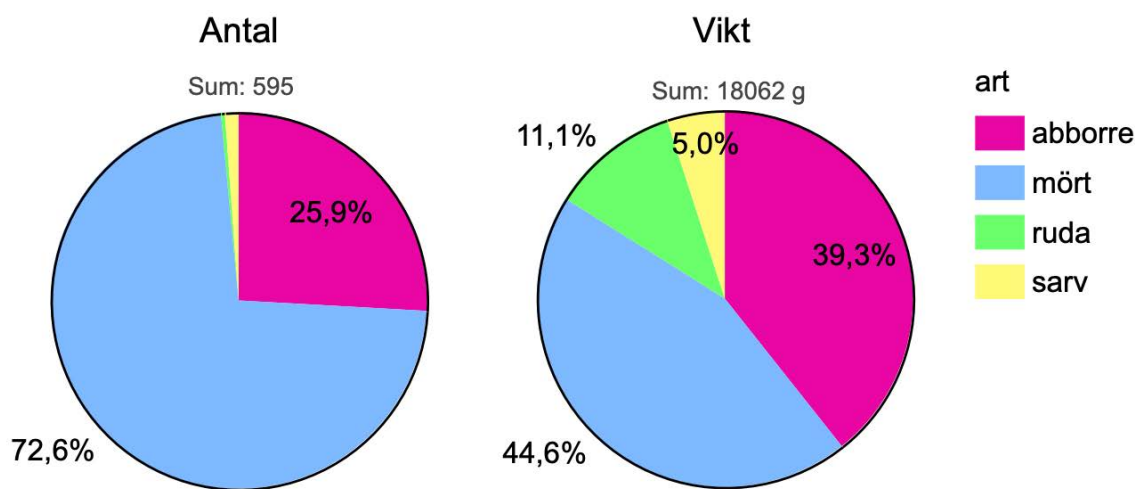
Väsjön provfiskades 13-14/9 2018. Lufttemperaturen vid nätens läggning var ca 18°C och vid upptaget ca 15°C. Vädret var halvklart och vinden byig. Ytvattentemperaturen var 19,4°C och minskade till 18,9 °C vid 2,5 m djup. Vattenmassan i Väsjön var helt omblandad vid provfisketillfället, se figur 26. Siktdjupet vid provfisketillfället uppmättes till >3,2 m i den omuddrade delen och 1,3 m i den muddrade delen, ett stort respektive måttligt siktdjup.



Figur 26. Temperatur- och syrgasprofil i Väsjön den 13 september 2018

Arter och artsammansättning

Vid provfisket i Väsjön fångades fyra arter: abborre, mört, ruda och sarv. Abborre och mört dominerade fiskbeståndet både antals- och viktmässigt. Fångsten av enstaka stora exemplar av ruda visar sig som en ökad andel ruda biomassamässigt. I figur 27 visas den andel i antal och vikt som respektive art upptog av den totala fångsten.



Figur 27. Artsammansättning i antal och vikt vid provfisket i Väsjön augusti 2018.

Totalfångst per nätansträngning

Totalt fångades 595 fiskar som tillsammans vägde 18,1 kg i de 8 bottennäten. Detta ger en medelfångst per ansträngning om 74 fiskar eller 2,3 kg. I tabell 10 visas en sammanfattning av resultatet vid provfisket i Väsjön 2018.

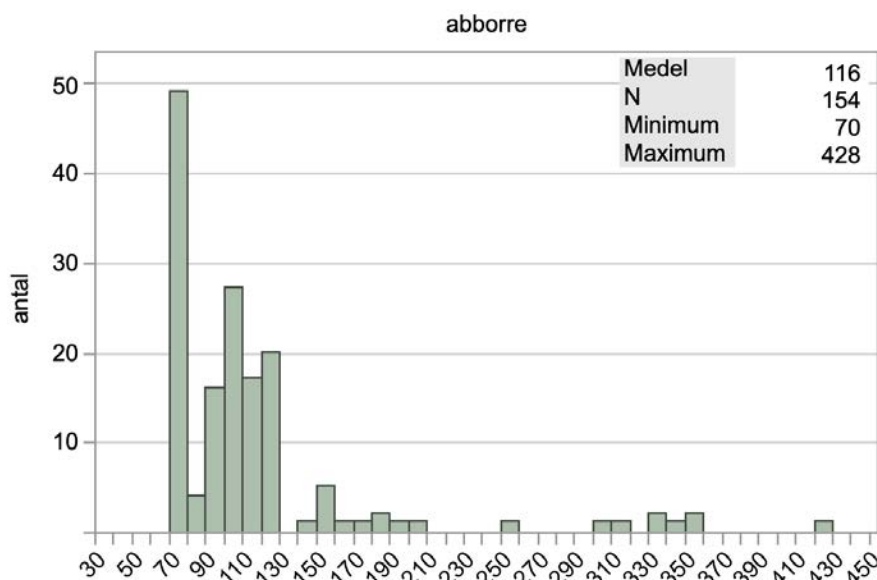
Tabell 10. Fångstresultat från provfisket i Väsjön 2018

art	Fångst/ansträngning			
	antal	vikt (g)	antal	vikt (g)
abborre	154	7 102	19,3	887,8
mört	432	8 052	54,0	1 006,5
ruda	2	2 006	0,3	250,8
sarv	7	902	0,9	112,8
Totalt	595	18 062	74	2 258

Fiskens längdfördelning

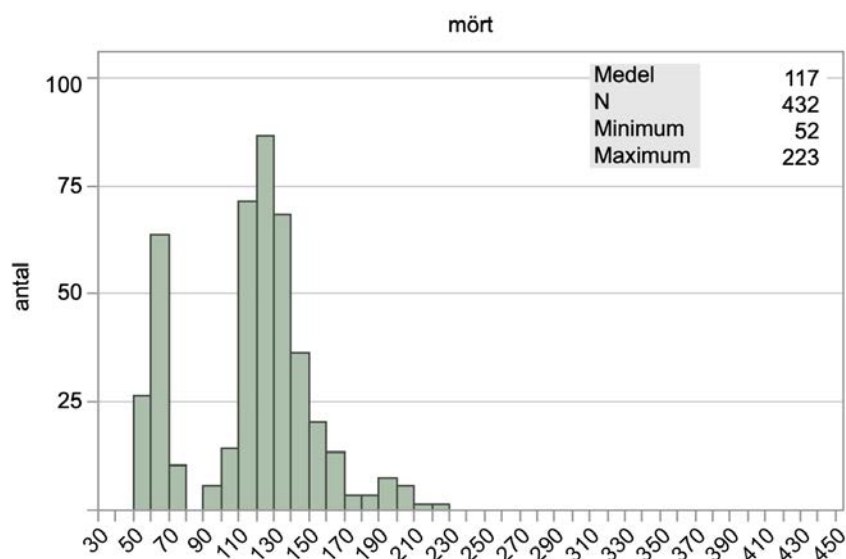
I detta avsnitt redovisas och kommenteras de vanligast förekommande arterna abborre och mört. Sarven uppvisade ett antal olika storleksklasser. Endast två exemplar fångades av ruda.

I figur 28 visas abborrens längdfördelningen vid provfisket i Väsjön 2018. Figuren visar två tydliga årsklasser vid 70 och 90-100 mm, troligen 1+ och 2+ födda 2016-2017. Vid provfisket fångades inga abborrar födda 2018, troligen beroende på att de ännu inte uppnått fångstbar storlek. Vid 180 mm anses abborren till största delen övergått till att äta fisk. Vid provfisket i Väsjön fångades 13 abborrar med en längd över 180 mm, en normal mängd. Andelen potentiellt fiskätande abborrar (>120 mm) var normal och avvek inte från referenssjön (Havs- och Vattenmyndigheten 2018). Abborrbeståndet dominerades av småabborre men andel fiskätande abborrar var normal, ett i stort sett välmående abborrbestånd.



Figur 28. Abborrens längdfördelning vid provfisket i Väsjön 2018.

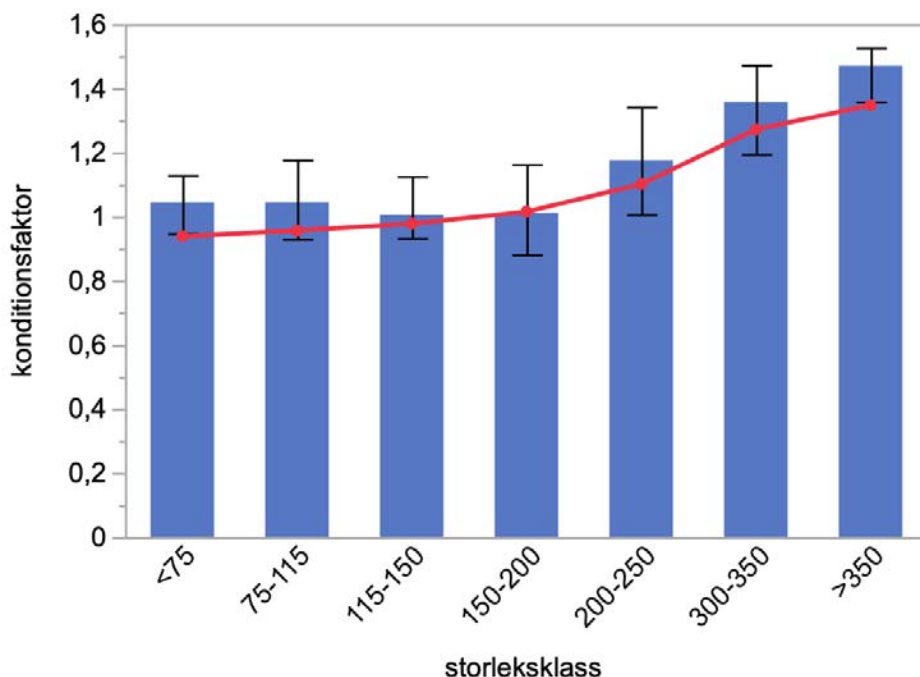
Mörtens längdfördelning visas i figur 29. Mörtens tillväxt är vanligtvis långsam, en vanlig längd efter första tillväxtsäsongen ligger mellan 40 och 60 mm (Fiskbasen 2019). Beståndet dominerades av fisk mellan 50-70 mm och 110-140 mm. Bland den dominanta storleksklasserna 110–140 mm går det inte att avläsa några årsklasser. I medeltal är mörtar i denna storleksklass mellan tre och fem år (SLU 2018). Storleksklassen 50-70 mm är troligen 0+, födda 2018.



Figur 29. Mörtens längdfördelning vid provfisket i Väsjön 2018.

Konditionsfaktor

I figur 30 visas abborrens konditionsfaktor hos ett antal storleksklasser i Väsjön 2018. I figuren visas även abborrens konditionsfaktor som ett medelvärde i ett antal sjöar inom Ekoregion 4 (Kinnerbäck 2016). Abborren i Väsjön höll en god kondition vid samtliga storleksklasser. Sämst var konditionen i storleksklassen 150-200 mm. Denna storleksklass av abborre konkurrerar med det stora beståndet av småvuxen mört om samma födotyp, bottenfauna. Vid storleksklasser över 200 mm ökar konditionen med längden och följer väl sjöarna i Ekoregion 4. Underlaget i dessa storleksklasser var dock begränsat, mellan två och fem fiskar per storleksklass.



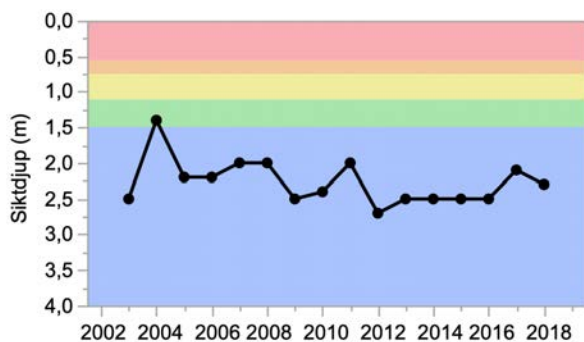
Figur 30. Abborrens konditionsfaktor (min-max) i Väsjön 2018. Det röda strecket är medelvärdet av konditionsfaktorn av abborre från ett antal sjöar i Ekoregion 4 (Sydöst, söder om norrlandsgränsen, inom vattendelaren till Östersjön, under 200 m. ö. h.).

Trender och jämförelser mot statusklasserna

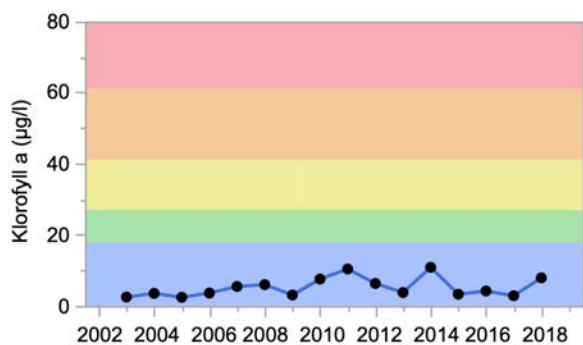
I figur 31 visas siktdjupet i augusti under åren 2003-2018. Siktdjupet varierade mellan 2,1 m och 2,6 m i augusti under större delen av perioden 2003-2018, ett jämförelsevis stort siktdjup där den synliga siktskivan vis-sa är låg på botten. Mängden klorofyll a i ytvattnet i augusti visas i figur 32. Mängden klorofyll a bedömdes till hög status under hela perioden 2003-2018.

Under februari påverkas siktdjupet negativt av det vatten som tillförs via Snugganbäcken från den extremt humösa Snuggan. Under augusti minskar denna påverkan med minskat flöde. Totalfosforhalten i ytvattnet i augusti har varit låg under hela den undersökta perioden 2003-2018, se figur 33. Syrgashalten i Väsjön kan vara mycket låg under perioder. I figur 34 visas syrgashalten vid yta och botten under vintrarna 2006-2018, vid två tillfäl-len har all syrgas förbrukats i hela vattenmassan. Detta inträffar under långa vintrar med mycket snö då ljus saknas för syreproducerande växter och nedbrytningsprocesserna vid botten fortskrider under många må-nader. De mildare vintrarna under den senaste 15-års perioden medför dock att risken för att syrgasen tar slut i hela vattenmassan minskar. Trots dåliga syrgasförhållanden sker ingen internbelastning av löst fosfor.

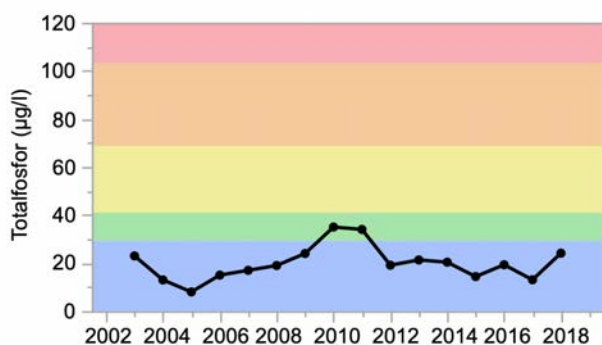
Siktdjupets, totalfosforhaltens och mängden klorofylls ekologiska status bedömdes generellt som god eller hög under hela perioden 2003-2018. Syrgasens ekologiska status bedömdes som dålig. Den ekologiska statusen för perioden 2013-2018 beskrivs i avsnittet ”Sammanfattande resultat 2013-2018”, se sid 90.



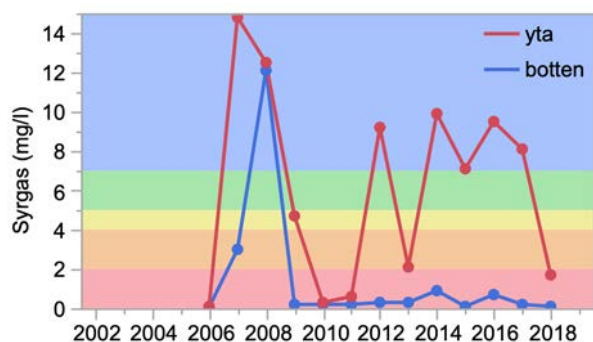
Figur 31. Siktdjupet i augusti i Väsjön under åren 2003-2018.



Figur 32. Mängden klorofyll a i augusti i Väsjöns ytvatten under åren 2003-2018.



Figur 33. Totalfosforhalten i augusti i Väsjön under åren 2003-2018.



Figur 34. Syrgashalten under vintern i Väsjön under åren 2006-2018.

Rösjön

Rösjön är en måttligt näringsrik sprickdalssjö med stort siktdjup.

Vattenkemiska undersökningar 2018

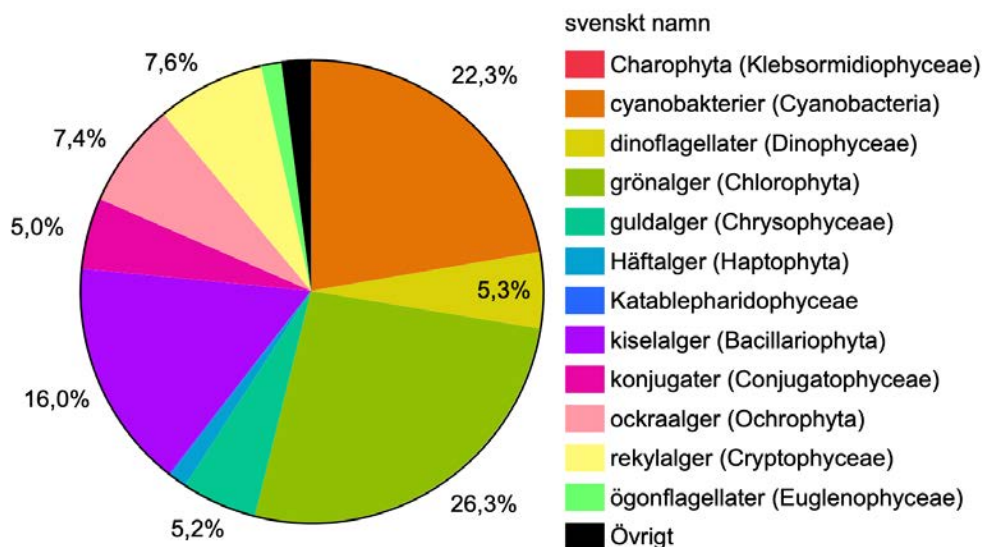
Tabell 11. Resultat från provtagningen i Rösjön 2018.

parameter	Rösjön			
	feb.	aug.	feb.	aug.
	yta		botten	
Siktdjup (m)	1,9	3,1		
absorbans (420 nm 5 cm)	0,066	0,034	0,093	0,032
grumlighet (FNU)	2,9	2,5	5,8	3,8
pH	7,6	7,9	7,4	8,0
alkalinitet (mekv/l)		1,77		1,77
fosfatfosfor (µg/l)	0	0	10	2
totalfosfor (µg/l)	21	35	26	32
nitrit+nitratkväve (µg/l)	5	4	242	4
ammoniumkväve (µg/l)	3	6	40	12
totalkväve (µg/l)	606	669	787	613
klorofyll a (µg/l)		9,4		
syrgas (mg/l) minihalt	15,1	8,8	0,3	7,7

Siktdjupet i Rösjön var stort i augusti och måttligt i februari 2018 och uppmättes till 3,1 m i augusti och 1,9 m i februari. Absorbansen var låg i augusti och måttlig i februari i både yt- och bottenvatten. Grumligheten var låg vid ytan (februari och augusti) och måttlig vid botten i februari. pH-värdet och alkaliniteten, vattnets buffertförmåga mot försurande ämnen, var hög i både februari och augusti. Mängden totalfosfor var mycket låg i yt- och bottenvattnet i februari, i augusti var halterna måttliga. I februari var tillgången på löst kväve god i bottenvattnet. I augusti minskade mängden löst kväve i samband med upptag från Rösjöns växtsamhällen. Mängden klorofyll i augusti var måttlig och uppmättes till 6,3 µg/l i ytvatten. Syrgashalterna var oftast höga men i februari uppmättes låga halter vid bottenarna. I tabell 11 visas resultaten från provtagningen i Rösjön 2018.

Växtplankton 2018

Växtplanktonsamhället i Rösjön dominerades av cyanobakterier, grönalger och kiselalger, se figur 35. Dominerande släkte bland cyanobakterierna var potentiell toxinbildande *Aphanizomenon*. Bland grönalgerna var *Keratococcus suecicus* vanligast förekommande och bland kiselalgerna dominerade Centrales. Totalt påträffades 43 taxa med en total biomassa av 2051 µg/l. Artsammansättningen bedömdes som starkt påverkad av eutrofiering och totalbiomassan var måttlig.



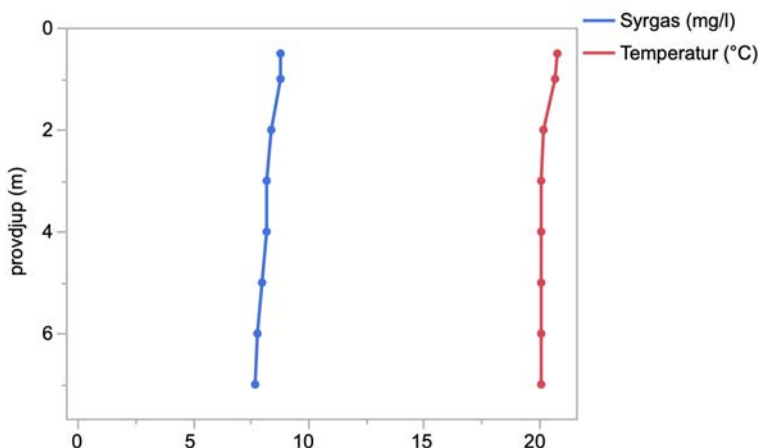
Figur 35. Växtplanktonsamhället i Rösjön augusti 2018.

Provfiske 2018

Nätens placering vid provfisket i Rösjön 2018 visas i bilaga 3. Samtliga fångster redovisas i bilaga 4.

Temperatur- och syrgasprofiler

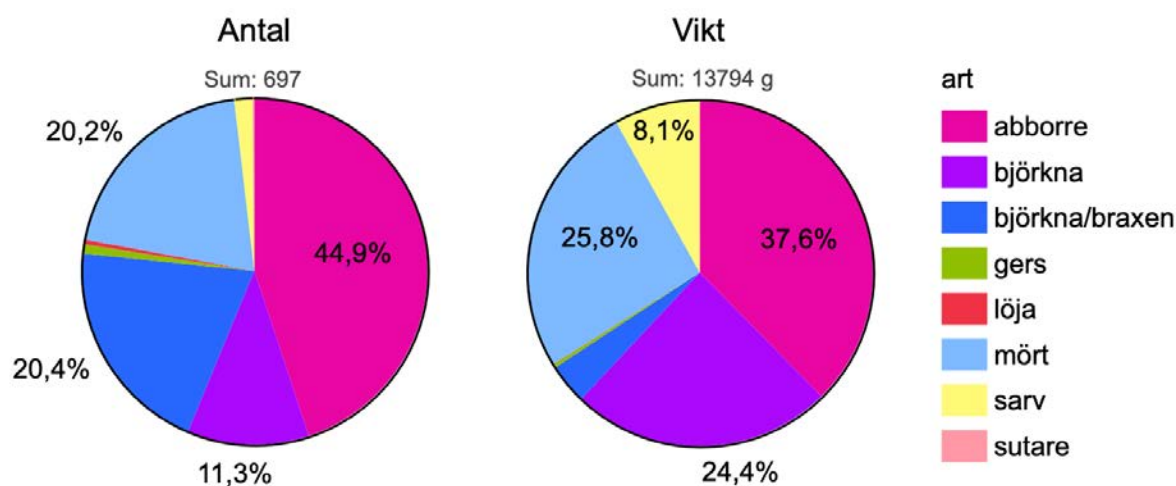
Rösjön provfiskades 5-6/9 2018. Lufttemperaturen vid nätens läggning var ca 21°C och vid upptaget ca 18°C. Vädret var halvklart och vinden svag. Ytvattentemperaturen var 20,8°C och minskade till 20,1 °C vid 7 m djup. Vattenmassan i Rösjön var helt omblandad vid provfisketillfället och syrgashalterna var höga. I figur 36 beskrivs skiktningförhållandena i Rösjön. Siktdjupet vid provfisketillfället uppmättes till 3,0 m, ett stort siktdjup.



Figur 36. Temperatur- och syrgasprofil i Rösjön den 5 september 2018

Arter och artsammansättning

Vid provfisket i Rösjön fångades åtta arter: abborre, björkna, björkna/braxen, gers, löja, mört, sarv och sutare. Abborre, björkna/braxen och mört dominerade både antals- och biomassamässigt. I figur 37 visas den andel i antal och vikt som respektive art upptog av totala fångsten.



Figur 37. Artsammansättning i antal och vikt vid provfisket i Rösjön september 2018.

Totalfångst per nätansträngning

Totalt fångades 697 fiskar som tillsammans vägde 13,8 kg i de 8 bottennäten. Detta ger en medelfångst per ansträngning om 87 fiskar eller 1,7 kg. I tabell 12 visas en sammanfattning av resultatet vid provfisket i Rösjön 2018.

Tabell 12. Fångstresultat från provfisket i Rösjön 2018

art	Fångst/ansträngning			
	antal	vikt (g)	antal	vikt (g)
abborre	313	5 189	39,1	648,6
björkna	79	3 364	9,9	420,5
björkna/braxen	142	518	17,8	64,8
gers	6	46	0,8	5,8
löja	3	6	0,4	0,7
mört	141	3 556	8,8	222,3
sarv	12	1 114	0,8	69,6
sutare	1	1	0,1	0,1
Totalt	697	13 794	87	1 724

Fångstens djupfördelning

I Rösjön fångades de flesta fiskarna och den största biomassan i djupzonen 3-6 m, tabell 13. Även abborren, som oftast söker sig till grundare områden för födosök och skydd, var vanligast förekommande i djupzonen 3-6 m. Endast småvuxen björkna/braxen, sarv och sutare var vanligast förekommande i djupzonen 0-3 m. Troligen finns skyddande vegetationsområden med stora födoresurser på lite större djup i den klara sjön och både abborre och mört föredrar dessa framför grundare och mer oskyddade områden.

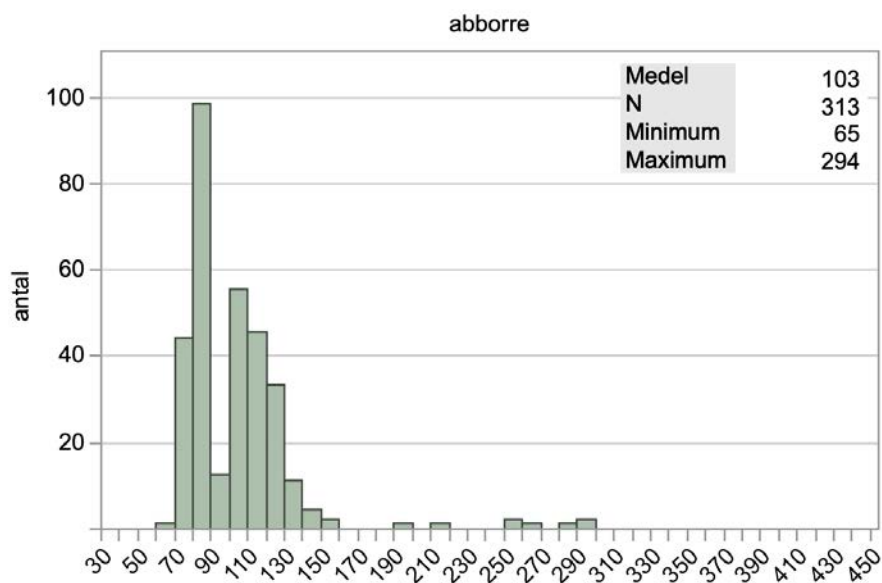
Tabell 13. Antalet fångade fiskar och de olika arternas biomassa vid olika djupzoner i Rösjön 2018.

art	antal/djupzon		vikt (g)/djupzon	
	0-3 m	3-6 m	0-3 m	3-6 m
abborre	98	215	1 794	3 395
björkna	27	52	620	2 744
björkna/braxen	93	49	306	212
gers	1	5	10	36
löja	1	2	2	4
mört	32	109	692	2 864
sarv	12		1 114	
sutare	1		1	
totalt	265	432	4 539	9 255
F/a	66	108	1 135	2 314

Fiskens längdfördelning

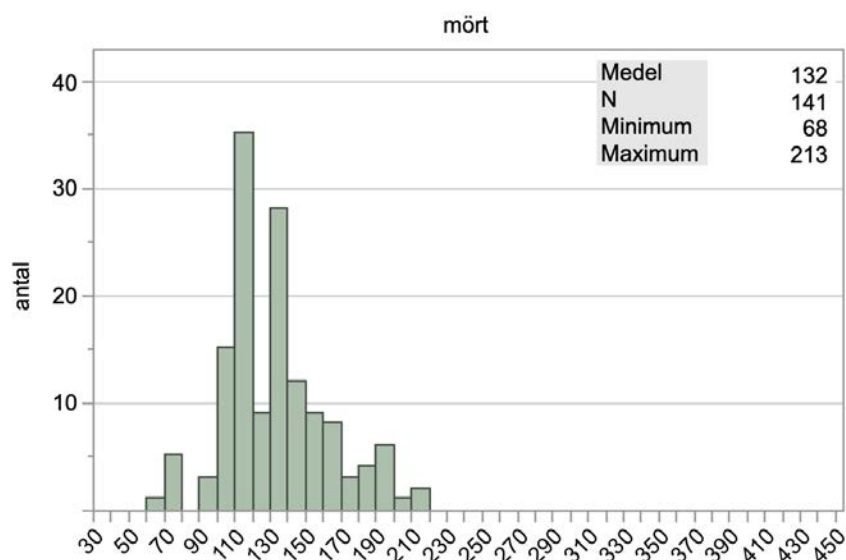
I detta avsnitt redovisas och kommenteras de vanligast förekommande arterna abborre och mört. Bland övriga fiskarter uppvisade de flesta ett antal olika storleksklasser. Endast ett exemplar fångades av sutare.

I figur 38 visas abborrens längdfördelning vid provfisket i Rösjön 2018. Figuren visar två tydliga årsklasser vid 70-90 och 100-120 mm, troligen 1+ och 2+ födda 2016-2017. Vid provfisket fångades inga abborrar födda 2018, troligen beroende på att fisken inte uppnått fångstbar storlek. Vid 180 mm anses abborren till största delen övergått till att äta fisk. Vid provfisket i Rösjön fångades endast 8 abborrar med en längd över 180 mm, en låg andel. Andelen potentiellt fiskätande abborrar (>120 mm) var låg men inte extremt låg (Havs- och Vattenmyndigheten 2018). Abborrbeståndet dominerades av småabborre, den geometriska medellängden avvek dock endast lite från referenssjön (Havs- och Vattenmyndigheten 2018).



Figur 38. Abborrens längdfördelning vid provfisket i Rösjön 2018.

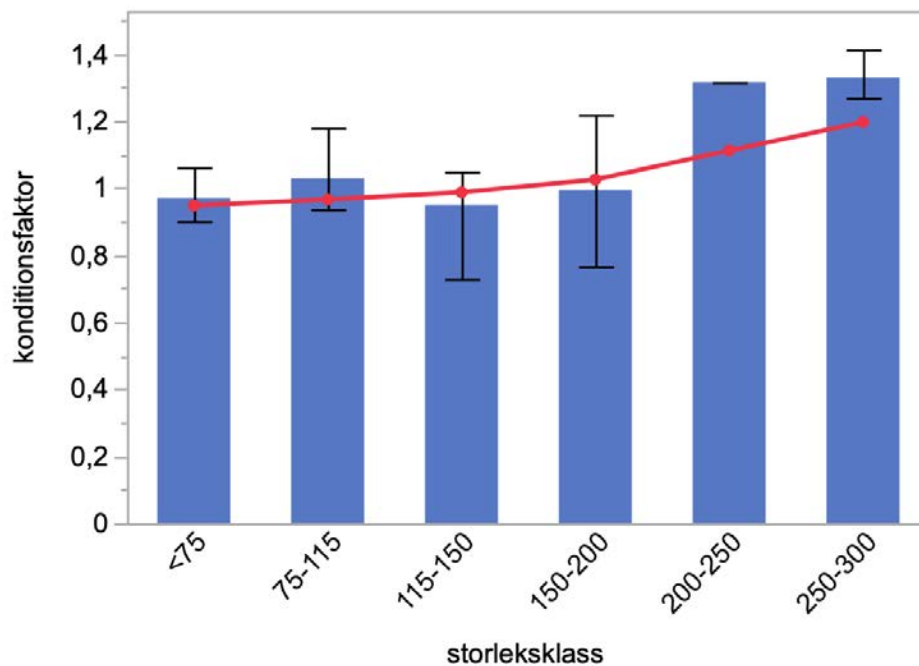
Mörtens längdfördelning visas i figur 39. Mörtens tillväxt är vanligtvis långsam, en vanlig längd efter första tillväxtsången ligger mellan 40 och 60 mm (Fiskbasen 2018). Figuren visar på två tydliga årsklasser, 110 mm och 130 mm. I medeltal är mörtar i denna storleksklass mellan tre och fyra år (SLU 2018). Det fångades inga mörtar födda 2018 vid provfisket, troligen beroende på att de inte uppnått fångstbar storlek.



Figur 39. Mörtens längdfördelning vid provfisket i Rösjön 2018.

Konditionsfaktor

I figur 40 visas abborrens konditionsfaktor hos ett antal storleksklasser i Rösjön 2018. I figuren visas även abborrens konditionsfaktor som ett medelvärde i ett antal sjöar inom Ekoregion 4 (Kinnerbäck 2016). Likt övriga sjöar i Oxundaåns avrinningsområde var abborrens konditionen i Rösjön sämst vid storleksklasserna 115-150 mm och 150-200 mm. Det verkar som om abborrbestånden i näringsrika sjöar med stora karpfiskbestånd har problem med tillväxten då de konkurrerar med småvuxen karpfisk. När abborren väl börjar äta fisk så är konditionen mycket god.



*

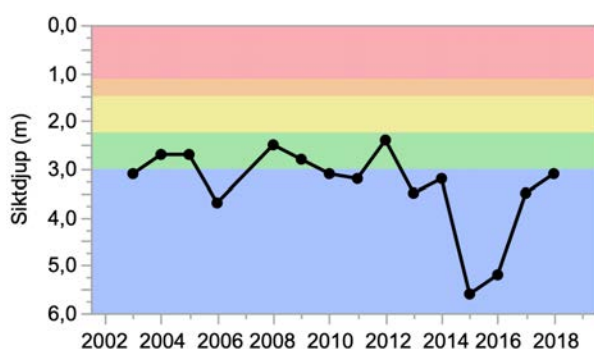
Figur 40. Abborrens konditionsfaktor (min-max) i Rösjön 2018. Det röda strecket är medelvärdet av konditionsfaktorn av abborre från ett antal sjöar i Ekoregion 4 (Sydöst, söder om norrlandsgränsen, inom vattendelaren till Östersjön, under 200 m. ö. h.).

Trender och jämförelser mot statusklasserna

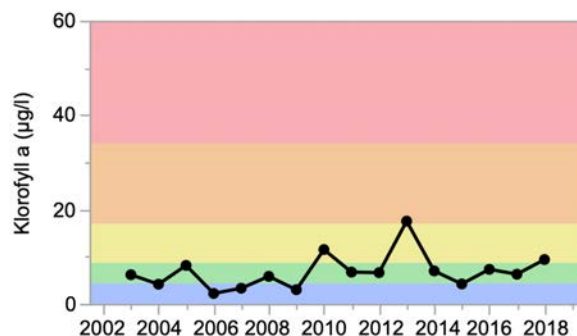
Rösjön är en av få klarvattensjöar i Oxundaåns avrinningsområde och siktdjupet i augusti bedömdes till god eller hög status under perioden 2003-2018. Mängden klorofyll a bedömdes oftast till god status med undantag för 2010, 2013 och 2018 då mängden klorofyll a bedömdes till måttlig status, se figurerna 41 och 42.

Totalfosforhalten i ytvattnet i augusti har varit låg under större delen av den undersökta perioden 2003-2018, se figur 43. Under somrarna skiktas tidvis vattenmassan i Rösjön och under längre stagnationsperioder, då syrgashalten vid bottarna är låg, sker ett mindre utläckage av fosfatfosfor från sjöns bottensediment, se figur 44.

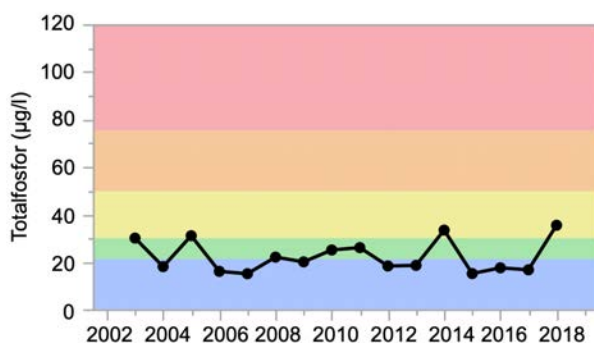
Siktdjupets, totalfosforhaltens och mängden klorofylls ekologiska status bedömdes generellt som god under hela perioden 2003-2018. Syrgasens ekologiska status bedömdes till dålig 2003-2018. Den ekologiska statusen för perioden 2016-2018 beskrivs i avsnittet "Sammanfattande resultat 2016-2018", se sid 90.



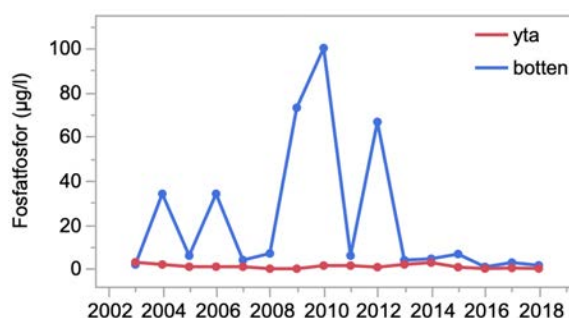
Figur 41. Siktdjupet i augusti i Rösjön under åren 2003-2018.



Figur 42. Mängden klorofyll a i augusti i Rösjöns ytvatten under åren 2003-2018.



Figur 43. Totalfosforhalten i augusti i Rösjöns ytvatten under åren 2003-2018.



Figur 44. Fosfatfosforhalten i augusti i yt- och bottenvattnet i Rösjön under åren 2003-2018.

Mörtsjön

Mörtsjön är en liten, grund och humös skogssjö.

Tabell 14. Resultat från provtagningen i Mörtsjön 2018.

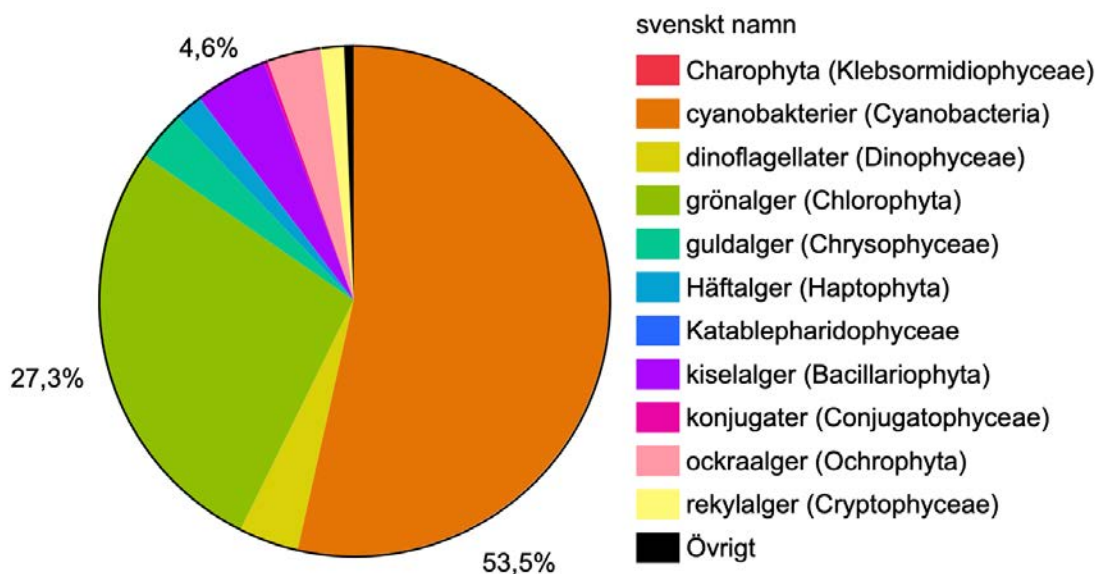
Mörtsjön				
	feb.	aug.	feb.	aug.
parameter	yta		botten	
Siktdjup (m)	1,3	1,7		
absorbans (420 nm 5 cm)	0,221	0,115	0,272	0,114
grumlighet (FNU)	2,2	3,4	2,6	5,4
pH	7,0	7,9	7,1	7,8
alkalinitet (mekv/l)		2,42		2,38
fosfatfosfor (µg/l)	12	2	9	0
totalfosfor (µg/l)	24	37	27	51
nitrit+nitratkväve (µg/l)	716	0	856	0
ammoniumkväve (µg/l)	11	0	33	8
totalkväve (µg/l)	1 418	833	1 712	923
klorofyll a (µg/l)		14,7		
syrgas (mg/l) minihalt	1,8	7,8	1,8	0,1

Vattenkemiska undersökningar 2018

I Mörtsjön uppmättes siktdjupet till 1,7 m i augusti och 1,3 m i februari. Absorbansen var mycket hög i februari i både yt- och bottenvattnet. I augusti var absorbansen måttlig i såväl yt- som bottenvattnet. Grumligheten var låg vid yta och botten i februari och måttlig vid yta och botten i augusti. pH-värdet och alkaliniteten, vattnets buffertförmåga mot försurande ämnen, var hög i augusti i både yt- och bottenvattnet. I februari var pH-värdet lägre. Mängden totalfosfor i yt- och bottenvattnet var låg i februari och måttlig i augusti. I februari uppmättes en förhöjd halt fosfatfosfor i både yt- och bottenvattnet. I februari var tillgången på löst kväve god, som i den syrerika miljön framförallt bestod av nitrit+nitratkväve. I augusti minskade mängden löst kväve i både yt- och bottenvattnet i samband med upptag från Mörtsjöns växtsamhällen. Mängden klorofyll i augusti var låg och uppmättes till 14,7 µg/l i ytvattnet. Syrgashalterna i Mörtsjöns vattenmassa var låga i februari, endast 1,8 mg/l uppmättes i ytvattnet. I tabell 14 visas resultaten från provtagningen i Mörtsjön 2018.

Växtplankton 2018

Växtplanktonsamhället i Mörtsjön dominerades av cyanobakterier och grönalger, se figur 45. Dominerande släkte bland cyanobakterierna var *Planktothrix* (kan producera levergifter) och dominerande art bland grönalgerna var *Tetraëdron minimum*. Totalt påträffades 47 taxa med en total biomassa av 5766 µg/l. Artsammansättningen bedömdes till starkt påverkan av eutrofiering och totalbiomassan var hög.



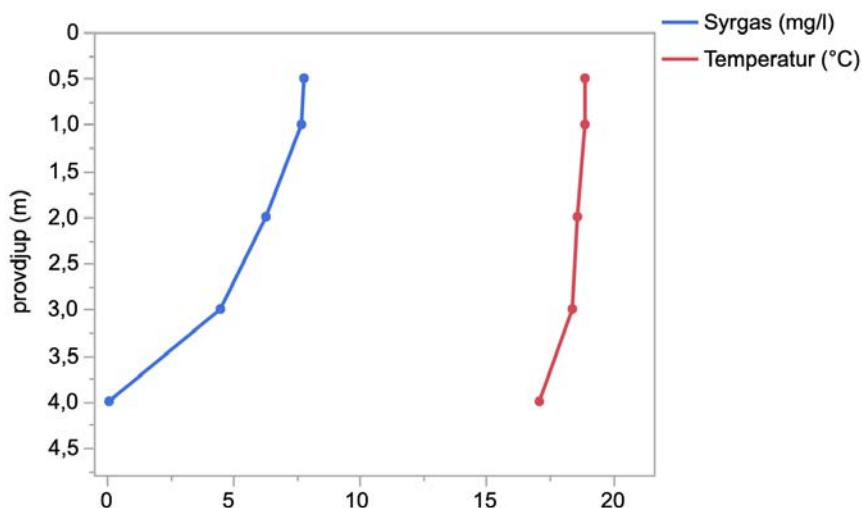
Figur 45. Växtplanktonsamhället i Mörtsjön augusti 2018.

Provfiske 2018

Nätens placering vid provfisket i Mörtsjön 2018 visas i bilaga 3. Samtliga fångster redovisas i bilaga 4.

Temperatur- och syrgasprofiler

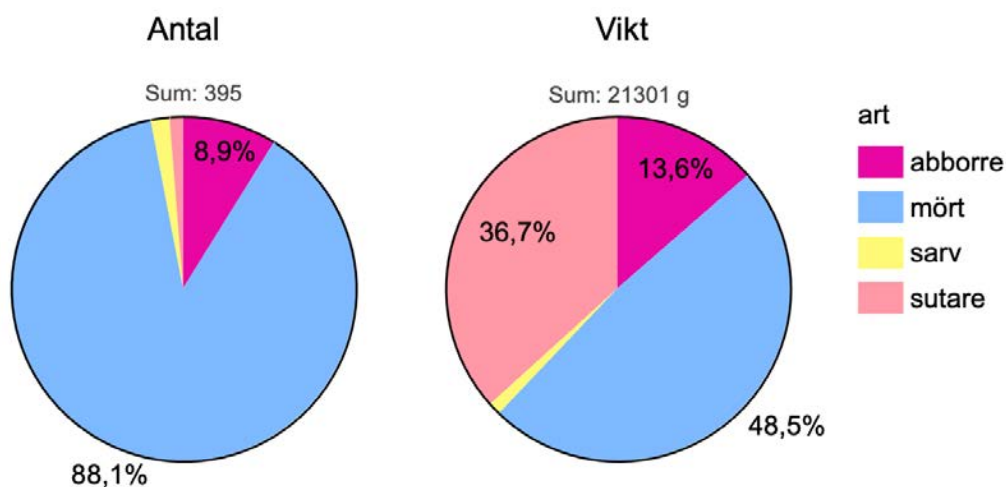
Mörtsjön provfiskades 27-28/8 2018. Lufttemperaturen vid nätens läggning var ca 20°C och vid upptaget ca 18°C. Vädret var mullet med regn i luften, vinden var svag. Ytvattentemperaturen var 18,9°C och minskade till 17,1 °C vid 4 m djup. Syrgashalten i Mörtsjön minskade från ca 2 m djup och vid 4 m djup var allt syre förbrukat. Vid syrgashalter < 3 mg/l påverkas fisk och bottenlevande djur negativt. I figur 46 beskrivs skiktningssförhållandena i Mörtsjön. Siktdjupet vid provfisketillfället uppmättes till 1,7 m, ett stort siktdjup.



Figur 46. Temperatur- och syrgasprofil i Mörtsjön den 29 augusti 2018

Arter och artsammansättning

Vid provfisket i Mörtsjön fångades fyra arter: abborre, mört, sarv och sutare. Antalsmässigt dominerade mört medan mört och sutare dominerade biomassamässigt. I figur 47 visas den andel i antal och vikt som respektive art upptog av den totala fångsten.



Figur 47. Artsammansättning i antal och vikt vid provfisket i Mörtsjön augusti 2018.

Totalfångst per nätansträngning

Totalt fångades 395 fiskar som tillsammans vägde 21,3 kg i de 4 bottennäten. Detta ger en medelfångst per ansträngning om 99 fiskar eller 5,3 kg. I tabell 15 visas en sammanfattning av resultatet vid provfisket i Mörtsjön 2018.

Tabell 15. Fångstresultat från provfisket i Mörtsjön 2018

art	antal	vikt (g)	Fångst/ansträngning	
			antal	vikt (g)
abborre	35	2 901	8,8	725,3
mört	348	10 324	87,0	2 581,0
sarv	7	250	1,8	62,5
sutare	5	7 826	1,3	1 957,0
Totalt	395	21 301	99	5 325

Fångstens djupfördelning

I Mörtsjön var fångsten abborre och mört någorlunda jämnt fördelad mellan de båda djupzonerna 0-3 m och 3-4 m, tabell 16. Sarv och sutare, som naturligt är knutna till grunda och vegetationsrika områden, fångades endast i djupzonen 0-3 m

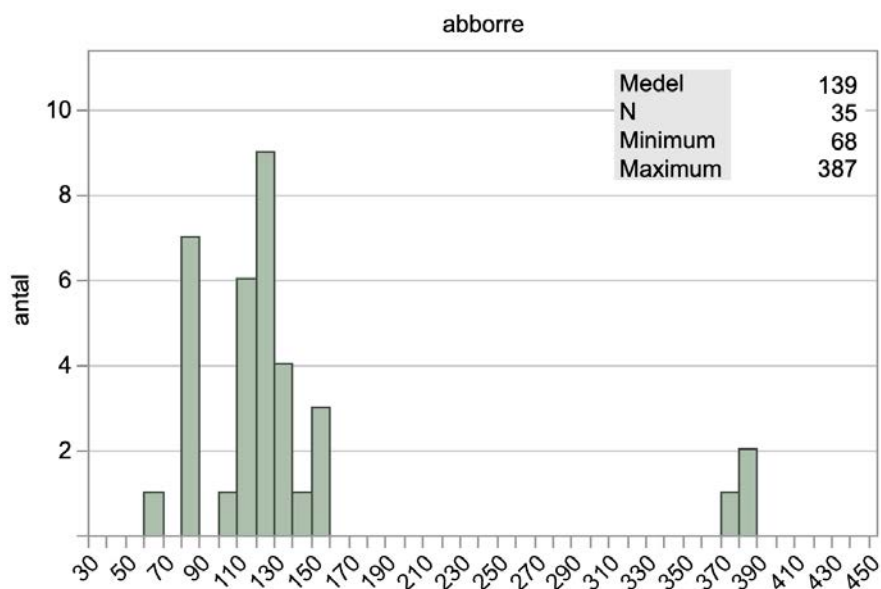
Tabell 16. Antalet fångade fiskar och de olika arternas biomassa vid olika djupzoner i Mörtsjön 2018.

art	antal/djupzon		vikt (g)/djupzon	
	0-3 m	3-4 m	0-3 m	3-4 m
abborre	20	15	357	2 544
mört	213	135	6 516	3 808
sarv	7		250	
sutare	5		7 826	
totalt	245	150	14 949	6 352
F/a	123	75	7 475	3 176

Fiskens längdfördelning

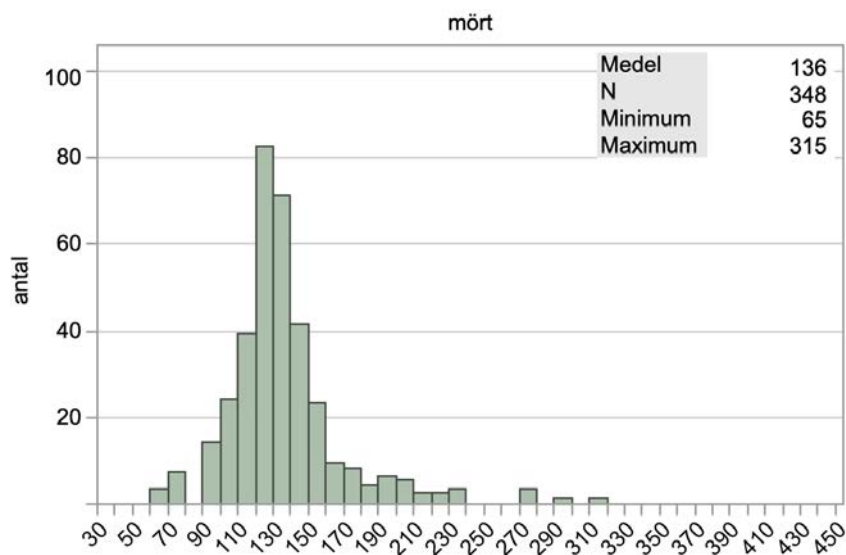
I detta avsnitt redovisas och kommenteras de vanligast förekommande arterna abborre och mört. Både sarv och sutare uppvisade minst två storleksklasser.

I figur 48 visas abborrens längdfördelningen vid provfisket i Mörtsjön 2018. Figuren visar två tydliga årsklasser vid 80 och 110-130 mm, troligen 1+ och 2+ födda 2016-2018. Endast ett fåtal abborrar födda 2018 fångades vid provfisket, möjligen beroende av att fisken inte uppnått fångstbar storlek. Vid 180 mm anses abborren till största delen övergått till att äta fisk. Vid provfisket i Mörtsjön fångades endast 3 abborrar med en längd över 180 mm, en mycket låg andel. Dessutom fångades inga abborrar mellan 160 mm och 360 mm. Andelen potentiellt fiskätande abborrar (>120 mm) var låg (Havs- och Vattenmyndigheten 2018). Abborrbeståndet i Mörtsjön saknar flera årsklasser. Orsaken kan vara misslyckad reproduktion eller dåliga syrgasförhållanden under långa och kalla vintrar.



Figur 48. Abborrens längdfördelning vid provfisket i Mörtsjön 2018.

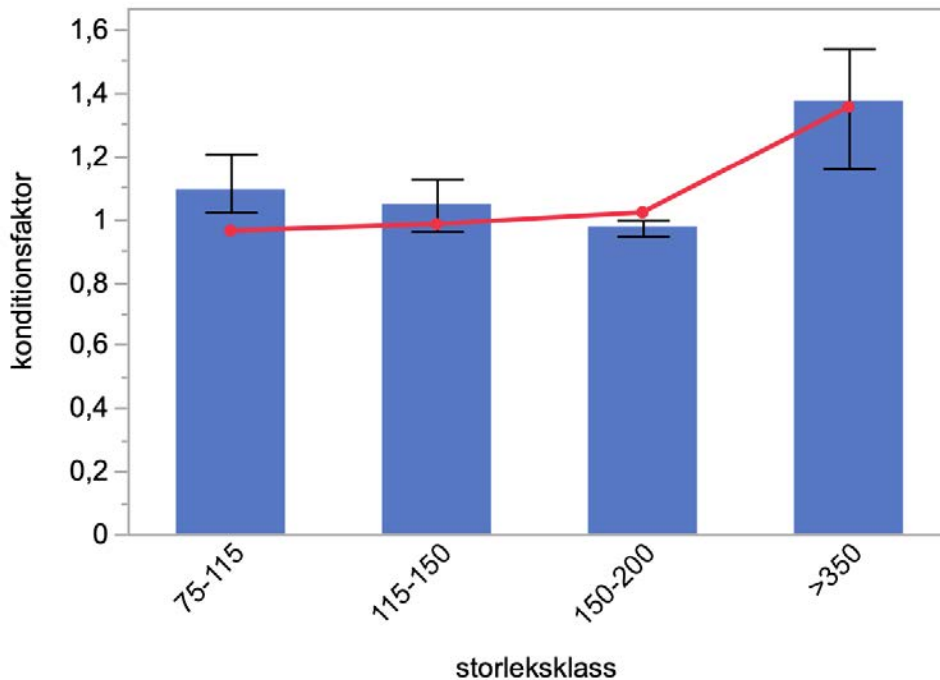
Mörtens längdfördelning visas i figur 49. Mörtens tillväxt är vanligtvis långsam, en vanlig längd efter första tillväxtsäsongen ligger mellan 40 och 60 mm (Fiskbasen 2018). Beståndet dominerades av fisk mellan 100 mm och 160 mm, det går inte att avläsa några årsklasser av detta material. I medeltal är mörtar i denna storleksklass mellan två och sju år (SLU 2018). Endast ett fåtal mörtar födda 2018 fångades vid provfisket, troligen beroende på att fisken ännu inte uppnått fångstbar storlek.



Figur 49. Mörtens längdfördelning vid provfisket i Mörtsjön 2018.

Konditionsfaktor

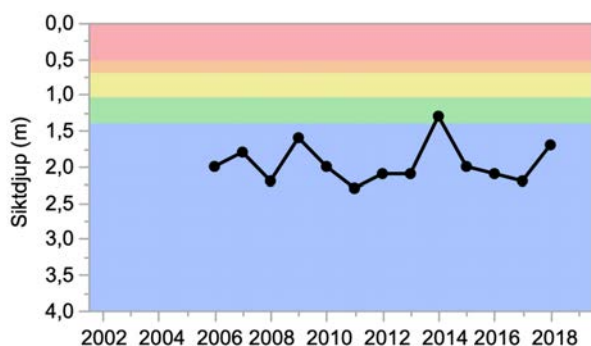
I figur 50 visas abborrens konditionsfaktor hos ett antal storleksklasser i Mörtsjön 2018. I figuren visas även abborrens konditionsfaktor som ett medelvärde i ett antal sjöar inom Ekoregion 4 (Kinnerbäck 2016). I Mörtsjön, liksom övriga sjöar i Oxundaåns avrinningsområde, var abborrens konditionsfaktorn sämst i storleksklassen 150-200 mm. Troligen beroende av konkurrens med ett stort bestånd av mört. I datamaterialet saknades abborre mellan 200 mm och 350 mm. De tre abborrar som var >350 mm hade god kondition.



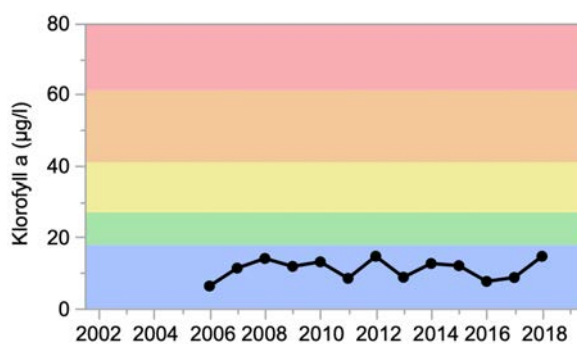
Figur 50. Abborrens konditionsfaktor (standardavvikelse) i Mörtsjön 2018.

Trender och jämförelser mot statusklasserna

Mörtsjön är en humös skogssjö som under en lång tid påverkats av dagvattnen från närliggande bebyggelse. Siktdjupet har varierat mellan 1,3 m och 2,4 m, ett jämförelsevis stort siktdjup medan mängden växtplankton, mätt som klorofyll a, varit liten under hela den undersökta perioden 2006-2018, se figur 51 och 52. Troligen påverkas siktdjupet mer av absorptionsen som varierat beroende av flöden från kringliggande marker.

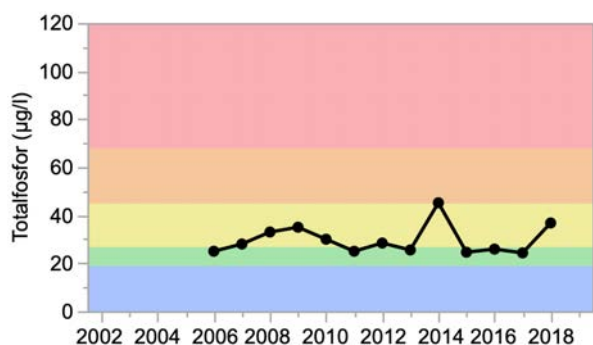


Figur 51. Siktdjupet i augusti i Mörtsjön under åren 2006-2018.

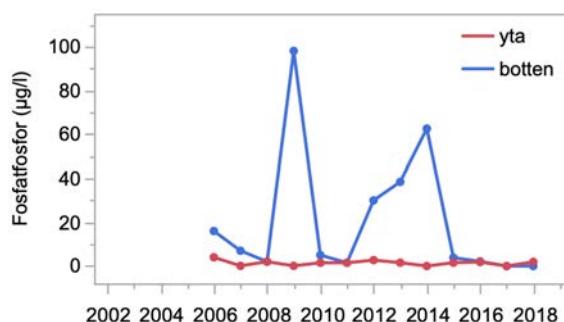


Figur 52. Mängden klorofyll a i augusti i Mörtsjöns ytvatten under åren 2006-2018.

Totalfosforhalten i augusti har varierat mellan låg och måttligt under perioden 2006-2018, se figur 53. Under somrarna skiftas tidvis vattenmassan i Mörtsjön och syrgasfria förhållanden föreligger i bottenvattnet. I augusti 2012-2014 ökade utläckaget av fosfatfosfor från sjöns botten. Under den senaste fyra-års perioden var halterna åter låga vid bottenarna, se figur 54.



Figur 53. Totalfosforhalten i augusti i Mörtsjöns ytvatten under åren 2006-2018.



Figur 54. Fosfatfosforhalten i augusti i yt- och bottenvattnet i Mörtsjön under åren 2006-2018.

Siktdjupets ekologiska status har bedömts till hög status, även mängden klorofyll a har bedömts till hög status under perioden 2006-2018. Totalfosfors ekologiska status har varierat mellan god och måttlig medan syrgasen bedömts till dålig under hela perioden 2006-2018. Den ekologiska statusen för perioden 2016-2018 beskrivs i avsnittet "Sammanfattande resultat 2016-2018", se sid 90.

Käringsjön

Käringsjön är en naturligt näringsfattig och humös skogssjö.

Tabell 17. Resultat från provtagningen i Käringsjön 2018.

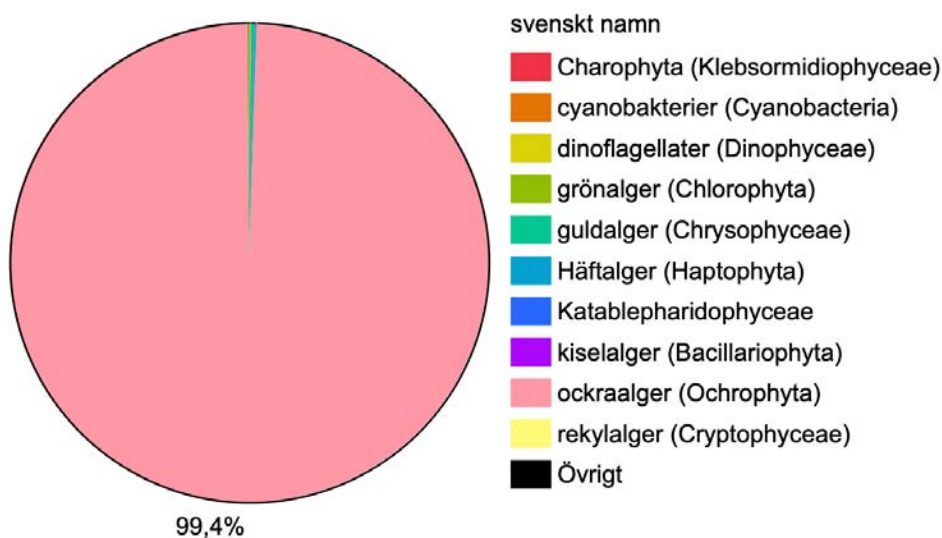
Käringsjön				
	feb.	aug.	feb.	aug.
parameter	yta	botten		
Siktdjup (m)	0,7	1,3		
absorbans (420 nm 5 cm)	0,639	0,499	0,827	0,884
grumlighet (FNU)	3,0	2,4	4,8	4,6
pH	7,0	7,8	6,7	6,6
alkalinitet (mekv/l)		0,77		0,92
fosfatfosfor (µg/l)	3	1	11	0
totalfosfor (µg/l)	21	69	36	51
nitrit+nitratkväve (µg/l)	92	1	8	9
ammoniumkväve (µg/l)	3	1	58	0
totalkväve (µg/l)	1 296	1 302	1 463	1 427
klorofyll (µg/l)		87,0		
syrgas (mg/l) minihalt	5,4	9,8	0,1	0,1

Vattenkemiska undersökningar 2018

I Käringsjön uppmättes siktdjupet till 0,7 m i februari och 1,3 m i augusti. Absorbansen var extremt hög i både februari och augusti, den högsta absorbansen uppmättes i bottenvattnet i en skiktad vattenmassa i augusti. pH-värdet var högt i ytvattnet i augusti och alkaliniteten var förhållandevis hög i både yt- och bottenvattnet i augusti. Fosfatfosforhalterna var låga medan totalfosforhalterna var förhöjda i både yt- och bottenvattnet i augusti. Mängden klorofyll i ytvattnet i augusti var mycket hög och uppmättes till 87 µg/l. De höga halterna totalfosfor och klorofyll beror på en massutveckling av ockraalgen *Gonyostomum semen* (gubbslem), som är vanlig i humösa sjöar och inte är en indikator för övergödning. I februari var tillgången på löst kväve god och bestod framförallt av nitrit+nitratkväve i ytvattnet och ammoniumkväve i bottenvattnet. I augusti minskade mängden löst kväve snabbt i ytvattnet i samband med upptag från Käringsjöns växtsamhällen. Syrgashalterna var höga i ytvattnet men mycket låga i bottenvattnet i samband med en skiktad vattenmassa både i februari och augusti. I tabell 17 visas resultaten från provtagningen i Käringsjön 2018.

Växtplankton 2018

Växtplanktonsamhället i Käringsjön dominerades fullständigt av ockraalgen *Gonyostomum semen* (gubbslem), se figur 55. Totalt påträffades 18 taxa med en total biomassa av 51002 µg/l. Massutveckling av *Gonyostomum semen* är en inte helt ovanlig förekomst i humösa sjöar i södra Sverige och indikerar inte övergödning. Artsammansättningen bedömdes till opåverkad av eutrofiering och totalbiomassan var mycket hög. Antalet arter var lågt.



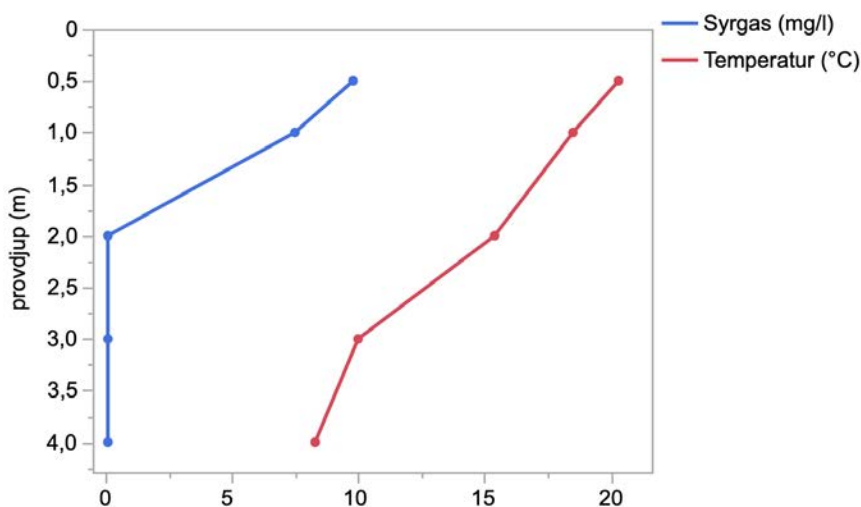
Figur 55. Växtplanktonsamhället i Käringsjön augusti 2018.

Provfiske 2018

Nätens placering vid provfisket i Käringsjön 2018 visas i bilaga 3. Samtliga fångster redovisas i bilaga 4.

Temperatur- och syrgasprofiler

Käringsjön provfiskades 23-24/8 2018. Lufttemperaturen vid nätens läggning var ca 23°C och vid upptaget ca 18°C. Vädret var halvklart och vinden byig. Ytvattentemperaturen var 20,3°C och minskade till 8,3 °C vid 4 m djup. Käringsjöns vattenmassa var skiktad och syrebrist rådde redan vid 2 m djup. Vid syrgashalter < 3 mg/l påverkas fisk och bottenlevande djur negativt. I figur 56 beskrivs skiktningförhållandena i Käringsjön. Siktdjupet vid provfisketillfället uppmättes till 1,3 m, ett stort siktdjup.



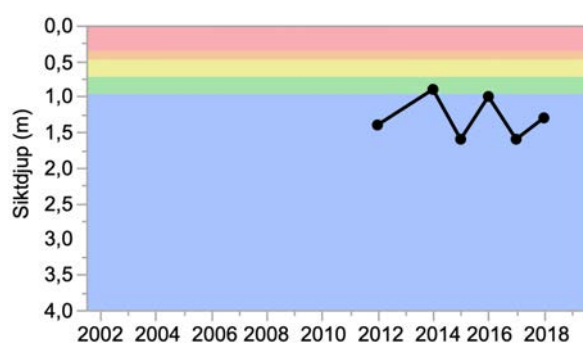
Figur 56. Temperatur- och syrgasprofil i Käringsjön den 29 augusti 2018

Arter och artsammansättning

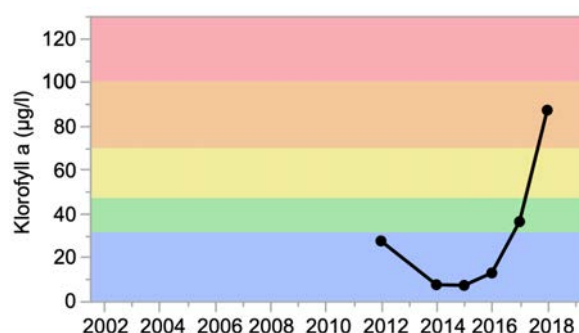
Vid provfisket i Käringsjön fångades endast 5 st karpar. Karparna mätte mellan 115-242 mm och vägde mellan 22-173 g. Samtliga fiskar återutsattes.

Trender och jämförelser mot statusklasserna

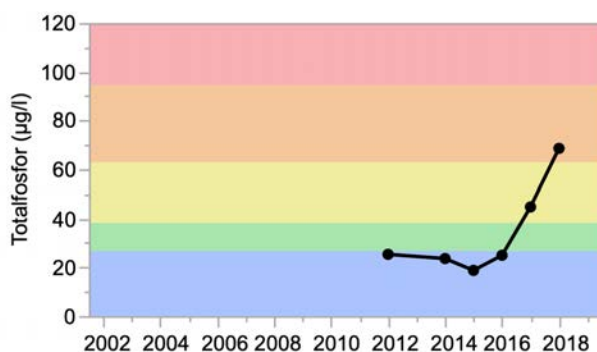
Siktdjupet har varierat mellan ca 1 m och 2 m, ett jämförelsevis normalt siktdjup för en humös sjö som Käringsjön. Mängden klorofyll a i ytvattnet har varit liten eller mycket liten med undantag för 2017 och 2018 då en massutveckling av gubbslem förekom, se figur 57 och 58.



Figur 57. Siktdjupet i augusti i Käringsjön under åren 2012-2018.



Figur 58. Mängden klorofyll a i augusti i Käringsjöns ytvatten under åren 2012-2018.



Figur 59. Totalfosforhalten i augusti i Käringsjöns ytvatten under åren 2012-2018.

De sex årens undersökningar ger en bild av en humös skogssjö med normalt siktdjup, små mängder växtplankton och låga totalfosforhalter, undantaget 2017 och 2018 (figur 59). Käringsjön skiktades under både vinter och sommar 2017 och syrgasfria förhållanden skapas i bottenvattnet. Trots en stabil skiktning förekommer inget läckage av fosfatfosfor från bottensedimenten, se tabell 17.

Siktdjupets ekologiska status har varierat mellan god (2013) och hög medan mängden klorofyll a i ytvattnet bedömts till hög status med undantag för 2012 och 2017. Totalfosforns ekologiska status har bedömts till hög med undantag för 2017 då statusen bedömdes till god och 2018 då statusen bedömdes till otillfredsställande. Syrgasen har bedömts till dålig status

under hela perioden 2012-2018. Den ekologiska statusen för perioden 2016-2018 beskrivs i avsnittet "Sammanfattande resultat 2016-2018", se sid 90.

Fjäturen

Fjäturen är en näringsrik sjö med stort siktdjup.

Tabell 18. Resultat från provtagningen i Fjäturen 2018.

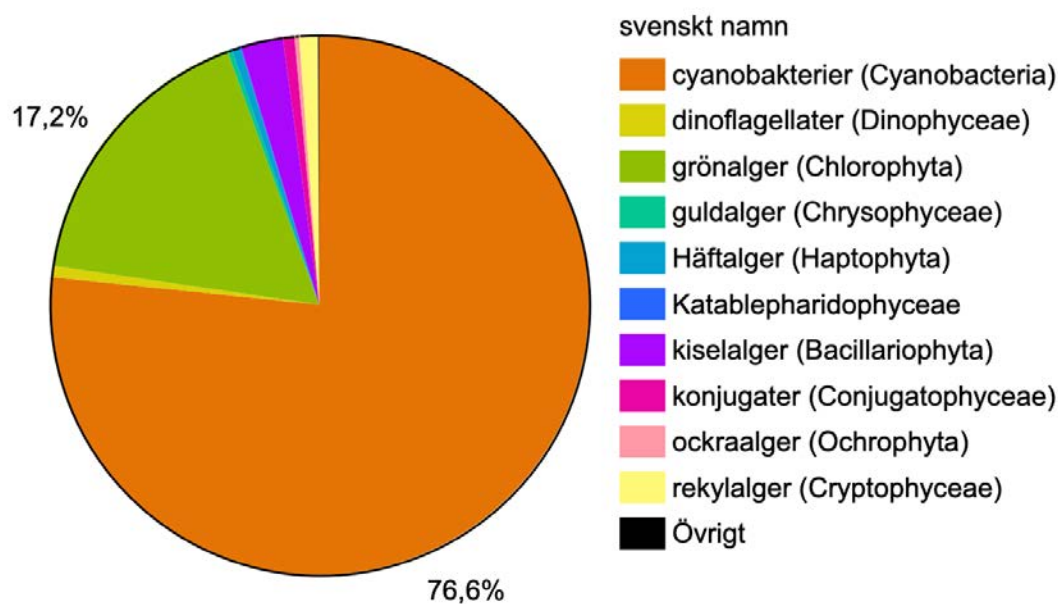
Fjäturen				
	feb.	aug.	feb.	aug.
parameter	yta		botten	
Siktdjup (m)	2,2	2,6		
absorbans (420 nm 5 cm)	0,117	0,041	0,098	0,101
grumlighet (FNU)	3,5	2,8	5,7	14,6
pH	7,6	8,1	7,5	7,5
alkalinitet (mekv/l)		2,35		3,21
fosfatfosfor (µg/l)	3	0	133	526
totalfosfor (µg/l)	23	19	182	564
nitrit+nitratkväve (µg/l)	136	1	183	9
ammoniumkväve (µg/l)	3	3	367	2176
totalkväve (µg/l)	821	683	1 150	2 798
klorofyll (µg/l)		8,9		
syrgas (mg/l) minihalt	14,6	9,0	0,1	0,1

Vattenkemiska undersökningar 2018

Siktdjupet i Fjäturen var stort och uppmättes till 2,6 m i augusti och 2,2 m i februari. Absorbansen var hög i februari vid både yta och botten och måttlig i ytan och hög vid botten i augusti. Grumligheten var hög vid ytan och botten i både februari och augusti. pH-värdet var högt i både februari och augusti i både yt- och bottenvattnet och alkaliniteten hög i augusti. Låga fosfatfosforhalter uppmättes i ytvattnet i februari och augusti medan halten i bottenvattnet var betydligt högre i samband med dåliga syrgasförhållanden och internbelastning från sedimenten. Totalfosforhalterna i ytvattnet var låga i februari och augusti. I februari var tillgången på löst kväve god, som i det syrerika ytvattnet framförallt bestod av nitrit+nitratkväve. I augusti minskade mängden löst kväve snabbt i ytvattnet i samband med upptag från Fjäturens växtsamhällen. I bottenvattnet i augusti uppmättes dock mycket höga halter ammoniumkväve i samband med låga syrgashalter och nedbrytningsprocesser i sedimenten. Mängden klorofyll i augusti i ytvattnet var låg och uppmättes till 8,9 µg/l. Syrgashalterna var höga vid ytan men mycket låga halter uppmättes vid bottarna både i februari och i augusti. I både februari och augusti påverkades Fjäturens bottenvatten av en stor frigörelse av fosfatfosfor från sjöns sediment i samband med dåliga syrgasförhållanden. I tabell 18 visas resultaten från provtagningen i Fjäturen 2018.

Växtplankton 2018

Växtplanktonsamhället i Fjäturen dominerades av cyanobakterier och grönalger, se figur 60. Dominerande släkten bland cyanobakterierna var *Planktothrix*, som kan producera levergifter. Bland grönalgerna var släktet *Botryococcus* vanligast förekommande. Totalt påträffades 38 taxa med en total biomassa av 8680 µg/l. Artsammansättningen bedömdes som starkt påverkad av eutrofiering och totalbiomassan var hög.



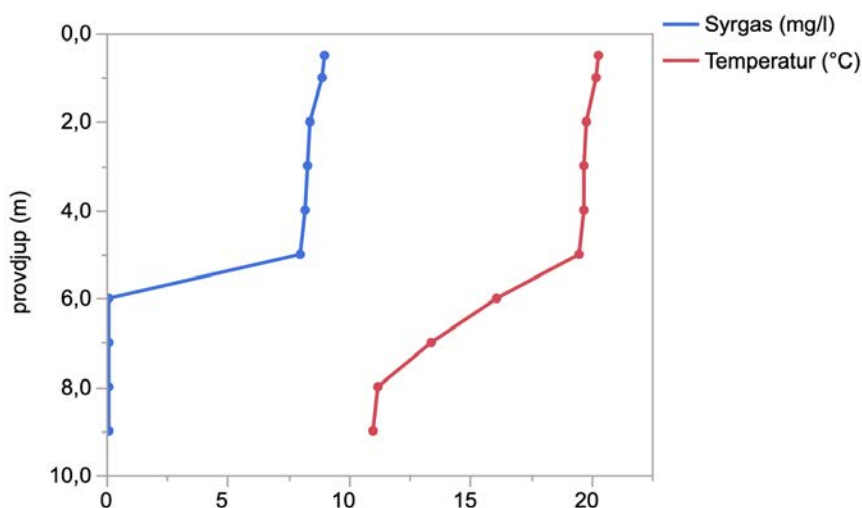
Figur 60. Växtplanktonsamhället i Fjäturen augusti 2018.

Provfiske 2018

Nätens placering vid provfisket i Fjäturen 2018 visas i bilaga 3. Samtliga fångster redovisas i bilaga 4.

Temperatur- och syrgasprofiler

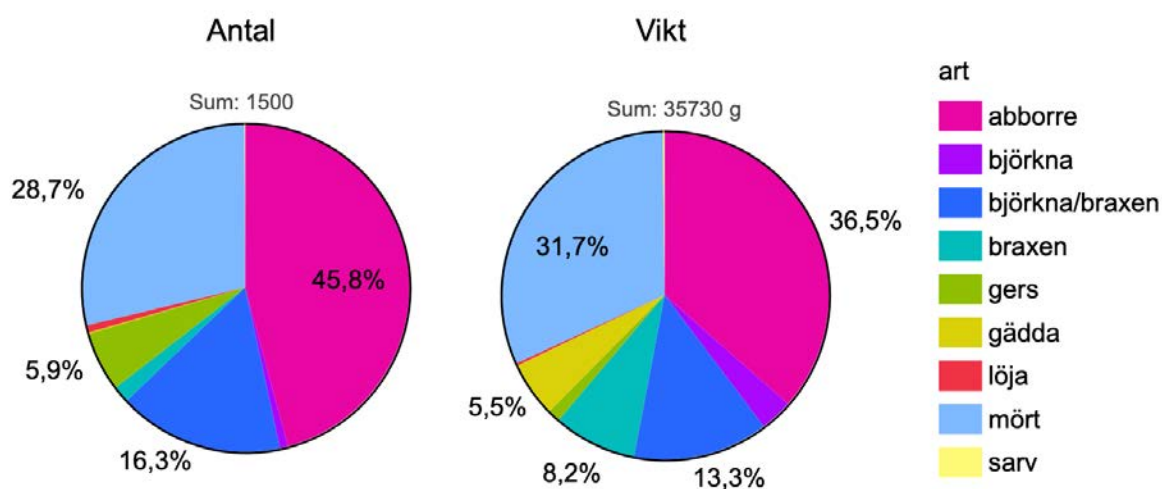
Fjäturen provfiskades 10-11/9 2018. Lufttemperaturen vid nätens läggning var ca 16°C och vid upptaget ca 15°C. Vädret var regnigt och vinden svag. Ytvattentemperaturen var 20,3°C och minskade till 11,7 °C vid 9 m djup. En tydlig skiktning av vattenmassan uppmättes vid 5 m djup där syrgashalten snabbt minskade. Vid 6 m djup var all syrgas förbrukad. Vid syrgashalter < 3 mg/l påverkas fisk och bottenlevande djur negativt. I figur 61 beskrivs skiktningförhållandena i Fjäturen. Siktdjupet vid provfiske-tillfället uppmättes till 2,6 m, ett stort siktdjup.



Figur 61. Temperatur- och syrgasprofil i Fjäturen den 10 september 2018

Arter och artsammansättning

Vid provfisket i Fjäturen fångades åtta arter: abborre, björkna, braxen, gers, gädda, löja, mört och sarv. Abborre, björkna/braxen och mört dominerade fiskbeståndet både antals- och viktmässigt. I figur 62 visas den andel i antal och vikt som respektive art upptog av den totala fångsten.



Figur 62. Artsammansättning i antal och vikt vid provfisket i Fjäturen september 2018.

Totalfångst per nätansträngning

Totalt fångades 1500 fiskar som tillsammans vägde 35,7 kg i de 16 botten- näten. Detta ger en medelfångst per ansträngning om 94 fiskar eller 2,2 kg. I tabell 19 visas en sammanfattning av resultatet vid provfisket i Fjäturen 2018.

Tabell 19. Fångstresultat från provfisket i Fjäturen 2018

art	antal	vikt (g)	Fångst/ansträngning	
			antal	vikt (g)
abborre	687	13 044	42,9	815,3
björkna	12	1 140	0,8	71,3
björkna/braxen	244	4 750	15,3	296,9
braxen	25	2 934	1,6	183,4
gers	88	444	5,5	27,8
gädda	2	1 948	0,1	121,8
löja	11	88	0,7	5,5
mört	430	11 322	26,9	707,6
sarv	1	60	0,1	3,8
Totalt	1 500	35 730	94	2 233

Fångstens djupfördelning

I Fjäturen var fångsterna någorlunda jämnt fördelade mellan djupzonerna 0-3 m och 3-6 m, flest fiskar och störst biomassa fångades i djupzonen 3-6 m, tabell 20. I djupzonen 6-9 m fångades ungefär hälften så mycket fisk jämfört med de båda grundare djupzonerna. De flesta arter fångade i samtliga djupzoner undantaget gädda som inte fångades i djupzonen 6-9 m och sarv som endast fångades i djupzonen 0-3 m. Abborren var vanligast förekommande i djupzonerna 0-3 m och 3-6 m medan björkna/braxen var vanligast förekommande i djupzonen 6-9 m. Mört och gers var mer jämnt fördelad mellan de tre djupzonerna. Abborren söker skydd och föda i de strandnära och vegetationsrika områdena medan björkna/braxen och mört inte verkar ha samma krav på strandnära skydd. Dessa arter söker sin föda i vattenmassans planktonsamhällen eller vid botten där bottenfaunan utgör huvudfödan.

Tabell 20. Antalet fångade fiskar och de olika arternas biomassa vid olika djupzoner i Fjäturen 2018.

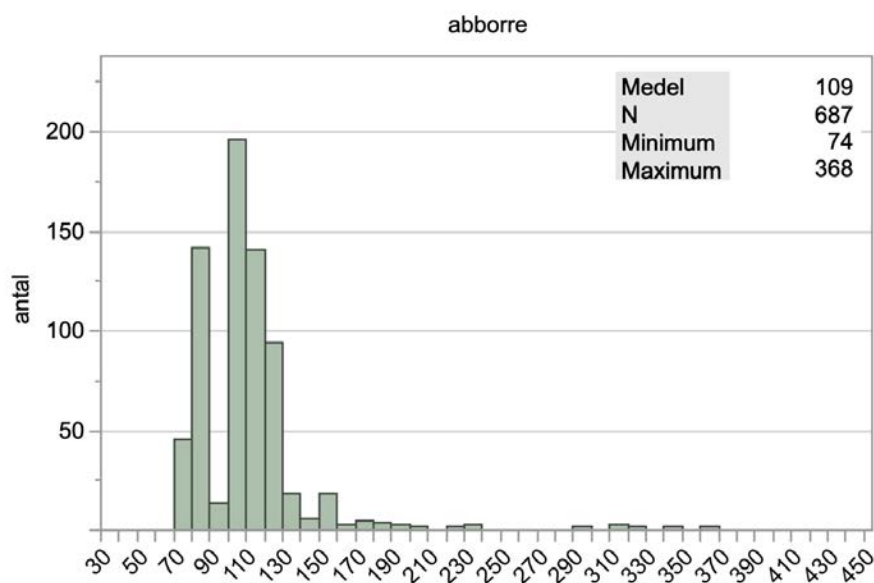
art	antal/djupzon			vikt (g)/djupzon		
	0-3 m	3-6 m	6-9 m	0-3 m	3-6 m	6-9 m
abborre	286	358	43	4 880	7 402	762
björkna	6	4	2	684	350	106
björkna/braxen	32	83	129	544	1 596	2 610
braxen	3	18	4	844	1 868	222
gers	16	49	23	84	228	132
gädda	2			1 948		
löja	5	5	1	20	60	8
mört	136	186	108	3 694	5 178	2 450

art	antal/djupzon			vikt (g)/djupzon		
	0-3 m	3-6 m	6-9 m	0-3 m	3-6 m	6-9 m
sarv	1			60		
totalt	487	703	310	12 758	16 682	6 290
F/a	97	117	62	2 552	2 780	1 258

Fiskens längdfördelning

I detta avsnitt redovisas och kommenteras de vanligast förekommande arterna abborre och mört. Bland övriga fiskarter uppvisade de flesta ett antal olika storleksklasser. Endast ett exemplar fångades av sarv.

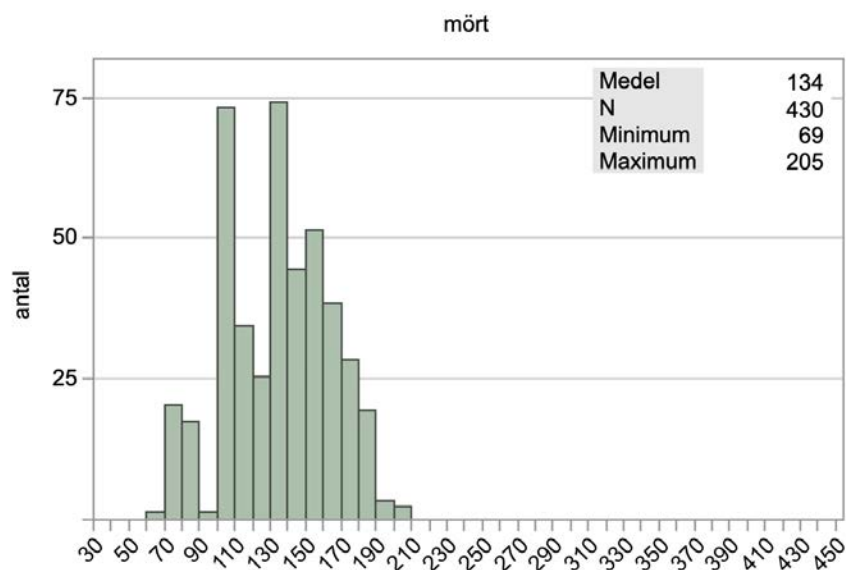
I figur 63 visas abborrens längdfördelningen vid provfisket i Fjäturen 2018. Figuren visar två tydliga årsklasser vid 70-80 och 100-120 mm, troligen 1+ och 2+ födda 2016-2017. Vid provfisket fångades inga abborrar födda 2018, troligen beroende på att de vid provfisketillfället inte uppnått fångstbar storlek. Vid 180 mm anses abborren till största delen övergått till att äta fisk. Vid provfisket i Fjäturen fångades endast 15 abborrar med en längd över 180 mm, en mycket låg andel. Andelen potentiellt fiskätande abborrfiskar (>120 mm) var låg men inte extremt låg (Havs- och Vattenmyndigheten 2018). Abborrbeståndet dominerades helt av småabborre.



Figur 63. Abborrens längdfördelning vid provfisket i Fjäturen 2018.

Mörtens längdfördelning visas i figur 64. Mörtens tillväxt är vanligtvis långsam, en vanlig längd efter första tillväxtsäsongen ligger mellan 40 och 60 mm (Fiskbasen 2018). Figuren visar på två starka årsklasser vid längder av ca 110 mm och 130 mm. Mörtar mellan 70-80 mm var färre. Inga mörtar födda 2018 fångades vid provfisket 2018, troligen beroende på att

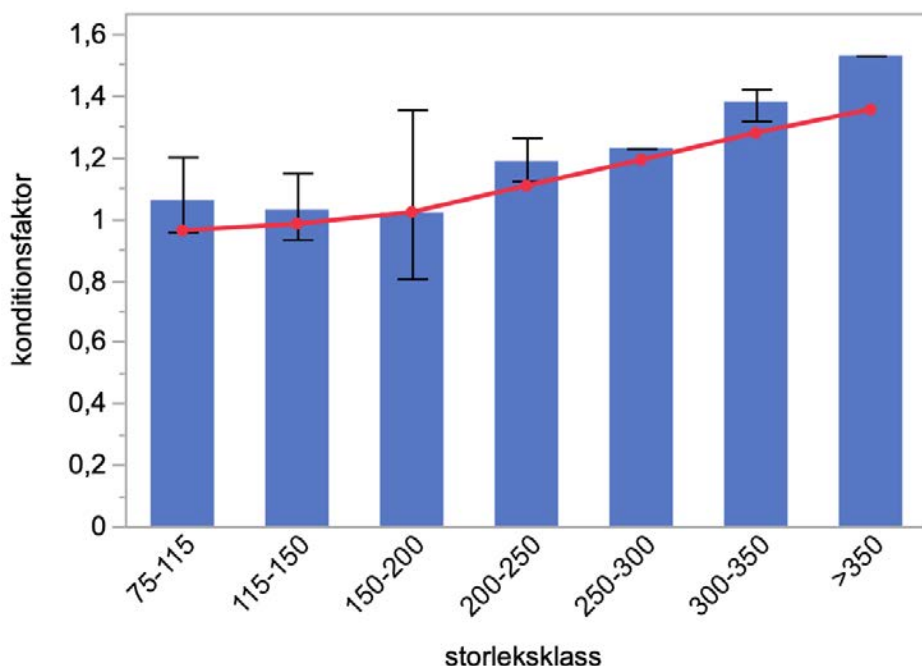
de ännu inte uppnått fångstbar storlek. Det fångades även många mörtar mellan 150-180 mm, här kunde dock inga tydliga årsklasser utläsas från fångstmaterialet.



Figur 64. Mörtens längdfördelning vid provfisket i Fjäturen 2018.

Konditionsfaktor

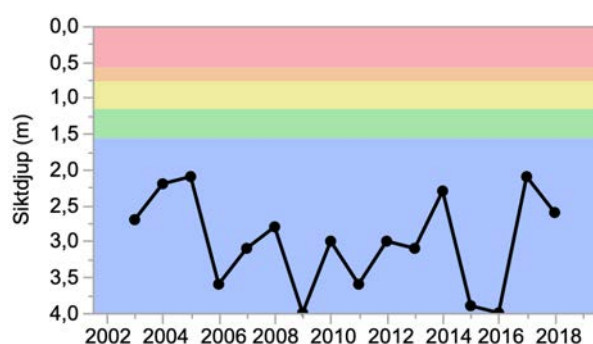
I figur 65 visas abborrens konditionsfaktor hos ett antal storleksklasser i Fjäturen 2018. I figuren visas även abborrens konditionsfaktor som ett medelvärde i ett antal sjöar inom Ekoregion 4 (Kinnerbäck 2016). Abborrens konditionsfaktor i Fjäturen var jämförbar med konditionsfaktorn i sjöar inom ekoregion 4. Den lägsta konditionsfaktorn uppmättes i storleksklassen 150-200 mm, likt övriga sjöar i Oxundaåns avrinningsområde. Troligen beror den något lägre konditionsfaktorn på konkurrens med ett stort bestånd av karpfisk.



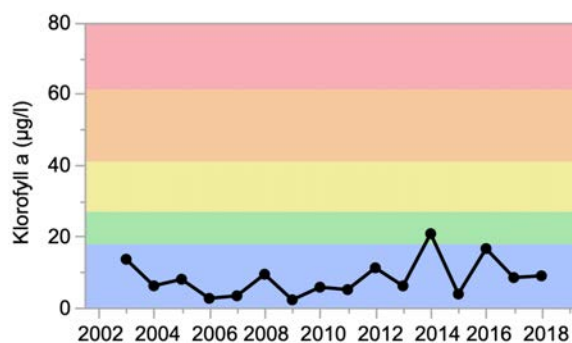
Figur 65. Abborrens konditionsfaktor (min-max) i Fjäturen 2018. Det röda strecket är medelvärdet av konditionsfaktorn av abborre från ett antal sjöar i Ekoregion 4 (Sydöst, söder om norrlandsgränsen, inom vattendelaren till Östersjön, under 200 m. ö. h.).

Trender och jämförelser mot statusklasserna

Siktdjupet i Fjäturen i augusti har varierat mellan ca 2 m och 4 m under perioden 2003-2018, ett jämförelsevis stort eller mycket stort siktdjup. Under samma period, 2003-2018, har halten klorofyll a vanligtvis varit mycket låg med undantag för provtagningen 2014, se figur 66 och 67.

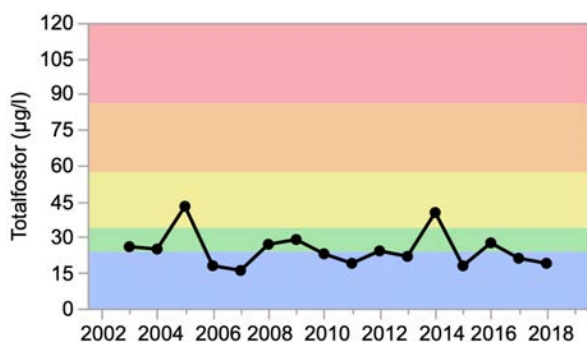


Figur 66. Siktdjupet i augusti i Fjäturen under åren 2003-2018.

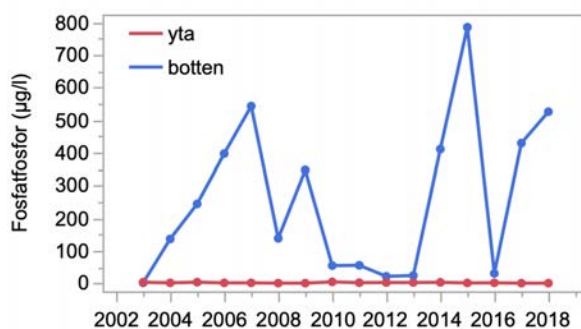


Figur 67. Mängden klorofyll a i augusti i Fjäturans ytvatten under åren 2003-2018.

Totalfosforhaltens variation i ytvattnet i augusti under perioden 2003-2018 har varit liten, oftast har halten varit låg, se figur 68. Endast vid två tillfällen har halten överskridit gränsen för god status, 2005 och 2014. Under somrarna skiftas vattenmassan i Fjäturen och syrgasfria förhållanden föreligger i bottenvattnet. Under de syrefria förhållandena frigörs fosfatfosfor, ju längre stagnationsperiod desto högre blir halterna i bottenvattnet. Under



Figur 68. Totalfosforhalten i augusti i Fjäturen under åren 2003-2018.



Figur 69. Fosfatfosforhalten i augusti i yt- och botten-vattnet i Fjäturen under åren 2003-2018.

perioden 2010-2013 har halterna varit låga i bottenvattnet men 2014, 2015, 2017 och 2018 uppmättes åter höga halter, se figur 69.

Den ekologiska statusen för siktdjup och klorofyll bedömdes till hög under perioden 2003-2018 med undantag för 2014 då klorofyll a bedömdes till god status. Totalfosfor bedömdes till god eller hög status med undantag för 2005 och 2014 då statusen var måttlig. Syrgasen (minimihalten under året) bedömdes till dålig status under hela perioden 2003-2018. Den ekologiska statusen för perioden 2016-2018 beskrivs i avsnittet "Sammanfattande resultat 2016-2018", se sid 90.

E. Norrvikens avrinningsområde

Norrvikens avrinningsområde domineras av urban mark som utgör 56% av den totala arealen. Norrviken, som är den enda sjön i delavrinningsområdet, utgör 9 % av områdets totala yta.

Norrviken

Norrviken är en mycket näringsrik sprickdalssjö.

Vattenkemiska undersökningar 2018

Vattenprover har tagits på fyra olika platser i Norrviken. I huvudbassängen har prov tagits vid provpunkt 2 och 3, i den östra och betydligt grundare bassängen har prov tagits vid provpunkt 1. Vid utloppet från Norrviken har prov tagits vid provpunkt 4. I detta avsnitt redovisas provpunkterna 2 och 3 som huvudbassängen och provpunkt 1 som östra bassängen. Provpunkt 4 redovisas endast i tabeller och i bilaga 1.

I den östra bassängen var siktdjupet litet och uppmättes till 1,2 m i augusti och 1,4 m i februari, i huvudbassängen var variationen större. Vid provtagningen i februari var skillnaden stor mellan provpunkt 2 och provpunkt 3. Vid provpunkt 2 uppmättes siktdjupet till 2,0 m och vid provpunkt 3 till

3,0 m. I augusti var skillnaden liten mellan de båda provpunkterna i huvudbassängen. I den östra bassängen var absorbansen måttlig i yt- och bottenvattnet både i februari och augusti. I huvudbassängen var absorbansen låg i yt- och bottenvattnet vid provtagningen i augusti medan absorbansen i yt- och bottenvattnet var måttlig i februari. Grumligheten var högst i augusti, i den östra bassängen var grumligheten mycket stor i både yt- och bottenvattnet (8,7-10,2 FNU) medan grumligheten var stor i huvudbassängen i både yt- och bottenvattnet (2,2-8,0 FNU). pH-värdet var högt och alkaliniteten var mycket hög i båda bassängerna. Fosfatfosfor uppmättes i höga halter i ytvattnet i huvudbassängen både i februari och i augusti. I huvudbassängens bottenvatten (provpunkt 3) i augusti uppmättes mycket höga halter fosfatfosfor i samband med låga syrgashalter och stor frigörelse av fosfatfosfor från sjöns sediment. I den östra bassängen var halterna fosfatfosfor låga i ytvattnet i februari och höga i augusti (42 µg/l). I februari uppmättes de högsta halterna totalfosfor i huvudbassängen beroende av en hög andel fosfatfosfor. I augusti var totalfosforhalterna i ytvattnet mycket höga i hela Norrviken (>100 µg/l).

Tillgången på löst kväve var god i februari, vid provtagningen i augusti hade det lösta kvävet minskat i ytvattnet i samband med upptag av Norrvikens växtsamhällen men var inte helt förbrukat. I bottenvattnet uppmättes extremt höga halter ammoniumkväve vid provpunkt 3 i huvudbassängen i augusti (1369 µg/l), halterna var betydligt lägre i bottenvattnet i den östra bassängen (1 µg/l). Mängden klorofyll a i ytvattnet i augusti var mycket hög i den östra bassängen (29 µg/l) medan halterna var låga i huvudbassängen (5,1-5,4 µg/l). Syrgashalterna var höga i ytvattnet i februari och augusti vid samtliga provpunkter men i huvudbassängens skiktade vattenmassa (provpunkt 3) uppmättes mycket låga halter vid bottenarna i både februari och augusti. I tabell 21 visas resultaten från provtagningen i Norrviken 2018.

Tabell 21. Resultat från provtagningen i Norrviken 2018.

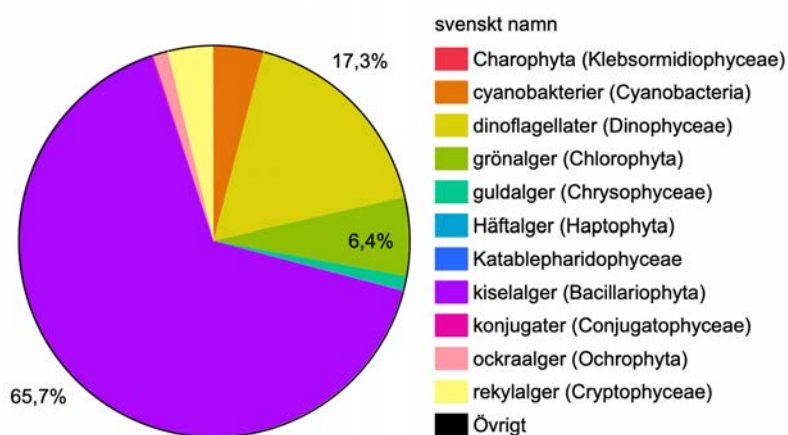
Norrviken

parameter	Provpunkt 1				Provpunkt 2				Provpunkt 3				Provpunkt 4			
	feb.		aug.		feb.		aug.		feb.		aug.		feb.		aug.	
	yta	botten	yta	botten	yta	botten	yta	botten	yta	botten	yta	botten	yta	botten	yta	botten
Siktdjup (m)	1,4	1,2			2,0	2,5			3,0	2,6			1,7	2,0		
absorbans (420 nm 5 cm)	0,084	0,054		0,053	0,088	0,042	0,069	0,044	0,051	0,040	0,061	0,065	0,080	0,045	0,068	0,049
grumlighet (FNU)	5,2	8,7		10,2	5,1	3,4	5,8	5,6	2,2	2,8	3,9	8,0	4,7	2,8	3,6	2,2
pH	7,2	8,0		8,1	7,3	8,0	7,2	8,0	7,5	8,0	7,4	7,7	7,5	8,0	7,5	8,1
alkalinitet (mekv/l)		2,40		2,46		2,60		2,56		2,54		3,26		2,52		2,48
fosfatfosfor (µg/l)	2	42		42	28	80	40	75	53	78	48	805	4	55	40	46

	Provpunkt 1				Provpunkt 2				Provpunkt 3				Provpunkt 4			
	feb.	aug.	feb.	aug.	feb.	aug.	feb.	aug.	feb.	aug.	feb.	aug.	feb.	aug.	feb.	aug.
parameter	yta		botten		yta		botten		yta		botten		yta		botten	
totalfosfor (µg/l)	43	114		120	48	113	69	108	71	103	64	633	32	95	59	79
nitrit+nitratkväve (µg/l)	307	0		0	547	25	568	28	560	19	626	1	439	14	550	8
ammoniumkväve (µg/l)	142	1		1	78	139	153	128	20	124	57	1369	115	45	63	25
totalkväve (µg/l)	1 287	983		1 015	1 295	865	1 302	907	1 160	834	1 301	1 925	1 210	847	1 236	814
klorofyll a (µg/l)		29,2				5,4				5,1				10,5		
syrgas (mg/l) minimihalt	12,1	9,7	6,4	8,7	11,9	6,8	1,5	6,2	12,9	6,6	1,1	0,1	12	9,6	9,6	11,2

Växtp plankton 2018

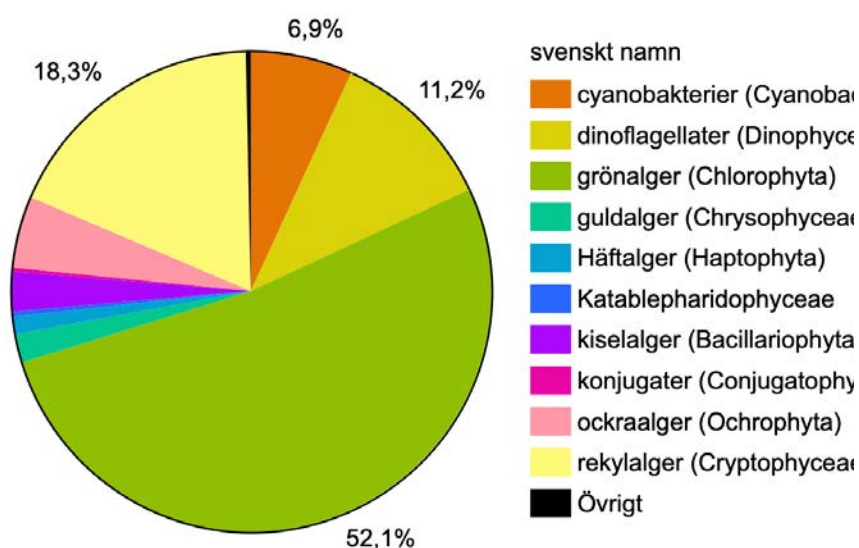
Växtp planktonsamhället i Norrvikens östra bassäng dominerades av dinoflagellater och kiselalger, se figur 70. Dominerande art bland dinoflagellaterna var *Ceratium hirundinella* och bland kiselalgerna släktet *Aulacoseira*. Totalt påträffades 50 taxa med en total biomassa av 8408 µg/l. Art-sammansättningen bedömdes som starkt påverkad av eutrofiering och totalbiomassan var mycket hög.



Figur 70. Växtp planktonsamhället i Norrvikens östra bassäng augusti 2018.

Växtp planktonsamhället i Norrvikens huvudbassäng dominerades av dinoflagellater, grönalger och rekylalger, se figur 71. Dominerande familj bland dinoflagellater var Dinophyceae, dominerande släkte bland grönalger var *Coelastrum* och dominerande art bland rekylalger var *Plagioselmis nannoplanctica*. Totalt påträffades 37 taxa med en total biomassa av

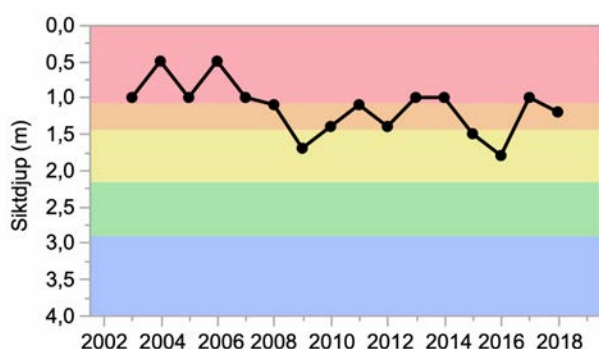
1751 µg/l. Artsammansättningen bedömdes som måttligt påverkad av eutrofiering och totalbiomassan var måttligt hög.



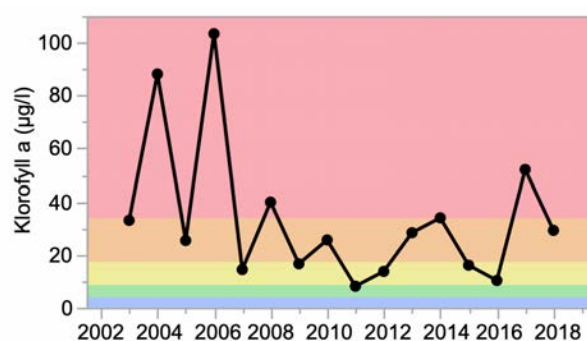
Figur 71. Växtplanktonsamhället i Norrvikens huvudbassäng augusti 2018.

Trender och jämförelser mot statusklasserna

Siktdjupet i Norrvikens östra bassäng var litet eller mycket litet i augusti under perioden 2003-2018. Mängden klorofyll a i ytvattnet har varierat men oftast har halten överskridit gränsen för god status, se figur 72 och 73. Totalfosforhalten i ytvattnet i augusti har varit hög eller mycket hög i Norrvikens östra bassäng under hela den undersökta perioden 2003-2018, se figur 74.



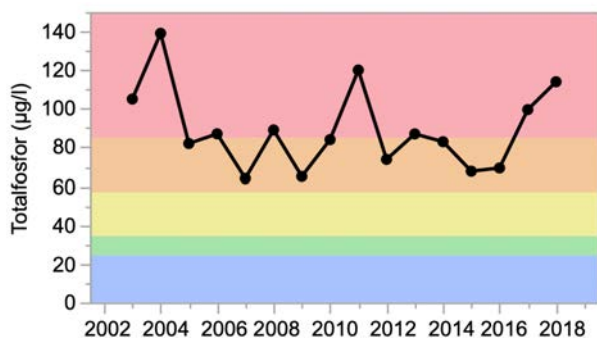
Figur 72. Siktdjupet i augusti i Norrvikens östra bassäng under åren 2003-2018.



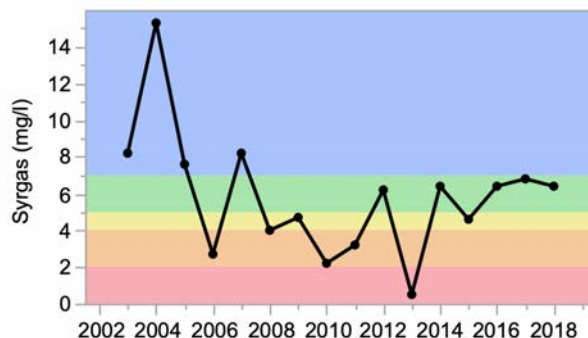
Figur 73. Mängden klorofyll a i augusti (ytvatten) i Norrvikens östra bassäng under åren 2003-2018.

Siktdjupet i Norrvikens östra bassäng varierade mellan 0,5 m och 1,8 m i augusti under perioden 2003-2018, ett jämförelsevis litet eller mycket litet siktdjup. Halten klorofyll a i ytvattnet i augusti var hög och bedömdes till måttlig, otillfredsställande eller dålig status under perioden 2003-2018.

Totalfosfor bedömdes till dålig eller otillfredsställande status i ytvattnet i augusti under perioden 2003-2018. Syrgashalten (minimihalten under året) i den grunda östra bassängen har varierat under perioden 2003-2018, vid hälften av de undersökta åren uppnåddes minst god status, se figur 75. Den ekologiska statusen för perioden 2016-2018 beskrivs i avsnittet ”Sammanfattande resultat 2016-2018”, se sid 90.

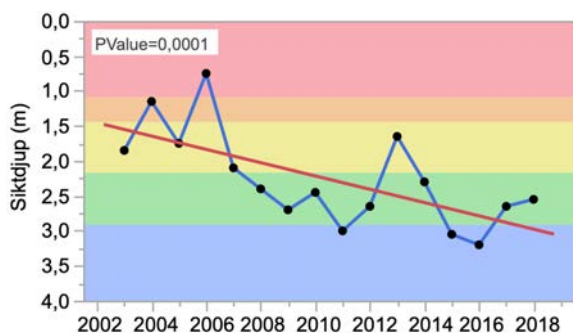


Figur 74. Totalfosforhalten i augusti (ytvatten) i Norrvikens östra bassäng under åren 2003-2018.

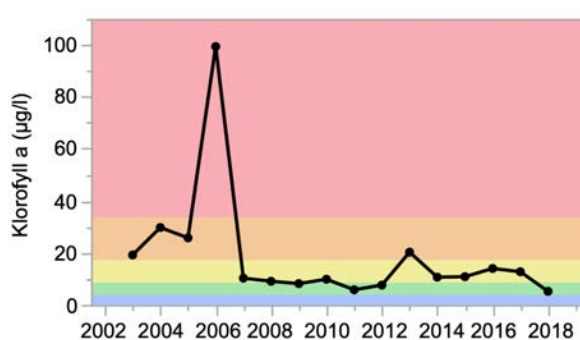


Figur 75. Syrgashalten (minimihalten i yt- och botten vatten) i Norrvikens östra bassäng under åren 2003-2018.

Siktdjupet i Norrvikens huvudbassäng har varierat mellan 0,7 m och 3,1 m i augusti 2003-2017. Sedan 2007 har siktdjupet i augusti varit > 2 m (undantaget 2013), ett stort eller mycket stort siktdjup. Halten klorofyll a har under samma period bedömts till måttlig eller god status (undantaget 2013, otillfredsställande status), se figur 76 och 77.



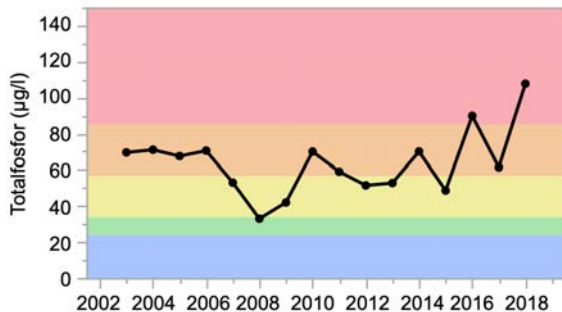
Figur 76. Siktdjupet i augusti i Norrvikens huvudbassäng under åren 2003-2018.



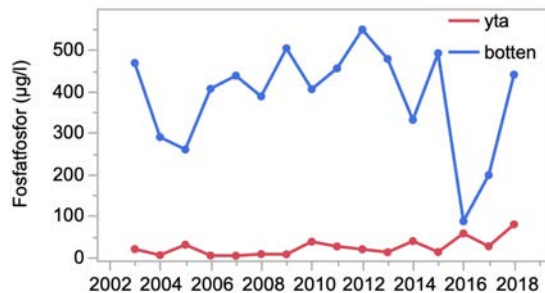
Figur 77. Mängden klorofyll a i augusti i Norrvikens huvudbassängs ytvatten under åren 2003-2018.

I figur 78 visas totalfosforhaltens variation i ytvattnet i augusti under perioden 2003-2018. Totalfosforhalten i ytvattnet i augusti har bedömts till otillfredsställande status vid 9 av de 15 undersökta åren 2003-2018, 2018 bedömdes halten totalfosfor till dålig status. I augusti, perioden 2003-2018, var vattenmassan i Norrvikens huvudbassäng skiktad och syrgasfria förhållanden förelåg i botten vattnet. År 2016 var vattenmassan en-

dast skiktad vid provpunkt 3 i bassängens djupaste del. Under de syrefria förhållandena frigjordes stora mängder fosfatfosfor, se figur 79.



Figur 78. Totalfosforhalten i augusti i Norrvikens huvudbassängs ytvatten under åren 2003-2018.



Figur 79. Fosfatfosforhalten i augusti i yt- och bottenvattnet i Norrvikens huvudbassäng under åren 2003-2018.

Den ekologiska statusen för siktdjup har under de senaste tio åren uppnått god status medan klorofyll a, mätt i ytvattnet, under de senaste tolv åren varierat mellan måttlig och god status i Norrvikens huvudbassäng. I augusti 2013 bedömdes siktdjupet till måttlig status och klorofyll a bedömdes till otillfredsställande status. Totalfosforhalten i ytvattnet under perioden 2003-2018 bedömdes till måttlig eller otillfredsställande status. År 2016 och 2018 bedömdes totalfosforhalten i ytvattnet i augusti till dålig status. Syrgasen bedömdes till dålig status i bottenvattnet under hela perioden 2003-2018 i Norrvikens huvudbassäng. En statistiskt säkerställd trend mot ökat siktdjup i augusti (***, $R^2=39$, $P=0,0001$)) visades under perioden 2003-2018 i Norrvikens huvudbassäng. Den ekologiska statusen för perioden 2016-2018 beskrivs i avsnittet "Sammanfattande resultat 2016-2018", se sid 90.

F. Ravalen-Edsån

Ravalen och Edsåns avrinningsområde domineras av urban mark och skogsmark. Den urbana marken utgör 40 %. Ravalen omfattas av ett eget delavrinningsområde, bäcken från Ravalen mynnar i Edssjön.

Ravalen

Ravalen är grund och näringsrik sjö som domineras av makrofytter.

Vattenkemiska undersökningar 2018

Siktdjupet i Ravalen var måttligt och uppmättes till 1,0 m både i februari och augusti. Absorbansen var mycket hög i yt- och bottenvattnet i februari

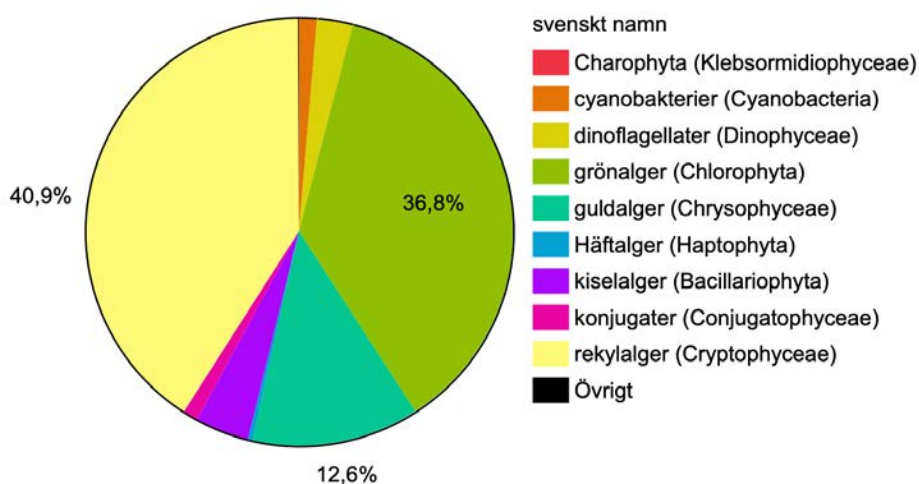
Tabell 22. Resultat från provtagningen i Ravalen 2018.

Ravalen				
	feb.	aug.	feb.	aug.
parameter	yta		botten	
Siktdjup (m)	1,0	1,0		
absorbans (420 nm 5 cm)	0,229	0,067	0,234	0,067
grumlighet (FNU)	13,5	0,6	13,9	0,6
pH	7,2	8,9	7,2	8,9
alkalinitet (mekv/l)		1,55		1,55
fosfatfosfor (µg/l)	2	16	2	4
totalfosfor (µg/l)	83	16	86	17
nitrit+nitratkväve (µg/l)	126	0	126	0
ammoniumkväve (µg/l)	254	15	259	13
totalkväve (µg/l)	1 329	994	1 319	950
klorofyll a (µg/l)		1,3		
syrgas (mg/l) minimihalt	0,1	12,5	0,1	12,5

och måttlig i yt- och bottenvattnet i augusti. Grumligheten var mycket hög i yt- och bottenvattnet i februari (13,5-13,9 FNU) och låg i augusti, se tabell 22. I augusti var pH-värdet mycket högt i både yt- och bottenvattnet, alkaliniteten var hög i augusti. Låga fosfatfosforhalter uppmättes i yt- och bottenvatten i både februari och augusti med undantag för ytvattnet i augusti då halten uppmättes till 16 µg/l. Totalfosforhalterna var höga i yt- och bottenvattnet i februari och låga i augusti, se tabell 22. I februari var tillgången på löst kväve god i både yt- och bottenvattnet. I augusti minskade mängden löst kväve i samband med upptag från Ravalens växtsamhällen. Mängden klorofyll i augusti var låg och uppmättes till 1,3 µg/l. Syrgashalterna var mycket låga i hela vattenmassan i februari. I tabell 22 visas resultaten från provtagningen i Ravalen 2018.

Växtplankton 2018

Växtplanktonsamhället i Ravalen dominerades av grönalger, guldalger och rekylalger, se figur 80. Dominerande släkte bland grönalgerna var *Botryococcus*, bland guldalgerna dominerade Chrysoflagellater och bland rekylalger dominerade släktet *Cryptomonas*. Totalt påträffades 32 taxa med en total biomassa av 713 µg/l. Artsammansättningen bedömdes som opåverkad av eutrofiering och totalbiomassan var låg.



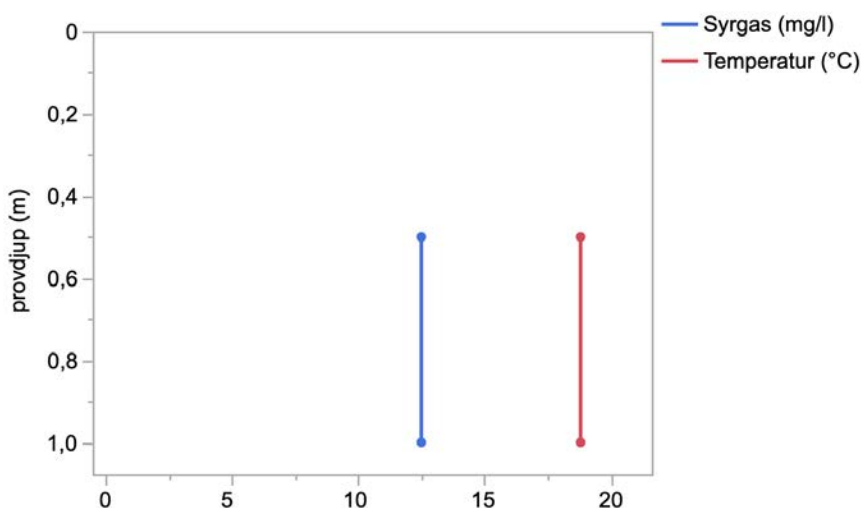
Figur 80. Växtplanktonsamhället i Ravalen augusti 2018.

Provfiske 2018

Nätens placering vid provfisket i Ravalen 2018 visas i bilaga 3. Samtliga fångster redovisas i bilaga 4.

Temperatur- och syrgasprofiler

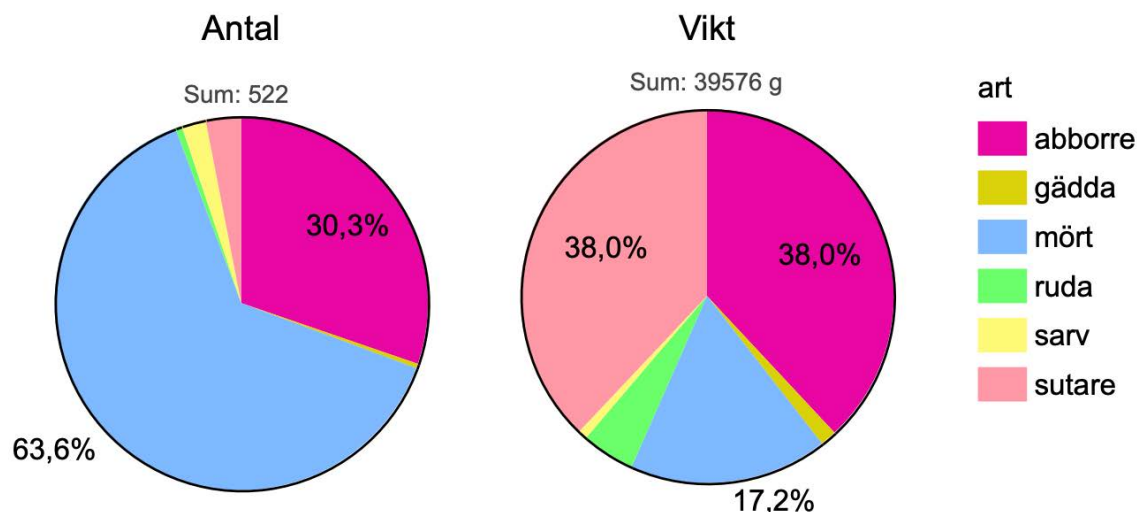
Ravalen provfiskades 3-4/9 2018. Lufttemperaturen vid nätens läggning var ca 20°C och vid upptaget ca 18°C. Vädret var soligt och vinden svag. Ytvattentemperaturen var 18,8°C och vattenmassan i den grunda sjön var helt omblandad. Syrgashalten var hög. I figur 81 beskrivs skiktningförhållandena i Ravalen. Siktdjupet vid provfisketillfället uppmättes till >1,6 m, ett stort siktdjup.



Figur 81. Temperatur- och syrgasprofil i Ravalen den 3 september 2018

Arter och artsammansättning

Vid provfisket i Ravalen fångades sex arter: abborre, gädda, mört, ruda, sarv och sutare. Abborre och mört dominerade antalsmässigt medan fångsten av ett fåtal stora sutare visade sig som hög andel sutare biomas-mässigt. I figur 82 visas den andel i antal och vikt som respektive art upptog av den totala fångsten.



Figur 82. Artsammansättning i antal och vikt vid provfisket i Ravalen september 2018.

Totalfångst per nätansträngning

Totalt fångades 522 fiskar som tillsammans vägde 39,6 kg i de 8 bottennäten. Detta ger en medelfångst per ansträngning om 65 fiskar eller 4,9 kg. I tabell 23 visas en sammanfattning av resultatet vid provfisket i Ravalen 2018.

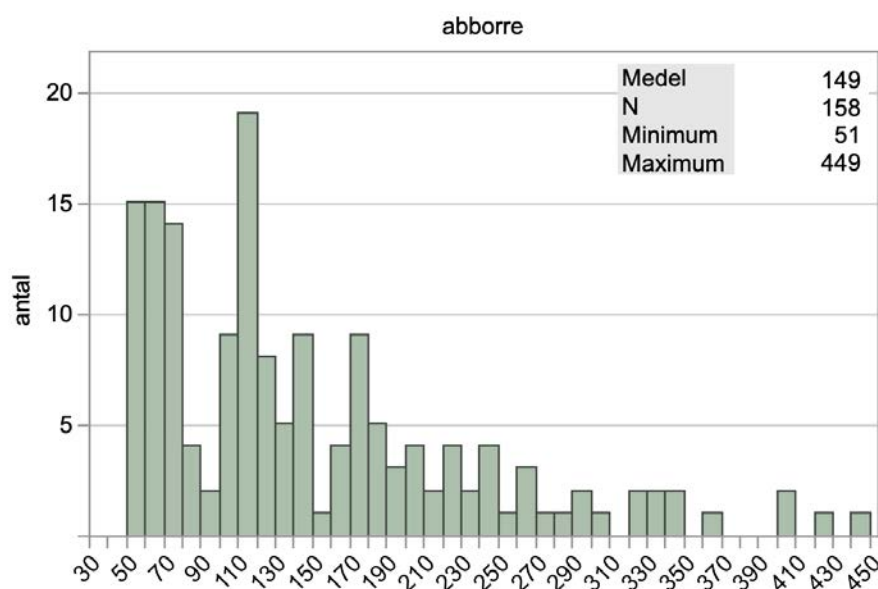
Tabell 23. Fångstresultat från provfisket i Ravalen 2018

art	antal	vikt (g)	Fångst/ansträngning	
			antal	vikt (g)
abborre	158	15 054	19,8	1 882,0
gädda	2	558	0,3	69,8
mört	332	6 798	41,5	849,8
ruda	3	1 830	0,4	228,8
sarv	11	316	1,4	39,5
sutare	16	15 020	2,0	1 878,0
Totalt	522	39 576	65	4 947

Fiskens längdfördelning

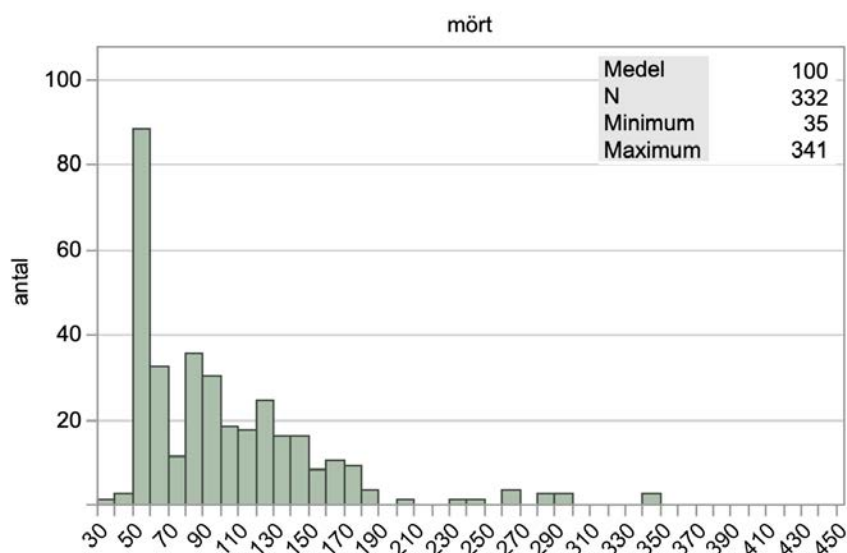
I detta avsnitt redovisas och kommenteras de vanligast förekommande arterna abborre och mört. Bland övriga fiskarter uppvisade de flesta ett antal olika storleksklasser. Endast två exemplar fångades av gädda.

I figur 83 visas abborrens längdfördelningen vid provfisket i Ravalen 2018. Figuren visar två tydliga årsklasser vid 50-80 och 100-120 mm, troligen 0+ och 1+ födda 2017-2018. Vid 180 mm anses abborren till största delen övergått till att äta fisk. Vid provfisket i Ravalen fångades 44 abborrar med en längd över 180 mm, en mycket hög andel. Andelen potentiellt fiskätande abborrar (>120 mm) var normal och avvek inte från referenssjön (Havs- och Vattenmyndigheten 2018). Abborrbeståndet var väl fördelat mellan de olika storleksklasserna och bestod av ovanligt många stora abborrar.



Figur 83. Abborrens längdfördelning vid provfisket i Ravalen 2018.

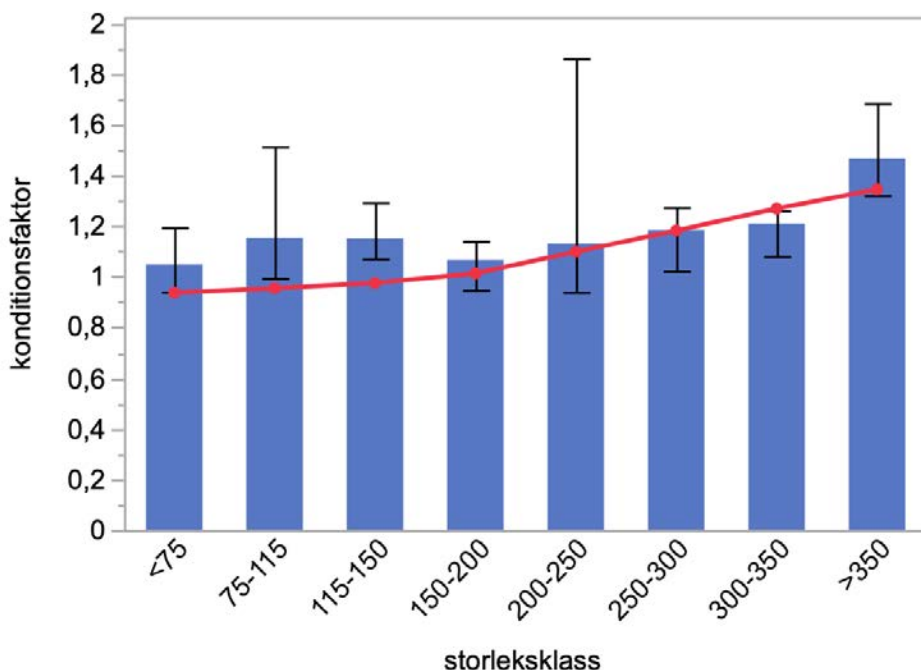
Mörtens längdfördelning visas i figur 84. Mörtens tillväxt är vanligtvis långsam, en vanlig längd efter första tillväxtsäsongen ligger mellan 40 och 60 mm (Fiskbasen 2018). Figuren visar på en mycket god rekrytering av mört födda 2018 (ca 50 mm). Beståndet dominerades av fisk mellan 80 mm och 180 mm. Bland de dominanta storleksklasserna 80-180 mm går det inte att avläsa några årsklasser. I medeltal är mörtar i denna storleksklass mellan ett och nio år (SLU 2018). Det fångades även en mört som var hela 340 mm, åldern uppskattades till ca 23 år.



Figur 84. Mörtens längdfördelning vid provfisket i Ravalen 2018.

Konditionsfaktor

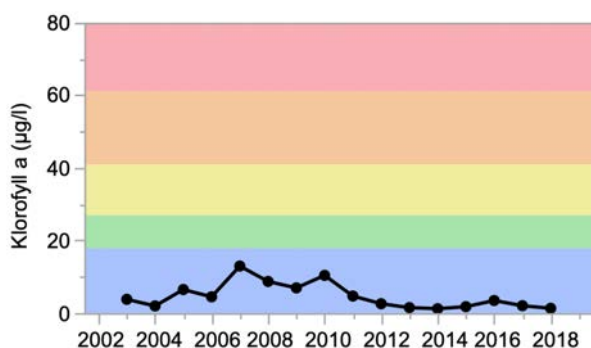
I figur 85 visas abborrens konditionsfaktor hos ett antal storleksklasser i Ravalen 2018. I figuren visas även abborrens konditionsfaktor som ett medelvärde i ett antal sjöar inom Ekoregion 4 (Kinnerbäck 2016). I Ravalen var abborrens kondition generellt god och jämförbar med medelvärdet för sjöarna i Ekoregion 4. Storleksklasserna 75-115 mm och 115-150 mm avvek med en mycket god kondition. Troligen finns gott om bottenfauna i den grunda och makrofytdominerade sjön. Bottenfaunan utgör huvudfödan för abborren i dessa storleksklasser.



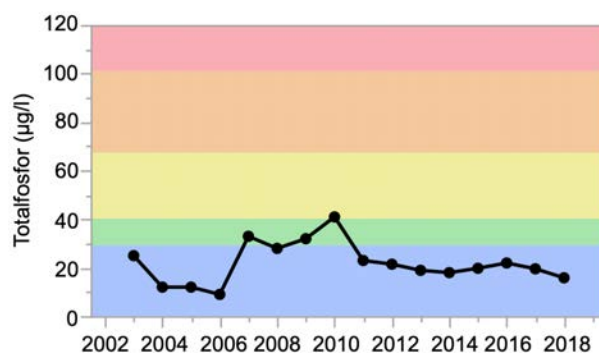
Figur 85. Abborrens konditionsfaktor (min-max) i Ravalen 2018. Det röda strecket är medelvärdet av konditionsfaktorn av abborre från ett antal sjöar i Ekoregion 4 (Sydöst, söder om norrlandsgränsen, inom vattendelaren till Östersjön, under 200 m. ö. h.).

Trender och jämförelser mot statusklasserna

Bedömningen av siktdjupet i Ravalen blir missvisande då sjön är så grund (<2 m) att secciskivan oftast ligger på botten när avläsningen sker, siktdjupet är således ofta större än vad som går att läsa av. I ytvattnet i augusti har halten klorofyll a och totalfosfor varit låg under hela den undersökta perioden 2003-2018, se figur 86 och 87. Syrgashalten i Ravalen kan vara mycket låg under perioder. I figur 88 visas syrgashalten vid yta och botten under vintrarna 2006-2018, vid fem tillfällen hade all syrgas förbrukats, senast i februari 2018. Detta inträffar under långa vintrar med mycket snö då ljus saknas för syreproducerande växter och nedbrytningsprocesserna vid bottenarna fortskrider under många månader.

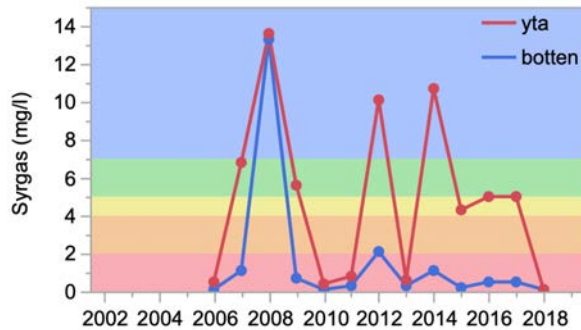


Figur 86. Halten klorofyll a i augusti i Ravalens ytvatten under åren 2003-2018.



Figur 87. Totalfosforhalten i augusti i Ravalens ytvatten under åren 2003-2018.

Den ekologiska statusen för totalfosfor och klorofyll a bedömdes generellt som god eller hög under hela perioden. Syrgasens ekologiska status bedömdes som dålig i bottenvattnet i februari under hela perioden 2006-2018 med undantag för 2008 då det inte låg någon is och vattenmassan var omblandad. Den ekologiska statusen för perioden 2016-2018 beskrivs i avsnittet "Sammanfattande resultat 2016-2018", se sid 90.



Figur 88. Syrgashalten i februari-mars i Ravalen åren 2006-2018.

Edsån

Edsån är en rätad slättlandså. Ån har under 2013-2014 fått ett nytt meandrande lopp med våtmarker. Ån binder samman Norrviken och Edssjön.

Kiselalger 2018

I Edsån påträffades totalt 26 arter av kiselalger. Vanligast förekommande var *Amphora pediculus*, *Eolimna minima*, *Achnantheidium minutissimum group III* och *Navicula cryptotenella*, de flesta arter är föroreningskänsliga men tåliga mot ekologiska variationer. *Eolimna minima* är dock föroreningstålig. Kiselalgernas artsammansättning indikerar ett vatten med måttlig status.

G. Översjön-Edssjön

Tabell 24. Resultat från provtagningen i Översjön 2018.

Översjön				
	feb.	aug.	feb.	aug.
parameter	yta		botten	
Siktdjup (m)	2,4	1,3		
absorbans (420 nm 5 cm)	0,187	0,056	0,105	0,057
grumlighet (FNU)	6,1	8,8	3,0	8,8
pH	7,3	8,4	7,3	8,2
alkalinitet (mekv/l)		2,09		2,11
fosfatfosfor (µg/l)	4	4	23	0
totalfosfor (µg/l)	34	55	44	61
nitrit+nitratkväve (µg/l)	294	0	398	0
ammoniumkväve (µg/l)	85	6	190	4
totalkväve (µg/l)	1 276	1 244	1 359	1 314
klorofyll a (µg/l)		31,5		
syrgas (mg/l) minihalt	10,9	10,2	0,2	9,5

Översjöns och Edssjöns avrinningsområde domineras av skogs- och jordbruksmark som tillsammans utgör ca 70% av områdets totala areal. Den urbana marken utgör 21%. I delavrinningsområdet finns de två sjöarna Edssjön och Översjön. Översjön omfattas av ett eget delavrinningsområde. Bäckens från Översjön mynnar i Edssjön.

Översjön

Översjön är en näringsrik sprickdalssjö.

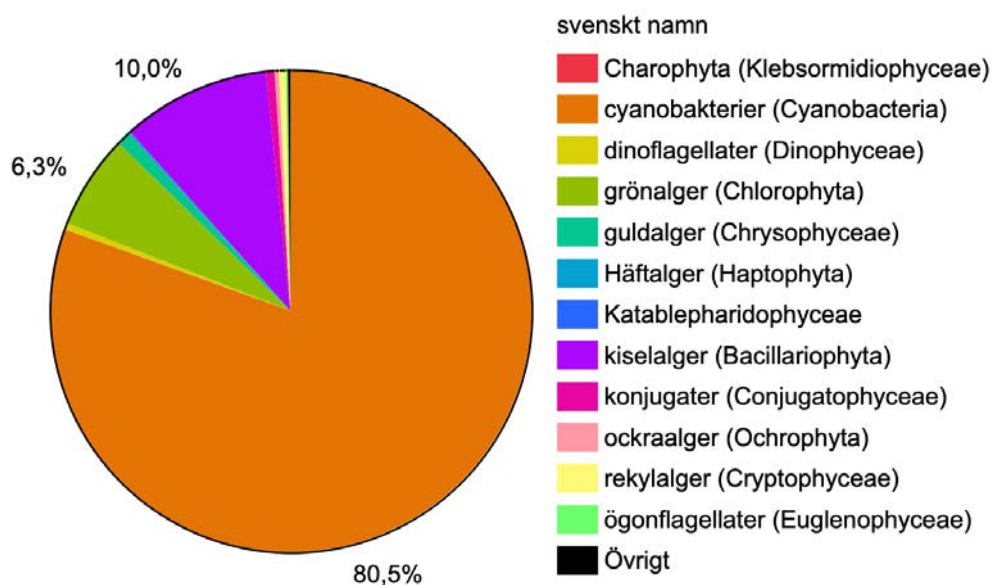
Vattenkemiska undersökningar 2018

Siktdjupet i Översjön var mycket stort i februari (2,4 m) och stort i augusti (1,3 m). I yt- och bottenvattnet var absorbansen hög februari och måttlig i augusti. Grumligheten var hög i ytvattnet i februari och måttlig i bottenvattnet vid samma provtagning. I augusti var grumligheten mycket hög i både yt- och bottenvattnet. pH-värdet var högt i februari och mycket högt i augusti i både yt- och bottenvattnet. Alkaliniteten var hög i både yt- och bottenvattnet i augusti. Låga fosfatfosforhalter uppmättes i ytvattnet i både februari och augusti. I augusti uppmättes dock en förhöjd halt fosfatfosfor i bottenvattnet (23 µg/l). Totalfosforhalten var låg i yt- och bottenvattnet i februari och måttlig, på gränsen till hög, i augusti. Totalfosforhalten i ytvattnet i augusti 2018 var den högst uppmätta under perioden 2003-2018. Totalfosforhalterna i bottenvattnet var generellt högre jämfört med de som uppmättes i ytvattnet under 2018. I februari var tillgången på löst kväve god, en stor andel bestod av ammoniumkväve vilket indikerar låga syrgashalter och nedbrytningsprocesser i sedimenten. I augusti minskade mängden löst kväve i ytvattnet i samband med upptag från Översjöns växtsamhällen. Mängden klorofyll a i augusti i ytvattnet var måttlig och uppmättes till 31,5 µg/l, den högst uppmätta halten under perioden 2003-2018. Syrgashalterna var oftast höga men låga halter uppmättes i bottenvattnet vid provtagningen i februari. I tabell 24 visas resultaten från provtagningen i Översjön 2018.

Växtplankton 2018

Växtplanktonsamhället i Översjön dominerades av cyanobakterier, grönalger och kiselalger, se figur 89. Dominerande släkte bland cyanobakterierna var *Aphanizomenon*, potentiellt toxiskt (Naturvårdsverket 2007). Bland grönalger dominerade *Pediastrum duplex* och bland kiselalger dominerade släktet *Aulacoseira*. Totalt påträffades 54 taxa med en total bio-

massa av 23411 µg/l. Artsammansättningen bedömdes som mycket starkt påverkad av eutrofiering och totalbiomassan var hög.



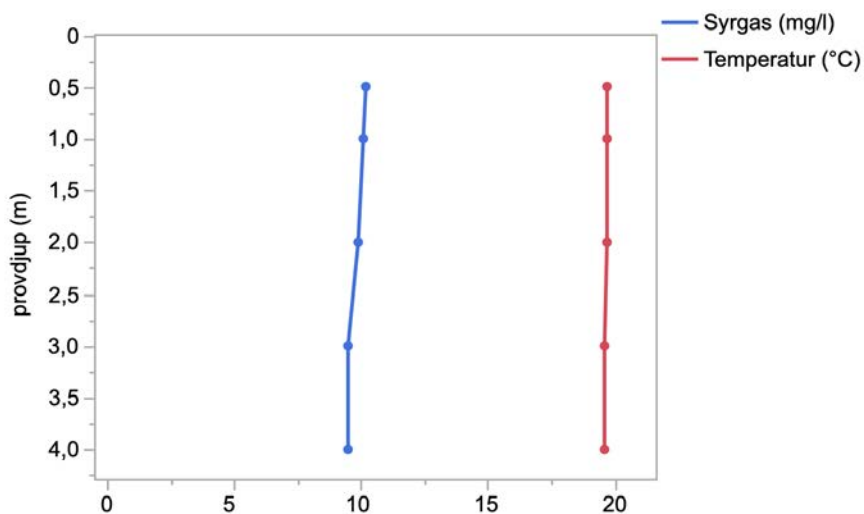
Figur 89. Växtplanktonsamhället i Översjön augusti 2018.

Provfiske 2018

Nätens placering vid provfisket i Översjön 2018 visas i bilaga 3. Samtliga fångster redovisas i bilaga 4.

Temperatur- och syrgasprofiler

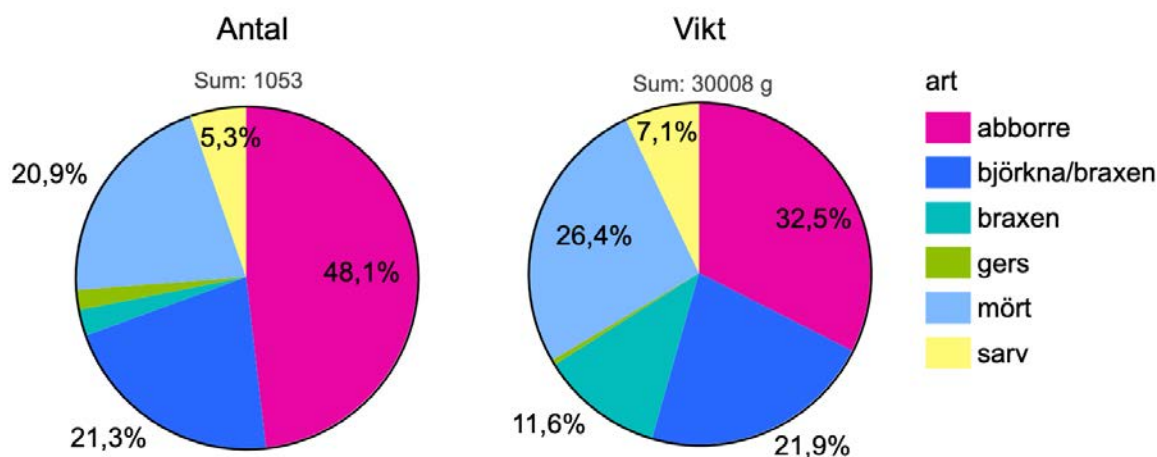
Översjön provfiskades 29-30/8 2018. Lufttemperaturen vid nätens läggning var ca 19°C och vid upptaget ca 17°C. Vädret var halvklart och vinden svag. Ytvattentemperaturen var 19,7°C och vattenmassan i Översjön var helt omblandad, se figur 90. Syrgashalten var hög. Siktdjupet vid provfisketillfället uppmättes till 1,2 m, ett måttligt siktdjup.



Figur 90. Temperatur- och syrgasprofil i Översjön den 29 augusti 2018

Arter och artsammansättning

Vid provfisket i Översjön fångades sex arter: abborre, björkna/braxen, braxen, gers, mört och sarv. Abborre, björkna/braxen och mört dominerade både antals- och biomassamässigt. I figur 91 visas den andel i antal och vikt som respektive art upptog av den totala fångsten.



Figur 91. Artsammansättning i antal och vikt vid provfisket i Översjön augusti 2018.

Totalfångst per nätansträngning

Totalt fångades 1053 fiskar som tillsammans vägde 30,0 kg i de 8 botten-näten. Detta ger en medelfångst per ansträngning om 132 fiskar eller 3,7 kg. I tabell 25 visas en sammanfattning av resultatet vid provfisket i Översjön 2018.

Tabell 25. Fångstresultat från provfisket i Översjön 2018

art	antal	vikt (g)	Fångst/ansträngning	
			antal	vikt (g)
abborre	507	9 744	63,4	1 218,0
björkna/braxen	224	6 584	28,0	823,0
braxen	26	3 476	3,3	434,5
gers	20	146	2,5	18,3
mört	220	7 930	27,5	991,3
sarv	56	2 128	7,0	266,0
Totalt	1 053	30 008	132	3 751

Fångstens djupfördelning

I Översjön fångades ungefär dubbelt så mycket fisk i djupzonen 3-4 m jämfört med djupzonen 0-3 m, se tabell 26. Troligen finns gott om skydd och föda på lite större djup i den makrofytdominerade Översjön. Vid flera av de nät som låg i djupzonen 0-3 m var vegetationen tät vilket bidrog till de sämre fångsterna i dessa nät.

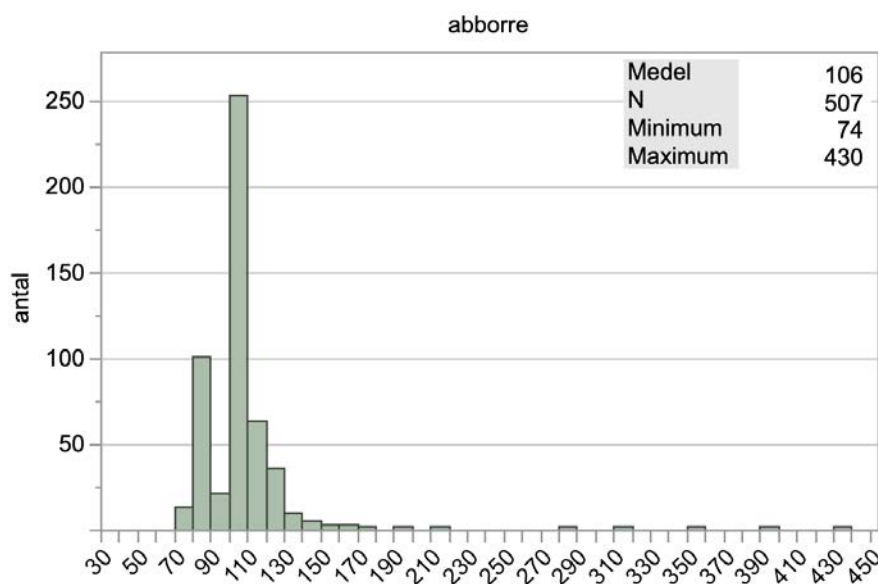
Tabell 26. Antalet fångade fiskar och de olika arternas biomassa vid olika djupzoner i Översjön 2018.

art	antal/djupzon		vikt (g)/djupzon	
	0-3 m	3-4 m	0-3 m	3-4 m
abborre	171	336	3 676	6 068
björkna/braxen	88	136	2 758	3 826
braxen	2	24	322	3 154
gers	10	10	84	62
mört	37	183	1 532	6 398
sarv	48	8	1 840	288
totalt	356	697	10 212	19 796
F/a	89	174	2 553	4 949

Fiskens längdfördelning

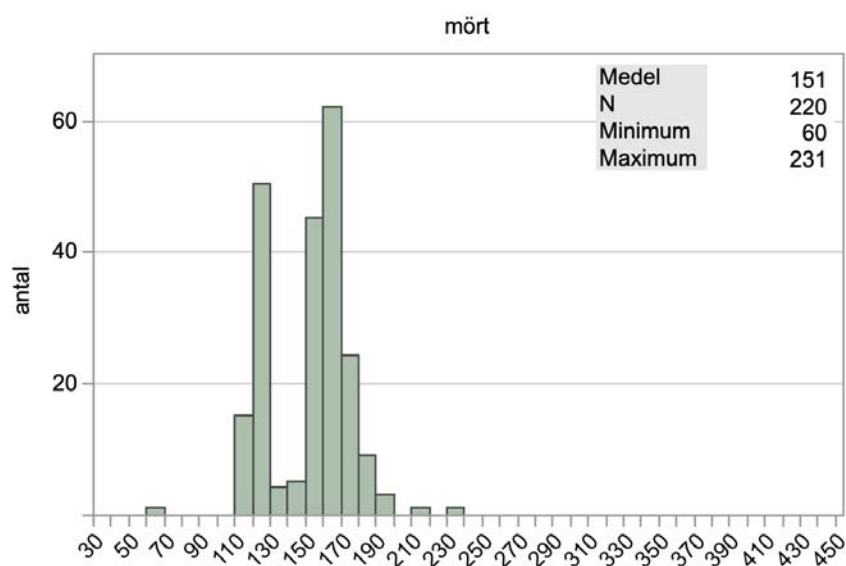
I detta avsnitt redovisas och kommenteras de vanligast förekommande arterna abborre och mört. Övriga fiskarter uppvisade ett antal olika storleksklasser.

I figur 92 visas abborrens längdfördelningen vid provfisket i Översjön 2018. Figuren visar två tydliga årsklasser vid 80 och 110 mm, troligen 1+ och 2+ födda 2016-2017. Vid 180 mm anses abborren till största delen övergått till att äta fisk. Vid provfisket i Översjön fångades endast 7 abborrar med en längd över 180 mm, en mycket låg andel. Andelen potentiellt fiskätande abborrar (>120 mm) var mycket låg (Havs- och Vattenmyndigheten 2018). Abborrbeståndet dominerades helt av småabborre.



Figur 92. Abborrens längdfördelning vid provfisket i Översjön 2018.

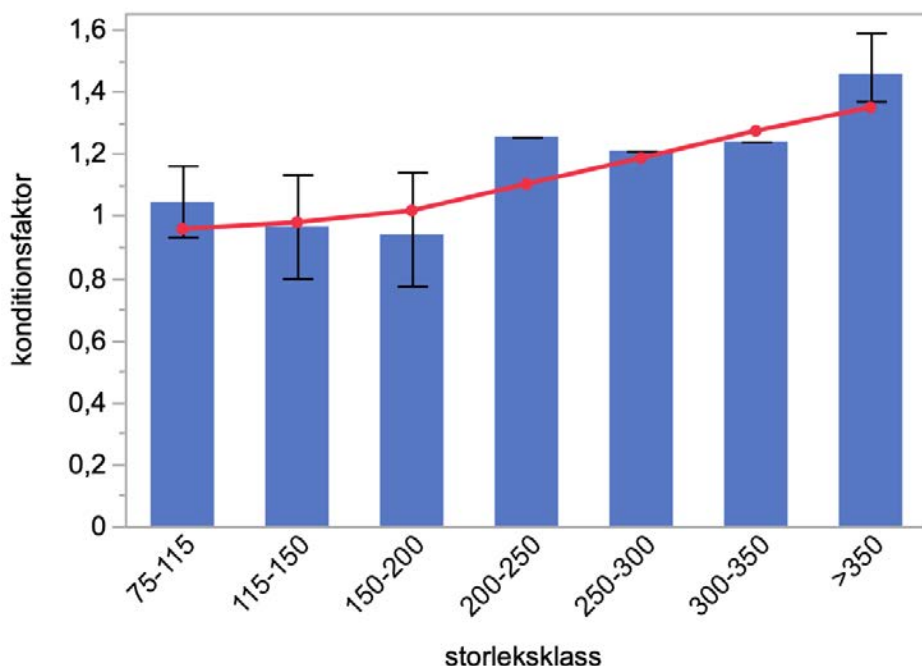
Mörtens längdfördelning visas i figur 93. Mörtens tillväxt är vanligtvis långsam, en vanlig längd efter första tillväxtsäsongen ligger mellan 40 och 60 mm (Fiskbasen 2018). Figuren visar på två tydliga årsklasser, 120 mm och 150-170 mm. Storleksklassen 120 mm uppskattades till en ålder av ca 3 år medan storleksklassen 150-170 mm uppskattades till en ålder av ca 6-8 år. Det verkar som om det fattas en hel del storleksklasser i mörtbeståndet i Översjön. Det fångades inga 0+ eller 1+ och det fattas även mörtar i storleksklassen 130-140 mm. Det verkar som om reproduktionen inte alltid fungerar för mört.



Figur 93. Mörtens längdfördelning vid provfisket i Översjön 2018.

Konditionsfaktor

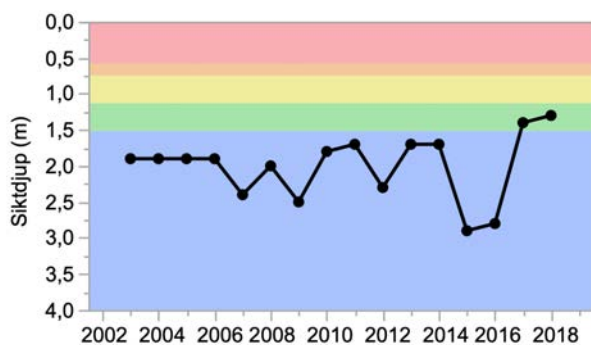
I figur 94 visas abborrens konditionsfaktor hos ett antal storleksklasser i Översjön 2018. I figuren visas även abborrens konditionsfaktor som ett medelvärde i ett antal sjöar inom Ekoregion 4 (Kinnerbäck 2016). Storleksklassen 150-200 mm hade en jämförelsevis låg konditionsfaktor. Likt många andra sjöar i Oxundaåns avrinningsområde påverkas denna storleksklass av konkurrensen om föda med ett stort bestånd av småvuxen karpfisk. Abborren i denna storleksklass har ännu inte helt övergått till att äta fisk men är så stor att bottenfaunan inte ger tillräckligt med energi för att uppnå en god kondition. Vid storleksklasser över 200 mm ökar konditionen med längden och följer väl sjöarna i Ekoregion 4. Underlaget i dessa storleksklasser var dock begränsat, totalt fångades fem fiskar >200 mm.



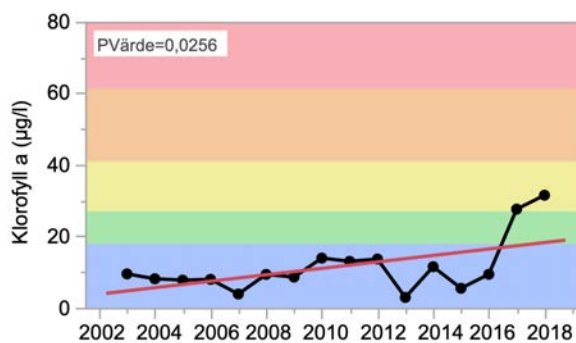
Figur 94. Abborrens konditionsfaktor (min-max) i Översjön 2018. Det röda strecket är medelvärdet av konditionsfaktorn av abborre från ett antal sjöar i Ekoregion 4 (Sydöst, söder om norrlandsgränsen, inom vattendelaren till Östersjön, under 200 m. ö. h.).

Trender och jämförelser mot statusklasserna

Siktdjupet i Översjön i augusti var stort under största delen av perioden 2003-2018. Klorofyllhalten i ytvattnet var oftast låg eller mycket låg men uppmättes till måttlig 2017-2018. Totalfosforhalten i ytvattnet var låg eller måttlig i ytvattnet, 2017-2018 på gränsen till hög, se figur 95, 96 och 97.



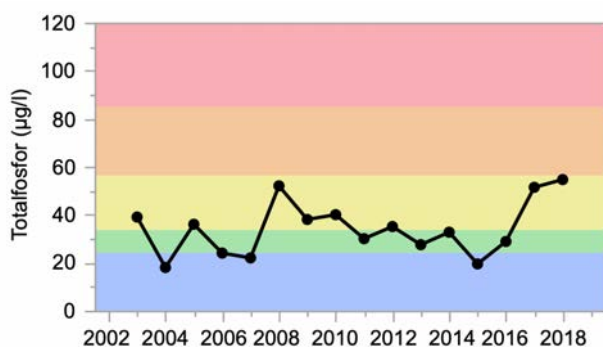
Figur 95. Siktdjupet i augusti i Översjön under åren 2003-2018.



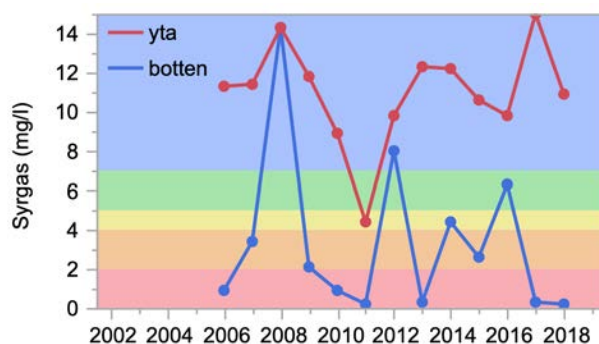
Figur 96. Mängden klorofyll a i augusti i Översjöns ytvatten under åren 2003-2018.

Den ekologiska statusen för siktdjup bedömdes till hög, klorofyll a till hög och totalfosfor till måttlig eller god i ytvattnet i augusti under perioden 2003-2016. Under de senaste två åren, 2017-2018, bedömdes siktdjupet till god status, klorofyll a till måttlig status och totalfosfor till måttlig, på gränsen till otillfredsställande status i ytvattnet. Syrgashalten vid bottarna

varierade och framförallt under kalla och långa vintrar var halterna mycket låga och bedömdes då till dålig ekologisk status, se figur 98. De mildare vintrarna under den senaste 15-års perioden medför att risken för att syrgashalten i hela vattenmassan tar slut minskar. En statistiskt säkerställd trend mot ökade halter klorofyll a i augusti (*, $R^2=0,31$, $P=0,0256$) visades under perioden 2003-2018 i Översjöns ytvatten. Den ekologiska statusen för perioden 2016-2018 beskrivs i avsnittet ”Sammanfattande resultat 2016-2018”, se sid 90.



Figur 97. Totalfosforhalten i augusti i Översjöns ytvatten under åren 2003-2018.



Figur 98. Syrgashalten i yt- och botten vatten i Översjön under vintern perioden 2006-2018.

Edssjön

Edssjön är en mycket näringsrik slättlandsjö.

Tabell 27. Resultat från provtagningen i Edssjön 2018.

Edssjön				
	feb.	aug.	feb.	aug.
parameter	yta		botten	
Siktdjup (m)	1,4	0,8		
absorbans (420 nm 5 cm)	0,094	0,057	0,128	0,063
grumlighet (FNU)	5,5	20,0	7,2	25,0
pH	7,5	8,4	7,3	8,5
alkalinitet (mekv/l)		2,14		2,21
fosfatfosfor (µg/l)	27	1	180	2
totalfosfor (µg/l)	54	97	223	105
nitrit+nitratkväve (µg/l)	597	2	180	7
ammoniumkväve (µg/l)	55	5	421	4
totalkväve (µg/l)	1 360	1 405	1 469	1 488
klorofyll a (µg/l)		69,4		
syrgas (mg/l) minihalt	10,2	11,1	0,2	10,2

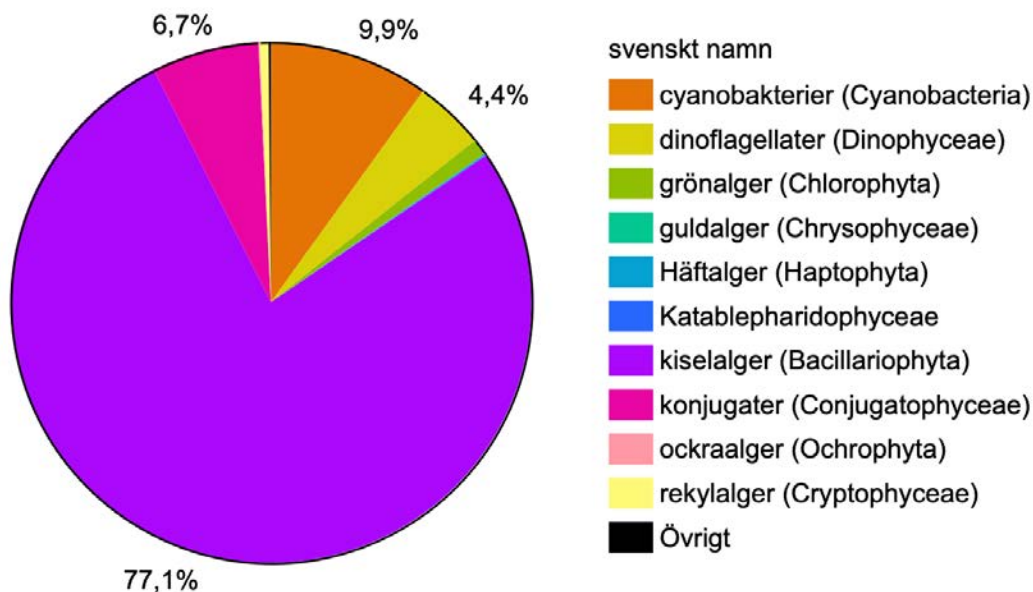
Vattenkemiska undersökningar 2018

Siktdjupet i Edssjön uppmättes till 0,8 m i augusti och 1,4 m i februari. Absorbansen var måttlig i både yt- och bottenvattnet vid de båda provtagningarna i februari och augusti. Grumligheten var extremt hög i augusti i både yt- och bottenvattnet (20-25 FNU). Den extremt höga grumligheten som uppmättes i augusti var den högst uppmätta under perioden 2003-2018. I februari var grumligheten på gränsen mellan hög och mycket hög i både yt- och bottenvattnet. pH-värdet var högt i februari och mycket högt i augusti i både yt- och bottenvattnet. Alkaliniteten var hög i både yt- och bottenvattnet i augusti. Fosfatfosforhalterna var låga i yt- och bottenvattnet i augusti. Vid februari-provtagningen uppmättes höga fosfatfosforhalter i ytvattnet och mycket höga halter i bottenvattnet. I februari var totalfosforhalterna måttligt höga i ytvattnet och höga i bottenvattnet och i augusti var halterna höga (97-105 µg/l) i hela vattenmassan. Tillgången på löst kväve var god vid provtagningen i februari. I augusti var halterna låga i samband med upptag av Edssjöns växtsamhällen. Mängden klorofyll a i augusti var hög och uppmättes till 69,4 µg/l i ytvattnet. Syrgashalterna var oftast höga i både yt- och bottenvattnet men februari uppmättes mycket låga halter vid bottenarna. I tabell 27 visas resultaten från provtagningen i Edssjön 2018.

Edssjön påverkas årligen av de extremt höga halterna löst fosfor och kväve i Norrviken. Påverkan sker även från det urbana närområdet och från en internbelastning av sjöns sediment.

Växtplankton 2018

Växtplanktonsamhället i Edssjön dominerades av cyanobakterier och kiselalger, se figur 99. Dominerande släkte bland cyanobakterierna var *Microcystis* som inte anses som toxisk. Bland kiselalgerna dominerade *Aulacoseira*. Totalt påträffades 43 taxa med en total biomassa av 22793 µg/l. Artsammansättningen bedömdes som i det närmaste opåverkad av eutrofiering och totalbiomassan var hög.

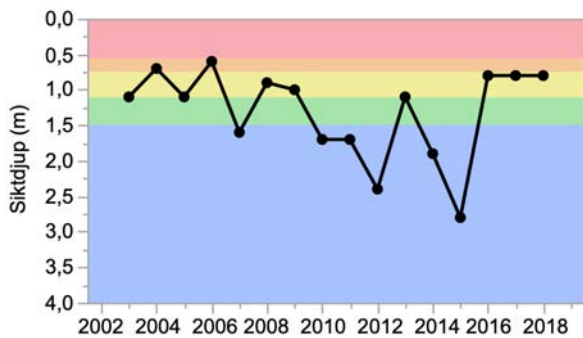


Figur 99. Växtplanktonsamhället i Edssjön augusti 2018.

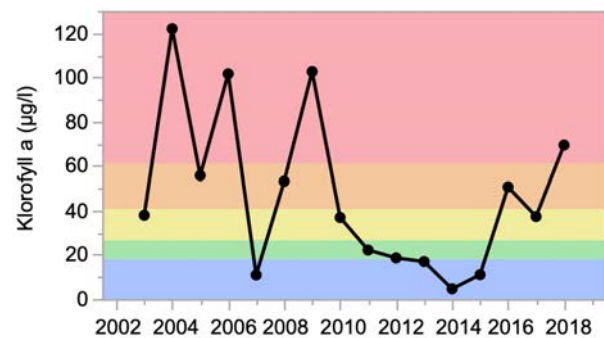
Trender och jämförelser mot statusklasserna

Siktdjupet i Edssjön har varierat mellan 0,6 m och 2,8 m i augusti under perioden 2003-2018, se figur 100. Under perioden 2010-2015 uppmättes ett något större siktdjup men de senaste tre åren har siktdjupet åter varit litet. Halten klorofyll a var mycket hög under större delen 00-talet men minskade 2010-2015. Under de senaste tre åren har halterna åter ökat, se figur 101. Totalfosforhalten har inte minskat i samma omfattning som halten klorofyll a under perioden 2010-2015. Höga totalfosforhalter uppmättes även under 2010-talet och en mycket hög halt uppmättes 2017, se figur 102. Den stora variationen i framförallt klorofyll a beror troligen på när sommarblomningarna inträffade och om man lyckades fånga upp dessa vid provtagningstillfället. Syrgashalten vid bottenarna i augusti har varierat under perioden 2006-2018 men under de flesta år har syrgasen bedömts till dålig status, se figur 103. En statistiskt säkerställd trend mot minskade halter totalfosfor i augusti (*, $R^2=0,32$, $P=0,0231$) visades under perioden 2003-2018 i Edssjöns ytvatten.

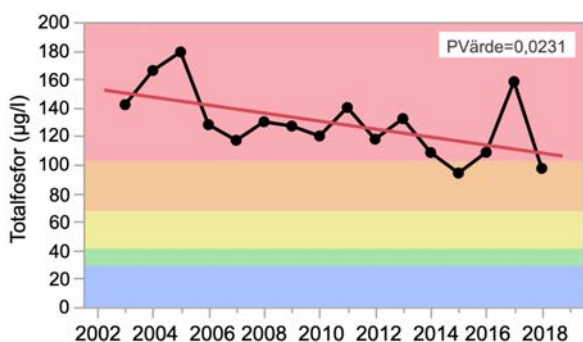
Den ekologiska statusen för perioden 2016-2018 beskrivs i avsnittet "Sammanfattande resultat 2016-2018", se sid 90.



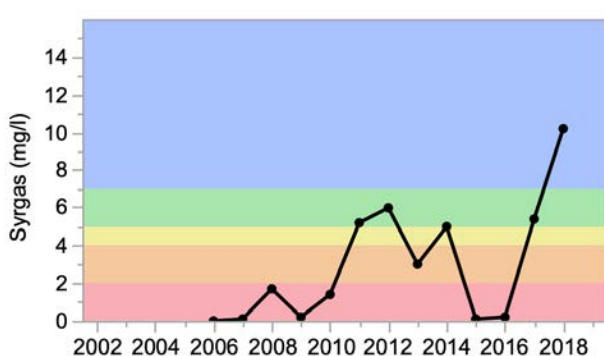
Figur 100. Siktdjupet i augusti i Edssjön under åren 2003-2018.



Figur 101. Mängden klorofyll a i augusti i Edssjöns ytvatten under åren 2003-2018.



Figur 102. Totalfosforhalten i augusti i Edssjöns ytvatten under åren 2003-2018.



Figur 103. Minimihalten av syrgas i Edssjöns bottenvatten under åren 2006-2018 (augusti).

H. Väsbyån

Väsbyåns avrinningsområde domineras av urban mark som utgör mer än 47% av områdets totala area. Inom detta mindre delavrinningsområde finns inga sjöar.

Väsbyån

Väsbyån är en rätad slättlandså som rinner mellan Edssjön och Oxundasjön. Inga undersökningar har utförts av Oxunda vattensamverkan under år 2018.

I. Oxundasjön-Oxundaån

Oxundasjöns och Oxundaåns avrinningsområde domineras av skogsmark. Skogsmarken utgör 73% av områdets totala areal.

Oxundasjön

Oxundasjön är en mycket näringsrik sprickdalssjö.

Tabell 28. Resultat från provtagningen i Oxundasjön 2018.

Oxundasjön				
	feb.	aug.	feb.	aug.
parameter	yta		botten	
Siktdjup (m)	1,0	1,9		
absorbans (420 nm 5 cm)	0,172	0,049	0,139	0,048
grumlighet (FNU)	10,7	23,0	13,0	4,3
pH	7,5	8,2	7,5	8,1
alkalinitet (mekv/l)		2,65		2,58
fosfatfosfor (µg/l)	21	53	26	54
totalfosfor (µg/l)	57	85	62	94
nitrit+nitratkväve (µg/l)	675	4	840	3
ammoniumkväve (µg/l)	26	28	73	28
totalkväve (µg/l)	1 529	763	1 653	734
klorofyll (µg/l)		10,5		
syrgas (mg/l) minihalt	10,7	7,9	0,4	7,7

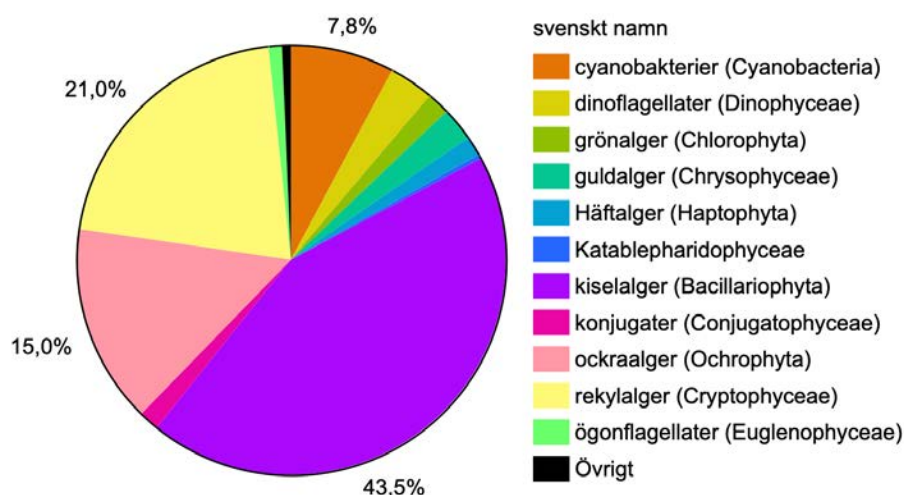
Vattenkemiska undersökningar 2018

Siktdjupet i Oxundasjön uppmättes till 1,9 m i augusti och 1,0 m i februari. Absorbansen var hög i både yt- och bottenvatten i februari. I augusti var absorbansen låg i både yt- och bottenvatten. Grumligheten var mycket hög i ytvattnet och hög i bottenvattnet i augusti. I februari var grumligheten mycket hög i hela vattenmassan. pH-värdet var högt och alkaliniteten var hög i hela vattenmassan i augusti. Fosfatfosforhalterna var generellt höga i både yt- och bottenvattnet både i februari och augusti. Totalfosforhalterna var måttliga i februari och höga i augusti i både yt- och bottenvattnet. Stora delar av fosfor förelåg under sommaren som fosfatfosfor. Tillgången på löst kväve var god i samband med februariprovtagningen. I augusti var halterna låga i samband med upptag av Oxundasjöns växtsamhällen. Halten klorofyll a i ytvattnet var låg i augusti och uppmättes till 10,5 µg/l. Syrgashalterna var höga i ytvattnet men var mycket låga i bottenvattnet i februari. I tabell 28 visas resultaten från provtagningen i Oxundasjön 2018.

Oxundasjön påverkas årligen av de extremt höga halterna löst fosfor i Norrviken och Edssjön. Påverkan sker även från det urbana närområdet och från en internbelastning från sjöns sediment.

Växtplankton 2018

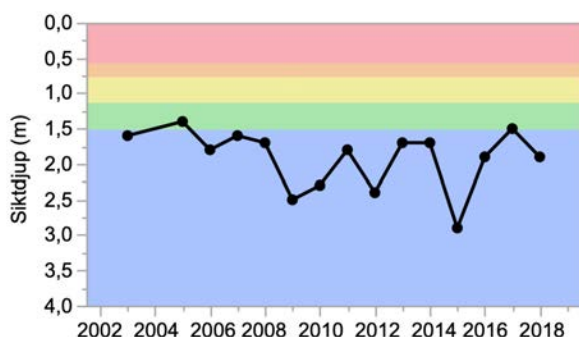
Växtplanktonsamhället i Oxundasjön dominerades av cyanobakterier, kiselalger, ockraalger och rekylalger, se figur 104. Dominerande släkte bland cyanobakterier var *Aphanizomenon*, potentiellt toxisk. Bland kiselalgerna dominerade släktet *Aulacoseira*, bland ockraalgerna dominerade släktet *Mallomonas* och bland rekylalgerna dominerade släktet *Cryptomonas*. Totalt påträffades 31 taxa med en total biomassa av 2767 µg/l. Artsammansättningen bedömdes som måttligt påverkad av eutrofiering och totalbiomassan var låg.



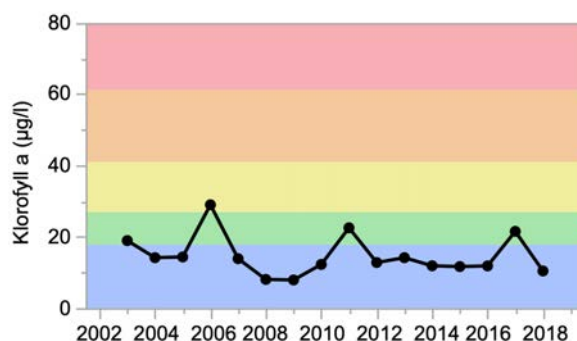
Figur 104. Växtplanktonsamhället i Oxundasjön augusti 2018.

Trender och jämförelser mot statusklasserna

Siktdjupet i Oxundasjön i augusti varierade mellan 1,2 m och 2,9 m under perioden 2003-2018, se figur 105. Mängden klorofyll a var oftast låg eller mycket låg medan totalfosforhalten under 2003-2006 var mycket hög, under de senaste tio åren har totalfosforhalten i ytvattnet mestadels varit hög, se figur 106 och 107.



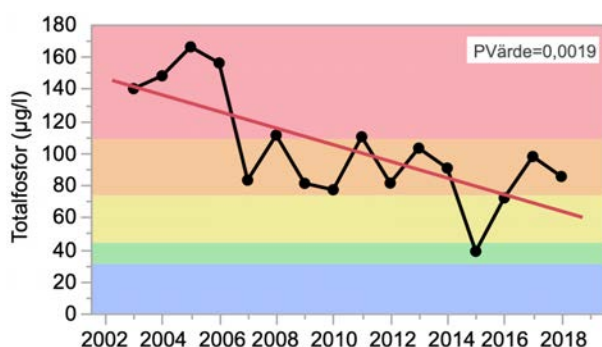
Figur 105. Siktdjupet i augusti i Oxundasjön under åren 2003-2018.



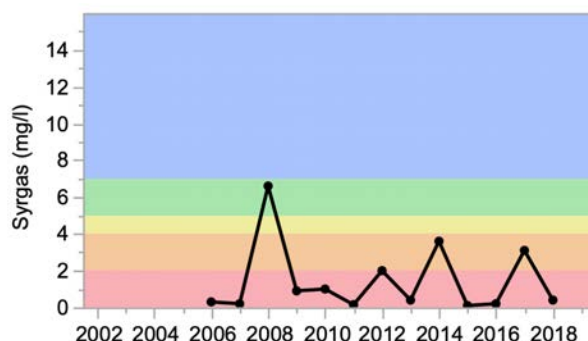
Figur 106. Mängden klorofyll a i augusti i Oxundasjöns ytvatten under åren 2003-2018.

Siktdjupet bedömdes under perioden 2003-2018 oftast till hög status. Klorofyll bedömdes till god eller hög status. Totalfosfor bedömdes till dålig eller otillfredsställande status med undantag för 2015 då status bedömdes till god. Syrgashalten vid bottenarna i februari och augusti varierade under perioden 2006-2018, men under de flesta år har syrgasen bedömts till dålig status, se figur 108. En statistiskt säkerställd trend mot minskade halter totalfosfor i augusti (***, $R^2=0,51$, $P=0,0019$) visades under perioden 2003-2018 i Oxundasjöns ytvatten. Den ekologiska statusen för perioden

2016-2018 beskrivs i avsnittet ”Sammanfattande resultat 2016-2018”, se sid 90.



Figur 107. Totalfosforhalten i augusti i Oxundasjöns ytvatten under åren 2003-2018.



Figur 108. Minimihalten av syrgas (februari och augusti) i Oxundasjöns bottenvatten under åren 2006-2018.

Oxundaån

Oxundaån förbinder Oxundasjön med Rosersbergsviken och Mälaren. Ån är ca 600 m lång och nivåskillnaden mellan Oxundasjön och Rosersbergsviken är liten.

Kiselalger 2018

Oxundaån ingick i en undersökning av arton vattendrag och fyra sjöar i Stockholms län (Länsstyrelsen i Stockholm 2018). Mängden näringskrävande arter var stor, liksom andelen föroreningstoleranta kiselalger. Kiselalgsamhället dominerades av den näringskrävande *Cocconeis placentula*, men den relativt stora förekomsten av arterna *Eolimna minima* och *Fistulifera saprophila* visar en tydlig påverkan av lättnedbrytbar organisk förorening. Artsammansättningen bedömdes till måttlig status.

Sammanfattande resultat 2016-2018

I figurerna i detta avsnitt bedöms den ekologiska kvalitetskvoten för respektive parameter. Den ekologiska kvalitetskvoten är en jämförelse mellan beräknad halt i ett likvärdigt vatten utan mänsklig påverkan och uppmätta halter i de undersökta sjöarna och vattendragen under perioden 2016-2018. Samtliga ekologiska kvalitetskvoter och numeriska värden finns redovisade i bilaga 2.



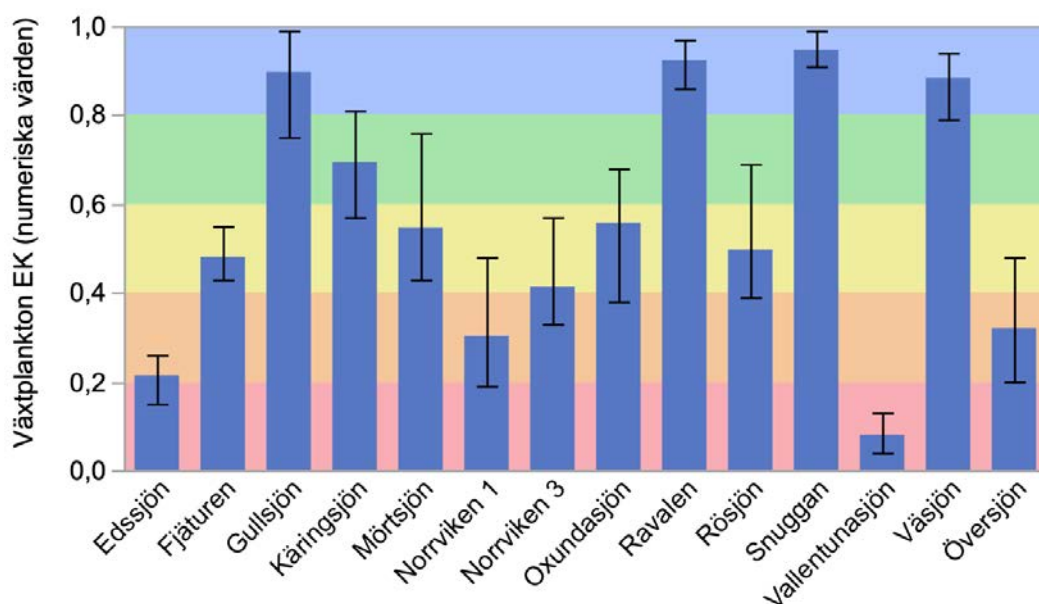
De fem möjliga ekologiska statusklasserna enligt ramdirektivet för vatten. Gränsen mellan god och måttlig är viktig då alla vattenförekomster som befinner sig under den gränsen kräver åtgärder.

Biologiska kvalitetsfaktorer

Växtplanktons artsammansättning och biomassa

I figur 109 nedan beskrivs den ekologiska statusen för växtplankton under åren 2016 -2018 för de undersökta sjöarna i Oxundaåns avrinningsområde. För kvalitetsfaktorn växtplankton har en numerisk sammanvägning av den ekologiska kvalitetskvoten för klorofyll a, totalbiomassa och PTI (planktontrofiskt index) utförts årligen 2016-2018. Slutligen beräknades medelvärdet för åren 2016-2018. I figur 109 redovisas även minimi och maximumvärden för de undersökta åren 2016-2018.

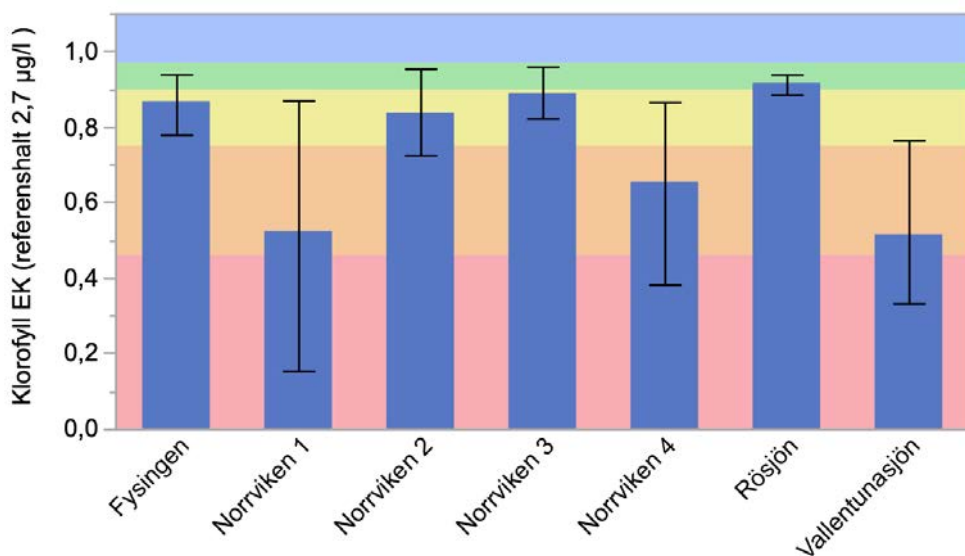
Resultaten visar att Gullsjön, Ravalen, Snuggan och Väsjön uppnådde hög status med avseende på växtplankton, Käringsjön uppnådde god status. Fjäturen, Mörtsjön, Norrviken (provpunkt 3), Oxundasjön och Rösjön bedömdes till måttlig status. Edsjön, Norrviken (provpunkt 1) och Överssjön bedömdes till otillfredsställande status. Vallentunasjön bedömdes till dålig status.



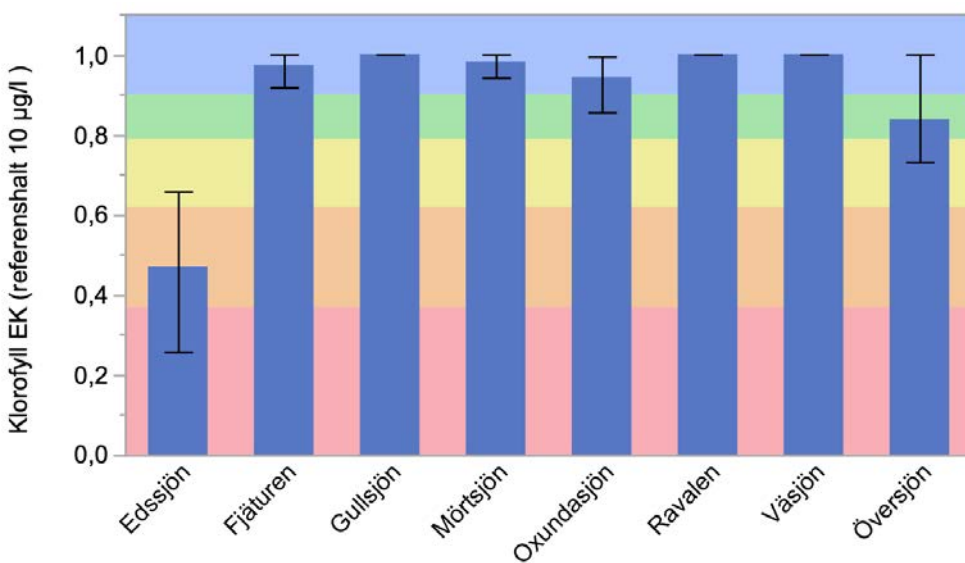
Figur 109. Den ekologiska statusen för växtplankton i sjöarna i Oxundaåns avrinningsområde 2016-2018.

Klorofyll

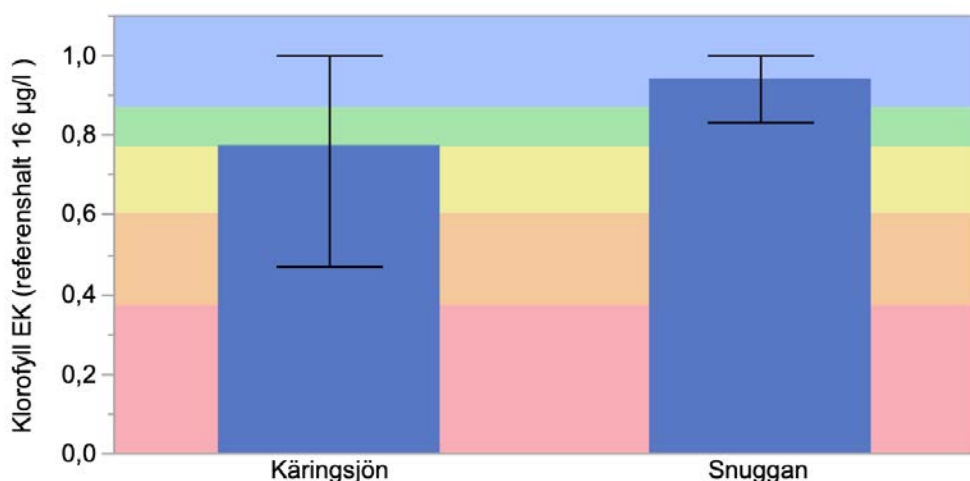
I figur 110, 111 och 112 nedan beskrivs den ekologiska statusen för klorofyll a i augusti (ytvatten) under perioden 2016-2018 för de undersökta sjöarna i Oxundaåns avrinningsområde. Mätdata från Fysingen är hämtade från länsstyrelsens trendsjöar (SLU 2019). Bedömningen är uppdelad efter de olika sjöarnas sjötyp (Havs och Vattenmyndigheten 2017). Fjäturen, Gullsjön, Mörtsjön, Oxundasjön, Ravalen, Väsjön och Snuggan bedömdes till hög status. Rösjön, Käringsjön och Översjön bedömdes till god status. Fysingen och Norrviken (provpunkt 2 och 3) bedömdes till måttlig status. Edssjön, Norrviken (provpunkt 1 och 4) samt Vallentunasjön bedömdes till otillfredsställande status.



Figur 110. Den ekologiska statusen för klorofyll a i augusti i sjöarna (ytvatten) i Oxundåns avrinningsområde (referenshalt 2,7 µg/l) 2016-2018.



Figur 111. Den ekologiska statusen för klorofyll a i augusti i sjöarna (ytvatten) i Oxundåns avrinningsområde (referenshalt 10 µg/l) 2016-2018.



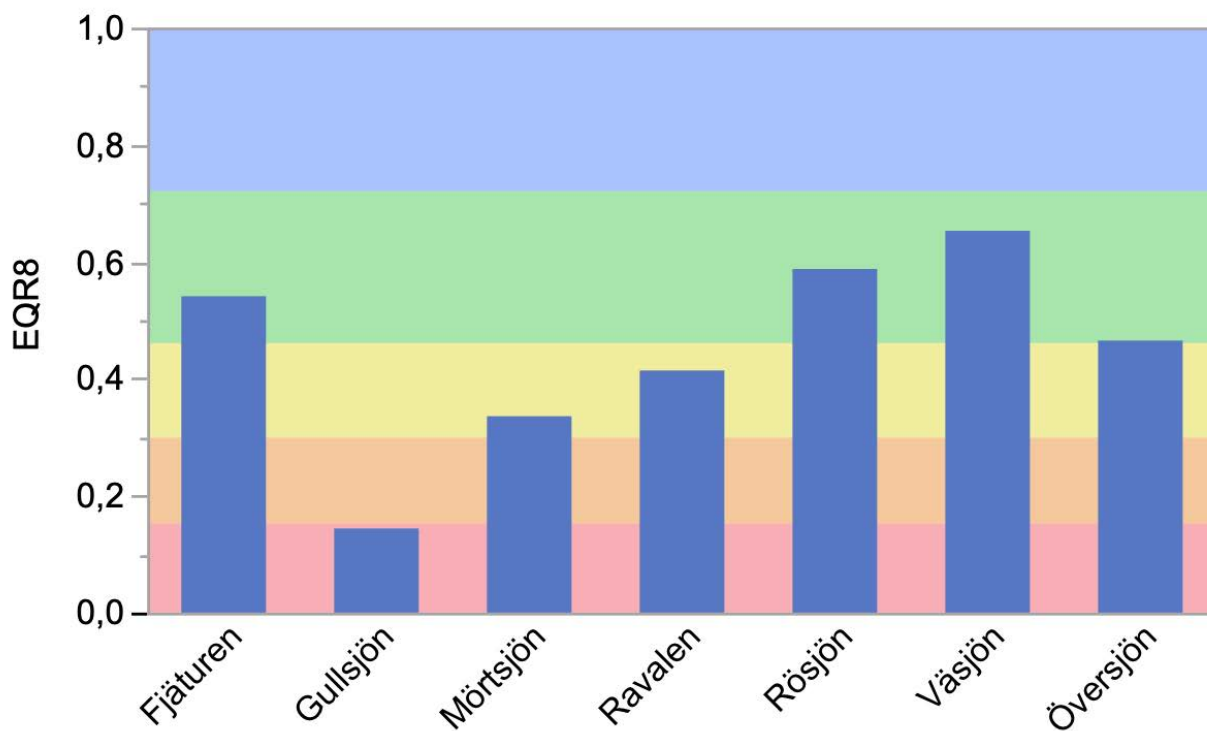
Figur 112. Den ekologiska statusen för klorofyll a i augusti i sjöarna (ytvatten) i Oxundåns avrinningsområde (referenshalt 16 µg/l) 2016-2018.

Provfiske

Resultaten från provfisket sammanfattas i tre olika index som beskriver allmänpåverkan (EQR8), surhetspåverkan (AindexW5) och övergödningspåverkan (EindexW3). I Käringsjön fångades endast fem karpar och i Snuggan endast en abborre och en sutare. I dessa sjöar bedöms inte den ekologiska statusen för fisk.

Fiskindex (EQR8)

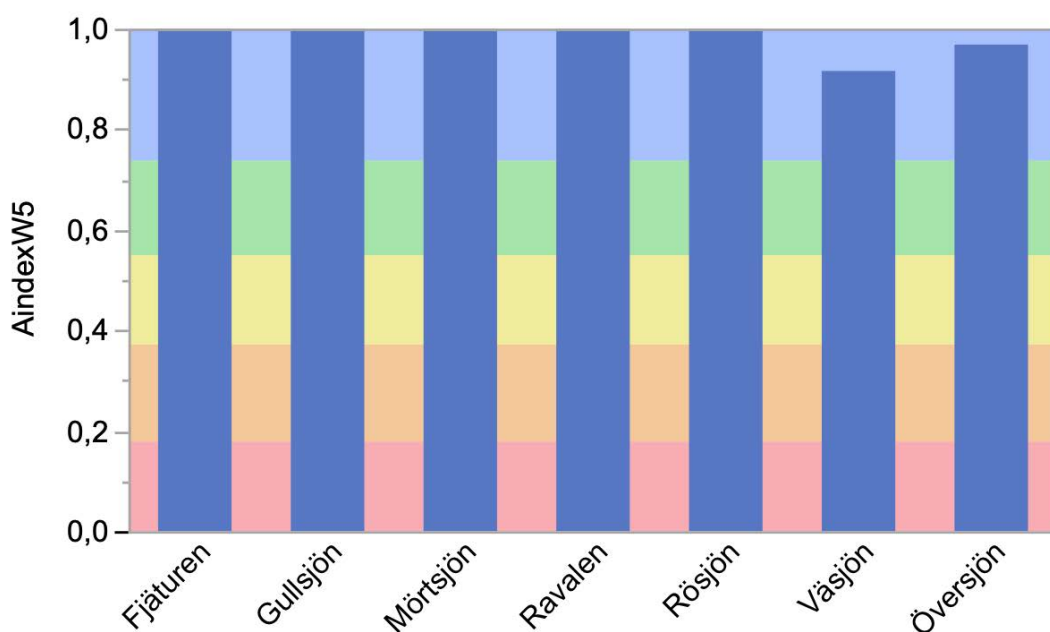
Detta index visar en kombination av surhet- och övergödningspåverkan. I figur 113 visas EQR8-index för de sjöar som provfiskats 2018. Fjäturen, Rösjön, Väsjön och Översjön bedömdes till god status medan Mörtsjön och Ravalen bedömdes till måttlig status. Gullsjön bedömdes till dålig status. Den dåliga statusen i Gullsjön berodde på att det endast fångades mört.



Figur 113. Den ekologiska statusen för EQR8-indexet i sju sjöar i Oxundaåns avrinningsområde 2018.

Surhetsindex (AindexW5)

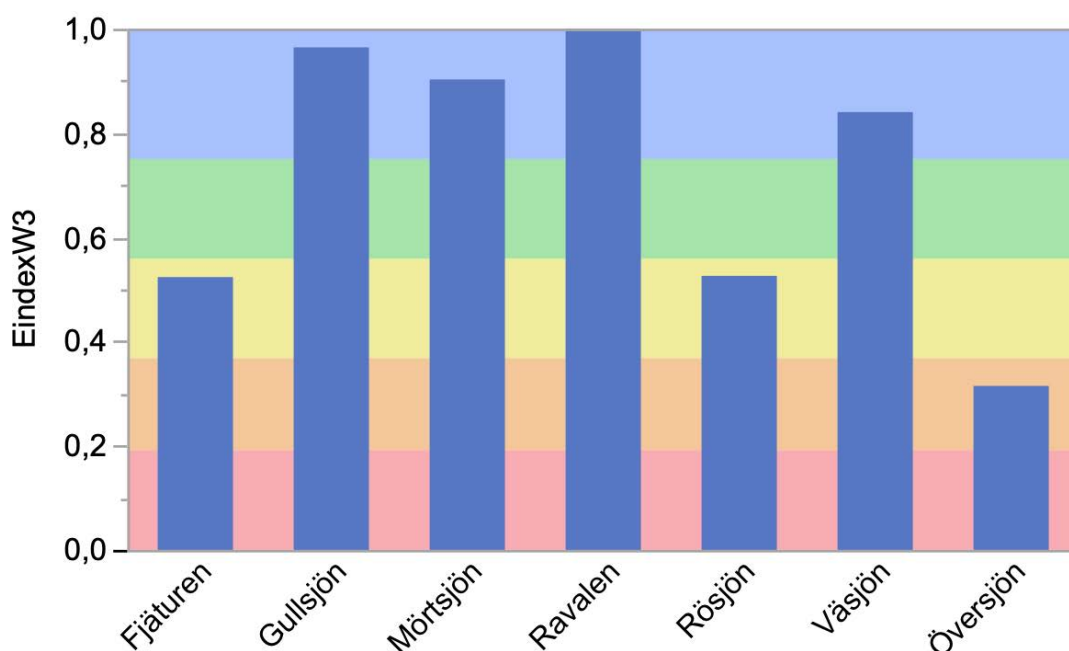
Detta index visar surhetspåverkan. I figur 114 visas AindexW5-index för de sjöar som provfiskats 2018. Samtliga sjöar bedömdes till hög status. Inga försurningsproblem finns i dessa sjöar.



Figur 114. Den ekologiska statusen för AindexW5-indexet i sju sjöar i Oxundaåns avrinningsområde 2018.

Övergödningsindex (EindexW3)

Detta index visar övergödningspåverkan. I figur 115 visas EindexW3-index för de sjöar som provfiskats 2018. Gullsjön, Mörtsjön, Ravalen och Väsjön bedömdes till hög status. Fjäturen och Rösjön bedömdes till måttlig status och Översjön till otillfredsställande status. Gullsjöns bedömning är osäker då endast mört fångades vid provfisket 2018.



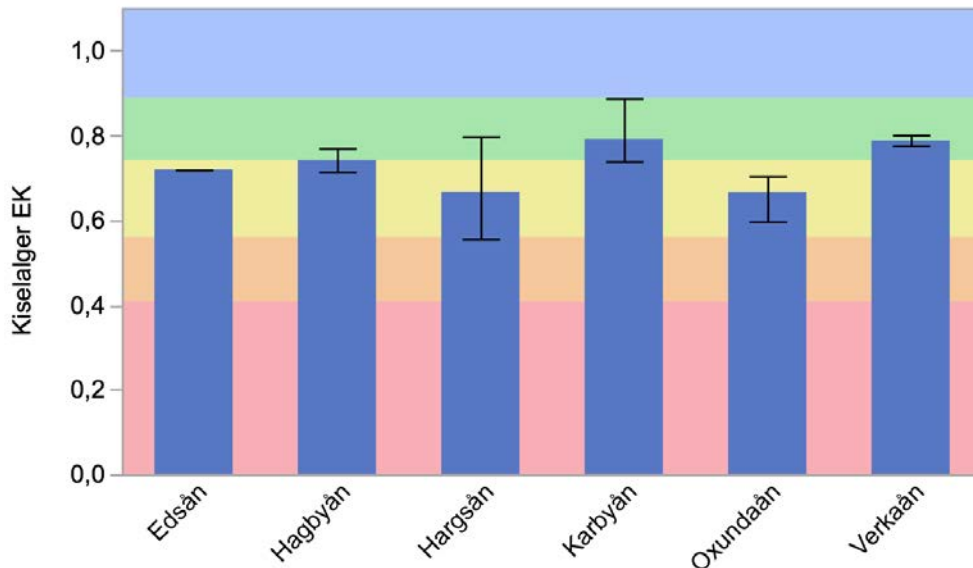
Figur 115. Den ekologiska statusen för EindexW3-indexet i sju sjöar i Oxundaåns avrinningsområde 2018.

Sammanfattning bedömning av provfisket

De nya indexen AindexW5 och EindexW3 har visat på en rättvisande bild av förhållandena i de sjöar vi provfiskat under 2018. Samtliga provfiskade sjöar har bedömts till hög status vad gäller försurningspåverkan. Samtliga sjöar har högt pH och hög alkalinitet och inga försurningsproblem. När det gäller övergödningspåverkan är bilden en annan. Indexet EindexW3 ger en tydligt indikation på övergödningspåverkan, speciellt tydlig är påverkan i grumliga och växtplanktondominerade sjöar. I Oxundaåns avrinningsområde finns flera sjöar som är dominerade av makrofyter, exempelvis Gullsjön, Ravalen och Väsjön. I dessa sjöar syns inte övergödningspåverkan lika tydligt. I sjöar som Mörtsjön finns andra problem som inte visar sig i övergödningsindexet, en stor dominans av mört. I dessa fall visar det sig att EQR8-indexet får med en mer komplex bild av fisksamhället. Vid den slutliga bedömningen av fisk har vi använt den sämsta bedömningen av de tre indexen för respektive sjö där så varit möjligt. I Ravalens fall har inte EQR8-indexet använts då fångst av ett fåtal stora fiskar ändrar statusen alltför mycket för att kunna accepteras vid bedömningen.

Kiselalger

I figur 116 nedan beskrivs den ekologiska statusen för kiselalger under åren 2016-2018 för de undersökta vattendragen i Oxundaåns avrinningsområde. Edsån är endast provtagen 2018. Resultaten visar att Hagbyån, Karbyån och Verkaån uppnådde god status, övriga år bedömdes till måttlig status.

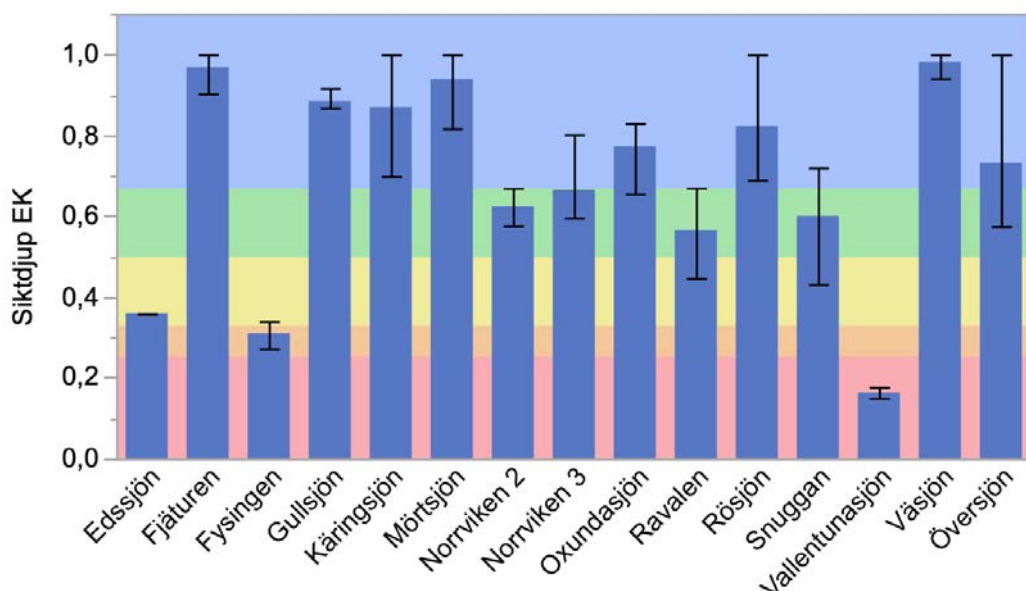


Figur 116. Den ekologiska statusen för kiselalger i vattendragen i Oxundaåns avrinningsområde 2016-2018 (provtagning i oktober).

Fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer

Siktdjup

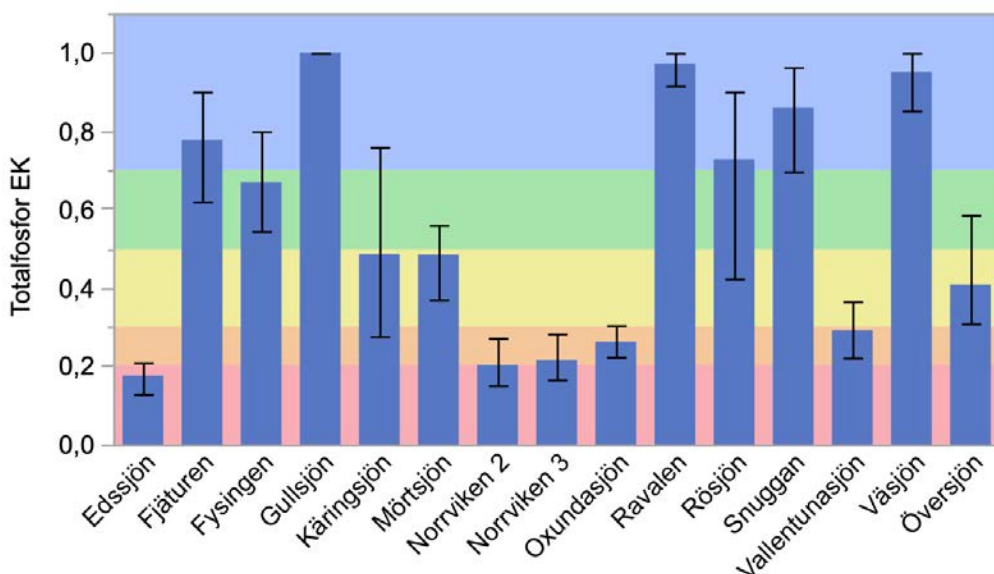
I figur 117 nedan beskrivs den ekologiska statusen för siktdjup (augusti) under perioden 2016-2018 för de undersökta sjöarna i Oxundaåns avrinningsområde. Resultaten från Fysingen (augusti) är hämtade från länsstyrelsens trendsjöar (SLU 2019). Alla sjöar utom Edssjön, Fysingen och Val-lentunasjön uppnådde minst god status.



Figur 117. Den ekologiska statusen för siktdjup (augusti) i sjöarna i Oxundaåns avrinningsområde 2016-2018.

Totalfosfor

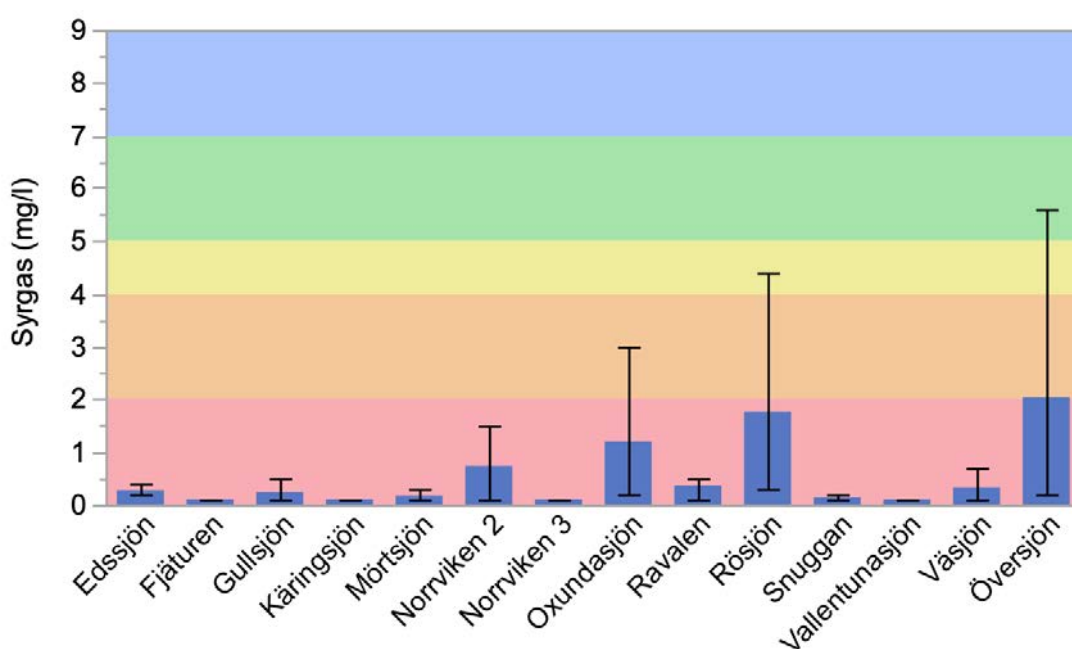
I figur 118 nedan beskrivs den ekologiska statusen för totalfosfor i ytvatten i augusti under perioden 2016-2018 för de undersökta sjöarna i Oxundaåns avrinningsområde. Resultaten från Fysingen (ytvatten) är hämtade från länsstyrelsens trendsjöar (SLU 2019). Sju av sjöarna uppnådde minst god status, i Käringsjön, Mörtsjön och Översjön bedömdes den ekologiska statusen till måttlig. I Norrviken och Vallentunasjön bedömdes den ekologiska statusen till otillfredsställande och i Edssjön bedömdes den ekologiska statusen till dålig.



Figur 118. Den ekologiska statusen för totalfosfor (augusti) i sjöarnas ytvatten i Oxundåns avrinningsområde 2016-2018.

Syrgas

I figur 119 nedan beskrivs den ekologiska statusen för syrgas under perioden 2016-2018 för de undersökta sjöarna i Oxundåns avrinningsområde. Syrgas är inte bedömt av VISS (2019) i Fysingen. I de nya bedömningsgrunderna (Havs- och Vattenmyndigheten 2018) skall syrgashalten endast mätas under sommarstagnation eller sensommar. I denna undersökning redovisas även syrgashalterna under vintrarna då tydliga syrgasproblem har observerats i flera av sjöarna. Bedömningen av syrgas tillåts dock inte få avgöra den slutliga bedömningen av ekologisk status för sjöarna i Oxundåns avrinningsområde.



Figur 119. Den ekologiska statusen för syrgas (minimihalter i bottenvatten februari och augusti) i sjöarna i Oxundåns avrinningsområde 2016-2018.

Försurning

Alla sjöar i Oxundåns avrinningsområde har en mycket hög alkalinitet och får anses som välbuffrade mot försurande ämnen med undantag för Snuggan. Bedömningen av försurning i Snuggan visade på måttlig status, pH hade minskat med 0,4 pH-enheter sedan 1860 (Magic 2019) mot en prognos för 2020.

Särskilt förorenande ämnen - ammoniak

Medelhalten i ytvattnet av ammoniumkväve omräknades till ammoniakhalt (bilaga 2) under åren 2016-2018. Samtliga sjöar med undantag för

Edssjön, Ravalen och Norrviken klarade gränsen till god status, dessa sjöar bedömdes till måttlig status vad gäller ammoniak.

Sammanfattning

En förvaltningscykel inom EUs vattenförvaltning omfattar sexårsperioder. Den senaste förvaltningscykeln (förvaltningscykel 2) innefattade perioden 2010-2016 och bedömningarna i VISS bygger på undersökningar utförda under perioden 2007-2012. Analysresultat och bedömningar för kommande förvaltningscykel 2017-2022 finns ännu inte att tillgå via VISS.

I det samordnade Miljöövervakningsprogrammet för Oxundaåns avrinningsområde 2018-2023 utförs undersökningar av fysikalisk kemiska parametrar och klorofyll a årligen. Vidare undersöks växtplanktons artsammansättning och biomassa med frekvensen tre tillfällen/sexårsperiod (2018, 2022 och 2023) och kiselalger i vattendrag vid två tillfällen/sexårsperiod (2018 och 2021). Bottenfauna i vattendrag (2020), fisk i sjöar (2018) samt miljögiftsanalys av fisk (2019) och vatten (2022) vid ett tillfälle/sexårsperiod. Med hjälp av den årliga rapporteringen och bedömningen av aktuella resultat från den senaste sexårsperiodens undersökningar (i denna rapport perioden 2013-2018) erhålls alltid en aktuell bedömning. De bedömningar av ekologisk status som sammanfattas i tabell 29 omfattar även bedömningen av makrofyter som undersökts 2010. Undersökningen av makrofyter ingår dock inte i bedömningen av ekologisk status för perioden 2013-2018.

Bedömningen av ekologisk status sammanfattas i tabell 29 och 30. Det har framkommit att bakgrundshalterna för de särskilt förorenande ämnena arsenik och uran (muntligen Joakim Pansar, länsstyrelsen i Stockholms län) är höga i Stockholms län varvid dessa ämnen inte vägs in i den slutliga bedömningen.

Bedömningen visar att Gullsjön, Käringsjön, Ravalen, Snuggan och Väsjön uppnådde hög eller god status vad gäller de biologiska kvalitetsfaktorer växtplankton och klorofyll a. Gullsjön, Ravalen och Väsjön uppnår god status för de fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorerna med undantag för syrgas. Samtliga sjöar är grunda och makrofytdominerade. Under vintrarna försämras syrgashalten vid bottenarna i samband med nedbrytningsprocesser av den stora mängd organiskt material som producerats i sjöarna. Gullsjön och Väsjön måste anses som naturligt näringsrika sjöar där de försämrade syrgashalterna är naturliga. I Gullsjön blir effekten av de låga syrgashalterna stor, fiskbeståndet är kraftigt påverkat och endast mört fångades vid provfisket 2018. Gullsjön bedömdes till måttlig status och Väsjön bedömdes till god status. Liknande förhållanden de i Gullsjön och Väsjön förelåg även i Ravalen. Sjön är grund och domineras av vattenväxter. I Ravalen är dock påverkan från kringliggande marker större jämfört med de i Gullsjön och Väsjön. I Ravalen har prover från februari visat på höga eller mycket höga halter totalfosfor och mycket grumligt vatten. Med

anledning av denna påverkan bedöms Ravalen till måttlig status. I Käringsjön uppnås inte god status för näringsämnen och sjön bedömdes till måttlig status. I Snuggan uppnås god status för de fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorerna med undantag för försurning och syrgas. Snuggan ligger högt uppe på en bergformation med mycket litet tillrinningsområde som dominerar av våtmarker med naturligt lågt pH. Sjön är liten och vinden har ingen möjlighet att blanda vattenmassan. Trots att Snuggan är grund så skiktas vattenmassan under sommaren. Eftersom det humösa vattnet medför ett litet siktdjup når inget ljus bottenarna och syreproduktionen blir mycket låg. I den skiktade vattenmassan minskar syrgashalterna vid bottenarna i samband med nedbrytningsprocesser. De låga syrgashalterna vid bottenarna måste dock anses som naturliga. Eftersom den sura, humösa och syrefattiga karaktären anses som naturlig bedömdes Snuggan till god status, se tabell 29 och figur 120. Rösjön bedöms av VISS till god status trots att växtplankton bedömdes till måttlig status.

Tabell 29. Den ekologiska statusen för ett antal biologiska och fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer i de undersökta sjöarna i Oxundaåns avrinningsområde. I tabellen finns både VISS och Oxunda vattensamverkans bedömning redovisad.

bedömd period	2016-2018	2016-2018	2010	se ruta	medelvärde 2016-2018						
Sjö	växtplankton	klorofyll	makrofyt	fisk	näringsämnen	siktdjup	syrgas	försurning	SFA ^{1,2}	Ekologisk status - VISS (2007-2012)	Ekologisk status - Oxunda vattensamverkan (2013-2018)
Edssjön				2016 ^A					ammoniak, arsenik och uran	växtplankton/fisk/makrofyt	växtplankton
Fjäturen				2018					uran	ej klassad	växtplankton fisk
Fysingen*	*	*	*	2009*	*	*		*	koppar och uran	växtplankton	växtplankton
Gullsjön				Osäker					uran	ej klassad	Syrgas
Käringsjön				Osäker					uran	ej klassad	expertbedömning
Mörtsjön				2018					uran	ej klassad	växtplankton fisk
Norrviken				2016 ^A					arsenik och uran	makrofyt	växtplankton fisk
Oxundasjön				2016 ^A					arsenik och uran	fisk	växtplankton fisk
Ravalen				2018					ammoniak och uran	ej klassad	expertbedömning
Rösjön				2018					uran	Bedömning VISS**	växtplankton fisk
Snuggan				Osäker					uran	ej klassad	expertbedömning
Vallentunasjön			*	2015 ^A					ammoniak och uran	Bedömning VISS***	växtplankton
Väsjön				2018					uran	ej klassad	Fisk

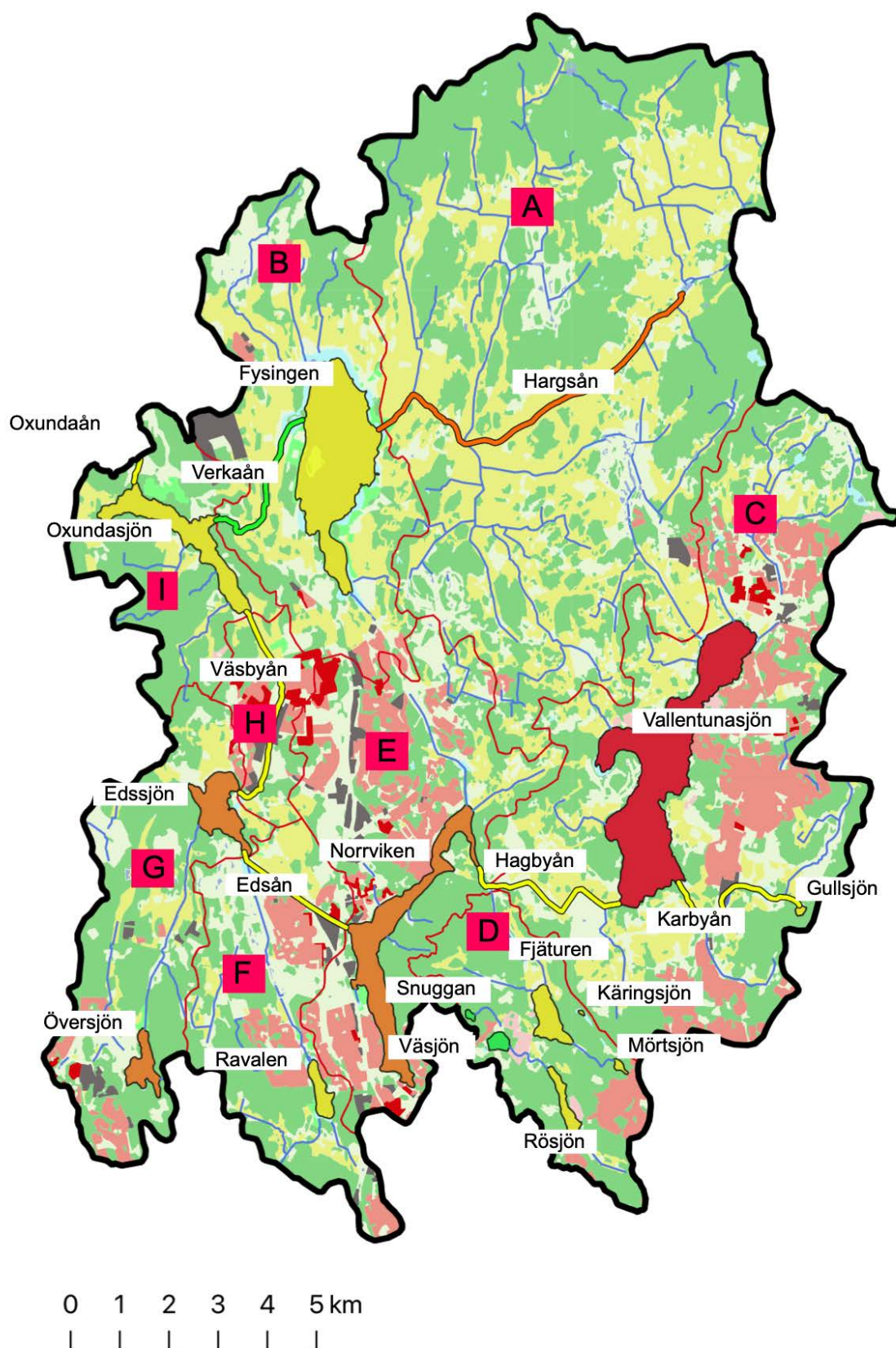
bedömd period	2016-2018	2016-2018	2010	se ruta	medelvärde 2016-2018						
Sjö	växtplankton	klorofyll	makrofyter	fisk	näringsämnen	siktdjup	syrgas	försurning	SFÄ ^{ΔΔ}	Ekologisk status - VISS (2007-2012)	Ekologisk status - Oxunda vattensamverkan (2013-2018)
Översjön				2018					arsenik och uran	ej klassad	växtplankton fisk
* Resultat hämtade från länsstyrelsens trendsjöar (SLU 2019)											
** Motivering av VISS; Utslagsgivande för den sammanvägda bedömningen av ekologisk status är God status för Allmänna förhållanden (sammanvägd status för halt av Näringsämnen, Ljusförhållanden (siktdjup) och Försurning). I detta fall är det status för Ljusförhållanden som avgör. Kvalitetsfaktorn Makrofyter (kärlväxter, mossor och kransalger) har inte vägts in eftersom denna inte är tillförlitlig vid utfallet måttlig status för Makrofyter. Två biologiska kvalitetsfaktorer har bedömts i denna sjö. Med de undersökningar som har utförts av Oxundaåns vattensamverkan skulle Rösjön bedömts till måttlig status.											
*** Motivering av VISS; Utslagsgivande för den sammanvägda bedömningen av ekologisk status är Otillfredsställande status för Växtplankton-näringsämnespåverkan. Allmänna förhållanden (sammanvägd status för halt av Näringsämnen, Ljusförhållanden (siktdjup) och Försurning) har Måttlig status. Fyra biologiska kvalitetsfaktorer har bedömts i denna sjö. Med de undersökningar som har utförts av Vallentuna- och Täby kommun skulle Vallentunasjön bedömts till dålig status.											
Δ Provfiske genomfört av Naturvatten AB 2015 och 2016 (Lindqvist 2016, Lindqvist 2016a och Lindqvist 2016b)											
ΔΔ Särskilt förorenande ämnen. I rutan noteras det ämne som inte uppfyller god status											

Bland vattendragen bedömdes Hargsån, Karbyån, Oxundaån och Edsån till måttlig status, se tabell 30 och figur 120. Bottenfaunaundersökningar 2014 (Lindqvist 2015) har visat på god status i Verkaån och otillfredsställande status i Hagbyån. Vattenmyndigheten (VISS 2018) bedömde samtliga vattendrag till måttlig status.

Tabell 30. Den ekologiska statusen för ett antal biologiska och fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer i de undersökta vattendrag i Oxundaåns avrinningsområde. I tabellen finns både VISS och Oxunda vattensamverkans bedömning redovisad.

Vattendrag	bottenfauna	kiselalger	näringsämnen (2007-2012)	försurning (2007-2012)	Ekologisk status - VISS (2007-2012)	Ekologisk status - Oxunda vattensamverkan (2013-2018)
Hargsån	2014**	2016-2018**	*	*	kiselalger	bottenfauna/kiselalger
Verkaån	2014**	2016-2018**	*	*	Bedömning VISS***	bottenfauna/kiselalger
Karbyån	2014**	2016-2018**			ej klassad	bottenfauna
Oxundaån	2014**	2016-2018**	*	*	kiselalger	bottenfauna/kiselalger
Edsån	2011**	2018**	*	*	kiselalger	bottenfauna/kiselalger

Vattendrag	bottenfauna	kiselalger	näringsämnen (2007-2012)	försurning (2007-2012)	Ekologisk status - VISS (2007-2012)	Ekologisk status - Oxunda vatten-sam-verkan (2013-2018)
Hagbyån	2014**	2016-2018**	*		Bedömning VISS****	bottenfauna
* Resultat hämtade från VISS (2018)						
** Senaste bedömning utförd av Naturvatten AB						
*** Motivering av VISS; Utslagsgivande för den sammanvägda bedömningen av ekologisk status är Dålig status för Konnektivitet och Otillfredsställande status för Morfologiskt tillstånd. Övriga kvalitetsfaktorer inklusive Allmänna förhållanden (Näringsämnen) tyder på God status. Kiselalger är den enda biologiska kvalitetsfaktorn som bedömts i detta vattendrag.						
**** Motivering av VISS; Utslagsgivande för den sammanvägda bedömningen av ekologisk status är Måttlig status för Kiselalger. Näringsämnen har Otillfredsställande status. Kiselalger är den enda biologiska kvalitetsfaktorn som bedömts i detta vattendrag.						



Figur 120. Oxundaåns avrinningsområde, ekologisk status sjöar och vattendrag 2013-2018 (Oxunda vattensamverkan).

Referenser

Gustafsson, A., U. Lindqvist & E. Rydin. 2019. Vattenkvalitet, plankton och vattenväxter i Vallentunasjön 2018. Utvärdering av effekter av biomanipulering. Naturvatten AB, Rapport 2019:4.

Havs och vattenmyndigheten. 2013. Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljökvalitetsnormer avseende ytvatten. HVMFS 2013:19

Havs och vattenmyndigheten. 2015. Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om ändring i Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (HVMFS 2013:19) om klassificering och miljökvalitetsnormer avseende ytvatten. HVMFS 2015:4.

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

Havs- och Vattenmyndigheten. 2018. Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om ändring i Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (HVMFS 2013:19) om klassificering och miljökvalitetsnormer avseende ytvatten. HVMFS 2018:17.

Kinnerbäck, Anders. 2016. Utdrag ur databas (SLU) - abborrsvikt och -längd i ett antal sjöar från ekoregion4.

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

Lindqvist, U. 2008. Sjöarna i Oxundaåns avrinningsområde 2006-2008. Naturvatten i Roslagen AB. Rapport 2008.

Lindqvist, U. och T. Odelström. 2009. Bottenfaunaundersökning i Oxundaåns avrinningsområde 2008- Hagbyån, Hargsån, Verkaån och Oxundaån. Naturvatten i Roslagen AB. Rapport 2009:5

Lindqvist, U. 2009a. Sjöarna i Oxundaåns avrinningsområde - 2006-2008. Naturvatten i Roslagen AB. Rapport 2009.

Lindqvist, U. 2009b. Bottenfaunaundersökning i Karbyån 2009. Naturvatten i Roslagen AB. Rapport 2009:37.

- Lindqvist. U. 2012. Sjöar och vattendrag i Oxundaåns avrinningsområde 2009-2011. Naturvatten i Roslagen AB. Rapport 2012:30.
- Lindqvist. U. 2013a. Sjöar och vattendrag i Oxundaåns avrinningsområde 2012. Naturvatten i Roslagen AB. Rapport 2013:9
- Lindqvist. U. 2013b. Sjöar och vattendrag i Oxundaåns avrinningsområde 2013. Naturvatten i Roslagen AB. Rapport 2013:28.
- Lindqvist. U. 2015. Sjöar och vattendrag i Oxundaåns avrinningsområde 2014. Naturvatten i Roslagen AB. Rapport 2015:15.
- Lindqvist. U. 2016. Sjöar och vattendrag i Oxundaåns avrinningsområde 2015. Naturvatten i Roslagen AB. Rapport 2016:8.
- Lindqvist. U. 2016a. Provfiske i Vallentunasjön 2015. Naturvatten i Roslagen AB. Rapport 2016:2
- Lindqvist. U. 2016b. Standardiserat provfiske i Norrviken, Edssjön och Oxundasjön 2016. Naturvatten i Roslagen AB. Rapport 2016:38
- Lindqvist. U och A. Gustafsson. 2017. Sjöar och vattendrag i Oxundaåns avrinningsområde 2014-2016. Naturvatten i Roslagen AB. Rapport 2017:3.
- Lindqvist, U. 2018. Sjöar och vattendrag i Oxundaåns avrinningsområde 2017. Naturvatten i Roslagen AB, Rapport 2018:5.
- Länsstyrelsen i Stockholm. 2018. Kiselalger i Stockholms län 2018 - En undersökning av arton vattendrag och fyra sjöar. Fakta 2018:9
- Magic. 2019. Testa din sjö eller ditt vattendrag. IVL hemsida. <http://www.ivl.se/tjanster/datavardskap/magicbiblioteket/testadinsjoellerdittvattendrag.4.7df4c4e812d2da6a416800077519.html>
- Naturvårdsverket. 1999. Bedömningsgrunder för miljö kvalitet. Sjöar och vattendrag. Rapport 4913.
- Naturvårdsverket. 2007. Bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag. Bilaga A till handbok 2007:4.
- VISS (Vatteninformationssystem Sverige). 2018. Referensdokument; Vattenkemi i vattendrag i Stockholms län 2007-2012. Joakim Pansar.
- Utdrag ur VISS 2019. Vatteninformationssystem Sverige. <http://www.vis-s.lansstyrelsen.se/MapPage.aspx/>

SLU. 2018. Provfiskedatabasen NORS, hemsida. Åldersdata fisk i Stockholms län. <https://www.slu.se/institutioner/akvatiska-resurser/databaser/databas-for-sjoprovfiske-nors/>

SLU. 2019. Miljödata MVM. En webbtjänst med mark-, vatten- och miljödata. <http://miljodata.slu.se/mvm/>

SMHI. 2012. Svenskt Vattenarkiv. <http://vattenweb.smhi.se>

SMHI. 2019. Meteorologiska observationer. Öppna data. <http://opendata-download-metobs.smhi.se/explore/>

Bilaga 1. Formler och beräkningar

Beräkning av referenstillstånd totalfosfor

Referenstillståndet har beräknats enligt ekvation 1.1 sidan 59 i HVMFS 2013:19 om följande villkor är uppfyllda:

A. I alla humösa sjöar (med färgtal > 50 mg Pt/l)

B. I klara sjöar (färgtalet ligger inom intervallet 0 - 50 mg Pt/l) där alkaliniteten understiger 0,5 milliekvivalenter per liter (mekv./l).

Ekvation 1.1 i NFS 2008:1:

$$\text{Log(Ref-Ptot)} = 1,627 + 0,246 \log(\text{AbsF}) - 0,139 \log(\text{sjöhöjd}) - 0,197 \log(\text{medeldjup})$$

(AbsF står för absorbans hos filtrerat vattenprov uppmätt i 5 cm kyvett vid våglängden 420 nm)

(Färgtal är mestadels beräknat från AbsF. Färgtal = 500*AbsF)

Nedan redovisade metod (**) har istället använts om ovanstående villkor inte uppfyllts, dvs om:

C. Alkaliniteten är 0,5 mekv./l eller högre i klara sjöar (färgtal under 50 mg Pt/l).

$$\text{Log(Ref-Ptot)} = 1.36 - 0.09 \text{ Log(sjöhöjd)} + 0.24 \text{ Log(MEIalk)}$$

MEIalk = "Morphoedaphic Index for alkalinity" = alkalinitet (mekv./l)/medeldjup (m)

(**) Källa:

Cardoso A. C. et al. Phosphorus reference concentrations in European lakes. *Hydrobiologia* (2007) 584:3–12

Bedömning av ekologisk kvot (EK) och status för näringsämnen (halt av totalfosfor) har skett enligt kriterier och klassgränser i HVMFS 2013:19.

Rerefenshalter som använts för de olika sjöarna i Oxundaåns avrinningsområde.

	TotP ref
Edssjön	20
Fjäturen	17
Fysingen	20
Gullsjön	16
Käringsjön	19
Mörtsjön	14
Norrviken 1	17
Norrviken 2	17
Norrviken 3	17
Norrviken 4	17
Oxundasjön	22
Ravalen	20
Rösjön	15
Snuggan	19
Vallentunasjön	19
Väsjön	21
Översjön	17

Tabell 1.1. Referensvärden, maximala värden (totbio_{max}), klassgränser och EK för parametern totalbiomassa (mg/l). Kolumner markerade med Gony gäller för sjöar med dominans av *Gonyostomum* (> 5% av totalbiomassan). Om typ saknas används den övergripande typen region+humus. Typer 2K och 4B saknades i referensmaterialet. För dessa kan typ 3K respektive 3B användas. Klassgränser avser gränser mellan status hög och god (H/G), god och måttlig (G/M), måttlig och otillfredsställande (M/O) samt otillfredsställande och dålig (O/D). Typerna tas fram enligt Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (HVMFS 2017:20) om kartläggning och analys av ytvatten enligt förordningen (2004:660) om förvaltning av kvaliteten på vattenmiljön.

Typ	Klass-gräns	Bio-massa	Bio-massa Gony	EK	EK Gony	Region +humus	Status-gräns	Bio-massa	EK
1MLK	totbio _{ref}	0,20	0,46	1	1	1K	totbio _{ref}	0,46	1
	H/G	0,50	0,67	0,96	0,97		H/G	0,69	0,99
	G/M	1,0	1,3	0,90	0,88		G/M	1,4	0,94
	M/O	2,2	2,7	0,75	0,71		M/O	2,8	0,85
	O/D	4,8	5,5	0,42	0,36		O/D	5,5	0,67
	totbio _{max}	8,1	8,1	0	0		totbio _{max}	16	0
1GLB	totbio _{ref}		3,1		1	1B	totbio _{ref}	1,7	1
	H/G		4,6		0,97		H/G	3,4	0,96
	G/M		9,2		0,88		G/M	6,8	0,87
	M/O		18		0,71		M/O	14	0,69
	O/D		36		0,35		O/D	28	0,35
	totbio _{max}		54		0		totbio _{max}	42	0
1MLB	totbio _{ref}	0,30	0,81	1	1	2B	totbio _{ref}	0,76	1
	H/G	0,60	2,2	0,97	0,95		H/G	2,3	0,94
	G/M	1,2	4,4	0,90	0,86		G/M	4,6	0,85
	M/O	2,7	8,8	0,73	0,69		M/O	9,2	0,68
	O/D	6,0	18	0,36	0,34		O/D	18	0,34
	totbio _{max}	9,2	27	0	0		totbio _{max}	27	0

1.5 Planktontrofiskt index (PTI)

Planktontrofiskt index (PTI) beräknas enligt formel 1.3.

$$PTI = \frac{\sum_{j=1}^n a_j s_j}{\sum_{j=1}^n a_j}$$

Formel 1.3. Formel för beräkning av PTI. n = antal arter med indikatorvärden i en sjö, a_j = biomassan av taxon j i prov, s_j = indikatorvärdet för taxon j i prov.

Indikatorvärden för ingående taxa finns i tabell 1.6.

EK för PTI beräknas enligt formel 1.4. Typspecifika referensvärden och maximala värden för PTI erhålls ur tabell 1.3.

$$EK_{PTI} = (PTI_{obs} - PTI_{max}) / (PTI_{ref} - PTI_{max})$$

Formel 1.4. Formel för beräkning av EK_{PTI}. PTI_{obs} = det observerade värdet, PTI_{max} = det maximala värdet enligt tabell 1.3, PTI_{ref} = referensvärdet enligt tabell 1.3.

För prover där det observerade värdet överstiger det maximala värdet sätts EK = 0. För prover som har lägre värde än referensvärdet för typen sätts EK = 1.

Tabell 1.3. Referensvärden, maximala värden (PTI_{max}) och klassgränser för PTI. Då typ saknas används den övergripande typen region+humus. Typen 2K och 4B saknades i referensmaterialet. För dessa kan typ 3K respektive 3B användas. Klassgränser avser gräns mellan status hög och god (H/G), god och måttlig (G/M), måttlig och otillfredsställande (M/O) samt otillfredsställande och dålig (O/D). Typerna tas fram enligt Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (HVMFS 2017:20) om kartläggning och analys av ytvatten enligt förordningen (2004:660) om förvaltning av kvaliteten på vattenmiljön.

Typ	Status-gräns	PTI	EK	Region+humus	Status-gräns	PTI	EK
1MLK	PTI _{ref}	-0,30	1	1K	PTI _{ref}	-0,30	1
	H/G	0,02	0,75		H/G	-0,10	0,85
	G/M	0,25	0,58		G/M	0,18	0,63
	M/O	0,55	0,35		M/O	0,47	0,41
	O/D	0,85	0,12		O/D	0,75	0,19
	PTI _{max}	1,0	0		PTI _{max}	1,0	0
1GLB	PTI _{ref}	-0,10	1	1B	PTI _{ref}	-0,12	1
	H/G	0,22	0,73		H/G	0,17	0,74
	G/M	0,45	0,54		G/M	0,38	0,55
	M/O	0,70	0,33		M/O	0,60	0,36
	O/D	0,90	0,17		O/D	0,80	0,18
	PTI _{max}	1,1	0		PTI _{max}	1,0	0
1MLB	PTI _{ref}	-0,30	1	2B	PTI _{ref}	-0,06	1
	H/G	-0,05	0,79		H/G	0,15	0,80
	G/M	0,18	0,60		G/M	0,36	0,60
	M/O	0,45	0,38		M/O	0,57	0,41
	O/D	0,75	0,13		O/D	0,78	0,21
	PTI _{max}	0,90	0		PTI _{max}	1,0	0

Beräkning av referenstillstånd klorofyll a, totalbiomassa och PTI (utdrag ur HVMFS 2018:17)

1.3 Totalbiomassa

EK för totalbiomassa (mg/l) beräknas enligt formel 1.1. Växtplankton antas ha samma densitet som vatten. Biomassan 1 mg/l motsvarar då biovolymen 1 mm³/l. Typspecifika referensvärden och maximala värden för biomassa erhålls ur tabell 1.1. För sjöar som domineras av *Gonyostomum* (> 5% av totalbiomassan) finns för vissa typer särskilda värden enligt tabell 1.1.

$$EK_{\text{totbio}} = (\text{totbio}_{\text{obs}} - \text{totbio}_{\text{max}}) / (\text{totbio}_{\text{ref}} - \text{totbio}_{\text{max}})$$

Rerefenshalter som använts för de olika sjöarna i Oxundaåns avrinningsområde.

1.4 Klorofyll *a*

H'

EK för klorofyll *a* (µg/l) beräknas enligt formel 1.2. Typspecifika referensvärden och maximala värden för klorofyll *a* erhålls ur tabell 1.2. För sjöar som domineras av *Gonyostomum* (> 5% av totalbiomassan) finns särskilda värden enligt tabell 1.2.

$$EK_{chl} = (chl_{obs} - chl_{max}) / (chl_{ref} - chl_{max})$$

Formel 1.2. Formel för beräkning av EK_{chl} . chl_{obs} = det observerade värdet, chl_{max} = det maximala värdet enligt tabell 1.2, chl_{ref} = referensvärdet enligt tabell 1.2.

För prover där det observerade värdet (chl_{obs}) överstiger det maximala värdet sätts $EK = 0$. För prover med lägre halt klorofyll *a* än referensvärdet för typen sätts $EK = 1$.

Tabell 1.2. Referensvärden, maximala värden (chl_{max}), klassgränser och EK för parametern klorofyll *a*. Kolumner markerade med Gony gäller för sjöar med dominans av *Gonyostomum* (> 5% av totalbiomassan). Om typ saknas används den övergripande typen region+humus. Typer 2K och 4B saknades i referensmaterialet. För dessa kan typ 3K respektive 3B användas. Klassgränser avser gräns mellan status hög och god (H/G), god och måttlig (G/M), måttlig och otillfredsställande (M/O) samt otillfredsställande och dålig (O/D). Typerna tas fram enligt Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (HVMFS 2017:20) om kartläggning och analys av ytvatten enligt förordningen (2004:660) om förvaltning av kvaliteten på vattenmiljön.

Typ	Status-gräns	Kloro-fyll <i>a</i>	Kloro-fyll <i>a</i> Gony	EK	EK Gony	Region +humus	Status-gräns	Kloro-fyll <i>a</i>	EK
1MLK	chl_{ref}	2,5	3,2	1	1	1K	chl_{ref}	2,7	1
	H/G	5,0	4,6	0,95	0,93		H/G	4,3	0,97
	G/M	8,5	6,9	0,87	0,82		G/M	8,6	0,90
	M/O	17	10	0,69	0,67		M/O	17	0,75
	O/D	33	16	0,35	0,38		O/D	34	0,46
	chl_{max}	50	24	0	0		chl_{max}	61	0
1GLB	chl_{ref}		16		1	1B	chl_{ref}	10	1
	H/G		31		0,89		H/G	18	0,90
	G/M		47		0,77		G/M	27	0,79
	M/O		70		0,60		M/O	41	0,62
	O/D		100		0,37		O/D	61	0,37
	chl_{max}		150		0		chl_{max}	90	0

	Klorofyllref	Totalbiomassa mg/l	PTI
Edssjön	10	1,7	-0,12
Fjäturen	10	1,7	-0,12
Fysingen	2,7		
Gullsjön	10	1,7	-0,12
Käringsjön	16	3,1	-0,10
Mörtsjön	10	1,7	-0,12
Norrviden 1	2,7	0,46	-0,30
Norrviden 2	2,7		
Norrviden 3	2,7	0,46	-0,30

	Klorofyllref	Totalbiomassa mg/l	PTI
Norrviken 4	2,7		
Oxundasjön	10	1,7	-0,12
Ravalen	10	1,7	-0,12
Rösjön	2,7	0,46	-0,30
Snuggan	16	3,1	-0,10
Vallentunasjön	2,7	0,46	-0,30
Väsjön	10	1,7	-0,12
Översjön	10	1,7	-0,12

Beräkning av referenstillstånd siktdjup (utdrag ur HVMFS 2018:17)

3.3 Siktdjup

3.3.1 Klassificering

Steg 1

Beräkna referensvärdet för siktdjup (SD_{ref}) i första hand genom att använda siktdjupsvärden för sjön från perioder före en eventuell påverkan.

I andra hand enligt formel 3.1.

$$\log_{10}(SD_{ref}) = 0,678 - 0,116 \cdot \log_{10}(AbsF) - 0,471 \cdot \log_{10}(klorof)$$

Formel 3.1. Formel för att beräkna referensvärde för siktdjup. SD_{ref} = referensvärde för siktdjup (m), AbsF = absorbans mätt på filtrerat prov vid 420 nm (per 5 cm kyvett), klorof = referensvärde för klorofyllkoncentration (klorofyll a $\mu\text{g/l}$) (tas från bedömningsgrunden för växtplankton, bilaga 1, avsnitt 1.8).

Beräkna därefter referensvärdet för siktdjup genom antiloggnings enligt följande formel.

$$SD_{ref} = 10(\log_{10}(SD_{ref}))$$

Har mätningen av absorbans gjorts vid annan lämplig våglängd eller om endast vattnets färgtal finns tillgängligt kan lämplig omräkningsfaktor användas.

Steg 2

Klassificering av siktdjup

EK beräknas enligt följande:

$EK = \text{observerat siktdjup} / \text{referensvärde}$

Rerefenshalter som använts för de olika sjöarna i Oxundaåns avrinningsområde.

	Siktdjup ref
Edssjön	2,2
Fjäturen	2,3
Fysingen	4,4
Gullsjön	2,1
Käringsjön	1,4
Mörtsjön	2,1
Norrviken 1	4,2
Norrviken 2	4,3
Norrviken 3	4,4
Norrviken 4	4,3
Oxundasjön	2,3
Ravalen	2,2
Rösjön	4,5
Snuggan	1,4
Vallentunasjön	4,3
Väsjön	2,2
Översjön	2,3

Beräkning av referenstillstånd försurning

För att statusklassificera den försurningskänsliga Snuggan med MAGIC-biblioteket har följande data används.

- Vattenkemiska parametrar; pH (2016-2018), SO₄, Cl, Ca, Mg och TOC för 2016-2018
- X- och Y-koordinat för sjön i Sveriges rikes nät, RT90.
- Sjöns area.
- Avrinningen till vattenförekomsten i m/år avrinningsområde. Denna parameter har skattas från avrinningkartor.

Medianvärden har använts vid beräkningarna.

Beräkning av ammoniak

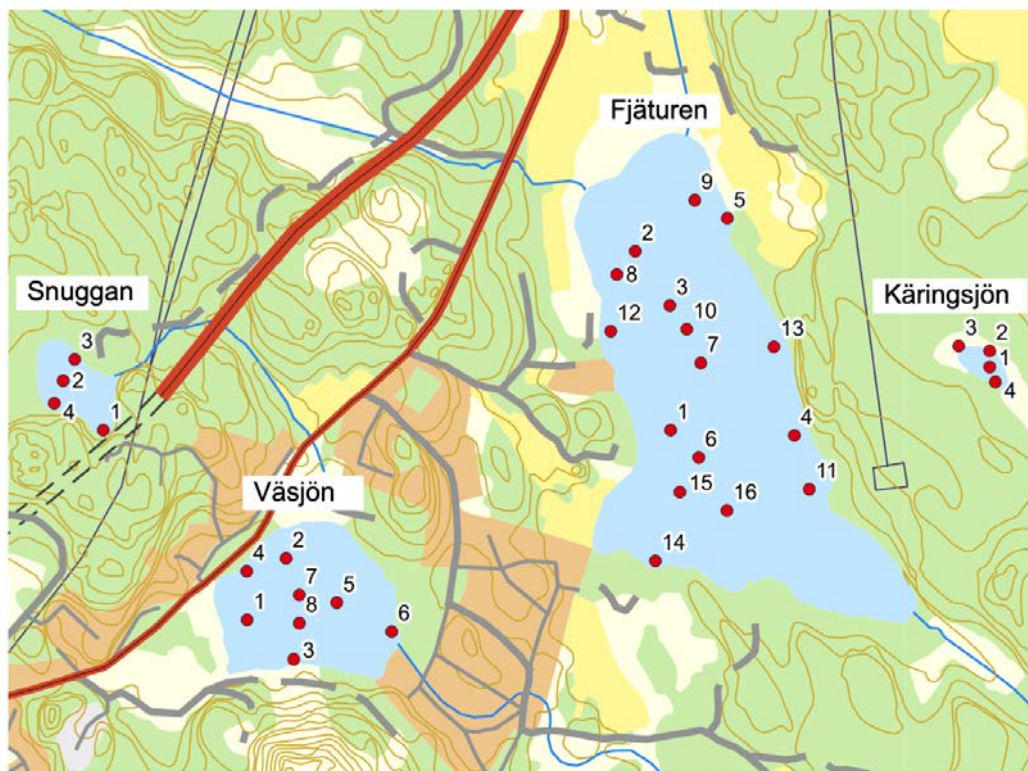
Halt ammoniak, uttryckt som ammoniakkväve (NH₃-N), beräknas utifrån halt ammoniumkväve (NH₄-N), temperatur och pH:

- $\text{Halt NH}_3\text{-N} = \text{fraktion NH}_3\text{-N} * \text{halt NH}_4\text{-N}$
- $\text{Fraktion NH}_3\text{-N} = 1 / (10^{(\text{pKa}-\text{pH})} + 1)$
- $\text{pKa} = 0,0901821 + 2729,92 / T$ (T = temperatur uttryckt i Kelvin).

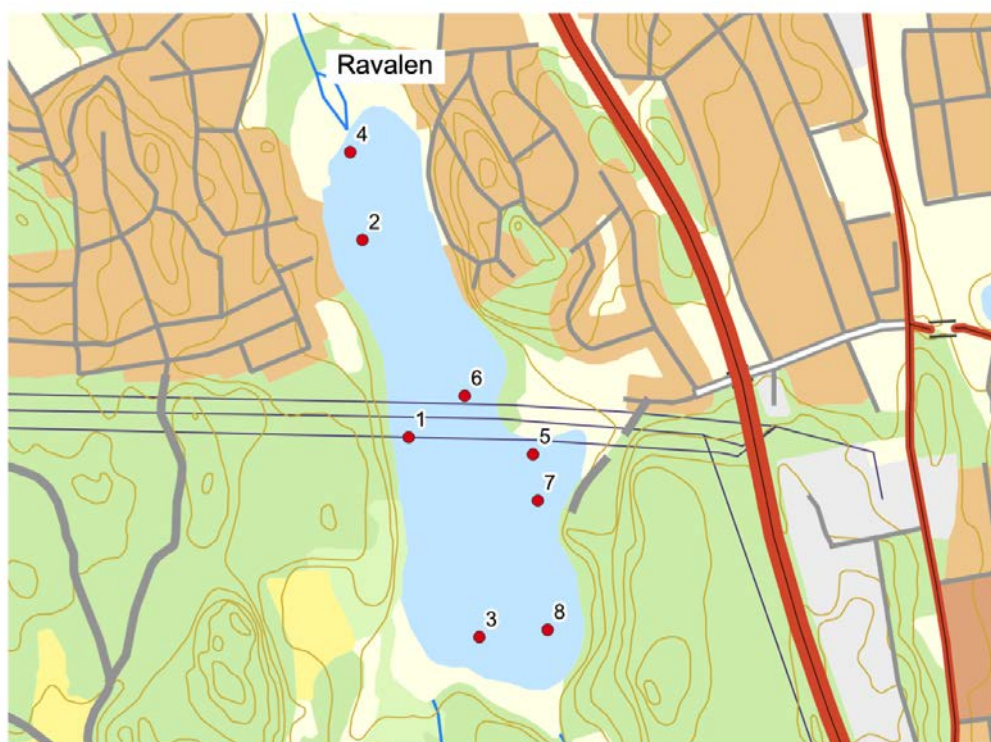
Bilaga 2. Resultat 2018

Samtliga analyser redovisas i excelfilerna "Oxunda 1968-2018", "Kiselalger Oxunda 2018", "Växtplankton Oxunda 2018" och "Ekologisk status Oxunda 2003-2018".

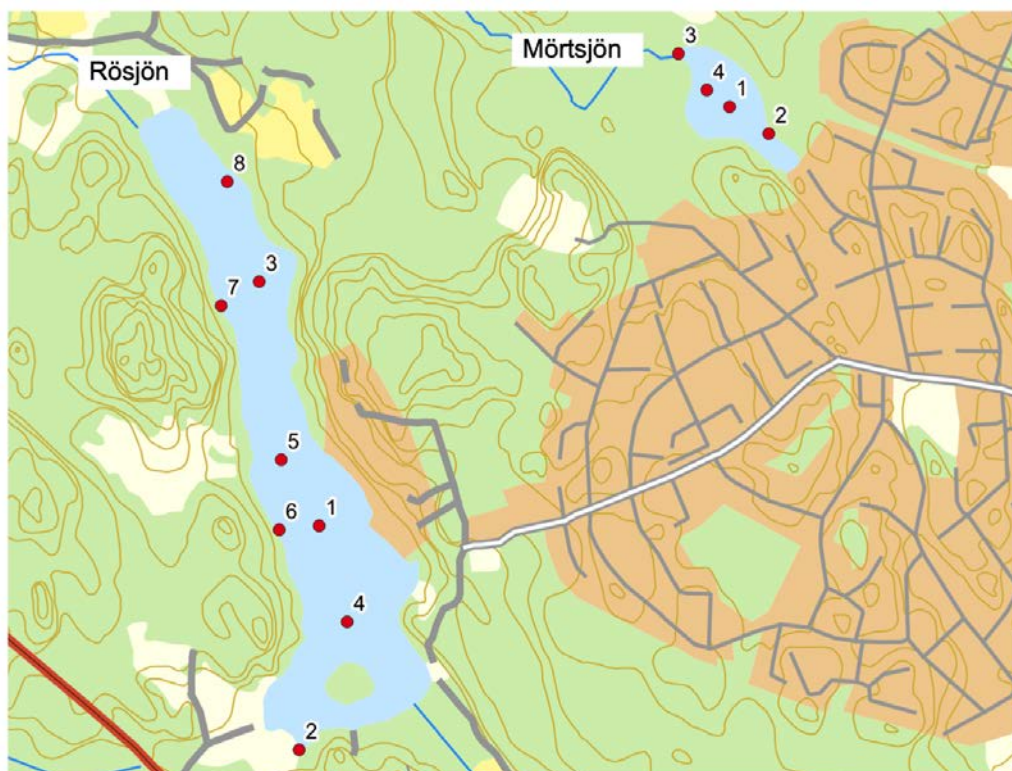
Bilaga 3. Nätens placering



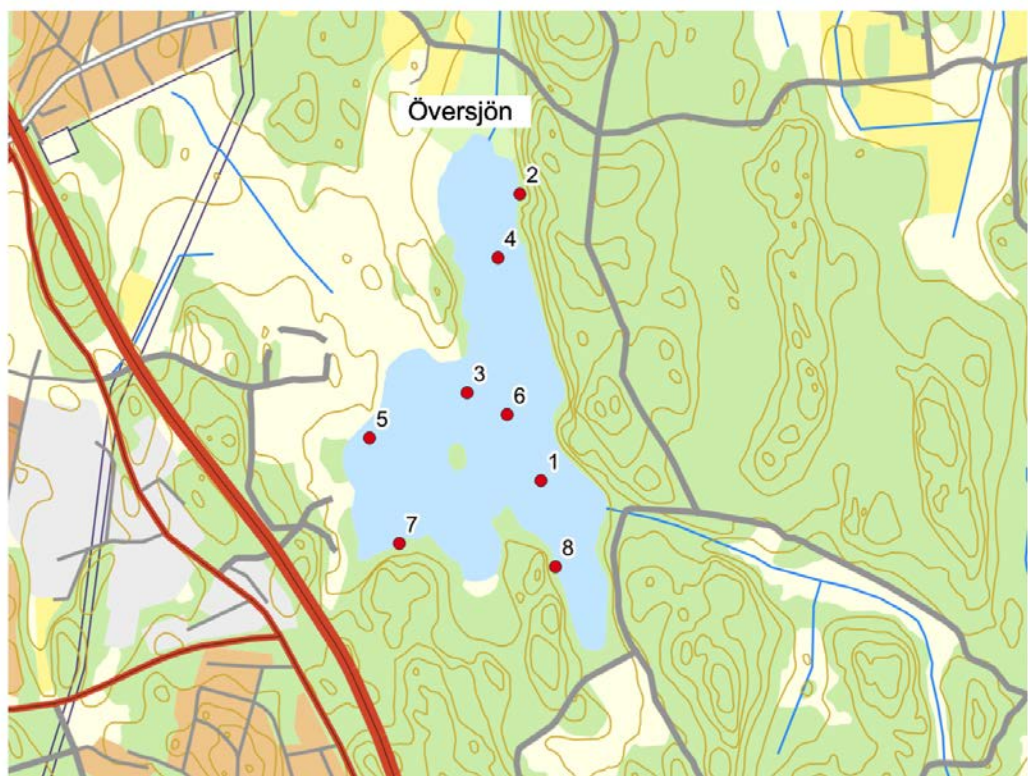
Nätens placering i Snuggan, Väsjön, Fjäturen och Käringsjön vid provfisket 2018



Nätens placering i Ravalenn vid provfisket 2018



Nätens placering i Rösjön och Mörtsjön vid provfisket 2018



Nätens placering i Översjön vid provfisket 2018

koordinater Sweref99 tm						
	nät nr	DJUP1	DJUP2	x	y	riktning
Fjäturen	1	8,8	8,7	6595130	669416	NV
Fjäturen	2	3,3	3,5	6595575	669328	O
Fjäturen	3	4,8	4,5	6595440	669414	V
Fjäturen	4	2,7	2,7	6595117	669724	N
Fjäturen	5	1,5	2,5	6595657	669557	SV
Fjäturen	6	8,2	8,1	6595062	669486	O
Fjäturen	7	7,3	7,0	6595297	669491	SO
Fjäturen	8	3,1	3,1	6595517	669282	N
Fjäturen	9	2,9	2,9	6595702	669476	SO
Fjäturen	10	6,1	6,1	6595381	669456	SV
Fjäturen	11	3,7	5,0	6594983	669761	V
Fjäturen	12	2,8	2,1	6595376	669267	NO
Fjäturen	13	3,2	4,2	6595337	669673	SV
Fjäturen	14	2,0	2,3	6594805	669378	NO
Fjäturen	15	6,0	7,2	6594976	669439	N
Fjäturen	16	6,6	6,1	6594930	669556	V
Käringsjön	1	3,8	3,7	6595287	670210	NV
Käringsjön	2	1,9	1,6	6595327	670210	SO

koordinater Sweref99 tm

	nät nr	DJUP1	DJUP2	x	y	riktning
Käringsjön	3	1,4	1,3	6595339	670133	S
Käringsjön	4	3,4	2,3	6595250	670224	O
Mörtsjön	1	4,1	3,9	6594202	670972	SV
Mörtsjön	2	1,9	2,5	6594135	671070	SO
Mörtsjön	3	2,2	2,5	6594335	670844	NO
Mörtsjön	4	3,0	2,9	6594244	670915	N
Ravalen	1	1,4	1,5	6593660	664810	N
Ravalen	2	1,3	1,4	6594065	664715	N
Ravalen	3	1,4	1,5	6593250	664955	NO
Ravalen	4	1	1,3	6594245	664690	SO
Ravalen	5	1,2	1,2	6593625	665065	S
Ravalen	6	1,3	1,5	6593745	664925	SV
Ravalen	7	1,6	1,6	6593530	665075	SV
Ravalen	8	1,2	1,3	6593265	665095	NV
Rösjön	1	5,2	5,3	6593155	669945	V
Rösjön	2	1,6	1,9	6592595	669895	NV
Rösjön	3	5,3	5,4	6593765	669795	O
Rösjön	4	5,2	5,2	6592915	670015	NV
Rösjön	5	5,4	5,3	6593320	669850	SO
Rösjön	6	1,8	3	6593145	669845	NV
Rösjön	7	2,2	1,9	6593705	669700	NV
Rösjön	8	2,5	2,5	6594015	669715	SO
Snuggan	1	1,3	2	6595130	668004	N
Snuggan	2	2,7	2,6	6595253	667904	O
Snuggan	3	0,9	1,5	6595306	667933	SO
Snuggan	4	1,3	1,2	6595197	667882	NV
Väsjön	1	2,6	3,2	6594658	668362	O
Väsjön	2	2,8	2,8	6594811	668459	N
Väsjön	3	2,2	2,2	6594560	668478	NO
Väsjön	4	1,8	2,6	6594779	668361	S
Väsjön	5	2,7	2,6	6594701	668585	SV
Väsjön	6	1,2	2,2	6594629	668722	V
Väsjön	7	3,2	3,2	6594720	668492	O
Väsjön	8	2,2	2,4	6594650	668492	SO
Översjön	1	3,1	3,2	6594029	661453	NO
Översjön	2	1,7	2,7	6594815	661395	NV
Översjön	3	3,1	3	6594270	661250	NV
Översjön	4	3	3	6594640	661335	S
Översjön	5	1,8	1,5	6594146	660982	N
Översjön	6	3,4	3,4	6594210	661360	NO
Översjön	7	1,7	1,8	6593857	661064	V
Översjön	8	2,3	2,8	6593793	661493	SO

Bilaga 4. Provfiskeresultat

Fjäturen

antal fiskar/nät

nät nr	DJUP1	DJUP2	abborre	björkna	björkna/ braxen	braxen	gers	gädda	löja	mört	sarv
1	8,8	8,7									
2	3,3	3,5	41	1	18	4	12		1	39	
3	4,8	4,5	54	1	20	2	17		2	52	
4	2,7	2,7	57		2		3		1	19	
5	1,5	2,5	50	2	5		1	1		18	
6	8,2	8,1	2								
7	7,3	7,0	12	1	45	2				6	
8	3,1	3,1	72		8	5	4		2	32	
9	2,9	2,9	42	1	7	1	7	1		35	
10	6,1	6,1	26		54		23		1	100	
11	3,7	5,0	43		7	3	5			18	
12	2,8	2,1	84	2	15	1	1		1	36	1
13	3,2	4,2	124	2	10	1	5			25	
14	2,0	2,3	53	1	3	1	4		3	28	
15	6,0	7,2	3	1	30	2				2	
16	6,6	6,1	24		20	3	6			20	
Totalt			687	12	244	25	88	2	11	430	1

g/nät

nät nr	DJUP1	DJUP2	abborre	björkna	björkna/ braxen	braxen	gers	gädda	löja	mört	sarv
1	8,8	8,7									
2	3,3	3,5	1102	98	292	678	64		24	970	
3	4,8	4,5	948	86	354	196	74		18	1480	
4	2,7	2,7	1186		84		12		2	674	
5	1,5	2,5	872	246	108		10	568		368	
6	8,2	8,1	54								
7	7,3	7,0	178	52	802	178				248	
8	3,1	3,1	694		114	448	16		18	650	
9	2,9	2,9	842	120	108	136	34	1380		700	
10	6,1	6,1	454		1030		132		8	2120	
11	3,7	5,0	716		276	322	16			786	
12	2,8	2,1	1070	218	240	224	8		8	918	60
13	3,2	4,2	2990	166	260	42	16			760	
14	2,0	2,3	910	100	4	484	20		10	1034	
15	6,0	7,2	76	54	778	44				82	
16	6,6	6,1	952		300	182	42			532	
Totalt			13044	1140	4750	2934	444	1948	88	11322	60

Käringsjön

antal fiskar/nät			
nät nr	DJUP1	DJUP2	Karp
1	3,8	3,7	
2	1,9	1,6	1
3	1,4	1,3	3
4	3,4	2,3	1
Totalt			5

g/nät			
nät nr	DJUP1	DJUP2	Karp
1	3,8	3,7	
2	1,9	1,6	173
3	1,4	1,3	203
4	3,4	2,3	42
Totalt			418

Gullsjön

antal fiskar/nät			
nät nr	DJUP1	DJUP2	mört
1			36
2			2
3			35
4			21
Totalt			94

g/nät			
nät nr	DJUP1	DJUP2	mört
1			390
2			18
3			204
4			800
Totalt			1412

Mörtsjön

antal fiskar/nät						
nät nr	DJUP1	DJUP2	abborre	mört	sarv	sutare
1	4,1	3,9	5	48		
2	1,9	2,5	12	115	7	3
3	2,2	2,5	8	98		2
4	3,0	2,9	10	87		
Totalt			35	348	7	5

antal fiskar/nät

nät nr	DJUP1	DJUP2	abborre	mört	sarv	sutare
1	4,1	3,9	114	1020		
2	1,9	2,5	225	2386	250	4496
3	2,2	2,5	132	4130		3330
4	3,0	2,9	2430	2788		
Totalt			2901	10324	250	7826

Ravalen

antal fiskar/nät

nät nr	DJUP 1	DJUP 2	abborre	gädda	mört	ruda	sarv	sutare
1	1,4	1,5	13		5			1
2	1,3	1,4	15		53	2	1	4
3	1,4	1,5	21		19	1	1	1
4	1,0	1,3	13	1	21		1	2
5	1,2	1,2	17	1	16		4	3
6	1,3	1,5	12		7		1	2
7	1,6	1,6	26		176		2	1
8	1,2	1,3	41		35		1	2
Totalt			158	2	332	3	11	16

g/nät

nät nr	DJUP 1	DJUP 2	abborre	gädda	mört	ruda	sarv	sutare
1	1,4	1,5	950		250			1138
2	1,3	1,4	3770		1496	894	36	4980
3	1,4	1,5	2396		306	936	2	1064
4	1,0	1,3	2370	18	672		134	1198
5	1,2	1,2	690	540	306		6	2662
6	1,3	1,5	1612		1030		2	704
7	1,6	1,6	1904		2084		4	1086
8	1,2	1,3	1362		654		132	2188
Totalt			15054	558	6798	1830	316	15020

Rösjön

antal fiskar/nät

nät nr	DJUP 1	DJUP 2	abborre	björkna	björkna/ braxen	gers	löja	mört	sarv	sutare
1	5,2	5,3	73	9	7	3		25		

antal fiskar/nät										
nät nr	DJUP 1	DJUP 2	abborre	björkna	björkna/ braxen	gers	löja	mört	sarv	sutare
2	1,6	1,9	21	21	3			8		
3	5,3	5,4	42	10	10			27		
4	5,2	5,2	59	21	14	2	2	32		
5	5,4	5,3	41	12	18			25		
6	1,8	3,0	47	1			1	2		1
7	2,2	1,9	17	1	17	1		11	3	
8	2,5	2,5	13	4	73			11	9	
Totalt			313	79	142	6	3	141	12	1

g/nät										
nät nr	DJUP 1	DJUP 2	abborre	björkna	björkna/ braxen	gers	löja	mört	sarv	sutare
1	5,2	5,3	953	790	34	20		654		
2	1,6	1,9	784	504	10			208		
3	5,3	5,4	520	670	40			694		
4	5,2	5,2	876	642	56	16	4	724		
5	5,4	5,3	1046	642	82			792		
6	1,8	3,0	390	24			1,7	20		1,3
7	2,2	1,9	406	24	52	10		332	98	
8	2,5	2,5	214	68	244			132	1016	
Totalt			5189	3364	518	46	5,7	3556	1114	1,3

Snuggan

antal fiskar/nät				
nät nr	DJUP1	DJUP2	abborre	sutare
1	1,3	2,0		
2	2,7	2,6		
3	0,9	1,5	1	1
4	1,3	1,2		
Totalt			1	1

g/nät				
nät nr	DJUP1	DJUP2	abborre	sutare
1	1,3	2,0		
2	2,7	2,6		
3	0,9	1,5	202	1000
4	1,3	1,2		
Totalt			202	1000

Väsjön

antal fiskar/nät

nät nr	DJUP1	DJUP2	abborre	mört	ruda	sarv
1	2,6	3,2	11	78		1
2	2,8	2,8	7	93		
3	2,2	2,2	46	54		1
4	1,8	2,6	7	40		
5	2,7	2,6	13	16		
6	1,2	2,2	25	49		
7	3,2	3,2	32	76	2	1
8	2,2	2,4	13	26		4
Totalt			154	432	2	7

g/nät

nät nr	DJUP1	DJUP2	abborre	mört	ruda	sarv
1	2,6	3,2	422	1108		404
2	2,8	2,8	658	2096		
3	2,2	2,2	604	1062		164
4	1,8	2,6	750	1136		
5	2,7	2,6	2902	388		
6	1,2	2,2	1246	846		
7	3,2	3,2	346	780	2006	64
8	2,2	2,4	174	636		270
Totalt			7102	8052	2006	902

Översjön

antal fiskar/nät

nät nr	DJUP1	DJUP2	abborre	björkna/brax-en	braxen	gers	mört	sarv
1	3,1	3,2	76	47	2	2	64	3
2	1,7	2,7	42	30	1	6	20	
3	3,1	3,0	98	18	13	1	39	1
4	3,0	3,0	88	32	2	2	48	1
5	1,8	1,5	45	14			2	26

antal fiskar/nät

nät nr	DJUP1	DJUP2	abborre	björkna/brax- en	braxen	gers	mört	sarv
6	3,4	3,4	74	39	7	5	32	3
7	1,7	1,8	27	9			5	20
8	2,3	2,8	57	35	1	4	10	2
Totalt			507	224	26	20	220	56

g/nät

nät nr	DJUP1	DJUP2	abborre	björkna/brax- en	braxen	gers	mört	sarv
1	3,1	3,2	2230	1248	370	14	1946	120
2	1,7	2,7	674	922	150	54	732	
3	3,1	3,0	1228	488	1302	10	1468	32
4	3,0	3,0	1026	972	340	16	1854	38
5	1,8	1,5	1750	502			56	958
6	3,4	3,4	1584	1118	1142	22	1130	98
7	1,7	1,8	360	302			388	828
8	2,3	2,8	892	1032	172	30	356	54
Totalt			9744	6584	3476	146	7930	2128