



PELAGIA NATURE & ENVIRONMENT AB



CALLUNA



eurofins

Rapport 2020-04-15

Gästriklands vattenvårdsförening år 2019





PELAGIA NATURE & ENVIRONMENT AB

Adress:

Industrivägen 14, 2 tr
901 30 Umeå
Sweden.

Telefon:

090-702170
(+46 90 702170)

E-post:

info@pelagia.se

Hemsida:

www.pelagia.se

Författare:

Chatarina Karlsson, Elin Eriksson

Direkt:

090-70702179

Kvalitetsgranskat av:

Kenneth Karlsson

Omslagsbild:

Gavleån, centrala Gävle

Foto:

Kenneth Karlsson

Kartor: Kartan sidan 6 publicerad med
tillstånd av Metria AB, SeSverigeavtal.
Övriga kartor ingår i kontrollprogrammet
för Gästriklands sjöar, vattendrag och
kustvatten.

**Ackrediterade metoder i denna rapport avser:**

Analys och indexberäkning av bottenfauna och växtplankton samt indexberäkning av ekologisk status.

Laboratorier ackrediteras av Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll (SWEDAC) enligt svensk lag. Den ackrediterade verksamheten vid laboratorierna uppfyller kraven i SS-EN ISO/IEC 17 025 (2018).

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

Innehåll

Sammanfattning	5
1 Inledning	8
2 Genomförande och metoder	8
2.1 Provtagningsstationer och provtagningstyp	8
2.1.1 Kustvatten	8
2.1.2 Sjöar och vattendrag	10
2.2 Metoder	11
2.1.1 Kustvatten	12
2.1.2 Sjöar och vattendrag	12
2.3 Statistisk analys	13
3 Väder 2019	13
4 Punktkällor och transport	14
5 Resultat kustprover	20
5.1 Näringsämnen, fosfor och kväve	21
5.2 Siktdjup och klorofyll <i>a</i>	22
5.3 Syrgas och TOC (syretärande ämnen)	23
5.4 Metaller i vatten	24
5.5 Växtplankton	27
5.6 Sammanfattning kust	28
6 Resultat sjöar	30
6.1 Näringsämnen, totalhalter av kväve och fosfor	31
6.2 Ljusförhållanden och siktdjup	32
6.3 Syrgashalt och TOC (syretärande ämnen)	35
6.4 Försurning i sjöar	37
6.5 Metaller i vatten	38
6.5.1 Metallhalter, bedömning av tillstånd enligt Naturvårdsverket (2000)	38
6.5.2 Metallhalter, bedömning av tillstånd enligt HaV (2013a)	39
6.6 Näringsämnen, metaller och organiska ämnen i sediment	40
6.6.1 Torrs substans, glödningsförlust, kväve och fosfor	40
6.6.2 Metaller i sediment	40
6.6.3 PAH och PCB i sediment	41
6.7 Växtplankton	41
6.8 Bottenfauna	42

6.9 Sammanfattning sjöar	43
7 Resultat vattendrag	46
7.1 Näringsämnen, fosfor i vattendrag	49
7.2 Näringsämnen, arealspecifik förlust	49
7.3 Försurning.....	53
7.4 Metaller i vatten.....	56
7.4.1 Metallhalter, bedömning av tillstånd enligt Naturvårdsverket (2000).....	56
7.4.2 Metallhalter, bedömning av tillstånd enligt HaV (2013a).....	58
7.5 Årlig transport av metaller i vattendrag.....	59
7.6 Sammanfattning vattendrag	59
8 Referenser	64
Bilaga 1 Reviderat kontrollprogram	66
Bilaga 2 Medlemsförteckning.....	67
Bilaga 3 Förklarande text till parametrar	68
Bilaga 4 Fysikaliska och kemiska parametrar i kustvatten	69
Bilaga 5 Protokoll växtplanktonanalys, kustvatten	70
Bilaga 6 Fysikaliska och kemiska parametrar i sjöar	71
Bilaga 7 Kemiska parametrar i sjösediment.....	72
Bilaga 8 Protokoll växtplanktonanalyser	73
Bilaga 9 Fysikaliska och kemiska parametrar i vattendrag	74
Bilaga 10 Områdesinformation, vattendrag	75

Sammanfattning

Vatten är en förutsättning för allt liv på jorden. Alla organismer oberoende av storlek eller livsmiljö innehåller vatten. Trots att vatten är ett så pass viktigt ämne tas tillgången på vatten för given. Vattnet ska vara av god kvalitet för att användas till dricksvatten, vilket stämmer till stor del för dricksvattnet i Sverige. Dock är vattnet i vår omgivning som i sjöar, vattendrag och hav inte alltid av god kvalitet. Idag är vi högst medvetna om att till exempel förorening och övergödning av våra vatten samt förekomsten av metaller och miljögifter påverkar förutsättningarna för det biologiska livet och oss själva.

Syfte och metod

EU och Sverige har som mål att ha en god ekologisk kvalitet av ytvatten, det vill säga goda förutsättningar för biologiskt liv i sjöar, vattendrag och hav. För att nå detta mål bedrivs bland annat miljöövervakning, både nationell och regional, vilken syftar till att bedöma hur bra eller dåligt våra vatten mår. De utgör även underlag för planering och utförande av miljöskyddande åtgärder. I Gästrikland har Gästriklands vattenvårdsförening (GVVF), bestående av framför allt företag och kommuner, ett kontrollprogram som utvärderar hur recipienter (sjöar, vattendrag och kustvatten) mår och påverkas av diverse utsläpp. Kontrollprogrammet innehåller undersökning av ett antal biologiska (växtplankton, bottenfauna, alger och kärlväxter), kemiska (fosfor, kväve, metaller, vissa miljögifter med mera) och fysikaliska parametrar på ett flertal platser (Figur A). Provtagning görs vid 34 stationer i havet (10 platser i Norrsundet och 24 platser i Gävle fjärdar), 12 stationer i sjöar och 20 stationer i vattendrag. Alla typer av undersökningar görs inte varje år och inte på alla platser.



Figur A. Röda stjärnor markerar områden där biologisk och kemisk provtagning utförs i Gästriklands vattenvårdsförenings regi.

Förekomsten av arter, hur många arter och vilken typ av art som eventuellt dominerar i området kan ge svar på hur miljön mår. Arter har olika preferenser på miljön och trivs därmed i olika miljöer. Därför ger undersökning av fauna och flora i ett område god vägledning om områdets miljöförhållanden. Till exempel kan förekomsten och utbredningen av vissa arter av alger och växter på havsbotten tala om vilka förhållanden som råder i havet just där. Eftersom dessa organismer är beroende av ljus för att kunna fotosyntetisera så innebär rena och klara vatten att alger och växter kan förekomma på djupt vatten. Är däremot vattnet grumligt, till exempel på grund av algbloomning eller humusämnen, hindras ljuset att nå långt ned i vattnet. Följden blir att alger och växter på djupt vatten inte får tillräckligt med ljus och förekommer då i större utsträckning endast på grunt vatten.

Genom att undersöka vilka och hur många av vissa djur (t.ex. musslor, snäckor, maskar och larver av fjädermyggor) som finns i bottensedimenten i sjöar och kustvatten kan en uppfattning om platsens miljöförhållande skapas. Vissa av dessa djur är mer eller mindre känsliga för förändringar i miljön (t.ex. syretillgång, metaller och miljögifter). Om till exempel det i en sjö eller i ett kustvatten finns gott om näring medför detta generellt en stor produktion av organismer i vattenmassan, vilka sedan samlas på botten när de dör och kräver syre för att brytas ned. Detta kan leda till syrebrist i vattnet och i botten, vilket påverkar de bottenlevande djuren som måste ha syre för att kunna andas. Olika djur tolererar olika grader av syrebrist så förekomsten av olika djurarter visar på vilka förhållanden som råder på platsen.

Miljöförhållanden i Norrsundet och Gävle fjärdar år 2019

Stationerna K506 i Norrsundet och K643 i Gävle fjärdar klassificerades båda till *Måttlig status* utifrån biovolym och halten klorofyll under treårsperioden 2017–2019, dvs i stort sett samma status som tidigare undersökta år.

Ekologisk status med avseende på näringsämnen bedömdes till *Måttlig* i Norrsundet och *Otillfredsställande* i Gävle fjärdar år 2019, vilket överensstämmer med tidigare år.

Totalfosforhalten i Norrsundet och totalkvävehalten i Gävle fjärdar minskar stadigt, vilket på sikt skulle kunna ha en dämpande effekt på produktionen av växtplankton.

Siktdjupet bedömdes till *Måttlig* status både i Norrsundet och Gävle fjärdar, med undantag för station K619 i Gävle fjärdar som bedömdes till *Dålig* status. Detta är generellt sämre status än under år 2018.

Under år 2019 uppmättes den lägsta syrgashalten vid alla stationer i både Norrsundet och Gävle fjärdar vid augusti månads provtagning. Syrgashalterna låg med marginal över gränsen för syrgasbrist (3,5 ml/l).

Miljöförhållanden i de undersökta sjöarna år 2019

De undersökta sjöarna visar inga tendenser till att vara försurade.

Siktdjupet har tenderat att över tid öka och år 2019 har statusen för Lill-Gösken förbättrats. Stationerna Lingan och Stor-Gösken uppnådde år 2019 *God* status, Näsbyjön och Valsjön *Otillfredsställande* status och resterande fyra sjöar *Måttlig* status.

Näringstillgången har ökat i sjön Lill-Gösken de senaste två åren och minskat i Langan år 2019, medan resterande sjöar visar näringshalter liknande de senaste tre åren. Statusen för växtplankton har försämrats i V. Storsjön, Ö. Storsjön och Ottnaren år 2019, dock har bedömningsgrunderna ändrats sedan 2018 och den försämrade statusen beror främst på förändrad beräkningsmetod för planktontrofiskt index (PTI).

Status för bottenfauna i sjöarna har generellt varit likvärdig sedan 2013 med *Otillfredsställande* status. År 2019 noterades *Otillfredsställande* status i samtliga sjöar förutom i Valsjön där *Måttlig* status uppnåddes.

Under år 2019 noterades syrgashalter under den kritiska nivån av syrefritt/nästan syrefritt vid 1 mg syre i samtliga sjöar förutom i Lill-Gösken.

Överlag var metallhalterna låga under år 2019 förutom för bly i vatten där tillståndet klassificerades till *Höga halter* i både Lill- och Stor-Gösken. Även halten av krom i sediment i Ö. Storsjön (42) klassificerades till *Höga halter*. Dessutom bedömdes statusen som *Måttlig* år 2019 med avseende på halten av arsenik, koppar, nickel och zink i sediment i Ö. Storsjön (42).

Miljöförhållanden i de undersökta vattendragen år 2019

Resultatet av 2019 års undersökning visar att de undersökta vattendragen överlag inte var påverkade av övergödning, försurning eller höga eller mycket höga totalhalter av metaller i vattnet. I nio vattendrag bedömdes de enskilda parametrarna för näring, försurning och metaller genomgående till *God* eller *Hög ekologisk status*. I de övriga elva vattendragen bedömdes merparten av de enskilda parametrarna också till *God* eller *Hög ekologisk status* med vissa undantag för en eller några parametrar som bedömdes ha *Måttlig status*. Järvstabäcken (JV10), Hemlingbybäcken (JV11) och Valsjöbäcken (VA8 och VA10) utmärker sig på så vis att det är de enda vattendrag där *Otillfredsställande status* noterades, vilket gällde arealspecifik förlust av kväve.

För särskilt förorenande ämnen (arsenik, bly, kadmium, koppar, krom, nickel och zink) var det endast halten av arsenik i Hemlingbybäcken (JV11) som överskred gränsvärdet och därmed uppnåddes inte god status för Hemlingbybäcken (JV11).

1 Inledning

Pelagia Nature & Environment AB har tillsammans med Eurofins Environment Sweden AB och Calluna AB av Gästriklands Vattenvårdsförening fått i uppdrag att utföra det av Länsstyrelsen fastlagda samordnade recipientkontrollprogrammet gällande år 2019. Kontrollprogrammet år 2019 (Bilaga 1) omfattar provtagning och kemiska ämnesanalyser av vatten och sediment, analys av växtplankton och bottenfauna i sötvatten samt provtagning och kemiska ämnesanalyser av vatten och analys av växtplankton i kustvatten.

Syftet med den samordnade recipientkontrollen är att få bättre information om tillstånd, påverkan och förändringar i vattenområdet än vad enskilda program kan ge. Samordningen medför många fördelar, bland annat att den sammanlagda kostnaden för provtagning, analys och bearbetning blir lägre samtidigt som arbetet blir mer effektivt. Samordningen ger en överskådlig information om den geografiska variationen inom hela avrinningsområdet samt information om variationer i tillstånd mellan olika årstider och år.

Kontrollprogrammet har pågått, med vissa förändringar, sedan 1983. I vissa fall har stationer tagits bort ur kontrollprogrammet och i vissa fall har nya stationer lagts till. Därför är det inte möjligt att fullt ut analysera trender för enskilda stationer, även om detta görs i möjligaste mån.

Medlemmar i vattenvårdsföreningen år 2019 presenteras i Bilaga 2.

2 Genomförande och metoder

Provtagning under år 2019 har utförts av Calluna AB (ackrediteringsnummer 1959) och de kemiska analyserna har utförts av Eurofins Environment Sweden AB, Lidköping (ackrediteringsnummer 1125).

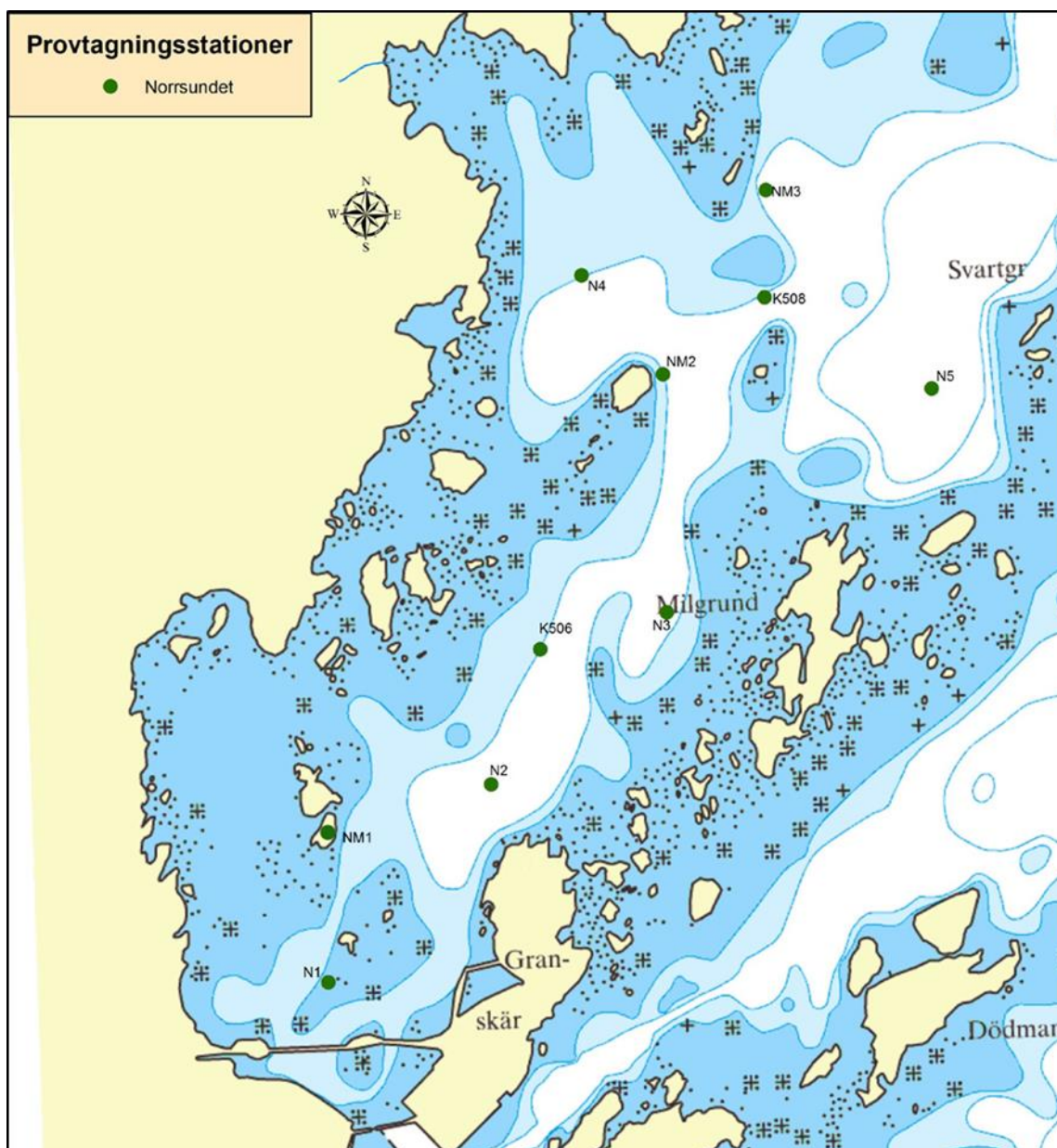
Biologiska analyser samt resultat- och rapportsammanställning har för år 2019 utförts av Pelagia Nature & Environment AB, Umeå. Pelagia Nature & Environment AB är ett av SWEDAC ackrediterat organ (ackrediteringsnummer 1846) för analys av bottenfauna, sediment, växtplankton samt för indexberäkning gällande ingående parametrar och vattenkemiindexberäkning.

Förklarande text för beräkningar, index, parametrar med mera presenteras i Bilaga 3.

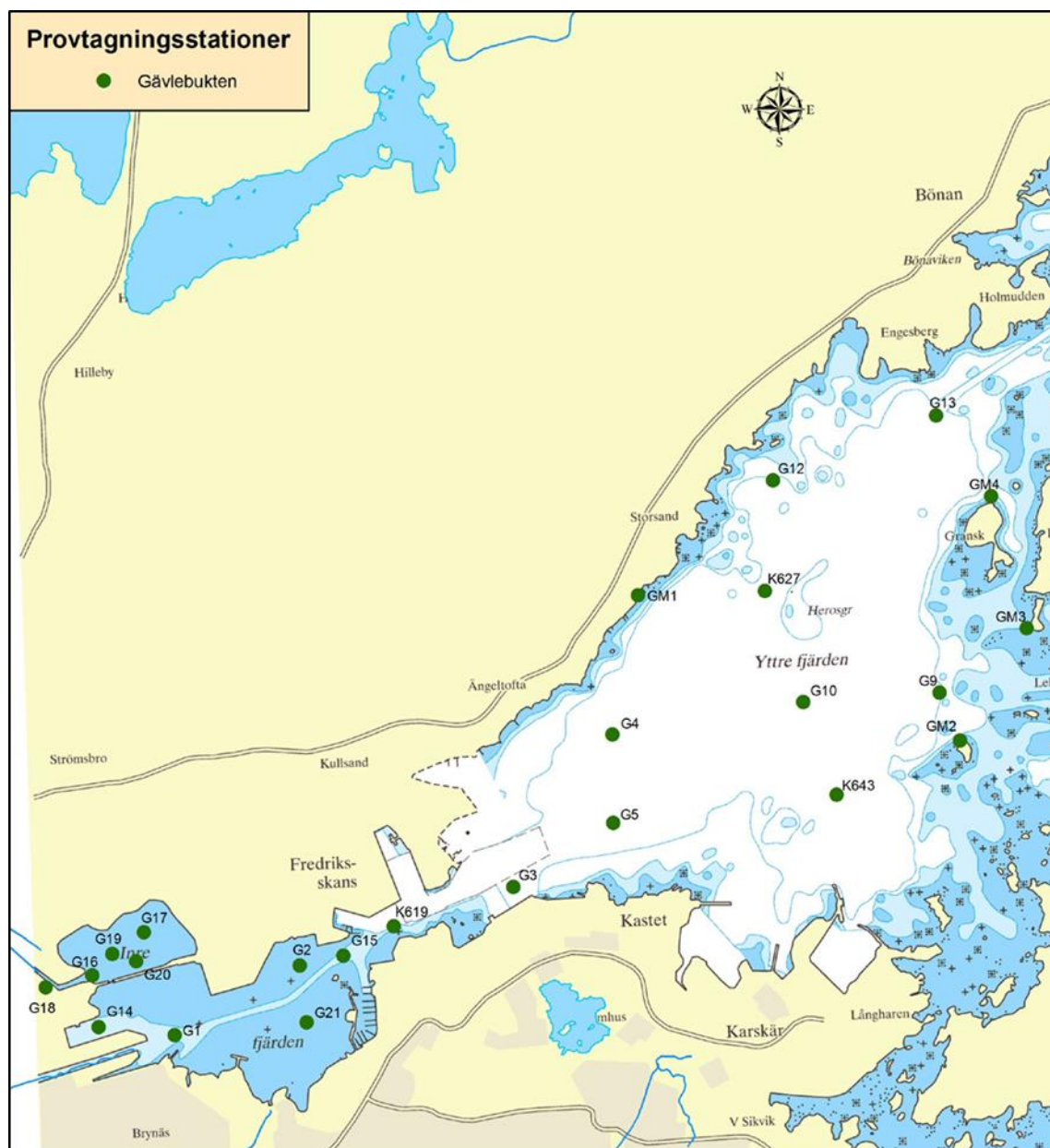
2.1 Provtagningsstationer och provtagningsstyp

2.1.1 Kustvatten

Kontrollprogrammet i kustvatten omfattar 10 stationer i Norrsundet (Figur 1) och 24 stationer i Gävle Fjärdar (Figur 2). Provtagning av alla ingående komponenter i kontrollprogrammet görs inte varje år. Under 2019 har fysikaliska och vattenkemiska parametrar samt växtplankton undersökts i Norrsundet och Gävle fjärdar. Se Bilaga 1 för redogörelse över stationer, provtagningsstyper, provtagningsparametrar och provtagningsschema inom ramarna för recipientkontrollprogrammet.



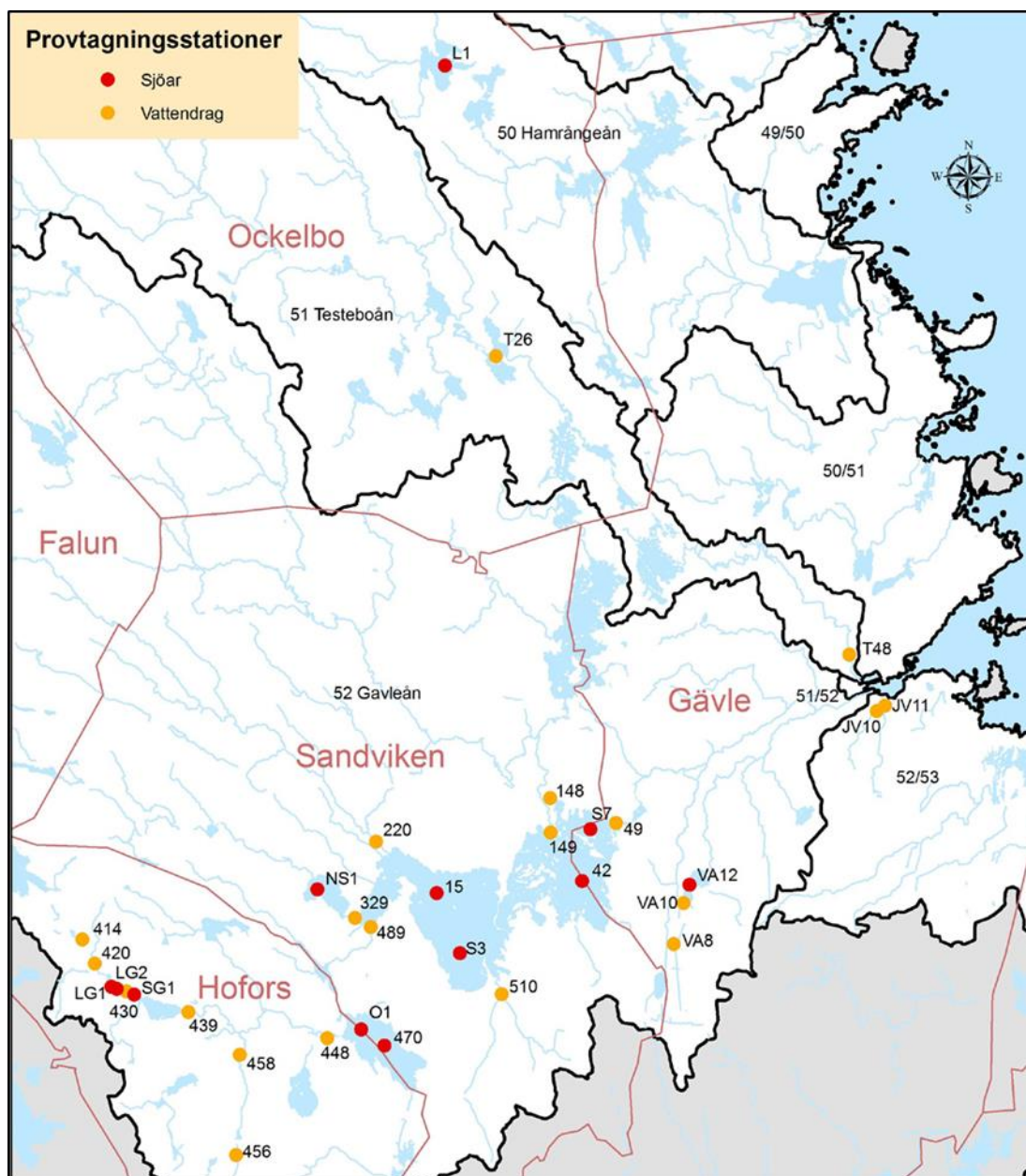
Figur 1. Kartan visar de 10 provtagningsstationernas placering i Norrsundet.



Figur 2. Kartan visar de 24 provtagningsstationernas placering i Gävle fjärdar.

2.1.2 Sjöar och vattendrag

I kontrollprogrammet för sjöar och vattendrag ingår 12 stationer i sjöar respektive 20 i vattendrag inom Gävle, Sandviken, Hofors och Ockelbo kommuner (Figur 3). Provtagning av alla ingående komponenter i kontrollprogrammet görs inte varje år. Under 2019 har provtagning av vattenkemi, finsediment, växtplankton samt mjukbottenfauna utförts i ett flertal sjöar. I vattendrag har endast vattenkemiska undersökningar utförts. För redogörelse över provtagningstyper, provtagningsparametrar och provtagningsschema som ingår i recipientkontrollprogrammet hänvisas till Bilaga 1.



Figur 3. Provtagningsstationer i sjöar och vattendrag inom ramen för Gästriklands vattenvårdsförenings kontrollprogram.

2.2 Metoder

Resultaten från undersökningarna utvärderades enligt Naturvårdsverket (2000) och Havs- och vattenmyndigheternas bedömningsgrunder (HaV 2013a, HaV 2013b). Syftet med utvärdering efter bedömningsgrunderna är att få ett mått på de ekologiska förhållandena i respektive vatten. Med andra ord hur bra eller dåliga förhållandena är för det biologiska livet i kustvatten, sjöar respektive vattendrag. För de parametrar som kan bedömas enligt bedömningsgrunderna ges i rapporten, med hjälp av olika färger, en grafisk (och vissa fall förenklad) bild av de förhållandena som råder för det biologiska livet i vattenförekomsten (Tabell 1).

Tabell 1. De numeriska klasserna med tillhörande status (HaV 2013a).

Hög status	0.8 - 1
God status	0.6 - 0.8
Måttlig status	0.4 - 0.6
Otillfredsställande status	0.2 - 0.4
Dålig status	0 - 0.2

2.1.1 Kustvatten

Provtagningar i kustområdena Norrsundet och Gävle fjärdar har utförts i enlighet med kontrollprogrammet och har under år 2019 följt gällande aktuella handledningar från Havs- och vattenmyndigheten (HaV 2013a, 2016a, 2016b).

Analys av fysikalisk-kemiska parametrar har gjorts av Eurofins Environment Sweden AB. Klassificering av fysikalisk-kemiska parametrar har gjorts enligt HaV 2013a, 2013b, 2016c samt Naturvårdsverket 1999.

Växtplanktonanalyserna utfördes av Mats Nebaeus, Pelagia Nature & Environment AB, enligt metoden SS-EN 15204:2006 (SIS 2006), Havs- och Vattenmyndighetens Växtplankton inom programområde Kust och hav, version 1:3 2016 (HaV 2016b) och Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter 2013:19 (HaV 2013a). Beräkning av biovolymet gjordes med hjälp av HELCOM combine manual (HELCOM 2018).

2.1.2 Sjöar och vattendrag

Provtagningar i sjöar och vattendrag har utförts i enlighet med kontrollprogrammet och har under år 2019 följt gällande aktuella handledningar (Havs- och vattenmyndigheten 2016a, 2016d, 2016e, 2016f, 2016g och 2016h samt Naturvårdsverket 2017).

Analys av fysikalisk-kemiska parametrar har gjorts av Eurofins Environment Sweden AB. Bedömning av tillstånd och status av fysikalisk-kemiska parametrar har gjorts enligt HaV 2013a & 2016c samt Naturvårdsverket 1999 och 2000. Statusbedömning utifrån särskilt förorenande ämnen där bland annat metallerna arsenik, bly, kadmium, koppar, krom, nickel och zink ingår har gjorts utifrån Bilaga 2 och 6 (HaV 2013a). Särskilt förorenande ämnen (SFÄ) skall tas hänsyn till vid sammanvägning för ekologisk statusklassificering. Det räcker med att ett ämne överskrider gränsvärdet för att status ska bedömas som Måttlig. Statusbedömning baseras på analys av den upplösta koncentrationen, det vill säga den upplösta fasen i ett vattenprov som erhållits genom filtrering genom ett 0.45 µm-filter. För metallerna bly, koppar, nickel och zink avses den biotillgängliga delen (Bio-met version 5.0 2019).

Halterna arsenik, kadmium, krom, koppar, kvicksilver, nickel, bly och zink i sediment har tillstånds- och avvikelseklassificerats enligt "Bedömningsgrunder för miljö kvalitet, sjöar och vattendrag, Rapport 4913" (Naturvårdsverket 2000). Övriga metaller går ej att klassificera då det inte finns framtagna gränsvärden i bedömningsgrunderna.

Växtplanktonproverna analyserades av Mats Nebaeus. Analys och utvärdering är genomförd enligt Svensk Standard SS-EN 15204:2006 (SIS 2006) och HaV (2013a). Vid klassificering av sötvattensprover beräknas index för biomassa, PTI (Planktontofiskt index) och klorofyll *a*. Dessa index sammanvägas för att ge en rättvis statusklassificering. Statusklassificeringen görs utifrån medelvärden och skall baseras på data från tre år (HaV

2013a). Detta har dock inte varit möjligt för 2019 då det från och med detta år ingår andra parametrar än tidigare.

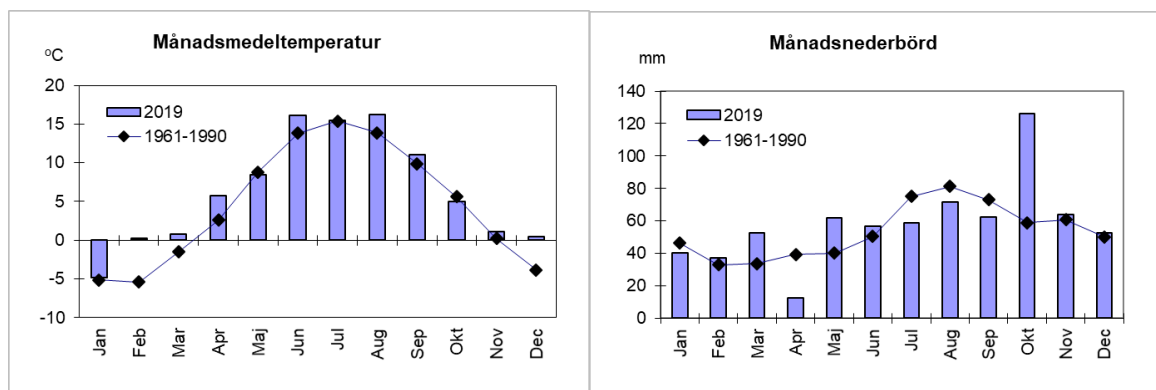
Provtagning av bottenfauna i sjöars profundalzon (djupbotten) utfördes enligt SS-EN ISO 10870:2012 och analys samt indexberäkning enligt HVMFS 2013:19 (HaV 2013a).

2.3 Statistisk analys

I förekommande fall där statistiska beräkningar gjorts är dessa utförda med linjär regression. Den oberoende variabeln har i alla förekommande fall varit år. Residualer testades för normalitet och befanns vara normalfördelade vid alla analyser, varför ingen transformering av data gjordes. Signifikansnivån sattes till 0.05, det vill säga att det funna sambandet mellan x och y med 95% säkerhet speglar det sanna värdet.

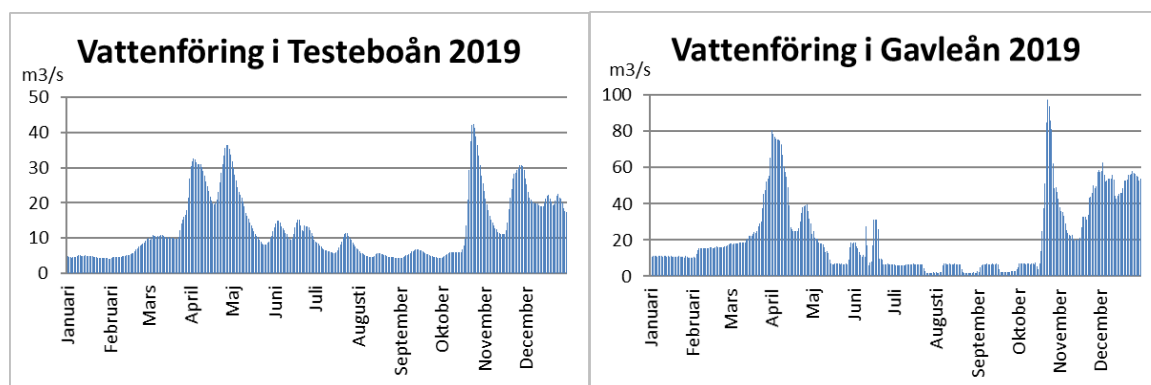
3 Väder 2019

Årsmedeltemperaturen under år 2019 vid väderstationen i Gävle var 1.8 grader högre jämfört med normalperioden 1961–1990 (6.3°C jämfört med 4.5°C) (SMHI 2019a). Merparten av temperaturöverskottet genererades framförallt under vintermånaderna februari-mars och december, men även juni och augusti uppvisade högre temperaturer än normalperioden (Figur 4). Årsmedelnederbörden vid klimatstationen i Gävle-Åbyggeby var år 2019 ca 8.5% högre jämfört med normalperioden 1961–1990 (Figur 4) (SMHI 2019a). Generellt sett uppvisar 2019 års nederbördsmönster en jämnare nederbördsmängd över året än normalt. Dock noterades under april månad en markant lägre regnmängd och i oktober en markant högre regnmängd än motsvarande månad under normalperioden.



Figur 4. Månadsmedeltemperatur och månadsmedelnederbörd (staplar) i Gävle år 2019 jämfört med månadsmedeltemperatur och månadsmedelnederbörd under normalperioden 1961–1990 (linje).

Den tydligt högre nederbördsmängden under oktober månad avspeglas i vattenföringen för både Testeboån (Konstdalsströmmen) och Gavleån (Tolvfors kraftsstation) (SMHI 2019b) (Figur 5). I båda vattendragen noterades även en relativt hög vattenföring under vårmånaderna april-maj, vilket troligtvis reflekterar snösmältning och vårflood.



Figur 5. Vattenföring år 2019 i Testeboån (vänster diagram) och Gavleån (höger diagram).

4 Punktkällor och transport

Punktutsläpp till aktuella avrinningsområden sker främst från industrier och kommunala reningsverk (Tabell 2).

Två industrier (Stora Enso och Korsnäsverken) och ett avloppsreningsverk (Duvbackens avloppsreningsverk i Gävle) står för merparten av alla utsläpp av organiska ämnen och totalfosfor (Tabell 2). Den syreförbrukning som används i nedbrytningen av de organiska ämnena anges som BOD7 respektive COD. Duvbackens avloppsreningsverk och Korsnäsverken är de två största utsläppskällorna för kväve, medan Stora Enso och Sandvik är tredje respektive fjärde största utsläppskällan av kväve (Tabell 2).

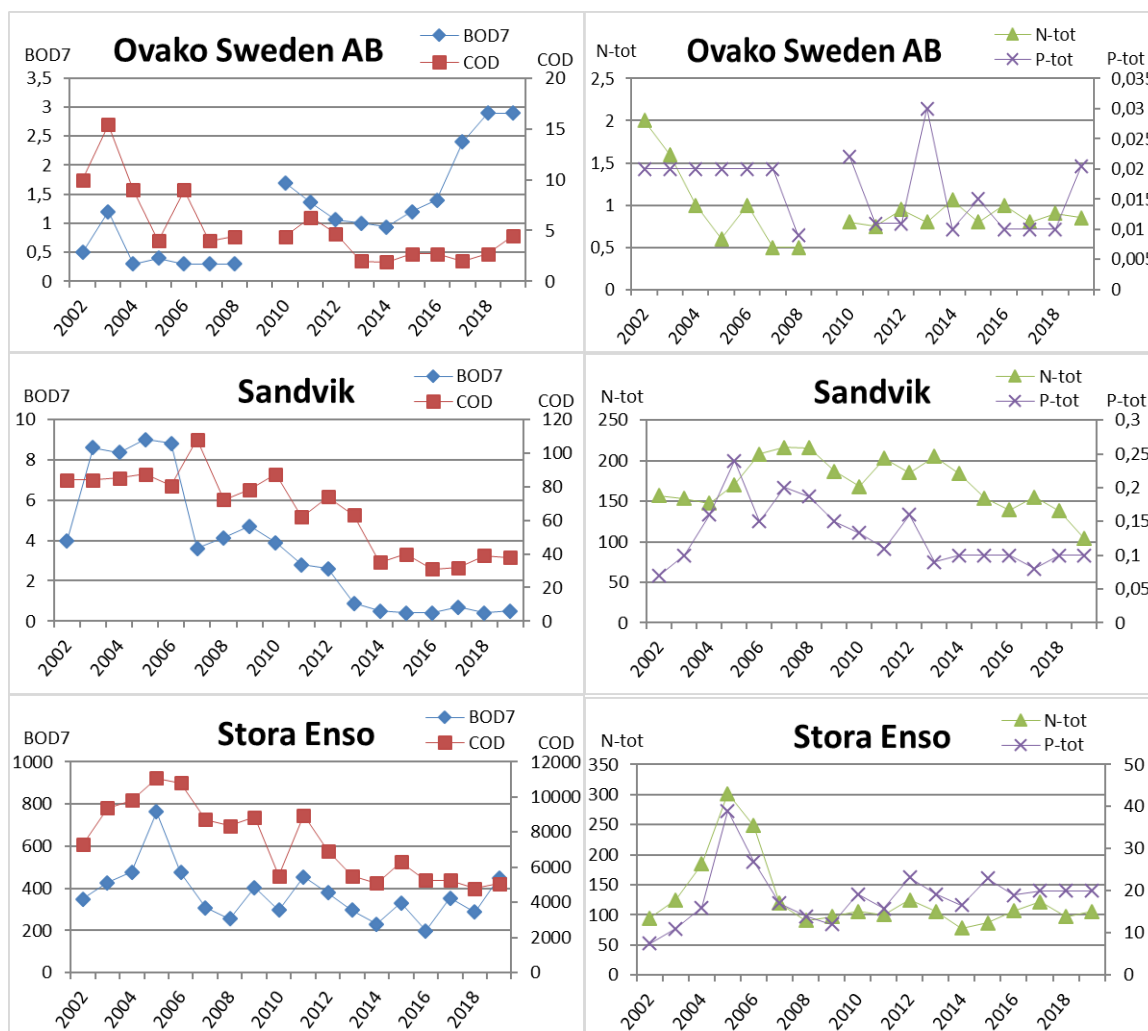
Tabell 2. Föroreningsbelastande verksamheter i avrinningsområdet 2017 och deras årliga utsläpp av organiska ämnen (angivna som BOD7 respektive COD) samt totalkväve (N-tot) och totalfosfor (P-tot).

Objekt	Benämning	BOD7 ton/år	COD ton/år	N-tot ton/år	P-tot ton/år
Stålintusti	Ovako Sweden AB	2.9	4.5	0.9	0.02
Verkstadsindustri	Sandvik	0.5	38	104	0.1
Pappersindustri	Stora Enso, Skutskär	451	5075	106	20
Pappersindustri	Korsnäsverken	450	6042	120	10.1
Gummiindustri	Trelleborg Rubore AB				0.00019
Avloppsreningsverk	Duvbackens arv	46.51	420.2	336	4.53
Avloppsreningsverk	Norrsundets arv	4.64	28	8.84	0.278
Avloppsreningsverk	Hofors arv	5.3	32	20	0.22
Avloppsreningsverk	Bodås	0.55	1.1	0.45	0.0037
Avloppsreningsverk	Ockelbo arv	2.0	4.9	8.1	0.13
Avloppsreningsverk	Lingbo arv	0.18	0.69	0.91	0.0042
Avloppsreningsverk	Jädraås arv	0.62	1.3	0.72	0.0039
Avloppsreningsverk	Åmot arv	1.6	5.1	1.7	0.054
Avloppsreningsverk	Gammelfäbodarna arv	0.08	0.21	0.12	0.0012
Avloppsreningsverk	Åbyggeby arv	0.02	0.04	0.054	0.00039
Avloppsreningsverk	Gästrik-Hammarby	1.94	5.29	2.195	0.046
Avloppsreningsverk	Österfärnebo	0.57	1.93	1.443	0.011
Avloppsreningsverk	Storvik	2.84	13.48	8.803	0.086
Avloppsreningsverk	Kungsgården	2.35	9.01	5.688	0.071
Avloppsreningsverk	Järbo	0.91	2.90	7.016	0.061
Avloppsreningsverk	Hedåsen	14.38	80.03	61.473	0.36
Avloppsreningsverk	Gysinge	0.37	0.94	0.306	0.0056

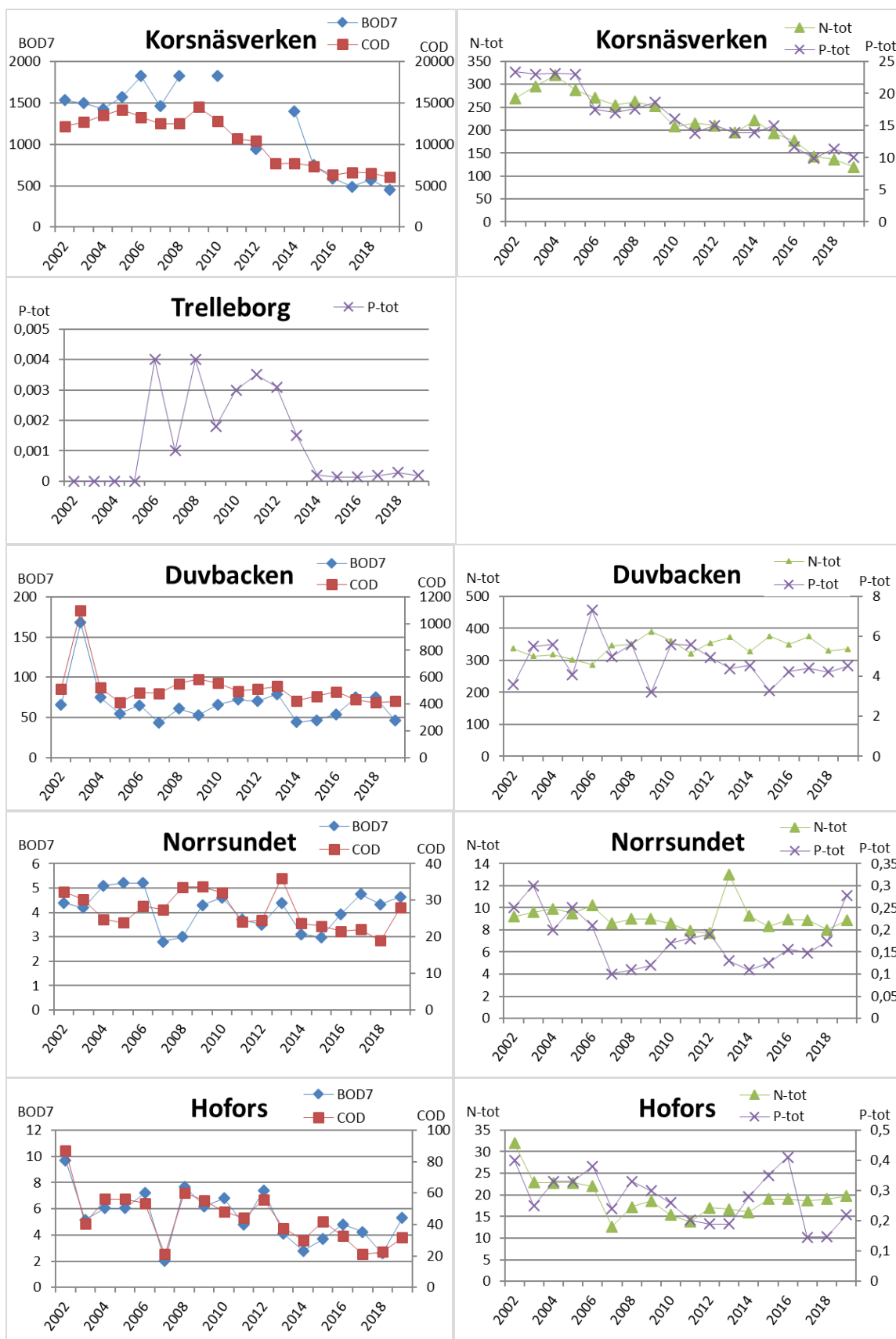
Tendensen vid de största utsläppskällorna för organiska ämnen (BOD7 och COD) är att utsläppen generellt minskat vid Stora Enso sedan år 2004 och vid Korsnäsverken från år 2002, medan utsläppen från Duvbackens avloppsreningsverk varit tämligen oförändrade (Figur 6).

När det gäller utsläpp av fosfor uppvisar utsläppen från Korsnäsverken en tydlig minskning över tid, medan Stora Enso och Duvbackens avloppsreningsverk uppvisar mer eller mindre oförändrade utsläppsmängder, oberoende av den ibland stora årliga variationen, sedan år 2002 (Figur 6).

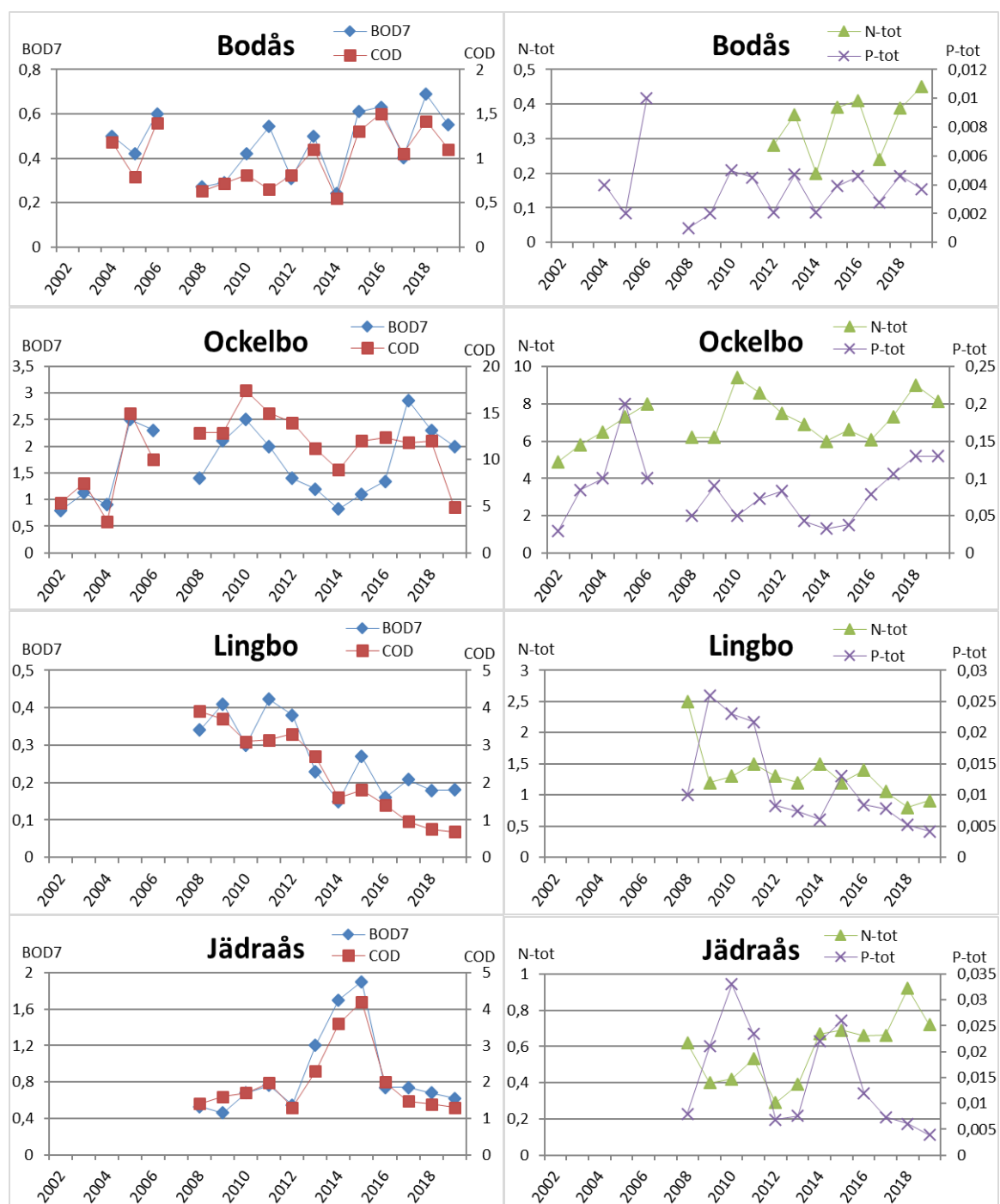
Även när det gäller utsläpp av kväve tenderar utsläppen från Korsnäsverken att minska över tid, medan utsläppen varit tämligen oförändrade vid Duvbackens avloppsreningsverk och Stora Enso (Figur 6). I Sandvik noteras en svag minskning.



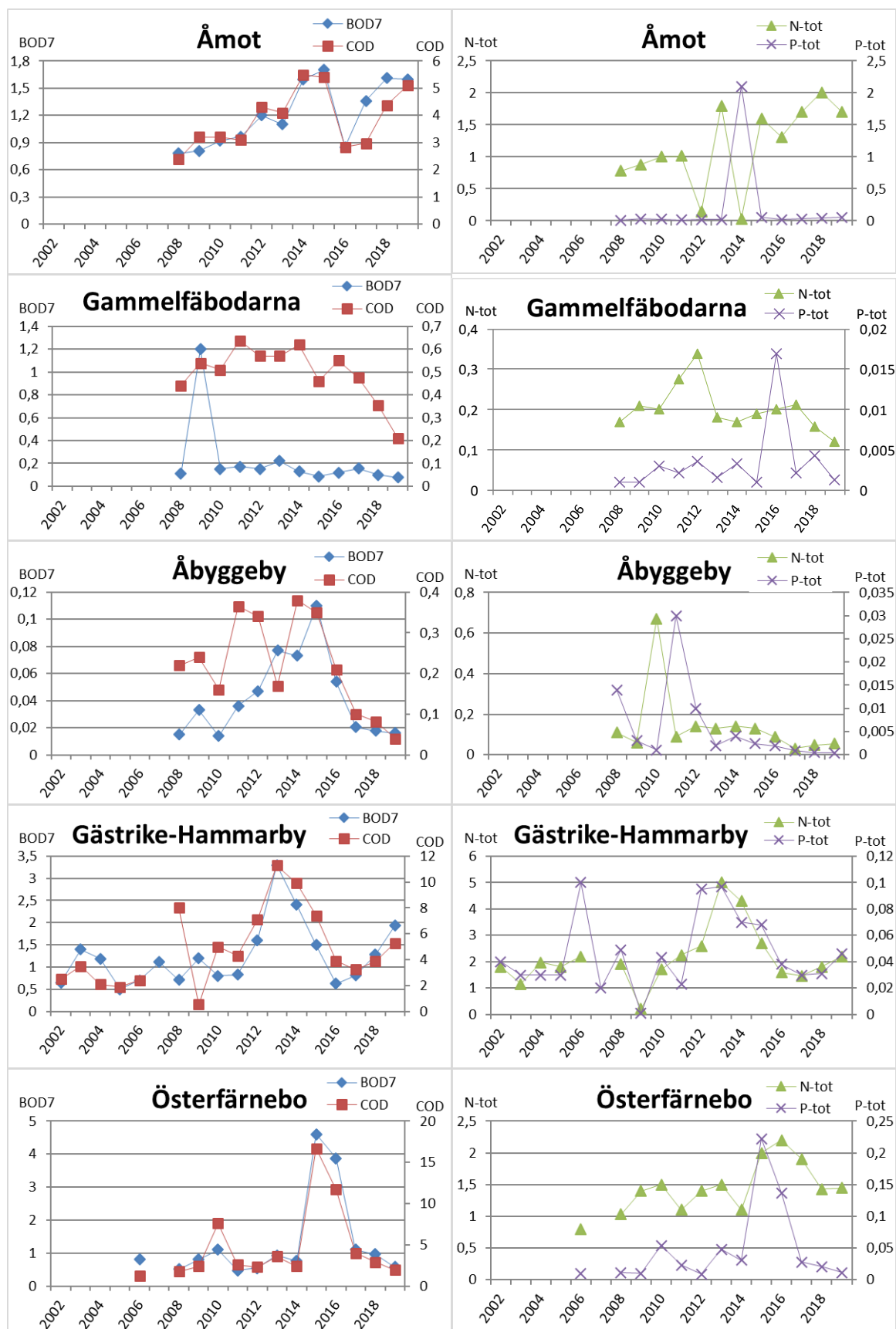
Figur 6. Årliga utsläpp (ton/år) till de undersökta vattenförekomsterna av organiska ämnen (analyserade med BOD7- och COD-metoderna) samt totalkväve (N-tot) och totalfosfor (P-tot) från olika verksamhetsutövare. Notera att skalorna skiljer mellan diagrammen.



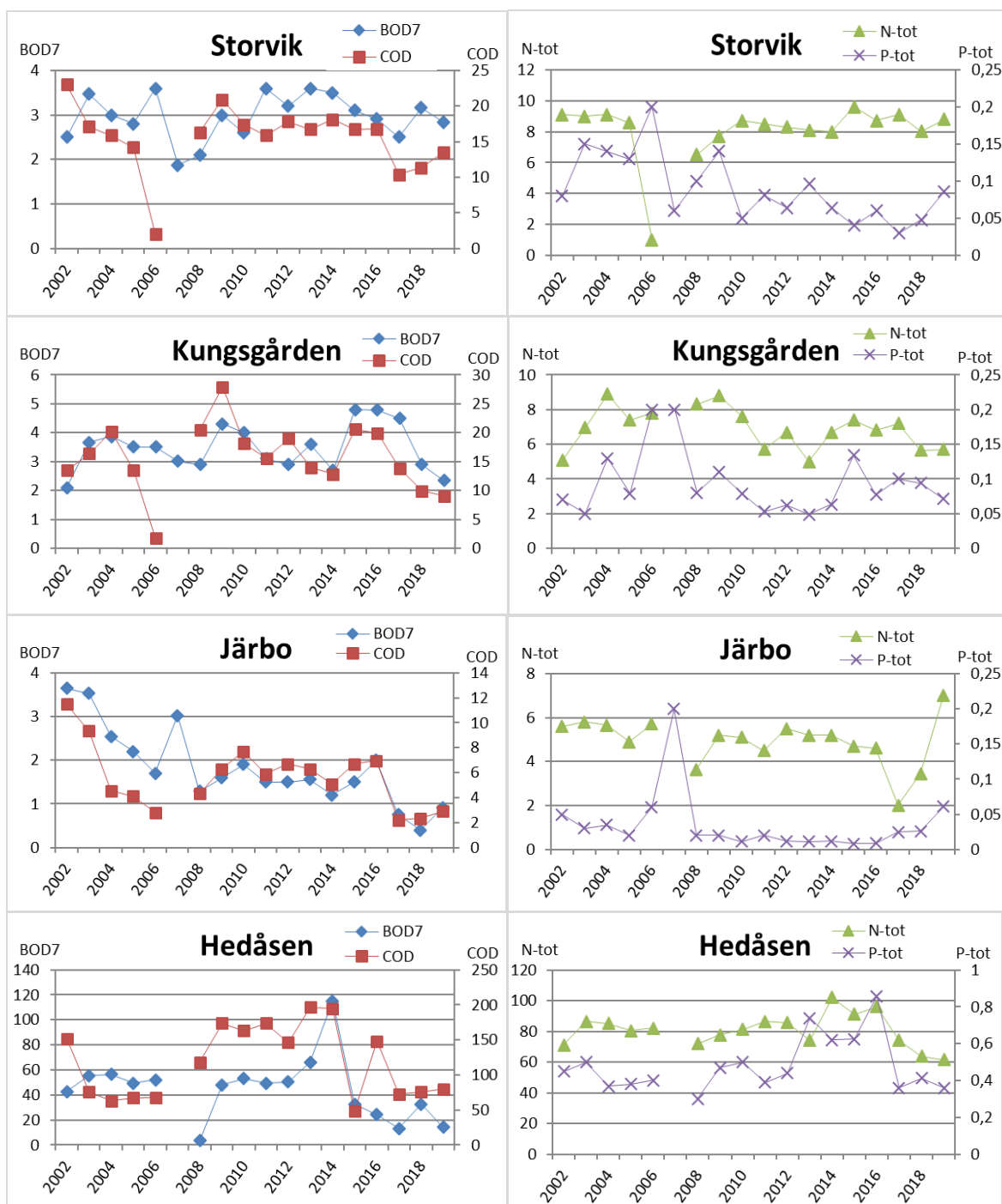
Fortsättning Figur 6. Årliga utsläpp (ton/år) till de undersökta vattenförekomsterna av organiska ämnen (analyserade med BOD7- och COD-metoderna) samt totalkväve (N-tot) och totalfosfor (P-tot) från olika verksamhetsutövare. Notera att skalorna skiljer mellan diagrammen.



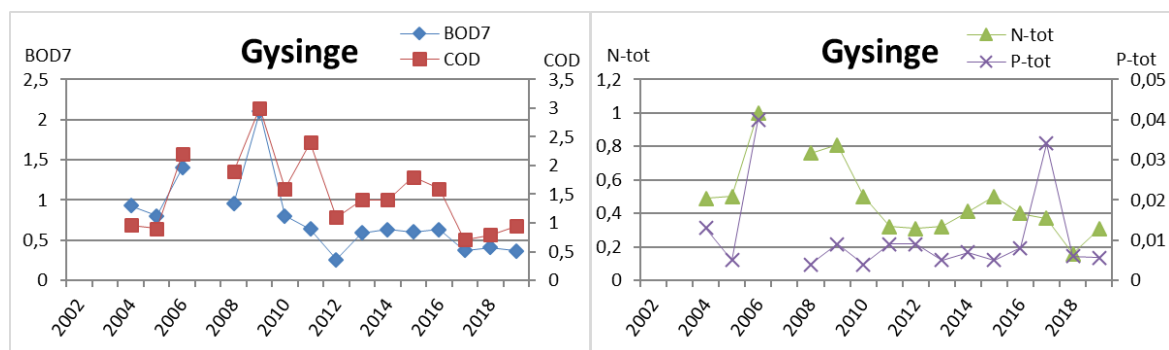
Fortsättning Figur 6. Årliga utsläpp (ton/år) till de undersökta vattenförekomsterna av organiska ämnen (analyserade med BOD7- och COD-metoderna) samt totalkväve (N-tot) och totalfosfor (P-tot) från olika verksamhetsutövare. Notera att skalorna skiljer mellan diagrammen.



Fortsättning Figur 6. Årliga utsläpp (ton/år) till de undersökta vattenförekomsterna av organiska ämnen (analyserade med BOD7- och COD-metoderna) samt totalkväve (N-tot) och totalfosfor (P-tot) från olika verksamhetsutövare. Notera att skalorna skiljer mellan diagrammen.



Fortsättning Figur 6. Årliga utsläpp (ton/år) till de undersökta vattenförekomsterna av organiska ämnen (analyserade med BOD7- och COD-metoderna) samt totalkväve (N-tot) och totalfosfor (P-tot) från olika verksamhetsutövare. Notera att skalorna skiljer mellan diagrammen.



Fortsättning Figur 6. Årliga utsläpp (ton/år) till de undersökta vattenförekomsterna av organiska ämnen (analyserade med BOD7- och COD-metoderna) samt totalkväve (N-tot) och totalfosfor (P-tot) från olika verksamhetsutövare. Notera att skalorna skiljer mellan diagrammen.

5 Resultat kustprover

Flera kustnära områden och utsjöområden kring Sverige är idag påverkade av övergödning (eutrofiering). Övergödning beror på en ökad tillförsel av näringsämnen som fosfor och kväve, vilka annars är begränsande för produktionen i kust- och havsområden. Genom analys av fosfor- och kvävehalter i vattenmassan kan en uppskattning av risken för övergödning inom ett område bedömas (kapitel 5.1).

Med ökad halt av fosfor och kväve ökar generellt produktionen av biomassa. Växtplankton är en grupp organismer som snabbt reagerar på tillgång av näringsämnen och kan öka snabbt i antal. Om en stor mängd växtplankton finns i den övre delen av vattenmassan kan siktdjupet påverkas negativt och därmed det ljus som når botten. Bedömning av siktdjup och halten klorofyll *a* i vattenmassan kan därför ge en indikation om det ekologiska tillståndet i området (kapitel 5.2).

Om produktionen av växtplankton är stor kan detta leda till att stora mängder organiskt material faller till botten. Vid nedbrytningen av organiskt material förbrukas syrgas och syrgasbrist kan uppstå. Om all syrgas förbrukas bildas giftigt svavelväte vid nedbrytningen och näringsämnen som fosfat och ammonium frigörs från sedimenten till vattenmassan. Mätning av syrgashalter i bottenvatten ger svar på om syrgasbrist uppstått eller ej (kapitel 5.3). Även hur stor mängd organiskt kol som finns i bottenvattnet ger en indikation om risk finns för syrebrist (kapitel 5.3).

Metallhalter i vattenmassan mäts, då förhöjda halter av dessa kan störa det biologiska livet (kapitel 5.4).

Tillfälliga provtagningar av kemiska och fysikaliska parametrar ger underlag att bedöma förutsättningarna för biologiskt liv i specifika områden. Växter och djur däremot lever med och påverkas av de kemiska och fysiska förhållanden som råder, inte bara vid provtagningstillfället, utan även mellan provtagningstillfällena. Genom att till exempel undersöka biomassa, artantal och artsammansättning hos växter och djur så kan de reella förhållanden som råder i området bedömas (kapitel 5.5).

Förklarande text för beräkningar, index, parametrar med mera presenteras i Bilaga 3. Värderna på fysikaliska och kemiska parametrar i kustvatten redovisas i sin helhet i Bilaga 4. Protokoll från växtplanktonanalys redovisas i Bilaga 5.

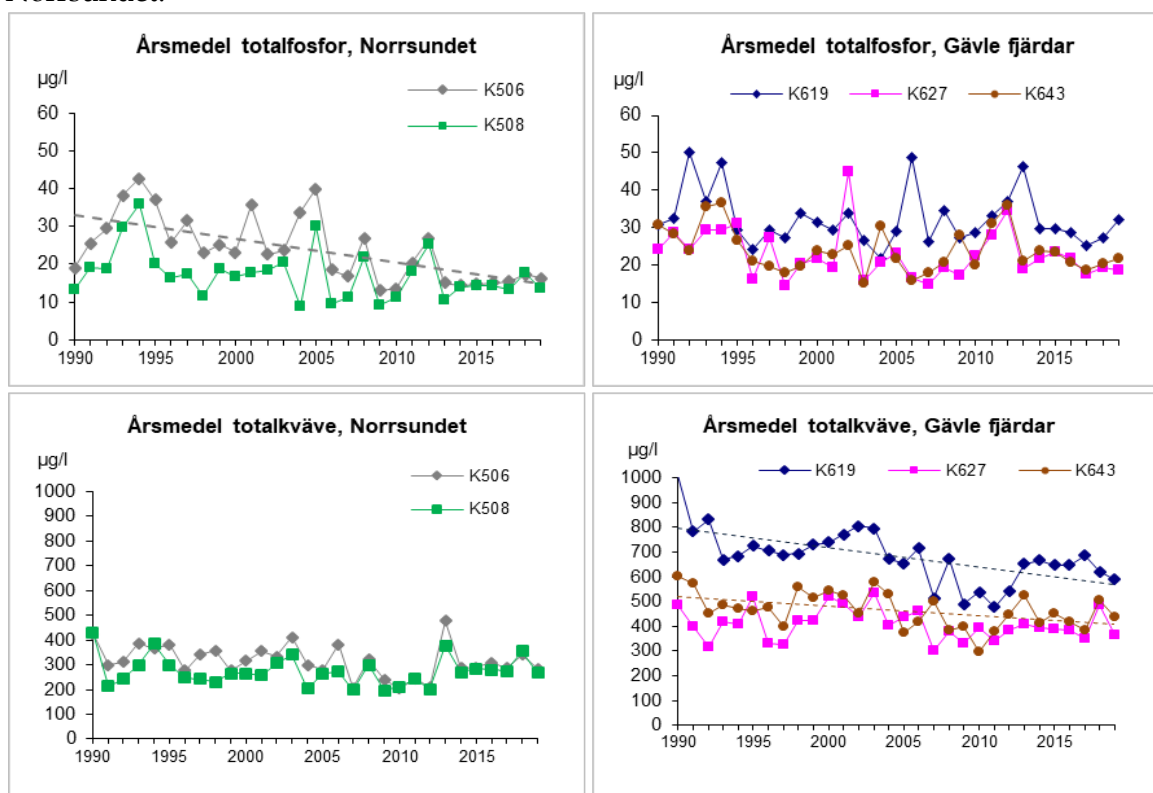
5.1 Näringsämnen, fosfor och kväve

Ekologisk status med avseende på treårsmedelvärdet 2017–2019 av näringsämnena kväve och fosfor för vattenförekomsten Norrsundet visade på *Måttlig* status (Tabell 3), kalkylerat utifrån Stockholms Universitets (2013) beräkningsapplikation. Gävle fjärdar klassades till *Otillfredsställande* status för samma period (Tabell 2) (HaV 2013b).

Tabell 3. Sammanvägt Nklass-värde baserat på tre-årsmedelvärden (2017–2019) av vinter- och sommarprovtagning av fosfor och kväve i Norrsundet respektive Gävle fjärdar. Ekologisk status är beräknad utifrån 2013 års beräkningsapplikation (Stockholms Universitet 2013) och klassad enligt HaV (2013b).

	Nklass	Status, 2017-2019
Norrsundet	2.82	Måttlig
Gävle fjärdar	1.82	Otillfredsställande

Vid beräkning av årsmedelvärden för totalfosfor och totalkväve har medelvärdet av halterna vid ytan (0.5 m) respektive från 5 m djup använts. Tendensen är att fosforhalten över tid minskat i Norrsundet (signifikant endast för station K506) för att sedan 2012/2013 uppvisa något stabilare halter kring 15 µg/l. Kvävehalten uppvisar även tendens att minska över tid i Gävle fjärdar (signifikant för stationerna K619 och K643) (Figur 7). Generellt är årsmedelhalterna av både fosfor och kväve högre i Gävle fjärdar jämfört med Norrsundet.



Figur 7. Årsmedelvärden för totalfosfor och totalkväve i Norrsundet respektive Gävle fjärdar under perioden 1990–2019. Trendlinje för signifikant förändring ($p < 0.05$) i halten totalfosfor för station K506 visas i vänstra övre diagrammet och för halten totalkväve för stationerna K619 och K643 i nedre högra diagrammet.

5.2 Siktdjup och klorofyll *a*

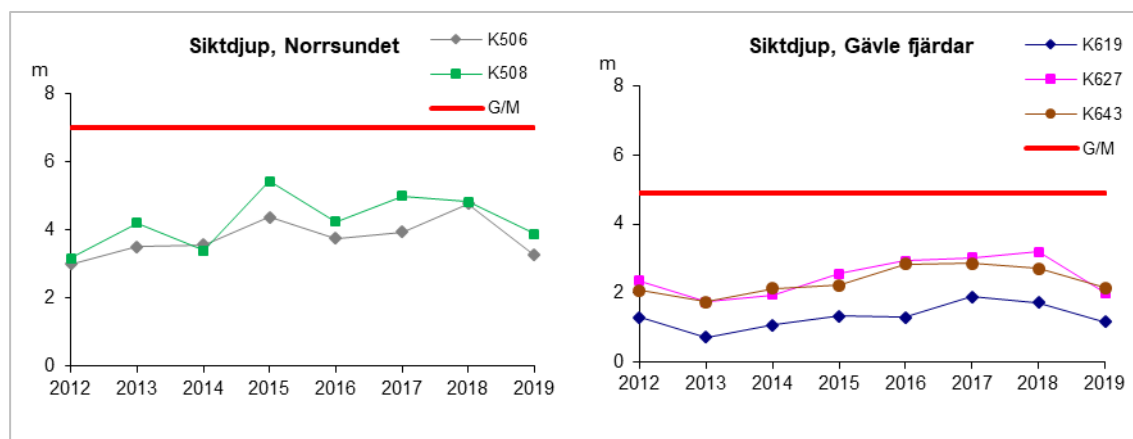
Generellt finns en koppling mellan siktdjup och klorofyll *a*. Ett lägre siktdjup under sommaren är oftast orsakat av ökad mängd partiklar i form av plankton i den övre vattenmassan. Tillväxt av plankton gynnas bland annat av en ökad mängd näringsämnen. Andra organiska partiklar (främst humusämnen) samt oorganiska partiklar kan även påverka siktdjupet.

Bedömning av ekologisk status utifrån siktdjup i Norrsundet utmynnade i *Måttlig* status för station K508 och *Otillfredsställande* status för station K506 (Tabell 4). I Gävle fjärdar bedömdes ekologisk status utifrån siktdjup till *Måttlig* status för station K627 samt *Otillfredsställande* status för stationerna K619 och K643 (Tabell 4).

Tabell 4. Statusklassning utifrån treårsmedelvärde av siktdjup mellan juni-augusti 2017–2019 i Norrsundet (K506 och K508) och Gävle fjärdar (K619, K627 och K643).

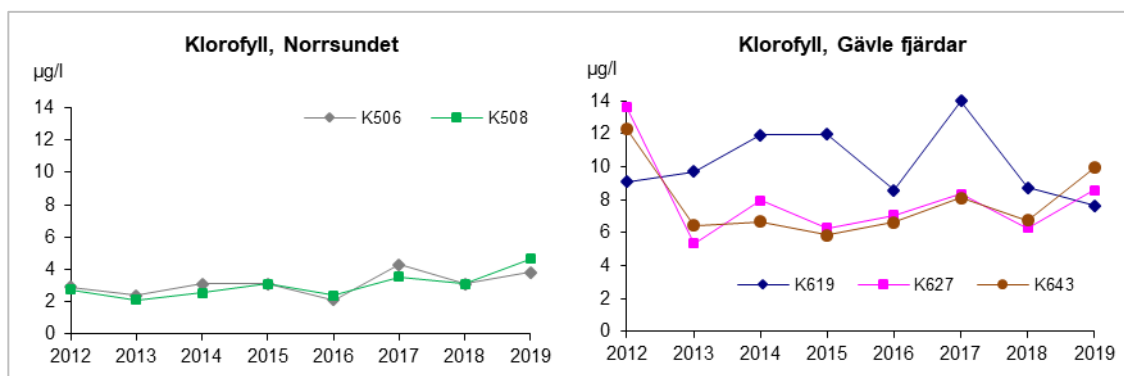
Område	Station	Siktdjup (m)	EK-värde	Status 2017-2019
Norrsundet	K506	2.40	0.38	Otillfredsställande
Norrsundet	K508	3.67	0.45	Måttlig
Gävle fjärdar	K619	1.17	0.22	Otillfredsställande
Gävle fjärdar	K627	2.00	0.41	Måttlig
Gävle fjärdar	K643	1.63	0.35	Otillfredsställande

Sett till årsmedelvärden, där även siktdjupet vintertid (februari/mars) är inkluderat, så finns en trend av ökat siktdjup under perioden 2012–2018 för alla stationer, däremot noterades en minskning av siktdjupet vid samtliga stationer under 2019 (Figur 8).



Figur 8. Årsmedelvärden för siktdjup (2012–2019) i Norrsundet respektive Gävle fjärdar. Röd linje (G/M) visar det siktdjup som motsvarar gränsen mellan *Måttlig* och *God* ekologisk status, vilket beror på typ av vattenförekomst (Norrsundet = Södra Bottenhavet, yttre kustvatten, Gävle = Södra Bottenhavet, inre kustvatten).

Under perioden 2012 till 2019 har halten klorofyll *a* varierat mellan åren. I Norrsundet kan en svagt uppåtgående trend noteras medan variationen är större i Gävle fjärdar (Figur 9). Halten klorofyll *a* är generellt två till fem gånger högre i Gävle fjärdar jämfört med i Norrsundet.

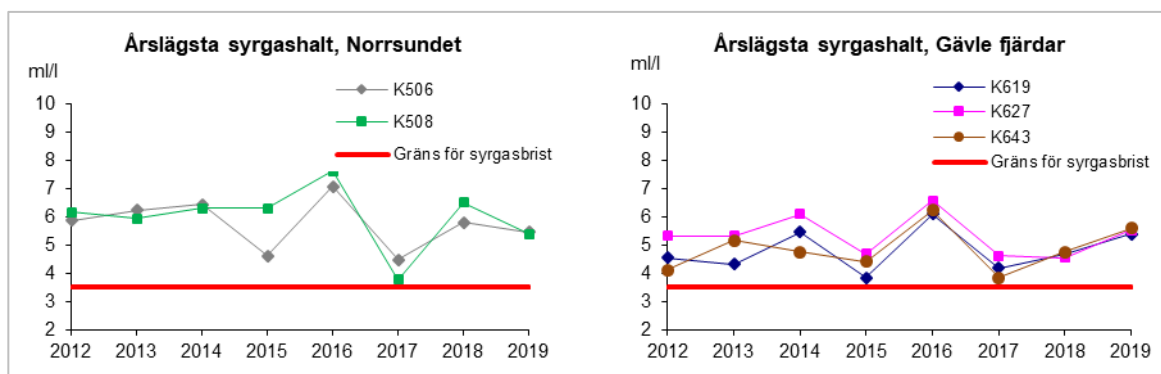


Figur 9. Årsmedelvärden av halten klorofyll *a* (2012–2019) i Norrsundet respektive Gävle fjärdar. Halten av klorofyll *a* baseras på provtagningar månadsvis mellan juni och augusti.

5.3 Syrgas och TOC (syretärande ämnen)

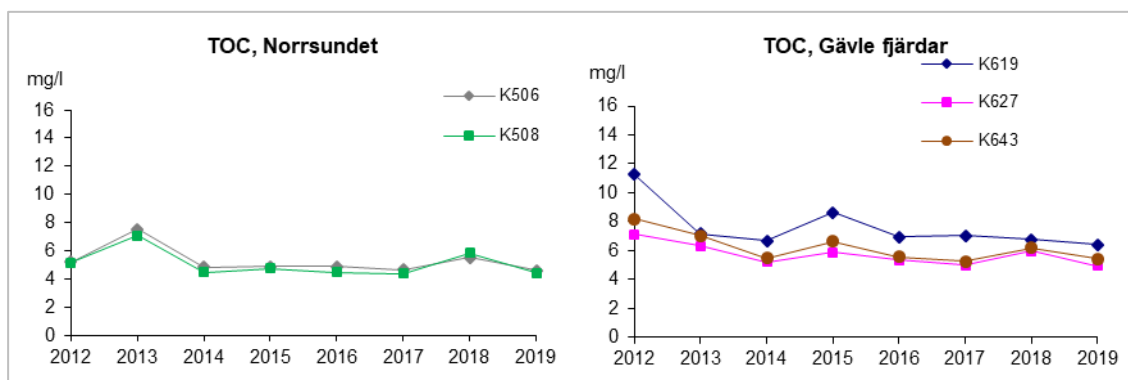
Syrgas är en central parameter för allt biologiskt liv. I många svenska kust- och havsområden är syrgasbristen påtaglig och hämmande för det ekologiska systemet.

Under år 2019 uppmättes den lägsta syrgashalten vid samtliga stationer i både Norrsundet och Gävle fjärdar vid augusti månads provtagning, men halterna var tydligt högre än gränsen för syrgasbrist (Figur 10). Syrgasbrist har inte förekommit i Norrsundet sedan år 2002 respektive år 2006 i Gävle fjärdar.



Figur 10. Årslägstavärden för syrgashalt i Norrsundet respektive Gävle fjärdar under perioden 2012–2019. Värden under 3,5 ml/l (röd linje) indikerar syrgasbrist.

När organiskt material bryts ned förbrukas syre varför höga halter TOC (totalt organiskt kol) indikerar risk för syrebrist i vattnet. Vid samtliga stationer i både Norrsundet och Gävle fjärdar har halten TOC varit relativt likvärdig mellan åren 2012 och 2019 (Figur 11).

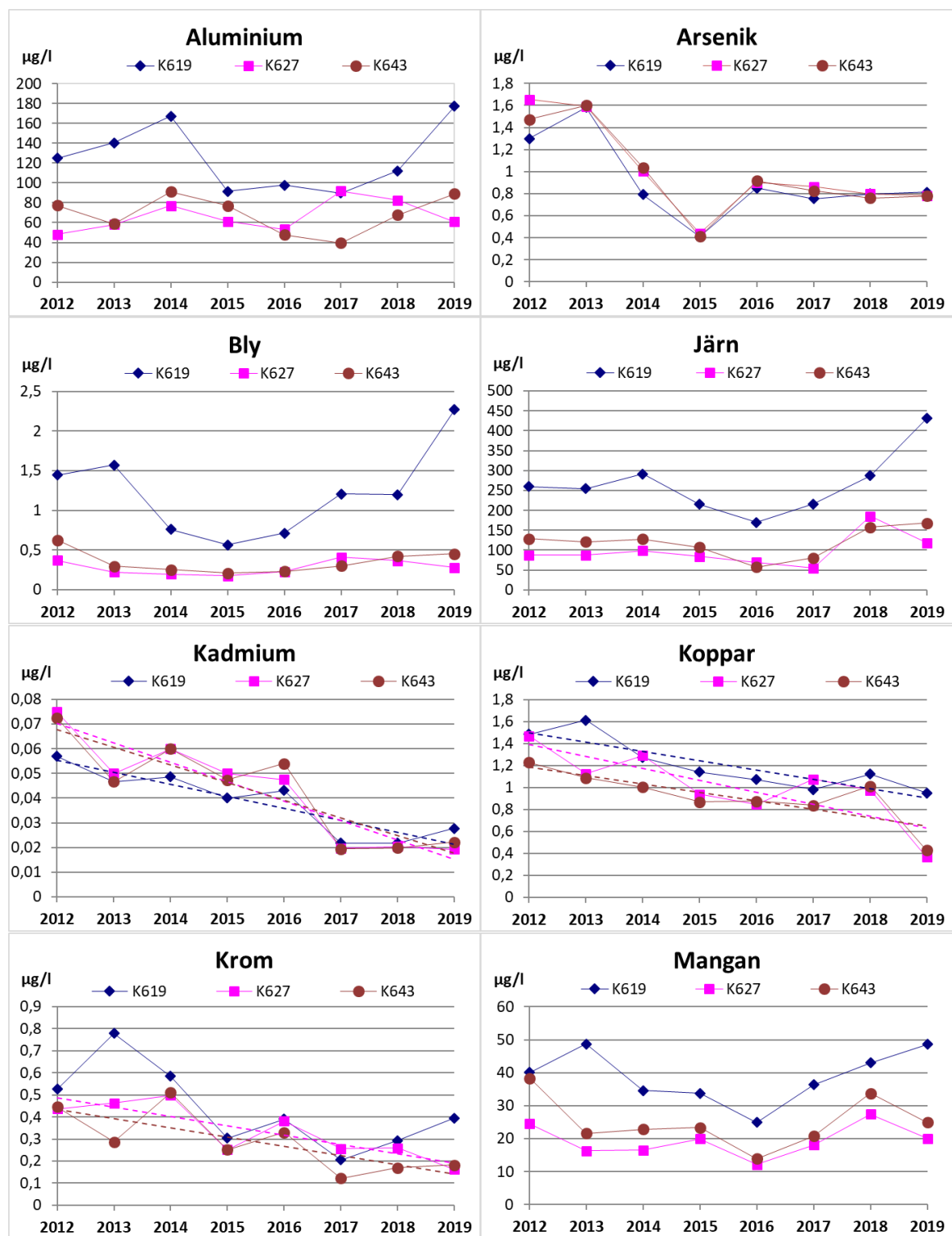


Figur 11. Årsmedelvärden för TOC i Norrsundet respektive Gävle fjärdar under perioden 2012–2019.

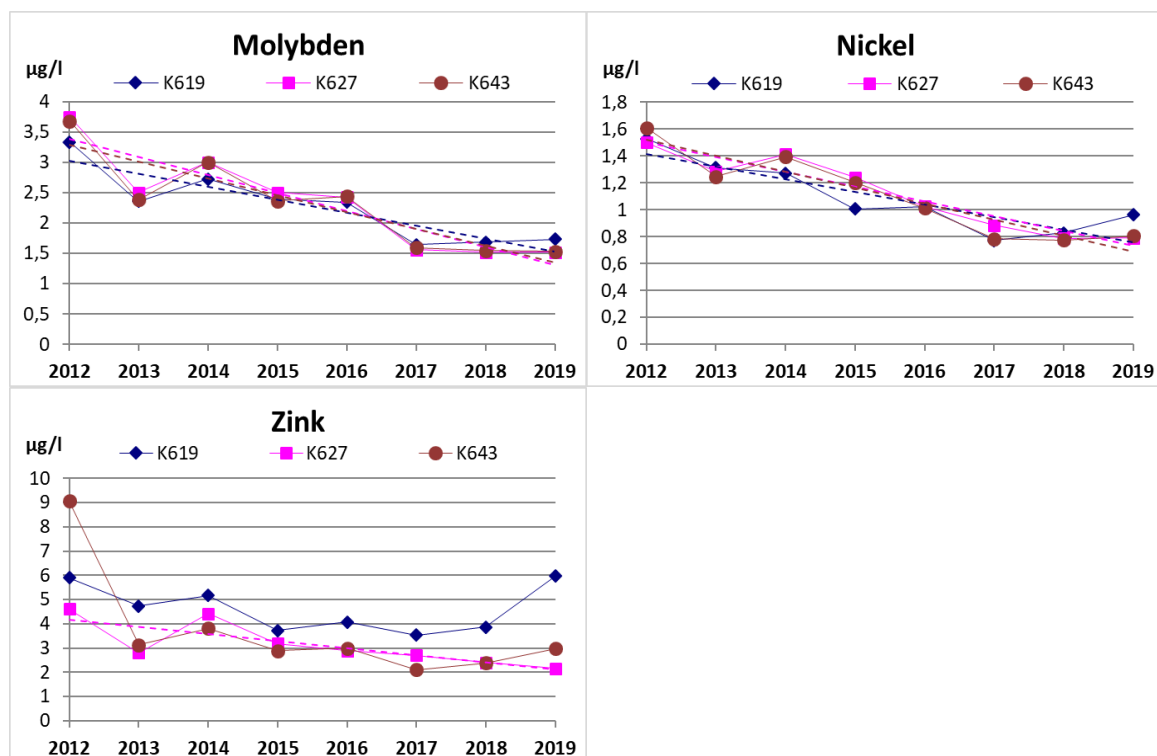
5.4 Metaller i vatten

I och med kompletterande föreskrifter från Havs- och vattenmyndigheten finns numera bedömningsgrunder för ett flertal metaller i havsvatten, dock inte för alla de analyserade metallerna som ingår i kontrollprogrammet. Därför redovisas först de enskilda metallhalterna i enlighet med tidigare analyser på surgjorda prover. Därefter redovisas metallhalter på filtrerade prov i förhållande till de riktvärden för metaller som är angivna i Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (HaV 2013a).

För ett flertal metaller finns en tendens att halterna sjunker med tiden från år 2012 och framåt i Gävle fjärdar (Figur 12). Vid station K619 kan en ökning av halterna aluminium, bly, järn, krom, och mangan i vattnet under de senaste två åren noteras.



Figur 12. Årsmedelvärden av metallhalter i Gävle fjärdar under perioden 2012–2019.



Fortsättning Figur 12. Årsmedelvärden av metallhalter i Gävle fjärdar under perioden 2012–2019. I diagrammen visas trendlinje (streckad linje) för signifikant förändring ($p < 0.05$) i metallhalt för specifik station.

En signifikant minskning av halterna kadmium, koppar, krom, molybden, nickel och zink kan ses vid en eller flera stationer i Gävle fjärdar (Tabell 5). Noterbart är att vid station K627 (en av de två yttre provtagningsstationerna) är minskningen signifikant för alla sex metallerna.

Tabell 5. Stationer där metallhalten minskat signifikant ($p < 0.05$) för vissa metaller sedan år 2012.

Station	Kadmium, Cd	Koppar, Cu	Krom, Cr	Molybden, Mo	Nickel, Ni	Zink, Zn
K619	$p < 0.05$	$p < 0.05$		$p < 0.05$	$p < 0.05$	
K627	$p < 0.05$	$p < 0.05$	$p < 0.05$	$p < 0.05$	$p < 0.05$	$p < 0.05$
K643	$p < 0.05$	$p < 0.05$	$p < 0.05$	$p < 0.05$	$p < 0.05$	

För de metaller som i Bilaga 6 (HaV 2013a) har angivna riktvärden bedömdes alla tre stationer ha *Måttlig* status med avseende på arsenik och zink (Tabell 6). Klassificering av övriga metaller utmynnade i *God* status vid samtliga stationer (Tabell 6). Observera att klassificeringen endast består av *God* eller *Måttlig* status. För koppar skall metallhalten jämföras med den biotillgängliga delen, vilket inte är gjort i denna rapport, då ingen lämplig modell för beräkning av den biotillgängliga delen i brackvatten har kunnat erhållas. Enligt Borg (2014) föreslås en gräns på 1.3 µg/l vara relevant för kustvatten. Värdet 1.3 µg/l är ett konservativt värde som bygger på rekommendationer från Water Framework Directive, UK Tag (2012) om 2.64 µg/l.

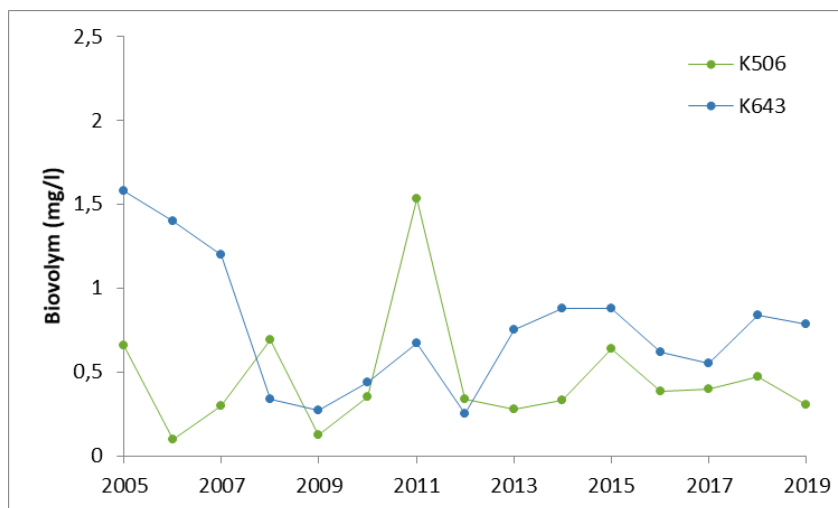
Tabell 6. Statusbedömning av metallhalter i vatten från Gävle fjärdar. Observera att statusbedömningen för koppar (*) skall göras utifrån biotillgänglig koppar, men är i detta fall bedömd utifrån det av Borg (2014) rekommenderade riktvärdet 1.3 µg/l.

Station	Arsenik (µg/l)	Bly (µg/l)	Kadmium (µg/l)	Koppar* (µg/l)	Krom (µg/l)	Nickel (µg/l)	Zink (µg/l)
K619	0.67	0.13	0.02	0.6	0.12	0.74	3.7
K627	0.71	0.02	0.02	0.4	0.07	0.72	1.3
K643	0.71	0.04	0.02	0.5	0.08	0.75	2.3
Riktvärde	0.55	1.3	0.2	1.3	3.4	8.6	1.1

5.5 Växtplankton

Under 2019 provtogs växtplankton under juni, juli och augusti månad vid två kuststationer, K506 i Norrsundet och K643 i Gävle fjärdar. Brackvattensproverna klassificerades utifrån en sammanvägning av klorofyll *a* och biovolym. Höga biovolym och höga klorofyllvärden är ofta starkt korrelerade till näringstillförsel.

Biovolymerna vid båda kuststationerna år 2019 låg i paritet med tidigare undersökningar utförda mellan åren 2012–2018 (Figur 13, Tabell 7). Den dominerande artgruppen varierade med provtagningstillfälle och station. Station K506 i Norrsundet dominerades i juni av ciliaten *Mesodinium rubrum* och i juli och augusti av flagellater och encelliga celler. För station K643 dominerade ögonalgen *Eutreptiella* spp. i juni, ciliaten *Mesodinium rubrum* i juli och kiselalger samt flagellater och encelliga celler i augusti. Vid station K506 var andelen cyanobakterier 6% i juni, 78% i juli och 21% i augusti. I juli dominerade den potentiellt giftiga cyanobakterien *Dolichospermum* spp. (ca 5 miljoner celler/liter) och i juni och augusti *Aphanizomenon* spp. Vid station K643 noterades endast ett fåtal cyanobakterier (0-2%) vid samtliga tre provtagningstillfällen.



Figur 13. Biovolym i proverna från kuststationerna K506 (Norrsundet) och K643 (Gävle fjärdar) under perioden 2012–2019. Metodens mätosäkerhet är 20 %. Halterna bygger på en till tre provtagningar per säsong.

Tabell 7. Biovolym av växtplankton och klorofyll *a* vid Norrsundet (K506) respektive Gävle fjärdar (K643) år 2019.

Lokal	Datum	Biovolym (mg/l)	Klorofyll <i>a</i> (µg/l)
K506	2019-06-18	0.20	< 2.9
K506	2019-07-03	0.206	5.0
K506	2019-08-19	0.285	5.5
K643	2019-06-18	1.650	< 2.2
K643	2019-07-03	0.521	3.3
K643	2019-08-19	0.191	6.0

Stationerna K506 i Norrsundet och K643 i Gävle fjärdar klassificerades båda till *Måttlig* status utifrån biovolym och klorofyll *a* under treårsperioden 2017–2019 (Tabell 8).

Tabell 8. Statusklassificering för biomassa, klorofyll *a* och sammanvägd status utifrån växtplankton tagna under juli och augusti 2017 - 2019 vid Norrsundet (K506) respektive Gävle fjärdar (K643).

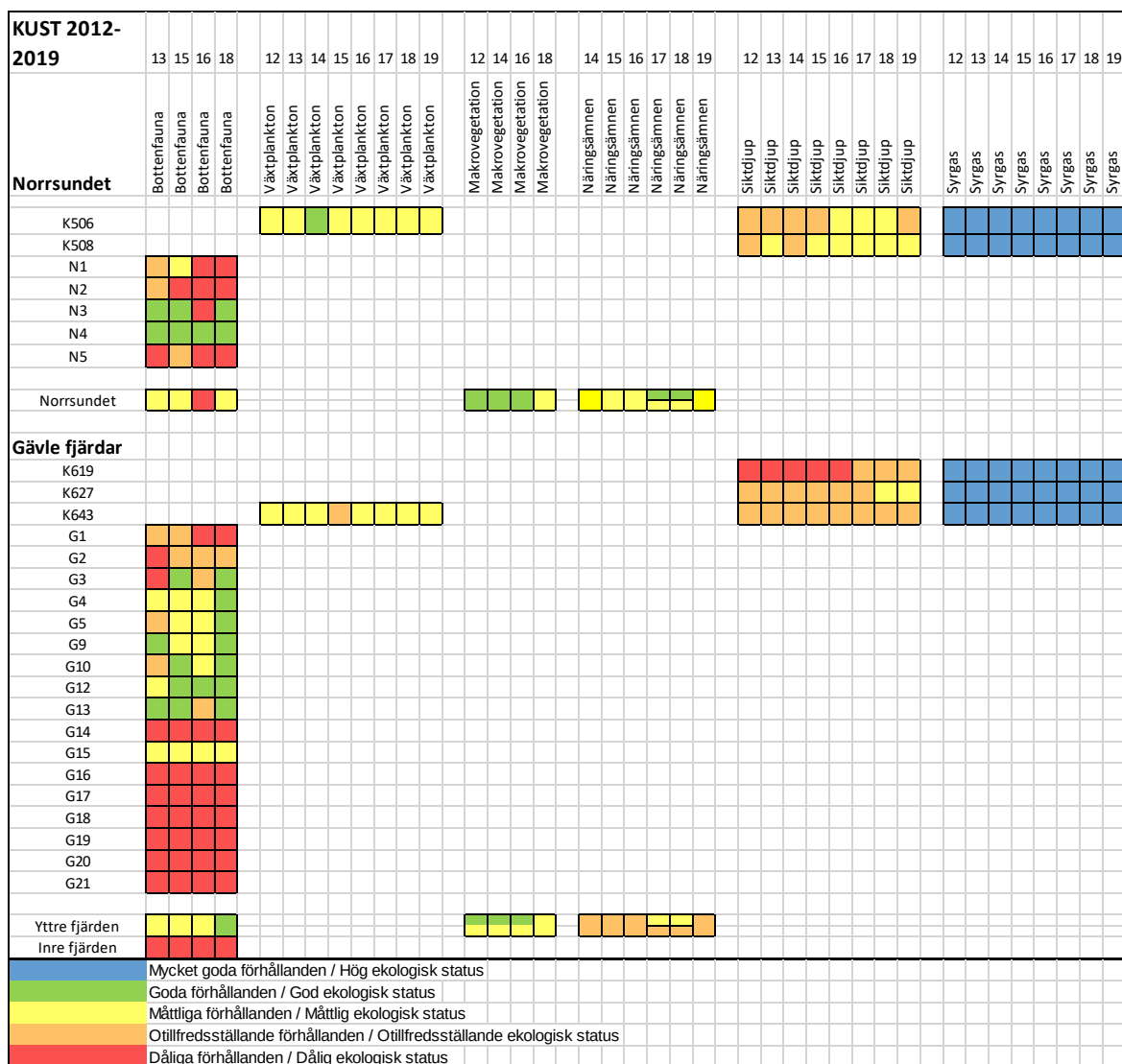
Station	Status		
	Biovolym	Klorofyll <i>a</i>	Sammanvägd status
K506	God	Otillfredsställande	Måttlig
K643	Måttlig	Otillfredsställande	Måttlig

5.6 Sammanfattning kust

Biologiska, fysikaliska och kemiska parametrar

Resultaten från 2019 års undersökning visade på likvärdig status som år 2018 med avseende på växtplankton, näringsämnen och siktdjup förutom siktdjupet vid station K506 där statusen försämrats (Figur 14).

Som tidigare år (2012-2018) låg den lägst uppmätta syrgashalten under år 2019 över gränsen för syrebrist (3.5 ml/l) vid samtliga stationer i både Norrsundet och Gävle fjärdar (Figur 14).



Figur 14. Ekologisk status/tillstånd klassificerade från biologiska, fysikaliska och kemiska parametrar i kustvatten vid Norrsundet respektive Gävle fjärdar år 2012–2019. Observera att alla typer av undersökningar/analyser inte görs varje år.

Metaller i vatten

För flertalet metaller i Gävle fjärdar (Yttre fjärden) har metallhalten i vattnet visat en tendens att minska med tiden mellan år 2012 och år 2019. Metallerna bly, kadmium, koppar, krom och nickel har klassificerats till *God* status vid samtliga stationer enligt Havs- och vattenmyndighetens bedömningsgrunder (HaV 2013a). Metallerna arsenik och zink har klassificerats till *Måttlig* status vid samtliga stationer (Figur 15). Noteras bör att vid station K619 i Gävle fjärdar har en ökad halt av aluminium, bly, järn, krom, mangan och zink uppmätts det senaste två åren.

KUST 2012-2019		16	17	18	19		16	17	18	19		16	17	18	19		16	17	18	19		16	17	18	19		16	17	18	19		16	17	18	19
		Arsenik	Arsenik	Arsenik	Arsenik		Bly	Bly	Bly	Bly		Kadmium	Kadmium	Kadmium	Kadmium		Koppar	Koppar	Koppar	Koppar		Krom	Krom	Krom	Krom		Nickel	Nickel	Nickel	Nickel		Zink	Zink	Zink	Zink
Gävle fjärdar																																			
K619																																			
K627																																			
K643																																			
		Goda förhållanden / God ekologisk status																																	
		Måttliga förhållanden / Måttlig ekologisk status																																	

Figur 15. Statusbedömning av metallhalter av särskilt förorenande ämnen i vatten i Gävle fjärdar (Yttre fjärden) år 2016 till 2019 utifrån Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (HaV 2013a).

6 Resultat sjöar

Eutrofiering skapas av ökad tillförsel eller ökat tillgängliggörande av växtnäringsämnen i sjöar. Detta leder till ökad produktion av växter och djur, ökad vattengrumlighet, ökad syrgasförbrukning vid nedbrytning av organiskt material samt till ändrad artsammansättning och mångfald hos växt- och djursamhällen. I sötvatten är det oftast fosfor som reglerar växtsamhällenas biomassa, men i vissa fall kan även kväve vara det reglerande näringsämnet (kapitel 6.1).

En ökad halt av fosfor och/eller kväve ökar generellt produktionen av biomassa. Växtplankton är en grupp organismer som snabbt reagerar på tillgången av näringsämnen och kan öka stort i antal, vilket ibland yttrar sig i så kallad algblooming. Om det finns en stor mängd växtplankton i den övre delen av vattenmassan kan siktdjupet påverkas negativt och därmed det ljus som når botten. Bedömning av siktdjup i sjön kan därför ge en indikation om det ekologiska tillståndet i området (kapitel 6.2).

Vid hög produktion av växtplankton i ytvattnet faller stora mängder organiskt material ner till botten. Vid nedbrytningen av detta material förbrukas syrgas och då kan syrgasbrist uppstå. När all syrgas är förbrukad bildas giftigt svavelväte vid nedbrytningen och näringsämnen som fosfat och ammonium frigörs från sedimenten till vattenmassan. Både mätning av syrgashalter i bottenvatten och hur stor mängd organiskt kol som finns i bottenvattnet och sedimenten ger svar på om risk för syrgasbrist föreligger (kapitel 6.3).

Vattnets surhet är av betydelse för vattenlevande organismer genom att den påverkar balansen mellan organismernas inre miljö och omgivningen och därmed en rad viktiga omsättningsprocesser (kapitel 6.4).

Förhöjda halter av metaller och organiska miljögifter kan störa det biologiska livet. Metallhalter mäts i både vattenmassan och sedimenten medan halter av organiska miljögifter mäts i sediment (kapitel 6.5 och kapitel 6.6).

Tillfälliga provtagningar av kemiska och fysikaliska parametrar ger oss underlag att bedöma förutsättningarna för biologiskt liv i området. Växter däremot lever med och påverkas av de kemiska och fysiska förhållanden som råder, inte bara vid

provtagningstillfället, utan även mellan provtagningstillfällena. Genom att bland annat undersöka biomassa, artantal och artsammansättning hos växtplankton så kan de reella förhållanden som råder i området bedömas (kapitel 6.7).

Förklarande text för beräkningar, index, parametrar med mera presenteras i Bilaga 3. Värden på fysikaliska och kemiska parametrar i vatten respektive sediment i sjöar redovisas i sin helhet i Bilaga 6 respektive 7. Protokoll från växtplanktonanalysen redovisas i Bilaga 8.

6.1 Näringsämnen, totalhalter av kväve och fosfor

Primärproducenterna i sjöar (alger och växter) begränsas i sin tillväxt framförallt av fosfor, men även till viss del av kväve. En ökad tillgång på fosfor i en sjö leder i normalfallet till en ökad produktion av biomassa av växter och djur, ökad vattengrumlighet, ökad syrgasförbrukning vid nedbrytning av organiskt material samt till ändrad artsammansättning och mångfald hos växt- och djursamhällen.

Statusklassificeringen görs utifrån årsmedelhalten av fosfor vid 0.5 m djup och skall baseras på data från tre år (HaV 2013a). Prov ska ha tagits minst en gång per säsong (Tabell 9) (HaV 2013a). Enligt de nya bedömningsgrunderna från 2019-01-01 görs beräkningarna på ett annat sätt än tidigare, därmed redovisar vi EK-värden på två olika sätt. Hänsyn bör tas till detta i jämförelser med statusklassificering från föregående perioder. Statusklassificering utfördes på beräkningar gjorda med och utan (*) turbiditet enligt formel 1.1 samt 1.2 i Bilaga 2 (HaV 2013a). Beräkningar utan turbiditet ska utföras "För äldre data som saknar turbiditetsmätningar eller om det kan misstänkas att turbiditeten påverkas påtagligt av både kort- och långsiktig mänsklig aktivitet inkluderat övergödning. Även i kalkade vatten ska formel 1.2 användas."

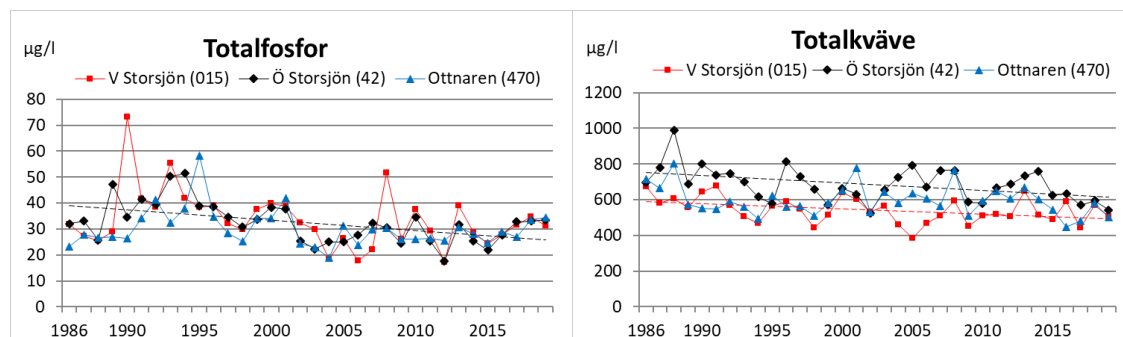
För klassificering baserat på beräkningar med turbiditet för perioden 2017-2019 noterades en statushöjning från föregående period (2016-2018) i samtliga sjöar utom Valsjön (VA12) som fortsatt visade *Hög* status (Tabell 9). Statusklassificering baserat på beräkningar utan turbiditet resulterade endast i förändring av status i sjön Lingan (L1) mellan period 2016-2018 och 2017-2019 där den gick från *God* till *Hög* status (Tabell 9).

Tabell 9. EK-värde och statusklassning baserat på treårsmedelvärde (2017–2019) med avseende på halten totalfosfor (mars-oktober) i åtta sjöar i Gästrikland. Beräkning och klassificering i kolumn 2 och 3 är utförda enligt formel 1.1, med turbiditet. Beräkning och klassificering i kolumn 4 och 5 är utförda enligt formel 1.2*, utan turbiditet.

Station	EK-värde	Status	EK-värde*	Status*
V. Storsjön, 15	0.67	God	0.37	Måttlig
Ö. Storsjön, 42	0.76	Hög	0.37	Måttlig
Otnaren, 470	0.59	God	0.33	Måttlig
Lingan, L1	0.74	Hög	0.71	Hög
Lill-Gösken, LG2	0.54	God	0.29	Otillfredsställande
Näsbyjön, NS1	0.74	Hög	0.42	Måttlig
Stor-Gösken, SG1	0.70	Hög	0.43	Måttlig
Valsjön, VA12	0.80	Hög	0.79	Hög

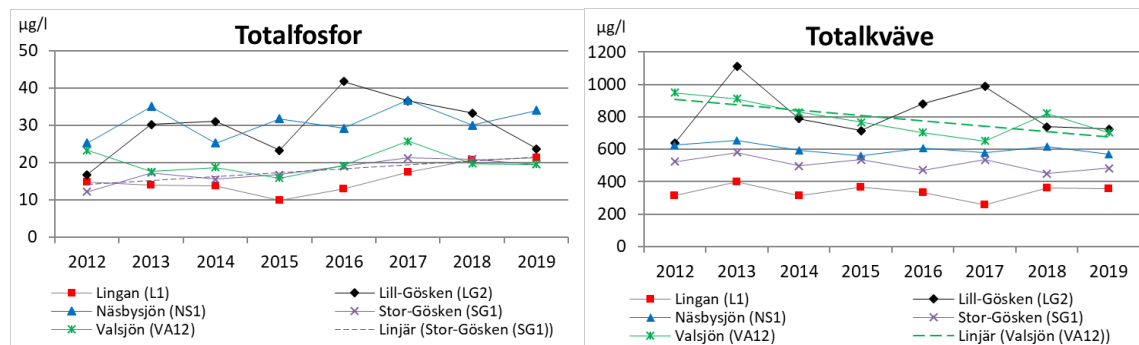
Tre sjöar har provtagits kontinuerligt sedan 1986 under perioden februari/mars – oktober/november med avseende på fosfor och kväve. Det finns en generell tendens att fosfor- och kvävehalterna uttryckt som årsmedelvärden från 0.5 m djup minskat över

tiden. Minskningen är statistiskt signifikant ($p < 0.05$) för halten av både fosfor och kväve vid station Ö. Storsjön (42) samt för kväve i V. Storsjön (015) (Figur 16).



Figur 16. Årsmedelvärden (feb/mar-nov) för totalfosfor och totalkväve i tre sjöar i Gästrikland som provtagits mellan 1986 och 2019. Trendlinje för signifikanta regressioner är markerade med röd streckad linje för V. Storsjön (15), samt med svart streckad linje för Ö. Storsjön (42).

I ytterligare fem sjöar har halterna av fosfor och kväve undersökts, men då endast från och med år 2012. Halterna av fosfor och kväve har varierat över åren utan att tendera till vare sig minskning eller ökning i de flesta av sjöarna, med två undantag. Sedan 2012 uppvisar Valsjön (VA12) en statistisk signifikant trend ($p < 0.05$) av minskande kvävehalt. Under samma tidsperiod noteras en statistisk signifikant ($p < 0.05$) ökning av halten totalfosfor i Stor-Gösken (SG1). Sedan 2017 syns dock en tendens till utplaning av denna trend (Figur 17).



Figur 17. Årsmedelvärden (feb/mar-nov) för totalfosfor och totalkväve i fem sjöar i Gästrikland mellan 2012 och 2019. Halten kväve har statistiskt signifikant minskat i Valsjön (VA12), medan halten fosfor ökat i Stor-Gösken (SG1).

6.2 Ljusförhållanden och siktdjup

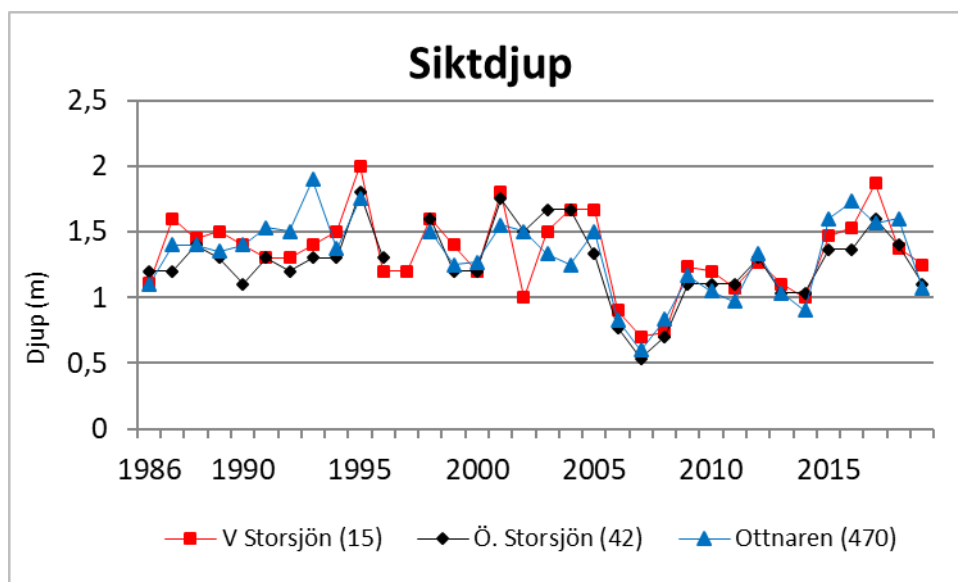
Siktdjupet varierar främst beroende på vattenfärgen och reflekterar delvis mängden humus i vattnet. Vattnet kan även färgas brunt av järn, mangan och diverse andra partiklar. Ju brunare vatten desto mindre siktdjup. Vid hög näringspåverkan, vilket ger ökad biomassa av t.ex. växtplankton, kan siktdjupet också minska. Siktdjupet kan användas bland annat till att bedöma största djup där växtplankton och bottenlevande växter kan leva.

För Lill-Gösken (LG2) förbättrades den ekologiska statusen med avseende på siktdjup till *Måttlig* status år 2019 jämfört med år 2018 som visade på *Otillfredsställande* status. För övriga sjöar var bedömningen densamma år 2019 som år 2018 (Tabell 10).

Tabell 10. EK-värde och statusklassificering baserat på ett glidande treårsmedelvärde av siktdjup (maj-oktober) i åtta sjöar i Gästrikland, 2017–2019.

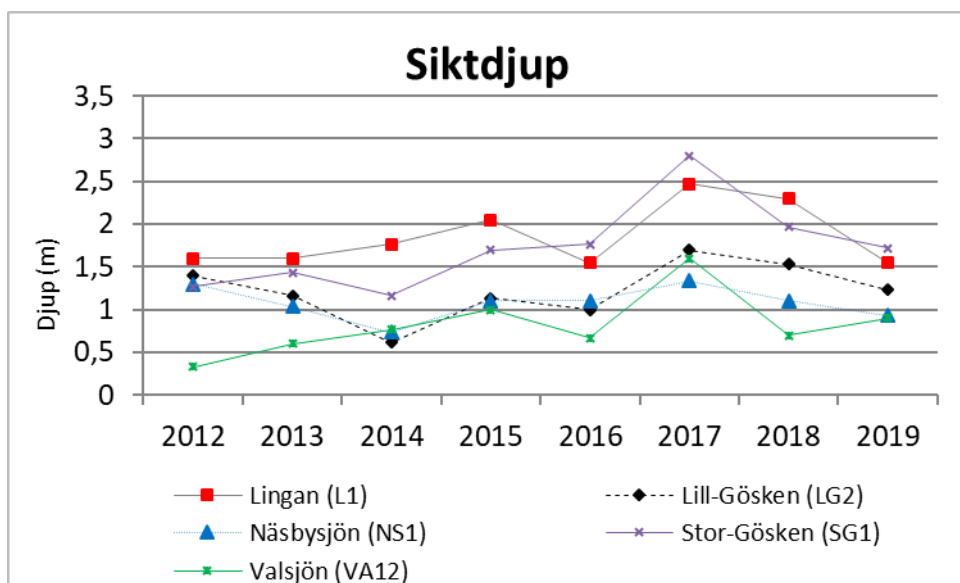
Station	EK-värde	Status
V. Storsjön, 15	0.37	Måttlig
Ö. Storsjön, 42	0.35	Måttlig
Otnaren, 470	0.34	Måttlig
Lingan, L1	0.56	God
Lill-Gösken, LG2	0.36	Måttlig
Näsbyjön, NS1	0.30	Otillfredsställande
Stor-Gösken, SG1	0.52	God
Valsjön, VA12	0.30	Otillfredsställande

För V. Storsjön (15), Ö. Storsjön (42) och Ottnaren (470) finns data från år 1986 och framåt. Baserat på årsmedelvärden noterades en minskning av siktdjupet år 2019 jämfört med år 2018 för samtliga tre stationer (Figur 18). Sedan år 2007 då det lägsta siktdjupet noterades i alla tre långtidssjöar har siktdjupet tenderat att öka. Ökningen har visats vara statistiskt signifikant ($p < 0.05$) i alla tre sjöar.



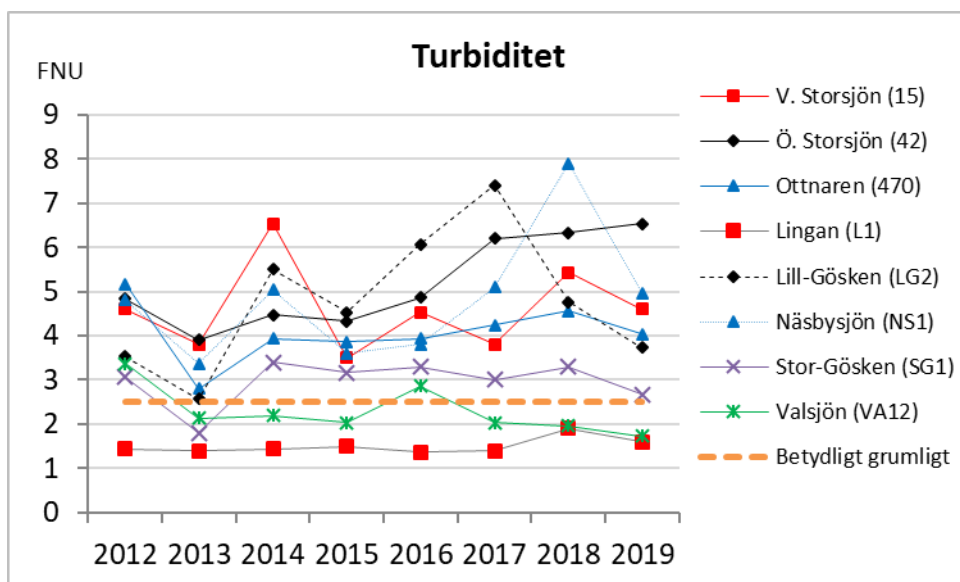
Figur 18. Årsmedelvärden (maj-okt/nov) för siktdjup i tre sjöar i Gästrikland mellan år 1986–2019. Data saknas för år 1997 i Ö. Storsjön respektive år 1996 och 1997 i Ottnaren.

I de sjöar där siktdjupet uppmätts sedan år 2012 noteras ingen tydlig tendens huruvida siktdjupet ökat eller minskat med tiden (Figur 19).



Figur 19. Årsmedelvärden (maj-okt/nov) för siktdjup i fem sjöar i Gästrikland mellan 2012–2019.

Ett kompletterande mått till siktdjup är mått på vattnets turbiditet (grumlighet). Mängd, storlek och form av lösta/svävande partiklar i vattnet påverkar hur klart eller grumligt vattnet är. De lösta/svävande partiklarna i sjöars vattenmassa utgörs vanligtvis av humusämnen, växtplankton, djurplankton och oorganiska partiklar som slam och lera. I de åtta undersökta sjöarna indikerade årsmedelvärdet (maj-oktober) att vattnet de flesta år bedömdes vara *Betydligt grumligt*. Detta innebär att FNU låg över 2.5 med undantag i Langan (L1) och Valsjön (VA12), där vattnet klassificerades till *Måttligt grumligt* under alla respektive merparten av åren (Figur 20).



Figur 20. Årsmedelvärden (maj-okt) av turbiditet (grumlighet) i åtta sjöar i Gästrikland mellan åren 2012–2019. Gränsen mellan *Betydligt grumligt* vatten och *Måttligt grumligt* vatten (FNU=2.5) är markerad med orange streckad linje.

6.3 Syrgashalt och TOC (syretärande ämnen)

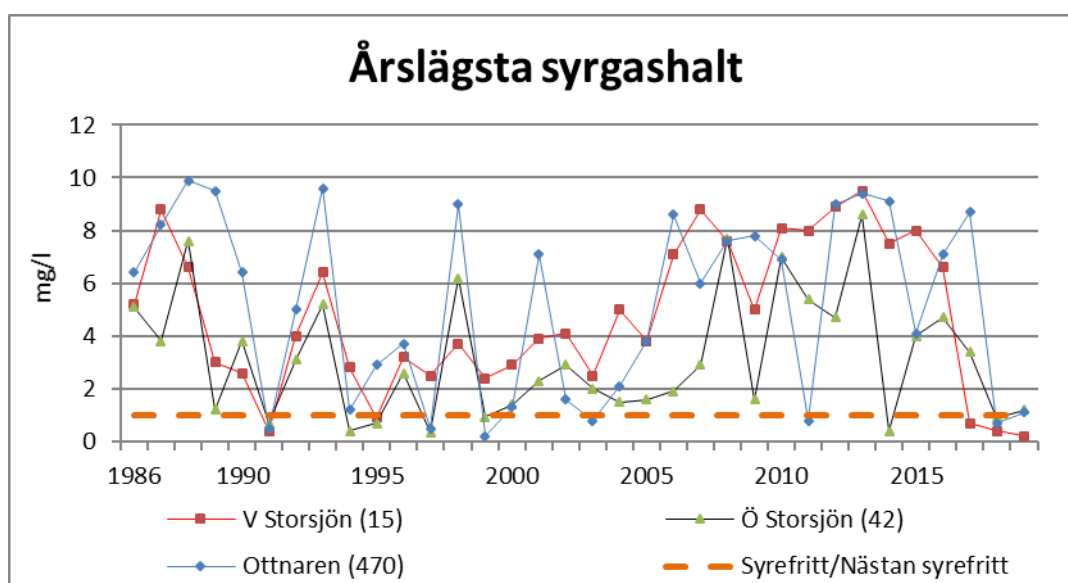
Vattenlevande djur och många bakterier måste ha tillgång till syrgas löst i vattnet för att kunna överleva. Ett mått på risken för syrebrist ges av den årlägstahalten, vilken normalt inträffar på senvintern och/eller sensommaren. Varaktigheten av låga syrgashalter är betydelsefull, då vissa organismer bättre klarar en längre tids syrebrist än andra. Låga syrgashalter kan förekomma naturligt på grund av organiska ämnens syretäring i bruna vatten och sedimentens syretäring, men kan även vara en konsekvens av övergödning. De lägsta syrgaskoncentrationerna förekommer i sjöns isolerade bottenvatten. Ibland kan dock prov från enstaka djuphålur i sjön ge en missvisande bild av de allmänna syrgasförhållandena i sjön.

År 2019 noterades syrefria/nästan syrefria förhållanden i samtliga sjöar förutom Lill-Gösken (LG2) (Tabell 11). Lill-Gösken (LG2) visar på en konstant bra syrenivå, medan resterande sjöar uppvisat låga syreförhållandena under de senaste åren (Tabell 11).

Tabell 11. Minimivärde av syrgashalter år 2019 och statusklassificering för Gästriklands sjöar under 2016–2019. I kolumnen Syrgashalt anges även vilket datum där årlägstahalten uppmätts och på vilket djup år 2019.

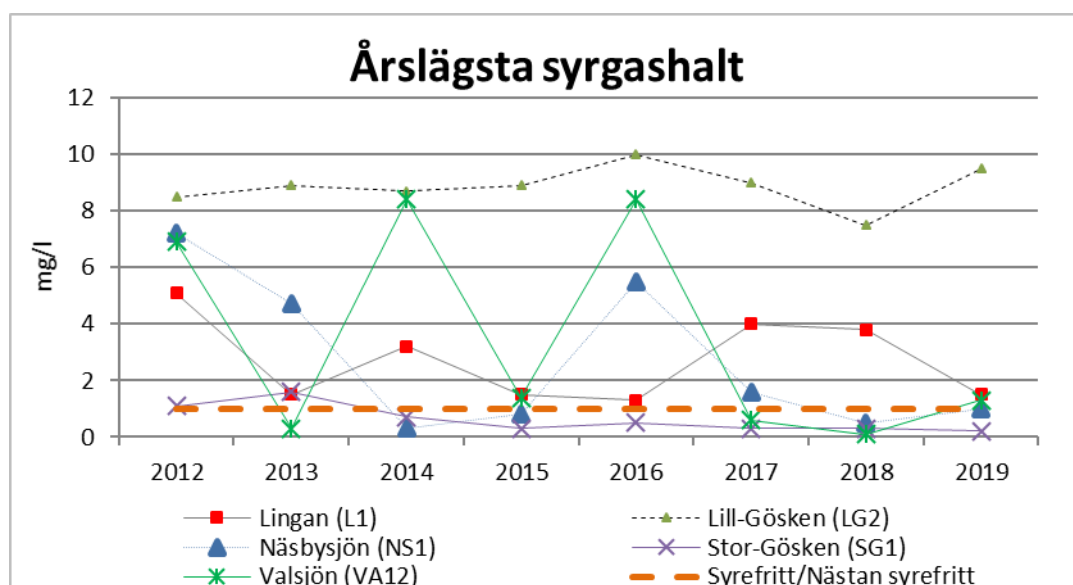
Station	Syrgashalt mg/l minimivärde (datum, djup)	Status 2016	Status 2017	Status 2018	Status 2019
V. Storsjön, 15	0.2 (19 mars, 11 m)	God	Dålig	Dålig	Dålig
Ö. Storsjön, 42	1.2 (19 mars, 12 m)	Måttlig	Måttlig	Dålig	Dålig
Otnaren, 470	1.1 (19 mars, 8 m)	God	Hög	Dålig	Dålig
Lingan, L1	1.5 (1 okt, 25 m)	Dålig	Måttlig	Otillfredsställande	Dålig
Lill-Gösken, LG2	9.5 (20 aug, 1m)	Hög	Hög	Hög	Hög
Näsbynsjön, NS1	1.0 (19 mars, 7.5 m)	God	Otillfredsställande	Dålig	Dålig
Stor-Gösken, SG1	0.2 (20 aug, 13 m)	Dålig	Dålig	Dålig	Dålig
Valsjön, VA12	1.3 (21 feb, 1.2 m)	Hög	Dålig	Dålig	Dålig

I de sjöar som provtagits kontinuerligt sedan 1986 har en syrgashalt under den kritiska nivån av syrefritt/nästan syrefritt på 1 mg syre/l uppmätts de senaste tre åren i V. Storsjön (15) (Figur 21).



Figur 21. Årlägstahalt i tre sjöar i Gästrikland mellan 1986 och 2019. Orange streckad linje anger gränsen mellan syrefritt/nästan syrefritt tillstånd och syrefattigt tillstånd.

I de fem sjöar där syrgashalten mätts sedan år 2012 har Valsjön (VA12), Näsby sjön (NS1) och Stor-Gösken (SG1) vid ett eller flera tillfällen under perioden haft uppmätta syrgashalter under gränsen för syrefritt/nästan syrefritt (Figur 22). I Lill-Gösken, som är en grund sjö, är syresättningen genomgående anmärkningsvärt hög, vilket skulle kunna förklaras av att atmosfäriskt syre lättare når grunda än djupa bottnar med hjälp av vind och vågor.



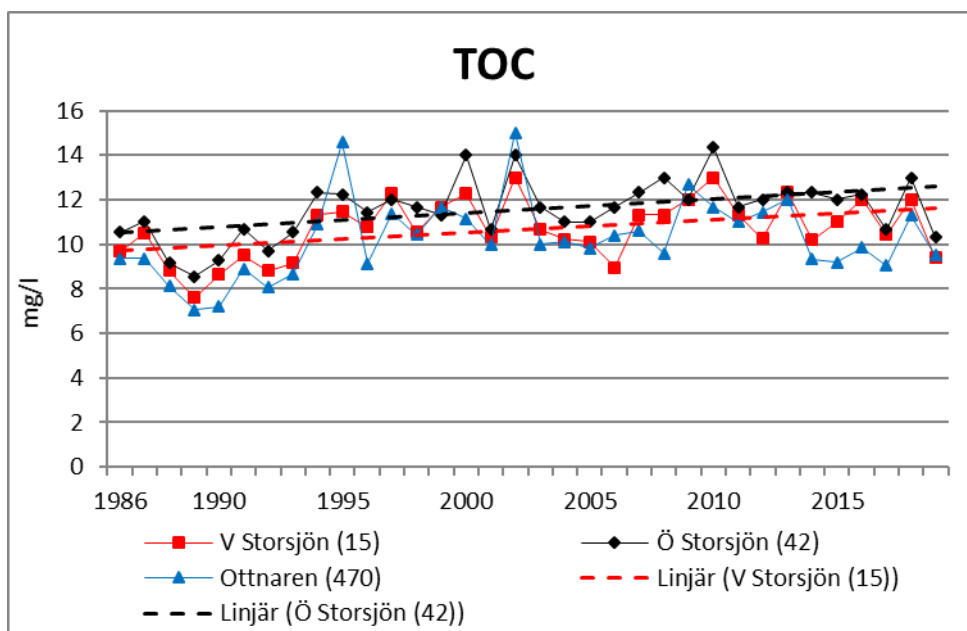
Figur 22. Årslägst syrgashalt i fem sjöar i Gästrikland mellan 2012 och 2019. Orange streckad linje anger gränsen mellan syrefritt/nästan syrefritt tillstånd och syrefattigt tillstånd.

När organiskt material bryts ned förbrukas syre varför höga halter TOC (totalt organiskt kol) kan indikera risk för syrebrist i vattnet. Utifrån analys av TOC finns en indikation att syrebrist skulle kunna förekomma i Näsby sjön (NS1) och Valsjön (VA12) då deras tillstånd med avseende på halten TOC bedömdes till *Hög* halt respektive *Mycket hög* halt under de senaste fyra åren (Tabell 12).

Tabell 12. Medelhalt av TOC maj - oktober år 2019 och statusklassificering för Gästriklands sjöar under 2016–2019.

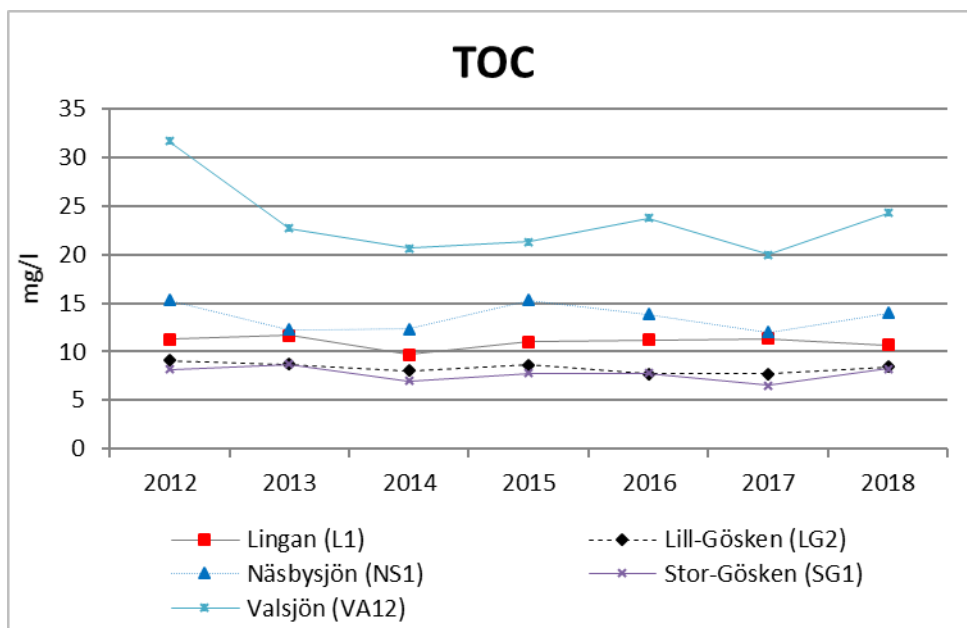
Station	TOC (mg/l)	Status 2016	Status 2017	Status 2018	Status 2019
V. Storsjön, 15	9.4	Måttligt hög halt	Måttligt hög halt	Hög halt	Måttligt hög halt
Ö. Storsjön, 42	10.3	Måttligt hög halt	Måttligt hög halt	Hög halt	Måttligt hög halt
Otnaren, 470	9.5	Måttligt hög halt	Måttligt hög halt	Måttligt hög halt	Måttligt hög halt
Langan, L1	10.7	Måttligt hög halt	Måttligt hög halt	Måttligt hög halt	Måttligt hög halt
Lill-Gösken, LG2	7.1	Låg halt	Låg halt	Måttligt hög halt	Måttligt hög halt
Näsby sjön, NS1	14.3	Hög halt	Hög halt	Hög halt	Hög halt
Stor-Gösken, SG1	7.4	Låg halt	Låg halt	Måttligt hög halt	Måttligt hög halt
Valsjön, VA12	22.7	Mycket hög halt	Mycket hög halt	Mycket hög halt	Mycket hög halt

För de tre sjöar där långtidsdata är tillgängliga, baserat på medelhalten TOC under maj-oktober mätt på 0.5 m djup, finns en signifikant trend ($p < 0.05$) att halten TOC ökat med tiden i både V. Storsjön (15) och Ö. Storsjön (42) (Figur 23).



Figur 23. Årlig medelhalt av TOC mätt på 0,5 m djup under maj-oktober i tre sjöar i Gästrikland mellan 1986–2019.

I de fem sjöar där halten av TOC mätts sedan år 2012 har den årliga variationen överlag (förutom i Valsjön) varit liten och inga reella trender till ökning eller minskning finns (Figur 24).



Figur 24. Årlig medelhalt av TOC mätt på 0,5 m djup under maj-oktober i fem sjöar i Gästrikland mellan 2012–2019.

6.4 Försurning i sjöar

Klassificering av försurning i sjöar ska enligt bedömningsgrunderna (HaV 2013a) utföras via MAGIC-bibliotekets beräkningar (IVL 2019). Då det för vissa av sjöarna saknas matchning i MAGIC-biblioteket samt för stationerna Langan, Näsby sjön och Valsjön saknas analysvärden av DOC år 2019 har ingen bedömning gjorts efter de senaste bedömningsgrunderna. För att inte bryta kontinuiteten i bedömningar från tidigare

rapporter ges en bedömning utifrån de gamla bedömningsgrunderna (Naturvårdsverket 2000), vilka använts i tidigare rapporter.

I samtliga sjöar uppmättes ett pH som år 2019 klassificerades som *Nära neutralt* och en buffertkapacitet som klassificerades som *Mycket god* buffertkapacitet, förutom station Lingan (L1) där buffertkapaciteten klassificerades som *God* buffertkapacitet (Tabell 13).

Tabell 13. Klassificering av status med avseende på medianvärde av pH respektive alkalinitet för åtta sjöar i Gästrikland år 2019.

Station	pH (median)	Status	Alkalinitet, mekv/l (median)	Status
V. Storsjön, 15	7.45	Nära neutralt	0.34	Mycket god buffertkapacitet
Ö. Storsjön, 42	7.30	Nära neutralt	0.30	Mycket god buffertkapacitet
Otnaren, 470	7.55	Nära neutralt	0.46	Mycket god buffertkapacitet
Lingan, L1	6.85	Nära neutralt	0.17	God buffertkapacitet
Lill-Gösken, LG2	7.35	Nära neutralt	0.42	Mycket god buffertkapacitet
Näsbyjön, NS1	7.20	Nära neutralt	0.24	Mycket god buffertkapacitet
Stor-Gösken, SG1	7.25	Nära neutralt	0.38	Mycket god buffertkapacitet
Valsjön, VA12	7.35	Nära neutralt	0.40	Mycket god buffertkapacitet

6.5 Metaller i vatten

Provtagning av metaller har utförts i V. Storsjön (15), Ö. Storsjön (42), Otnaren (470), Lill-Gösken (LG2) och Stor-Gösken (SG1) under år 2019.

6.5.1 Metallhalter, bedömning av tillstånd enligt Naturvårdsverket (2000)

Bedömning av tillstånd i sjöar baseras på analys av surgjorda prover.

Överlag var metallhalterna låga eller mycket låga (Tabell 14). Stationerna Lill-Gösken (LG2) och Stor-Gösken (SG1) avviker gentemot övriga stationer på så vis att halterna av bly klassificerades som *Höga* halter. Statusklassningen med avseende på metallhalter för år 2019 är, med smärre skillnader, likvärdig med statusklassningen för år 2018 och 2017.

Tabell 14. Halter av metaller i vatten i Gästriklands sjöar under år 2019. Färgmarkeringen i tabellen visar klasstillhörighet för tillståndet av metallhalter i vatten. Blå = *Mycket låga halter*, grön = *Låga halter* och orange = *Höga halter*.

Station	Arsenik. As (µg/l)	Bly. Pb (µg/l)	Kadmium. Cd (µg/l)	Koppar. Cu (µg/l)	Krom. Cr (µg/l)	Nickel. Ni (µg/l)	Zink. Zn (µg/l)
V. Storsjön, 15	1.39	0.84	0.008	1.31	0.23*	0.68	5.26
Ö. Storsjön, 42	0.77	0.80	0.007	1.14	0.60	1.39	3.64
Otnaren, 470	0.46	0.35	0.005	1.22	0.26	0.76	4.29
Lill-Gösken, LG2	0.46	4.64	0.028	2.35	1.47	1.72	19.88
Stor-Gösken, SG1	1.40	4.40	0.012	1.91	1.02	1.13	19.13

* Uppmätt värde under mars månad på 0,5 m djup var 50 gånger större än resterande värden varpå det förkastades. Årsmedelvärdet är därför beräknat med endast 7 värden.

För att kunna göra en mer nyanserad bedömning av riskerna för biologiska effekter bör uppmätta nuvarande metallhalter jämföras med naturliga ursprungliga halter (jämförvärde) i sjöar, det vill säga med metallhalter i vatten före industrialismens början (cirka mitten av 1800-talet). Om avvikelse i nuvarande metallhalt i vatten i jämförelse med naturlig ursprunglig halt noteras bedöms vattnen över tid ha påverkats av mänsklig aktivitet i större eller mindre grad. Detta även om metallhalter varierar med berggrund och jordarter i sjöns avrinningsområde, och med att vattnets surhet och innehåll av organiskt material med mera kan påverka metallhalterna. En allmän tumregel är att ju större avvikelser är från jämförvärdet desto större blir risken för biologiska effekter (Naturvårdsverket 2000). I Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (2000) för sjöar och

vattendrag bedöms vatten där avvikelser klassificerats som mycket stor vara en effekt av en lokal (dåtida/nutida) påverkan på vattensystemet. Av de undersökta sjöarna i Gästrikland år 2019 uppvisar stationerna Lill-Gösken (LG2), Stor-Gösken (SG1) och Ö. Storsjön (42) *Mycket stor* avvikelse mot naturlig ursprunglig halt för metallerna bly, koppar, krom, nickel och zink (Tabell 15).

Tabell 15. Avvikelser från jämförvärde (naturlig ursprunglig halt) för respektive metall i Gästriklands sjöar under 2019. Jämförvärdet gäller för sjöar från Dalälven och norrut. Färgmarkeringen i tabellen visar avvikelseklass från jämförvärde. Blå = *Ingen avvikelse*, Grön = *Liten avvikelse*, gul = *Tydlig avvikelse*, orange = *Stor avvikelse* och röd = *Mycket stor avvikelse*.

Station	Arsenik, As	Bly, Pb	Kadmium, Cd	Koppar, Cu	Krom, Cr	Nickel, Ni	Zink, Zn
Jämförvärde	0.2	0.11	0.009	0.3	0.05	0.2	0.9
V. Storsjön, 15	6.96	7.6	0.8	4.4	4.5*	3.4	5.8
Ö. Storsjön, 42	3.84	7.3	0.7	3.8	12.1	7.0	4.0
Otnaren, 470	2.29	3.2	0.5	4.1	5.1	3.8	4.8
Lill-Gösken, LG2	2.28	42.1	3.1	7.8	29.5	8.6	22.1
Stor-Gösken, SG1	6.98	40.0	1.3	6.4	20.3	5.6	21.3

* Uppmätt värde under mars månad på 0.5 m djup var 50 gånger större än resterande värden varpå det förkastades. Avvikelsen från jämförvärde är därmed beräknad från årsmedelvärde med endast 7 värden.

6.5.2 Metallhalter, bedömning av tillstånd enligt HaV (2013a)

I alla sjöar uppnåddes *God* status, förutom i V. Storsjön (15), Ö. Storsjön (42) och Stor-Gösken (SG1) med avseende på arsenik (As), där sjöarna bedömdes ha *Måttlig* status i och med att årsmedelvärdena av halten arsenik överskred riktvärdet (Tabell 16). Statusklassningen med avseende på särskilt förorenande ämnen för år 2019 är likvärdig med statusklassningen för år 2018 och 2017. I Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter är gränsvärdet för arsenik framtaget för att hänsyn ska tas till naturlig bakgrund, vilket inte är gjort i rapportens bedömning, då inga bakgrundsvärden har hittats.

Tabell 16. Statusbedömning av metallhalter i vatten från fem sjöar i Gästrikland under 2019. Statusbedömning av metaller med asterisk (*) anger biotillgänglig halt på filtrerade prover. Alla värden är angivna som µg/l. Grön = *God status* och Gul = *Måttlig status*.

Station	Arsenik, As	Bly*, Pb	Kadmium, Cd	Koppar*, Cu	Krom, Cr	Nickel*, Ni	Zink*, Zn
Riktvärde	0.5	1.2	0.08	0.5	3.4	4.0	5.5
V. Storsjön, 15	0.94	0.006	0.005	0.02	0.14	0.10	0.36
Ö. Storsjön, 42	0.52	0.007	0.004	0.02	0.30	0.24	0.39
Otnaren, 470	0.39	0.003	0.004	0.02	0.14	0.16	0.42
Lill-Gösken, LG2	0.38	0.083	0.007	0.03	0.42	0.31	2.33
Stor-Gösken, SG1	0.78	0.072	0.006	0.04	0.42	0.25	4.01

6.6 Näringsämnen, metaller och organiska ämnen i sediment

Kemisk analys av finsediment görs i åtta sjöar vart sjätte år. Analys gjordes 2012 och 2018, varför nästa tillfälle är år 2024. Dock görs kemisk analys av finsediment i Ö. Storsjön (42) varje år, vars resultat redovisas nedan.

6.6.1 Torrsubstans, glödningsförlust, kväve och fosfor

Resultaten från 2019 angående torrsubstans, glödningsförlust och kväve i sediment (Tabell 17) är väl överensstämmande med de fem tidigare årens resultat. Fosfor har ökat något från att ha legat på 2200 till 2300 mg/kg TS tidigare fem år, till att 2019 ligga på 3000 mg/kg TS.

Tabell 17. Torrsubstanshalter, glödningsförlust samt kväve och fosforhalter i ytsediment från Ö. Storsjön (42) år 2019.

Station	År	Torrsubstans %	Glödförlust % TS	Kväve Kjeldahl mg/kg TS	Fosfor P mg/kg TS
Ö. Storsjön, 42	2019	8.8	20.7	1000	3000

6.6.2 Metaller i sediment

Ingen förändring i status med avseende på metallhalter i sediment i Ö. Storsjön (42) år 2019 (Tabell 18) kunde noteras jämfört med åren 2014-2018 förutom för kadmium (Naturvårdsverket 2016). Tillståndet för kadmium har bedömts till *Låga* halter mellan åren 2017-2019, medan under åren 2014-2016 bedömdes tillståndet till *Mycket låga* halter. Kopparhalten var något högre år 2019 jämfört med år 2018.

Tabell 18. Metallhalter i sediment i Ö Storsjön (42) under år 2019. Klassificering av tillstånd är markerat med färg enligt följande; Grön = *Låga* halter, gul = *Måttligt höga* halter och orange = *Höga* halter.

Station	Arsenik As mg/kg TS	Bly Pb mg/kg TS	Kadmium Cd mg/kg TS	Koppar Cu (mg/kg TS)	Krom Cr mg/kg TS	Kviksilver Hg mg/kg TS	Nickel Ni mg/kg TS	Zink Zn mg/kg TS
Ö. Storsjön, 42	20	110	0.9	57	160	0.16	45	460

För en mer nyanserad bedömning av riskerna för biologiska effekter bör uppmätta nuvarande metallhalter i sediment jämföras med naturliga ursprungliga halter (jämförvärde) i sjöar, det vill säga med metallhalter i sediment före industrialismens början (cirka mitten av 1800-talet). Jämförvärdet gäller för sjösediment från Dalälven och norrut. En allmän tumregel är att ju större avvikelser är från jämförvärdet desto större blir risken för biologiska effekter (Naturvårdsverket 2000).

Förutom för krom skiljde sig avvikelsevärdena år 2019 inte nämnvärt från år 2018 (Tabell 19). För krom gick avvikelserna från tidigare *Mycket stor* avvikelse till *Stor* avvikelse år 2019. Arsenik låg år 2019 på gränsen mellan *Liten* avvikelse och *Tydlig* avvikelse.

Tabell 19. Avvikelser i uppmätta metallhalter i sediment i Ö Storsjön (42) under 2019 jämfört med nuvarande "normala" bakgrundshalter. Färgmarkeringen i tabellen visar klassstillhörighet i avvikelse från jämförvärde. Grön = *Liten* avvikelse, gul = *Tydlig* avvikelse och orange = *Stor* avvikelse.

Station	Arsenik As	Bly Pb	Kadmium Cd	Koppar Cu	Krom Cr	Kviksilver Hg	Nickel Ni	Zink Zn
Ö. Storsjön, 42	2	2,2	1,1	3,8	10,7	1,2	4,5	3,1

För metallerna bly och kadmium finns gränsvärden uppställda för halter i sediment (HaV 2013a). Halterna av både bly och kadmium var lägre än dessa gränsvärden och därför bedömdes statusen till *God* för dessa två metaller.

6.6.3 PAH och PCB i sediment

Tillståndsklassning för PAH och PCB har utförts enligt "Bedömningsgrunder för miljö kvalitet, Kust och hav" (Naturvårdsverket 1999) eftersom inget underlag för klassificering finns för sjöar, med den förändringen att den omarbetade tabellen för statistisk tillståndsklassning används (SGU 2017).

Tillståndsklassningen år 2019 i Ö. Storsjön (42) visade på *Mycket höga* halter av PAH och *Höga* halter av PCB (Tabell 20), det vill säga samma klassificering för PAH som år 2018, men lägre klassning för PCB. Tidigare år har klassificeringen av PAH visat på *Höga* halter, men detta förändrades år 2018 då halterna ökade med över 10 ggr. Då liknande resultat noterades år 2019 bör orsaken till denna ökning undersökas. Tillståndsklassningen är inte kopplad till några effektbaserade värden, utan visar fördelningen av miljögiftshalter i svenska kust- och utsjösediment (SGU 2017).

Tabell 20. Halterna av summan av 11 PAH- och 7 PCB-ämnen i sediment vid Ö. Storsjön (42) under 2019.

Tillståndsklassningen *Mycket hög* halt markeras med röd färg och *Hög* halt med orange färg.

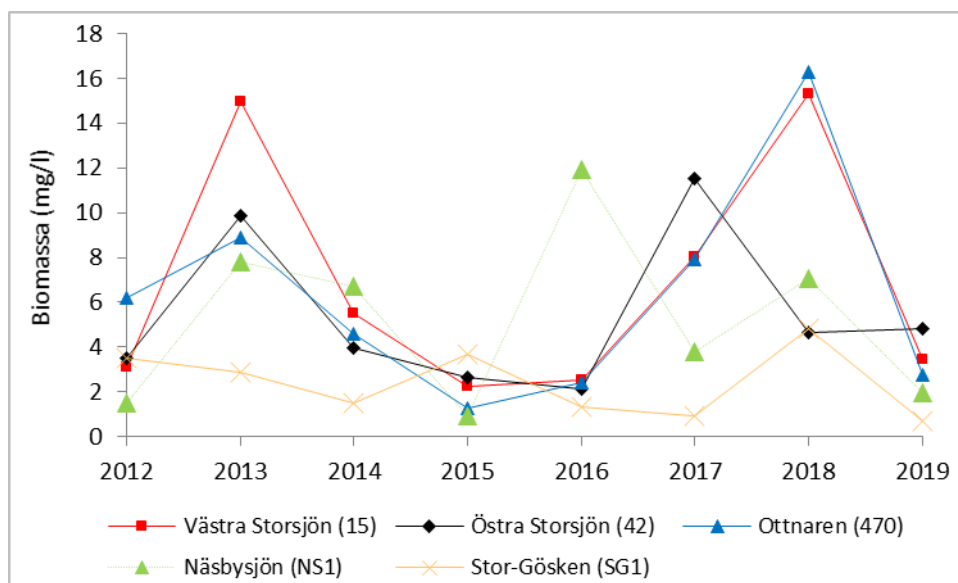
Station	Summa PAH-11 (µg/kg TS)	Summa PCB-7 (µg/kg TS)
Ö. Storsjön, 42	7267	26

6.7 Växtplankton

Under år 2019 provtogs växtplankton vid fem sjöstationer i slutet av augusti månad.

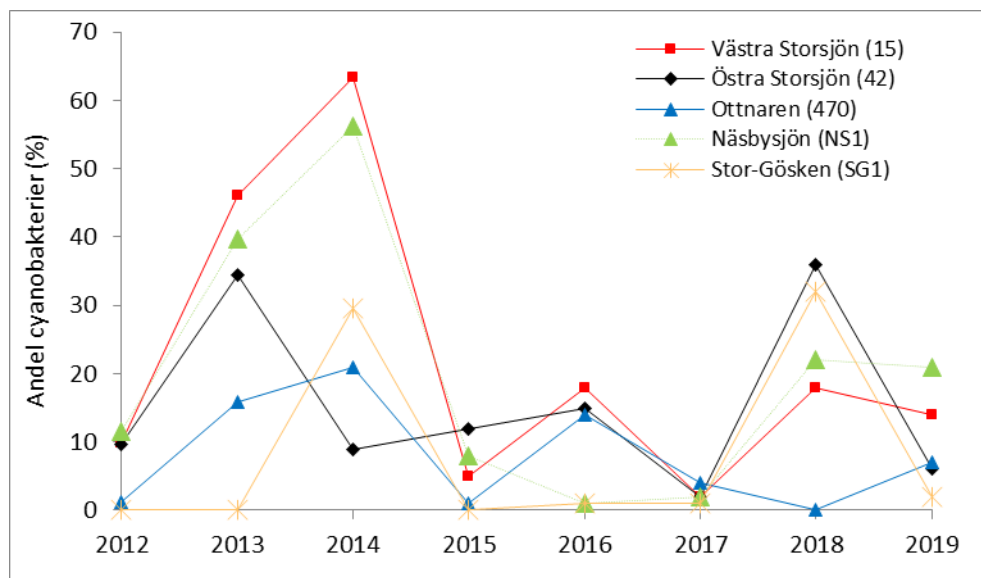
Växtplankton har en snabb generationstid och reagerar snabbt på ändrade miljöförhållanden i vattnet med att ändra artsammansättningen då olika arter har olika preferenser gällande näring, temperatur etc. Detta gör dem till bra indikatorer på till exempel näringsförhållandena i en vattenförekomst.

Biomassan var generellt lägre i samtliga sjöar år 2019 än under 2018, dock varierar den mycket mellan åren (Figur 25). Samtliga lokaler förutom Stor-Gösken (SG1) dominerades av kiselalger. Lokalerna V. Storsjön (15), Ö. Storsjön (42) samt Ottnaren (470) innehöll höga halter av den eutrofa kiselalgen *Stephanodiscus rotula*, som även noterades i Näsby sjön (NS1), men ej i så hög halt som i de tre förstnämnda.



Figur 25. Biomassa vid sötvattensstationerna under perioden 2012–2019.

I Stor-Gösken (SG1) dominerade rekyalgen *Cryptomonas* spp. Andelen cyanobakterier var högst i Näsbyjön (NS1) med 21 %, vid resterande lokaler mellan 2 och 14 % (Figur 26).



Figur 26. Andelen cyanobakterier vid sjöstationerna under perioden 2012–2019.

Den sammanvägda ekologiska statusen utifrån parametern växtplankton för år 2019 visade på *God* status för lokal Stor-Gösken (SG1), *Måttlig* status för Näsbyjön (NS1) och *Dålig* status för lokalerna V. Storsjön (15), Ö. Storsjön (42) samt Ottnaren (470) (Tabell 21). Ingen treårssammanvägning har kunnat göras då det i statusbedömningen från och med 2019 ingår andra parametrar än tidigare år (HaV 2013a).

Tabell 21. Statusklassificering för biomassa, klorofyll *a*, PTI samt sammanvägd status för växtplankton vid Gästriklands sjöar år 2019.

Lokal	Status			
	Biomassa	Klorofyll <i>a</i>	PTI	Sammanvägd status
V. Storsjön (15)	Otillfredsställande	Otillfredsställande	Dålig	Dålig
Ö. Storsjön (42)	Otillfredsställande	Otillfredsställande	Dålig	Dålig
Otnaren (470)	Måttlig	Otillfredsställande	Dålig	Dålig
Näsbyjön (NS1)	Hög	Måttlig	Dålig	Måttlig
Stor-Gösken (SG1)	Hög	Hög	God	God

6.8 Bottenfauna

Vid årets (2019) undersökning uppnåddes *Otillfredsställande* status vid samtliga lokaler förutom vid Valsjön (Va12) där *Måttlig* status uppnåddes (Tabell 22). Vid Valsjön noterades *Dålig* status år 2017 och *Otillfredsställande* status åren dessförinnan, framtida undersökningar får utvisa om den varierande statusen stabiliseras på någon av nivåerna.

Tabell 22. Lokalernas status (BQI-index). Statusen indikeras med följande färger: Blå = Hög, Grön = God, Gul = Måttlig, Orange = Otillfredsställande, Röd = Dålig.

Lokal	Status (EK av BQI index)
V. Storsjön (15)	0,33
Ö. Storsjön (42)	0,33
Ö. Storsjön (S7)	0,35
Otnaren (O1)	0,33
Lill-Gösken (LG1)	0,39
Stor-Gösken (SG1)	0,33
Valsjön (Va12)	0,56

6.9 Sammanfattning sjöar

Den ekologiska statusen med avseende på växtplankton har försämrats i tre sjöar, varit oförändrad i en och förbättrats i en. De tre stationerna V. Storsjön (015), Ö. Storsjön (042) och Ottnaren (O1) har år 2019 fått *Dålig* status, Näsby sjön (NS1) *Måttlig* status och Stor-Gösken (SG1) har gått från *Måttlig* till *God* status (Figur 27). Noteras bör att bedömningsgrunderna ändrades 2019 och det nu delvis används andra parametrar så en jämförelse rakt av bör ej göras.

Status för bottenfauna i sjöarna har generellt varit likvärdig sedan 2013 med *Otillfredsställande* status. En viss variation i status har noterats i Stor-Gösken och Valsjön de senaste åren.

Sett till parametern siktdjup noteras en förbättring i status i alla sjöar över tid utom i Valsjön (VA12) och Näsby sjön (NS1) som håller sig konstant på *Otillfredsställande* status (Figur 27). Möjligen finns en tendens att merparten av de undersökta sjöarna är på väg att få ett klarare vatten i och med att siktdjupet ökat något.

Under år 2019 noterades syrgashalt under den kritiska nivån av syrefritt/nästan syrefritt på 1 mg syre/ml i samtliga sjöar förutom Lill-Gösken (LG2). Överlag har statusen i respektive sjö blivit sämre med åren sedan år 2012 med vissa tillfälliga förbättringar. Undantagen är Stor-Gösken (SG1) som under alla år sedan 2012 uppvisat låga syrehalter samt Lill-Gösken (LG2) som sedan år 2012 uppvisat syrerika förhållanden (Figur 27). I Lill-Gösken (LG2) tas syreprovet årligen på ett relativt litet djup, mellan 2–3 m, vilket skulle kunna förklara det syrerika tillståndet då utbytet av atmosfäriskt syre lättare når grunda botten än djupa botten.

Ingen tendens till försurning har funnits i sjöarna under perioden 2012–2019 (Figur 27).

Överlag har metallhalterna i vatten varit *Mycket låga* eller *Låga* under perioden 2012–2019, med undantag för bly där tillståndet klassificerades till *Höga* halter i både Lill-Gösken (LG2) och Stor-Gösken (SG1) utifrån Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (2000). I dessa två sjöar kan en förbättring av status noteras för zink de senaste åren från *Måttligt höga* till *Låga* halter (Figur 28). Även halterna av kadmium har minskat i V. och Ö. Storsjön samt Ottnaren och klassificeras numera som *Mycket låga* halter.

Utifrån Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (HaV 2013a) för särskilt förorenande ämnen (SFÄ) bedömdes statusen år 2019 som *Måttlig* med avseende på halten arsenik i vatten i V. Storsjön (15), Ö. Storsjön (42) samt Stor-Gösken (SG1), medan den bedömdes som *God* i Ottnaren (470) och Lill-Gösken (LG2). För övriga undersökta metaller bedömdes statusen som *God* i alla sjöar (Figur 29).

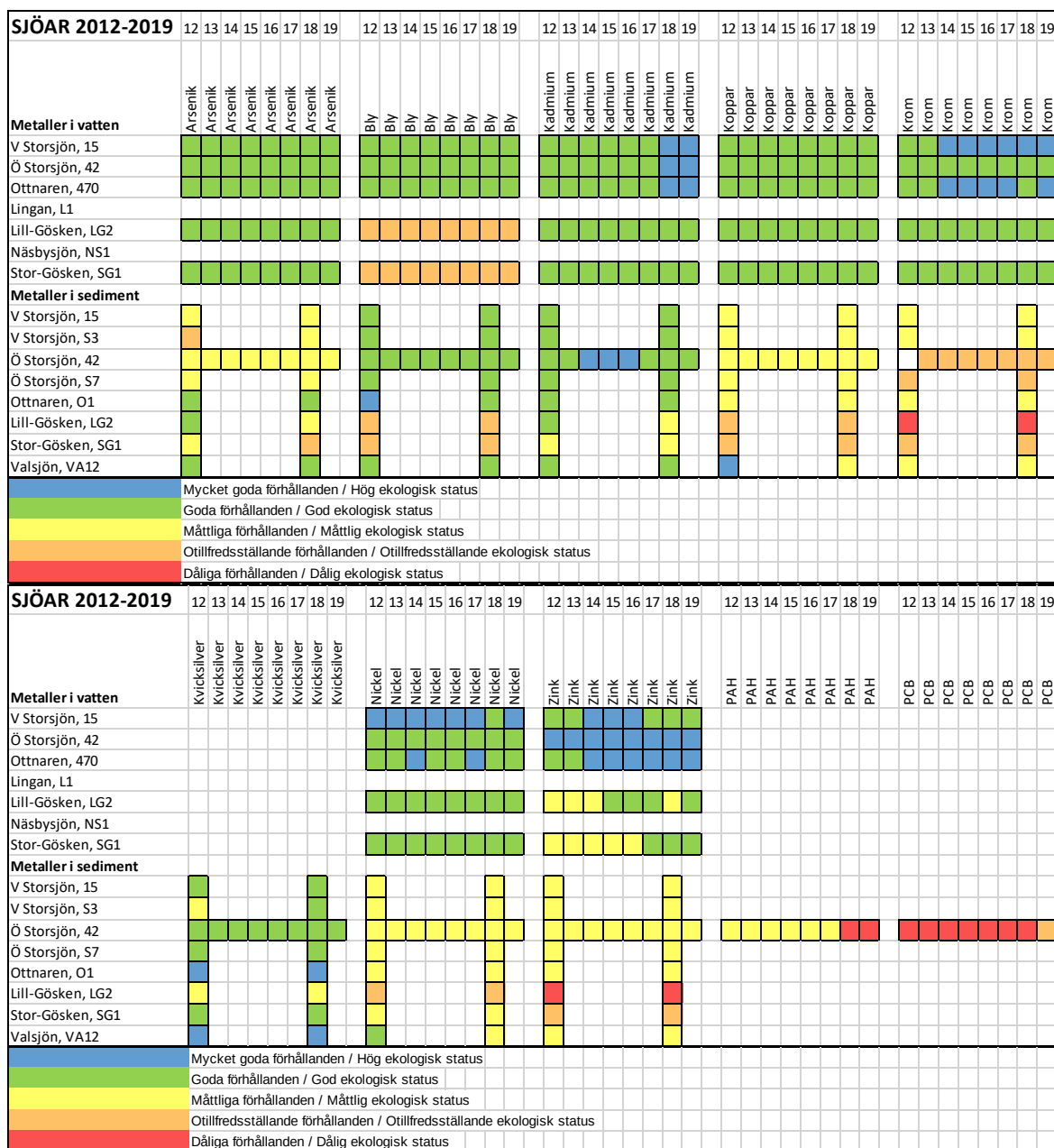
Utifrån Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (2000) har metallhalterna i sediment för Ö. Storsjön (42) klassificerats som *Låga* till *Höga* halter under år 2019 (Figur 28).

Halten av PAH (polycykliska aromatiska kolväten) och PCB (polyklorerade bifenyler) i sediment i Ö. Storsjön (42) klassificerades år 2019 till *Mycket hög* respektive *Hög* halt (Figur 28). Noteras bör att halten PAH gått från *Måttligt höga* halter till *Mycket höga* halter mellan år 2017 och 2018 och visat samma höga halter år 2019 som år 2018.

SJÖAR 2012-2019		12	13	14	15	16	17	18	19	12	13	14	15	16	17	18	19	12	13	14	15	16	17	18	19	12	13	14	15	16	17	18	19	
Station		Växtplankton	Växtplankton	Växtplankton	Växtplankton	Växtplankton	Växtplankton	Växtplankton	Växtplankton	Bottenfauna	Bottenfauna	Bottenfauna	Bottenfauna	Bottenfauna	Bottenfauna	Bottenfauna	Bottenfauna	Siktdjup	Siktdjup	Siktdjup	Siktdjup	Siktdjup	Siktdjup	Siktdjup	Siktdjup	TOC	TOC	TOC	TOC	TOC	TOC	TOC	TOC	
V Storsjön, 15																																		
Ö Storsjön, 42																																		
Otnaren, 470 & O1																																		
Lingan, L1																																		
Lill-Gösken, LG2 & LG1																																		
Näsby sjön, NS1																																		
Stor-Gösken, SG1																																		
Valsjön, VA12																																		
Ö Storsjön, S7																																		
		</																																

SJÖAR 2012-2019		12	13	14	15	16	17	18	19	12	13	14	15	16	17	18	19	12	13	14	15	16	17	18	19
Station		Syrgas	Syrgas	Syrgas	Syrgas	Syrgas	Syrgas	Syrgas	Syrgas	pH	pH	pH	pH	pH	pH	pH	pH	Tot-P	Tot-P	Näring	Näring	Näring	Näring	Näring	Näring
V Storsjön, 15																									
Ö Storsjön, 42																									
Otnaren, 470																									
Lingan, L1																									
Lill-Gösken, LG2																									
Näsby sjön, NS1																									
Stor-Gösken, SG1																									
Valsjön, VA12																									
Mycket goda förhållanden / Hög ekologisk status																									
Goda förhållanden / God ekologisk status																									
Måttliga förhållanden / Måttlig ekologisk status																									
Otillfredsställande förhållanden / Otillfredsställande ekologisk status																									
Dåliga förhållanden / Dålig ekologisk status																									

Figur 27. Statusbedömning av biologiska, fysikaliska och kemiska parametrar i Gästriklands sjöar mellan år 2012 och 2019. Observera att bottenfauna analyserats vartannat år sedan 2013.



Figur 28. Statusbedömning av metallhalter i vatten i Gästriklands sjöar samt metallhalter i sediment mellan år 2012 och 2019 enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder från år 2000.

Särskilt förorenande ämnen, HVMFS 2013:19																		
SJÖAR 2017-2019				17	18	19	17	18	19	17	18	19	17	18	19	17	18	19
Station				Arsenik	Arsenik	Arsenik	Bly	Bly	Bly	Kadmium	Kadmium	Kadmium	Koppar	Koppar	Koppar	Krom	Krom	Krom
V Storsjön, 15																		
Ö Storsjön, 42																		
Otnaren, 470																		
Lill-Gösken, LG2																		
Stor-Gösken, SG1																		
				God status														
				Måttlig status														

Figur 29. Statusbedömning av metallhalter av särskilt förorenande ämnen i vatten i Gästriklands sjöar år 2017 till 2019 utifrån Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (2013).

7 Resultat vattendrag

Ett näringsrikare tillstånd, eller eutrofiering, skapas av ökad tillförsel eller ökat tillgängliggörande av växtnäringsämnen i vattendrag. Eutrofiering leder till ökad produktion av biomassa av växter och djur, ökad vattengrumling, ökad syrgasförbrukning vid nedbrytning av organiskt material samt till ändrad artsammansättning och mångfald hos växt- och djursamhällen. Det växtnäringsämne som reglerar växtsamhällenas utveckling i sötvatten är i de flesta fall fosfor och i somliga fall kväve (kapitel 7.1 och kapitel 7.2).

Vattnets surhet är av betydelse för vattenlevande organismer genom att den påverkar balansen mellan organismernas inre miljö och omgivningen och därmed en rad viktiga omsättningsprocesser (kapitel 7.3).

Förhöjda halter av metaller kan störa det biologiska livet (kapitel 7.4).

Förklarande text för beräkningar, index, parametrar med mera presenteras i Bilaga 3. Värden på fysikaliska och kemiska parametrar i vattendrag redovisas i sin helhet i Bilaga 9.

Vattenflödet (dygnsmedelvattenföring, m³/s) vid respektive station har hämtats från modellberäknade flöden via SMHI:s vattenweb, Hype-version_5_9_0, (SMHI 2019d). I Tabell 23 anges koordinater till utloppspunkterna vari SMHI beräknat avrinningsområdet, se vidare Bilaga 10 för mer utförlig beskrivning av vattendragen.

Tabell 23. Koordinater (SWEREF99) för utloppspunkter där SMHI beräknat avrinningsområde för respektive provtagningsstation. Observera att det i tre områden är samma avrinningsområde för vattendrag där prover tagits nära varandra, vilket gäller för stationerna 148–149 i Jädraån, VA8–VA10 i Valsjöbäcken respektive JV10–JV11 i Järvstabäcken/Hemlingbybäcken.

Station	Stationsnamn	N	E
49	Ö. Storsjön	6721099	604303
148-149	Jädraån	6720288	599304
220	Borrsjöån	6719258	589499
329	Broasån	6715386	587637
414	Hamnardammen	6713929	570689
420	Hoån	6711882	571664
430	Hoån	6710708	573584
439	Hoån	6709530	577161
448	Hoån	6708195	585006
456	Storån	6701719	580206
458	Getån	6708238	580246
489	Gavelhytteån	6714777	588494
510	Fänjaån	6710596	596473
JV10-JV11	Järvstabäcken	6728742	620185
T26	Ycklaren	6749701	596053
T48	Testeboån	6730285	617824
VA8-VA10	Valsjöbäcken	6716307	607663
Gavleån		6729187	619127

Beräknade vattenflöden är i samtliga fall högst i november, följt av maj och juni (Tabell 24). Dessa vattenflöden speglar relativt bra avsmältning och nederbördsperioder. Samtidigt är många av vattendragen reglerade, vilket påverkar flöden i vissa bestämda punkter.

Tabell 24. Modellberäknad dygnsmedelvattenföring (m³/s) vid respektive provtagningstillfälle med s-HYPE (SMHI:s vattenwebb 2019d) i vattendragsstationer i Gästrikland under 2019. Stationerna 148 och 149, VA8 och VA10 respektive JV10 och JV11 erhåller samma värden på flöden i SMHI:s vattenwebb.

Datum	Station	Flöde	Datum	Station	Flöde	Datum	Station	Flöde
		m ³ /s			m ³ /s			m ³ /s
2019-02-01	49	16,60	2019-02-01	430	1,85	2019-02-01	JV 10	Se JV 11
2019-05-04	49	9,51	2019-05-04	430	1,24	2019-05-04	JV 10	
2019-06-01	49	12,10	2019-06-01	430	1,29	2019-06-01	JV 10	
2019-08-22	49	5,00	2019-08-22	430	0,51	2019-08-22	JV 10	
2019-09-06	49	6,59	2019-09-06	430	0,76	2019-09-06	JV 10	
2019-11-16	49	28,40	2019-11-16	430	3,27	2019-11-16	JV 10	
2019-02-01	148	Se 149	2019-02-01	439	1,98	2019-02-01	JV 11	0,06
2019-05-04	148		2019-05-04	439	1,59	2019-05-04	JV 11	0,07
2019-06-01	148		2019-06-01	439	1,18	2019-06-01	JV 11	0,14
2019-08-22	148		2019-08-22	439	0,55	2019-08-22	JV 11	0,05
2019-09-06	148		2019-09-06	439	0,87	2019-09-06	JV 11	0,07
2019-11-16	148		2019-11-16	439	3,50	2019-11-16	JV 11	0,74
2019-02-01	149	3,94	2019-02-01	448	2,59	2019-02-01	T26	4,29
2019-05-04	149	6,76	2019-05-04	448	2,17	2019-05-04	T26	17,90
2019-06-01	149	7,35	2019-06-01	448	1,49	2019-06-01	T26	12,00
2019-08-22	149	2,65	2019-08-22	448	0,75	2019-08-22	T26	4,75
2019-09-06	149	3,63	2019-09-06	448	0,52	2019-09-06	T26	5,38
2019-11-16	149	10,40	2019-11-16	448	5,54	2019-11-16	T26	12,60
2019-02-01	220	0,69	2019-02-01	456	0,10	2019-02-01	T48	5,97
2019-05-04	220	0,81	2019-05-04	456	0,10	2019-05-04	T48	24,50
2019-06-01	220	0,99	2019-06-01	456	0,07	2019-06-01	T48	10,00
2019-08-22	220	0,45	2019-08-22	456	0,050	2019-08-22	T48	4,74
2019-09-06	220	0,77	2019-09-06	456	0,110	2019-09-06	T48	5,15
2019-11-16	220	2,61	2019-11-16	456	0,39	2019-11-16	T48	17,80
2019-02-01	329	0,57	2019-02-01	458	0,30	2019-02-01	VA8	Se VA10
2019-05-04	329	0,73	2019-05-04	458	0,29	2019-05-04	VA8	
2019-06-01	329	0,30	2019-06-01	458	0,18	2019-06-01	VA8	
2019-08-22	329	0,07	2019-08-22	458	0,11	2019-08-22	VA8	
2019-09-06	329	0,16	2019-09-06	458	0,28	2019-09-06	VA8	
2019-11-16	329	1,46	2019-11-16	458	1,04	2019-11-16	VA8	
2019-02-01	414	1,77	2019-02-01	489	3,80	2019-02-01	VA10	0,06
2019-05-04	414	1,17	2019-05-04	489	2,46	2019-05-04	VA10	0,09
2019-06-01	414	1,19	2019-06-01	489	1,79	2019-06-01	VA10	0,07
2019-08-22	414	0,47	2019-08-22	489	1,39	2019-08-22	VA10	0,06
2019-09-06	414	0,54	2019-09-06	489	1,48	2019-09-06	VA10	0,08
2019-11-16	414	2,80	2019-11-16	489	8,03	2019-11-16	VA10	0,33
2019-02-01	420	1,80	2019-02-01	510	0,08	2019-02-01	Gavleån	17,70
2019-05-04	420	1,19	2019-05-04	510	0,06	2019-05-04	Gavleån	13,00
2019-06-01	420	1,25	2019-06-01	510	0,06	2019-06-01	Gavleån	12,20
2019-08-22	420	0,49	2019-08-22	510	0,04	2019-08-22	Gavleån	5,51
2019-09-06	420	0,60	2019-09-06	510	0,09	2019-09-06	Gavleån	7,50
2019-11-16	420	3,10	2019-11-16	510	0,43	2019-11-16	Gavleån	32,10

7.1 Näringsämnen, fosfor i vattendrag

Vid 2019 års undersökning erhöles högre ekologisk status i tio av de tjugoen vattendragen jämfört med undersökningen år 2018. Detta beror troligtvis på de höga/extremt höga halterna av fosfor vid augusti- och/eller septemberprovtagningen som uppmättes år 2018 i många vattendrag. År 2019 observerades inga avvikande värden likt dessa. Generellt uppnådde merparten av alla vattendrag *God* eller *Hög* status år 2019 med avseende på totalhalten näringsämnen (ingående parametrar vid beräkningen är totalfosfor, kalcium, klorid och magnesium samt absorbans och höjd över havet) (Tabell 25). Beräkning av EK-värden är gjord på årsmedelvärden av sex provtagningar mellan februari och november 2017–2019. Årsmedelvärdet för Gavleån är beräknat på tolv prov tagna januari-december under åren 2017 och 2018, samt 10 prov mellan januari - oktober 2019.

Tabell 25. Treårsmedelvärde (2017–2019) av ekologisk status för fosfor vid 20 vattendragsstationer i Gästrikland samt SLU-stationen i Gavleån (SLU 2019).

Station	EK-värde	Status
Ö Storsjön, 049	0.43	Måttlig
Jädraån, 148	0.61	Hög
Jädraån, 149	0.55	Hög
Borrsjöån, 220	0.57	Hög
Broasån, 329	0.44	God
Hamnardammen, 414	0.65	Hög
Hoån, 420	0.48	God
Hoån, 430	0.30	Måttlig
Hoån, 439	0.65	God
Hoån, 448	0.50	God
Storån, 456	0.69	Hög
Getån, 458	0.55	Hög
Gavelhytteån, 489	0.39	Måttlig
Fänjaån, 510	0.38	Måttlig
Järvstabäcken, JV10	0.66	Hög
Hemlingbybäcken, JV11	0.55	God
Ycklaren, T26	0.67	God
Testeboån, T48	0.89	Hög
Valsjöbäcken, VA8	0.47	God
Valsjöbäcken, VA10	0.54	God
Gavleån SLU	0.56	God

7.2 Näringsämnen, arealspecifik förlust

Arealspecifik förlust har beräknats genom att koncentrationer av fosfor, kväve och TOC (totalt organiskt kol) multiplicerats med en beräknad dygnsvis vattenföring i respektive vattendragsstation. De beräknade dygnstransporterna summeras årsvis och divideras med avrinningsområdets areal uttryckt i hektar (Se Bilaga 10 för avrinningsområdenas area). Koncentrationerna av respektive ämne har erhållits genom linjär interpolering mellan mättillfällena. Vattenföringen i respektive station har hämtats från SMHI:s Vattenwebb där modellerade värden via s-HYPE använts (SMHI 2019d).

Ingen statusklassning utifrån arealspecifik förlust finns i de nya bedömningsgrunderna (HaV 2013a). För att inte bryta kontinuiteten i bedömningen från tidigare rapporter ges här en bedömning utifrån Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (2000), vilka använts i

tidigare rapporter. Arealspecifik förlust av TOC redovisas också, även om inga bedömningsgrunder finns för TOC.

Tillståndsklassningen av den arealspecifika förlusten av fosfor år 2019 utmynnade överlag i *Låga förluster* eller *Måttligt höga förluster* vid de flesta stationer (Tabell 26). När det gäller arealspecifik förlust av kväve resulterade tillståndsklassningen överlag i *Låga förluster* i de flesta vattendragsstationer år 2019 (Tabell 25). Den arealspecifika förlusten av TOC (Tabell 25) var större år 2019 i de flesta vattendragsstationerna jämfört med år 2018. I Valsjöbäcken (VA8 och VA10), Järvstabäcken (JV10) och Fänjaån (510) var dock den arealspecifika förlusten av TOC betydligt större år 2019 jämfört med år 2018.

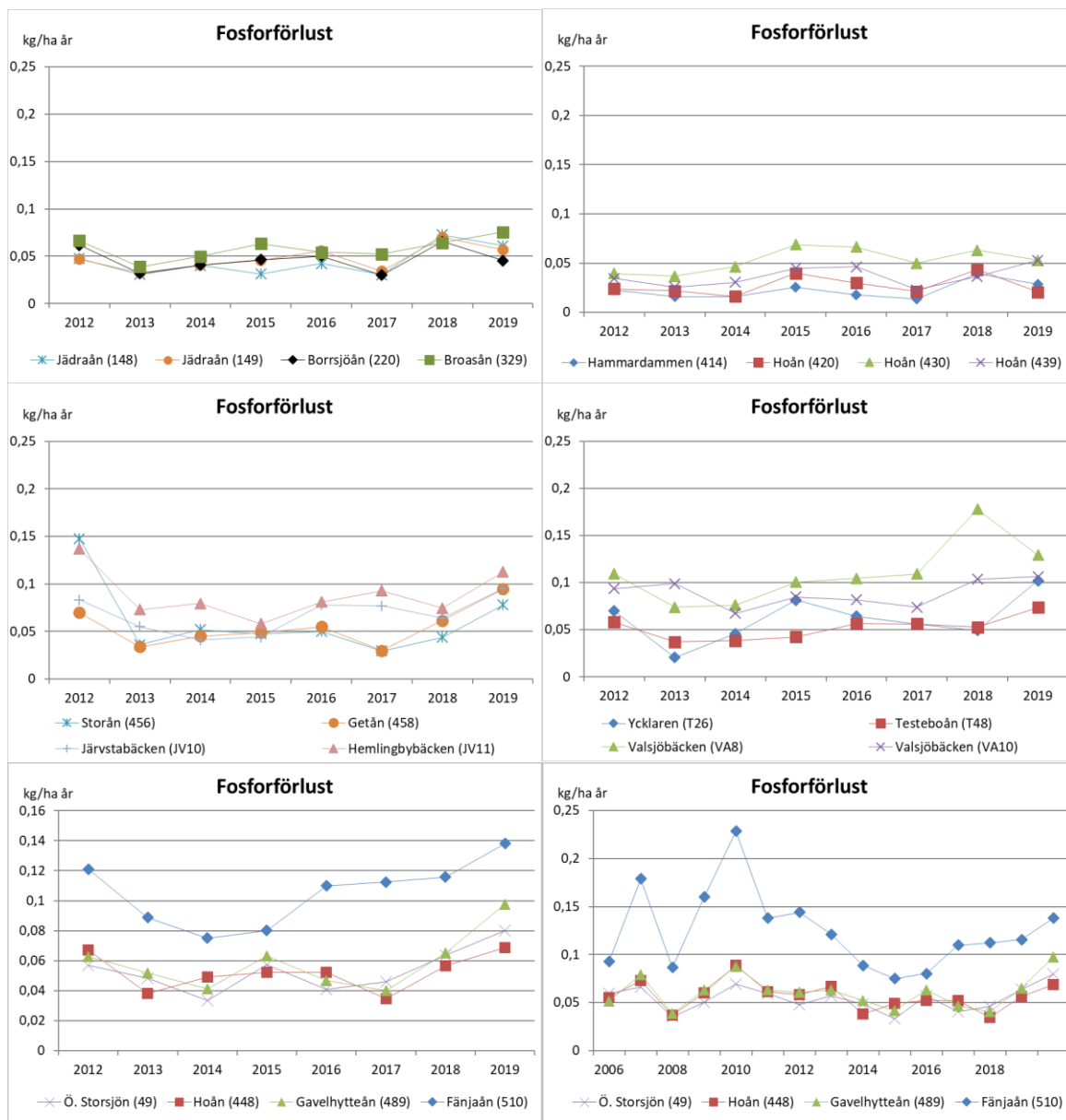
Arealspecifik förlust av fosfor, kväve och TOC är också beräknad vid SLU:s station i Gavleån. Förlusten är beräknad på årsbasis vid SLU:s station (SLU 2019), men utifrån tillgängliga data som sträcker sig från 15 oktober 2018 till 16 oktober 2019. Data på vattenflöde och avrinningsområdets area för SLU:s data är hämtad från SMHI:s vattenwebb vid Gavleåns mynning.

Tabell 26. Arealspecifik förlust (kg/ha*år) av fosfor (P), kväve (N) och TOC vid respektive station i Gästriklands vattendrag samt Gavleån (SLU 2019) under år 2019. Statusklassningen enligt "Bedömningsgrunder för miljö kvalitet, Sjöar och vattendrag" (Naturvårdsverket 2000) är markerade enligt följande; blå = *Mycket låga förluster*, grön = *Låga förluster*, gul = *Måttligt höga förluster* och orange = *Höga förluster*.

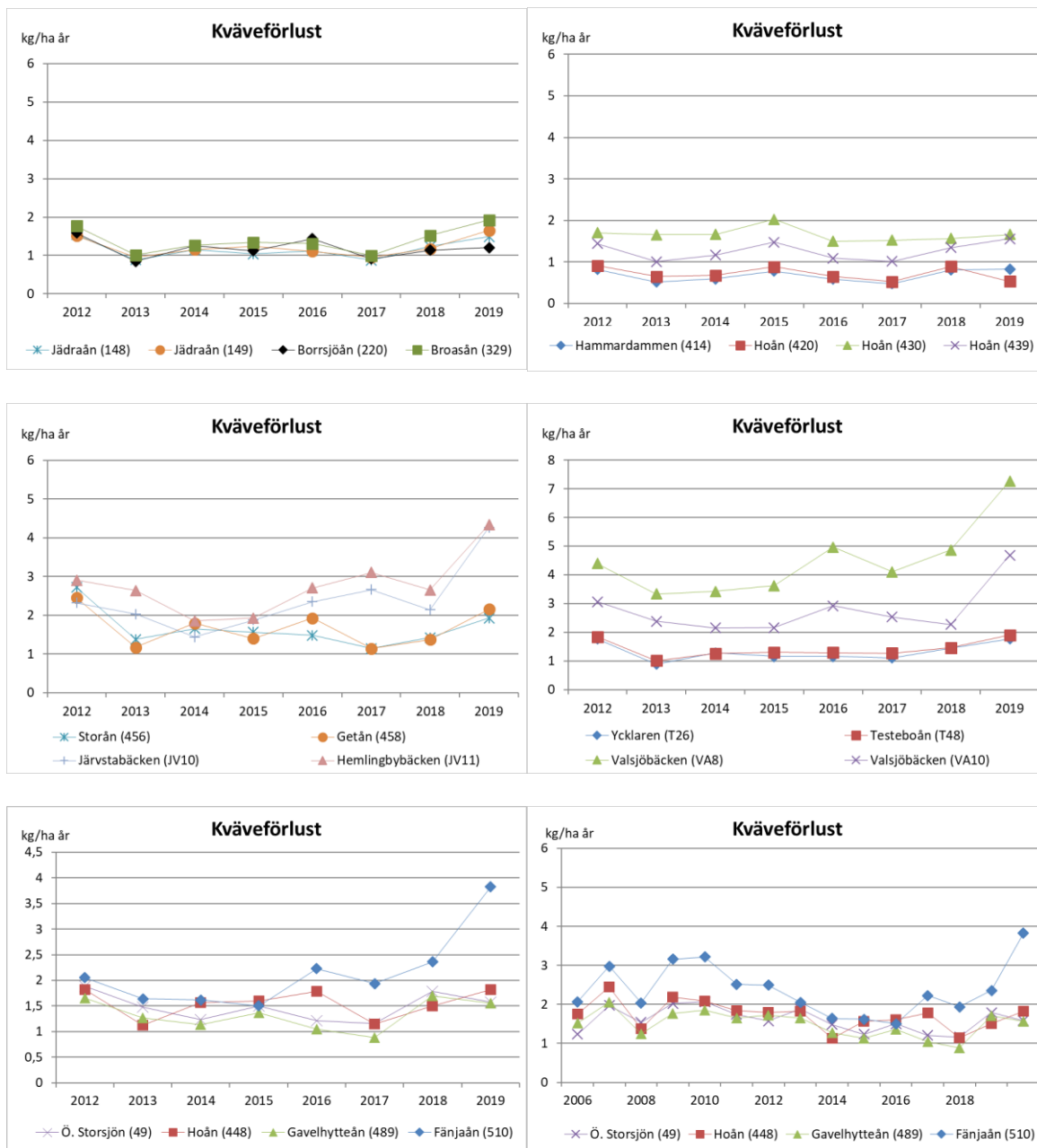
Förlust kg/ha*år	Fosfor, P	Kväve, N	TOC
Station			
Ö Storsjön, 049	0.080	1.58	33
Jädraån, 148	0.061	1.49	49
Jädraån, 149	0.057	1.65	48
Borrsjöån, 220	0.045	1.20	35
Broasån, 329	0.075	1.92	49
Hamnardammen, 414	0.029	0.83	19
Hoån, 420	0.021	0.53	12
Hoån, 430	0.053	1.67	22
Hoån, 439	0.053	1.56	22
Hoån, 448	0.069	1.82	28
Storån, 456	0.078	1.93	49
Getån, 458	0.095	2.16	40
Gavelhytteån, 489	0.098	1.56	27
Fänjaån, 510	0.138	3.82	72
Järvstabäcken, JV10	0.095	4.27	62
Hemlingbybäcken, JV11	0.113	4.34	46
Ycklaren, T26	0.102	1.77	61
Testeboån, T48	0.074	1.90	63
Valsjöbäcken, VA8	0.129	7.27	105
Valsjöbäcken, VA10	0.106	4.69	88
Gavleån SLU	0.047	0.54	26

Under perioden 2012–2019 uppvisar endast Valsjöbäcken (VA8) en signifikant ökande ($p < 0.05$) trend av den arealspecifika förlusten av fosfor. I övrigt ses ingen statistiskt signifikant tendens till vare sig ökning eller minskning av fosfor, kväve och TOC i någon av de undersökta vattendragsstationerna (Figur 30, 31 och 32).

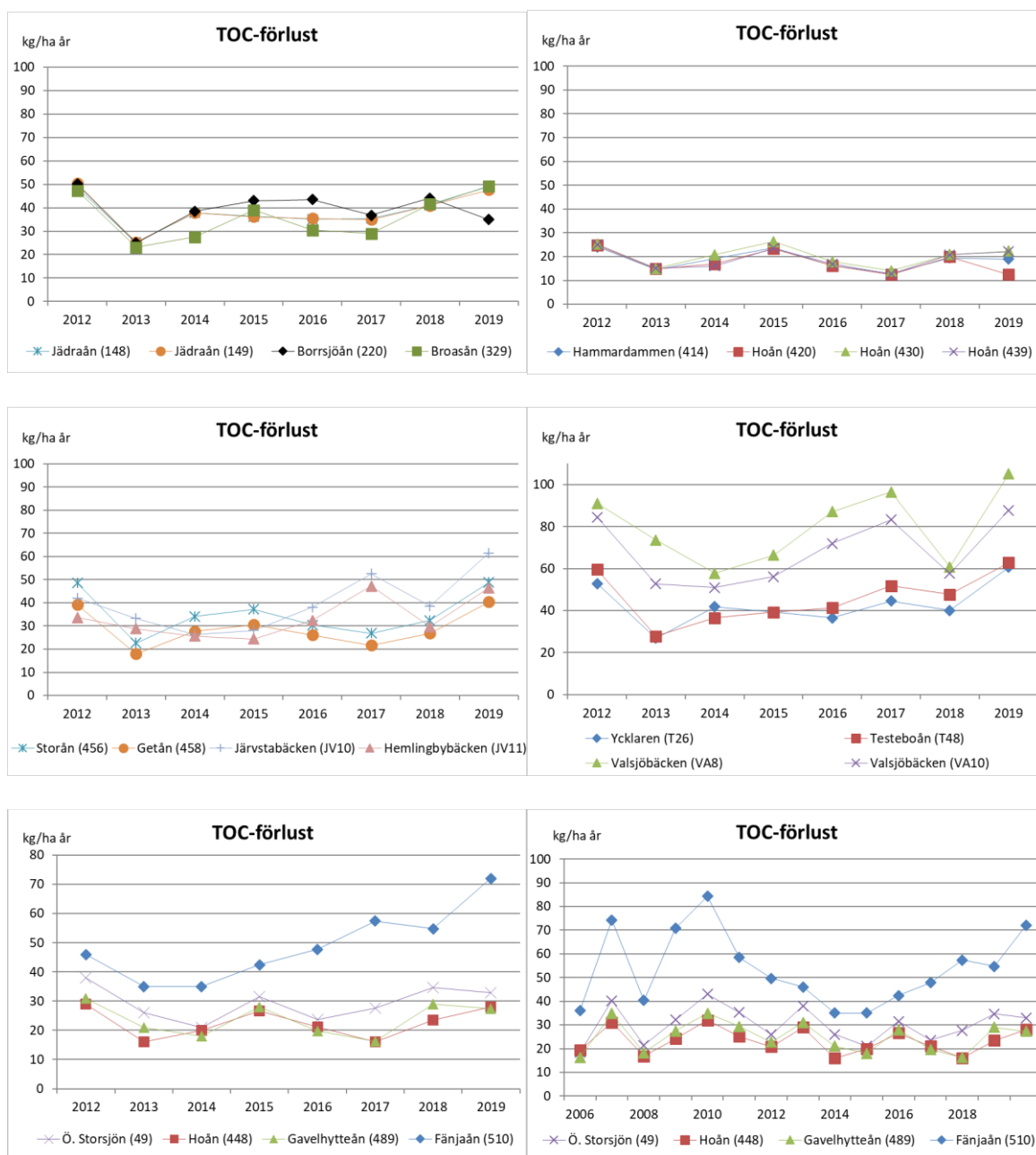
Sett till data från de fyra undersökta intensivvattendragen från 2005–2019 uppvisar Fänjaån (510) en signifikant ($p < 0.05$) ökning av den arealspecifika förlusten av TOC (Figur 32).



Figur 30. Arealsspecifik förlust av fosfor vid tjugo vattendragsstationer i Gästrikland mellan 2012–2019. Diagrammet längst ned till höger visar arealspecifik förlust av fosfor i fyra vattendrag som undersökts mellan år 2005–2019. Dessa fyra vattendrag är också representerade i diagrammet längst ned till vänster, men då bara för perioden 2012–2019.



Figur 31. Arealsspecifik förlust av kväve vid tjugo vattendragsstationer i Gästrikland mellan 2012–2019. Diagrammet längst ned till höger visar arealsspecifik förlust av kväve i fyra vattendrag som undersökts mellan år 2005–2019. Dessa fyra vattendrag är också representerade i diagrammet längst ned till vänster, men då bara för perioden 2012–2019.



Figur 32. Arealspecifik förlust av TOC vid tjugio vattendragsstationer i Gästrikland mellan 2012–2019. Diagrammet längst ned till höger visar arealspecifik förlust av TOC i fyra vattendrag som undersökts mellan år 2005–2019. Dessa fyra vattendrag är också representerade i diagrammet längst ned till vänster, men då bara för perioden 2012–2019.

7.3 Försurning

Klassificering av status med avseende på försurning utfördes med testverktyget "Testa din sjö eller ditt vattendrag" i MAGIC-biblioteket (IVL 2019). I testverktyget har medianvärde för pH använts medan medelvärden har använts för kalcium, klorid, magnesium, sulfat och TOC. Klassificeringen baserades på prover tagna vid sex tillfällen (februari – november).

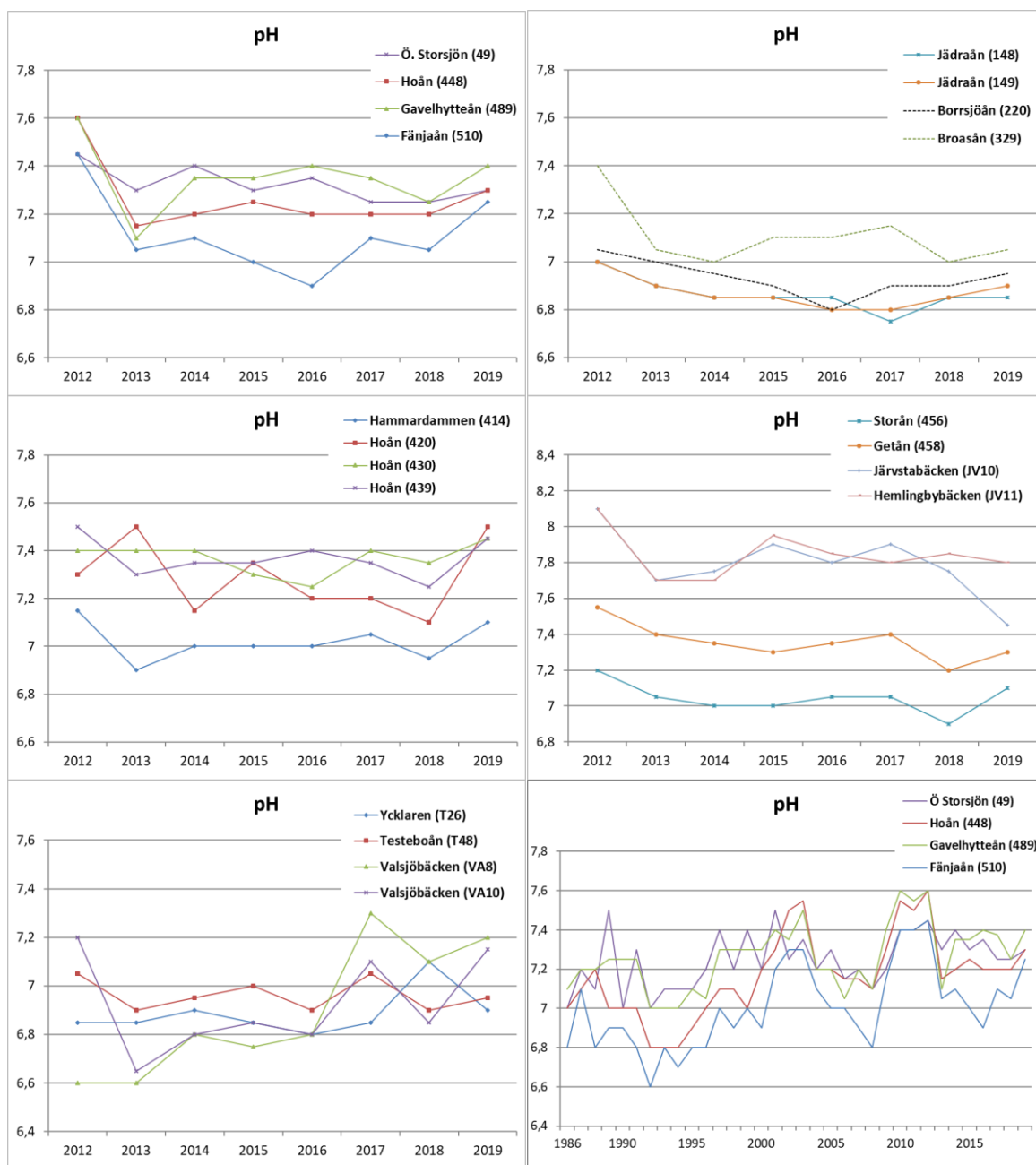
Resultatet från testverktyget i MAGIC-biblioteket visade inte på att någon vattendragsstation var påverkat av försurning, utan alla vattendragsstationer förutom Ycklaren (T26) bedömdes ha *Hög* status i förändrat pH-värde jämfört med ett referensvärde

på förhållanden i förindustriell tid (Tabell 27). Vattendragsstationen Ycklaren (T26) visade på *God* status.

Tabell 27. Status med avseende på förorening i form av pH-förändring gentemot ett referensvärde i de 20 vattendragsstationerna i Gästrikland under 2019. Status beräknad via testverktyget i MAGIC-biblioteket (IVL 2019).

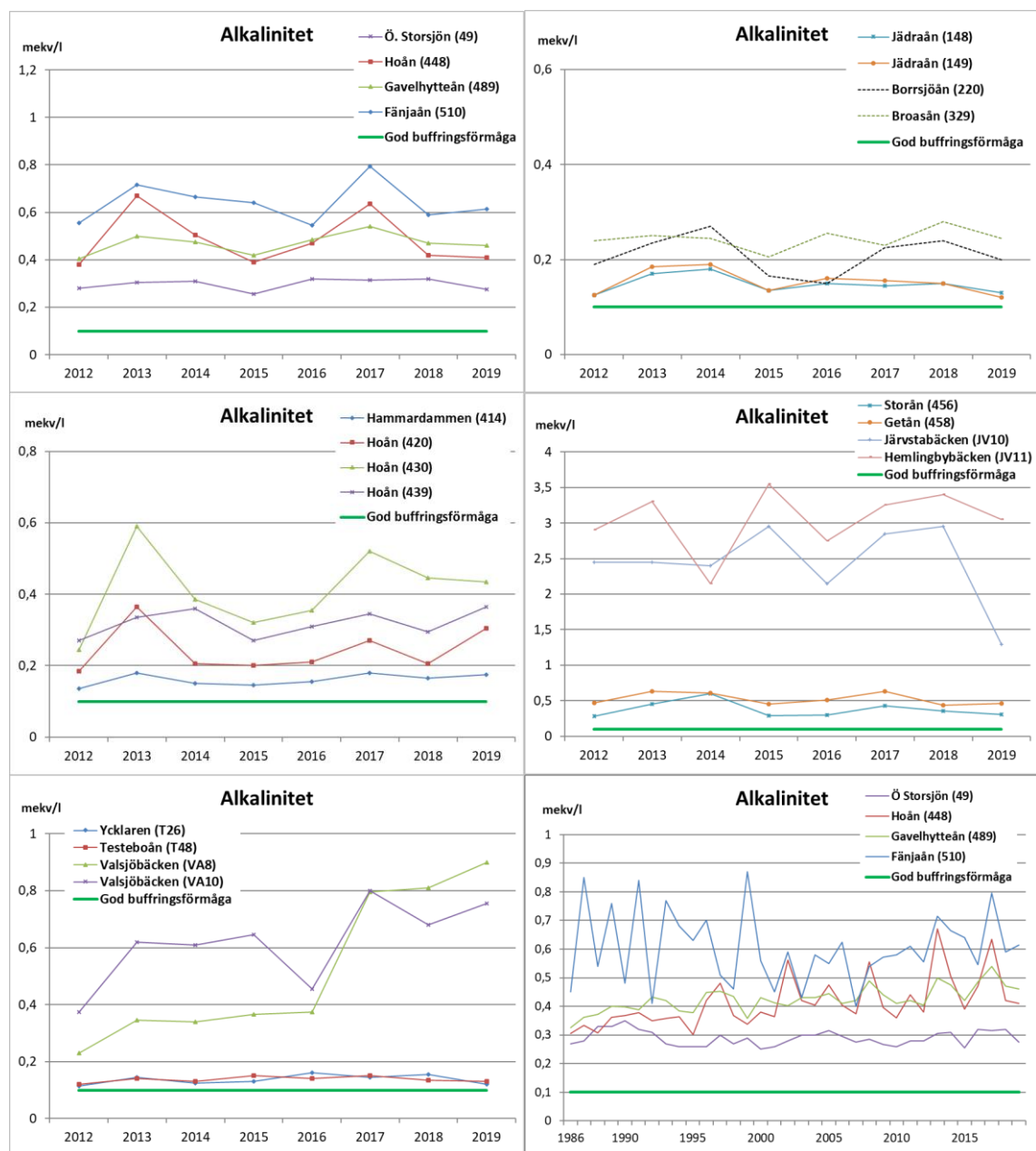
Station	pH-minskning sedan 1860	Status
Ö. Storsjön (49)	0,13 pH-enheter	Hög
Jädraån (148)	0,06 pH-enheter	Hög
Jädraån (149)	0,06 pH-enheter	Hög
Borrsjön (220)	0,10 pH-enheter	Hög
Broasån (329)	0,12 pH-enheter	Hög
Hamnardammen (414)	0,17 pH-enheter	Hög
Hoån (420)	Bedöms ej vara påverkad av förorening	Hög
Hoån (430)	Bedöms ej vara påverkad av förorening	Hög
Hoån (439)	Bedöms ej vara påverkad av förorening	Hög
Hoån (448)	Bedöms ej vara påverkad av förorening	Hög
Storån (456)	Bedöms ej vara påverkad av förorening	Hög
Getån (458)	Bedöms ej vara påverkad av förorening	Hög
Gavelhytteån (489)	Bedöms ej vara påverkad av förorening	Hög
Fänjaån (510)	Bedöms ej vara påverkad av förorening	Hög
Järvstabäcken (JV10)	Bedöms ej vara påverkad av förorening	Hög
Hemlingbybäcken (JV11)	Bedöms ej vara påverkad av förorening	Hög
Ycklaren (T26)	0,23 pH-enheter	God
Testeboån (T48)	0,07 pH-enheter	Hög
Valsjöbäcken (VA8)	Bedöms ej vara påverkad av förorening	Hög
Valsjöbäcken (VA10)	Bedöms ej vara påverkad av förorening	Hög

pH har fluktuerat i de flesta vattendragsstationerna under åren, men i Järvstabäcken (JV10) noteras en sänkning av pH under de senaste två åren (från relativt höga värden ca 7.9 till ca 7.4) (Figur 33). I ett längre perspektiv, 1986–2018, noteras snarast en tendens att pH ökar, åtminstone i de fyra undersökta intensivvattendragen (Figur 33).



Figur 33. Årsmedianvärden för pH i tjugo vattendragsstationer i Gästrikland som provtagits mellan 2012–2019. Diagrammet längst ned till höger visar årsmedianvärdet av pH i fyra vattendrag som undersökts mellan år 1986–2019. Dessa fyra vattendrag är också representerade i diagrammet längst upp till vänster, men då bara för perioden 2012–2019.

Alkaliniteten eller förmågan att neutralisera tillskott av sura ämnen är *God* i de tjugo undersökta vattendragsstationerna. Inte vid något tillfälle under perioden 2012–2019 har alkaliniteten understigit 0.1 mekv/l, det vill säga gränsen mellan *God* och *Svag buffertkapacitet* (Figur 34). I Valsjöbäcken (VA8) har alkaliniteten ökat signifikant ($p < 0.05$) mellan år 2012–2019. Alkaliniteten har även ökat signifikant ($p < 0.05$) i de två vattendragsstationerna Hoån (448) och Gavelhytteån (489) mellan 1986–2018 (Figur 34). Noterbart är den höga alkaliniteten i vattendragsstationerna Järvstabäcken (JV10) och Hemlingbybäcken (JV11) (Figur 34).



Figur 34. Årsmedianvärden för alkalinitet i tjugio vattendragsstationer i Gästrikland som provtagits mellan 2012–2019. Diagrammet längst ned till höger visar årsmedianvärdet av alkalinitet i fyra vattendrag som undersökts mellan år 1986–2019. Dessa fyra vattendrag är också representerade i diagrammet längst upp till vänster, men då bara för perioden 2012–2019. Grön linje visar gränsen mellan God och Svag buffringsförmåga.

7.4 Metaller i vatten

Bedömning av tillstånd och status har utförts dels utifrån "Bedömningsgrunder för miljö kvalitet, sjöar och vattendrag, Rapport 4913" (Naturvårdsverket 2000), dels utifrån Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten (HaV 2013a, Bilaga 2 och 6).

7.4.1 Metallhalter, bedömning av tillstånd enligt Naturvårdsverket (2000)

Bedömning av tillstånd i vattendrag baseras på analys av surgjorda prover.

Generellt klassificerades metallhalterna i Gästriklands vattendrag under år 2019 som *Mycket låga* eller *Låga* halter (Tabell 27). Stationerna Hoån (420), Järvstabäcken (JV10) och

Hemlingbybäcken (JV11) avvek dock från det generella mönstret. Koppar-, zink- och blyhalten i Hoån (420) bedömdes till *Måttligt höga* halter, liksom koppar i Järvstabäcken (JV10) och Hemlingbybäcken (JV11) (Tabell 28).

Tabell 28. Halter av metaller i vatten i Gästriklands vattendrag under år 2019. Färgmarkeringen i tabellen visar klasstillhörighet för tillståndet av metallhalter i vatten. Blå = *Mycket låga* halter, grön = *Låga* halter och gul = *Måttligt höga* halter.

Station	Arsenik, As µg/l	Bly, Pb µg/l	Kadmium, Cd µg/l	Koppar, Cu µg/l	Krom, Cr µg/l	Nickel, Ni µg/l	Zink, Zn µg/l
Ö. Storsjön, 049	0.67	0.57	0.005	1.55	0.38	0.91	2.1
Jädraån, 148	0.28	0.45	0.011	0.83	0.28	0.25	4.2
Jädraån, 149	0.28	0.44	0.010	0.73	0.43	0.31	4.6
Borrsjöån, 220	0.37	0.53	0.016	1.04	0.40	0.38	6.2
Hoån, 420	0.46	1.12	0.052	3.11	1.34	2.41	31.9
Järvstabäcken, JV10	0.59	0.53	0.028	4.98	0.59	2.15	16.6
Hemlingbybäcken, JV11	0.60	0.51	0.022	5.33	0.40	1.09	18.6
Ycklaren, T26	0.26	0.33	0.015	0.64	0.28	0.30	3.3

För att kunna göra en mer nyanserad bedömning av riskerna för biologiska effekter bör uppmätta nuvarande metallhalter jämföras med naturliga ursprungliga halter (jämförvärde) i vattendrag, det vill säga med metallhalter i vatten ungefär före industrialismens början (cirka mitten av 1800-talet). Med andra ord, om det finns en avvikelse i nuvarande metallhalt i vatten i jämförelse med naturlig ursprunglig halt, så bedöms vattnen över tid ha påverkats av mänsklig aktivitet i mindre eller större grad, även om metallhalter varierar med berggrund, och jordarter i avrinningsområdet, samt att vattnets surhet och innehåll av organiskt material med mera kan påverka metallhalterna. En allmän tumregel är att ju större avvikelser är från jämförvärdet desto större blir risken för biologiska effekter (Naturvårdsverket 2000). I Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (2000) för sjöar och vattendrag bedöms dessutom vatten där avvikelser klassificerats som *Mycket stor* vara en effekt av en lokal påverkan på vattensystemet. Av de undersökta vattendragen i Gästrikland år 2019 uppvisade ingen provtagningsstation *Mycket stor* avvikelse mot jämförvärden. Detta till skillnad från föregående år (2017 och 2018) då värden för bly och krom i Hoån (420) klassificerades i denna klass (Tabell 29).

Tabell 29. Avvikelser i uppmätta metallhalter i vatten i Gästriklands vattendrag under 2019 jämfört med naturlig ursprunglig halt (jämförvärde). Färgmarkeringen i tabellen visar klasstillhörighet i avvikelse från jämförvärde. Blå = *Ingen avvikelse*, grön = *Liten avvikelse*, gul = *Tydlig avvikelse*, orange = *Stor avvikelse* och röd = *Mycket stor avvikelse*.

Station	Arsenik, As	Bly, Pb	Kadmium, Cd	Koppar, Cu	Krom, Cr	Nickel, Ni	Zink, Zn
Jämförvärde	0.2	0.05	0.003	1	0.2	0.5	3
Ö. Storsjön, 049	3.35	11.40	1.68	1.55	1.91	1.82	0.70
Jädraån, 148	1.39	8.97	3.61	0.83	1.38	0.50	1.38
Jädraån, 149	1.42	8.87	3.17	0.73	2.13	0.61	1.52
Borrsjöån, 220	1.83	10.50	5.22	1.04	2.00	0.75	2.05
Hoån, 420	2.29	22.33	17.36	3.11	6.72	4.82	10.63
Järvstabäcken, JV10	2.96	10.67	9.44	4.98	2.93	4.30	5.52
Hemlingbybäcken, JV11	3.02	10.27	7.17	5.33	2.01	2.18	6.21
Ycklaren, T26	1.30	6.53	4.94	0.64	1.39	0.59	1.09

7.4.2 Metallhalter, bedömning av tillstånd enligt HaV (2013a)

Metallerna bly, koppar, nickel och zink klassificeras enligt den biotillgängliga delen (Bio-met version 5.0 2019).

I samtliga undersökta vattendrag uppnåddes *God* status för alla metaller, med undantag för arsenik (Tabell 30) i Hemlingbybäcken (JV11), där vattendraget bedömdes ha *Måttlig* status då årsmedelvärdet av metallhalten överskred gränsvärdet. Sett till det enskilt högsta uppmätta värdet överskred halten inte den maximalt tillåtna koncentrationen av arsenik på 7.9 µg/l.

Tabell 30. Statusbedömning av metallhalter i vatten från åtta vattendrag i Gästrikland år 2019. Statusbedömning av metaller med asterisk (*) anger biotillgängligt halt på icke surgjorda prov. Alla värden är angivna som µg/l.

Station	Arsenik	Bly*	Kadmium	Koppar*	Krom	Nickel*	Zink*
Riktvärde	0.5	1.2	0.08	0.5	3.4	4.0	5.5
Ö. Storsjön, 049	0.47	0.005	0.004	0.012	0.26	0.14	0.2
Jädraån, 148	0.25	0.009	0.007	0.011	0.25	0.03	0.7
Jädraån, 149	0.26	0.008	0.007	0.008	0.24	0.03	0.6
Borrsjöån, 220	0.32	0.008	0.012	0.009	0.34	0.05	0.5
Hoån, 420	0.40	0.011	0.026	0.052	0.51	0.48	4.0
Järvstabäcken, JV10	0.49	0.007	0.012	0.063	0.31	0.24	1.4
Hemlingbybäcken, JV11	0.53	0.005	0.012	0.134	0.19	0.28	2.4
Ycklaren, T26	0.22	0.007	0.006	0.010	0.23	0.03	0.5

7.5 Årlig transport av metaller i vattendrag

Den årliga transporten av metaller i vattendrag är beräknad på flödesdata från SMHI:s vattenwebb (SMHI 2019d) samt metallhalter från sex provtagningar per station, vilket innebär en viss osäkerhet i resultatet p.g.a. få provtagningar. Vid SLU:s station i Gavleån utlopp är den årliga transporten av metaller beräknad på månadsvisa värden av vattenflöde och metallhalter från oktober 2018 till oktober 2019.

I samtliga vattendrag noteras aluminium (Al), järn (Fe), magnesium (Mg) och mangan (Mn) transporteras i störst mängd (Tabell 31). Generellt var den årliga transporten av metaller år 2019 i stort likvärdig med transporten av metaller under år 2018.

Tabell 31. Årlig transport av metaller i vattendrag i Gästrikland under 2019 angivet i kg/år.

Station	Al	As	Cd	Co	Cr	Cu	Fe
Ö Storsjön, 49	43 809	412	3.1	57	235	955	326 256
Jädraån, 148	60 922	82	3.2	29	81	246	323 771
Jädraån, 149	61 413	84	2.8	33	125	216	333 597
Borrsjöån, 220	14 931	19	0.8	12	20	52	74 404
Hoån, 420	13 787	19	2.1	5	55	126	11 105
Järvstabäcken, JV10	1 953	6	0.3	5	6	53	9 060
Hemlingbybäcken, JV11	1 407	6	0.2	3	4	56	3 747
Ycklaren, T26	79 345	106	6.0	59	113	260	402 150
Gavleån SLU	46 637	305	5.2	57	197.4	571	220 994
Station	Mg	Mn	Mo	Ni	Pb	V	Zn
Ö Storsjön, 49	820 770	79 922	2 596	561	351	270	1 293
Jädraån, 148	258 918	10 809	58	74	132	198	1 223
Jädraån, 149	271 692	11 497	85	90	131	197	1 346
Borrsjöån, 220	61 750	2 885	12	19	27	46	311
Hoån, 420	62 906	1 740	1 048	98	45	37	1 295
Järvstabäcken, JV10	53 306	526	17	23	6	9	175
Hemlingbybäcken, JV11	63 509	322	16	12	5	9	197
Ycklaren, T26	328 231	27 872	51	121	133	242	1 336
Gavleån SLU	742 900	50 577	-	538.4	298.7	233.8	2465

7.6 Sammanfattning vattendrag

Inga biologiska parametrar är undersökta i vattendragen. Utifrån Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (2000) så indikerar näringsämnen, arealspecifik förlust av kväve samt pH att det generellt varit *God* eller *Hög ekologisk status* i de undersökta vattendragen under 2019, med vissa undantag (Figur 35). Fyra vattendrag har dock år 2019 uppnått försämrad status för arealspecifik förlust av kväve i jämförelse med år 2018 (Figur 35). För arealspecifik förlust av fosfor har sex stationer fått sämre status och två förbättrad status år 2019 jämfört med år 2018 (Figur 35). Stationerna Valsjöbäcken (VA8 och VA10), Järvstabäcken (JV10) och Hemlingbybäcken (JV11) utmärker sig på så vis att de är de enda vattendragen där *Otillfredsställande* status noterats år 2019, vilket gällde arealspecifik förlust av kväve.

Status utifrån pH har sedan år 2012 varit *God* eller *Hög* i samtliga vattendrag (Figur 35).

Samtliga metaller i vatten visar år 2019 samma status som år 2018 bortsett från kadmium i Jädraån (148), krom i Jädraån (149) och zink i Borrsjöån (220) som alla tre visar på en lägre status utifrån de surgjorda proven (Figur 36) (Naturvårdsverket 2000).

Utifrån Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (HaV 2013a) för särskilt förorenande ämnen (SFÄ), så har *God status* uppnåtts för alla ämnen i alla undersökta vattendrag år 2019 förutom arsenik i Hemlingbybäcken (JV11) (Figur 37).

Vattendrag 2012-2019	12	13	14	15	16	17	18	19	12	13	14	15	16	17	18	19	12	13	14	15	16	17	18	19	12	13	14	15	16	17	18	19
	Näringsämnen	Näringsämnen	Näringsämnen	Näringsämnen	Näringsämnen	Näringsämnen	Näringsämnen	Näringsämnen	Arealspecifik förlust fosfor	Arealspecifik förlust fosfor	Arealspecifik förlust fosfor	Arealspecifik förlust fosfor	Arealspecifik förlust fosfor	Arealspecifik förlust fosfor	Arealspecifik förlust fosfor	Arealspecifik förlust fosfor	Arealspecifik förlust kväve	Arealspecifik förlust kväve	Arealspecifik förlust kväve	Arealspecifik förlust kväve	Arealspecifik förlust kväve	Arealspecifik förlust kväve	Arealspecifik förlust kväve	pH	pH	pH	pH	pH	pH	pH	pH	
Ö Storsjön (049)																																
Jädraån (148)																																
Jädraån (149)																																
Borrsjöån (220)																																
Broasån (329)																																
Hamnardammen (414)																																
Hoån (420)																																
Hoån (430)																																
Hoån (439)																																
Hoån (448)																																
Storån (456)																																
Getån (458)																																
Gavelhytteån (489)																																
Fänjaån (510)																																
Järvstabäcken (JV10)																																
Hemlingbybäcken (JV11)																																
Ycklaren (T26)																																
Testeboån (T48)																																
Valsjöbäcken (VA8)																																
Valsjöbäcken (VA10)																																
Mycket goda förhållanden / Hög ekologisk status																																
Goda förhållanden / God ekologisk status																																
Måttliga förhållanden / Måttlig ekologisk status																																
Otillfredsställande förhållanden / Otillfredsställande ekologisk status																																
Dåliga förhållanden / Dålig ekologisk status																																

Figur 35. Statusbedömning (Naturvårdsverket 2000) av fosfor (näringsämnen), arealspecifik förlust av fosfor och kväve, samt pH i Gästriklands vattendrag mellan år 2012 och 2018. Provtagningsår för respektive parameter visas i rad ett.

Vattendrag 2012-2019	12	13	14	15	16	17	18	19	12	13	14	15	16	17	18	19	12	13	14	15	16	17	18	19	12	13	14	15	16	17	18	19
	Arsenik	Arsenik	Arsenik	Arsenik	Arsenik	Arsenik	Arsenik	Arsenik	Bly	Bly	Bly	Bly	Bly	Bly	Bly	Bly	Kadmium	Kadmium	Kadmium	Kadmium	Kadmium	Kadmium	Kadmium	Kadmium	Koppar	Koppar	Koppar	Koppar	Koppar	Koppar	Koppar	Koppar
Ö Storsjön (049)																																
Jädraån (148)																																
Jädraån (149)																																
Borrsjöån (220)																																
Broasån (329)																																
Hamnardammen (414)																																
Hoån (420)																																
Hoån (430)																																
Hoån (439)																																
Hoån (448)																																
Storån (456)																																
Getån (458)																																
Gavelhytteån (489)																																
Fänjaån (510)																																
Järvstabäcken (JV10)																																
Hemlingbybäcken (JV11)																																
Ycklaren (T26)																																
	Mycket goda förhållanden / Hög ekologisk status																															
	Goda förhållanden / God ekologisk status																															
	Måttliga förhållanden / Måttlig ekologisk status																															
	Otillfredsställande förhållanden / Otillfredsställande ekologisk status																															
	Dåliga förhållanden / Dålig ekologisk status																															

Figur 36. Statusbedömning (Naturvårdsverket 2000) av metallhalter av arsenik, bly, kadmium och koppar i Gästriklands vattendrag mellan år 2012 och 2019. Provtagningsår för respektive parameter visas i rad ett.

Vattendrag 2012-2019	12	13	14	15	16	17	18	19		12	13	14	15	16	17	18	19		12	13	14	15	16	17	18	19
	Krom	Krom	Krom	Krom	Krom	Krom	Krom	Krom		Nickel	Nickel	Nickel	Nickel	Nickel	Nickel	Nickel	Nickel		Zink	Zink	Zink	Zink	Zink	Zink	Zink	Zink
Ö Storsjön (049)																										
Jädraån (148)																										
Jädraån (149)																										
Borrsjöån (220)																										
Broasån (329)																										
Hammar dammen (414)																										
Hoån (420)																										
Hoån (430)																										
Hoån (439)																										
Hoån (448)																										
Storån (456)																										
Getån (458)																										
Gavelhytteån (489)																										
Fänjaån (510)																										
Järvstabäcken (JV10)																										
Hemlingbybäcken (JV11)																										
Ycklaren (T26)																										
	Mycket goda förhållanden / Hög ekologisk status																									
	Goda förhållanden / God ekologisk status																									
	Måttliga förhållanden / Måttlig ekologisk status																									
	Otillfredsställande förhållanden / Otillfredsställande ekologisk status																									
	Dåliga förhållanden / Dålig ekologisk status																									

Fortsättning Figur 36. Statusbedömning (Naturvårdsverket 2000) av metallhalter av krom, nickel och zink i Gästriklands vattendrag mellan år 2012 och 2019. Provtagningsår för respektive parameter visas i rad ett.

Vattendrag 2016-2019, SFÄ	16	17	18	19	16	17	18	19	16	17	18	19	16	17	18	19	16	17	18	19	16	17	18	19	16	17	18	19
	Arsenik, HVMFS	Arsenik, HVMFS	Arsenik, HVMFS	Arsenik, HVMFS	Bly, HVMFS *	Bly, HVMFS *	Bly, HVMFS *	Bly, HVMFS *	Kadmium, HVMFS	Kadmium, HVMFS	Kadmium, HVMFS	Kadmium, HVMFS	Koppar, HVMFS *	Koppar, HVMFS *	Koppar, HVMFS *	Koppar, HVMFS *	Krom, HVMFS	Krom, HVMFS	Krom, HVMFS	Krom, HVMFS	Nickel, HVMFS *	Nickel, HVMFS *	Nickel, HVMFS *	Nickel, HVMFS *	Zink, HVMFS *	Zink, HVMFS *	Zink, HVMFS *	Zink, HVMFS *
Ö Storsjön (049)																												
Jädraån (148)																												
Jädraån (149)																												
Borrsjöån (220)																												
Broasån (329)																												
Hamnardammen (414)																												
Hoån (420)																												
Hoån (430)																												
Hoån (439)																												
Hoån (448)																												
Storån (456)																												
Getån (458)																												
Gavelhytteån (489)																												
Fänjaån (510)																												
Järvstabäcken (JV10)																												
Hemlingbybäcken (JV11)																												
Ycklaren (T26)																												
	Goda förhållanden / God ekologisk status																											
	Måttliga förhållanden / Måttlig ekologisk status																											

Figur 37. Statusbedömning (HaV 2013a) av metallhalter av arsenik, bly, kadmium, krom, nickel och zink i Gästriklands vattendrag för år 2016 till 2019. Provtagningsår för respektive parameter visas i rad ett. Observera att status-bedömningen för metaller enligt Havs- och vattenmyndigheten (HVMFS 2013) endast består av två kategorier, God eller Måttlig status. Statusbedömning av metaller med asterisk (*) anger biotillgängligt halt på filtrerade prover.

8 Referenser

Bio-met. 2019. Bio-met bioavailability tool version 5.0. <http://bio-met.net/>

Borg, H. 2014. Koppar i Stockholms vattenområden - Rapport till Miljöförvaltningen i Stockholms stad.
http://miljobarometern.stockholm.se/content/docs/tema/kemikalier/cu/Borg_140331.pdf

HaV 2016a. Havs- och vattenmyndigheten. Handledning för miljöövervakning, Hydrografi och närsalter, trendövervakning. Version 1:2, 2016-09-16.

HaV 2016b. Havs- och vattenmyndigheten. Handledning för miljöövervakning, Växtplankton, kust och hav. Version 1:3, 2016-09-16.

HaV 2016c. Havs- och vattenmyndigheten. Miljögifter i vatten - klassificering av ytvattenstatus, vägledning för tillämpning av HVMFS 2013:19. Havs- och vattenmyndighetens rapport 2016:26.

HaV 2016d. Handledning för miljöövervakning, Vattenkemi i sjöar. Version 1:2, 2016-11-01.

HaV 2016e. Handledning för miljöövervakning, Vattenkemi i vattendrag. Version 1:4, 2016-11-01.

HaV 2016f. Havs- och vattenmyndigheten. Handledning för miljöövervakning: Sediment - basundersökning. Version 1:2 2016-12-07.

HaV 2016g. Havs- och vattenmyndigheten. Handledning för miljöövervakning: Växtplankton i sjöar. Version 1:4 2016-11-01.

HaV 2016h. Havs- och vattenmyndigheten. Handledning för miljöövervakning: Bottenfauna i sjöars profundal och sublitoral. Version 2:1 2016-11-01.

HaV 2013a. Havs- och vattenmyndighetens författningssamling. Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljökvalitetsnormer avseende ytvatten, HVMFS 2013:19 keu 2019-01-01.

HaV 2013b. Havs- och vattenmyndighetens författningssamling. Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljökvalitetsnormer avseende ytvatten, HVMFS 2013:19.

HELCOM combine manual. Biovolume file 2018. <http://www.helcom.fi/helcom-at-work/projects/phytoplankton>

IVL, Svenska Miljöinstitutet. 2019. MAGIC-biblioteket, Testa din sjö eller ditt vattendrag. <http://magicbiblioteket.ivl.se/testadinsjoellerdittvattendrag.4.343dc99d14e8bb0f58b65ff.html>

Naturvårdsverket. 1999. Bedömningsgrunder för miljö kvalitet - Kust och hav. Rapport 4914.

Naturvårdsverket. 2000. Bedömningsgrunder för miljö kvalitet - Sjöar och vattendrag, Rapport 4913.

Naturvårdsverket. 2016. Organiska miljögifter i sediment.
<http://www.naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Vagledningar/Miljoovervakning/Bedomningsgrunder/Sediment/>

Naturvårdsverket. 2017. Metaller i sediment. Handledning för miljöövervakning Programområde: Sötvatten, Kust och hav. Version 1:2, 2017-12-20.

SGU. 2017. Klassning av halter av organiska föroreningar i sediment. SGU-rapport 2017:12.

SIS 2006. Svensk Standard SS-EN 15204:2006. Vattenundersökningar - Vägledning för bestämning av förekomst och sammansättning av fytoplankton genom inverterad mikroskopi (Utermöhl teknik).

SIS 2012. Svensk Standard SS-EN ISO 10870:2012. Vattenundersökningar - Vägledning för val av metoder och utrustning för provtagning av bottenfauna (bentiska makrovertebrater) i sötvatten.

SLU. 2019. Miljödata MVM. <http://miljodata.slu.se/mvm/>

SMHI. 2019a. Klimatdata.
<https://www.smhi.se/klimatdata/meteorologi/ladda-ner-meteorologiska-observationer#param=airtemperatureInstant,stations=all>.

SMHI. 2019b. Vattenwebb, mätdata. <http://vattenwebb.smhi.se/station/>.

SMHI. 2019d. Vattenwebb, modelldata per område.
<https://vattenwebb.smhi.se/modelarea/>.

Stockholms Universitet, 2013. Beräkningsapplikation för ekologisk kvalitetskvot för Tot-N, Tot-P, DIN, DIP, klorofyll *a*, biovolym, växtplankton, siktdjup.

Water Framework Directive. 2012.
<http://www.wfduk.org/sites/default/files/Media/Environmental%20standards/Copper%20saltwater%20-%20UKTAG.pdf>

Bilaga 1 Reviderat kontrollprogram

PROGRAM FÖR DEN SAMORDNADE RECIPIENT- KONTROLLEN I GÄSTRIKLANDS SJÖAR, VATTENDRAG OCH KUSTVATTEN FR O M JANUARI 2016

1. Inledning

1.1. Recipientkontroll

Den som utövar miljöfarlig verksamhet är enligt miljöbalken (SFS 1998:808) skyldig att utföra kontroll, såväl av utsläpp från verksamheten, som av utsläppens inverkan på miljön.

Med recipientkontroll avses övervakning av miljöförhållandena i ett påverkat område i syfte att (Naturvårdsverket 2010a):

- belysa miljöeffekterna av utsläpp och föroreningar
- undersöka samband mellan miljöns tillstånd och eventuella förändringar som uppstått till följd av föroreningar
- ge underlag för att planera, utföra och utvärdera miljöskyddande åtgärder.

1.2. Samordnad recipientkontroll

När ett större geografiskt område påverkas av föroreningar från flera håll kan flera verksamhetsutövare som släpper ut föroreningar enas om en så kallad samordnad recipientkontroll. Området kan vara ett län, ett vattendrag eller ett kustområde. Samordnad recipientkontroll ska inte i första hand beskriva vilken påverkan enskilda anläggningars utsläpp har, utan hur den samlade påverkan ser ut. Vanligtvis administreras och finansieras den samordnade övervakningen av frivilliga vattenvårdsorganisationer. Deras målsättning är att värna om god miljö kvalitet och att ge underlag för effektiva åtgärdsprogram. Medlemmarna består främst av kommuner och företag som släpper ut miljöstörande ämnen.

Samordnad recipientkontroll har stora likheter med miljöövervakning. För att kunna nyttjas på bästa sätt är det viktigt att resultaten från recipientkontroll och miljöövervakning är jämförbara. Fördelarna med samordnad recipientkontroll är sänkta kostnader och en mer omfattande utvärdering av miljö tillståndet. Samordnade insatser lönar sig, bland annat genom rationaliseringar och möjligheter till fördjupade tolkningar av resultaten. Behovet av samordning är ännu större i områden där miljö kvalitetsnormer är införda, eftersom åtgärdsprogrammen då kan bli effektivare. Nationell, regional och kommunal miljöövervakning kan samordnas vid val av provtagningslokaler, metoder och laboratorieanalyser samt vid själva undersökningen (Naturvårdsverket 2010a).

Sedan den 1 juli 2011 är ansvaret för miljöövervakningsmetoder och undersökningstyper inom programområdena Kust och hav och sötvatten delat mellan Naturvårdsverket och Havs- och vattenmyndigheten. De olika undersökningstyperna beskriver metoder för miljöövervakning på främst regional nivå. Naturvårdsverket har ansvar för de undersökningstyper som berör metaller och miljögifter i vattenmiljön medan Havs- och vattenmyndigheten har tagit över ansvaret för övriga undersökningstyper (Havs- och vattenmyndigheten, 2015a) som tidigare utarbetats av Naturvårdsverket och som anges i kontrollprogrammet.

I redovisningen av regeringsuppdraget M2014/1605/Nm ger Havs- och vattenmyndigheten flera förslag på hur verksamhetsutövers egenkontroll av vattenrecipienter bättre kan samordnas med regional och nationell miljöövervakning. Bland annat föreslås en ökad tillgänglighet av data från recipientkontrollen, men även att undersökningstyperna uppdateras med syftet att specificera kvalitetskrav kopplat till verksamhetsutövarnas recipientkontroll (Havs- och vattenmyndigheten, 2015b). För närvarande pågår arbete med

uppdatering av flera undersökningstyper och föreskrifter gällande miljöövervakning. Det är därför viktigt att kontrollprogrammen för samordnad recipientkontroll uppdateras regelbundet.

Provtagningar, analyser och utvärderingar inom recipientkontrollen ska i huvudsak bedrivas enligt senaste versionerna av ovan nämnda undersökningstyper och som specificeras för respektive variabel nedan. Vid utvärdering av recipientkontrollen ska de bedömningsgrunder som finns beskrivna i senaste versionen av Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten (HVMFS 2013:19) användas, om inte annat specificeras nedan.

Analyser och utvärderingar ska så långt som möjligt genomföras utifrån gällande indelning i vattenförekomster.

1.3. Samordnad recipientkontroll i Gästrikland

Programmet för samordnad recipientkontroll i Gästrikland avser kontroll av olika verksamheters miljöeffekter i olika avrinningsområden och i kustvattnet. Programmet är i första hand inriktat på att beskriva effekter av den samlade påverkan som finns på recipienterna. Recipientkontrollprogrammet omfattar fysikalisk-kemiska variabler inklusive analys av metaller i vattenfas, analys av klorofyll och växtplankton samt mjukbottenfauna- och finsedimentundersökningar i sjöar, vattendrag och kustvatten. I kustvatten ska även makroalger undersökas.

2. Sjöar och vattendrag

I programmet för sjöar och vattendrag finns totalt 32 provtagningsstationer (tabell 1; karta 1). I 28 av dessa mäts vattenkemi och i 4 stationer analyseras endast växtplankton, bottenfauna eller finsediment.

2.1 Fysikalisk-kemiska variabler i vatten

Av de 28 stationer där vattenkemi ska mätas är 18 stationer belägna i rinnande vatten och 10 stationer i sjöar (tabell 2). Provtagning, provhantering och analyser skall genomföras i enlighet med rekommendationerna undersökningstyperna "Vattenkemi i vattendrag" (Naturvårdsverket 2010b) respektive "Vattenkemi i sjöar" (Naturvårdsverket 2010c). I samband med årsrapporteringen skall en bedömning av miljötillståndet göras utifrån Havs- och vattenmyndighetens bedömningsgrunder för fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer i sjöar och vattendrag (HVMFS 2013:19, Bilaga 2 och Bilaga 6). I den senaste lydelsen av HVMFS 2013:19 ställs krav på att vissa särskilt förorenande ämnen och prioriterade ämnen ska baseras på filtrerade prover (0,45 µm filter). För att inte förlora tidsserien från tidigare mätningar och för att det ska vara möjligt att tolka trender, ska analys av dessa ämnen göras på både ofiltrerat prov och filtrerat prov. Vilka ämnen som här avses framgår i tabell 3 och 4. En utvärdering enligt HVMFS 2013:19, Bilaga 2, kap 7, ska göras för de särskilt förorenande ämnen där gränsvärden finns utarbetade i nämnda lagrum. Vidare ska även en utvärdering enligt HVMFS 2013:19, Bilaga 6, göras för de ämnen där gränsvärden för kemisk ytvattenstatus finns utarbetade för inlandsytvatten i nämnda lagrum. För ofiltrerade prover ska även en bedömning av miljötillståndet med avseende på metallhalter i vatten göras enligt "Bedömningsgrunder för miljö kvalitet, sjöar och vattendrag, Rapport 4913" (Naturvårdsverket 2000).

2.1.1 Ingående variabler och provtagningsfrekvenser

De vattenkemiska analyserna är indelade i ett provtagningspaket för sjöar och ett för vattendrag (tabell 2). Dessutom finns för 13 lokaler ett utökat provtagningspaket för bland annat metaller i vattenfas. För vattendragslokalerna VA8 och VA10 ska även suspenderat

material mätas. Ingående variabler i respektive provtagningspaket redovisas i tabell 3 och 4. I dessa tabeller finns också provtagningsfrekvenser, tidpunkter för provtagning samt provtagningsdjup redovisade. Provtagningen under februari/mars utförs i de flesta fall från is. Personalen som utför provtagningen avgör när isen kan beträddas och därmed när, under denna period, som provtagningen skall utföras. Fältprotokoll skall bifogas till prov och provresultatet för att kunna göra en riktig utvärdering och bedömning av analysresultatet.

För samtliga vattendragstationer skall vattenflödet hämtas in för respektive provtagnings-tillfälle. I vissa fall kan det vara möjligt att få tillgång till flödesdata från närbelägna kraftverk. Om detta inte är möjligt kan, i större rinnande vatten, PULS-data från SMHI användas. Modellerade vattenflöden kan också fås från SMHI:s webbtjänst VattenWeb (<http://vattenweb.smhi.se/>). Om flödet inte finns tillgängligt på annat sätt skall vattenföringen bestämmas enligt rekommenderad metod i handledningen "Vattenföringsbestämningar inom miljöövervakningen" (Naturvårdsverket 2008).

2.2 Biologiska variabler

2.2.1 Växtplankton och klorofyll

Provtagning av växtplankton utförs en gång per år i fem sjöstationer (tabell 2). Förändringar i vattnets näringsstatus återspeglas snabbt i växtplanktons biomassa och artsammansättning och kan därför användas som en tidig varningsindikator på miljöförändringar.

I samtliga stationer som ingår i baspaketet för sjöar mäts klorofyll en gång per år (tabell 4). Klorofyllkoncentrationen ($\mu\text{g/l}$) används som ett indirekt mått på växtplanktonbiomassan i sjöar.

Provtagning och analys av växtplankton och klorofyll a utförs i samband med den vattenkemiska provtagningen i augusti och i enlighet med undersökningstypen "växtplankton i sjöar" (Naturvårdsverket 2010d). En bedömning av miljötillståndet avseende växtplankton och klorofyll ska göras enligt Havs- och vattenmyndighetens bedömningsgrunder för biologiska kvalitetsfaktorer i sjöar och vattendrag (HVMFS 2013:19, Bilaga 1). Språngskiktets läge skall anges vid provtagning. Fältprotokoll skall bifogas till prov och provresultatet för att kunna göra en riktig utvärdering och bedömning.

2.2.2 Mjukbottenfauna

Provtagning av bottenfauna utförs vartannat år i sju sjöstationer (tabell 2) med start 2013. Provtagningen görs i samband med den vattenkemiska provtagningen under första hälften av oktober (tabell 4). På varje provtagningsstation tas fem delprov som behandlas och utvärderas separat. Provtagning och analys utförs i enlighet med undersökningstypen "Bottenfauna i sjöars profundal och sublitoral" (Naturvårdsverket 2010e). Resultaten utvärderas enligt Havs- och vattenmyndighetens bedömningsgrunder för biologiska kvalitetsfaktorer i sjöar och vattendrag (HVMFS 2013:19, Bilaga 1). Fältprotokoll skall bifogas till prov och provresultatet för att kunna göra en riktig utvärdering och bedömning.

2.3 Finsediment

Undersökningar av finsediment utförs vart sjätte år i ytskiktet (0-1 cm) i åtta sjöstationer (tabell 2) med start 2012 i samband med den vattenkemiska provtagningen i augusti månad. Vid stationen 42 (Ö Storsjön) skall dock ett sedimentprov tas varje år (tabell 5). Sedimentproverna analyseras med avseende på de variabler som redovisas i tabell 5. Analys av 16-PAH och PCB 7 görs endast vid stationerna LG2 och 42. Provtagning och analys utförs i enlighet med undersökningstypen "Metaller i sediment" (Naturvårdsverket 2012). Bedömning av tillstånd med avseende på metallhalter i finsediment ska utvärderas enligt "Bedömningsgrunder för miljökvalitet, sjöar och vattendrag, Rapport 4913" (Naturvårdsverket 2000). Halter av PAH och PCB ska utvärderas enligt "Bedömningsgrunder för miljökvalitet Kust och hav, rapport 4914" (Naturvårdsverket 1999), dock ska den

omarbetade tabellen för statistisk tillståndsklassning användas (Naturvårdsverket, 2015). För de ämnen där gränsvärden för kemisk ytvattenstatus finns utarbetade för sediment, ska dessa utvärderas enligt HVMFS 2013:19, Bilaga 6.

Fältprotokoll skall bifogas till prov och provresultatet för att kunna göra en riktig utvärdering och bedömning.

2.3 Kvalitetssäkring och leverans till nationella datavärden

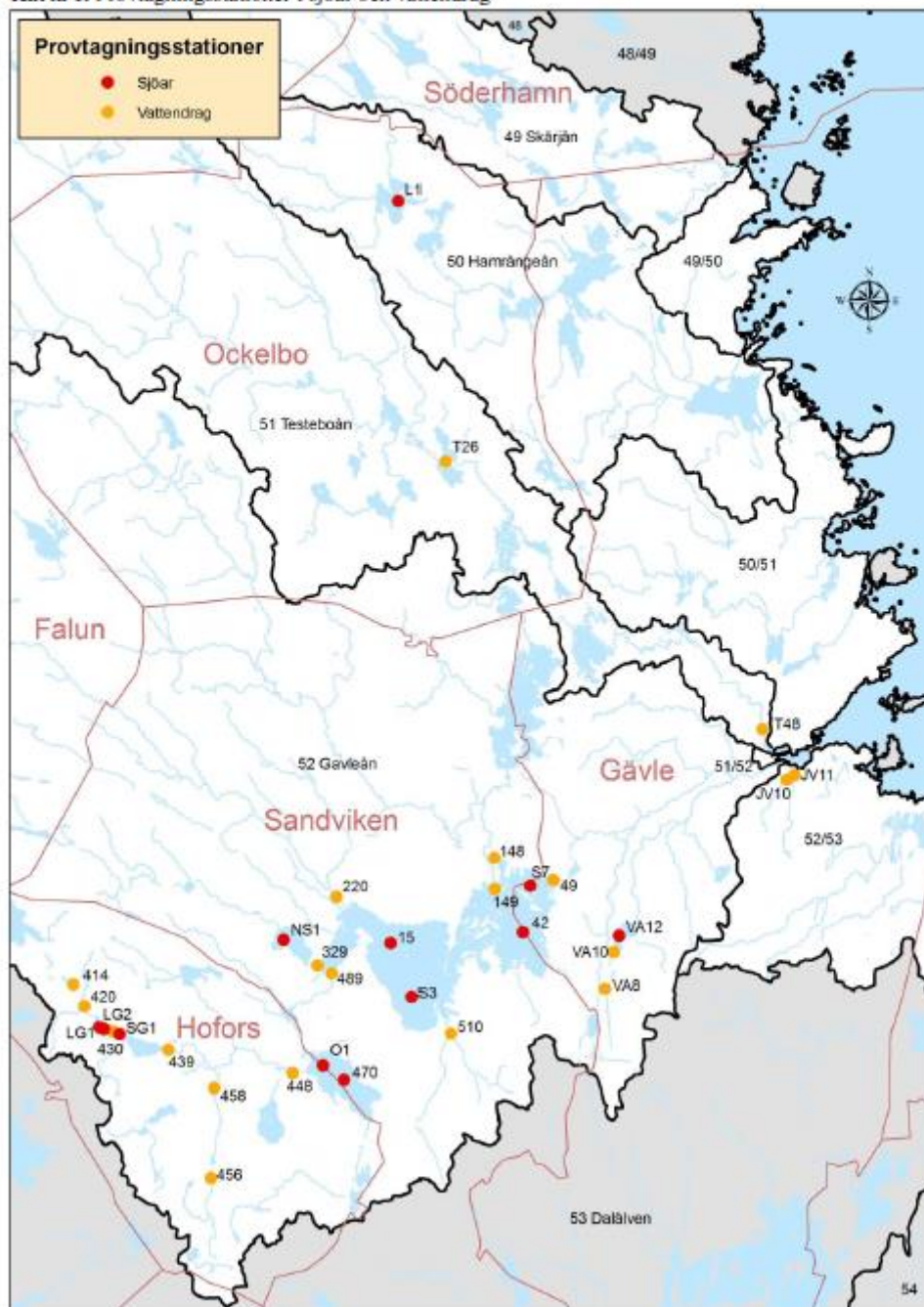
Kvalitetssäkrad data av fysikalisk-kemiska och biologiska variabler samt data för finsediment ska levereras till avsedd nationell datavärd. Datavärd för fysikalisk-kemiska och biologiska data är Sveriges lantbruksuniversitet, SLU, Institutionen för vatten och miljö. Data från analyser av finsediment tas emot av den nationella datavärden Sveriges geologiska undersökningar, SGU. Kvalitetsgranskning och leverans sker av utförande laboratorium, på uppdrag av Gästriklands vattenvårdsförening. Leverans ska ske enligt de leveransmallar som specificeras av respektive datavärd. För kvalitetssäkringsrutiner hänvisas till Direktiv 2009/90/EC (EU-kommissionen, 2009), se även avsnitt 4. Kvalitetssäkring och avsnitt 6. Rapportering.

2015-09-15

Tabell 1. Provtagningsstationer i sjöar och vattendrag

Stationsnamn	X-koordinat (RT90)	Y-koordinat (RT90)	Beskrivning	Vattenförekomst- ID	Vattentyp
414	6715425	1526550	Hamnardammen	SE671539-152655	Vattendrag
420	6713950	1527300	Hoån - 200 m söder om landsväg-80-bron	SE671417-152723	Vattendrag
LG1	6712500	1528300	Lill-Gösken - mitt i sjön utanför Böle	SE671235-152899	Sjö
LG2	6712376	1528632	Lill-Gösken - i djuphålan	SE671235-152899	Sjö
430	6712205	1529221	Hoån - vid vägbron mellan Lill- och Stor-Gösken	SE671223-152925	Vattendrag
SG1	6712000	1529700	Stor-Gösken - utanför inloppet vid Fagersta	SE671091-153297	Sjö
439	6710900	1533000	Hoån - vid vägbro nära Stor-Göskens utlopp	SE671126-153476	Vattendrag
456	6702085	1535810	Storån - nedströms Bodås reningsverk	SE669966-153562	Vattendrag
458	6708250	1536125	Getån - vid den södra bron i Prästhyttan	SE670679-153637	Vattendrag
448	6709199	1541510	Hoån - strax ovan utloppet från Malmjärnsbäcken	SE671042-153916	Vattendrag
470	6708700	1545000	Otnaren - i djupområdet mellan Storön och Vackervallsudden	SE671105-154223	Sjö
O1	6709700	1543600	Otnaren - mellan Storön och Tummen	SE671105-154223	Sjö
489	6715975	1544250	Gavelhytteån - vid vägbron innan utloppet i Norbyviken, Västra Storsjön	SE671462-154336	Vattendrag
NS1	6718324	1540993	Näsbynsjön - mitt i sjön	SE671665-154266	Sjö
329	6716550	1543300	Broasån - vid Broas	SE671663-154312	Vattendrag
220	6721200	1544650	Borrsjöån - vid landsväg-80-bron	SE672373-154216	Vattendrag
15	6718000	1548325	Västra Storsjön - 1,2 km O Gravholmen	SE672215-156026	Sjö
S3	6714300	1549700	Västra Storsjön - i fjärden mellan Ashuvudet och Storstens fåbod	SE672215-156026	Sjö
510	6711750	1552225	Fänjaån - vid Fågelsta	SE670660-155044	Vattendrag
42	6718620	1557230	Östra Storsjön - 1,2 km V Stensängsholmen	SE672215-156026	Sjö
148	6723727	1555348	Jadraån - uppströms bron vid Östanå	SE672455-155483	Vattendrag
149	6721616	1555348	Jadraån - vid Kråknäs	SE672455-155483	Vattendrag
S7	6721800	1557800	Östra Storsjön - mitt i Forsbackafjärden	SE672215-156026	Sjö
49	6722150	1559375	Östra Storsjön - den strömmande delen av sjöns utlopp	SE672216-156029	Vattendrag
VA8	6714700	1562800	Valsjöbäcken - mellan Norrbomuren och Lillsjön	SE671392-156293	Vattendrag
VA10	6717200	1563450	Valsjöbäcken - mellan Lillsjön och Valsjön	SE671392-156293	Vattendrag
VA12	6718330	1563830	Valsjön - mellan Verkhölen och Tvea	SE671893-156484	Sjö
T26	6750850	1552350	Ycklaren - i sundet mellan Ycklaren och Östersjön	SE675086-155236	Vattendrag
T48	6732300	1573800	Testeboån - vid Oscarsbron i Strömsbro	SE673516-157221	Vattendrag
JV10	6729140	1575940	Järvstabäcken - vid landsvägsbron ca 100 m norr om sammanflödet med Hemlingbybäcken	SE672926-157597	Vattendrag
JV11	6728816	1575439	Hemlingbybäcken - norr om trafikplats Österbågen/Atlasvägen	SE672745-157418	Vattendrag
L1	6768708	1549458	Lingan - i djuphålan nära mitten av sjön	SE676889-155136	Sjö

Karta 1. Provtagningsstationer i sjöar och vattendrag



Tabell 2. Provtagningsprogram för sjöar och vattendrag

Stationsnamn	Baspaket, sjöar	Baspaket, vattendrag	Utökad analyspaket	Växtplankton i sjöar	Bottenfauna i sjöar	Finsediment i sjöar
414		X				
420		X	X			
LG1					X	
LG2	X		X			X
430		X				
SG1	X		X	X	X	X
439		X				
456		X				
458		X				
448		X				
470	X		X	X		
O1					X	X
489		X				
NS1	X			X		
329		X				
220		X	X			
15	X		X	X	X	X
S3						X
510		X				
42	X		X	X	X	X
148		X	X			
149		X	X			
S7					X	X
49		X	X			
VA8		X				
VA10		X				
VA12	X				X	X
T26		X	X			
T48		X				
JV10		X	X			
JV11		X	X			
L1	X					

Tabell 3. Parametrar för vattendragsstationer

Variabel	Enhet	Baspaket, vattendrag	Utökat analyspaket	Frekvens	Provtagningsdjup	Feb/Mar	Maj*	Jun	Aug	Sep	Nov
Vattenflöde	m ³ /s	X		6	0,5	X	X	X	X	X	X
Vattentemperatur	°C	X		6	0,5	X	X	X	X	X	X
pH		X		6	0,5	X	X	X	X	X	X
Konduktivitet (25°C)	mS/m	X		6	0,5	X	X	X	X	X	X
Alkalinitet	mekv/l	X		6	0,5	X	X	X	X	X	X
Kalcium	mekv/l	X		6	0,5	X	X	X	X	X	X
Magnesium	mekv/l	X		6	0,5	X	X	X	X	X	X
Natrium	mekv/l	X		6	0,5	X	X	X	X	X	X
Kalium	mekv/l	X		6	0,5	X	X	X	X	X	X
Sulfat	mekv/l	X		6	0,5	X	X	X	X	X	X
Klorid	mekv/l	X		6	0,5	X	X	X	X	X	X
Ammoniumkväve	µg/l	X		6	0,5	X	X	X	X	X	X
Nitrit+nitratkväve	µg/l	X		6	0,5	X	X	X	X	X	X
Totalkväve	µg/l	X		6	0,5	X	X	X	X	X	X
Fosfatfosfor	µg/l	X		6	0,5	X	X	X	X	X	X
Totalfosfor	µg/l	X		6	0,5	X	X	X	X	X	X
Absorbans, filtrerat (420nm, 5cm kyvett)		X		6	0,5	X	X	X	X	X	X
Suspenderat material	mg/l	X**		6	0,5	X	X	X	X	X	X
Turbiditet	FNU	X**		6	0,5	X	X	X	X	X	X
Totalmängden organiskt kol	mg/l	X		6	0,5	X	X	X	X	X	X
DOC	mg/l		X	6	0,5	X	X	X	X	X	X
Fluorid	mg/l		X	6	0,5	X	X	X	X	X	X
Kisel	mg/l		X	6	0,5	X	X	X	X	X	X
Järn	µg/l		X	6	0,5	X	X	X	X	X	X
Mangan	µg/l		X	6	0,5	X	X	X	X	X	X
Koppar	µg/l		X***	6	0,5	X	X	X	X	X	X
Zink	µg/l		X***	6	0,5	X	X	X	X	X	X
Aluminium totalt	µg/l		X	6	0,5	X	X	X	X	X	X
Kadmium	µg/l		X***	6	0,5	X	X	X	X	X	X
Bly	µg/l		X***	6	0,5	X	X	X	X	X	X
Krom totalt ^a	µg/l		X***	6	0,5	X	X	X	X	X	X
Nickel	µg/l		X***	6	0,5	X	X	X	X	X	X
Kobolt	µg/l		X	6	0,5	X	X	X	X	X	X
Arsenik	µg/l		X***	6	0,5	X	X	X	X	X	X
Vanadin	µg/l		X	6	0,5	X	X	X	X	X	X
Molybden	µg/l		X	6	0,5	X	X	X	X	X	X

* Provet tas under den första hälften av månaden

** Endast i lokal VA8 och VA10

*** Både filtrerade (0,45 µm filter) och ofiltrerade prover tas med start år 2016.

^a Värde baseras på Cr VI.

2015-09-15

Tabell 4. Parametrar för sjöstationer

Variabel	Enhet	Baspaket, sjöar	Utökad analyspaket	Frekvens	Provtagningsdjup	Feb/Mar	Maj*	Aug	Okt ¹
Siktdjup	m	X		3			X	X	X
Vattentemperatur	°C	X		4	0,5 och B-1	X	X	X	X
Syrgashalt	mg/l	X		4	B-1	X	X	X	X
Syrgasmättnad	%	X		4	B-1	X	X	X	X
pH		X		4	0,5 och B-1	X	X	X	X
Konduktivitet (25°C)	mS/m	X		4	0,5 och B-1	X	X	X	X
Alkalinitet	mekv/l	X		4	0,5 och B-1	X	X	X	X
Kalcium	mekv/l		X	4	0,5 och B-1	X	X	X	X
Ammoniumkväve	µg/l	X		4	0,5 och B-1	X	X	X	X
Nitrit+nitratkväve	µg/l	X		4	0,5 och B-1	X	X	X	X
Totalkväve	µg/l	X		4	0,5 och B-1	X	X	X	X
Fosfatfosfor	µg/l	X		4	0,5 och B-1	X	X	X	X
Totalfosfor	µg/l	X		4	0,5 och B-1	X	X	X	X
Absorbans, filtrerat (420nm, 5cm kyvett)		X		4	0,5 och B-1	X	X	X	X
Totalmängden organiskt kol	mg/l	X		4	0,5 och B-1	X	X	X	X
DOC	mg/l		X	4	0,5 och B-1	X	X	X	X
Fluorid	mg/l		X	4	0,5 och B-1	X	X	X	X
Kisel	mg/l		X	4	0,5 och B-1	X	X	X	X
Järn	µg/l		X	4	0,5 och B-1	X	X	X	X
Mangan	µg/l		X	4	0,5 och B-1	X	X	X	X
Koppar	µg/l		X***	4	0,5 och B-1	X	X	X	X
Zink	µg/l		X***	4	0,5 och B-1	X	X	X	X
Aluminium totalt	µg/l		X	4	0,5 och B-1	X	X	X	X
Kadmium	µg/l		X***	4	0,5 och B-1	X	X	X	X
Bly	µg/l		X***	4	0,5 och B-1	X	X	X	X
Krom totalt ²	µg/l		X***	4	0,5 och B-1	X	X	X	X
Nickel	µg/l		X***	4	0,5 och B-1	X	X	X	X
Kobolt	µg/l		X	4	0,5 och B-1	X	X	X	X
Arsenik	µg/l		X***	4	0,5 och B-1	X	X	X	X
Vanadin	µg/l		X	4	0,5 och B-1	X	X	X	X
Molybden	µg/l		X	4	0,5 och B-1	X	X	X	X
Klorofyll a	µg/l	X		1	0,5			X	
Växtplankton i sjöar				1				X	
Bottenfauna i sjöar				0,5**					X

* Provet tas under den första hälften av månaden

** Bottenfauna provtas en gång vartannat år i oktober med start år 2013

*** Både filtrerade (0,45 µm filter) och ofiltrerade prover tas med start år 2016

¹ Värdet baseras på Cr VI

Tabell 5. Parametrar som ska analyseras för finsediment i sjöar

Variabel	Enhet	Frekvens	Skikt (cm)
Torrsubstans	Mg	Vart 6:e år*	0-1
Glödgningsförlust	% ts	Vart 6:e år*	0-1
Totalkväve	% ts	Vart 6:e år*	0-1
Totalfosfor	mg/kg ts	Vart 6:e år*	0-1
Fluorid	mg/kg ts	Vart 6:e år*	0-1
Kisel	mg/kg ts	Vart 6:e år*	0-1
Järn	mg/kg ts	Vart 6:e år*	0-1
Mangan	mg/kg ts	Vart 6:e år*	0-1
Koppar	mg/kg ts	Vart 6:e år*	0-1
Zink	mg/kg ts	Vart 6:e år*	0-1
Aluminium totalt	mg/kg ts	Vart 6:e år*	0-1
Kadmium	mg/kg ts	Vart 6:e år*	0-1
Bly	mg/kg ts	Vart 6:e år*	0-1
Kvicksilver	mg/kg ts	Vart 6:e år*	0-1
Krom totalt	mg/kg ts	Vart 6:e år*	0-1
Nickel	mg/kg ts	Vart 6:e år*	0-1
Kobolt	mg/kg ts	Vart 6:e år*	0-1
Arsenik	mg/kg ts	Vart 6:e år*	0-1
Vanadin	mg/kg ts	Vart 6:e år*	0-1
Molybden	mg/kg ts	Vart 6:e år*	0-1
16-PAH**	mg/kg ts	Vart 6:e år*	0-1
PCB 7**	mg/kg ts	Vart 6:e år*	0-1

* Finsediment provtas en gång vart sjätte år i augusti med start år 2012 i enlighet med undersökningstypen "Metaller i sediment" (Naturvårdsverket 2012) med undantag för station 42, som ska provtas varje år.

** Mäts endast på stationerna LG2 och 42

3. Kustvatten

I programmet för kustvatten finns totalt 34 provtagningsstationer (tabell 6; karta 2 och 3).

3.1 Fysikalisk-kemiska variabler i vatten

3.1.1 Provtagningsstationer och utvärdering

Vattenkemin skall undersökas vid totalt 5 stationer (tabell 7). Metodik och tillvägagångssätt vid utvärdering anges i:

- Undersökningstypen, "Hydrografi och närsalter, trendövervakning" (Naturvårdsverket 2004a)
- HELCOM COMBINE MANUAL
- Havs- och vattenmyndighetens bedömningsgrunder för biologiska kvalitetsfaktorer i kustvatten och vatten i övergångszon (HVMFS 2013:19, Bilaga 4). Havs- och vattenmyndighetens bedömningsgrunder för fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer i kustvatten och vatten i övergångszon (HVMFS 2013:19, Bilaga 5).
- Havs- och vattenmyndighetens gränsvärden för kemisk ytvattenstatus (HVMFS 2013:19, Bilaga 6).

Även för kustvatten ska vissa särskilt förorenande ämnen och prioriterade ämnen baseras på filtrerade prover (0,45 µm filter) i enlighet med den senaste lydelsen av HVMFS 2013:19. För att inte förlora tidsserien från tidigare mätningar och för att det ska vara möjligt att tolka trender, ska analys av dessa ämnen göras på både ofiltrerat prov och filtrerat prov. Vilka ämnen som här avses framgår i tabell 9. En utvärdering enligt HVMFS 2013:19, Bilaga 5, kap 4, ska göras för de särskilt förorenande ämnen där gränsvärden finns utarbetade i nämnda lagrum. Vidare ska även en utvärdering enligt HVMFS 2013:19, Bilaga 6, göras för de ämnen där gränsvärden för kemisk ytvattenstatus finns utarbetade för kustvatten (ingår i benämningen "andra ytvatten") i nämnda lagrum.

Ovanstående gäller såvida inte annat anges i detta dokument. T.ex. gäller i första hand de kvalitetskrav som anges i bilaga 1. Parametrar som ej anges i ovanstående bedömningsgrunder bedöms enbart utifrån tidsserieanalys. Fältprotokoll skall bifogas till prov och provresultatet för att kunna göra en riktig utvärdering och bedömning.

3.1.2 Ingående variabler och provtagningsfrekvenser

Antalet provtagningar per provtagningsstation skall utföras i enlighet med de redovisade frekvenserna i tabell 8. Provtagningen skall utföras på de i tabell 8 angivna djupen och innefatta de angivna vattenkemiska variablerna (tabell 7 och 9). Ytvattenproverna bör tas med hämtare av typ Ruttner på vattendjupen 0,5 och 5 meter, samt en meter ovan botten (B-1).

3.1.3 Kvalitetskrav

De rekommendationer som tagits fram av Svealands Kustvattenvårdsförbund gäller för detta program (bilaga 1 och 2). För TOC är rapporteringsgränsen 0,5 mg/l och för suspenderade ämnen är rapporteringsgräns 0,5 mg/l. (dessa variabler tas ej upp i bilaga 1). Ansvarigt analyslaboratorium ska vara ackrediterat av Swedac samt delta och vara godkänd i interkalibreringar anordnade av Quasimeme (Se bilaga 1 och 2) eller motsvarande. Om utföraren av programmet med välgrundade motiv inte kan uppfylla dessa kvalitetskrav bör samråd med Länsstyrelsen ske. Data ska om möjligt lagras av utföraren i databasen PriMa, eller på annat sätt angivet av Länsstyrelsen.

3.2 Biologiska variabler

3.2.1 Växtplankton och klorofyll

Växtplankton ska undersökas vid två stationer (K506 och K643) 3 ggr/år. Klorofyll a skall undersökas på 5 stationer (tabell 7) 3 ggr/år (tabell 8). Mätosäkerhet och rapporteringsgräns för klorofyll a framgår av bilaga 1. Ansvarigt analyslaboratorium ska vara ackrediterat av Swedac samt delta och vara godkänd i interkalibreringar anordnade av Quasimeme (se bilaga 1 och 2) eller motsvarande. Data för biologiska variabler ska om möjligt lagras av utföraren i databasen PriMa, eller på annat sätt angivet av Länsstyrelsen. Fältprotokoll skall bifogas till prov och provresultatet för att kunna göra en riktig utvärdering och bedömning.

Metodik och tillvägagångssätt vid utvärdering anges i:

- Havs- och vattenmyndighetens bedömningsgrunder för biologiska kvalitetsfaktorer i kustvatten och vatten i övergångszon (Bilaga 4, HVMFS 2013:19) Naturvårdsverkets undersökningstyp "Växtplankton" (Naturvårdsverket 2006).

3.2.2 Mjukbottenfauna

Recipientkontrollprogrammet innebär att mjukbottenfaunan skall undersökas med ett prov vartannat år vid 22 stationer (tabell 7) med start år 2016 (jämnat år). Observera att provtagningsår för bottenfauna har ändrats från 2016. Tidigare har bottenfauna provtagits en gång vartannat år (udda år) med start 2013. Mjukbottenfaunaproverna skall tas på våren i maj/juni med hjälp av en van Veen hämtare (eller likvärdig provtagare) med en provtagningsyta på 0,1 m². Data ska lagras av utföraren i databasen Beda, eller på annat sätt angivet av Länsstyrelsen. Fältprotokoll skall bifogas till prov och provresultatet för att kunna göra en riktig utvärdering och bedömning.

Metodik och tillvägagångssätt vid utvärdering anges i:

- Bottenfauna: Havs- och vattenmyndighetens bedömningsgrunder för biologiska kvalitetsfaktorer i kustvatten och vatten i övergångszon (Bilaga 4, HVMFS 2013:19)
- Undersökningstypen "Mjukbottenlevande makrofauna, trend- och områdesövervakning" (Naturvårdsverket 2004b)
- "Kvalitetssäkring av data från undersökningar av mjukbottenfauna inom miljöövervakningen" (Cederwall, H., 2002)
- Undersökningstypen "Sediment - basundersökning" (Naturvårdsverket 2005)
- Leonardsson, K., 2004. Metodbeskrivning för provtagning och analys av mjukbottenlevande makrovertebrater i marin miljö. Umeå universitet, Institutionen för ekologi och geovetenskap, 26 s.

3.2.3 Makroalger

Makroalger ska undersökas vartannat år vid 7 stationer (tabell 7) med start år 2012. Undersökningarna bör koordineras med det regionala miljöövervakningsprogrammet för makroalger eftersom dessa data kan nyttjas som referensmaterial. Data ska lagras av utföraren i databasen MarTrans, eller på annat sätt angivet av Länsstyrelsen. Fältprotokoll skall bifogas till prov och provresultatet för att kunna göra en riktig utvärdering och bedömning.

Metodik och tillvägagångssätt vid utvärdering anges i:

- Havs- och vattenmyndighetens bedömningsgrunder för biologiska kvalitetsfaktorer i kustvatten och vatten i övergångszon (Bilaga 4, HVMFS 2013:19). Undersökningstyp "Vegetationsklädda bottenar, ostkust" (Naturvårdsverket 2004c)
- "Metodmanual för mätkampanjen 2009". Manualen är ett komplement med vissa förtydliganden till ovanstående undersökningstyp, tillhandahålls av Länsstyrelsen)

- "Manual för artbestämning och artdatabehandling vid inventering av undervattensvegetation i Östersjön" och tillhörande taxonomiska listor (tillhandahålls av Länsstyrelsen).

3.3 Finsediment

Finsediment (ackumulationsbottnar där det sker en kontinuerlig deposition av fint material) skall undersökas på stationerna G2, G5, G10, G13, G17 och G18 i Gävle Fjärdar samt på stationerna N2 och N3 i Norrsundet (tabell 7). Provtagning och analys utförs i enlighet med Naturvårdsverkets undersökningstyp "Metaller i sediment" (Naturvårdsverket 2012). Stationerna skall undersökas vart sjätte år med start 2012, förutom G10, G17, G18 och N2 som undersöks vartannat år. Provtagningen skall genomföras på våren i maj-juni i samband med mjukbottenfaunaprovtagningen (Tabell 8). Finsedimentproverna (0-1 cm) skall analyseras med avseende på de variabler som redovisas i tabell 10. De organiska miljögifterna PCB (summa PCB 7-dutch) och PAH (summa 16-PAH) skall analyseras vart sjätte år med start år 2012 från station G10, G17 och G18 i Gävle Yttre Fjärd samt från station N2 i Norrsundet. I samband med årsrapporteringen skall en bedömning av tillstånd och avvikelse från jämförvärden göras utifrån "Bedömningsgrunder för miljö kvalitet kust och hav, rapport 4914" (Naturvårdsverket, 1999), dock ska den omarbetade tabellen för statistisk tillståndsklassning användas (Naturvårdsverket, 2015). För de ämnen där gränsvärden för kemisk ytvattenstatus finns utarbetade för sediment, ska dessa utvärderas enligt HVMFS 2013:19, Bilaga 6. Fältprotokoll skall bifogas till prov och provresultatet för att kunna göra en riktig utvärdering och bedömning.

3.4 Kvalitetssäkring och leverans till nationella datavärden

Kvalitetssäkrad data av fysikalisk-kemiska och biologiska variabler samt data för finsediment ska levereras till avsedd nationell datavärd. Datavärd för fysikalisk-kemiska och biologiska data är Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut, SMHI. Data från analyser av finsediment tas emot av den nationella datavärden Sveriges geologiska undersökningar, SGU. Kvalitetsgranskning och leverans sker av utförande laboratorium på uppdrag av Gästriklands vattenvårdsförening. Leverans ska ske enligt de leveransmallar som specificeras av respektive datavärd. För kvalitetssäkringsrutiner hänvisas till Bilaga 1 och Direktiv 2009/90/EC (EU-kommissionen, 2009). För mätosäkerheter och kvantifieringsgränser gäller de värden som anges i Bilaga 1. Se även avsnitt 4. Kvalitetssäkring och avsnitt 6. Rapportering.

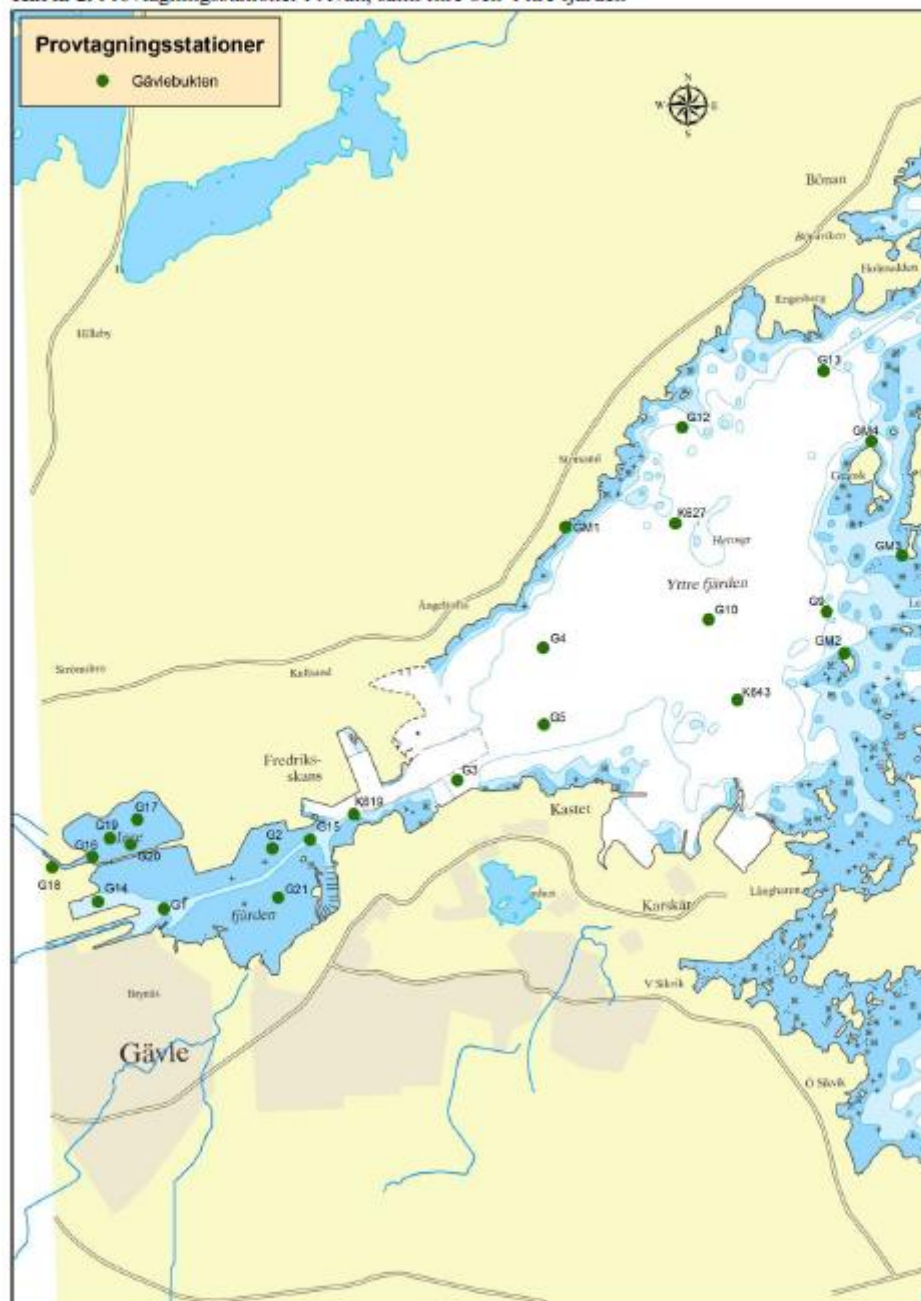
Tabell 6. Provtagningsstationer i kustvatten

Stationsnamn	X-koordinat (RT90)	Y-koordinat (RT90)	Vattenförekomst- ID	Vattenförekomstens namn
G16*	6730641	1574853	SE604116-171037	Avan
G17*	6730977	1575268	SE604116-171037	Avan
G18*	6730549	1574483	SE604116-171037	Avan
G19*	6730808	1575014	SE604116-171037	Avan
G20*	6730747	1575203	SE604116-171037	Avan
G14*	6730231	1574898	SE604055-171248	Inre fjärden
G1	6730160	1575500	SE604055-171248	Inre fjärden
G2	6730700	1576500	SE604055-171248	Inre fjärden
G15*	6730772	1576845	SE604055-171248	Inre fjärden
G21*	6730246	1576549	SE604055-171248	Inre fjärden
K619	6731000	1577250	SE604200-171765	Gävle Yttre fjärd
G3	6731300	1578200	SE604200-171765	Gävle Yttre fjärd
G4	6732500	1579000	SE604200-171765	Gävle Yttre fjärd
G5	6731800	1579000	SE604200-171765	Gävle Yttre fjärd
GM1	6733601	1579218	SE604200-171765	Gävle Yttre fjärd
G10	6732740	1580520	SE604200-171765	Gävle Yttre fjärd
K643*	6732000	1580775	SE604200-171765	Gävle Yttre fjärd
K627*	6733625	1580225	SE604200-171765	Gävle Yttre fjärd
G12	6734500	1580300	SE604200-171765	Gävle Yttre fjärd
G9	6732800	1581600	SE604200-171765	Gävle Yttre fjärd
GM2*	6732420	1581757	SE604200-171765	Gävle Yttre fjärd
G13	6735000	1581600	SE604200-171765	Gävle Yttre fjärd
GM3	6733304	1582298	SE604200-171765	Gävle Yttre fjärd
GM4	6734353	1582028	SE604200-171765	Gävle Yttre fjärd
N1	6759600	1572900	SE612230-172001	S M Bottenhavets kustvatten
N2	6760370	1573550	SE612230-172001	S M Bottenhavets kustvatten
NM1**	6760079	1573698	SE612230-172001	S M Bottenhavets kustvatten
K506	6760900	1573750	SE612230-172001	S M Bottenhavets kustvatten
N3	6761040	1574250	SE612230-172001	S M Bottenhavets kustvatten
NM2**	6761976	1574245	SE612230-172001	S M Bottenhavets kustvatten
N4	6762370	1573930	SE612230-172001	S M Bottenhavets kustvatten
NM3**	6762696	1574659	SE612230-172001	S M Bottenhavets kustvatten
K508	6762275	1574650	SE612230-172001	S M Bottenhavets kustvatten
N5	6761908	1575302	SE612230-172001	S M Bottenhavets kustvatten

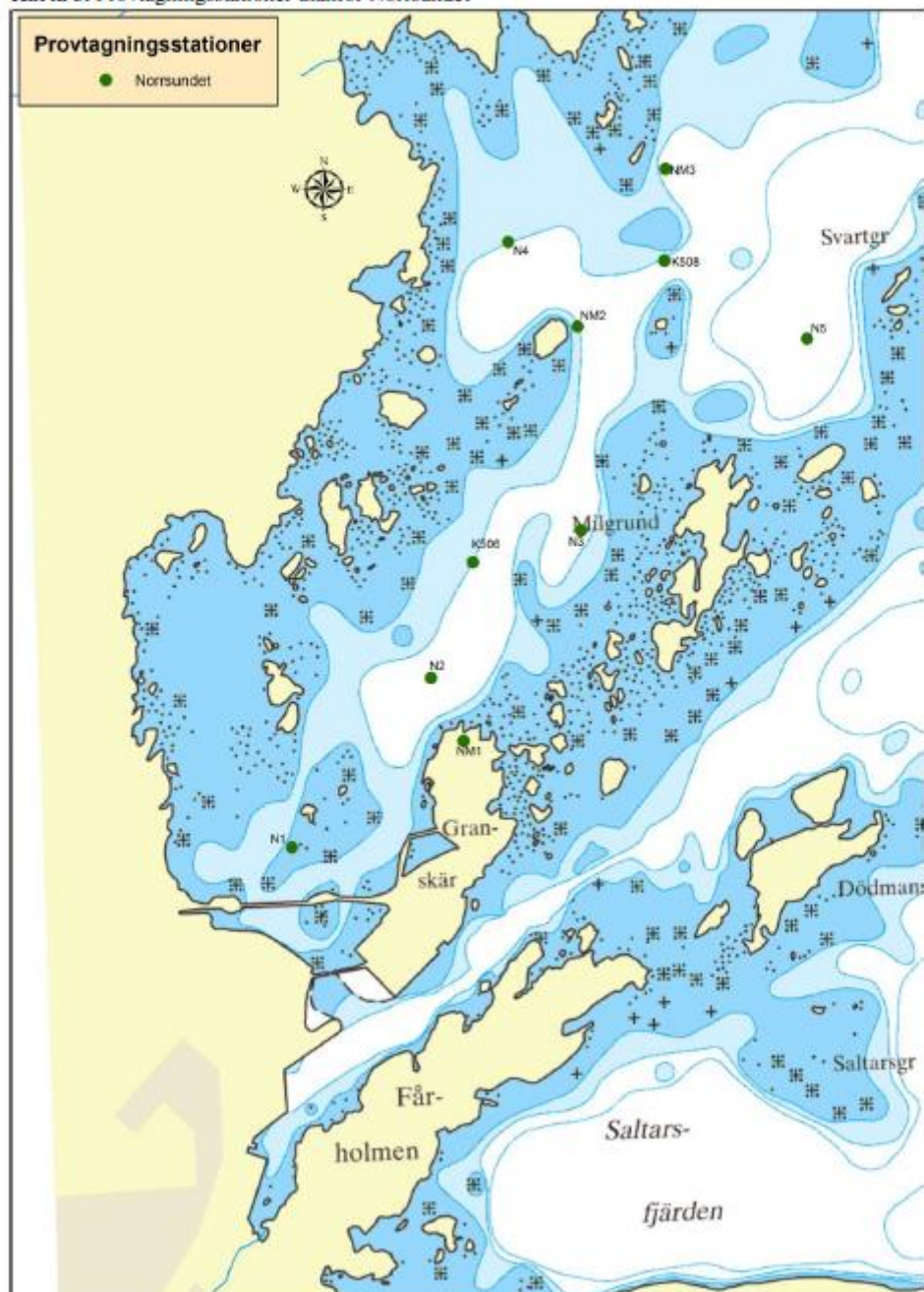
* Exakt position avgörs i fält av erfaren personal och i samråd med Länsstyrelsen.

** Exakt position avgörs i fält av erfaren personal och i samråd med Länsstyrelsen. Eventuellt kan det finnas äldre transekter i området som bör återbesökas. Kontrollera vad som finns registrerat i MARTRANS.

Karta 2. Provtagningsstationer i Avan, samt Inre och Yttre fjärden



Karta 3. Provtagningsstationer utanför Norsundet



Tabell 7. Provtagningsprogram för kustvatten

Stationsnamn	Baspaket, kustvatten	Utökat analyspaket	Växtplankton	Makroalger	Mjukbotten- fauna	Finsediment
G16					X	
G17					X	X
G18					X	X
G19					X	
G20					X	
G14					X	
G1					X	
G2					X	X
G15					X	
G21					X	
K619	X	X				
G3					X	
G4					X	
G5					X	X
GM1				X		
G10					X	X
K643	X	X	X			
K627	X	X				
G12					X	
G9					X	
GM2				X		
G13					X	X
GM3				X		
GM4				X		
N1					X	
N2					X	X
NM1				X		
K506	X		X			
N3					X	X
NM2				X		
N4					X	
NM3				X		
K508	X					
N5					X	

Tabell 8. Provtagningsfrekvenser, provtagningsdjup och provtagningsperioder i kustvatten

Provtagning	Frekvens	Provtagnings- djup	Februari	Mars	Juni	Juli	Augusti
Baspaket, kustvatten*	5	0,5 och 5 m, samt bottendjup -1 m	X	X	X	X	X
Utökat analyspaket	5	0,5 och 5 m, samt bottendjup -1 m	X	X	X	X	X
Siktdjup	3	yta			X	X	X
Syrgas (halt och mättnad)	5	bottendjup -1 m	X	X	X	X	X
Klorofyll a	3	0-10 m			X	X	X
Växtplankton	3	0-10 m			X	X	X
Makroalger**	0,5***					(X)	(X)
Mjukbottenfauna**	0,5***				X		
Finsediment**** (station G2, G5, G13 och N3)	Vart 6:e år med start år 2012	0-1 cm djup i sedimentet			X		
Finsediment**** (station G10, G17, G18 och N2)	Vartannat år med start år 2012	0-1 cm djup i sedimentet			X		

* För siktdjup, syrgashalt, syrgasmättnad och klorofyll a gäller provtagningsfrekvens, provtagningsdjup och provtagningsperiod enligt nedan i tabellen

** Provtagningsperiod enligt gällande praxis, se Naturvårdsverkets handbok 2007:4

*** Makroalger och bottenfauna provtas en gång vartannat år (jämma år) med start år 2012 respektive 2016. Observera: Provtagningsår för bottenfauna har ändrats from 2016. Tidigare har bottenfauna provtagits en gång vartannat år (udda år) med start 2013.

**** Provtagning sker i samband med provtagningen av bottenfauna

Tabell 9. Mätvariabler i kustvatten

Variabel	Enhet	Prov- och tillfällesinformation*	Baspaket, kustvatten	Utökad analyspaket
Provtagningsstation	Registrerad stationskod	X		
Provtagningsdatum	YYYY-MM-DD	X		
ProviD	ID från labb	X		
Vattentemperatur	°C	X		
Provtagningsdjup	m	X		
Bottendjup	m	X		
Provtagare	Fritext	X		
Provtagningslabb	Registrerad labbkod	X		
Analyslabb	Registrerad labbkod	X		
Varningsflagg	Fritext (kommentar från provtagare)	X		
Salinitet	PSU		X	
Totalfosfor	µg/l		X	
Fosfatfosfor	µg/l		X	
Totalkväve	µg/l		X	
Nitrit+nitratkväve	µg/l		X	
Ammoniumkväve	µg/l		X	
Totalmängden organiskt kol	mg/l		X	
Klorofyll a	µg/l		X	
Siktdjup	m		X	
Syrgashalt	mg/l		X	
Syrgasmättnad	%		X	
pH				X
DOC	mg/l			X
Kalcium	mekv/l			X
Järn	µg/l			X
Aluminium	µg/l			X
Mangan	µg/l			X
Bly	µg/l			X***
Krom ³	µg/l			X***
Nickel	µg/l			X***
Kadmium	µg/l			X***
Koppar	µg/l			X***
Zink	µg/l			X***
Arsenik	µg/l			X***
Molybden	µg/l			X

* Prov- och tillfällesinformation skall mätas eller anges vid samtliga provtagningstillfällen.

*** Både filtrerade (0,45 µm filter) och ofiltrerade prover tas med start år 2016.

^a Värdet baseras på Cr VI

Tabell 10. Parametrar som ska analyseras för finsediment i kustvatten

Variabel	Enhet	Frekvens	Skikt (cm)
Torrsubstans	mg	Vart 6:e år*	0-1
Glödningsförlust	% ts	Vart 6:e år*	0-1
Totalkväve	% ts	Vart 6:e år*	0-1
Totalfosfor	mg/kg ts	Vart 6:e år*	0-1
Fluorid	mg/kg ts	Vart 6:e år*	0-1
Kisel	mg/kg ts	Vart 6:e år*	0-1
Järn	mg/kg ts	Vart 6:e år*	0-1
Mangan	mg/kg ts	Vart 6:e år*	0-1
Koppar	mg/kg ts	Vart 6:e år*	0-1
Zink	mg/kg ts	Vart 6:e år*	0-1
Aluminium totalt	mg/kg ts	Vart 6:e år*	0-1
Kadmium	mg/kg ts	Vart 6:e år*	0-1
Bly	mg/kg ts	Vart 6:e år*	0-1
Kviksilver	mg/kg ts	Vart 6:e år*	0-1
Krom totalt	mg/kg ts	Vart 6:e år*	0-1
Nickel	mg/kg ts	Vart 6:e år*	0-1
Kobolt	mg/kg ts	Vart 6:e år*	0-1
Arsenik	mg/kg ts	Vart 6:e år*	0-1
Vanadin	mg/kg ts	Vart 6:e år*	0-1
Molybden	mg/kg ts	Vart 6:e år*	0-1
16-PAH**	mg/kg ts	Vart 6:e år*	0-1
PCB 7**	mg/kg ts	Vart 6:e år*	0-1

* Finsediment provtas en gång vart sjätte år med start år 2012, med undantag av stationerna G10, G17, G18 och N2 som provtas vartannat år.

** 16-PAH och PCB 7 mäts endast vart sjätte år på stationerna G10, G17, G18 och N2.

4. Kvalitetssäkring

- Förvaring och transport av vatten, biota och sediment för analys skall utföras på ett sådant sätt att värdet på variablerna som skall analyseras inte förändras under förvaring respektive transport.
- Såväl den kemiska som biologiska provtagningen ska utföras av leverantör som för alla ingående moment är ackrediterad av SWEDAC, eller som på annat sätt kan styrka att provtagningarna utförs av erfaren personal och den i programmet rekommenderade provtagningsutrustningen. Provtagning skall ske på de angivna provtagningsstationerna under de fastlagda tidsperioderna.
- Samtliga kemiska och biologiska analyser skall utföras enligt Svensk Standard, ISO-, CEN-standard eller jämförbar metod. Laboratoriet ska vara ackrediterat av SWEDAC. För analys av kustvatten ska laboratoriet uppfylla de kvalitetskrav som anges i bilaga 1 och 2. Analysresultaten ska redovisas i enlighet med i programmet angivna enheter, rapporteringsgränser, och mätosäkerheter. Analysresultaten ska rimlighetsbedömas och avvikande värden ska kontrolleras och kommenteras i protokollet. Tillsynsmyndigheten kan begära att ytterligare kontrollanalyser utförs för att verifiera rapporterade värden. Den konsult som anlitas för att utföra recipientkontrollen ska redovisa uppgifter om använda analysmetoder, metodernas mätområde samt mätosäkerhet. Konsulten skall kunna uppvisa dokumenterade uppgifter om sina kvalitetssäkringsrutiner.

5. Utvärdering

- Utvärdering ska göras på ett statistiskt relevant sätt och i enlighet med gällande bedömningsgrunder. I de fall en statistisk metod är rekommenderad i metodbeskrivningen skall denna användas.
- En utvärdering skall göras över de föroreningsbelastande verksamheternas samlade påverkan på de aktuella recipienterna.
- Utvärderingarna ska kopplas till ämnestransport och belastning från de samlade punktutsläppen och om möjligt diffusa utsläpp (föroreningskällorna) i recipienterna. Vid utvärderingarna skall recipienternas känslighet för belastning beaktas liksom betydelsefulla förändringar i årsmånen. Målsättningen är att ha löpande kontroll över föroreningssituationen och punktutsläppens belastning på recipientens vatten med årlig redovisning av mera betydelsefulla förändringar.
- Fältprotokoll skall vara ett underlag i utvärderingen och ska därför bifogas prov och provresultat.

6. Rapportering

6.1 Löpande samt övrig rapportering

- Data ska vara levererat, kvalitetsgodkänt och lagrat i avsedd datavärd senast då årsrapporten levereras (se nedan). Kvalitetsgranskning och leverans till nationell datavärd sker av utförande laboratorium på uppdrag av Gästriklands vattenvårdsförening. Leverans ska ske enligt de leveransmallar som specificeras av respektive datavärd.
- Samtliga resultat från recipientkontrollen skall redovisas i tabellform (via e-brev i Excel-format) till huvudman för berörda anläggningar, kommunernas miljö- och hälsoskyddskontor samt Länsstyrelsen.
- För data där lagring inte specificerats i detta program skall redovisning ske i tabellform enligt en mall som anges av Länsstyrelsen.

6.2 Årsrapport

- En årlig sammanställning skall redovisas före februari månads utgång i form av en skriftlig rapport så att rapporten finns tillgänglig innan verksamhetsutövarna skall ha kommit in med sina miljörapporter. Rapporter levereras digitalt till Länsstyrelsen samt till de kommunala miljö- och hälsoskyddskontoren (Gävle, Hofors, Ockelbo och Sandviken) och övriga medlemmar i Gästriklands vattenvårdsförening.
- Rapporten skall innehålla ett avsnitt som behandlar påverkan från ingående föroreningsbelastande verksamheter. Här skall en kvalificerad bedömning av verksamheternas påverkan på recipienterna redovisas (bedömningen ska ta hänsyn till osäkerheten i och med de begränsade antal provtillfällen per provpunkt)
- Beskrivning av metoder med hänvisning till använda normer samt en beskrivning av provtagningsprogram.
- Eventuella avvikelser, trender eller samband i datamaterialet skall kommenteras i rapporten. Det skall tydligt framgå om trender, avvikelser eller samband är statistiskt signifikanta. Den använda statistiska analysmetoden skall anges.
- Karta över stationerna skall redovisas.
- Medlemslista skall redovisas
- Belastning från punktkällor i avrinningsområdet redovisas. Med punktkällor avses de föroreningsbelastande verksamheter som ingår i den samordnade recipientkontrollen. Om möjligt ska även en redovisning om föroreningsbelastningen har ökat eller minskat eller varit densamma som året/åren innan redovisas. Kopplingen mellan utsläppsnivå och vattenkvalitet kommenteras. Läggs särskild tyngdpunkt på den/de föroreningar som är mest uttalade för varje källa. Händelser i och kring vattendragssystemet som kan påverka dess status i olika hänseenden skall redovisas (som t ex översvämningar, bräddning i reningsverk, kraftig erosion, fiskdöd och utveckling av algbloomning). Noteringar om väsentliga förändringar av belastningsförhållanden jämfört med tidigare förhållanden skall också redovisas. Efterfråga händelser av medlemmarna.
- Uppgifter från SLU:s Flodmynningsprogram för utflödet från Gavleån tas med i utvärderingen (data kan hämtas på SLU:s webbplats, <http://www.ma.slu.se/>).
- Undersökningsresultat redovisas där så är möjligt med hjälp av relevanta statistiska och grafiska metoder. Därvid ska där det är möjligt de senaste 20 tidigare årens undersökningsresultat användas som jämförelse och presenteras som tidsserier i grafer.
- Flöde, transport (årlig) och arealförlust (kg/ha och år) av totalkväve, totalfosfor, TOC och metaller i samtliga punkter samt från flodmynningsstationen i Gavleån (data kan hämtas på SLU:s webbplats, <http://www.ma.slu.se/>) skall redovisas. Beräkningarna ska redovisas i tabeller och i diagram på ett åskådligt sätt så att variationer i tid och rum framgår.
- En översikt över den aktuella vattenföringssituationen under det gångna året samt jämförelser med tidigare år skall redovisas.
- Kommentarer rörande fält- och analysobservationer, som kan förklara avvikelser i materialet skall redovisas. Fältprotokoll skall vara ett underlag i utvärderingen och ska därför bifogas prov och provresultat.

- I rapporten skall det tydligt framgå vilka värden (provtagningstid, vattendjup, etc.) som använts vid medelvärdesbildning. Det är också önskvärt att medianvärden kommenteras när medelvärden redovisas. Om värden exkluderas ur analyser ska det tydligt framgå.

6.3 Årsrapportens upplägg

Sammanfattning

Sammanfattningen ska vara fristående och kunna läsas utan att läsaren behöver titta i resten av rapporten. Det ska vara en icke teknisk sammanfattning.

Sammanfattningen ska innehålla följande:

- Bakgrund – vad mäts och varför
- Övergripande karta med provpunkter
- Beskrivning av de miljöproblem som finns i respektive område (Norrundet och Gävle fjärdar, de undersökta sjöarna och de undersökta vattendragen)
- Sammanfattning av årets provtagningsresultat för respektive område.
 - Har det hänt något några stora händelser under året, tex utsläpp, muddring etc., som kan förklara avvikande resultat?
 - Har något förändrats sedan förra rapporten och vad har i så fall bidragit till förändringen.

Disposition i varje kapitel i rapporten

Varje kapitel ska vara uppbyggt enligt följande:

- Inledning – denna ska innehålla en kort icke teknisk sammanfattning och en lite längre teknisk sammanfattning (där resultaten gällande näringsämnen, ljusförhållande, syretillstånd etc. beskrivs på ett övergripande sätt)
 - En översiktlig matris som beskriver förhållandena ska finnas i detta avsnitt
- Resultat
- Diskussion om avvikelser
- Slutsats

Övrigt

Innehållet i rapporten, färgkodningar och förklaringar ska presenteras på liknande sätt i de olika kapitlen. Det ska finnas "en röd tråd" i rapporten som gör att om läsaren har förstått uppbyggnaden av en tabell/ett diagram så är det lätt att förstå övriga tabeller och diagram.

6.4 6-års rapport

En 6-årsrapport skall skrivas vart sjätte år. Första 6-årsrapporten beskriver tidsperioden 2012-2017. Innehållet skall presenteras i enlighet med årsrapporterna, men dessutom innefatta nedanstående:

- Utvärdering av resultaten från recipientkontrollen och andra utförda vattenundersökningar sedan samordningen påbörjades skall nämnas.
- Redovisning av klimatiska variationer, om möjligt redovisning av observationer avseende ändrad markanvändning (skogsavverkning, utbyggnad av skyddszoner, utdikningar, våtmarksanläggningar etc.) och andra förändringar som kan ha påverkat statusen i vattenområdena.
- Redovisa, om möjligt, hur eventuella miljöskyddsåtgärder och bebyggelseutveckling har påverkat vattnets kvalitet.
- Redovisning av undersökningsresultat med hjälp av statistiska och grafiska metoder. I de fall en statistisk metod är rekommenderad i metodbeskrivningen skall denna användas (se t ex mjukbottenfauna). Därvid skall tidigare års undersökningsresultat användas som jämförelse och kommenteras.
- En nästlad (hierarkisk) variansanalys (ANOVA) skall användas för att testa resultaten från bottenfaunaprogrammet för kustvatten. För utvärderingen krävs data från samtliga referensområden inom havsbassängen, alltså från Bottenhavet. Dessa data finns tillgängliga hos SMHI. För ytterligare information hänvisas till Leonardsson (2001).

7. Referenser

EU-kommissionen, 2009. Kommissionens direktiv 2009/90/EG av den 31 juli 2009 om bestämmelser, i enlighet med Europaparlamentets och rådets direktiv 2000/60/EG, om tekniska specifikationer och standardmetoder för kemisk analys och övervakning av vattenstatus.

Cederwall, H., 2002. Kvalitetssäkring av data från undersökningar av mjukbottenfauna inom miljöövervakningen. Rapport Länsstyrelsen Blekinge Län.
<https://www.havochvatten.se/download/18.64f5b3211343cfd8b280005367/1348912812782/Kvalitetss%C3%A4kring+av+data+fr%C3%A5n+unders%C3%B6kningar+av+mjukbottenfauna+inom+milj%C3%B6%C3%B6vervakningen.pdf>

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

Havs- och vattenmyndigheten, 2015a. www.havochvatten.se
<https://www.havochvatten.se/hav/vagledning--lagar/vagledningar/miljoovervakningens-metoder-och-undersokningstyper-inom-programomrade-kust-och-hav.html>

Havs- och vattenmyndigheten, 2015b. Vattenanknuten recipientkontroll. Redovisning av regeringsuppdrag M2014/1605/Nm.

HELCOM COMBINE MANUAL. Manual for Marine monitoring in the Combine Programme of HELCOM, Helsinki Commission, Baltic Marine Environment Protection Commission.
<http://www.helcom.fi/Documents/Action%20areas/Monitoring%20and%20assessment/Manuals%20and%20Guidelines/Manual%20for%20Marine%20Monitoring%20in%20the%20COMBINE%20Programme%20of%20HELCOM.pdf>

Leonardsson, K., 2001. Förslag till dimensionering av recipientkontrollprogram för

| 2015-09-15

övervakning av mjukbottenfauna längs kusten i Gävleborgs län. Länsstyrelsen i Gävleborg samt Umeå universitet.

Leonardsson, K., 2004. Metodbeskrivning för provtagning och analys av mjukbottenlevande makrovertebrater i marin miljö. Umeå universitet, Institutionen för ekologi och geovetenskap, 26 s.

Naturvårdsverket. 1999. Bedömningsgrunder för miljö kvalitet – Kust och hav. Rapport 4914.

Naturvårdsverket. 2000. Bedömningsgrunder för miljö kvalitet – Sjöar och vattendrag. Rapport 4913.

Naturvårdsverket. 2004a. Naturvårdsverkets undersökningstyp "Hydrografi och närsalter, trendövervakning", version 1:1 2004-06-17, sid 1-12.
<https://www.havochvatten.se/download/18.77581c8213364cf66b38000110200/1348912812559/undersokstyp-hydrografi-narsalter-trendovervakning.pdf>

Naturvårdsverket. 2004b. Naturvårdsverkets undersökningstyp "Mjukbottenlevande makrofauna, trend- och områdesövervakning", version 1:1 2004-09-29, sid. 1-15.
<https://www.havochvatten.se/download/18.64f5b3211343cffddb28000401/1348912813195/undersokstyp-mjukbottenlevande-makrofauna-trend-och-omradesovervakning.pdf>

Naturvårdsverket. 2004c. Naturvårdsverkets undersökningstyp "Vegetationsklädda bottenar, ostkust", version 1: 2004-04-27, sid 1-15.
<https://www.havochvatten.se/download/18.64f5b3211343cffddb28000549/1348912814994/undersokstyp-vegetationskladda-bottenar-ostkust.pdf>

Naturvårdsverket. 2005. Naturvårdsverkets undersökningstyp "Sediment - basundersökning", version 1:1, 2005-12-12.
<https://www.havochvatten.se/download/18.64f5b3211343cffddb28000812/1348912814052/undersokstyp-sediment-basundersokning.pdf>

Naturvårdsverket, 2006. Naturvårdsverkets undersökningstyp "Växtplankton", version 1:2, 2006-04-03, sid. 1-15.
<https://www.havochvatten.se/download/18.64f5b3211343cffddb28000808/1348912815285/undersokstyp-vaxtplankton.pdf>

Naturvårdsverket 2008. Naturvårdsverkets handledning "Vattenföringsbestämningar inom miljöövervakningen", version 2:1b 2008-10-03, sid 1-14.
<https://www.havochvatten.se/download/18.64f5b3211343cffddb280004873/1348912812443/handledning-vattenforingsbestamningar-inom-miljoovervakningen.pdf>

Naturvårdsverket 2010a. www.naturvardsverket.se.
<http://www.naturvardsverket.se/sv/Tillstandet-i-miljon/Miljoovervakning/Vad-ar-miljoovervakning/Miljoovervakningsdata-genom-andra-verksamheter/Miljoovervakning-genom-recipientkontroll/>

Naturvårdsverket 2010b. Naturvårdsverkets undersökningstyp "Vattenkemi i vattendrag", version 1:3 2010:02:17, sid 1-12.
<https://www.havochvatten.se/download/18.64f5b3211343cffddb280004871/1348912814961/undersokstyp-vattenkemi-i-vattendrag.pdf>

Naturvårdsverket 2010c. Naturvårdsverkets undersökningstyp "Vattenkemi i sjöar", version 1:1 2010:02:17, sid 1-11.

| 2015-09-15

<https://www.havochvatten.se/download/18.64f5b3211343cffddb280004869/1348912814944/undersokstyp-vattenkemi-i-sjoar.pdf>

Naturvårdsverket 2010d. Naturvårdsverkets undersökningstyp "Växtplankton i sjöar", version 2010-02-18, sid 1-15.

<https://www.havochvatten.se/download/18.64f5b3211343cffddb280004877/1348912815304/undersokstyp-vaxtplankton-i-sjoar.pdf>

Naturvårdsverket 2010e. Naturvårdsverkets undersökningstyp "Bottenfauna i sjöars profundal och sublitoral", version 2:0 2010-03-01, sid 1-10.

<https://www.havochvatten.se/download/18.64f5b3211343cffddb280004834/1348912812118/undersokstyp-bottenfauna-i-sjoars-profundal-sublitoral.pdf>

Naturvårdsverket 2012. Naturvårdsverkets undersökningstyp "Metaller i sediment", version 1:1 2012-08-06, sid 1-10.

http://www.naturvardsverket.se/upload/stod-i-miljoarbetet/vagledning/miljoovervakning/handledning/metoder/undersokningstyper/sotvattn/met_sedm_20120806.pdf

Naturvårdsverket 2015. Organiska miljögifter i sediment.

<http://www.naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Vagledningar/Miljoovervakning/Bedomningsgrunder/Sediment/>

Bilagor

1. SKVVF:s rekommendationer för kvalitetskrav på laboratorier som upphandlas för recipientkontroll eller miljöövervakning av fria vattenmassan i Svealands kustvatten.
2. Bakgrund till SKVVF:s rekommendationer för kvalitetskrav på laboratorier.

Bilaga 2 Medlemsförteckning

Aktiva medlemmar i Gästriklands Vattenvårdsförening år 2019.

Gävle kommun
Hofors kommun
Ockelbo kommun
Sandvikens kommun

Gävle Energi AB
Gävle Hamn AB
ABB AB
Sandvik Materials Technology AB
Bulten Stainless AB
GF Ytbehandling AB
BillerudKorsnäs AB
Ovako Sweden AB
Trelleborg Rubur AB
Neova AB
Scan Ark Plasma Technologies AB
Stora Enso Pulp AB

Passiva medlemmar i Gästriklands Vattenvårdsförening år 2019.

Västra Valbo FVOF
Storsjöns FVOF
Testeboåns FVOF
Nedre Gavleåns FVOF

Bilaga 3 Förklarande text till parametrar

I denna bilaga presenteras en kort beskrivning och förklaring till ett flertal uppmätta och analyserade parametrar samt klassgränser mm. för klassificering av uppmätta halter.

EK (ekologisk kvalitetskvot)

Ekologisk kvalitetskvot (EK) motsvarar förhållandet mellan observerade värden för en viss ytvattenförekomst och de referensvärden som är tillämpliga på denna ytvattenförekomst. Kvoten uttrycks som ett numeriskt värde mellan 0 och 1, där hög ekologisk status motsvaras av värden nära ett (1) och dålig ekologisk status motsvaras av värden nära noll (0).

Hav

Temperatur

Vattentemperaturen påverkar lösligheten av syre i vattnet, den mikrobiella omsättningshastigheten samt även vattnets densitet. Vid lägre temperatur minskar den mikrobiella aktiviteten och syrets löslighet ökar. Vattentemperaturen mäts alltid i fält.

Näringsämnen (kväve och fosfor)

Kväve och fosfor finns i vattnet både i löst form och uppbundet i partiklar och biomassa. I löst form (ammonium-kväve, nitrat/nitritkväve och fosfat-fosfor) har näringsämnena en tydlig årscykel där halterna sjunker under sommaren då näringsämnet binds till biomassan (växtplankton mm) i vattnet. Under vintern ökar halterna p.g.a. den låga produktionen och under den tiden fungerar kväve och fosfor i löst form som indikator på tillgången av närsalter och graden av eutrofiering (övergödning). Övergödning beror på en ökad tillförsel av näringsämnen som annars är begränsande för produktionen i kust- och havsområden. Ett tydligt tecken på ökade halter av näringsämnen i havet är att fintrådiga, ettåriga, snabbväxande grön- och rödalger ökar i förekomst, växer över och konkurrerar ut vanlig tång.

För att göra en statusbedömning av hela vattenförekomsten krävs data för tre år och en sammanvägning av ingående parametrar utförs (Havs- och vattenmyndighetens författningssamling 2013b).

För att beräkna EK-värdet (tot-N, tot-P) används följande ekvation:

$$EK = \text{referensvärde} \div \text{observerat värde}$$

Beräkningen utförs med en av Naturvårdsverket tillhandahållen applikation (Stockholms universitet 2013).

EK-värden för aktuella typområden i Gästrikland. Gränsvärdena mellan Hög och God status, God och Måttlig status, Måttlig och Otillfredsställande status samt Otillfredsställande och Dålig status anges för respektive näringsämne.

Tot-P, Sommar, jun-aug, 0-10 m					
Typ 16 & 17	Referens	Hög/God	God/Måttlig	Måttlig/Otillfredsställande	Otillfredsställande/Dålig
EK	1,0	0,83	0,71	0,50	0,33
Tot-N, Sommar, jun-aug, 0-10 m					
Typ 16 & 17	Referens	Hög/God	God/Måttlig	Måttlig/Otillfredsställande	Otillfredsställande/Dålig
EK	1,0	0,86	0,76	0,56	0,38
Tot-P, Vinter, nov-feb, 0-10 m					
Typ 16 & 17	Referens	Hög/God	God/Måttlig	Måttlig/Otillfredsställande	Otillfredsställande/Dålig
EK	1,0	0,84	0,72	0,51	0,34
Tot-N, Vinter, nov-feb, 0-10 m					
Typ 16 & 17	Referens	Hög/God	God/Måttlig	Måttlig/Otillfredsställande	Otillfredsställande/Dålig
EK	1,0	0,91	0,83	0,67	0,50
DIN, Vinter, nov-feb, 0-10 m					
Typ 16 & 17	Referens	Hög/God	God/Måttlig	Måttlig/Otillfredsställande	Otillfredsställande/Dålig
EK	1,0	0,80	0,67	0,44	0,29
DIP, Vinter, nov-feb, 0-10 m					
Typ 16 & 17	Referens	Hög/God	God/Måttlig	Måttlig/Otillfredsställande	Otillfredsställande/Dålig
EK	1,0	0,80	0,67	0,44	0,29

Siktdjup

"Generellt finns en tydlig koppling mellan siktdjup och klorofyllhalt. Ett lägre siktdjup under sommaren är ofta orsakat av en ökad mängd partiklar i vattnet i form av plankton i den övre vattenmassan. I många områden kan därför siktdjup ge en bra uppskattning av biomassan i ytskiktet. Minskat siktdjup kan också orsakas av höga halter av humus och partikulärt material till följd av kraftig avrinning från land" (Naturvårdsverket 2007a).

För siktdjup beräknas EK enligt:

$$EK = \text{observerat värde} \div \text{referensvärde}$$

Referensvärde för område 16 (Gävle fjärdar) och 17 (Norrundet) i Bottenhavet är 7 respektive 10 m och är det som uppmätta värden jämförs med. Gränsvärdena mellan Hög och God status (HG), God och Måttlig status (GM), Måttlig och Otillfredsställande status (MO) samt Otillfredsställande och Dålig status (OD) anges för respektive typområde.

Typområde	Siktdjup (m)				
	RV	HG	GM	MO	OD
Bottenhavet					
16	7	5,8	4,9	2,8	1,4
17	10	8,3	7	4	2

Växtplankton och klorofyll *a*

Halten klorofyll *a* ger ett indirekt mått på mängden växtplanktonbiomassa. Det är ingen linjäritet mellan parametrarna utan klorofyllhalten varierar beroende på vilken alg, ljusförhållanden, temperatur och tillgång av närsalter.

Status för växtplankton klassificeras utifrån biomassan av autotrofa och mixotrofa växtplankton uttryckt som biovolym (mm³/L) och klorofyll *a* (µg/L). Då data på biovolym och klorofyll *a* finns tillgängliga ska dessa vägas samman till en enhetlig statusklassificering för växtplankton. Hög biovolym är ofta starkt korrelerat till antropogen påverkan i form av näringstillförsel. Klassificeringsmetoden är omfattande så för beräkning se Havs- och vattenmyndighetens författningssamling (2013).

Salinitet i kustvatten

Vattnets innehåll av löst salt påverkar tillgången på syre i vattnet. Vatten med hög salthalt är tyngre varför bottenvattnet generellt har högre salthalt. Om omblandningen är liten, dvs. syrerikt ytvatten inte blandas med bottenvattnet, ökar risken för syrefattiga botten. Klassificeras ej enligt Havs- och vattenmyndighetens författningssamling (2013).

Syre

Syrehalten anger mängden löst syre i vattnet. Syre tillförs bottenvattnet främst genom omblandning med syrerikt ytvatten. En hög produktion i vattenmassan ger en stor mängd organiskt material som sedimenterar. När det organiska materialet bryts ned förbrukas stora mängder syre. I kombination med dålig cirkulation kan därför syrebrist uppstå vid botten. Syreförhållandena varierar både i rum och tid, men oftast är det lägst syrehalt i bottenvattnet. Låga syrgashalter kan även uppträda under korta perioder och det är därför lätt att de årlägst halterna inte upptäcks.

”Det övergripande referensvärdet för syrgashalten i svenska djupvatten har satts till >3,5 ml/l, lägre värden orsakar syrgasbrist. Gränsen för akut syrgasbrist har satts till 2,1 ml/l, den gräns då flera bottenlevande växter och djur uppvisar akut hypoxi (syrgasbrist). Gränsen mellan måttlig och otillfredsställande är satt till 1 ml/l. Gränsen för dålig status är satt då anoxiska förhållanden uppstår och svavelväte (H₂S) har bildats” (HaV 2013a).

Status	Gränsvärde
Hög	>3,5 ml/l
God	3,5 - 2,1 ml/l
Måttlig	2,1 - 1 ml/l
Otillfredsställande	<1 ml/l
Dålig	Svavelväte

TOC

TOC, den totala mängden organiskt kol, är ett mått på mängden löst och partikulärt organiskt material i vattnet. När organiskt material bryts ned förbrukas syre varför höga halter TOC indikerar risk för syrebrist i vattnet. Halten totalt organiskt kol klassificeras ej enligt Havs- och vattenmyndighetens författningssamling (2013).

Metaller i vatten

Metaller förekommer naturligt i låga halter i sötvatten och i havsvatten. Det finns för närvarande inte bedömningsgrunder för klassificering av samtliga metallhalter i havsvatten (HaV 2013a), men för bl.a bly, kadmium, koppar, krom och zink. För att inte bryta sättet att rapportera och bedöma metallhalter bedöms status i denna rapport även enligt Bedömningsgrunder för miljö kvalitet, Sjöar och vattendrag (Naturvårdsverket 2000).

Sjöar och vattendrag

Temperatur

Vattentemperaturen påverkar lösligheten av syre i vattnet, den mikrobiella omsättningshastigheten samt även vattnets densitet. Vid lägre temperatur minskar den mikrobiella aktiviteten och syrets löslighet ökar. Vattentemperaturen mäts alltid i fält.

Näringsämnen (kväve och fosfor) - Sjöar

"Koncentrationen av näringsämnen (framför allt fosfor och kväve) i en sjö har stor inverkan på sjöns status. Oftast reglerar fosfortillgången kraftigt primärproduktionen. Som responsfaktorer för näringsämnen kan för sjöar i första hand biomassan av fytoplankton (och klorofyll a) nämnas. Andra primärprocenter i sjöar är makrofiter och perifyton (påväxt). Vissa sjöar kan vara naturligt näringsrika" (Naturvårdsverket 2007b).

Bedömning av näringsämnen i sjöar utgår från Havs- och vattenmyndighetens författningssamling (2013a). Bedömning av ekologisk status görs utifrån två ekvationer beroende på vilka förutsättningar som föreligger:

$$\log_{10}(\text{ref-P})1.1 = 1,425 + 0,162 * \log_{10}\text{AbsF} + 0,482 * \log_{10}\text{Turb} - 0,128 * \log_{10}\text{Alt}$$

Formel 1.1. Formel för att beräkna referensvärde för tot-P. ref-P = referensvärde (tot-P µg/l), AbsF = absorbans vid 420 nm i 5 cm kuvett, Turb = Turbiditet i FNU, Alt = sjöns höjd över havet (m). (HVMFS 2018:17)

Alternativ metod:

För äldre data som saknar turbiditetsmätningar eller om det kan misstänkas att turbiditeten påverkas påtagligt av både kort- och långsiktig mänsklig aktivitet inkluderat övergödning ska användas formel 1.2. Även i kalkade vatten ska användas formel 1.2.

$$\log_{10}(\text{ref-P})1.2 = 1,76 + 0,338 * \log_{10}\text{AbsF} - 0,213 * \log_{10}\text{Alt}$$

Formel 1.2. Förenklad formel för att beräkna referensvärdet för tot-P.

Erhållet referensvärde jämförs med observerat värde av totalfosfor som i sin tur jämförs med klassgränser för EK-värden (Havs- och vattenmyndighetens författningssamling 2013a).

Status	EK-värde
Hög	0,7 ≤ EK
God	0,5 ≤ EK < 0,7
Måttlig	0,3 ≤ EK < 0,5
Otillfredsställande	0,2 ≤ EK < 0,3
Dålig	EK < 0,2

Näringsämnen (kväve och fosfor) - Vattendrag

"Koncentrationen av näringsämnen (framför allt fosfor och kväve) i ett vattendrag har stor inverkan på vattnets status. Den påverkar framför allt kraftigt primärproduktionen. Som responsfaktorer för näringsämnen kan för vattendrag i första hand kiselalger nämnas. Vissa vattendrag kan vara naturligt näringsrika" (Naturvårdsverket 2007b).

I bedömningsgrunderna beräknas objektspecifika referensvärden för varje vattenförekomst fram utifrån höjd över havet, absorbans, halten av kalcium, magnesium och klorid (HaV 2013a).

Efter beräkning av referensvärden beräknas EK som:

$$\text{EK} = \text{beräknat referensvärde (ref-P)} / \text{observerad tot-P}$$

Klassgränser för statusbedömning i vattendrag.

Status	EK-värde
Hög	0,7 ≤ EK
God	0,5 ≤ EK < 0,7
Måttlig	0,3 ≤ EK < 0,5
Otillfredsställande	0,2 ≤ EK < 0,3
Dålig	EK < 0,2

Arealspecifik förlust av kväve och fosfor - Vattendrag

I rinnande vatten beräknas den arealspecifika förlusten, d.v.s. årstransporten dividerad med avrinningsområdets areal. Denna beskriver tillförsel av näringsämnen och syreförbrukande ämnen från avrinningsområdet till sjöar och hav. För att bedöma arealspecifik förlust krävs enligt bedömningsgrunderna (Naturvårdsverket 2000) resultat från mätningar 12 ggr/år under 3 år samt uppmätt eller beräknad dygnsvattenföring. Nedan visas gränser för klassificering av näringsförlust.

Klass	Benämning	Kväveförlust kg/ha år
Klass 1	Mycket låga förluster	< 1
Klass 2	Låga förluster	1,0 – 2,0
Klass 3	Måttligt höga förluster	2,0 – 4,0
Klass 4	Höga förluster	4,0 - 16
Klass 5	Mycket höga förluster	>16

Klass	Benämning	Fosforförlust kg/ha år
Klass 1	Mycket låga förluster	< 0,04
Klass 2	Låga förluster	0,04 – 0,08
Klass 3	Måttligt höga förluster	0,08 – 0,16
Klass 4	Höga förluster	0,16 – 0,32
Klass 5	Mycket höga förluster	>0,32

I detta kontrollprogram utförs provtagning 6 ggr per år vilket är hälften av kravet för provtagningsfrekvensen enligt bedömningsgrunderna för kväve och fosfor. Detta innebär att noggrannheten minskas betydligt för klassificering och transport men eftersom den utförs årligen så går det ändå att utläsa trender ur detta datamaterial. Flödet i vattendragen styr mycket av hur stor mängd som transporteras så mellanårsvariationen när det gäller nederbörd har stor betydelse för transport av ämnen från aktuella avrinningsområden. År med höga halter av ämnet ifråga kombinerat med höga flöden ger givetvis stora transportmängder. Det kan antas att vid höga flöden så blir utspädningseffekten något större varför det inte blir en linjär ökning av transportökning med ökat flöde.

Siktdjup

"Mätning av siktdjup har gammal tradition inom limnologin och ger ett mått på vattnets optiska egenskaper och dess innehåll av organiskt material i olika form. Siktdjupsmätningar ger sålunda på ett enkelt sätt en karaktärisering av ett vattens transparens och är lämpligt att beskriva i tidsserier både säsongsmässigt och över lång tid. Vattnets genomskinlighet bestäms dels av dess egenfärg, främst lösta humusämnen, dels av suspenderat material som växtplankton och detritus dels i speciella fall av oorganiskt partikulärt material (lerpartiklar)" (Naturvårdsverket 2007b).

Ett referensvärde för siktdjup baseras i första hand på siktdjupsvärden för sjön från perioder före en eventuell påverkan. I andra hand används formeln:

$\log_{10}(\text{SDref}) = 0,678 - 0,116 \cdot \log_{10}(\text{AbsF}) - 0,471 \cdot \log_{10}(\text{klorof})$, som därefter antiloggas $\text{SDref} = 10(\log_{10}(\text{SDref}))$

Därefter beräknas ett EK-värde där det observerade siktdjupet jämförs med referensvärdet.

$\text{EK} = \text{observerat värde} \div \text{referensvärde}$

Statusklassificering av siktdjup (EK-värde) i sjöar.

Status	EK-värde
Hög	$\geq 0,67$
God	$0,50 \leq \text{EK} < 0,67$
Måttlig	$0,33 \leq \text{EK} < 0,50$
Otillfredsställande	$0,25 \leq \text{EK} < 0,33$
Dålig	$< 0,25$

Syre

Syrehalten anger mängden löst syre i vattnet. Bottenvattnet tillförs syre främst genom omblandning med syrerikt ytvatten. Låga syrgashalter kan förekomma naturligt på grund av humusämnens syretäring i bruna vatten och sedimentens syretäring, främst i grunda sjöar. De lägsta syrgaskoncentrationerna förekommer under sensommaren i sjöns isolerade bottenvatten (hypolimnion) och under senvintern om sjövattnet är isolerat p.g.a. isläggning. Syrgaskoncentrationen beror dels på syretäringshastigheten dels på isläggningens/sommarstagnationens längd.

Tillståndsklassificering sker utifrån Havs- och vattenmyndighetens författningssamling (2013a). Status beräknas utgående från minimumvärdet för årets provtagning enligt tabell 4.1. Tabellen är uppdelad på två olika typer av biotoper; vatten med varmvattenbiota samt vatten med laxartade fiskar som är mer syrgaskrävande.

Status	Syrgaskoncentration (mg/l)	
	Varmvattensfiskar	Huvudsakligen salmonider
Hög	Syrgas ≥ 7 (8)	≥ 9
God	≥ 5 syrgas > 7	7 - 9
Måttlig	≥ 4 syrgas > 5	6 – 7
Otillfredsställande	≥ 2 syrgas > 4	4 - 6
Dålig	Syrgas < 2	< 4

TOC

TOC (den totala mängden organiskt kol) är ett mått på mängden löst och partikulärt organiskt material i vattnet. När organiskt material bryts ned förbrukas syre varför höga halter TOC indikerar risk för syrebrist i vattnet.

Vid beräkning av arealspecifik förlust för TOC visas det hur mycket potentiellt syretärande ämnen som belastar recipienten (oftast sjö eller hav). För TOC och metaller finns inga bedömningsgrunder för förlust.

Surhet/försurning

Vattnets surhet har stor betydelse för vattenlevande organismer och påverkar balansen mellan organismernas inre miljö och omgivning. Indirekt påverkar även surheten i vilken kemisk form exempelvis metaller uppträder i vattenmiljön. Detta gäller främst förekomsten av löst aluminium som under sura förhållanden förekommer i toxisk form. Surhetstillståndet kan bedömas utifrån alkalinitet och/eller pH-värde. Alkaliniteten utgör främst ett mått på försurningskänslighet medan pH-värdet anger den faktiska surheten. Under året uppvisar pH-värdet betydligt större skiftningar än alkaliniteten. Om bedömningen av ett vattendrag baseras på enstaka provtagningar är därför alkaliniteten att föredra framför pH-värdet vid tillståndsklassificering. I ett vattendrag eller sjö är det eftersträvsvärt att ha hög alkalinitet och neutralt pH-värde. Nedan presenteras tabeller med tillståndsklassificering enligt Bedömningsgrunder för miljö kvalitet, sjöar och vattendrag (Naturvårdsverket 2000).

Klass	Benämning	Alkalinitet
1	Mycket god buffertkapacitet	> 0,20
2	God buffertkapacitet	0,10 – 0,20
3	Svag buffertkapacitet	0,05 – 0,10
4	Mycket svag buffertkapacitet	0,02 – 0,05
5	Ingen eller obetydlig buffertkapacitet	≤ 0,02

För klassning av pH i ej kalkade eller ej kalkpåverkade sjöar och vattendrag skall en modellering av MAGIC göras för ytvattenförekomsten eller likvärdig ytvattenförekomst (HaV 2013a).

Klass	pH-förändring	Status
1	< 0,2	Hög
2	0,2 – 0,4	God
3	0,4 – 0,6	Måttlig
4	0,6 – 0,8	Otillfredsställande
5	> 0,8	Dålig

Metaller

Metaller förekommer naturligt i låga halter i sötvatten. Halterna metall i sediment och i organismer är högre på grund av naturlig anrikning. Halterna av metaller varierar även naturligt i systemen beroende av berggrund och jordart inom avrinningsområdet. Förekomsten av organiskt material och vattnets pH med mera, påverkar även metallhalterna. Ett flertal av de förekommande metallerna påverkas t.ex. av ett lågt pH-värde. Vid låga pH-värden kommer en större andel att bli kvar i löst form istället för att fällas ut och sedimentera. Exempel på metaller som uppvisar stark korrelation med låga pH-värden är zink (Zn), kadmium (Cd) och bly (Pb).

Genom antropogen påverkan (människliga utsläpp till luft, vatten m m) har halterna av metaller generellt ökat i naturen. Direkta utsläpp till vatten har ökat halterna till direkt skadliga nivåer i många vattensystem. Vid måttligt förhöjda halter uppträder skador främst på organismer långt ned i näringskedjan, som t.ex. växt- och djurplankton. Även reproduktion och yngelutveckling hos fisk påverkas av relativt små förhöjda metallhalter. Den högre faunan påverkas direkt genom högre halter eller indirekt genom anrikning av metaller i näringskedjan.

För metallhalter av bly, kadmium, nickel, krom, koppar, zink och arsenik finns gränsvärden angivna (HaV 2013a), men för att inte bryta sättet att rapportera och bedöma metallhalter bedöms status i denna rapport även enligt Bedömningsgrunder för miljö kvalitet, Sjöar och vattendrag (Naturvårdsverket 2000).

För bedömning av metallhalter används halter i vatten och sediment samt avvikelser från naturliga ursprungliga halter i sjöar och vattendrag.

Tillståndsbedömning av metaller i vatten (µg/l).

Klass	Benämning	Cu ¹	Zn	Cd	Pb	Cr	Ni	As
1	Mycket låga halter	≤ 0,5	≤ 0,5	≤ 0,01	≤ 0,2	≤ 0,3	≤ 0,7	≤ 0,4
2	Låga halter	0,5-3	5-20	0,01-0,1	0,2-1	0,3-5	0,7-15	0,4-5
3	Måttligt låga halter	3-9	20-60	0,1-0,3	1-3	5-15	15-45	5-15
4	Höga halter	9-45	60-300	0,3-1,5	3-15	15-75	45-225	15-75
5	Mycket höga halter	> 45	> 300	> 1,5	> 15	> 75	> 225	> 75

Varför både en tillståndsbedömning och en avvikelseklassificering görs är att det ger in mer nyanserad bild av föroreningsituationen och risken för påverkan av det biologiska livet.

Förklaring: Med avvikelseklassning menas avvikelse från naturliga/ursprungliga halter dvs. hur stor den antropogena belastningen är/har varit i området. Bedömning utgår från kvoten av nuvarande uppmätt värde dividerat med jämförvärdet. Klassningen spänner från klass 1 som indikerar att ingen eller obetydlig påverkan av lokala källor till klass 5 som indikerar tydlig påverkan från lokala källor.

För att få en mer nyanserad bedömning om biologiska risker bör det tas hänsyn till avvikelsen. Om exempelvis metallhalten befinner sig i tillståndsklass 3 men inte avviker från jämförvärdet (naturliga ursprungliga halter) så är risken inte så stor för biologisk påverkan. Är däremot även avvikelsen i klass 3 eller högre så är risken för biologisk påverkan större. Det vill säga; om de förhöjda halterna beror på en lokal (eller annan antropogen) källa så är risken för påverkan på det biologiska livet större.

Jämförvärden (naturliga, ursprungliga halter) av metaller i vatten (µg/l) i mindre vattendrag, sjöar och sediment (mg/kg TS) norra Sverige (Naturvårdsverket 2000).

	Cu	Zn	Cd	Pb	Cr	Ni	As	Hg
Vattendrag, mindre N Sv	0,3	1	0,002	0,02	0,1	0,3	0,06	0,001
Sjöar N. Sverige	0,3	0,39	0,009	0,11	0,05	0,2	0,2	0,002
Sediment N. Sverige	15	150	0,8	50	15	10	10	0,13

Avvikelsevärden från jämförvärde för metaller i vatten(µg/l) i mindre vattendrag, sjöar Norra Sverige (Naturvårdsverket 2000).

Klass	Benämning	Cu	Zn	Cd	Pb	Cr	Ni	As
1	Ingen avvikelse	≤ 1	≤ 1	≤ 1	≤ 1	≤ 1	≤ 1	≤ 1
2	Liten avvikelse	1-2	1-3	1-8	1-8	1-2	1-2	1-2
3	Tydlig avvikelse	2-4	3-8	8-15	8-15	2-6	2-4	2-5
4	Stor avvikelse	4-7	8-13	15-30	15-30	6-11	4-8	5-9
5	Mycket stor avvikelse	> 7	> 13	> 30	> 30	> 11	> 8	> 9

Utifrån bedömningsgrunderna från år 2013 (HaV 2013a) skall särskilt förorenande ämnen, som vissa metaller, klassificeras utifrån kvalitetsfaktorn God eller Måttlig beroende på om årsmedelhalten under- eller överstiger det angivna riktvärdet (Tabell nedan). För vissa metaller är det angivna riktvärdet uttryckt som upplöst koncentration i ett vattenprov som erhållits genom filtrering genom ett 0.45 µm-filter. För andra metaller avses den biotillgängliga koncentrationen.

Riktvärden för särskilt förorenande ämnen i kustvatten, sjöar respektive vattendrag. Riktvärden med asterisk anger biotillgänglig koncentration (årsmedelvärde) medan övriga värden anger årsmedelvärden av filtrerade prover. Alla riktvärden angivna som µg/l.

	Arsenik	Bly	Kadmium	Koppar	Krom	Nickel	Zink
Riktvärde kust	0,55	1,3	0,20	1,3*	3,40	8,6	1,1
Riktvärde sjöar	0,50	1,2*	0,08	0,5*	3,40	4,0*	5,5*
Riktvärde vattendrag	0,50	1,2*	0,08	0,5*	3,40	4,0*	5,5*

Metaller i sediment

Halterna av metall i sediment och i organismer är högre på grund av naturlig anrikning. Inte heller här finns några bedömningsgrunder för klassificering av status, förutom att en avvikelseklassning mot "förindustriella normalvärden" görs (Naturvårdsverket 1999). Det vill säga att metallhalter i prover tagna i ytsediment jämförs med metallhalter av referensprover tagna på 55 cm djup i sediment.

Tillståndsbedömning av metaller i sediment (mg/kg TS).

Klass	Benämning	Cu	Zn	Cd	Pb	Cr	Ni	As	Hg
1	Mycket låga halter	≤ 15	≤ 150	≤ 0,8	≤ 50	≤ 10	≤ 5	≤ 5	≤ 0,15
2	Låga halter	15-25	150-300	0,8-2	50-150	10-20	5-15	5-10	0,15-0,3
3	Måttligt låga halter	25-100	300-1000	2-7	150-400	20-100	15-50	10-30	0,3-1,0
4	Höga halter	100-500	1000-5000	7-35	400-2000	100-500	50-250	30-150	1,0-5
5	Mycket höga halter	> 500	> 5000	> 35	> 2000	> 500	> 250	> 150	> 5

Avvikelsevärden från jämförvärde för metaller sediment (mg/kg TS) norra Sverige (Naturvårdsverket 2000).

Klass	Benämning	Cu	Zn	Cd	Pb	Cr	Ni	As	Hg
1	Ingen avvikelse	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
2	Liten avvikelse	1-2	1-2	1-5	1-15	1-2	1-2	1-2	1-3
3	Tydlig avvikelse	2-4	2-5	5-13	15-45	2-6	2-4	2-3	3-8
4	Stor avvikelse	4-7	5-10	13-23	45-80	6-11	4-8	3-4	8-13
5	Mycket stor avvikelse	> 7	> 10	> 23	> 80	> 11	> 8	> 4	> 13

Växtplankton och klorofyll *a*

Halten klorofyll ger ett indirekt mått på mängden växtplanktonbiomassa.

Tre huvudparametrar beaktas vid analys av växtplankton i sjöar för att åstadkomma en rättvis statusklassificering; biomassa, klorofyll *a* och växtplanktontrofiskt index (PTI). Dessa tre parametrar visar på näringsförhållandena i vattnet och vägs samman för att undvika att en av de tre får alltför stort genomslag. Därefter beräknas en ekologisk kvot utifrån analysresultaten vilken sedan omvandlas till ett normaliserat EK-värde mellan 0-1 Statusklassificeringen görs därefter utifrån ett medelvärde av de tre ovan givna parametrarna och skall baseras utifrån data från tre år.

För referensvärden och klassgränser hänvisas till Havs- och vattenmyndighetens författningssamling (2013a).

Bilaga 4 Fysikaliska och kemiska parametrar i kustvatten

Norrsundet

Datum	Provpunkt	Nitrat+Nitrit nitrogen (µg/l)	Salinitet (PSU)	Siktdjup med vattenkikare (m)	Syre (O2) (mg/l)	Syremättnad (%)	TOC (mg/l)
2019-02-05	K 506, Djup 0,5 m	59	4,97				4,8
2019-03-27	K 506, Djup 0,5 m	6,7	4,47	4,7			5,8
2019-06-18	K 506, Djup 0,5 m	< 1,0	4,82	3			4,3
2019-07-03	K 506, Djup 0,5 m	1,1	4,78	-			4,6
2019-08-19	K 506, Djup 0,5 m	2	4,93	2,1			4,6
2019-06-18	K 506, Djup 0-10 m						
2019-07-03	K 506, Djup 0-10 m						
2019-08-19	K 506, Djup 0-10 m						
2019-02-05	K 506, Djup 5 m	81	5,14				4,3
2019-03-27	K 506, Djup 5 m	2,3	4,7				5
2019-06-18	K 506, Djup 5 m	< 1,0	4,86				4,4
2019-07-03	K 506, Djup 5 m	< 1,0	4,79	-			4,8
2019-08-19	K 506, Djup 5 m	1,8	4,93				4,4
2019-02-05	K 506, Djup B-1 m	63	5,15		12,1	88	4,2
2019-03-27	K 506, Djup B-1 m	3,4	4,73		13,4	98	4,9
2019-06-18	K 506, Djup B-1 m	< 1,0	4,89		10,5	100	4,1
2019-07-03	K 506, Djup B-1 m	2,3	4,81	-	8,8	86	4,7
2019-08-19	K 506, Djup B-1 m	2,3	4,94		7,8	80	4,3
2019-02-05	K 508, Djup 0,5 m	51	5,02				4,2
2019-03-27	K 508, Djup 0,5 m	2,8	4,7	4,5			5,2
2019-06-18	K 508, Djup 0,5 m	< 1,0	4,87	4,8			4,8
2019-07-03	K 508, Djup 0,5 m	1,1	4,7	4			4,5
2019-08-19	K 508, Djup 0,5 m	2,1	4,92	2,2			4,7
2019-06-18	K 508, Djup 0-10 m						
2019-07-03	K 508, Djup 0-10 m						
2019-08-19	K 508, Djup 0-10 m						
2019-02-05	K 508, Djup 5 m	49	5,15				4,2
2019-03-27	K 508, Djup 5 m	4	4,85				4,6
2019-06-18	K 508, Djup 5 m	< 1,0	4,98				3,9
2019-07-03	K 508, Djup 5 m	1,2	4,71	-			4,5
2019-08-19	K 508, Djup 5 m	1,7	4,93				4,4
2019-02-05	K 508, Djup B-1 m	67	5,19		12,3	89	4,3
2019-03-27	K 508, Djup B-1 m	8,9	4,91		13,9	100	4,2
2019-06-18	K 508, Djup B-1 m	< 1,0	4,98		10,8	99	4
2019-07-03	K 508, Djup B-1 m	1,7	4,8	-	9,3	91	4,5
2019-08-19	K 508, Djup B-1 m	6,7	5		7,7	78	4,1

Fortsättning Norrsundet

Datum	Provpunkt	Vattentemperatur vid provtagning (°C)	Djup (m)	Ammoniumkväve (NH ₄ -N) (µg/l)	Fosfatfosfor (PO ₄ -P) (µg/l)	Fosfor P (µg/l)	Klorofyll a (µg/l)
2019-02-05	K 506, Djup 0,5 m	< 0		32	13	19	
2019-03-27	K 506, Djup 0,5 m	1,3	0,5	5,1	< 1,0	13	
2019-06-18	K 506, Djup 0,5 m	13,8	0,5	< 3,0	1,3	12	
2019-07-03	K 506, Djup 0,5 m	15,5	0,5	< 3,0	1,2	14	
2019-08-19	K 506, Djup 0,5 m	16	0,5	< 3,0	1,1	21	
2019-06-18	K 506, Djup 0-10 m	12,5	0,5				<=2,9
2019-07-03	K 506, Djup 0-10 m	14,5	0,5				5
2019-08-19	K 506, Djup 0-10 m	15,5	0,5				5,5
2019-02-05	K 506, Djup 5 m	0,1	0,5	22	12	20	
2019-03-27	K 506, Djup 5 m	1		3,8	< 1,0	14	
2019-06-18	K 506, Djup 5 m	13,3		< 3,0	1,7	13	
2019-07-03	K 506, Djup 5 m	14,8		< 3,0	< 1,0	15	
2019-08-19	K 506, Djup 5 m	15,9		3,8	1,3	22	
2019-02-05	K 506, Djup B-1 m	0,7		20	13	18	
2019-03-27	K 506, Djup B-1 m	1,3		4,6	< 1,0	14	
2019-06-18	K 506, Djup B-1 m	12,1		< 3,0	2,9	16	
2019-07-03	K 506, Djup B-1 m	13,1		7	10	31	
2019-08-19	K 506, Djup B-1 m	15,3		9,1	3	20	
2019-02-05	K 508, Djup 0,5 m	< 0		< 3,0	13	18	
2019-03-27	K 508, Djup 0,5 m	1,5		7,1	< 1,0	13	
2019-06-18	K 508, Djup 0,5 m	14		< 3,0	< 1,0	8,2	
2019-07-03	K 508, Djup 0,5 m	14,9		< 3,0	< 1,0	8,8	
2019-08-19	K 508, Djup 0,5 m	16,7		< 3,0	< 1,0	19	
2019-06-18	K 508, Djup 0-10 m	10,2					<=2,2
2019-07-03	K 508, Djup 0-10 m	14					3,3
2019-08-19	K 508, Djup 0-10 m	15,7					6
2019-02-05	K 508, Djup 5 m	0,1	7,5	7,4	12	16	
2019-03-27	K 508, Djup 5 m	1,1	7	6,2	< 1,0	14	
2019-06-18	K 508, Djup 5 m	9,9	0,5	< 3,0	1,8	11	
2019-07-03	K 508, Djup 5 m	14,2	5	< 3,0	< 1,0	11	
2019-08-19	K 508, Djup 5 m	15,5	0,5	3,5	1,2	19	
2019-02-05	K 508, Djup B-1 m	0,8	5	19	12	19	
2019-03-27	K 508, Djup B-1 m	1,2	0,5	3,8	1,4	14	
2019-06-18	K 508, Djup B-1 m	9,9	5	< 3,0	2,2	10	
2019-07-03	K 508, Djup B-1 m	13	16	< 3,0	2,6	15	
2019-08-19	K 508, Djup B-1 m	14,3	0,5	3,3	2,9	15	

Fortsättning Norrsundet

Datum	Provpunkt	Konduktivitet (mS/m)	Kväve-N (µg/l)
2019-02-05	K 506, Djup 0,5 m	904	350
2019-03-27	K 506, Djup 0,5 m	819	280
2019-06-18	K 506, Djup 0,5 m	879	240
2019-07-03	K 506, Djup 0,5 m	872	280
2019-08-19	K 506, Djup 0,5 m	897	300
2019-06-18	K 506, Djup 0-10 m		
2019-07-03	K 506, Djup 0-10 m		
2019-08-19	K 506, Djup 0-10 m		
2019-02-05	K 506, Djup 5 m	934	300
2019-03-27	K 506, Djup 5 m	858	270
2019-06-18	K 506, Djup 5 m	886	250
2019-07-03	K 506, Djup 5 m	874	280
2019-08-19	K 506, Djup 5 m	898	300
2019-02-05	K 506, Djup B-1 m	935	300
2019-03-27	K 506, Djup B-1 m	864	260
2019-06-18	K 506, Djup B-1 m	892	260
2019-07-03	K 506, Djup B-1 m	877	300
2019-08-19	K 506, Djup B-1 m	899	280
2019-02-05	K 508, Djup 0,5 m	912	270
2019-03-27	K 508, Djup 0,5 m	859	280
2019-06-18	K 508, Djup 0,5 m	888	240
2019-07-03	K 508, Djup 0,5 m	858	250
2019-08-19	K 508, Djup 0,5 m	896	300
2019-06-18	K 508, Djup 0-10 m		
2019-07-03	K 508, Djup 0-10 m		
2019-08-19	K 508, Djup 0-10 m		
2019-02-05	K 508, Djup 5 m	935	290
2019-03-27	K 508, Djup 5 m	883	270
2019-06-18	K 508, Djup 5 m	906	220
2019-07-03	K 508, Djup 5 m	860	260
2019-08-19	K 508, Djup 5 m	898	290
2019-02-05	K 508, Djup B-1 m	942	300
2019-03-27	K 508, Djup B-1 m	894	240
2019-06-18	K 508, Djup B-1 m	907	220
2019-07-03	K 508, Djup B-1 m	875	270
2019-08-19	K 508, Djup B-1 m	909	240

Gävle fjärdar

Datum	Provpunkt	Djup (m)	Ammoniumkväve (NH ₄ -N) (µg/l)	Fosfatfosfor (PO ₄ -P) (µg/l)	Fosfor P (µg/l)	Klorofyll a (µg/l)
2019-02-05	K 619, Djup 0,5 m	5	130	7,1	16	
2019-03-27	K 619, Djup 0,5 m	14	110	2,4	20	
2019-06-18	K 619, Djup 0,5 m	0,5	70	3,7	38	
2019-07-03	K 619, Djup 0,5 m	5	130	2	29	
2019-08-19	K 619, Djup 0,5 m	9	100	6,8	34	
2019-06-18	K 619, Djup 0-10 m					10
2019-07-03	K 619, Djup 0-10 m					8,3
2019-08-19	K 619, Djup 0-10 m					4,7
2019-02-05	K 619, Djup 5,0 m		49	15	23	
2019-03-27	K 619, Djup 5,0 m		28	7,2	45	
2019-06-18	K 619, Djup 5,0 m		19	3,2	37	
2019-07-03	K 619, Djup 5,0 m		87	6	47	
2019-08-19	K 619, Djup 5,0 m		80	15	34	
2019-02-05	K 619, Djup B-1 m		32	17	29	
2019-03-27	K 619, Djup B-1 m		17	8,2	33	
2019-06-18	K 619, Djup B-1 m		26	4,6	42	
2019-07-03	K 619, Djup B-1 m		35	1,1	53	
2019-08-19	K 619, Djup B-1 m		49	12	35	
2019-02-05	K 627, Djup 0,5 m		190	12	21	
2019-03-27	K 627, Djup 0,5 m		21	5,2	21	
2019-06-18	K 627, Djup 0,5 m		< 3,0	1,2	15	
2019-07-03	K 627, Djup 0,5 m		4,3	< 1,0	15	
2019-08-19	K 627, Djup 0,5 m	0,5	38	< 1,0	21	
2019-06-18	K 627, Djup 0-10 m	0,5				11
2019-07-03	K 627, Djup 0-10 m	0,5				9
2019-08-19	K 627, Djup 0-10 m	0,5				5,8
2019-02-05	K 627, Djup 5 m	0,5	36	13	17	
2019-03-27	K 627, Djup 5 m	0,5	27	3,2	20	
2019-06-18	K 627, Djup 5 m	0,5	< 3,0	1,3	16	
2019-07-03	K 627, Djup 5 m	0,5	5,1	< 1,0	16	
2019-08-19	K 627, Djup 5 m	0,5	53	4,2	25	
2019-02-05	K 627, Djup B-1 m	0,5	11	19	43	
2019-03-27	K 627, Djup B-1 m	0,5	7,7	2,5	18	
2019-06-18	K 627, Djup B-1 m	0,5	< 3,0	1,6	26	
2019-07-03	K 627, Djup B-1 m	0,5	19	3,1	15	
2019-08-19	K 627, Djup B-1 m	0,5	25	7,5	20	
2019-02-05	K 643, Djup 0,5 m	0,5	230	13	21	
2019-03-27	K 643, Djup 0,5 m	0,2	82	4,6	23	
2019-06-18	K 643, Djup 0,5 m	0,5	5,4	1,4	21	
2019-07-03	K 643, Djup 0,5 m	0,3	65	1,1	20	
2019-08-19	K 643, Djup 0,5 m	0,5	67	< 1,0	21	
2019-06-18	K 643, Djup 0-10 m	0,5				13
2019-07-03	K 643, Djup 0-10 m	5				6,9
2019-08-19	K 643, Djup 0-10 m	0,5				6,2
2019-02-05	K 643, Djup 5 m	0,5	36	13	19	
2019-03-27	K 643, Djup 5 m	5	44	2,4	26	
2019-06-18	K 643, Djup 5 m	13,5	8,2	1,2	25	
2019-07-03	K 643, Djup 5 m	9	25	1,2	19	
2019-08-19	K 643, Djup 5 m		60	5,7	23	
2019-02-05	K 643, Djup B-1 m		8,4	21	38	
2019-03-27	K 643, Djup B-1 m		8,4	5,2	22	
2019-06-18	K 643, Djup B-1 m	14	< 3,0	2,3	30	
2019-07-03	K 643, Djup B-1 m	5	33	8	23	
2019-08-19	K 643, Djup B-1 m	0,5	29	9,8	25	

Fortsättning Gävle fjärdar

Datum	Provpunkt	Konduktivitet (mS/m)	Kväve-N (µg/l)	Nitrat+Nitrit nitrogen (µg/l)	Salinitet (PSU)	Siktdjup med vattenkikare (m)
2019-02-05	K 619, Djup 0,5 m	38,7	790	300	0,18	
2019-03-27	K 619, Djup 0,5 m	86,6	930	370	0,42	
2019-06-18	K 619, Djup 0,5 m	438	590	49	2,29	1
2019-07-03	K 619, Djup 0,5 m	503	660	83	2,66	1
2019-08-19	K 619, Djup 0,5 m	508	960	71	2,69	1,5
2019-06-18	K 619, Djup 0-10 m					
2019-07-03	K 619, Djup 0-10 m					
2019-08-19	K 619, Djup 0-10 m					
2019-02-05	K 619, Djup 5,0 m	846	370	93	4,62	
2019-03-27	K 619, Djup 5,0 m	849	350	79	4,64	
2019-06-18	K 619, Djup 5,0 m	836	370	3,7	4,57	
2019-07-03	K 619, Djup 5,0 m	715	510	36	3,86	
2019-08-19	K 619, Djup 5,0 m	883	370	22	4,85	
2019-02-05	K 619, Djup B-1 m	872	350	81	4,78	
2019-03-27	K 619, Djup B-1 m	884	330	63	4,85	
2019-06-18	K 619, Djup B-1 m	838	370	4,5	4,58	
2019-07-03	K 619, Djup B-1 m	751	490	130	4,07	
2019-08-19	K 619, Djup B-1 m	913	310	21	5,02	
2019-02-05	K 627, Djup 0,5 m	583	650	190	3,11	
2019-03-27	K 627, Djup 0,5 m	830	350	77	4,53	
2019-06-18	K 627, Djup 0,5 m	798	300	2,5	4,34	1,5
2019-07-03	K 627, Djup 0,5 m	772	340	2	4,19	2,5
2019-08-19	K 627, Djup 0,5 m	854	330	19	4,68	2
2019-06-18	K 627, Djup 0-10 m					
2019-07-03	K 627, Djup 0-10 m					
2019-08-19	K 627, Djup 0-10 m					
2019-02-05	K 627, Djup 5 m	862	330	81	4,72	
2019-03-27	K 627, Djup 5 m	843	340	71	4,61	
2019-06-18	K 627, Djup 5 m	810	310	3,6	4,41	
2019-07-03	K 627, Djup 5 m	770	320	2,4	4,18	-
2019-08-19	K 627, Djup 5 m	867	380	16	4,75	
2019-02-05	K 627, Djup B-1 m	920	320	64	5,06	
2019-03-27	K 627, Djup B-1 m	897	270	26	4,92	
2019-06-18	K 627, Djup B-1 m	878	280	1,9	4,81	
2019-07-03	K 627, Djup B-1 m	843	260	6,8	4,61	-
2019-08-19	K 627, Djup B-1 m	925	260	17	5,09	
2019-02-05	K 643, Djup 0,5 m	534	700	210	2,83	
2019-03-27	K 643, Djup 0,5 m	577	570	180	3,08	3,7
2019-06-18	K 643, Djup 0,5 m	717	380	9,8	3,88	1,5
2019-07-03	K 643, Djup 0,5 m	684	420	30	3,69	1,5
2019-08-19	K 643, Djup 0,5 m	802	400	25	4,37	1,9
2019-06-18	K 643, Djup 0-10 m					
2019-07-03	K 643, Djup 0-10 m					
2019-08-19	K 643, Djup 0-10 m					
2019-02-05	K 643, Djup 5 m	863	340	79	4,73	
2019-03-27	K 643, Djup 5 m	814	430	90	4,44	
2019-06-18	K 643, Djup 5 m	736	380	9	3,99	
2019-07-03	K 643, Djup 5 m	750	370	11	4,07	-
2019-08-19	K 643, Djup 5 m	875	380	17	4,8	
2019-02-05	K 643, Djup B-1 m	928	290	61	5,11	
2019-03-27	K 643, Djup B-1 m	901	280	39	4,95	
2019-06-18	K 643, Djup B-1 m	856	350	3,4	4,68	
2019-07-03	K 643, Djup B-1 m	860	290	20	4,71	-
2019-08-19	K 643, Djup B-1 m	919	270	19	5,06	

Fortsättning Gävle fjärdar

Datum	Provpunkt	Syre (O2) (mg/l)	Syremättnad (%)	TOC (mg/l)	Vattentemperatur vid provtagning (°C)	DOC (mg/l)
2019-02-05	K 619, Djup 0,5 m			9,9	< 0	10
2019-03-27	K 619, Djup 0,5 m			13	2,5	13
2019-06-18	K 619, Djup 0,5 m			8,6	14,3	7,9
2019-07-03	K 619, Djup 0,5 m			7,5	15,5	7
2019-08-19	K 619, Djup 0,5 m			7,5	17,4	7,2
2019-06-18	K 619, Djup 0-10 m				11,1	
2019-07-03	K 619, Djup 0-10 m				14	
2019-08-19	K 619, Djup 0-10 m				15,5	
2019-02-05	K 619, Djup 5,0 m			4,9	0,3	4,5
2019-03-27	K 619, Djup 5,0 m			4,9	0,7	4,4
2019-06-18	K 619, Djup 5,0 m			5,1	9,6	4,4
2019-07-03	K 619, Djup 5,0 m			6	13,9	5,9
2019-08-19	K 619, Djup 5,0 m			4,5	17,4	4
2019-02-05	K 619, Djup B-1 m	12,2	88	4,6	0,7	4
2019-03-27	K 619, Djup B-1 m	13	94	4,5	0,6	4
2019-06-18	K 619, Djup B-1 m	9,6	87	5	9,5	4,3
2019-07-03	K 619, Djup B-1 m	8,1	78	5,7	12,5	4,9
2019-08-19	K 619, Djup B-1 m	7,7	83	4,1	17,4	4,2
2019-02-05	K 627, Djup 0,5 m			6,5	< 0	6,1
2019-03-27	K 627, Djup 0,5 m			5,3	1,3	4,6
2019-06-18	K 627, Djup 0,5 m			5,6	11,8	4,6
2019-07-03	K 627, Djup 0,5 m			5,5	14,5	5
2019-08-19	K 627, Djup 0,5 m			4,7	15,7	4,7
2019-06-18	K 627, Djup 0-10 m				10	
2019-07-03	K 627, Djup 0-10 m				14	
2019-08-19	K 627, Djup 0-10 m				14	
2019-02-05	K 627, Djup 5 m			4,7	0	4,3
2019-03-27	K 627, Djup 5 m			5,1	0,9	4,4
2019-06-18	K 627, Djup 5 m			5,1	9,9	4,5
2019-07-03	K 627, Djup 5 m			5,3	13,6	5
2019-08-19	K 627, Djup 5 m			4,6	15	4,9
2019-02-05	K 627, Djup B-1 m	13,3	96	4,2	0,5	3,7
2019-03-27	K 627, Djup B-1 m	13,7	99	4,3	0,8	3,9
2019-06-18	K 627, Djup B-1 m	11	100	4,4	9,7	3,8
2019-07-03	K 627, Djup B-1 m	9,3	86	4,7	10,5	4,1
2019-08-19	K 627, Djup B-1 m	7,9	76	4,1	11,9	4,2
2019-02-05	K 643, Djup 0,5 m			7	< 0	6,3
2019-03-27	K 643, Djup 0,5 m			7,9	2	7,3
2019-06-18	K 643, Djup 0,5 m			6	14,1	5,9
2019-07-03	K 643, Djup 0,5 m			6	14,7	5,6
2019-08-19	K 643, Djup 0,5 m			5,3	16	5
2019-06-18	K 643, Djup 0-10 m				10	
2019-07-03	K 643, Djup 0-10 m				14	
2019-08-19	K 643, Djup 0-10 m				14,5	
2019-02-05	K 643, Djup 5 m			4,8	< 0	4,3
2019-03-27	K 643, Djup 5 m			5,9	1,2	6
2019-06-18	K 643, Djup 5 m			6	12,3	5,5
2019-07-03	K 643, Djup 5 m			5,9	13,2	5,2
2019-08-19	K 643, Djup 5 m			4,9	15,5	4,6
2019-02-05	K 643, Djup B-1 m	12,6	91	4,1	0,6	3,5
2019-03-27	K 643, Djup B-1 m	13,5	98	4,3	0,8	3,9
2019-06-18	K 643, Djup B-1 m	8,6	76	5	8,8	4,1
2019-07-03	K 643, Djup B-1 m	8	71	4,3	8,5	4
2019-08-19	K 643, Djup B-1 m	8	78	4	12,5	4,1

Fortsättning Gävle fjärdar

Provtagningsdatum	Provpunkt	Aluminium Al (end surgjort) (mg/l)	Arsenik As (end surgjort) (mg/l)	Arsenik As (filtrerat) (mg/l)	Bly Pb (end surgjort) (mg/l)	Bly Pb (filtrerat) (mg/l)	Järn Fe (end surgjort) (mg/l)
2019-02-05	K 619, Djup 0,5 m	0,08	0,00049	0,00043	0,00044	0,00025	0,5
2019-03-27	K 619, Djup 0,5 m	0,26	0,0005	0,00038	0,00074	0,0002	0,67
2019-06-18	K 619, Djup 0,5 m	0,22	0,00084	0,0006	0,0025	0,00017	0,58
2019-07-03	K 619, Djup 0,5 m	0,1	0,00075	0,00064	0,0012	0,00034	0,39
2019-08-19	K 619, Djup 0,5 m	0,064	0,00074	0,00065	0,00062	0,000071	0,3
2019-06-18	K 619, Djup 0-10 m						
2019-07-03	K 619, Djup 0-10 m						
2019-08-19	K 619, Djup 0-10 m						
2019-02-05	K 619, Djup 5,0 m	0,024	0,00079	0,0008	0,00057	0,000085	0,071
2019-03-27	K 619, Djup 5,0 m	0,15	0,00083	0,00072	0,0034	0,000044	0,28
2019-06-18	K 619, Djup 5,0 m	0,28	0,00098	0,00073	0,0037	0,00001	0,61
2019-07-03	K 619, Djup 5,0 m	0,35	0,00096	0,00066	0,0063	0,00033	0,77
2019-08-19	K 619, Djup 5,0 m	0,12	0,00082	0,00077	0,0015	0,000026	0,23
2019-02-05	K 619, Djup B-1 m	0,019	0,00075	0,00078	0,00038	0,000033	0,061
2019-03-27	K 619, Djup B-1 m	0,15	0,00086	0,00073	0,0017	0,000077	0,28
2019-06-18	K 619, Djup B-1 m	0,3	0,00099	0,00072	0,0039	< 0,000010	0,59
2019-07-03	K 619, Djup B-1 m	0,38	0,001	0,00071	0,0061	0,00029	0,83
2019-08-19	K 619, Djup B-1 m	0,16	0,0009	0,00076	0,001	0,000011	0,31
2019-02-05	K 627, Djup 0,5 m	0,038	0,00065	0,00064	0,00022	0,0001	0,2
2019-03-27	K 627, Djup 0,5 m	0,073	0,00081	0,0007	0,0002	< 0,000010	0,12
2019-06-18	K 627, Djup 0,5 m	0,052	0,00071	0,00069	0,00031	< 0,000010	0,085
2019-07-03	K 627, Djup 0,5 m	0,039	0,00072	0,00066	0,00024	0,000045	0,076
2019-08-19	K 627, Djup 0,5 m	0,038	0,00079	0,00074	0,00021	< 0,000010	0,069
2019-06-18	K 627, Djup 0-10 m						
2019-07-03	K 627, Djup 0-10 m						
2019-08-19	K 627, Djup 0-10 m						
2019-02-05	K 627, Djup 5 m	0,013	0,00079	0,0008	0,000087	0,000021	0,035
2019-03-27	K 627, Djup 5 m	0,061	0,00079	0,00067	0,0002	< 0,000010	0,11
2019-06-18	K 627, Djup 5 m	0,048	0,00071	0,00071	0,00026	< 0,000010	0,076
2019-07-03	K 627, Djup 5 m	0,04	0,00075	0,00066	0,00028	0,000041	0,081
2019-08-19	K 627, Djup 5 m	0,047	0,00078	0,00076	0,00022	< 0,000010	0,077
2019-02-05	K 627, Djup B-1 m	0,036	0,00089	0,00076	0,00038	< 0,000010	0,092
2019-03-27	K 627, Djup B-1 m	0,068	0,00082	0,00071	0,00017	< 0,000010	0,11
2019-06-18	K 627, Djup B-1 m	0,23	0,00096	0,00071	0,001	< 0,000010	0,44
2019-07-03	K 627, Djup B-1 m	0,056	0,00075	0,00067	0,00025	< 0,000010	0,1
2019-08-19	K 627, Djup B-1 m	0,072	0,00084	0,00075	0,00019	< 0,000010	0,11
2019-02-05	K 643, Djup 0,5 m	0,045	0,00061	0,0006	0,00033	0,00016	0,24
2019-03-27	K 643, Djup 0,5 m	0,17	0,00065	0,00059	0,00076	0,00012	0,34
2019-06-18	K 643, Djup 0,5 m	0,09	0,00074	0,0007	0,00062	< 0,000010	0,18
2019-07-03	K 643, Djup 0,5 m	0,13	0,00079	0,00066	0,00066	0,00017	0,17
2019-08-19	K 643, Djup 0,5 m	0,054	0,00076	0,00071	0,00024	0,000013	0,094
2019-06-18	K 643, Djup 0-10 m						
2019-07-03	K 643, Djup 0-10 m						
2019-08-19	K 643, Djup 0-10 m						
2019-02-05	K 643, Djup 5 m	0,015	0,0008	0,00083	0,00011	0,000035	0,036
2019-03-27	K 643, Djup 5 m	0,11	0,00078	0,00074	0,00032	< 0,000010	0,14
2019-06-18	K 643, Djup 5 m	0,085	0,00073	0,00065	0,00056	< 0,000010	0,16
2019-07-03	K 643, Djup 5 m	0,064	0,00074	0,00066	0,00047	0,000065	0,12
2019-08-19	K 643, Djup 5 m	0,076	0,0008	0,00074	0,00031	< 0,000010	0,11
2019-02-05	K 643, Djup B-1 m	0,024	0,00084	0,0008	0,00022	< 0,000010	0,064
2019-03-27	K 643, Djup B-1 m	0,042	0,0008	0,00075	0,00018	< 0,000010	0,055
2019-06-18	K 643, Djup B-1 m	0,18	0,00096	0,00076	0,00092	< 0,000010	0,34
2019-07-03	K 643, Djup B-1 m	0,13	0,00085	0,0007	0,00058	< 0,000010	0,24
2019-08-19	K 643, Djup B-1 m	0,12	0,00086	0,00078	0,00049	< 0,000010	0,23

Fortsättning Gävle fjärdar

Datum	Provpunkt	Kadmium Cd (end surgjort) (mg/l)	Kadmium Cd (filtrerat) (mg/l)	Koppar Cu (end surgjort) (mg/l)	Koppar Cu (filtrerat) (mg/l)	Krom Cr (end surgjort) (mg/l)	Krom Cr (filtrerat) (mg/l)
2019-02-05	K 619, Djup 0,5 m	0,0000074	0,00001	0,0015	0,0012	0,00012	0,00028
2019-03-27	K 619, Djup 0,5 m	0,000027	0,000016	0,0015	0,0014	0,00045	0,00029
2019-06-18	K 619, Djup 0,5 m	0,000032	0,000011	0,0012	0,0011	0,0006	0,00015
2019-07-03	K 619, Djup 0,5 m	0,000018	0,0000099	0,00081	0,00064	0,00029	0,00014
2019-08-19	K 619, Djup 0,5 m	0,000013	0,0000078	0,0013	0,00049	0,00023	0,00014
2019-06-18	K 619, Djup 0-10 m						
2019-07-03	K 619, Djup 0-10 m						
2019-08-19	K 619, Djup 0-10 m						
2019-02-05	K 619, Djup 5,0 m	0,000024	0,000023	0,00087	0,00069	< 0,000050	0,00007
2019-03-27	K 619, Djup 5,0 m	0,000023	0,000022	0,00066	0,00015	0,00033	0,000078
2019-06-18	K 619, Djup 5,0 m	0,000052	0,000029	0,001	0,00053	0,00058	0,000085
2019-07-03	K 619, Djup 5,0 m	0,000043	0,000019	0,0013	0,00067	0,00073	0,000089
2019-08-19	K 619, Djup 5,0 m	0,000021	0,000017	< 0,00025	< 0,00025	0,0003	0,000064
2019-02-05	K 619, Djup B-1 m	0,000017	0,000018	0,00059	0,00055	< 0,000050	0,000062
2019-03-27	K 619, Djup B-1 m	0,000024	0,000021	0,001	0,00023	0,00045	0,00013
2019-06-18	K 619, Djup B-1 m	0,000049	0,000028	0,00082	0,00065	0,00063	0,000078
2019-07-03	K 619, Djup B-1 m	0,000041	0,000016	0,0012	0,00059	0,0008	0,00015
2019-08-19	K 619, Djup B-1 m	0,000024	0,000018	< 0,00025	< 0,00025	0,00032	0,00006
2019-02-05	K 627, Djup 0,5 m	0,000016	0,000014	0,00075	0,00069	< 0,000050	0,00015
2019-03-27	K 627, Djup 0,5 m	0,00002	0,000013	< 0,000050	0,00055	< 0,00025	0,00008
2019-06-18	K 627, Djup 0,5 m	0,00002	0,000017	0,00028	0,00045	0,00016	0,000062
2019-07-03	K 627, Djup 0,5 m	0,00002	0,000015	0,00014	0,00064	0,00011	0,00007
2019-08-19	K 627, Djup 0,5 m	0,000015	0,000016	0,00029	< 0,00025	0,00012	0,000062
2019-06-18	K 627, Djup 0-10 m						
2019-07-03	K 627, Djup 0-10 m						
2019-08-19	K 627, Djup 0-10 m						
2019-02-05	K 627, Djup 5 m	0,000019	0,000016	0,00044	0,00045	< 0,000050	0,000067
2019-03-27	K 627, Djup 5 m	< 0,000020	0,000017	0,00076	0,00074	< 0,00025	0,000052
2019-06-18	K 627, Djup 5 m	0,000019	0,000016	< 0,00025	0,00047	0,00013	0,00005
2019-07-03	K 627, Djup 5 m	0,000016	0,000015	0,00017	0,0006	0,00011	0,000063
2019-08-19	K 627, Djup 5 m	0,000018	0,000015	< 0,00025	< 0,00025	0,00017	0,000066
2019-02-05	K 627, Djup B-1 m	0,00002	0,000018	0,00052	0,00029	< 0,000050	0,00006
2019-03-27	K 627, Djup B-1 m	0,000023	0,000012	0,00067	< 0,000050	0,0002	0,000052
2019-06-18	K 627, Djup B-1 m	0,000026	0,000018	0,00058	0,00054	0,00047	0,000062
2019-07-03	K 627, Djup B-1 m	0,000019	0,000017	0,000075	0,00052	0,00014	0,000059
2019-08-19	K 627, Djup B-1 m	0,000018	0,000014	< 0,00025	< 0,00025	0,00018	0,000058
2019-02-05	K 643, Djup 0,5 m	0,000013	0,000016	0,00082	0,00083	< 0,000050	0,00017
2019-03-27	K 643, Djup 0,5 m	0,000025	0,000018	0,00071	0,00079	0,00032	0,00012
2019-06-18	K 643, Djup 0,5 m	0,000023	0,000022	0,00045	0,00059	0,0002	0,000076
2019-07-03	K 643, Djup 0,5 m	0,000018	0,000013	0,00035	0,0007	0,00017	0,000099
2019-08-19	K 643, Djup 0,5 m	0,000015	0,000011	< 0,00025	< 0,00025	0,00012	0,000068
2019-06-18	K 643, Djup 0-10 m						
2019-07-03	K 643, Djup 0-10 m						
2019-08-19	K 643, Djup 0-10 m						
2019-02-05	K 643, Djup 5 m	0,000016	0,00002	0,00045	0,00073	< 0,000050	0,000076
2019-03-27	K 643, Djup 5 m	0,000024	0,000019	0,00041	0,00025	0,00025	0,000053
2019-06-18	K 643, Djup 5 m	0,000025	0,000015	0,00028	0,00052	0,00019	0,000066
2019-07-03	K 643, Djup 5 m	0,000026	0,000017	0,00057	0,00062	0,00015	0,000085
2019-08-19	K 643, Djup 5 m	0,000018	0,000012	< 0,00025	< 0,00025	0,00016	0,000064
2019-02-05	K 643, Djup B-1 m	0,000021	0,000015	0,00043	0,00042	< 0,000050	0,000053
2019-03-27	K 643, Djup B-1 m	0,000015	0,000015	0,00044	0,00031	0,00013	< 0,000050
2019-06-18	K 643, Djup B-1 m	0,000044	0,000029	0,00055	0,00052	0,00036	0,000053
2019-07-03	K 643, Djup B-1 m	0,000031	0,00003	0,00024	0,0006	0,00027	0,000057
2019-08-19	K 643, Djup B-1 m	0,00002	0,000016	< 0,00025	< 0,00025	0,00027	0,000052

Fortsättning Gävle fjärdar

Datum	Provpunkt	Mangan Mn (end surgjort) (mg/l)	Molybden, Mo (end surgjort) (mg/l)	Nickel Ni (end surgjort) (mg/l)	Nickel Ni (filtrerat) (mg/l)	Zink Zn (end surgjort) (mg/l)	Zink Zn (filtrerat) (mg/l)
2019-02-05	K 619, Djup 0,5 m	0,044	0,0023	0,00073	0,00082	0,0051	0,0046
2019-03-27	K 619, Djup 0,5 m	0,085	0,0016	0,00092	0,00075	0,011	0,01
2019-06-18	K 619, Djup 0,5 m	0,09	0,0025	0,0011	0,00079	0,0058	0,0021
2019-07-03	K 619, Djup 0,5 m	0,072	0,0018	0,00089	0,00076	0,0043	0,0027
2019-08-19	K 619, Djup 0,5 m	0,07	0,0025	0,0011	0,00071	0,01	0,0024
2019-06-18	K 619, Djup 0-10 m						
2019-07-03	K 619, Djup 0-10 m						
2019-08-19	K 619, Djup 0-10 m						
2019-02-05	K 619, Djup 5,0 m	0,017	0,0016	0,00077	0,00086	0,0047	0,012
2019-03-27	K 619, Djup 5,0 m	0,015	0,0016	0,00086	0,0007	0,0037	0,0026
2019-06-18	K 619, Djup 5,0 m	0,04	0,0013	0,0011	0,00075	0,0066	0,0024
2019-07-03	K 619, Djup 5,0 m	0,057	0,0017	0,0012	0,00069	0,0097	0,0027
2019-08-19	K 619, Djup 5,0 m	0,031	0,0015	0,00085	0,00058	0,0028	0,00066
2019-02-05	K 619, Djup B-1 m	0,049	0,0015	0,00067	0,00078	0,0027	0,0032
2019-03-27	K 619, Djup B-1 m	0,012	0,0015	0,00092	0,00074	0,0039	0,0021
2019-06-18	K 619, Djup B-1 m	0,043	0,0015	0,0012	0,00078	0,0068	0,0027
2019-07-03	K 619, Djup B-1 m	0,074	0,0016	0,0012	0,00073	0,0098	0,0024
2019-08-19	K 619, Djup B-1 m	0,03	0,0015	0,0009	0,00073	0,0025	0,0024
2019-02-05	K 627, Djup 0,5 m	0,019	0,0019	0,00073	0,0009	0,0033	0,0034
2019-03-27	K 627, Djup 0,5 m	0,011	0,0016	0,00081	0,00071	0,0023	0,0022
2019-06-18	K 627, Djup 0,5 m	0,018	0,0014	0,00079	0,00071	0,0022	0,0014
2019-07-03	K 627, Djup 0,5 m	0,02	0,0015	0,00075	0,00068	0,0015	0,001
2019-08-19	K 627, Djup 0,5 m	0,03	0,0016	0,0007	0,00067	0,0013	0,00096
2019-06-18	K 627, Djup 0-10 m						
2019-07-03	K 627, Djup 0-10 m						
2019-08-19	K 627, Djup 0-10 m						
2019-02-05	K 627, Djup 5 m	0,0058	0,0016	0,00069	0,0008	0,0015	0,0019
2019-03-27	K 627, Djup 5 m	0,0091	0,0015	0,00086	0,00068	0,0041	0,0012
2019-06-18	K 627, Djup 5 m	0,016	0,0014	0,00076	0,00071	0,0017	0,0012
2019-07-03	K 627, Djup 5 m	0,02	0,0015	0,00077	0,0007	0,0014	0,0012
2019-08-19	K 627, Djup 5 m	0,028	0,0015	0,00072	0,00056	0,0013	0,0002
2019-02-05	K 627, Djup B-1 m	0,064	0,0015	0,00083	0,00082	0,0023	0,0014
2019-03-27	K 627, Djup B-1 m	0,0056	0,0015	0,0008	0,00065	0,0035	0,00053
2019-06-18	K 627, Djup B-1 m	0,021	0,0014	0,001	0,00074	0,0033	0,0015
2019-07-03	K 627, Djup B-1 m	0,013	0,0014	0,00083	0,00072	0,0016	0,00095
2019-08-19	K 627, Djup B-1 m	0,02	0,0015	0,00083	0,00073	0,0011	0,00085
2019-02-05	K 643, Djup 0,5 m	0,021	0,0019	0,00063	0,00088	0,0033	0,0046
2019-03-27	K 643, Djup 0,5 m	0,037	0,0015	0,00083	0,00069	0,0066	0,0042
2019-06-18	K 643, Djup 0,5 m	0,035	0,0016	0,00091	0,0007	0,0032	0,0015
2019-07-03	K 643, Djup 0,5 m	0,043	0,0016	0,00075	0,00066	0,0029	0,0017
2019-08-19	K 643, Djup 0,5 m	0,037	0,0016	0,00072	0,00068	0,0016	0,0012
2019-06-18	K 643, Djup 0-10 m						
2019-07-03	K 643, Djup 0-10 m						
2019-08-19	K 643, Djup 0-10 m						
2019-02-05	K 643, Djup 5 m	0,0063	0,0016	0,00077	0,0009	0,0016	0,005
2019-03-27	K 643, Djup 5 m	0,02	0,0015	0,00081	0,00077	0,0025	0,0022
2019-06-18	K 643, Djup 5 m	0,032	0,0015	0,00077	0,00074	0,0024	0,0014
2019-07-03	K 643, Djup 5 m	0,034	0,0015	0,0008	0,00068	0,0037	0,0018
2019-08-19	K 643, Djup 5 m	0,03	0,0014	0,00074	0,00069	0,0015	0,00094
2019-02-05	K 643, Djup B-1 m	0,0031	0,0015	0,00073	0,00091	0,0015	0,0022
2019-03-27	K 643, Djup B-1 m	0,004	0,0015	0,00075	0,00079	0,0042	0,0036
2019-06-18	K 643, Djup B-1 m	0,026	0,0014	0,00097	0,00075	0,0038	0,0024
2019-07-03	K 643, Djup B-1 m	0,022	0,0014	0,00097	0,00073	0,0029	0,0016
2019-08-19	K 643, Djup B-1 m	0,024	0,0015	0,00093	0,00071	0,0028	0,00078

Bilaga 5 Protokoll växtplanktonanalys, kustvatten

K506

Det: Mats Nebaeus

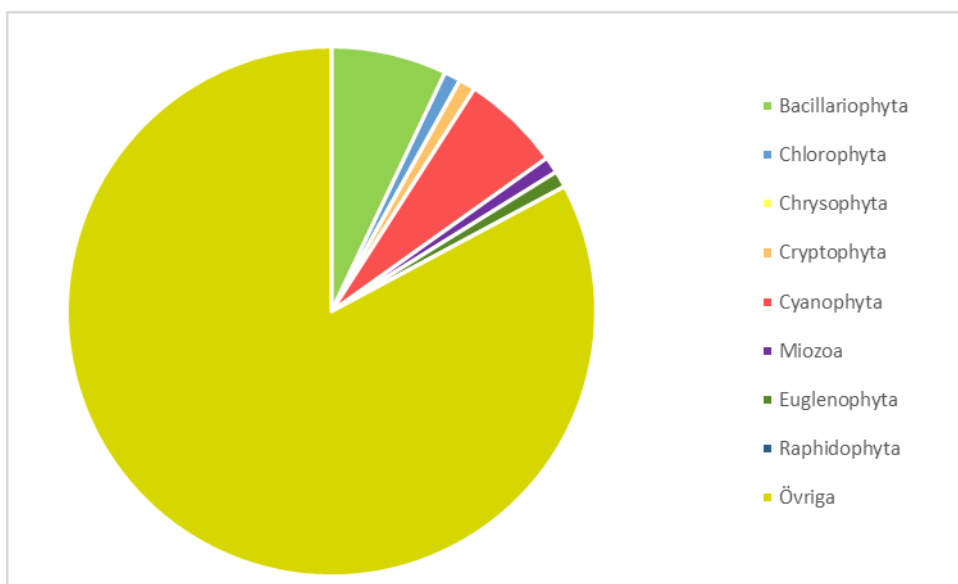
Provtagningsdatum 2019-06-18

Metod: SS-EN 15204:2006 samt Handledning för miljöövervakning

Analysdatum 2019-11-29

Scientific name	Auktor	*Size class	Pot. toxic	Trophy	Units/L	Biovolume (mm3/L)	Summa	%
Bacillariophyta							0,02086	7
Centrales		6		AU	1968	0,02086		
Chlorophyta							0,002228	1
Botryococcus	Kützing, 1849	3		AU	1968	0,001514		
Monoraphidium contortum	(Thuret) Komárková-Legnerová 1969	3		AU	5904	0,0002415		
Pyramimonas	Schmarda 1849	2		AU	3935	0,0004722		
Cryptophyta							0,002714	1
Cryptomonas	Ehrenberg 1831	9	X	AU	1968	0,002306		
Plagioselmis	Butcher ex G.Novarino, I.A.N.Lucas & S.Morrall 1994	3		AU	3935	0,0004077		
Cyanophyta							0,016482	6
Aphanizomenon	A.Morren ex Bornet & Flahault 1888	5	X	AU	3936	0,007724		
Aphanocapsa	Nägeli 1849	12		AU	236200	0,004274		
Dolichospermum	(Raifs ex Bornet & Flahault) P.Wacklin, L.Hoffmann & J.Komárek 2009	7	X	AU	244000	0,003441		
Planktolyngbya	Anagnostidis & Komárek 1988	1		AU	5904	0,001043		
Miozoa							0,004219	1
Scrippsiella hangoei	(J.Schiller) J.Larsen 1995	1		AU	1968	0,004219		
Euglenophyta							0,003604	1
Eutreptiella	A.da Cunha 1914	8		AU	3935	0,003604		
Övriga							0,235295	82
Flagellates		6		AU	5904	0,003395		
Unicell		1		AU	6493000	0,02727		
Unicell		2		AU	3447000	0,02827		
Unicell		3		AU	247900	0,008306		
Unicell		4		AU	159400	0,01801		
Ebria tripartita	(J.Schumann) Lemmermann 1899	1		HT	1968	0,002884		
<i>Ciliater</i>								
Mesodinium rubrum	(Lohmann) Hamburger & Buddenbrock 1911	4		MX	1968	0,01466		
Mesodinium rubrum	(Lohmann) Hamburger & Buddenbrock 1911	6		MX	5904	0,1325		
Total biovolume					10878665	0,28540		
Antal taxa		19						Mätosäkerhet: +/- 20 %

*Storleksklass: HELCOM PEG biovolume file



K506

Det: Mats Nebaeus

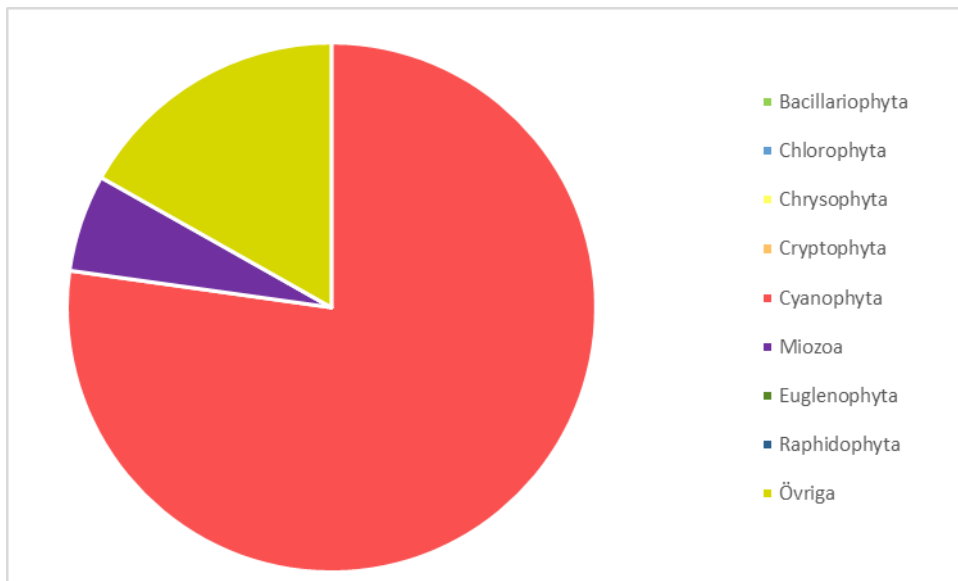
Provtagningsdatum 2019-07-03

Metod: SS-EN 15204:2006 samt Handledning för miljöövervakning

Analysdatum 2019-11-29

Scientific name	Auktor	*Size class	Pot. toxic	Trophy	Units/L	Biovolume (mm3/L)	Summa	%
Bacillariophyta							0,00037	0
Nitzschia acicularis var. acicularis	(Kützting) W. Smith 1853	1		AU	1968	0,00037		
Chlorophyta							0,00358	0
Botryococcus	Kützing, 1849	3		AU	3936	0,00303		
Monoraphidium arcuatum	(Korshikov) Hindák 1970	3		AU	1968	0,00008		
Pyramimonas	Schmarda 1849	2		AU	3936	0,00047		
Cryptophyta							0,00007	0
Hemiselmis	Parke 1949	2		AU	1968	0,00007		
Cyanophyta							1,43092	78
Aphanizomenon	A.Morren ex Bornet & Flahault 1888	4	X	AU	1968	0,00139		
Dolichospermum		1	X	AU	1291000	1,36800		
Dolichospermum	(Ralfs ex Bornet & Flahault) P.Wacklin, L.Hoffmann & J.Komárek 2009	7	X	AU	4029000	0,05682		
Planktolyngbya	Anagnostidis & Komárek 1988	1		AU	19680	0,00348		
Planktolyngbya	Anagnostidis & Komárek 1988	2		AU	3936	0,00124		
Miozoa							0,10250	6
Amphidinium crassum	Lohmann 1908	1		HT	1968	0,00224		
Heterocapsa triquetra	(Ehrenberg) Stein 1883	5		MX	3936	0,01004		
Heterocapsa triquetra	(Ehrenberg) Stein 1883	6		MX	3935	0,01645		
Oblea rotunda cpx	(Lebour) Balech ex Sournia 1973	1		HT	3936	0,02897		
Protoperidinium brevipes	(Paulsen) Balech 1974	4		HT	1968	0,03913		
Scrippsiella cpx		1		AU	3936	0,00568		
Övriga							0,30624	17
Flagellates		6		AU	9840	0,00566		
Flagellates		7		AU	1968	0,00311		
Unicell		1		AU	5430000	0,02281		
Unicell		2		AU	4273000	0,03504		
Unicell		3		AU	4439000	0,14870		
Unicell		4		AU	779100	0,08804		
Ebria tripartita	(J.Schumann) Lemmermann 1899	1		HT	1968	0,00288		
Total biovolume					20313915	1,84369		
Antal taxa		22					Mätosäkerhet: +/- 20 %	

*Storleksklass: HELCOM PEG biovolume file



K506

Det: Mats Nebaeus

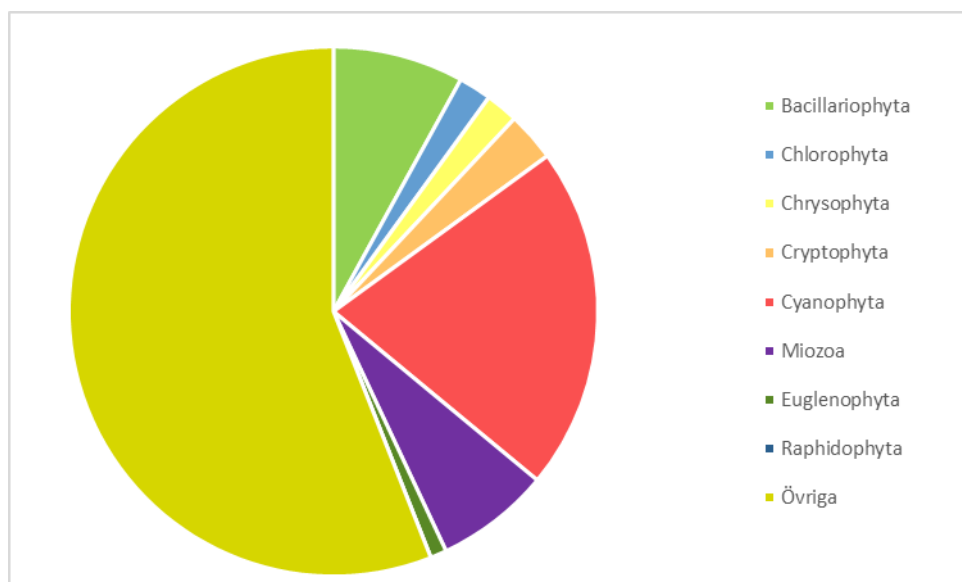
Provtagningsdatum 2019-08-19

Metod: SS-EN 15204:2006 samt Handledning för miljöövervakning

Analysdatum 2019-11-30

Scientific name	Auktor	*Size class	Pot. toxic	Trophy	Units/L	Biovolume (mm3/L)	Summa	%
Bacillariophyta							0,01576	8
Centrales		1		AU	47230	0,00301		
Navicula	Bory de Saint-Vincent 1822	4		AU	1968	0,01275		
Chlorophyta							0,00398	2
Botryococcus	Kützing, 1849	3		AU	3935	0,00303		
Monoraphidium contortum	(Thuret) Komárková-Legnerová 1969	3		AU	11810	0,00048		
Pyramimonas	Schmarda 1849	2		AU	3936	0,00047		
Chrysophyta							0,00412	2
Pseudopedinella	N.Carter 1937	4		AU	7872	0,00412		
Cryptophyta							0,00567	3
Hemiselmis	Parke 1949	2		AU	15740	0,00059		
Plagioselmis	Butcher ex G.Novarino, I.A.N.Lucas & S.Morrall 1994	3		AU	23620	0,00245		
Teleaulax	Hill 1991	3		AU	13780	0,00263		
Cyanophyta							0,04275	21
Anabaena	Bory ex Bornet & Flahault 1886	8	X	AU	19680	0,00129		
Aphanizomenon	A.Morren ex Bornet & Flahault 1888	5	X	AU	19680	0,03862		
Aphanocapsa	Nägeli 1849	6		AU	59040	0,00083		
Planktolyngbya	Anagnostidis & Komárek 1988	1		AU	7872	0,00139		
Planktolyngbya	Anagnostidis & Komárek 1988	2		AU	1968	0,00062		
Miozoa							0,01541	7
Gymnodiniales		2		AU	15740	0,01281		
Heterocapsa	Stein 1883	1	X	AU	19680	0,00260		
Euglenophyta							0,00260	1
Eutreptiella	A.da Cunha 1914	12		AU	1968	0,00260		
Övriga							0,11609	56
Flagellates		6		AU	17710	0,01018		
Unicell		1		AU	4628000	0,01944		
Unicell		2		AU	2373000	0,01946		
Unicell		3		AU	1098000	0,03678		
Unicell		4		AU	242000	0,02735		
Ebria tripartita	(J.Schumann) Lemmermann 1899	1		HT	1968	0,00288		
Total biovolume					8636197	0,20637		
Antal taxa		23						Mätosäkerhet: +/- 20 %

*Storleksklass: HELCOM PEG biovolume file



K643

Det: Mats Nebaeus

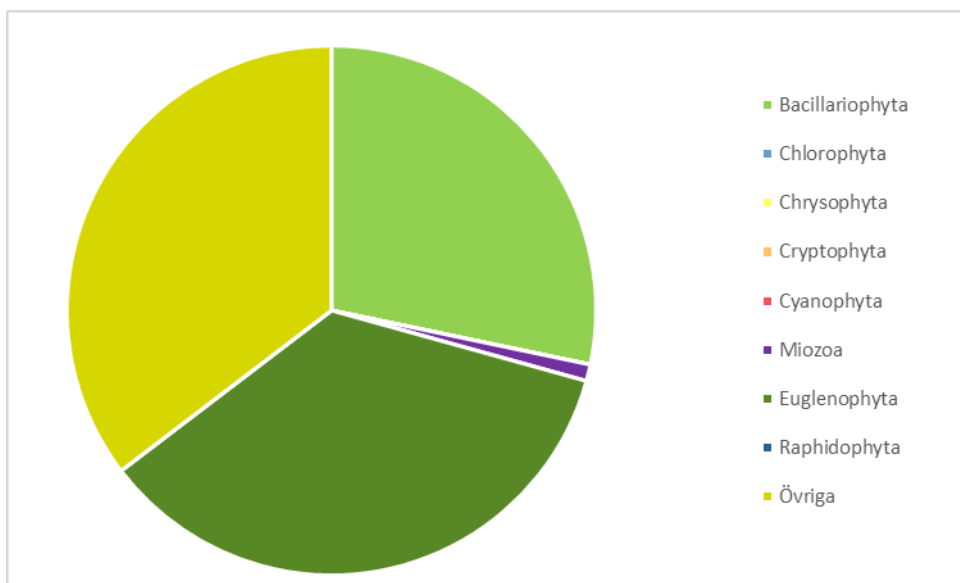
Provtagningsdatum 2019-06-18

Metod: SS-EN 15204:2006 samt Handledning för miljöövervakning

Analysdatum 2019-11-29

Scientific name	Auktor	*Size class	Pot. toxic	Trophy	Units/L	Biovolume (mm3/L)	Summa	%
Bacillariophyta							0,45941	28
Aulacoseira islandica	(O.Müller) Simonsen 1979	2		AU	11810	0,00746		
Centrales		3		AU	1968	0,00339		
Fragilaria crotonensis	Kitton 1869	2		AU	11810	0,00691		
Stephanodiscus rotula	(Kützing) Hendey 1964	5		AU	11810	0,42690		
Tabellaria flocculosa	(Roth) Kützing 1844	2		AU	11800	0,01476		
Chlorophyta							0,00154	0
Desmodesmus	(R.Chodat) S.S.An, T.Friedl & E.Hegewald 1999	1		AU	3936	0,00028		
Desmodesmus	(R.Chodat) S.S.An, T.Friedl & E.Hegewald 1999	2		AU	3935	0,00071		
Monoraphidium contortum	(Thuret) Komárková-Legnerová 1969	4		AU	3936	0,00032		
Pyramimonas	Schmarda 1849	2		AU	1968	0,00024		
Chlorophyta							0,00674	0
Cryptomonas	Ehrenberg 1831	2	X	AU	1968	0,00251		
Teleaulax	Hill 1991	3		AU	1968	0,00038		
Aphanizomenon	A.Morren ex Bornet & Flahault 1888	5	X	AU	1968	0,00386		
Miozoa							0,02315	1
Amphidinium crassum	Lohmann 1908	1		HT	3935	0,00447		
Heterocapsa	Stein 1883	1	X	AU	141700	0,01868		
Euglenophyta							0,57620	35
Eutreptiella	A.da Cunha 1914	12		AU	436900	0,57620		
Övriga							0,58314	35
Unicell		1		AU	8051000	0,03381		
Unicell		2		AU	5714000	0,04685		
Unicell		3		AU	2857000	0,09570		
Unicell		4		AU	2408000	0,27210		
Ebria tripartita	(J.Schumann) Lemmermann 1899	1		HT	1968	0,00288		
<i>Ciliater</i>								
Mesodinium rubrum	(Lohmann) Hamburger & Buddenbrock 1911	7		MX	3936	0,13180		
Total biovolume					19687316	1,65019		
Antal taxa		21						Mätosäkerhet: +/- 20 %

*Storleksklass: HELCOM PEG biovolume file



K643

Det: Mats Nebaeus

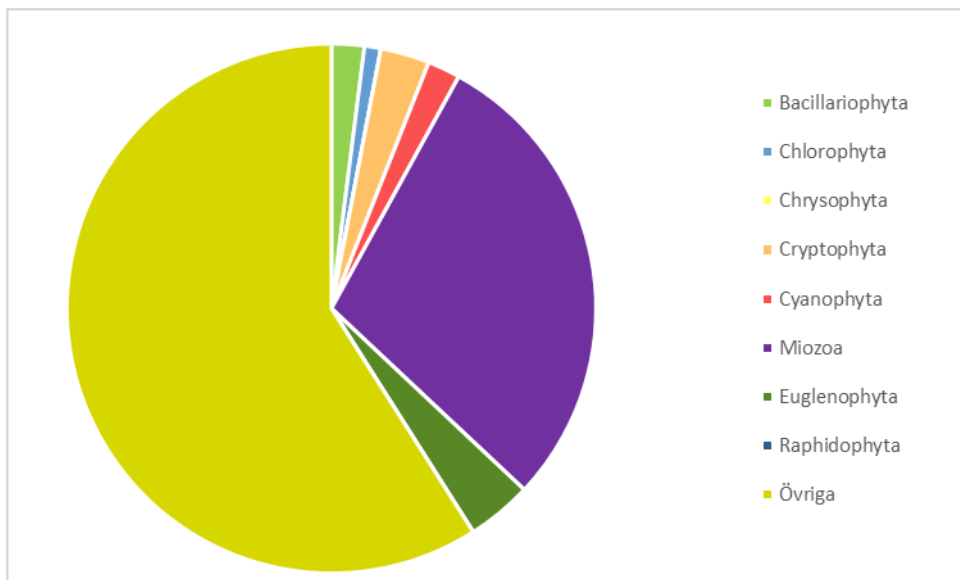
Provtagningsdatum 2019-07-03

Metod: SS-EN 15204:2006 samt Handledning för miljöövervakning

Analysdatum 2019-11-29

Scientific name	Auktor	*Size class	Pot. toxic	Trophy	Units/L	Biovolume (mm3/L)	Summa	%
Bacillariophyta							0,00792	2
Chaetoceros	Ehrenberg 1844	10		AU	11810	0,00382		
Chaetoceros	Ehrenberg 1844	5		AU	9840	0,00336		
Nitzschia acicularis var. acicularis	(Kützing) W. Smith 1853	1		AU	3936	0,00074		
Chlorophyta							0,00403	1
Botryococcus	Kützing, 1849	3		AU	3936	0,00303		
Crucigenia fenestrata	(Schmidle) Schmidle 1900	1		AU	1968	0,00053		
Desmodesmus	(R.Chodat) S.S.An, T.Friedl & E.Hegewald 1999	2		AU	1968	0,00035		
Monoraphidium arcuatum	(Korshikov) Hindák 1970	2		AU	1968	0,00004		
Monoraphidium contortum	(Thuret) Komárková-Legnerová 1969	2		AU	3936	0,00008		
Cryptophyta							0,01823	3
Cryptomonas	Ehrenberg 1831	8	X	AU	1968	0,01131		
Cryptomonas	Ehrenberg 1831	9	X	AU	5904	0,00692		
Cyanophyta							0,00967	2
Aphanizomenon	A.Morren ex Bornet & Flahault 1888	5	X	AU	3936	0,00772		
Dolichospermum	(Ralfs ex Bornet & Flahault) P.Wacklin, L.Hoffr	7	X	AU	94460	0,00133		
Planktolyngbya	Anagnostidis & Komárek 1988	2		AU	1968	0,00062		
Miozoa							0,15158	29
Amylax triacantha	(Jørgensen) Sournia 1984	4		AU	3935	0,07917		
Dinophysis acuminata	Claparède & Lachmann 1859	5	X	MX	2460	0,05793		
Oblea rotunda cpx	(Lebour) Balech ex Sournia 1973	1		HT	1968	0,01448		
Euglenophyta							0,02068	4
Eutreptiella	A.da Cunha 1914	12		AU	7872	0,01038		
Eutreptiella	A.da Cunha 1914	9		AU	7872	0,01030		
Övriga							0,30894	59
Unicell		1		AU	5666000	0,02380		
Unicell		2		AU	2597000	0,02130		
Unicell		3		AU	613900	0,02056		
Unicell		4		AU	330500	0,03735		
<i>Ciliater</i>								
Mesodinium rubrum	(Lohmann) Hamburger & Buddenbrock 1911	4		MX	3936	0,02933		
Mesodinium rubrum	(Lohmann) Hamburger & Buddenbrock 1911	6		MX	7870	0,17660		
Total biovolume					9390911	0,52105		
Antal taxa		23					Mätosäkerhet: +/- 20 %	

*Storleksklass: HELCOM PEG biovolume file



K643

Det: Mats Nebaeus

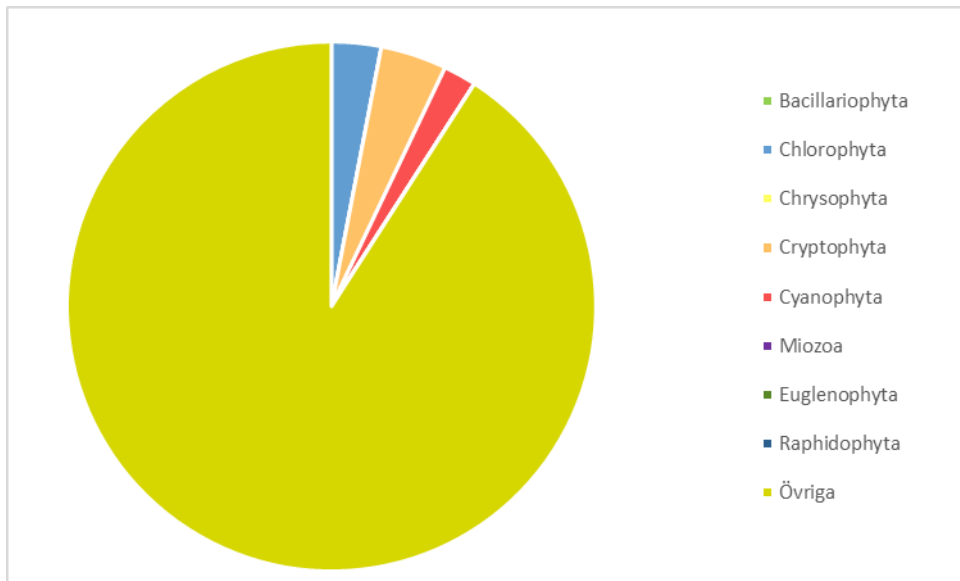
Provtagningsdatum 2019-08-19

Metod: SS-EN 15204:2006 samt Handledning för miljöövervakning

Analysdatum 2019-11-30

Scientific name	Auktor	*Size class	Pot. toxic	Trophy	Units/L	Biovolume (mm3/L)	Summa	%
Chlorophyta							0,00606	3
Botryococcus	Kützing, 1849	3		AU	7872	0,00606		
Cryptophyta							0,00805	4
Cryptomonas	Ehrenberg 1831	1	X	AU	1968	0,00079		
Cryptomonas	Ehrenberg 1831	3	X	AU	1968	0,00421		
Hemiselmis	Parke 1949	2		AU	5904	0,00022		
Plagioselmis	Butcher ex G.Novarino, I.A.N.Lucas & S.Morrall 1994	3		AU	17710	0,00184		
Teleaulax	Hill 1991	3		AU	3936	0,00075		
Katablepharis	Skuja 1939	1		HT	1968	0,00025		
Cyanophyta							0,00469	2
Aphanizomenon	A.Morren ex Bornet & Flahault 1888	4	X	AU	5904	0,00417		
Planktolyngbya	Anagnostidis & Komárek 1988	1		AU	2952	0,00052		
Övriga							0,17232	90
Flagellates		6		AU	5904	0,00340		
Unicell		1		AU	7969000	0,03347		
Unicell		2		AU	8264000	0,06777		
Unicell		3		AU	720200	0,02413		
Unicell		4		AU	230200	0,02601		
Ebria tripartita	(J.Schumann) Lemmermann 1899	1		HT	1968	0,00288		
<i>Ciliater</i>								
Mesodinium rubrum	(Lohmann) Hamburger & Buddenbrock 1911	4		MX	1968	0,01466		
Total biovolume					17243422	0,19112		
Antal taxa		16						Mätosäkerhet: +/- 20 %

*Storleksklass: HELCOM PEG biovolume file



Bilaga 6 Fysikaliska och kemiska parametrar i sjöar

Datum	Provpunkt	Absorbans 420nm/5cm, filtrerat prov. (A.U.)	Alkalinitet (mekv/l)	Aluminium Al (end surgjort) (mg/l)	Ammoniumkväve (NH4-N) (µg/l)	Arsenik As (end surgjort) (mg/l)	Arsenik As (filtrerat) (mg/l)	Bly Pb (end surgjort) (mg/l)	Bly Pb (filtrerat) (mg/l)
2019-03-19	015, Djup 0,5 m	0,194	0,24	0,2	17	0,00045	0,00037	0,00032	0,00011
2019-05-09	015, Djup 0,5 m	0,13	0,32	0,11	12	0,00057	0,00044	0,00067	0,000093
2019-08-23	015, Djup 0,5 m	0,077	0,34	0,057	5,1	0,0011	0,0008	0,00069	0,000052
2019-10-02	015, Djup 0,5 m	0,075	0,35	0,049	15	0,00094	0,00072	0,00075	0,000046
2019-03-19	015, Djup B-1 m	0,716	0,91	0,14	350	0,0053	0,0032	0,0017	0,00063
2019-05-09	015, Djup B-1 m	0,135	0,32	0,11	12	0,00058	0,0004	0,00062	0,000071
2019-08-23	015, Djup B-1 m	0,078	0,37	0,096	5,8	0,0012	0,00078	0,0011	0,000052
2019-10-02	015, Djup B-1 m	0,075	0,34	0,081	17	0,001	0,00077	0,00084	0,000058
2019-03-19	042, Djup 0,5 m	0,098	0,32	0,07	22	0,00049	0,00043	0,00028	0,000063
2019-05-09	042, Djup 0,5 m	0,194	0,24	0,14	66	0,00056	0,00039	0,00057	0,0001
2019-08-23	042, Djup 0,5 m	0,11	0,3	0,086	6,2	0,0011	0,00065	0,001	0,00012
2019-10-02	042, Djup 0,5 m	0,124	0,28	0,061	45	0,0009	0,00063	0,001	0,00019
2019-03-19	042, Djup B-1 m	0,339	0,65	0,12	2200	0,00078	0,00041	0,00097	0,00028
2019-05-09	042, Djup B-1 m	0,208	0,23	0,17	79	0,00055	0,00041	0,00083	0,000074
2019-08-23	042, Djup B-1 m	0,112	0,3	0,057	5,3	0,00088	0,00063	0,00073	0,00012
2019-10-02	042, Djup B-1 m	0,126	0,29	0,063	45	0,00089	0,00061	0,001	0,00018
2019-03-19	470, Djup 0,5 m	0,07	0,45	0,035	5	0,00038	0,00034	0,00025	0,0001
2019-05-08	470, Djup 0,5 m	0,136	0,38	0,12	23	0,00036	0,00031	0,00045	0,00011
2019-08-20	470, Djup 0,5 m	0,059	0,48	0,061	5,7	0,00054	0,00048	0,00026	0,000025
2019-10-02	470, Djup 0,5 m	0,064	0,46	0,08	30	0,00052	0,00048	0,0004	0,000025
2019-03-19	470, Djup B-1 m	0,252	0,81	0,13	120	0,00041	0,00033	0,00034	0,00015
2019-05-08	470, Djup B-1 m	0,139	0,39	0,13	14	0,00038	0,00028	0,00039	0,00013
2019-08-20	470, Djup B-1 m	0,062	0,47	0,074	7,9	0,00056	0,00045	0,00029	0,000017
2019-10-02	470, Djup B-1 m	0,063	0,46	0,08	35	0,00051	0,00046	0,00041	0,000027
2019-03-27	L1, Djup 0,5 m	0,236	0,17		11				
2019-05-08	L1, Djup 0,5 m	0,21	0,13		14				
2019-08-19	L1, Djup 0,5 m	0,192	0,16		6,4				
2019-10-01	L1, Djup 0,5 m	0,195	0,17		19				
2019-03-27	L1, Djup B-1 m	0,185	0,18		8				
2019-05-08	L1, Djup B-1 m	0,208	0,14		13				
2019-08-19	L1, Djup B-1 m	0,266	0,15		8,4				
2019-10-01	L1, Djup B-1 m	0,3	0,17		15				
2019-02-21	LG2, Djup 0,5 m	0,077	0,3	0,12	260	0,00029	0,00025	0,0004	0,0001
2019-05-06	LG2, Djup 0,5 m	0,083	0,26	0,16	310	0,00029	0,00026	0,0026	0,00039
2019-08-20	LG2, Djup 0,5 m	0,066	0,55	0,14	44	0,00063	0,00048	0,0076	0,0017
2019-10-01	LG2, Djup 0,5 m	0,078	0,54	0,16	64	0,00062	0,00053	0,0073	0,0027
2019-02-21	LG2, Djup B-1 m	0,074	0,31	0,14	290	0,00027	0,00025	0,00059	0,00012
2019-05-06	LG2, Djup B-1 m	0,088	0,26	0,15	290	0,00029	0,00028	0,0031	0,00037
2019-08-20	LG2, Djup B-1 m	0,064	0,54	0,15	50	0,00064	0,00048	0,0082	0,0018
2019-10-01	LG2, Djup B-1 m	0,077	0,53	0,22	65	0,00062	0,00051	0,0073	0,0026
2019-03-19	NS1, Djup 0,5 m	0,253	0,19		41				
2019-05-06	NS1, Djup 0,5 m	0,275	0,15		20				
2019-08-20	NS1, Djup 0,5 m	0,173	0,3		16				
2019-10-01	NS1, Djup 0,5 m	0,169	0,25		65				
2019-03-19	NS1, Djup B-1 m	0,341	0,72		3100				
2019-05-06	NS1, Djup B-1 m	0,27	0,15		25				

2019-08-20	NS1, Djup B-1 m	0,173	0,24		17				
2019-10-01	NS1, Djup B-1 m	0,163	0,24		30				
2019-03-19	SG1, Djup 0,5 m	0,093	0,29	0,12	180	0,00038	0,00028	0,00051	0,00026
2019-05-06	SG1, Djup 0,5 m	0,097	0,29	0,1	52	0,00045	0,0004	0,0015	0,00029
2019-08-20	SG1, Djup 0,5 m	0,054	0,39	0,027	19	0,0007	0,0006	0,0012	0,00025
2019-10-01	SG1, Djup 0,5 m	0,079	0,43	0,036	77	0,0013	0,00096	0,0024	0,0012
2019-03-19	SG1, Djup B-1 m	0,083	0,46	0,059	8,1	0,00075	0,00056	0,0023	0,00094
2019-05-06	SG1, Djup B-1 m	0,106	0,31	0,16	100	0,00069	0,00049	0,0042	0,00058
2019-08-20	SG1, Djup B-1 m	0,266	0,36	0,31	200	0,0056	0,0021	0,019	0,0036
2019-10-01	SG1, Djup B-1 m	0,076	0,44	0,071	65	0,0013	0,00088	0,0041	0,0014
2019-02-21	VA12, Djup 0,5 m	0,388	0,69		130				
2019-05-09	VA12, Djup 0,5 m	0,043	0,22		20				
2019-08-20	VA12, Djup 0,5 m	0,271	0,38		21				
2019-10-02	VA12, Djup 0,5 m	0,23	0,4		12				
2019-02-21	VA12, Djup B-1 m	0,373	0,67		120				
2019-05-09	VA12, Djup B-1 m	0,436	0,22		16				
2019-08-20	VA12, Djup B-1 m	0,272	0,39		9				
2019-10-02	VA12, Djup B-1 m	0,23	0,41		13				

Datum	Provpunkt	DOC (mg/l)	Fluorid (mg/l)	Fosfatfosfor (PO4-P) (µg/l)	Fosfor P (µg/l)	Järn Fe (end surgjort) (mg/l)	Kadmium Cd (end surgjort) (mg/l)	Kadmium Cd (filtrerat) (mg/l)	Kalcium Ca (end surgjort) (mg/l)
2019-03-19	015, Djup 0,5 m	13	0,24	1,8	24	0,54	0,000012	0,000008	7,7
2019-05-09	015, Djup 0,5 m	10	< 0,20	2,1	28	0,36	0,000013	0,000004	8,2
2019-08-23	015, Djup 0,5 m	8,4	< 0,20	< 1,0	41	0,27	0,0000049	< 0,0000040	8,3
2019-10-02	015, Djup 0,5 m	9,5	< 0,20	4,4	32	0,27	< 0,0000040	< 0,0000040	7
2019-03-19	015, Djup B-1 m	12	1	32	81	9,9	0,0000047	< 0,0000040	16
2019-05-09	015, Djup B-1 m	9,9	< 0,20	1,7	22	0,35	0,0000087	< 0,0000040	8,2
2019-08-23	015, Djup B-1 m	10	< 0,20	1,2	31	0,37	0,0000079	< 0,0000040	8,4
2019-10-02	015, Djup B-1 m	9,3	< 0,20	6,2	31	0,36	0,0000049	< 0,0000040	7,8
2019-03-19	042, Djup 0,5 m	9,5	< 0,20	2,3	23	0,23	0,0000079	0,000006	8,3
2019-05-09	042, Djup 0,5 m	11	< 0,20	2,5	26	0,54	0,0000086	0,000004	6,9
2019-08-23	042, Djup 0,5 m	11	0,24	1,1	48	0,72	0,0000066	< 0,0000040	7,4
2019-10-02	042, Djup 0,5 m	9,9	0,22	6	37	0,69	0,0000046	< 0,0000040	6,2
2019-03-19	042, Djup B-1 m	9,6	0,44	7,1	48	2,8	0,0000056	0,0000048	14
2019-05-09	042, Djup B-1 m	11	< 0,20	3,7	24	0,69	0,0000095	< 0,0000040	6,6
2019-08-23	042, Djup B-1 m	10	0,22	1,2	53	0,57	0,0000046	< 0,0000040	7,7
2019-10-02	042, Djup B-1 m	10	0,23	11	32	0,69	0,0000046	< 0,0000040	6,2
2019-03-19	470, Djup 0,5 m	8,9	< 0,20	1,6	22	0,15	< 0,0000040	< 0,0000040	11
2019-05-08	470, Djup 0,5 m	10	< 0,20	2	30	0,39	0,000008	< 0,0000040	9,6
2019-08-20	470, Djup 0,5 m	8,8	0,21	< 1,0	46	0,32	< 0,0000040	< 0,0000040	9,5
2019-10-02	470, Djup 0,5 m	8,8	< 0,20	2,9	40	0,39	0,0000047	< 0,0000040	8,7
2019-03-19	470, Djup B-1 m	10	0,31	8,5	29	1,6	< 0,0000040	< 0,0000040	18
2019-05-08	470, Djup B-1 m	10	< 0,20	1,7	34	0,41	0,0000057	< 0,0000040	9,6
2019-08-20	470, Djup B-1 m	9,1	0,21	< 1,0	42	0,36	< 0,0000040	< 0,0000040	9,4
2019-10-02	470, Djup B-1 m	8,7	0,21	5,4	40	0,41	< 0,0000040	< 0,0000040	8,6
2019-03-27	L1, Djup 0,5 m			1	20				4,6
2019-05-08	L1, Djup 0,5 m			1,3	12				3,5
2019-08-19	L1, Djup 0,5 m			< 1,0	44				3,8
2019-10-01	L1, Djup 0,5 m			1,3	9,3				3,9
2019-03-27	L1, Djup B-1 m			1,5	19				4,7
2019-05-08	L1, Djup B-1 m			1,5	16				3,8
2019-08-19	L1, Djup B-1 m			1,8	22				3,8
2019-10-01	L1, Djup B-1 m			2,8	16				3,9
2019-02-21	LG2, Djup 0,5 m	6,7	< 0,20	1,8	16	0,16	0,000017	0,000011	6,6
2019-05-06	LG2, Djup 0,5 m	6,6	< 0,20	1,6	22	0,26	0,000026	0,0000075	6
2019-08-20	LG2, Djup 0,5 m	7	< 0,20	< 1,0	31	0,68	0,000032	< 0,0000040	11
2019-10-01	LG2, Djup 0,5 m	6,7	0,21	2,6	26	0,74	0,000036	< 0,0000040	12
2019-02-21	LG2, Djup B-1 m	6,6	< 0,20	1,5	16	0,18	0,000016	0,000012	6,6
2019-05-06	LG2, Djup B-1 m	6,2	< 0,20	3	26	0,28	0,000025	0,0000098	5,9
2019-08-20	LG2, Djup B-1 m	6,8	< 0,20	< 1,0	30	0,71	0,000034	< 0,0000040	11
2019-10-01	LG2, Djup B-1 m	6,9	0,2	2,9	67	0,76	0,000037	< 0,0000040	12
2019-03-19	NS1, Djup 0,5 m			2,4	26				6,6
2019-05-06	NS1, Djup 0,5 m			2,9	29				5,3
2019-08-20	NS1, Djup 0,5 m			< 1,0	45				6,5
2019-10-01	NS1, Djup 0,5 m			2,3	36				6,2
2019-03-19	NS1, Djup B-1 m			7,8	41				15
2019-05-06	NS1, Djup B-1 m			2,1	31				5,2
2019-08-20	NS1, Djup B-1 m			< 1,0	48				6,5
2019-10-01	NS1, Djup B-1 m			2,7	21				6,2
2019-03-19	SG1, Djup 0,5 m	9	< 0,20	2,1	20	0,21	0,000011	0,0000086	8
2019-05-06	SG1, Djup 0,5 m	7	< 0,20	1,6	20	0,27	0,000011	0,0000074	7,6
2019-08-20	SG1, Djup 0,5 m	6,8	< 0,20	< 1,0	18	0,22	0,0000043	< 0,0000040	8,9
2019-10-01	SG1, Djup 0,5 m	7,2	0,8	6,8	20	0,69	0,0000059	< 0,0000040	9,1
2019-03-19	SG1, Djup B-1 m	6,6	0,2	9,2	42	0,57	0,000014	0,0000083	13
2019-05-06	SG1, Djup B-1 m	7	< 0,20	5	32	0,62	0,000017	0,0000059	8,1
2019-08-20	SG1, Djup B-1 m	7,3	0,45	53	160	5,7	0,000021	< 0,0000040	8,2
2019-10-01	SG1, Djup B-1 m	7,2	< 0,20	5,9	20	0,79	0,0000098	< 0,0000040	9,5
2019-02-21	VA12, Djup 0,5 m			3,5	20				17
2019-05-09	VA12, Djup 0,5 m			1,2	15				9,1
2019-08-20	VA12, Djup 0,5 m			< 1,0	29				11

Gästriklands vattenvårdsförening år 2019

2019-10-02	VA12, Djup 0,5 m	1,9	14	11
2019-02-21	VA12, Djup B-1 m	3,1	18	18
2019-05-09	VA12, Djup B-1 m	1,3	16	8,9
2019-08-20	VA12, Djup B-1 m	< 1,0	21	10
2019-10-02	VA12, Djup B-1 m	< 1,0	16	11

Datum	Provpunkt	Kisel Si (µg/l)	Klorofyll a (µg/l)	Kobolt, Co (end surgjort) (mg/l)	Konduktivitet (mS/m)	Koppar Cu (end surgjort) (mg/l)	Koppar Cu (filtrerat) (mg/l)	Krom Cr (end surgjort) (mg/l)	Krom Cr (filtrerat) (mg/l)
2019-03-19	015, Djup 0,5 m	3300		0,00018	7,3	0,0018	0,0011	0,011	0,00022
2019-05-09	015, Djup 0,5 m	2100		0,00015	7,8	0,0015	0,0012	0,00029	0,00017
2019-08-23	015, Djup 0,5 m	100	27	0,000089	8	0,0011	0,0012	0,00015	0,000095
2019-10-02	015, Djup 0,5 m	190		0,000086	7,9	0,0013	0,0011	0,00017	0,000086
2019-03-19	015, Djup B-1 m	3300		0,0016	14	0,0009	0,00082	0,00032	0,0002
2019-05-09	015, Djup B-1 m	2100		0,00015	7,8	0,0015	0,0012	0,00024	0,00018
2019-08-23	015, Djup B-1 m	100		0,00012	8	0,0012	0,00097	0,0002	0,000089
2019-10-02	015, Djup B-1 m	200		0,00012	7,9	0,0012	0,0011	0,00022	0,000082
2019-03-19	042, Djup 0,5 m	810		0,000047	7,7	0,0012	0,0012	0,00024	0,00016
2019-05-09	042, Djup 0,5 m	2500		0,00014	6,6	0,0013	0,00098	0,00057	0,00028
2019-08-23	042, Djup 0,5 m	140	40	0,00013	6,9	0,0013	0,00092	0,00068	0,00029
2019-10-02	042, Djup 0,5 m	210		0,00013	6,9	0,00086	0,00085	0,00064	0,00031
2019-03-19	042, Djup B-1 m	3900		0,00061	17	0,0012	0,0012	0,00089	0,00049
2019-05-09	042, Djup B-1 m	2600		0,00016	6,5	0,0015	0,00087	0,0007	0,00029
2019-08-23	042, Djup B-1 m	140		0,000089	7	0,0009	0,00069	0,00044	0,00026
2019-10-02	042, Djup B-1 m	220		0,00012	6,8	0,00085	0,0011	0,00067	0,00033
2019-03-19	470, Djup 0,5 m	910		0,000033	10	0,0012	0,0013	0,00019	0,00013
2019-05-08	470, Djup 0,5 m	2000		0,00014	8,7	0,0021	0,0019	0,00043	0,00025
2019-08-20	470, Djup 0,5 m	98	26	0,00011	9,3	0,001	0,00086	0,00015	0,000065
2019-10-02	470, Djup 0,5 m	220		0,00013	9,2	0,00086	0,00092	0,0002	0,000061
2019-03-19	470, Djup B-1 m	4200		0,00066	15	0,0012	0,0013	0,00029	0,00019
2019-05-08	470, Djup B-1 m	2100		0,00014	8,7	0,0017	0,0014	0,00043	0,00026
2019-08-20	470, Djup B-1 m	98		0,00012	9,3	0,00084	0,0007	0,00016	0,000059
2019-10-02	470, Djup B-1 m	210		0,00013	9,2	0,00085	0,00082	0,0002	0,000071
2019-03-27	L1, Djup 0,5 m				3,7				
2019-05-08	L1, Djup 0,5 m				3,4				
2019-08-19	L1, Djup 0,5 m		11		3,5				
2019-10-01	L1, Djup 0,5 m				3,6				
2019-03-27	L1, Djup B-1 m				4,1				
2019-05-08	L1, Djup B-1 m				3,6				
2019-08-19	L1, Djup B-1 m				3,9				
2019-10-01	L1, Djup B-1 m				3,9				
2019-02-21	LG2, Djup 0,5 m	2700		0,000079	7,9	0,0013	0,0012	0,00058	0,00029
2019-05-06	LG2, Djup 0,5 m	2600		0,000085	6,6	0,0016	0,0012	0,0016	0,00063
2019-08-20	LG2, Djup 0,5 m	450	34	0,000084	13	0,0023	0,0011	0,0015	0,00029
2019-10-01	LG2, Djup 0,5 m	1200		0,00012	14	0,0032	0,0019	0,0019	0,00045
2019-02-21	LG2, Djup B-1 m	2600		0,000098	8,3	0,0017	0,0014	0,0008	0,0003
2019-05-06	LG2, Djup B-1 m	2500		0,00008	6,6	0,0017	0,001	0,0016	0,00061
2019-08-20	LG2, Djup B-1 m	460		0,00009	13	0,0026	0,0012	0,0017	0,00031
2019-10-01	LG2, Djup B-1 m	1200		0,00018	14	0,0044	0,0015	0,0021	0,00044
2019-03-19	NS1, Djup 0,5 m				6,9				
2019-05-06	NS1, Djup 0,5 m				5,3				
2019-08-20	NS1, Djup 0,5 m		21		6,5				
2019-10-01	NS1, Djup 0,5 m				6,7				
2019-03-19	NS1, Djup B-1 m				20				
2019-05-06	NS1, Djup B-1 m				5,3				
2019-08-20	NS1, Djup B-1 m				6,5				
2019-10-01	NS1, Djup B-1 m				6,7				
2019-03-19	SG1, Djup 0,5 m	2900		0,000079	8,1	0,0013	0,0013	0,001	0,00026
2019-05-06	SG1, Djup 0,5 m	2700		0,00011	7,7	0,0014	0,0014	0,00076	0,00054
2019-08-20	SG1, Djup 0,5 m	360	11	0,000049	9,3	0,0017	0,0015	0,00037	0,00024
2019-10-01	SG1, Djup 0,5 m	1000		0,00018	10	0,0019	0,0017	0,00052	0,00036
2019-03-19	SG1, Djup B-1 m	2700		0,000084	13	0,002	0,002	0,00073	0,00036
2019-05-06	SG1, Djup B-1 m	2900		0,00027	8,1	0,0018	0,0016	0,0011	0,00049
2019-08-20	SG1, Djup B-1 m	3400		0,0013	8,6	0,003	0,001	0,0028	0,00075
2019-10-01	SG1, Djup B-1 m	1000		0,00021	10	0,0022	0,0015	0,00085	0,00034

Gästriklands vattenvårdsförening år 2019

2019-02-21	VA12, Djup 0,5 m		14
2019-05-09	VA12, Djup 0,5 m		6,3
2019-08-20	VA12, Djup 0,5 m	7,6	7,7
2019-10-02	VA12, Djup 0,5 m		7,9
2019-02-21	VA12, Djup B-1 m		14
2019-05-09	VA12, Djup B-1 m		6,3
2019-08-20	VA12, Djup B-1 m		7,7
2019-10-02	VA12, Djup B-1 m		7,8

Datum	Provpunkt	Kväve N (µg/l)	Magnesium (end surgjort) (mg/l)	Mangan (end surgjort) (mg/l)	Molybden, Mo (end surgjort) (mg/l)	Nickel Ni (end surgjort) (mg/l)	Nickel Ni (filtrerat) (mg/l)	Nitrat+Nitrit nitrogen (µg/l)	pH	Siktdjup med vattenkikare (m)
2019-03-19	015, Djup 0,5 m	730	1,6	0,34	0,0011	0,0013	0,00053	200	7,2	
2019-05-09	015, Djup 0,5 m	480	1,5	0,12	0,0014	0,00065	0,00052	140	7,4	1,4
2019-08-23	015, Djup 0,5 m	410	1,8	0,098	0,002	0,00052	0,00049	2,4	7,5	
2019-10-02	015, Djup 0,5 m	400	1,4	0,059	0,0016	0,0005	0,00045	5	7,5	1,1
2019-03-19	015, Djup B-1 m	800		3,4	0,0051	0,00076	0,00062	37	7,3	
2019-05-09	015, Djup B-1 m	490		0,12	0,0013	0,00064	0,00052	140	7,4	
2019-08-23	015, Djup B-1 m	380		0,11	0,0021	0,00051	0,0004	1,6	7,6	
2019-10-02	015, Djup B-1 m	390		0,069	0,0017	0,00055	0,0005	2,3	7,5	
2019-03-19	042, Djup 0,5 m	640	1,6	0,022	0,0016	0,00074	0,00063	200	7,2	
2019-05-09	042, Djup 0,5 m	670	1,2	0,16	0,0032	0,001	0,00083	300	7,2	1,5
2019-08-23	042, Djup 0,5 m	370	1,5	0,18	0,0063	0,0012	0,00094	4,5	7,4	0,8
2019-10-02	042, Djup 0,5 m	490	1,1	0,12	0,0051	0,0012	0,0011	69	7,4	1
2019-03-19	042, Djup B-1 m	3800		0,95	0,023	0,0036	0,0033	1600	7,2	
2019-05-09	042, Djup B-1 m	680		0,16	0,0033	0,001	0,00082	300	7,2	
2019-08-23	042, Djup B-1 m	330		0,13	0,0058	0,0012	0,00089	4	7,5	
2019-10-02	042, Djup B-1 m	490		0,12	0,0053	0,0012	0,0012	71	7,4	
2019-03-19	470, Djup 0,5 m	530	2,1	0,019	0,0043	0,0008	0,00074	170	7,5	
2019-05-08	470, Djup 0,5 m	640	1,6	0,11	0,0027	0,00086	0,00074	210	7,5	1,2
2019-08-20	470, Djup 0,5 m	370	1,9	0,14	0,0049	0,00059	0,00049	< 1,0	7,6	0,8
2019-10-02	470, Djup 0,5 m	470	1,6	0,1	0,0041	0,00067	0,00061	7,2	7,6	1,2
2019-03-19	470, Djup B-1 m	1100		1,2	0,0028	0,0011	0,001	620	7,2	
2019-05-08	470, Djup B-1 m	570		0,11	0,0027	0,00075	0,00068	210	7,6	
2019-08-20	470, Djup B-1 m	410		0,15	0,0052	0,00061	0,0005	< 1,0	7,5	
2019-10-02	470, Djup B-1 m	450		0,1	0,004	0,00067	0,00064	8,4	7,6	
2019-03-27	L1, Djup 0,5 m	460	0,84					140	6,9	IS
2019-05-08	L1, Djup 0,5 m	390	0,64					130	6,9	2
2019-08-19	L1, Djup 0,5 m	290	0,71					4,1	7,1	1,1
2019-10-01	L1, Djup 0,5 m	290	0,78					40	7,1	
2019-03-27	L1, Djup B-1 m	350						140	6,8	
2019-05-08	L1, Djup B-1 m	400						160	6,7	
2019-08-19	L1, Djup B-1 m	480						240	6,6	
2019-10-01	L1, Djup B-1 m	490						280	6,6	1,95
2019-02-21	LG2, Djup 0,5 m	600	1,2	0,021	0,0068	0,0012	0,00097	130	7,2	
2019-05-06	LG2, Djup 0,5 m	710	1,2	0,023	0,0072	0,001	0,00086	66	7,1	2
2019-08-20	LG2, Djup 0,5 m	690	1,8	0,048	0,022	0,0014	0,0011	380	7,6	0,6
2019-10-01	LG2, Djup 0,5 m	900	2,2	0,063	0,028	0,0018	0,0015	650	7,5	1,1
2019-02-21	LG2, Djup B-1 m	610		0,022	0,0063	0,0013	0,0011	130	7,2	
2019-05-06	LG2, Djup B-1 m	630		0,022	0,0069	0,00095	0,00086	70	7,1	
2019-08-20	LG2, Djup B-1 m	690		0,051	0,022	0,0015	0,0011	380	7,5	
2019-10-01	LG2, Djup B-1 m	960		0,064	0,029	0,0046	0,0014	640	7,5	
2019-03-19	NS1, Djup 0,5 m	740	1,3					340	6,9	
2019-05-06	NS1, Djup 0,5 m	620	1,1					150	6,9	
2019-08-20	NS1, Djup 0,5 m	410	1,4					3,7	7,3	0,6
2019-10-01	NS1, Djup 0,5 m	500	1,3					22	7,3	1
2019-03-19	NS1, Djup B-1 m	3800						420	7,2	
2019-05-06	NS1, Djup B-1 m	640						160	6,9	1,2
2019-08-20	NS1, Djup B-1 m	410						5,5	7,2	
2019-10-01	NS1, Djup B-1 m	450						17	7,3	
2019-03-19	SG1, Djup 0,5 m	670	1,4	0,065	0,0073	0,0011	0,00096	270	7,3	

Gästriklands vattenvårdsförening år 2019

2019-05-06	SG1, Djup 0,5 m	550	1,4	0,054	0,0063	0,0009	0,00083	230	7,2	2
2019-08-20	SG1, Djup 0,5 m	320	1,5	0,047	0,011	0,00086	0,00084	28	7,4	1,5
2019-10-01	SG1, Djup 0,5 m	390	1,6	0,23	0,014	0,0011	0,0011	100	7,4	1,65
2019-03-19	SG1, Djup B-1 m	830		0,079	0,013	0,0015	0,0014	590	7,2	
2019-05-06	SG1, Djup B-1 m	540		0,13	0,0066	0,00097	0,00092	270	6,9	
2019-08-20	SG1, Djup B-1 m	580		0,97	0,016	0,0014	0,001	45	6,8	
2019-10-01	SG1, Djup B-1 m	430		0,21	0,016	0,0012	0,001	160	7,4	
2019-02-21	VA12, Djup 0,5 m	880	1,6					210	6,8	
2019-05-09	VA12, Djup 0,5 m	700	0,95					87	7,2	1,2
2019-08-20	VA12, Djup 0,5 m	590	1,2					5,2	7,5	0,6
2019-10-02	VA12, Djup 0,5 m	640	1,3					7,8	7,6	0,9
2019-02-21	VA12, Djup B-1 m	930						250	6,6	
2019-05-09	VA12, Djup B-1 m	720						87	7,1	
2019-08-20	VA12, Djup B-1 m	550						5,5	7,5	
2019-10-02	VA12, Djup B-1 m	630						7,8	7,6	

Datum	Provpunkt	Syre (O ₂) (mg/l)	Syrem ättnad (%)	Temperatur vid pH- mätning (°C)	TOC (mg/l)	Turbidit et (FNU)	Vanadi n, V (end surgjort) (mg/l)	Vattent emperat ur vid provtag ning (°C)	Zink Zn (end surgjor t) (mg/l)	Zink Zn (filtrerat) (mg/l)
2019-03-19	015, Djup 0,5 m			23,9	14	2,2	0,00052	0,9	0,013	0,0036
2019-05-09	015, Djup 0,5 m			24,1	10	4,1	0,00042	9,4	0,0061	0,003
2019-08-23	015, Djup 0,5 m			23,4	9,1	7,5	0,00042	17,5	0,002	0,00099
2019-10-02	015, Djup 0,5 m			23,2	9,1	2,2	0,00036	10,3	0,003	0,00097
2019-03-19	015, Djup B-1 m	0,2	<2,4	23,3	15	39	0,0013	4,5	0,0059	0,0031
2019-05-09	015, Djup B-1 m	11	96	24,1	11	4,4	0,00041	9,1	0,0059	0,0028
2019-08-23	015, Djup B-1 m	9,4	96	23,3	11	9,2	0,00051	16,2	0,003	0,00048
2019-10-02	015, Djup B-1 m	9,3	82	23,3	8,7	2	0,00044	9,9	0,0032	0,0011
2019-03-19	042, Djup 0,5 m			23,9	10	1,5	0,00027	0,9	0,0056	0,0037
2019-05-09	042, Djup 0,5 m			23,9	11	4,6	0,00047	9,5	0,0038	0,0024
2019-08-23	042, Djup 0,5 m			23,3	10	10	0,00061	17,4	0,0035	0,00069
2019-10-02	042, Djup 0,5 m			23,3	10	5	0,00059	10	0,0024	0,00067
2019-03-19	042, Djup B-1 m	1,2	9,4	23,8	11	24	0,0007	4,7	0,0044	0,0043
2019-05-09	042, Djup B-1 m	10,1	88	23,9	11	5,9	0,00054	9,2	0,0051	0,0025
2019-08-23	042, Djup B-1 m	9,5	97	23,3	12	11	0,00048	16,5	0,002	0,00041
2019-10-02	042, Djup B-1 m	10,9	96	23,4	11	4,6	0,0006	9,8	0,0023	0,0019
2019-03-19	470, Djup 0,5 m			23,7	9,2	1,4	0,0002	0,5	0,0052	0,0035
2019-05-08	470, Djup 0,5 m			24	11	5,8	0,00045	9,7	0,0078	0,0045
2019-08-20	470, Djup 0,5 m			23,6	9	3,2	0,00045	18,2	0,0024	0,00074
2019-10-02	470, Djup 0,5 m			23,3	8,5	3,1	0,0005	9,9	0,0028	0,00079
2019-03-19	470, Djup B-1 m	1,1	8,4	23,7	11	14	0,0006	4,1	0,0064	0,0043
2019-05-08	470, Djup B-1 m	11,2	98	23,9	12	5,5	0,00048	9,2	0,0052	0,0023
2019-08-20	470, Djup B-1 m	9,3	99	23,4	9,6	1,4	0,00047	18	0,0018	0,00027
2019-10-02	470, Djup B-1 m	9,4	83	23,3	8,3	2,9	0,00052	9,6	0,0027	0,001
2019-03-27	L1, Djup 0,5 m			24,1	12	1,2		1,3		
2019-05-08	L1, Djup 0,5 m			24,1	11	1,2		8,7		
2019-08-19	L1, Djup 0,5 m			24,1	11	1,9				
2019-10-01	L1, Djup 0,5 m			23,7	10	1,7		8,5		
2019-03-27	L1, Djup B-1 m	7,6	56	24	9,3	1,2		2,6		
2019-05-08	L1, Djup B-1 m	9,5	75	24,1	12	1,3		5,1		
2019-08-19	L1, Djup B-1 m	3,3	29	24,2	11	3,7		9,5		
2019-10-01	L1, Djup B-1 m	1,5	13	23,6	11	8,4		10,5		
2019-02-21	LG2, Djup 0,5 m			24,1	8	1,5	0,00058	0,7	0,012	0,0097
2019-05-06	LG2, Djup 0,5 m			23,7	6,8	2,9	0,00039	9,5	0,018	0,014
2019-08-20	LG2, Djup 0,5 m			23,4	7,8	1,8	0,00073	18,6	0,019	0,0026
2019-10-01	LG2, Djup 0,5 m			23,7	6,8	6,5	0,00078	7,8	0,027	0,0061
2019-02-21	LG2, Djup B-1 m	12,8	91	23,8	7	1,9	0,0008	1,2	0,015	0,012
2019-05-06	LG2, Djup B-1 m	10,2	89	23,7	6,8	3,5	0,00038	9,3	0,019	0,01
2019-08-20	LG2, Djup B-1 m	9,5	100	23,4	8	2	0,00076	18,2	0,022	0,0026
2019-10-01	LG2, Djup B-1 m	9,5	80	23,6	7,3	7	0,00079	7,7	0,027	0,0052
2019-03-19	NS1, Djup 0,5 m			23,7	16	2,6		1,3		
2019-05-06	NS1, Djup 0,5 m			23,8	15	4,8		10,3		
2019-08-20	NS1, Djup 0,5 m			23,7	14	4,2		18,4		
2019-10-01	NS1, Djup 0,5 m			23,7	14	5,9		9,4		
2019-03-19	NS1, Djup B-1 m	1	7,7	23,7	12	20		4		
2019-05-06	NS1, Djup B-1 m	10	88	23,7	16	7,4		9,7		
2019-08-20	NS1, Djup B-1 m	8,3	88	23,7	14	4,5		18		
2019-10-01	NS1, Djup B-1 m	9,9	86	23,8	13	5,5		9,2		
2019-03-19	SG1, Djup 0,5 m			23,8	9,1	1	0,00037	1,4	0,015	0,012
2019-05-06	SG1, Djup 0,5 m			23,8	7,5	2,5	0,00039	9,3	0,016	0,012
2019-08-20	SG1, Djup 0,5 m			23,6	7,3	1,5	0,00021	17,9	0,0056	0,0044

Gästriklands vattenvårdsförening år 2019

2019-10-01	SG1, Djup 0,5 m			23,8	7,3	4	0,00039	11,8	0,0084	0,0056
2019-03-19	SG1, Djup B-1 m	3,7	27	23,8	7,4	2,5	0,00039	2,6	0,033	0,03
2019-05-06	SG1, Djup B-1 m	8,3	72	23,6	7,5	7,2	0,00055	8,8	0,025	0,018
2019-08-20	SG1, Djup B-1 m	0,2	<2,9	23,6	10	38	0,0016	12,4	0,037	0,015
2019-10-01	SG1, Djup B-1 m	8,4	76	23,7	7,5	6,8	0,00052	10,5	0,013	0,0048
2019-02-21	VA12, Djup 0,5 m			23,5	24	2,9		0,12		
2019-05-09	VA12, Djup 0,5 m			23,9	25	1,6		10,6		
2019-08-20	VA12, Djup 0,5 m			23,7	22	1,6		19,2		
2019-10-02	VA12, Djup 0,5 m			23,4	21	2		7,9		
2019-02-21	VA12, Djup B-1 m	1,3	9	23,8	24	2,9		0,1		
2019-05-09	VA12, Djup B-1 m	10	90	24,1	25	1,6		10,5		
2019-08-20	VA12, Djup B-1 m	8,9	96	23,7	21	1,6		19		
2019-10-02	VA12, Djup B-1 m	10,5	89	23,4	19	1,6		7,8		

Bilaga 7 Kemiska parametrar i sjösediment

PAH

Datum	Provpunkt	Acenafte n (µg/kg Ts)	Acenaftyle n (µg/kg Ts)	Antrace n (µg/kg Ts)	Benso(k) fluorante n (µg/kg Ts)	Benz(a) antrace n (µg/kg Ts)	Benzo(a)) pyren (µg/kg Ts)	Benzo(b,j) fluorante n (µg/kg Ts)	Benzo(g,h,i)) perylen (µg/kg Ts)
2019-08-23	42	< 13,4	74	166	302	351	321	1020	888

Datum	Provpunkt	Dibenso(a,h) antracen (µg/kg Ts)	Fenantren (µg/kg Ts)	Fluoranten (µg/kg Ts)	Fluoren (µg/kg Ts)	Indeno(1,2,3- cd) pyren (µg/kg Ts)	Krysen (µg/kg Ts)	Naftalen (µg/kg Ts)	Pyren (µg/kg Ts)
2019-08-23	42	138	885	857	265	978	409	556	1090

PCB

Datum	Provpunkt	PCB 101 (mg/kg Ts)	PCB 118 (mg/kg Ts)	PCB 138 (mg/kg Ts)	PCB 153 (mg/kg Ts)	PCB 180 (mg/kg Ts)	PCB 28 (mg/kg Ts)	PCB 52 (mg/kg Ts)
2019-08-23	42	< 0,0045	< 0,0045	0,0083	0,0064	< 0,0045	< 0,0045	< 0,0045

Näringsämnen, torrsubstans, glödförlust och fluorid

Datum	Provpunkt	Fluorid (vattenlöslig) (mg/kg Ts)	Fosfor P (mg/kg Ts)	Glödförlust (%) Ts)	Kväve Kjeldahl (% Ts)	Kväve Kjeldahl (mg/kg)	Torrsubstans (%)
2019-08-23	42	<12	3000	20,7	1,1	1000	8,8

Metaller och kisel

Datum	Provpunkt	Aluminum Al (mg/kg Ts)	Arsenik As (mg/kg Ts)	Bly Pb (mg/kg Ts)	Järn Fe (mg/kg Ts)	Kadmium Cd (mg/kg Ts)	Kisel Si (mg/kg Ts)	Kobolt Co (mg/kg Ts)	Koppar Cu (mg/kg Ts)
2019-08-23	42	25000	20	110	67000	0,9	270000	20	57

Datum	Provpunkt	Krom Cr (mg/kg Ts)	Kviksilver Hg (mg/kg Ts)	Mangan Mn (mg/kg Ts)	Molybden Mo (mg/kg Ts)	Nickel Ni (mg/kg Ts)	Vanadin V (mg/kg Ts)	Zink Zn (mg/kg Ts)
2019-08-23	42	160	0,16	2500	7,1	45	54	460

Bilaga 8 Protokoll växtplanktonanalyser

470 (Ottnaren)

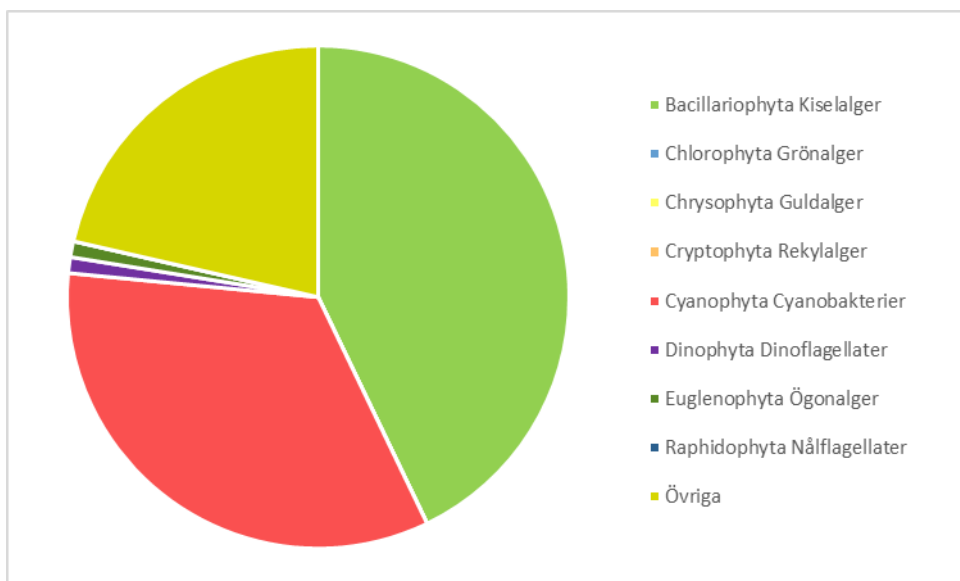
Det: Mats Nebaeus

Provtagningsdatum 2019-08-20

Metod: SS-EN 15204:2006 samt NV-s+ Handledning för miljöövervakning

Analysdatum 2019-09-16

Taxonomisk lista	Auktor	Trophy	Dyntaxa	PTI-värde	Storlek	Antal celler/l	Biomassa mg/l	Summa	%	ajsj	sj
CYANOBACTERIA								0,18347	7		
Aphanizomenon	A.Morren ex Bornet & Flahault 1888	AU	1010276	1,595	4-5µm	17708	0,03476			0,05544	0,03476
Aphanizomenon gracile	(Lemmermann) Lemmermann 1907	AU	236932	1,595	2-4µm	5903	0,00185			0,00296	0,00185
Dolichospermum	(Ralfs ex Bornet & Flahault) P.Wacklin, L.Hoffmann & J.Komárek 2009	AU	1016289	0,984	5-6µm	570575	0,03652			0,03593	0,03652
Dolichospermum crassum	(Lemmermann) P.Wacklin, L.Hoffmann & J.Komárek 2009	AU	236905	0,984	9µm	121985	0,04587			0,04513	0,04587
Dolichospermum lemmermannii	(Richter) P.Wacklin, L.Hoffmann & J.Komárek 2009	AU	263659	0,984	4-6µm	47220	0,00307			0,00302	0,00307
Dolichospermum planctonicum	(Brunnthal) Wacklin, L.Hoffmann & Komárek	AU	236915	0,984	6µm	236100	0,02668			0,02625	0,02668
Chroococcus limneticus	Lemmerm.	AU	236809	0,559	10µm	23610	0,01235			0,00690	0,01235
Aphanocapsa	Nägeli 1849	AU	1010255	0,562	1-2µm	354150	0,00071			0,00040	0,00071
Coelosphaerium kuetzingianum	Nägeli 1849	AU	236853	0,827	2-3µm	295125	0,00413			0,00342	0,00413
Romeria	Koczwara 1932	AU	1010243	3,035	3-9µm	15740	0,00016			0,00048	0,00016
Woronichinia compacta	(Lemmermann) Komárek & Hindák 1988	AU	236862	0,043	4-3µm	23610	0,01738			0,00075	0,01738
CHLOROPHYTA								0,01389	1		
Botryococcus	Kützing, 1849	AU	1010753	-1,008	3,5*6µm	11805	0,00908			-0,00915	0,00908
Monoraphidium	Komárková-Legnerová 1969	AU	1016310	-0,744	50-80µm	1968	0,00022			-0,00017	0,00022
Pediastrum tetras	(Ehrenberg) Ralfs	AU	257421	1,260	15-20µm	1968	0,00236			0,00298	0,00236
Quadrigula	Printz, 1916	AU	1010738	-0,436	12-15µm	7870	0,00222			-0,00097	0,00222
CRYPTOPHYTA								0,01343	0		
Cryptomonas	Ehrenberg 1831	AU	1010525	0,189	26-30µm	5903	0,01261			0,00238	0,01261
Plagioselmis	Butcher ex G.Novarino, I.A.N.Lucas & S.Morrall 1994	AU	1010527	-0,618	7-9µm	7870	0,00082			-0,00051	0,00082
OCHROPHYTA								0,00511	0		
Dinobryon divergens	O.E.Imhof 1887	MX	237043	-0,727	7-14µm	15740	0,00242			-0,00176	0,00242
Goniolochis	Geitler, 1928		1010360	1,984	10-12µm	13773	0,00269			0,00533	0,00269
BACILLARIOPHYTA								1,99843	73		
Aulacoseira ambigua	(Grunow) Simonsen 1979	AU	237393	0,847	12*15µm	31480	0,05339			0,04522	0,05339
Aulacoseira granulata	(Ehrenberg) Simonsen 1979	AU	237396	0,847	28*13µm	11805	0,04386			0,03715	0,04386
Aulacoseira islandica	(O.Müller) Simonsen 1979	AU	237397	0,847	5*22µm	11805	0,00519			0,00440	0,00519
Aulacoseira islandica	(O.Müller) Simonsen 1979	AU	237397	0,847	10*12µm	78700	0,07414			0,06279	0,07414
Aulacoseira islandica	(O.Müller) Simonsen 1979	AU	237397	0,847	12*15µm	92473	0,18393			0,15579	0,18393
Stephanodiscus rotula	Kütz. Hendey, 1964	AU	257391	1,427	30-40µm	169205	1,62708			2,32184	1,62708
Centrales		AU	4000164	0,577	12-14µm	1968	0,00156			0,00090	0,00156
Asterionella formosa	Hassall 1850	AU	257393	-0,227	75-100µm	10824	0,00929			-0,00211	0,00929
EUGLENOPHYTA								0,08980	3		
Trachelomonas	Ehrenberg 1835	AU	1010666	1,227	20-30µm	11805	0,04463			0,05477	0,04463
Trachelomonas volvocina	(Ehrenberg) Ehrenberg 1834	AU	238584	1,227	12-18µm	25578	0,04517			0,05542	0,04517
MIOZOA								0,08935	3		
Ceratium hirundinella	(O.F.Müller) Dujardin 1841	AU	238303	0,583	40-50µm	2952	0,08550			0,04985	0,08550
Gymnodinium	Stein 1878	AU	1010606	-1,000	20-30µm	1968	0,00385			-0,00385	0,00385
ÖVRIGT								0,34348	13		
Flagellates		AU			10-15µm	1386	0,00055				
Flagellates		AU			15-25µm	62	0,00004				
Gyromitus cordiformis	Skuja		257414		15-20µm	1968	0,00137				
Unicell					1-2µm	35939920	0,07188				
Unicell					2-3µm	2833200	0,10200				
Unicell					3-5µm	1227720	0,11663				
Unicell					5-7µm	424980	0,05100				
Volym								2,73695	100		
										2,96098	
											2,39348
PTI											1,23710
Antal taxa			36			Mätosäkerhet +/- 20 %					



470

Typindelning:	2MLB
---------------	------

Ekologisk status PTI

PTI_{obs}	1,2371
PTI_{max}	1
PTI_{ref}	-0,002

EK_{PTI} -0,23663

$EK_{PTInorm}$ 0,00

Ekologisk status Biomassa

$totbio_{obs}$	2,73695
$totbio_{max}$	12
$totbio_{ref}$	0,3

EK_{totbio} 0,791714

$EK_{totbionorm}$ 0,40

Ekologisk status Klorofyll

chl_{obs}	26
chl_{max}	53
chl_{ref}	3

EK_{chl} 0,54

$EK_{chl norm}$ 0,34

Ekologisk status Taxa

$taxa_{obs}$	36
$taxa_{ref}$	45

EK_{taxa} 0,8

$EK_{taxanorm}$ 0,718182

Sammanvägd status, norm

0,19

Hög status	$0,8 \leq EK$
God status	$0,6 \leq EK < 0,8$
Måttlig status	$0,4 \leq EK < 0,6$
Otillfredsställande status	$0,2 \leq EK < 0,4$
Dålig status	$EK < 0,2$

NS1 (Näsbysjön)

Det: Mats Nebaeus

Provtagningsdatum 2019-08-20

Metod: SS-EN 15204:2006 samt NV:s + Handledning för miljöövervakning

Analysdatum 2019-09-20

Taxonomisk lista	Auktor	Trophy	Dyntaxa	PTI-värde	Storlek	Antal celler/l	Biomassa mg/l	Summa	%	ajsj	sj
CYANOBACTERIA								0,41082	21		
Aphanizomenon gracile	(Lemmermann) Lemmermann 1907	AU	236932	1,595	2-4µm	23610	0,00741			0,01182	0,00741
Dolichospermum	(Ralfs ex Bornet & Flahault) P. Wacklin, L. Hoffmann & J. Komárek 2009	AU	1016289	0,984	5-6µm	98375	0,00639			0,00629	0,00639
Microcystis wessenbergii	(Komárek) Komárek ex Komárek 2006	AU	236830	1,788	4-6µm	4013700	0,26089			0,46647	0,26089
Aphanocapsa	Nägeli 1849	AU	1010255	0,562	1-2µm	236100	0,00047			0,00027	0,00047
Planktolyngbya	Anagnostidis & Komárek 1988	AU	1010240	1,513	1 µm	110180	0,01950			0,02951	0,01950
Planktolyngbya	Anagnostidis & Komárek 1988	AU	1010240	1,513	2 µm	369890	0,11615			0,17573	0,11615
CHLOROPHYTA								0,04546	2		
Botryococcus	Kützting, 1849	AU	1010753	-1,008	3,5*6µm	24108	0,01854			-0,01869	0,01854
Crucigenia	Morren, 1830	AU	1010745	0,056	5-12µm	3935	0,00075			0,00004	0,00075
Desmodesmus	(R. Chodat) S.S.An, T. Friedl & E. Hegewald 1999	AU	1010759	1,340	10-13µm	3935	0,00247			0,00331	0,00247
Desmodesmus	(R. Chodat) S.S.An, T. Friedl & E. Hegewald 1999	AU	1010759	1,340	13-17µm	1968	0,00154			0,00207	0,00154
Monoraphidium	Komárková-Legnerová 1969	AU	1016310	-0,744	50-80µm	9838	0,00112			-0,00083	0,00112
Pediastrum duplex	Meyen 1829	AU	257419	1,260	50µm	3444	0,01653			0,02083	0,01653
Pediastrum boryanum	(Turpin) E. Hegewald	AU	257418	1,260	25µm	492	0,00118			0,00149	0,00118
Quadrigula	Printz, 1916	AU	1010738	-0,436	12-15µm	11805	0,00333			-0,00145	0,00333
CHAROPHYTA								0,00947	0		
Closterium	Nitzsch ex Ralfs 1848	AU	1010716	0,732	150-250µm	492	0,00257			0,00188	0,00257
Staurostrum	Meyen ex Ralfs 1848	AU	1010714	0,526	25µm	1968	0,00690			0,00363	0,00690
CRYPTOPHYTA								0,12620	7		
Cryptomonas	Ehrenberg 1831	AU	1010525	0,189	15-20µm	17708	0,01234			0,00233	0,01234
Cryptomonas	Ehrenberg 1831	AU	1010525	0,189	20-26µm	21643	0,02755			0,00521	0,02755
Cryptomonas	Ehrenberg 1831	AU	1010525	0,189	26-30µm	39350	0,08405			0,01589	0,08405
Plagioselmis	Butcher ex G. Novarino, I.A.N. Lucas & S. Morrall 1994	AU	1010527	-0,618	7-9µm	21643	0,00225			-0,00139	0,00225
OCHROPHYTA								0,01065	1		
Dinobryon divergens	O.E. Imhof 1887	MX	237043	-0,727	7-14µm	11805	0,00182			-0,00132	0,00182
Centritractus	Lemmermann, 1900		1015266	0,992	70µm	1968	0,00729			0,00723	0,00729
Mallomonas	Perty 1852	AU	1010326	-0,766	13-17µm	1968	0,00155			-0,00118	0,00155
BACILLARIOPHYTA								0,91634	47		
Aulacoseira granulata	(Ehrenberg) Simonsen 1979	AU	237396	0,847	25*14µm	7870	0,03027			0,02564	0,03027
Aulacoseira islandica	(O. Müller) Simonsen 1979	AU	237397	0,847	10*12µm	149530	0,14086			0,11931	0,14086
Aulacoseira islandica	(O. Müller) Simonsen 1979	AU	237397	0,847	12*15µm	289223	0,49052			0,41547	0,49052
Stephanodiscus rotula	Kütz. Hendey, 1964	AU	257391	1,427	30-40µm	3935	0,02745			0,03917	0,02745
Centrales		AU	4000164	0,577	8-12µm	173140	0,06787			0,03916	0,06787
Centrales		AU	4000164	0,577	14-18µm	19675	0,03162			0,01824	0,03162
Asterionella formosa	Hassall 1850	AU	257393	-0,227	75-100µm	74765	0,06415			-0,01456	0,06415
Tabellaria flocculosa	(Roth) Kützting 1844	AU	237978	-0,790	18*25µm	23610	0,03187			-0,02518	0,03187
Tabellaria fenestrata	(Lyngbye) Kützting 1844	AU	237977	-0,790	20-40µm	15740	0,03173			-0,02507	0,03173
EUGLENOPHYTA								0,03813	2		
Euglena	Ehrenberg 1830	AU	1010670	2,095	15*40-60µm	492	0,00145			0,00303	0,00145
Phacus	Dujardin 1841	AU	1010668	1,912	30-40µm	1968	0,00541			0,01034	0,00541
Trachelomonas	Ehrenberg 1835	AU	1010666	1,227	12-18µm	17708	0,03127			0,03837	0,03127
MIOZOA								0,03501	2		
Peridinium	Ehrenberg 1830	AU	1010576	-0,125	25-35µm	3935	0,01853			-0,00232	0,01853
Peridinium	Ehrenberg 1830	AU	1010576	-0,125	35-40µm	984	0,01648			-0,00206	0,01648
ÖVRIGT								0,34832	18		
Flagellates		AU			10-15µm	15740	0,00630				
Unicell					1-2µm	27404189	0,05481				
Unicell					2-3µm	3305400	0,11899				
Unicell					3-5µm	1204110	0,11439				
Unicell					5-7µm	448590	0,05383				
Gonyostomum semen	Ehrenberg	AU	237131		45-55µm	1476	0,01408				
Total							1,94040				
Total med Gonyostomum							1,95448				
Σajsj										1,36867	
Σsj											1,59208
PTI										0,85967	
Antal taxa											

NS1

Typindelning:	2B
---------------	----

Ekologisk status PTI	PTI_{obs}	0,85967	EK_{PTI}	0,132387
	PTI_{max}	1	$EK_{PTInorm}$	0,13
	PTI_{ref}	-0,06		

Ekologisk status Biomassa	$totbio_{obs}$	1,95448	EK_{totbio}	0,954479
	$totbio_{max}$	27	$EK_{totbionorm}$	0,85
	$totbio_{ref}$	0,76		

Ekologisk status Klorofyll	chl_{obs}	21	EK_{chl}	0,754717
	chl_{max}	61	$EK_{chl norm}$	0,53
	chl_{ref}	8		

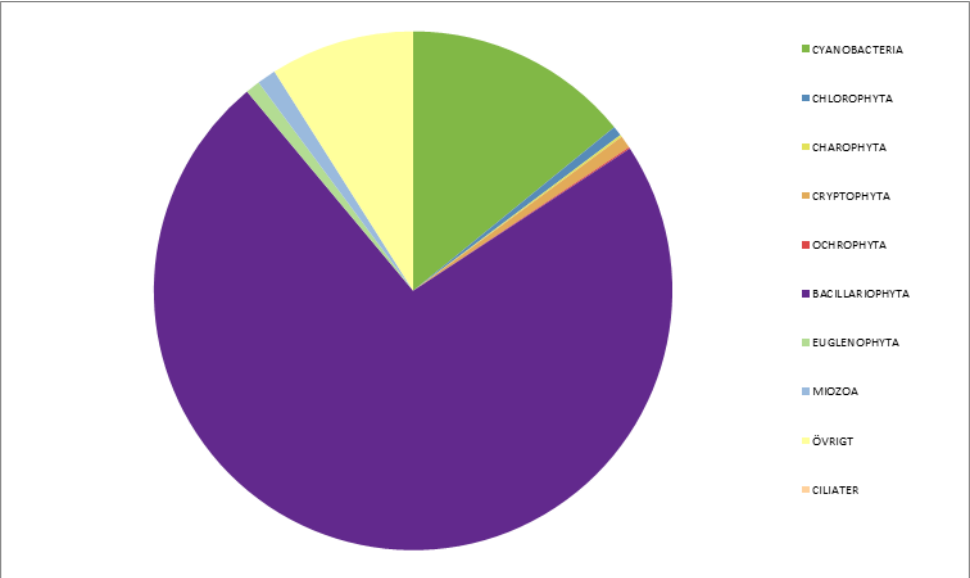
Ekologisk status Taxa	$taxa_{obs}$	42	EK_{taxa}	0,933333
	$taxa_{ref}$	45	$EK_{taxanorm}$	0,878788

Sammanvägd status, norm **0,41**

Hög status	$0,8 \leq EK$
God status	$0,6 \leq EK < 0,8$
Måttlig status	$0,4 \leq EK < 0,6$
Otillfredsställande status	$0,2 \leq EK < 0,4$
Dålig status	$EK < 0,2$

O15 (V. Storsjön)

Det: Mats Nebaeus				Provtagningsdatum		2019-08-19					
Metod: SS-BN 15204:2006 samt NV:s + Handledning för miljöövervakning				Analysdatum		2019-09-20					
Taxonomisk lista	Auktor	Trophy	Dyntaxa	PTI-värde	Storlek	Antal celler/l	Biomassa mg/l	Summa	%	ajsj	sj
CYANOBACTERIA								0,48896	14		
Aphanizomenon gracile	(Lemmermann) Lemmermann 1907	AU	236932	1,595	2-4µm	15740	0,00494			0,00788	0,00494
Dolichospermum	(Ralfs ex Bornet & Flahault) P. Wacklin, L. Hoffmann & J. Komárek 2009	AU	1016289	0,984	5-6µm	3462800	0,22508			0,22148	0,22508
Microcystis aeruginosa	(Kützting) Kützting 1846	AU	236821	1,788	4-6µm	393600	0,02558			0,04574	0,02558
Planktolyngbya	Anagnostidis & Komárek 1988	AU	1010240	1,513	2 µm	720105	0,22611			0,34211	0,22611
Woronichinia compacta	(Lemmermann) Komárek & Hindák 1988	AU	236862	0,043	4*3µm	9838	0,00724			0,00031	0,00724
CHLOROPHYTA								0,02120	1		
Botryococcus	Kützting, 1849	AU	1010753	-1,008	3,5*6µm	5903	0,00454			-0,00458	0,00454
Oocystis	Nägeli ex A. Braun 1855	AU	1010735	-0,405	5*8µm	31480	0,00249			-0,00101	0,00249
Oocystis	Nägeli ex A. Braun 1855	AU	1010735	-0,405	12-17µm	3935	0,00146			-0,00059	0,00146
Desmodesmus	(R. Chodat) S.S. An, T. Friedl & E. Hegewald 1999	AU	1010759	1,340	6-7µm	1968	0,00055			0,00074	0,00055
Desmodesmus	(R. Chodat) S.S. An, T. Friedl & E. Hegewald 1999	AU	1010759	1,340	10-13µm	3935	0,00247			0,00331	0,00247
Monoraphidium komarkovae	Nygaard 1979	AU	238758	-0,744	30-50µm	9838	0,00024			-0,00018	0,00024
Pseudopediastrum boryanum	(Turpin) E. Hegewald	AU	257418	1,260	70µm	1968	0,00944			0,01190	0,00944
CHAROPHYTA								0,00448	0		
Closterium acutum var. variable	(Lemmermann) Willi Kreiger 1935	AU	248654	0,732	80-100µm	9838	0,00371			0,00271	0,00371
Elakatothrix genevensis	(Reverdin) Hindák 1962	AU	257396	-0,995	25-35µm	3935	0,00077			-0,00077	0,00077
CRYPTOPHYTA								0,02725	1		
Cryptomonas	Ehrenberg 1831	AU	1010525	0,189	20-26µm	3935	0,00501			0,00095	0,00501
Cryptomonas	Ehrenberg 1831	AU	1010525	0,189	26-30µm	9838	0,02101			0,00397	0,02101
Plagioselmis	Butcher ex G. Nivarino, I.A.N. Lucas & S. Morrall 1994	AU	1010527	-0,618	7-9µm	11805	0,00123			-0,00076	0,00123
OCHROPHYTA								0,00333	0		
Dinobryon divergens	O.E. Imhof 1887	MX	237043	-0,727	7-14µm	21643	0,00333			-0,00242	0,00333
BACILLARIOPHYTA								2,53088	73		
Aulacoseira granulata	(Ehrenberg) Simonsen 1979	AU	237396	0,847	25*14µm	7870	0,03027			0,02564	0,03027
Aulacoseira islandica	(O. Müller) Simonsen 1979	AU	237397	0,847	5*22µm	15740	0,00693			0,00587	0,00693
Aulacoseira islandica	(O. Müller) Simonsen 1979	AU	237397	0,847	10*12µm	149530	0,14086			0,11931	0,14086
Stephanodiscus rotula	Kütz. J. Hendey, 1964	AU	257391	1,427	30-40µm	334475	2,33296			3,32914	2,33296
Centrales		AU	4000164	0,577	14-18µm	5903	0,00949			0,00547	0,00949
Asterionella formosa	Hassall 1850	AU	257393	-0,227	75-100µm	5904	0,00507			-0,00115	0,00507
Tabellaria flocculosa	(Roth) Kützting 1844	AU	237978	-0,790	18*25µm	3935	0,00531			-0,00420	0,00531
EUGLENOPHYTA								0,03127	1		
Trachelomonas	Ehrenberg 1835	AU	1010666	1,227	12-18µm	17708	0,03127			0,03837	0,03127
MIOZOA								0,04090	1		
Ceratium hirundinella	(O.F. Müller) Dujardin 1841	AU	238303	0,583	40-50µm	984	0,02850			0,01662	0,02850
Peridinium inconspicuum	Lemmermann		238191	-0,125	18-20µm	5903	0,01240			-0,00155	0,01240
ÖVRIGT								0,31061	9		
Flagellates		AU			15-25µm	15740	0,01097				
Unicell					1-2µm	17969960	0,03594				
Unicell					2-3µm	4816440	0,17339				
Unicell					3-5µm	637470	0,06056				
Unicell					5-7µm	247905	0,02975				
Total							3,45888		100		
										4,16433	
											3,14826
										1,32274	
Mätosäkerhet +/- 20 %											
Antal taxa			32								



15 (V. Storsjön)

Typindelning:	2MLB
---------------	------

Ekologisk status PTI	PTI _{obs}	1,32274	EK _{PTI}	-0,3221
	PTI _{max}	1	EK _{PTInorm}	0,00
	PTI _{ref}	-0,002		

Ekologisk status Biomassa	totbio _{obs}	3,45888	EK _{totbio}	0,73001
	totbio _{max}	12	EK _{totbionorm}	0,36
	totbio _{ref}	0,3		

Ekologisk status Klorofyll	chl _{obs}	27	EK _{chl}	0,52
	chl _{max}	53	EK _{chlnorm}	0,33
	chl _{ref}	3		

Ekologisk status Taxa	taxa _{obs}	32	EK _{taxa}	0,711111
	taxa _{ref}	45	EK _{taxanorm}	0,637374

Sammanvägd status, norm	0,17
-------------------------	------

Hög status	0,8 ≤ EK
God status	0,6 ≤ EK < 0,8
Måttlig status	0,4 ≤ EK < 0,6
Otillfredsställande status	0,2 ≤ EK < 0,4
Dålig status	EK < 0,2

42 (Ö. Storsjön)

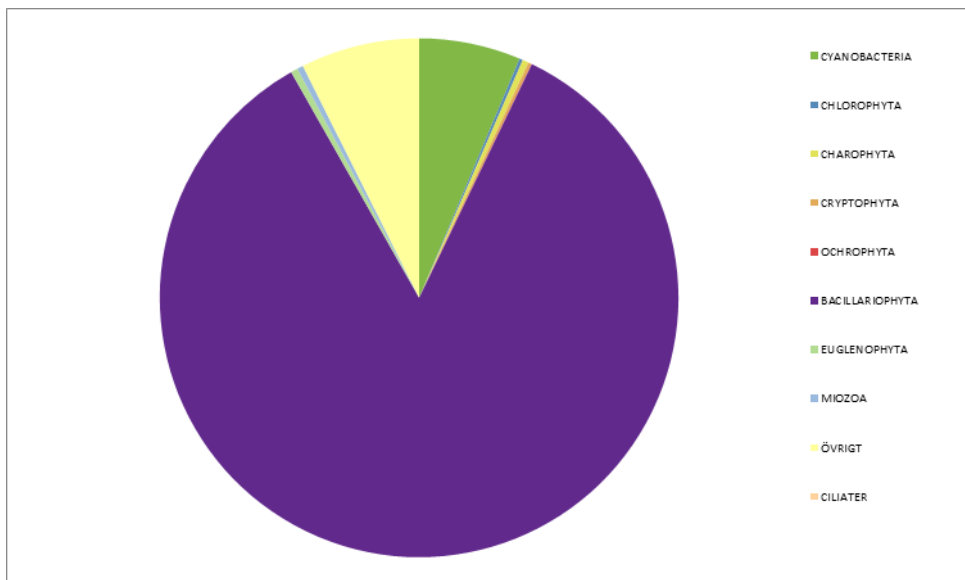
Det: Mats Nebaeus

Provtagningsdatum 2019-08-23

Metod: SS-EN 15204:2006 samt NV-s+ Handledning för miljöövervakning

Analysdatum 2019-09-20

Taxonomisk lista	Auktor	Trophy	Dyntaxa	PTI-värde	Storlek	Antal celler/l	Biomassa mg/l	Summa	%	ajsj	sj
CYANOBACTERIA								0,30588	6		
Aphanizomenon gracile	(Lemmermann) Lemmermann 1907	AU	236932	1,595	2-4µm	23610	0,00741			0,01182	0,00741
Dolichospermum	(Ralfs ex Bornet & Flahault) P. Wacklin, L. Hoffmann & J. Komárek 2009	AU	1016289	0,984	5-6µm	668950	0,04348			0,04279	0,04348
Microcystis wessenbergii	(Komárek) Komárek ex Komárek 2006	AU	236830	1,788	4-6µm	629600	0,04092			0,07317	0,04092
Aphanocapsa	Nägeli 1849	AU	1010255	0,562	1-2µm	236100	0,00047			0,00027	0,00047
Planktolyngbya	Anagnostidis & Komárek 1988	AU	1010240	1,513	2 µm	657145	0,20634			0,31220	0,20634
Woronichinia compacta	(Lemmermann) Komárek & Hindák 1988	AU	236862	0,043	4*3µm	9838	0,00724			0,00031	0,00724
CHLOROPHYTA								0,01041	0		
Botryococcus	Kützing, 1849	AU	1010753	-1,008	3,5*6µm	3935	0,00303			-0,00305	0,00303
Crucigenia	Morren, 1830	AU	1010745	0,056	5-12µm	15740	0,00299			0,00017	0,00299
Oocystis	Nägeli ex A. Braun 1855	AU	1010735	-0,405	12-17µm	11805	0,00439			-0,00178	0,00439
CHAROPHYTA								0,01856	0		
Closterium acutum var. variabile	(Lemmermann) Willi Kreiger 1935	AU	248654	0,732	80-100µm	5903	0,00223			0,00163	0,00223
Cosmarium	Corda ex Ralfs 1848	AU	1010708	0,081	15-25µm	5903	0,00649			0,00053	0,00649
Staurastrum	Meyen ex Ralfs 1848	AU	1010714	0,526	30-40µm	1968	0,00985			0,00518	0,00985
CRYPTOPHYTA								0,00962	0		
Cryptomonas	Ehrenberg 1831	AU	1010525	0,189	20-26µm	3935	0,00501			0,00095	0,00501
Cryptomonas	Ehrenberg 1831	AU	1010525	0,189	26-30µm	1968	0,00420			0,00079	0,00420
Plagioselmis	Butcher ex G. Novarino, I. A. N. Lucas & S. Morrall 1994	AU	1010527	-0,618	7-9µm	3935	0,00041			-0,00025	0,00041
OCHROPHYTA								0,00153	0		
Goniochloris mutica	(A. Braun) Fott 1960	AU	237197	1,984	10-12µm	7870	0,00153			0,00304	0,00153
BACILLARIOPHYTA								4,08506	85		
Aulacoseira granulata	(Ehrenberg) Simonsen 1979	AU	237396	0,847	25*14µm	27545	0,10594			0,08973	0,10594
Aulacoseira islandica	(O. Müller) Simonsen 1979	AU	237397	0,847	10*12µm	192815	0,18163			0,15384	0,18163
Stephanodiscus rotula	Kütz.) Hendey, 1964	AU	257391	1,427	30-40µm	537128	3,74646			5,34620	3,74646
Asterionella formosa	Hassall 1850	AU	257393	-0,227	75-100µm	50184	0,04306			-0,00977	0,04306
Tabellaria flocculosa	(Roth) Kützing 1844	AU	237978	-0,790	18*25µm	5903	0,00797			-0,00630	0,00797
EUGLENOPHYTA								0,02085	0		
Trachelomonas volvocina	(Ehrenberg) Ehrenberg 1834	AU	238584	1,227	12-18µm	11805	0,02085			0,02558	0,02085
MIOZOA								0,01822	0		
Gymnodinium	Stein 1878	AU	1010606	-1,000	20-30µm	3935	0,00770			-0,00770	0,00770
Gymnodinium	Stein 1878	AU	1010606	-1,000	30-35µm	492	0,00228			-0,00228	0,00228
Peridinium	Ehrenberg 1830	AU	1010576	-0,125	35-40µm	492	0,00824			-0,00103	0,00824
ÖVRIGT								0,35733	7		
Flagellates		AU			10-15µm	3935	0,00157				
Flagellates		AU			15-25µm	9838	0,00686				
Gyromitus cordiformis	Skuja		257414		15-20µm	5903	0,00411				
Unicell					1-2µm	23810197	0,04762				
Unicell					2-3µm	1888800	0,06800				
Unicell					3-5µm	1699920	0,16149				
Unicell					5-7µm	424980	0,05100				
Isthmochloron lobulatum	(Nägeli) Skuja	AU	257516		15-25µm	5903	0,01668				
Total								4,82746	100		
Σajsj										6,03604	
Σsj											4,47013
PTI										1,35030	
Antal taxa											33
								Mätosäkerhet +/- 20 %			



42 (Ö. Storsjön)

Typindelning:	2MLB
---------------	------

Ekologisk status PTI

PTI _{obs}	1,3503
PTI _{max}	1
PTI _{ref}	-0,002

EK_{PTI} -0,3496

EK_{PTInorm} 0,00

Ekologisk status Biomassa

totbio _{obs}	4,82746
totbio _{max}	12
totbio _{ref}	0,3

EK_{totbio} 0,613038

EK_{totbionorm} 0,27

Ekologisk status Klorofyll

chl _{obs}	40
chl _{max}	53
chl _{ref}	3

EK_{chl} 0,26

EK_{chlnorm} 0,20

Ekologisk status Taxa

taxa _{obs}	33
taxa _{ref}	45

EK_{taxa} 0,733333

EK_{taxanorm} 0,657576

Sammanvägd status, norm

0,12

Hög status	$0,8 \leq EK$
God status	$0,6 \leq EK < 0,8$
Måttlig status	$0,4 \leq EK < 0,6$
Otillfredsställande status	$0,2 \leq EK < 0,4$
Dålig status	$EK < 0,2$

SG 1 (Stor-Gösken)

Det: Mats Nebaeus

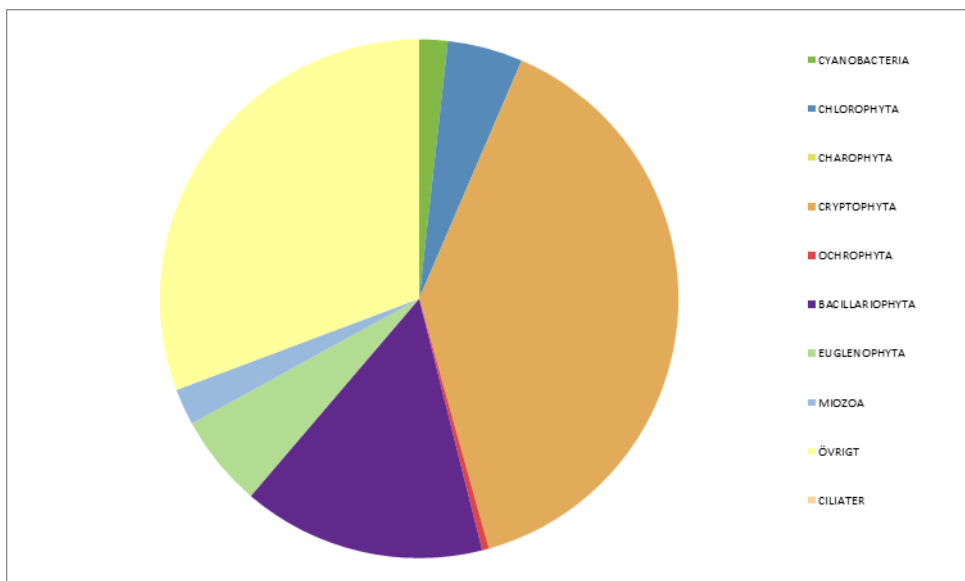
Provtagningsdatum 2019-08-20

Metod: SS-EN 15204:2006 samt NV:s+ Handledning för miljöövervakning

Analysdatum 2019-09-20

Taxonomisk lista	Auktor	Trophy	Dyntaxa	PTI-värde	Storlek	Antal celler/l	Biomassa mg/l	Summa	%	ajsj	sj
CYANOBACTERIA								0,01279	2		
Microcystis aeruginosa	(Kützing) Kützing 1846	AU	236821	1,788	4-6µm	196800	0,01279			0,02287	0,01279
CHLOROPHYTA								0,03402	5		
Botryococcus	Kützing, 1849	AU	1010753	-1,008	4-5*8-10µm	5903	0,02533			-0,02554	0,02533
Oocystis	Nägeli ex A.Braun 1855	AU	1010735	-0,405	5*8µm	27545	0,00218			-0,00088	0,00218
Ankistrodesmus falcatus	(Corda) Ralfs 1848	AU	238937	0,470	25-35µm	3935	0,00026			0,00012	0,00026
Desmodesmus	(R.Chodat) S.S.An, T.Friedl & E.Hegewald 1999	AU	1010759	1,340	10-13µm	3935	0,00247			0,00331	0,00247
Monoraphidium	Komárková-Legnerová 1969	AU	1016310	-0,744	50-80µm	3935	0,00045			-0,00033	0,00045
Quadrigula	Printz, 1916	AU	1010738	-0,436	12-15µm	11805	0,00333			-0,00145	0,00333
CRYPTOPHYTA								0,28332	39		
Cryptomonas	Ehrenberg 1831	AU	1010525	0,189	15-20µm	35415	0,02468			0,00467	0,02468
Cryptomonas	Ehrenberg 1831	AU	1010525	0,189	20-26µm	62960	0,08015			0,01515	0,08015
Cryptomonas	Ehrenberg 1831	AU	1010525	0,189	26-30µm	74765	0,15970			0,03018	0,15970
Cryptomonas	Ehrenberg 1831	AU	1010525	0,189	>30µm	1968	0,01121			0,00212	0,01121
Plagioselmis	Butcher ex G.Novarino, I.A.N.Lucas & S.Morrall 1994	AU	1010527	-0,618	7-9µm	72798	0,00757			-0,00468	0,00757
OCHROPHYTA								0,00306	0		
Goniochloris mutica	(A.Braun) Fott 1960	AU	237197	1,984	10-12µm	5903	0,00115			0,00228	0,00115
Mallomonas	Perty 1852	AU	1010326	-0,766	9-13µm	5903	0,00191			-0,00146	0,00191
BACILLARIOPHYTA								0,10963	15		
Aulacoseira alpigena	(Grunow) Krammer 1991	AU	237392	0,847	12-14µm	11805	0,00771			0,00653	0,00771
Aulacoseira islandica	(O.Müller) Simonsen 1979	AU	237397	0,847	5*22µm	118050	0,05194			0,04399	0,05194
Centrales		AU	4000164	0,577	8-12µm	5903	0,00231			0,00134	0,00231
Centrales		AU	4000164	0,577	14-18µm	11805	0,01897			0,01095	0,01897
Asterionella formosa	Hassall 1850	AU	257393	-0,227	75-100µm	14760	0,01266			-0,00287	0,01266
Ulnaria delicatissima var. angustissima	(Grunow) Aboal & P.C.Silva	AU	256819	0,881	60-70µm	7870	0,00544			0,00479	0,00544
Ulnaria ulna var. acus	(Kütz.) Lange-Bert.	AU	248618	0,881	60-70µm	3935	0,01059			0,00933	0,01059
EUGLENOPHYTA								0,04170	6		
Trachelomonas volvocina	(Ehrenberg) Ehrenberg 1834	AU	238584	1,227	12-18µm	23610	0,04170			0,05116	0,04170
MIOZOA								0,01639	2		
Amphidinium	Claparède & Lachmann 1859	AU	1010608	-0,140	10-12µm	1968	0,00028			-0,00004	0,00028
Gymnodinium	Stein 1878	AU	1010606	-1,000	30-35µm	1476	0,00685			-0,00685	0,00685
Peridinium	Ehrenberg 1830	AU	1010576	-0,125	25-35µm	1968	0,00927			-0,00116	0,00927
ÖVRIGT								0,22209	31		
Flagellates		AU			10-15µm	11805	0,00472				
Flagellates		AU			15-25µm	41318	0,02880				
Flagellates		AU			>25µm	11805	0,02522				
Unicell					1-2µm	3376230	0,00675				
Unicell					2-3µm	1723530	0,06205				
Unicell					3-5µm	637470	0,06056				
Unicell					5-7µm	283320	0,03400				
Total							0,72299		100		
Σajsj										0,16353	
Σsj										0,50090	
PTI										0,32648	
Antal taxa							32				

Mätosäkerhet +/- 20 %



SG1

Typindelning:	2B
---------------	----

Ekologisk status PTI

PTI_{obs}	0,32648
PTI_{max}	1
PTI_{ref}	-0,06

EK_{PTI} 0,635396

$EK_{PTInorm}$ 0,64

Ekologisk status Biomassa

$totbio_{obs}$	0,72299
$totbio_{max}$	27
$totbio_{ref}$	0,76

EK_{totbio} 1,00141

$EK_{totbionorm}$ 1,00

Ekologisk status Klorofyll

chl_{obs}	11
chl_{max}	61
chl_{ref}	8

EK_{chl} 0,943396

$EK_{chl norm}$ 0,86

Ekologisk status Taxa

$taxa_{obs}$	32
$taxa_{ref}$	45

EK_{taxa} 0,711111

$EK_{taxanorm}$ 0,637374

Sammanvägd status, norm

0,78

Hög status	$0,8 \leq EK$
God status	$0,6 \leq EK < 0,8$
Måttlig status	$0,4 \leq EK < 0,6$
Otillfredsställande status	$0,2 \leq EK < 0,4$
Dålig status	$EK < 0,2$

Bilaga 9 Fysikaliska och kemiska parametrar i vattendrag

Station 049 till 448

Datum	Provpu nkt	Absorban s 420nm/5c m, filtrerat prov. (A.U.)	Alkalini tet (mekv/l)	Aluminiu m Al (end surgjort) (mg/l)	Ammon iumkvä ve (NH4-N) (µg/l)	Arsenik As (end surgjort) (mg/l)	Arsenik As (filtrerat) (mg/l)	Bly Pb (end surgjort) (mg/l)	Bly Pb (filtrerat) (mg/l)
	Stn 049	0,136	0,3	0,074	89	0,0005	0,0004	0,00044	0,000096
2019-05-09	Stn 049	0,176	0,25	0,11	31	0,0005	0,00035	0,00047	0,000074
2019-06-26	Stn 049	0,143	0,25	0,053	5,8	0,00067	0,00054	0,00061	0,00012
2019-08-07	Stn 049	0,111	0,31	0,043	6,5	0,00093	0,00057	0,00057	0,000051
2019-09-19	Stn 049	0,1	0,3	0,054	14	0,00084	0,00051	0,00068	0,000084
2019-11-07	Stn 049	0,194	0,24	0,093	50	0,00058	0,00042	0,00065	0,00029
	Stn 148	0,22	0,16	0,17	58	0,00023	0,00021	0,00048	0,00025
2019-05-09	Stn 148	0,308	0,097	0,28	18	0,00026	0,00023	0,00044	0,00013
2019-06-26	Stn 148	0,316	0,1	0,19	31	0,00028	0,00026	0,00044	0,00024
2019-08-07	Stn 148	0,275	0,18	0,16	29	0,00031	0,00024	0,00041	0,00021
2019-09-19	Stn 148	0,433	0,16	0,25	22	0,00031	0,00029	0,00046	0,00027
2019-11-07	Stn 148	0,393	0,095	0,19	27	0,00028	0,00027	0,00046	0,00028
	Stn 149	0,209	0,15	0,17	62	0,00022	0,00019	0,00046	0,00019
2019-05-09	Stn 149	0,306	0,1	0,27	23	0,00029	0,00028	0,0004	0,00013
2019-06-26	Stn 149	0,324	0,098	0,19	22	0,0003	0,00026	0,00046	0,00026
2019-08-07	Stn 149	0,281	0,19	0,16	28	0,0003	0,00026	0,00044	0,00023
2019-09-19	Stn 149	0,427	0,13	0,26	23	0,00031	0,00032	0,00045	0,00029
2019-11-07	Stn 149	0,388	0,11	0,2	26	0,00028	0,00025	0,00045	0,0003
	Stn 220	0,251	0,21	0,31	45	0,00028	0,00022	0,00048	0,00013
2019-05-09	Stn 220	0,379	0,12	0,35	8,9	0,00031	0,0003	0,00044	0,0002
2019-06-26	Stn 220	0,523	0,24	0,32	37	0,0005	0,00047	0,0007	0,00033
2019-08-07	Stn 220	0,247	0,38	0,13	25	0,0004	0,00033	0,00052	0,00025
2019-09-19	Stn 220	0,507	0,19	0,33	31	0,00036	0,00036	0,00057	0,00032
2019-11-07	Stn 220	0,495	0,12	0,33	13	0,00035	0,00023	0,00044	0,00035
2019-02-14	Stn 329	0,184	0,3		8,8				
2019-05-09	Stn 329	0,269	0,15		23				
2019-06-26	Stn 329	0,2	0,26		51				
2019-08-07	Stn 329	0,185	0,24		11				
2019-09-19	Stn 329	0,172	0,25		13				
2019-11-07	Stn 329	0,378	0,18		75				
	Stn 414	0,05	0,18		20				
2019-05-09	Stn 414	0,08	0,17		5,9				
2019-06-26	Stn 414	0,111	0,19		19				
2019-08-07	Stn 414	0,075	0,17		11				
2019-09-19	Stn 414	0,073	0,18		11				
2019-11-07	Stn 414	0,071	0,16		9,1				
	Stn 420	0,047	0,21	0,31	45	0,00022	0,0002	0,00028	0,00006
2019-05-09	Stn 420	0,081	0,19	0,15	7,7	0,00022	0,0002	0,00038	0,000042
2019-06-26	Stn 420	0,098	0,4	0,38	17	0,00059	0,00057	0,00077	0,00025
2019-08-07	Stn 420	0,065	0,41	0,59	38	0,00078	0,0005	0,0035	0,00028
2019-09-19	Stn 420	0,067	0,54	0,54	36	0,00071	0,00063	0,0016	0,00027
2019-11-07	Stn 420	0,071	0,19	0,066	11	0,00023	0,00028	0,00017	0,000038
	Stn 430	0,062	0,28		430				
2019-05-09	Stn 430	0,092	0,31		260				
2019-06-26	Stn 430	0,137	0,56		280				
2019-08-07	Stn 430	0,091	0,61		100				
2019-09-19	Stn 430	0,092	0,56		39				
2019-11-07	Stn 430	0,083	0,27		95				
	Stn 439	0,063	0,33		230				
2019-05-09	Stn 439	0,097	0,34		28				
2019-06-26	Stn 439	0,087	0,31		50				
2019-08-07	Stn 439	0,061	0,39		20				
2019-09-19	Stn 439	0,076	0,41		21				
2019-11-07	Stn 439	0,115	0,4		7				
2019-02-14	Stn 448	0,09	0,41		130				

2019-05-09	Stn 448	0,118	0,38	19
2019-06-26	Stn 448	0,202	0,41	39
2019-08-07	Stn 448	0,103	0,73	21
2019-09-19	Stn 448	0,096	0,49	18
2019-11-07	Stn 448	0,148	0,41	13

Fortsättning Station 049 till 448

Datum	Provpunkt	DOC (mg/l)	Fluorid (mg/l)	Fosfatfosfor (PO4-P) (µg/l)	Fosfor P (µg/l)	Järn Fe (end surgjort) (mg/l)	Kadmium Cd (end surgjort) (mg/l)	Kadmium Cd (filtrerat) (mg/l)	Kalcium Ca (end surgjort) (mg/l)
	Stn 049	9,5	0,21	4,3	20	0,46	< 0,0000040	< 0,0000040	6,9
2019-05-09	Stn 049	9,7	< 0,20	2,3	29	0,44	0,0000074	< 0,0000040	7,1
2019-06-26	Stn 049	11	0,21	< 1,0	47	0,51	< 0,0000040	< 0,0000040	6,7
2019-08-07	Stn 049	9,4	< 0,20	< 1,0	22	0,6	< 0,0000040	< 0,0000040	7,2
2019-09-19	Stn 049	8,4	0,21	2	42	0,62	< 0,0000040	< 0,0000040	9,7
2019-11-07	Stn 049	12	0,21	1,9	30	0,55	0,0000068	< 0,0000040	5,7
	Stn 148	9,9	0,3	1,9	20	0,8	0,00001	0,000008	3,6
2019-05-09	Stn 148	13	0,25	2	19	0,83	0,000017	0,000007	3,3
2019-06-26	Stn 148	12	0,25	< 1,0	32	1,2	0,00001	< 0,0000040	3,1
2019-08-07	Stn 148	12	0,22	2	27	1,2	0,000005	< 0,0000040	4,3
2019-09-19	Stn 148	20	0,31	< 1,0	13	1,6	0,000008	0,0000059	5,4
2019-11-07	Stn 148	17	0,32	< 1,0	14	0,96	0,000015	0,000011	3,1
	Stn 149	9,7	0,26	2,2	20	0,83	0,000007	0,000006	4,1
2019-05-09	Stn 149	13	0,24	2,7	14	0,79	0,000015	0,00001	3,4
2019-06-26	Stn 149	13	0,24	1,1	27	1,2	0,000009	0,000007	3,1
2019-08-07	Stn 149	13	0,23	1,9	28	1,4	0,000005	< 0,0000040	4,4
2019-09-19	Stn 149	18	0,3	1,1	14	1,6	0,000007	0,000004	5,4
2019-11-07	Stn 149	17	0,32	< 1,0	14	0,97	0,000014	0,000008	3,1
	Stn 220	12	0,35	4,8	30	0,88	0,000023	0,000013	5,7
2019-05-09	Stn 220	15	0,27	2,5	22	0,84	0,000012	0,000011	4,2
2019-06-26	Stn 220	21	0,38	2	39	2,1	0,000016	0,000011	6
2019-08-07	Stn 220	9,5	0,27	2,9	25	1,8	0,000007	< 0,0000040	7,2
2019-09-19	Stn 220	20	0,38	2,5	21	2,1	0,00001	0,000006	7,3
2019-11-07	Stn 220	25	0,42	< 1,0	18	1,1	0,000026	0,000025	4,1
2019-02-14	Stn 329			4,6	24				7
2019-05-09	Stn 329			3,1	18				5,5
2019-06-26	Stn 329			< 1,0	32				7,4
2019-08-07	Stn 329			1,6	40				6,4
2019-09-19	Stn 329			1,6	26				7
2019-11-07	Stn 329			2,2	28				5,2
	Stn 414			< 1,0	13				3,6
2019-05-09	Stn 414			1,7	< 5,0				3,6
2019-06-26	Stn 414			< 1,0	26				4,7
2019-08-07	Stn 414			< 1,0	13				4,1
2019-09-19	Stn 414			< 1,0	6,5				5,5
2019-11-07	Stn 414			< 1,0	8,8				3,1
	Stn 420	6,1	0,23	3,1	23	0,11	0,000023	0,000013	5,5
2019-05-09	Stn 420	6,9	< 0,20	2	17	0,16	0,000018	0,00001	5,2
2019-06-26	Stn 420	7,6	< 0,20	< 1,0	29	0,34	0,000023	< 0,0000040	11
2019-08-07	Stn 420	5	0,2	3,5	38	0,55	0,0002	0,00011	11
2019-09-19	Stn 420	6	0,23	3,1	14	0,36	0,000039	0,000015	16
2019-11-07	Stn 420	7,1	< 0,20	< 1,0	9	0,12	0,0000095	< 0,0000040	4
	Stn 430			1,9	18				6,4
2019-05-09	Stn 430			2,6	17				6,4
2019-06-26	Stn 430			1,8	74				13
2019-08-07	Stn 430			1,9	36				12
2019-09-19	Stn 430			1,3	24				16

2019-11-07	Stn 430	< 1,0	8,3	4,8
	Stn 439	3,1	16	7,8
2019-05-09	Stn 439	2,4	12	7,6
2019-06-26	Stn 439	< 1,0	23	7,9
2019-08-07	Stn 439	< 1,0	18	8,4
2019-09-19	Stn 439	3,4	15	12
2019-11-07	Stn 439	3,4	24	7,4
2019-02-14	Stn 448	3,4	22	8,9
2019-05-09	Stn 448	2,4	26	9,2
2019-06-26	Stn 448	2,4	41	10
2019-08-07	Stn 448	5,4	26	15
2019-09-19	Stn 448	3	15	14
2019-11-07	Stn 448	3	22	8,3

Fortsättning Station 049 till 448

Datum	Provpunkt	Kisel Si (µg/l)	Kobolt, Co (end surgjort) (mg/l)	Kondukti vitet (mS/m)	Koppar Cu (end surgjort) (mg/l)	Koppar Cu (filtrerat) (mg/l)	Krom Cr (end surgjort) (mg/l)	Krom Cr (filtrerat) (mg/l)
	Stn 049	1400	0,000029	7,3	0,0043	0,00077	< 0,000050	0,00022
2019-05-09	Stn 049	2300	0,00013	6,8	0,0012	0,00084	0,00043	0,00025
2019-06-26	Stn 049	90	0,000099	6,5	0,0011	< 0,000050	0,00042	0,00029
2019-08-07	Stn 049	3200	0,000085	8,3	0,00089	0,00059	0,00048	0,00025
2019-09-19	Stn 049	160	0,00011	7,1	0,00082	0,00063	0,00048	0,00024
2019-11-07	Stn 049	770	0,0001	6,4	0,001	0,0011	0,00043	0,00031
	Stn 148	4300	0,000036	4,4	0,0017	0,0013	< 0,000050	0,00023
2019-05-09	Stn 148	3400	0,00016	3,1	0,00076	0,00057	0,00036	0,00026
2019-06-26	Stn 148	2900	0,000097	2,9	0,00083	< 0,000050	0,00033	0,00025
2019-08-07	Stn 148	3200	0,000088	4,2	0,00049	0,00047	0,00029	0,00023
2019-09-19	Stn 148	3500	0,000078	3,6	0,00046	0,00045	0,0003	0,00026
2019-11-07	Stn 148	3800	0,00013	3,3	0,00076	0,00075	0,00032	0,00028
	Stn 149	4100	0,000088	4,4	0,0013	0,00057	0,00091	0,00031
2019-05-09	Stn 149	3600	0,00015	3,3	0,00074	0,00058	0,00039	0,00036
2019-06-26	Stn 149	2900	0,00011	2,9	0,00072	0,00062	0,00029	0,00022
2019-08-07	Stn 149	3200	0,00011	4,1	0,00055	0,00042	0,00033	0,00018
2019-09-19	Stn 149	3500	0,000077	3,7	0,00048	0,00044	0,00029	0,00029
2019-11-07	Stn 149	3800	0,00014	3,3	0,00061	0,00054	0,00034	< 0,000050
	Stn 220	5800	0,00021	7	0,0016	0,00077	< 0,000050	0,00026
2019-05-09	Stn 220	4500	0,00023	3,6	0,0011	0,00071	0,00047	0,00036
2019-06-26	Stn 220	4000	0,00029	4,8	0,0012	0,001	0,00055	0,0004
2019-08-07	Stn 220	1800	0,00027	6,8	0,00071	0,00046	0,00041	0,00019
2019-09-19	Stn 220	4800	0,00017	4,7	0,00073	0,00072	0,00044	0,00038
2019-11-07	Stn 220	5900	0,0003	4,3	0,00088	0,00082	0,00048	0,00043
2019-02-14	Stn 329			8				
2019-05-09	Stn 329			5,5				
2019-06-26	Stn 329			6,8				
2019-08-07	Stn 329			6,4				
2019-09-19	Stn 329			6,6				
2019-11-07	Stn 329			5,8				
	Stn 414			3,8				
2019-05-09	Stn 414			3,6				
2019-06-26	Stn 414			4,1				
2019-08-07	Stn 414			3,8				
2019-09-19	Stn 414			4				
2019-11-07	Stn 414			3,6				
	Stn 420	2200	0,000092	6,1	0,00097	0,00077	0,00023	0,00013
2019-05-09	Stn 420	2500	0,00014	5,2	0,0012	0,00075	0,00078	0,00058
2019-06-26	Stn 420	73	0,00008	11	0,0033	< 0,000050	0,0012	0,00077
2019-08-07	Stn 420	1500	0,00024	12	0,009	0,0041	0,0037	0,00059
2019-09-19	Stn 420	2100	0,00009	16	0,0032	0,0018	0,0019	0,00085

2019-11-07	Stn 420	1900	0,000032	4,7	0,00096	0,00087	0,00025	0,00012
	Stn 430			7,8				
2019-05-09	Stn 430			6,9				
2019-06-26	Stn 430			13				
2019-08-07	Stn 430			13				
2019-09-19	Stn 430			14				
2019-11-07	Stn 430			5,9				
	Stn 439			8,4				
2019-05-09	Stn 439			7,9				
2019-06-26	Stn 439			7,9				
2019-08-07	Stn 439			9				
2019-09-19	Stn 439			9,5				
2019-11-07	Stn 439			9,1				
2019-02-14	Stn 448			10				
2019-05-09	Stn 448			8,8				
2019-06-26	Stn 448			8,8				
2019-08-07	Stn 448			13				
2019-09-19	Stn 448			11				
2019-11-07	Stn 448			9,6				

Fortsättning Station 049 till 448

Datum	Provpu nkt	Kväve N (µg/l)	Magnesium Mg (end surgjort) (mg/l)	Mangan Mn (end surgjort) (mg/l)	Molybden, Mo (end surgjort) (mg/l)	Nickel Ni (end surgjort) (mg/l)	Nickel Ni (filtrerat) (mg/l)	Nitrat+Nitrit nitrogen (µg/l)	pH	Provdjup, cm (uppgift från kund) (m)
	Stn 049	660	1,3	0,072	0,0028	< 0,000050	0,00079	290	7,1	
2019-05-09	Stn 049	640	1,2	0,14	0,0033	0,0011	0,00078	300	7,4	0,5
2019-06-26	Stn 049	410	1,3	0,15	0,0049	0,0012	< 0,000050	2,6	7,2	0,5
2019-08-07	Stn 049	340	1,4	0,17	0,0051	0,0011	0,00082	5,6	7,5	0,5
2019-09-19	Stn 049	370	1,7	0,19	0,0062	0,0011	0,00088	3,9	7,5	0,5
2019-11-07	Stn 049	500	1,1	0,057	0,003	0,00092	0,00071	120	7,2	0,5
	Stn 148	510	0,85	0,019	0,00029	< 0,000050	0,00031	230	6,9	
2019-05-09	Stn 148	370	0,73	0,057	0,00013	0,00035	0,00026	72	6,8	0,5
2019-06-26	Stn 148	390	0,78	0,036	0,00017	0,00026	< 0,000050	69	6,7	0,5
2019-08-07	Stn 148	430	1	0,033	0,000087	0,00024	0,00019	150	7	0,5
2019-09-19	Stn 148	470	1,2	0,033	0,00024	0,00027	0,00024	110	7	0,5
2019-11-07	Stn 148	470	0,71	0,042	0,00026	0,00034	0,00036	89	6,6	0,5
	Stn 149	570	0,97	0,028	0,00032	0,00057	0,00025	220	6,9	
2019-05-09	Stn 149	480	0,75	0,056	0,00025	0,00036	0,00038	74	6,9	0,5
2019-06-26	Stn 149	460	0,78	0,037	0,00024	0,00027	0,00023	68	6,7	0,5
2019-08-07	Stn 149	450	1,1	0,039	0,00036	< 0,000050	0,00022	160	7,1	0,5
2019-09-19	Stn 149	500	1,2	0,032	0,00039	0,00026	0,00027	110	6,9	0,5
2019-11-07	Stn 149	460	0,73	0,042	0,00016	0,00033	< 0,000050	89	6,7	0,5
	Stn 220	770	1,2	0,035	0,0002	< 0,000050	0,00045	460	6,9	
2019-05-09	Stn 220	450	0,79	0,042	0,00023	0,00048	0,00026	57	6,9	0,5
2019-06-26	Stn 220	620	1,3	0,076	0,00031	0,0006	0,00054	110	7	0,5
2019-08-07	Stn 220	420	1,7	0,092	0,00031	0,00016	0,00026	100	7,4	0,5
2019-09-19	Stn 220	560	1,4	0,045	0,00019	0,00042	0,0004	78	7	0,5
2019-11-07	Stn 220	600	0,93	0,052	0,00017	0,00054	0,0006	120	6,6	0,5
2019-02-14	Stn 329	700	1,4					310	6,8	0,5

2019-05-09	Stn 329	510	1					110	7,1	0,5
2019-06-26	Stn 329	450	1,5					5,6	7	0,5
2019-08-07	Stn 329	390	1,3					8	7,1	0,5
2019-09-19	Stn 329	420	1,5					5,4	7,4	0,5
2019-11-07	Stn 329	690	1,1					150	6,8	0,5
	Stn 414	380	0,72					43	7,1	
2019-05-09	Stn 414	260	0,7					43	7,2	0,5
2019-06-26	Stn 414	300	0,97					6,2	7	0,5
2019-08-07	Stn 414	250	0,8					4,3	7,1	0,5
2019-09-19	Stn 414	250	1					3,6	7,2	0,5
2019-11-07	Stn 414	240	0,65					15	7	0,5
	Stn 420	500	1	0,023	0,02	0,0028	0,0026	82	7,2	
2019-05-09	Stn 420	280	0,97	0,028	0,012	0,0013	0,00094	64	7,3	0,5
2019-06-26	Stn 420	400	2	0,045	0,026	0,0021	< 0,000050	120	7,7	0,5
2019-08-07	Stn 420	380	1,6	0,077	0,02	0,0057	0,0031	140	7,7	0,5
2019-09-19	Stn 420	380	2,9	0,069	0,068	0,0021	0,0015	150	8,1	0,5
2019-11-07	Stn 420	270	0,82	0,015	0,0088	0,00045	0,00031	35	7,1	0,5
	Stn 430	660	1,1					110	7,2	
2019-05-09	Stn 430	560	1,1					83	7,4	0,5
2019-06-26	Stn 430	750	2,2					210	7,5	0,5
2019-08-07	Stn 430	390	1,9					150	7,9	0,3
2019-09-19	Stn 430	700	2,5					420	7,6	0,5
2019-11-07	Stn 430	440	0,98					120	7,2	0,5
	Stn 439	700	1,3					290	7,1	
2019-05-09	Stn 439	480	1,3					220	7,5	0,5
2019-06-26	Stn 439	350	1,5					170	7,4	0,5
2019-08-07	Stn 439	290	1,4					15	7,6	0,5
2019-09-19	Stn 439	290	1,9					26	7,5	0,5
2019-11-07	Stn 439	500	1,3					230	7,3	0,5
2019-02-14	Stn 448	830	1,6					450	7,2	0,5
2019-05-09	Stn 448	470	1,5					210	7,5	0,5
2019-06-26	Stn 448	580	1,9					150	7,1	0,5
2019-08-07	Stn 448	390	3,2					42	7,4	0,5
2019-09-19	Stn 448	350	2,4					54	7,4	0,5
2019-11-07	Stn 448	550	1,5					230	7,2	0,5

Fortsättning Station 049 till 448

Datum	Provpunkt	Temperatur vid pH-mätning (°C)	TOC (mg/l)	Turbiditet (FNU)	Vanadin, V (end surgjort) (mg/l)	Vattentemperatur vid provtagning (°C)	Zink Zn (end surgjort) (mg/l)	Zink Zn (filtrerat) (mg/l)
	Stn 049	23,7	9,8		0,00034		0,0029	0,0019
2019-05-09	Stn 049	23,4	13		0,00041	8,8	0,003	0,0021
2019-06-26	Stn 049	23,5	11		0,00046	19,2	0,0016	0,00044
2019-08-07	Stn 049	23,4	12		0,00045	20,7	0,0014	0,00026
2019-09-19	Stn 049	22,5	9,9		0,0005	11,9	0,0013	0,00034
2019-11-07	Stn 049	23	13		0,00047	2,4	0,0024	0,0015
	Stn 148	23,7	11		0,00053		0,01	0,0073
2019-05-09	Stn 148	23,5	14		0,00075	7,1	0,0036	0,0028
2019-06-26	Stn 148	23,2	14		0,00072	17,9	0,0029	0,0021
2019-08-07	Stn 148	23,3	13		0,00072	18,4	0,0018	0,0013
2019-09-19	Stn 148	23,5	19		0,00071	10,4	0,0028	0,0025
2019-11-07	Stn 148	23,1	19		0,00059	0,7	0,0038	0,004

Gästriklands vattenvårdsförening år 2019

	Stn 149	23,6	10	0,00056		0,013	0,0053
2019-05-09	Stn 149	23,5	14	0,00067	7,1	0,0037	0,0033
2019-06-26	Stn 149	23,1	15	0,00072	18,3	0,0027	0,0022
2019-08-07	Stn 149	23,6	13	0,00076	18,4	0,0012	0,0014
2019-09-19	Stn 149	22,5	19	0,00068	10,3	0,0029	0,0026
2019-11-07	Stn 149	23,4	18	0,00062	0,5	0,0039	0,0043
	Stn 220	23,6	13	0,00069		0,017	0,0051
2019-05-09	Stn 220	23,6	16	0,00084	6,8	0,0045	0,0033
2019-06-26	Stn 220	23,1	20	0,0012	17,6	0,0038	0,0027
2019-08-07	Stn 220	23,4	11	0,00089	18,2	0,0019	0,0015
2019-09-19	Stn 220	23,5	20	0,00096	9,5	0,0036	0,0031
2019-11-07	Stn 220	23,5	23	0,00086	0,3	0,0061	0,0045
2019-02-14	Stn 329	22,8	13		2,1		
2019-05-09	Stn 329	23,5	15		9,6		
2019-06-26	Stn 329	23,1	13		18,9		
2019-08-07	Stn 329	23,3	15		19,9		
2019-09-19	Stn 329	23,7	12		10,4		
2019-11-07	Stn 329	23	21		0,4		
	Stn 414	23,8	6,2				
2019-05-09	Stn 414	23,4	6,4		8,2		
2019-06-26	Stn 414	23,3	8,1		19,2		
2019-08-07	Stn 414	23,4	6,2		20		
2019-09-19	Stn 414	23,4	6,9		14,1		
2019-11-07	Stn 414	23,4	7,2		1,1		
	Stn 420	23,6	6,4	0,00014		0,029	0,021
2019-05-09	Stn 420	23,4	6,9	0,00025	9,1	0,011	0,0074
2019-06-26	Stn 420	23,3	7,7	0,00064	23,8	0,018	0,0054
2019-08-07	Stn 420	23,6	6,3	0,0023	18,8	0,11	0,042
2019-09-19	Stn 420	22,3	6,1	0,002	15,1	0,02	0,0048
2019-11-07	Stn 420	23,2	7,4	0,00016	1,8	0,0033	0,0022
	Stn 430	23,8	6,6				
2019-05-09	Stn 430	23,5	8,4		8,9		
2019-06-26	Stn 430	23,7	8,8		19,3		
2019-08-07	Stn 430	23,4	10		20,3		
2019-09-19	Stn 430	23,6	8		10,9		
2019-11-07	Stn 430	23,7	8		1,5		
	Stn 439	23,8	6,6				
2019-05-09	Stn 439	23,4	7,3		8,8		
2019-06-26	Stn 439	23,1	8		18,4		
2019-08-07	Stn 439	23,4	7,2		20,8		
2019-09-19	Stn 439	23,6	6,3		11,9		
2019-11-07	Stn 439	23,2	9		3,6		
2019-02-14	Stn 448	22,8	8,2		0,1		
2019-05-09	Stn 448	23,4	9,2		8,7		
2019-06-26	Stn 448	23,1	12		18,1		
2019-08-07	Stn 448	23,4	9,3		19,4		
2019-09-19	Stn 448	23,5	8,2		10,3		
2019-11-07	Stn 448	23,4	11		1,8		

Station 456 till VA10

Datum	Provpunkt	Absorbans 420nm/5cm, filtrerat prov. (A.U.)	Alkalinitet (mekv/l)	Aluminium Al (end surgjort) (mg/l)	Ammoniumkväve (NH4-N) (µg/l)	Arsenik As (end surgjort) (mg/l)	Arsenik As (filtrerat) (mg/l)	Bly Pb (end surgjort) (mg/l)	Bly Pb (filtrerat) (mg/l)
	Stn 456	0,34	0,25		38				
2019-05-09	Stn 456	0,278	0,3		6,8				
2019-06-26	Stn 456	0,431	0,31		53				
2019-08-07	Stn 456	0,183	0,69		480				
2019-09-19	Stn 456	0,314	0,62		13				
2019-11-07	Stn 456	0,388	0,28		10				
2019-02-14	Stn 458	0,226	0,44		38				
2019-05-09	Stn 458	0,204	0,49		13				
2019-06-26	Stn 458	0,32	0,41		24				
2019-08-07	Stn 458	0,107	0,73		16				
2019-09-19	Stn 458	0,192	0,68		17				
2019-11-07	Stn 458	0,254	0,41		21				
2019-02-14	Stn 489	0,086	0,47		52				
2019-05-09	Stn 489	0,14	0,4		21				
2019-06-26	Stn 489	0,107	0,44		21				
2019-08-07	Stn 489	0,086	0,49		34				
2019-09-19	Stn 489	0,074	0,5		35				
2019-11-07	Stn 489	0,138	0,45		30				
2019-02-14	Stn 510	0,422	0,49		72				
2019-05-09	Stn 510	0,418	0,52		11				
2019-06-26	Stn 510	0,32	1		87				
2019-08-07	Stn 510	0,146	0,71		27				
2019-09-19	Stn 510	0,438	1		63				
2019-11-07	Stn 510	0,57	0,45		39				
2019-02-14	Stn JV 10	0,134	2	0,23	42	0,00048	0,00038	0,00037	0,0001
2019-05-09	Stn JV 10	0,234	2,1	0,2	46	0,00054	0,0005	0,00037	0,0001
2019-06-26	Stn JV 10	0,216	3,1	0,11	150	0,00084	0,00071	0,00066	0,00027
2019-08-07	Stn JV 10	0,09	1,7	0,27	7,5	0,0006	0,00044	0,00097	0,00022
2019-09-19	Stn JV 10	0,124	2,7	0,13	51	0,00054	0,00044	0,00048	0,00015
2019-11-07	Stn JV 10	0,35	2,1	0,17	40	0,00055	0,00046	0,00035	0,00021
2019-02-14	Stn JV11	0,105	2,3	0,19	42	0,00046	0,00038	0,00035	0,00007
2019-05-09	Stn JV11	0,195	2,8	0,2	32	0,00058	0,00049	0,00046	0,000072
2019-06-26	Stn JV11	0,081	3,7	0,064	16	0,00069	0,00052	0,00065	0,000085
2019-08-07	Stn JV11	0,077	2,7	0,096	17	0,00067	0,0005	0,00082	0,000098
2019-09-19	Stn JV11	0,072	3,4	0,12	46	0,00063	0,00064	0,00046	0,000077
2019-11-07	Stn JV11	0,204	3,3	0,13	31	0,00059	0,00062	0,00034	0,00014
2019-02-18	Stn T 26	0,228	0,18	0,16	81	0,00018	0,00019	0,00023	0,00015
2019-05-08	Stn T 26	0,269	0,11	0,2	22	0,00022	0,00017	0,00026	0,00012
2019-06-12	Stn T 26	0,294	0,12	0,22	25	0,00029	0,00025	0,00032	0,00017
2019-08-12	Stn T 26	0,307	0,12	0,19	17	0,00033	0,00025	0,00047	0,00027
2019-09-10	Stn T 26	0,281	0,19	0,14	30	0,00027	0,00024	0,00037	0,00024
2019-11-11	Stn T 26	0,394	0,1	0,26	22	0,00027	0,00023	0,00031	0,00026
2019-02-14	Stn T 48	0,211	0,2		51				
2019-05-09	Stn T 48	0,272	0,093		12				
2019-06-26	Stn T 48	0,258	0,12		25				
2019-08-07	Stn T 48	0,252	0,14		10				
2019-09-19	Stn T 48	0,236	0,14		13				
2019-11-07	Stn T 48	0,45	0,093		19				
	Stn VA 10	0,334	0,47		110				
2019-05-09	Stn VA 10	0,435	0,62		22				

2019-06-26	Stn VA 10	0,584	1	150
2019-08-07	Stn VA 10	0,414	0,89	37
2019-09-19	Stn VA 10	0,346	0,95	40
2019-11-07	Stn VA 10	0,612	0,28	650
	Stn VA 8	0,329	0,47	110
2019-05-09	Stn VA 8	0,488	0,7	480
2019-06-26	Stn VA 8	0,411	1,1	280
2019-08-07	Stn VA 8	0,238	1,6	140
2019-09-19	Stn VA 8	0,373	1,2	1100
2019-11-07	Stn VA 8	0,632	0,25	1000

Fortsättning Station 456 till VA10

Datum	Provpunkt	DOC (mg/l)	Fluorid (mg/l)	Fosfatfosfor (PO4-P) (µg/l)	Fosfor P (µg/l)	Järn Fe (end surgjort) (mg/l)	Kadmium Cd (end surgjort) (mg/l)	Kadmium Cd (filtrerat) (mg/l)	Kalcium Ca (end surgjort) (mg/l)
	Stn 456			3,1	27				8,8
2019-05-09	Stn 456			3,6	38				9,5
2019-06-26	Stn 456			1,7	41				10
2019-08-07	Stn 456			7,5	39				16
2019-09-19	Stn 456			3,8	20				20
2019-11-07	Stn 456			< 1,0	19				8,1
2019-02-14	Stn 458			2,9	55				13
2019-05-09	Stn 458			3,7	13				11
2019-06-26	Stn 458			2,7	29				11
2019-08-07	Stn 458			5,7	19				15
2019-09-19	Stn 458			5,4	22				18
2019-11-07	Stn 458			1,5	19				8,7
2019-02-14	Stn 489			3,4	21				9,7
2019-05-09	Stn 489			2,1	52				10
2019-06-26	Stn 489			1,9	44				10
2019-08-07	Stn 489			1,9	38				11
2019-09-19	Stn 489			1,2	21				14
2019-11-07	Stn 489			3,1	44				8,7
2019-02-14	Stn 510			18	63				12
2019-05-09	Stn 510			6,2	29				11
2019-06-26	Stn 510			8,6	57				19
2019-08-07	Stn 510			5,2	36				13
2019-09-19	Stn 510			21	55				22
2019-11-07	Stn 510			9	38				10
2019-02-14	Stn JV 10	11	0,32	6,5	26	0,53	0,000035	0,000026	58
2019-05-09	Stn JV 10	16	0,37	5,7	23	0,59	0,000036	0,000019	48
2019-06-26	Stn JV 10	15	0,56	11	70	1,9	0,000032	< 0,0000040	68
2019-08-07	Stn JV 10	10	0,27	7,5	36	0,84	0,00002	0,0000089	37
2019-09-19	Stn JV 10	9,9	0,44	11	29	0,69	0,000021	0,0000098	60
2019-11-07	Stn JV 10	25	0,36	3,3	21	0,6	0,000026	< 0,0000040	40
2019-02-14	Stn JV11	9,2	0,26	9,2	32	0,24	0,000028	0,000019	54
2019-05-09	Stn JV11	14	0,35	11	32	0,45	0,000016	0,000011	59
2019-06-26	Stn JV11	9,3	0,42	10	62	0,32	0,000017	0,0000089	80
2019-08-07	Stn JV11	7,2	0,31	14	48	0,36	0,000025	0,000016	52
2019-09-19	Stn JV11	7,1	0,38	17	33	0,36	0,000017	0,000012	68
2019-11-07	Stn JV11	17	0,37	8,1	23	0,4	0,000026	< 0,0000040	56
2019-02-18	Stn T 26	10	0,23	< 1,0	20	0,9	< 0,0000040	0,000007	4
2019-05-08	Stn T 26	13	< 0,20	1,3	38	0,61	0,00004	0,000011	2,8
2019-06-12	Stn T 26	14	< 0,20	< 1,0	31	0,92	0,000011	0,0000067	3,4
2019-08-12	Stn T 26	15	< 0,20	1,5	15	1,3	0,000008	< 0,0000040	3,5
2019-09-10	Stn T 26	13	< 0,20	< 1,0	13	1,2	0,000008	< 0,0000040	4,1
2019-11-11	Stn T 26	19	0,3	1,5	16	1	0,000018	0,000006	3,6
2019-02-14	Stn T 48			1,4	25				5,7
2019-05-09	Stn T 48			1,8	15				3,2

2019-06-26	Stn T 48	1,9	18	3,5
2019-08-07	Stn T 48	< 1,0	14	3,3
2019-09-19	Stn T 48	< 1,0	13	4,2
2019-11-07	Stn T 48	< 1,0	17	3,3
	Stn VA 10	7,3	37	13
2019-05-09	Stn VA 10	7,4	20	17
2019-06-26	Stn VA 10	25	49	24
2019-08-07	Stn VA 10	11	32	23
2019-09-19	Stn VA 10	6,5	25	27
2019-11-07	Stn VA 10	2,2	26	12
	Stn VA 8	7	35	12
2019-05-09	Stn VA 8	8,2	31	19
2019-06-26	Stn VA 8	5,1	42	28
2019-08-07	Stn VA 8	3,9	22	37
2019-09-19	Stn VA 8	7,9	27	32
2019-11-07	Stn VA 8	2,3	26	11

Fortsättning Station 456 till VA10

Datum	Provpunkt	Kisel Si (µg/l)	Kobolt, Co (end surgjort) (mg/l)	Konduktivitet (mS/m)	Koppar Cu (end surgjort) (mg/l)	Koppar Cu (filtrerat) (mg/l)	Krom Cr (end surgjort) (mg/l)	Krom Cr (filtrerat) (mg/l)
	Stn 456			8,4				
2019-05-09	Stn 456			9,9				
2019-06-26	Stn 456			9,3				
2019-08-07	Stn 456			17				
2019-09-19	Stn 456			15				
2019-11-07	Stn 456			9,1				
2019-02-14	Stn 458			11				
2019-05-09	Stn 458			9,9				
2019-06-26	Stn 458			8,3				
2019-08-07	Stn 458			13				
2019-09-19	Stn 458			13				
2019-11-07	Stn 458			8,8				
2019-02-14	Stn 489			10				
2019-05-09	Stn 489			9,1				
2019-06-26	Stn 489			9,2				
2019-08-07	Stn 489			10				
2019-09-19	Stn 489			10				
2019-11-07	Stn 489			9,7				
2019-02-14	Stn 510			11				
2019-05-09	Stn 510			8,8				
2019-06-26	Stn 510			14				
2019-08-07	Stn 510			11				
2019-09-19	Stn 510			16				
2019-11-07	Stn 510			9,6				
2019-02-14	Stn JV 10	4200	0,00059	60	0,0048	0,0037	0,00047	0,0002
2019-05-09	Stn JV 10	3900	0,00069	44	0,005	0,0043	0,00048	0,00028
2019-06-26	Stn JV 10	9500	0,0004	65	0,0062	< 0,000050	0,00064	0,00044
2019-08-07	Stn JV 10	220	0,00027	31	0,0058	0,0041	0,00085	0,00025
2019-09-19	Stn JV 10	4000	0,00034	54	0,0044	0,0039	0,00063	0,00031
2019-11-07	Stn JV 10	4700	0,00036	40	0,0037	0,0038	0,00045	0,00036
2019-02-14	Stn JV11	3600	0,00027	75	0,0048	0,0043	< 0,000050	0,00025
2019-05-09	Stn JV11	3400	0,00044	56	0,0056	0,0047	0,00053	0,00027
2019-06-26	Stn JV11	3600	0,00013	64	0,0056	0,0042	0,00038	0,00014
2019-08-07	Stn JV11	2500	0,00023	46	0,0065	0,0044	0,00058	0,00017
2019-09-19	Stn JV11	3700	0,00018	54	0,0046	0,0052	0,00046	0,00026
2019-11-07	Stn JV11	5300	0,0003	53	0,0049	0,0052	0,00041	< 0,000050
2019-02-18	Stn T 26	4300	0,000095	4,2	0,00041	0,00056	0,00021	0,00019
2019-05-08	Stn T 26	3200	0,00013	2,8	0,00094	0,00079	0,00027	0,00022

2019-06-12	Stn T 26	2500	0,00019	3		0,00075	0,00063	0,00033	0,00029
2019-08-12	Stn T 26		0,00016	3		0,00069	0,00058	0,00031	0,00017
2019-09-10	Stn T 26	2600	0,000099	3,3		0,00038	0,00041	0,00024	0,00022
2019-11-11	Stn T 26	3700	0,00019	3,3		0,00066	0,00063	0,00031	0,00029
2019-02-14	Stn T 48			5,2					
2019-05-09	Stn T 48			2,9					
2019-06-26	Stn T 48			3,3					
2019-08-07	Stn T 48			3,2					
2019-09-19	Stn T 48			3,2					
2019-11-07	Stn T 48			3,4					
	Stn VA 10			11					
2019-05-09	Stn VA 10			12					
2019-06-26	Stn VA 10			16					
2019-08-07	Stn VA 10			18					
2019-09-19	Stn VA 10			19					
2019-11-07	Stn VA 10			11					
	Stn VA 8			10					
2019-05-09	Stn VA 8			14					
2019-06-26	Stn VA 8			21					
2019-08-07	Stn VA 8			29					
2019-09-19	Stn VA 8			23					
2019-11-07	Stn VA 8			12					

Fortsättning Station 456 till VA10

Datum	Provpunkt	Kväve N (µg/l)	Magnesium Mg (end surgjort) (mg/l)	Mangan Mn (end surgjort) (mg/l)	Molybden, Mo (end surgjort) (mg/l)	Nickel Ni (end surgjort) (mg/l)	Nickel Ni (filtrerat) (mg/l)	Nitrat+Nitrit nitrogen (µg/l)	pH	Provdjup, cm (uppgift från kund) (m)
	Stn 456	670	2					360	7	
2019-05-09	Stn 456	530	2,3					260	7,3	0,5
2019-06-26	Stn 456	670	2,6					240	7	0,3
2019-08-07	Stn 456	1100	4,9					420	7,2	0,3
2019-09-19	Stn 456	740	5,1					360	7,3	0,3
2019-11-07	Stn 456	680	2					260	6,9	0,5
2019-02-14	Stn 458	930	2,5					550	7	0,5
2019-05-09	Stn 458	530	2,3					210	7,6	0,5
2019-06-26	Stn 458	510	2,1					130	7,1	0,5
2019-08-07	Stn 458	430	3,7					130	7,7	
2019-09-19	Stn 458	540	3,9					190	7,5	0,5
2019-11-07	Stn 458	670	1,8					210	7	
2019-02-14	Stn 489	710	1,8					220	7,2	0,5
2019-05-09	Stn 489	550	1,8					170	7,6	0,5
2019-06-26	Stn 489	420	2					2,7	7,3	0,3
2019-08-07	Stn 489	480	2,3					13	7,4	0,2
2019-09-19	Stn 489	450	2,6					15	7,4	0,3
2019-11-07	Stn 489	520	1,7					110	7,4	0,5
2019-02-14	Stn 510	1900	2,9					1400	6,7	0,5
2019-05-09	Stn 510	710	2,1					140	7,3	0,5
2019-06-26	Stn 510	820	3,9					37	7,2	0,3
2019-08-07	Stn 510	480	2,9					16	7,4	0,3
2019-09-19	Stn 510	920	5,1					85	7,3	0,5
2019-11-07	Stn 510	1100	2,3					350	6,8	0,5
2019-02-14	Stn JV 10	1300	5,5	0,051	0,00099	0,0021		810	7,7	0,5
2019-05-09	Stn JV 10	920	4,4	0,069	0,0012	0,0024		370	8	0,2
2019-06-26	Stn JV 10	1800	7,3	0,052	0,0018	0,0045		1000	7,5	0,2
2019-08-07	Stn JV 10	610	3,7	0,036	0,0014	0,0011		300	7,7	0,2
2019-09-19	Stn JV 10	910	5,8	0,046	0,0029	0,0015		440	7,8	0,5
2019-11-07	Stn JV 10	1200	3,6	0,045	0,0013	0,0013		410	7,7	0,3

2019-02-14	Stn JV11	1300	5,1	0,026	0,0012	< 0,000050	950	7,8	0,5
2019-05-09	Stn JV11	970	5,4	0,05	0,0016	0,0016	530	8,1	0,5
2019-06-26	Stn JV11	1300	8,1	0,012	0,0017	0,0013	900	7,8	0,2
2019-08-07	Stn JV11	720	5,5	0,031	0,0015	0,0012	320	7,8	0,2
2019-09-19	Stn JV11	820	6,8	0,027	0,0017	0,0011	480	7,9	0,2
2019-11-07	Stn JV11	1300	5,2	0,037	0,0013	0,0013	800	7,8	0,2
2019-02-18	Stn T 26	460	0,91	0,032	0,00012	0,00021	150	7	
2019-05-08	Stn T 26	360	0,58	0,042	0,00012	0,0003	39	6,8	
2019-06-12	Stn T 26	380	0,81	0,097	0,000086	0,00034	17	6,8	0,5
2019-08-12	Stn T 26	360	0,88	0,12	0,00014	0,00031	12	7	0,5
2019-09-10	Stn T 26	370	0,85	0,057	0,00014	0,00024	54	7,1	0,5
2019-11-11	Stn T 26	480	0,81	0,063	0,00014	0,00038	77	6,5	0,5
2019-02-14	Stn T 48	540	1,2				190	7	0,5
2019-05-09	Stn T 48	360	0,66				39	6,8	0,5
2019-06-26	Stn T 48	420	0,88				31	6,9	0,5
2019-08-07	Stn T 48	360	0,84				31	7,1	0,5
2019-09-19	Stn T 48	380	0,99				30	7,1	0,5
2019-11-07	Stn T 48	570	0,79				95	6,6	0,5
	Stn VA 10	1000	1,3				440	6,6	
2019-05-09	Stn VA 10	830	1,4				180	7,2	0,3
2019-06-26	Stn VA 10	920	1,8				41	7,1	0,4
2019-08-07	Stn VA 10	740	1,9				22	7,3	0,3
2019-09-19	Stn VA 10	680	2,1				38	7,2	0,4
2019-11-07	Stn VA 10	2300	1,3				810	6,5	0,2
	Stn VA 8	1300	1,2				440	6,6	
2019-05-09	Stn VA 8	1300	1,4				330	7,2	0,5
2019-06-26	Stn VA 8	1200	2,3				250	7,2	0,2
2019-08-07	Stn VA 8	880	2,7				300	7,4	0,3
2019-09-19	Stn VA 8	2000	2,4				480	7,3	0,3
2019-11-07	Stn VA 8	2700	1,3				840	6,6	0,2

Fortsättning Station 456 till VA10

Datum	Provpunkt	Temperat ur vid pH- mätning (°C)	TOC (mg/l)	Turbidite t (FNU)	Vanadin, V (end surgjort) (mg/l)	Vattentemper atur vid provtagning (°C)	Zink Zn (end surgjort) (mg/l)	Zink Zn (filtrerat) (mg/l)
	Stn 456	23,8	16					
2019-05-09	Stn 456	23,4	13			6,6		
2019-06-26	Stn 456	23,3	18			15,4		
2019-08-07	Stn 456	23,3	14			14,7		
2019-09-19	Stn 456	22,5	15			7,9		
2019-11-07	Stn 456	23,3	20			1		
2019-02-14	Stn 458	22,7	13			0		
2019-05-09	Stn 458	23,6	11			8,1		
2019-06-26	Stn 458	23,3	16			17		
2019-08-07	Stn 458	23,3	9,1			17,2		
2019-09-19	Stn 458	23,5	12			8,7		
2019-11-07	Stn 458	23,3	16			0,9		
2019-02-14	Stn 489	22,7	8,5			0,7		
2019-05-09	Stn 489	23,4	12			9,9		
2019-06-26	Stn 489	23,5	10			20		
2019-08-07	Stn 489	23,6	12			20,9		
2019-09-19	Stn 489	23,4	7,8			11		
2019-11-07	Stn 489	23,5	11			1,3		
2019-02-14	Stn 510	22,8	22			0		
2019-05-09	Stn 510	23,6	21			7,3		
2019-06-26	Stn 510	23,5	21			17,6		
2019-08-07	Stn 510	23,4	12			18,2		

Gästriklands vattenvårdsförening år 2019

2019-09-19	Stn 510	23,5	23		9,2		
2019-11-07	Stn 510	23,3	32		0,4		
2019-02-14	Stn JV 10	22,8	12	0,0007	2,3	0,025	0,013
2019-05-09	Stn JV 10	23,6	17	0,00072	8,2	0,014	0,0075
2019-06-26	Stn JV 10	23	16	0,0009	15,7	0,013	0,0078
2019-08-07	Stn JV 10	23,3	11	0,0015	16,8	0,023	0,012
2019-09-19	Stn JV 10	23,5	13	0,00073	9,4	0,016	0,011
2019-11-07	Stn JV 10	23,3	25	0,00066	2	0,0084	0,0059
2019-02-14	Stn JV11	22,7	9,8	0,00062	3	0,024	0,017
2019-05-09	Stn JV11	23,5	15	0,0008	7,8	0,015	0,0075
2019-06-26	Stn JV11	23	11	0,00082	13,3	0,017	0,0086
2019-08-07	Stn JV11	23,3	8,1	0,0012	16,2	0,031	0,019
2019-09-19	Stn JV11	23,5	9,1	0,00082	9,4	0,017	0,015
2019-11-07	Stn JV11	23,5	17	0,00068	3,7	0,0078	0,0071
2019-02-18	Stn T 26	23,5	11	0,00045	0,1	0,0022	0,0022
2019-05-08	Stn T 26	24,2	13	0,0005	9,7	0,006	0,004
2019-06-12	Stn T 26	23,6	14	0,00058	17,9	0,0028	0,0027
2019-08-12	Stn T 26	22,1	15	0,00083	19,5	0,0026	0,0016
2019-09-10	Stn T 26	23,7	14	0,0006	15,7	0,0021	0,0014
2019-11-11	Stn T 26	23,1	19	0,00061	0,2	0,004	0,0034
2019-02-14	Stn T 48	22,7	12		0,1		
2019-05-09	Stn T 48	23,4	14		8,3		
2019-06-26	Stn T 48	23,2	14		19,5		
2019-08-07	Stn T 48	23,3	13		20,4		
2019-09-19	Stn T 48	23,4	12		10,6		
2019-11-07	Stn T 48	23,4	22		0,6		
	Stn VA 10	23,7	19	3,9			
2019-05-09	Stn VA 10	23,7	22	4,6	8,1		
2019-06-26	Stn VA 10	23,6	22	8,6	15,8		
2019-08-07	Stn VA 10	23,4	22	6,4	17,3		
2019-09-19	Stn VA 10	23,7	18	7,7	8,2		
2019-11-07	Stn VA 10	22,8	36	3	0,6		
	Stn VA 8	23,6	19	3,9			
2019-05-09	Stn VA 8	24,2	23	3,9	8,1		
2019-06-26	Stn VA 8	23,6	23	2	15,9		
2019-08-07	Stn VA 8	23,1	17	2,6	16,7		
2019-09-19	Stn VA 8	23,6	20	2,8	9,6		
2019-11-07	Stn VA 8	22,9	37	3,4	1,9		

Bilaga 10 Områdesinformation, vattendrag

Ö Storsjön (49)			
Delavrinningsområdet		Hela avrinningsområdet	
Delavrinningsområdets SUBID:	11436	Area [km²]:	2167,70
Delavrinningsområdets AROID:	671779-155196	Regleringsvolym [Mm³]:	195,16
Delavrinningsområdets namn:	Utloppet av Storsjön	Regleringsgrad [%]:	32,4
Huvudavrinningsområde:	52. Gavleån	Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	125
Utloppspunkt, SWEREF99:	604303, 6721099		
Area [km²]:	149,00		
Regleringsamplitud [m]:	1,60		
Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	1		
Vattenanvändning (uttag - tillförsel) [m³/s]:	0		
Specifik flödeseffekt [W/m²]:	0		
Jädraån (148 och 149)			
Delavrinningsområdet		Hela avrinningsområdet	
Delavrinningsområdets SUBID:	11638	Area [km²]:	890,41
Delavrinningsområdets AROID:	672400-155463	Regleringsvolym [Mm³]:	31,42
Delavrinningsområdets namn:	Inloppet i Storsjön	Regleringsgrad [%]:	11,6
Huvudavrinningsområde:	52. Gavleån	Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	30
Utloppspunkt, SWEREF99:	599304, 6720288		
Area [km²]:	6,77		
Regleringsamplitud [m]:	0		
Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	0		
Vattenanvändning (uttag - tillförsel) [m³/s]:	0		
Specifik flödeseffekt [W/m²]:	0,536		
Borrsjöån (220)			
Delavrinningsområdet		Hela avrinningsområdet	
Delavrinningsområdets SUBID:	11556	Area [km²]:	261,51
Delavrinningsområdets AROID:	672123-154460	Regleringsvolym [Mm³]:	0,00
Delavrinningsområdets namn:	Mynnar i Storsjön	Regleringsgrad [%]:	0
Huvudavrinningsområde:	52. Gavleån	Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	8
Utloppspunkt, SWEREF99:	589499, 6719258		
Area [km²]:	2,25		
Regleringsamplitud [m]:	0		
Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	0		
Vattenanvändning (uttag - tillförsel) [m³/s]:	0		
Specifik flödeseffekt [W/m²]:	1,14		
Broasån (329)			
Delavrinningsområdet		Hela avrinningsområdet	
Delavrinningsområdets SUBID:	11392	Area [km²]:	127,07
Delavrinningsområdets AROID:	671665-154306	Regleringsvolym [Mm³]:	0,00
Delavrinningsområdets namn:	Mynnar i Storsjön	Regleringsgrad [%]:	0
Huvudavrinningsområde:	52. Gavleån	Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	8
Utloppspunkt, SWEREF99:	587637, 6715386		
Area [km²]:	0,57		
Regleringsamplitud [m]:	0		
Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	0		
Vattenanvändning (uttag - tillförsel) [m³/s]:	0		
Specifik flödeseffekt [W/m²]:	0		

Hamnardammen (414)			
Delavrinningsområdet		Hela avrinningsområdet	
Delavrinningsområdets SUBID:	11361	Area [km ²]:	215,29
Delavrinningsområdets AROID:	671575-152617	Regleringsvolym [Mm ³]:	32,32
Delavrinningsområdets namn:	Utloppet av Hamnardam	Regleringsgrad [%]:	53,8
Huvudavrinningsområde:	52. Gavleån	Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	12
Utloppspunkt, SWEREF99:	570689, 6713929		
Area [km ²]:	1,11		
Regleringsamplitud [m]:	0		
Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	0		
Vattenanvändning (uttag - tillförsel) [m ³ /s]:	0		
Specifik flödeseffekt [W/m ²]:	1,50		
Hoån (420)			
Delavrinningsområdet		Hela avrinningsområdet	
Delavrinningsområdets SUBID:	11302	Area [km ²]:	225,41
Delavrinningsområdets AROID:	671390-152773	Regleringsvolym [Mm ³]:	32,32
Delavrinningsområdets namn:	Ovan 671333-152750	Regleringsgrad [%]:	51,2
Huvudavrinningsområde:	52. Gavleån	Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	18
Utloppspunkt, SWEREF99:	571664, 6711882		
Area [km ²]:	1,01		
Regleringsamplitud [m]:	0		
Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	0		
Vattenanvändning (uttag - tillförsel) [m ³ /s]:	0		
Specifik flödeseffekt [W/m ²]:	28,1		
Hoån (430)			
Delavrinningsområdet		Hela avrinningsområdet	
Delavrinningsområdets SUBID:	11260	Area [km ²]:	242,83
Delavrinningsområdets AROID:	671234-152930	Regleringsvolym [Mm ³]:	32,32
Delavrinningsområdets namn:	Inloppet i Stor-Gösken	Regleringsgrad [%]:	47,5
Huvudavrinningsområde:	52. Gavleån	Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	18
Utloppspunkt, SWEREF99:	573584, 6710708		
Area [km ²]:	0,22		
Regleringsamplitud [m]:	0		
Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	1		
Vattenanvändning (uttag - tillförsel) [m ³ /s]:	0		
Specifik flödeseffekt [W/m ²]:	26,5		
Hoån (439)			
Delavrinningsområdet		Hela avrinningsområdet	
Delavrinningsområdets SUBID:	11220	Area [km ²]:	265,57
Delavrinningsområdets AROID:	671084-153109	Regleringsvolym [Mm ³]:	32,32
Delavrinningsområdets namn:	Utloppet av Stor-Gösken	Regleringsgrad [%]:	43,7
Huvudavrinningsområde:	52. Gavleån	Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	19
Utloppspunkt, SWEREF99:	577161, 6709530		
Area [km ²]:	15,10		
Regleringsamplitud [m]:	0		
Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	0		
Vattenanvändning (uttag - tillförsel) [m ³ /s]:	0		
Specifik flödeseffekt [W/m ²]:	0,792		

Hoån (448)			
Delavrinningsområdet		Hela avrinningsområdet	
Delavrinningsområdets SUBID:	11189	Area [km²]:	440,80
Delavrinningsområdets AROID:	670998-153978	Regleringsvolym [Mm³]:	32,32
Delavrinningsområdets namn:	Ovan Malmjärnsbäcken	Regleringsgrad [%]:	27,5
Huvudavrinningsområde:	52. Gavleån	Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	66
Utløppspunkt, SWEREF99:	585006, 6708195		
Area [km²]:	5,66		
Regleringsamplitud [m]:	0		
Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	0		
Vattenanvändning (uttag - tillförsel) [m³/s]:	0		
Specifik flödeseffekt [W/m²]:	3,31		
Storån (456)			
Delavrinningsområdet		Hela avrinningsområdet	
Delavrinningsområdets SUBID:	10949	Area [km²]:	34,70
Delavrinningsområdets AROID:	670144-153626	Regleringsvolym [Mm³]:	0,00
Delavrinningsområdets namn:	Mynnar i Bysjön	Regleringsgrad [%]:	0
Huvudavrinningsområde:	52. Gavleån	Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	15
Utløppspunkt, SWEREF99:	580206, 6701719		
Area [km²]:	8,20		
Regleringsamplitud [m]:	0		
Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	1		
Vattenanvändning (uttag - tillförsel) [m³/s]:	0		
Specifik flödeseffekt [W/m²]:	4,03		
Getån (458)			
Delavrinningsområdet		Hela avrinningsområdet	
Delavrinningsområdets SUBID:	11135	Area [km²]:	89,88
Delavrinningsområdets AROID:	670799-153587	Regleringsvolym [Mm³]:	0,00
Delavrinningsområdets namn:	Mynnar i Gavelhytteån	Regleringsgrad [%]:	0
Huvudavrinningsområde:	52. Gavleån	Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	26
Utløppspunkt, SWEREF99:	580246, 6708238		
Area [km²]:	10,32		
Regleringsamplitud [m]:	0		
Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	3		
Vattenanvändning (uttag - tillförsel) [m³/s]:	0		
Specifik flödeseffekt [W/m²]:	7,73		
Gavelhytteån (489)			
Delavrinningsområdet		Hela avrinningsområdet	
Delavrinningsområdets SUBID:	11329	Area [km²]:	633,27
Delavrinningsområdets AROID:	671470-154482	Regleringsvolym [Mm³]:	50,67
Delavrinningsområdets namn:	Mynnar i Storsjön	Regleringsgrad [%]:	31,2
Huvudavrinningsområde:	52. Gavleån	Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	79
Utløppspunkt, SWEREF99:	588494, 6714777		
Area [km²]:	6,66		
Regleringsamplitud [m]:	0		
Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	0		
Vattenanvändning (uttag - tillförsel) [m³/s]:	0		
Specifik flödeseffekt [W/m²]:	0,425		

Fänjaån (510)			
Delavrinningsområdet		Hela avrinningsområdet	
Delavrinningsområdets SUBID:	11211	Area [km²]:	33,86
Delavrinningsområdets AROID:	671063-155377	Regleringsvolym [Mm³]:	0,00
Delavrinningsområdets namn:	Ovan Kyndelsbäcken	Regleringsgrad [%]:	0
Huvudavrinningsområde:	52. Gavleån	Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	0
Utløppspunkt, SWEREF99:	596473, 6710596		
Area [km²]:	12,44		
Regleringsamplitud [m]:	0		
Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	0		
Vattenanvändning (uttag - tillförsel) [m³/s]:	0		
Specifik flödeseffekt [W/m²]:	1,59		
Järvstabäcken och Hemlingbybäcken (JV10 och JV11)			
Delavrinningsområdet		Hela avrinningsområdet	
Delavrinningsområdets SUBID:	11793	Area [km²]:	28,95
Delavrinningsområdets AROID:	672900-157627	Regleringsvolym [Mm³]:	0,00
Delavrinningsområdets namn:	Mynnar i havet	Regleringsgrad [%]:	0
Huvudavrinningsområde:	52/53. Mellan Gavleån o	Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	1
Utløppspunkt, SWEREF99:	620185, 6728742		
Area [km²]:	0,42		
Regleringsamplitud [m]:	0		
Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	0		
Vattenanvändning (uttag - tillförsel) [m³/s]:	0		
Specifik flödeseffekt [W/m²]:	11,4		
Ycklaren (T26)			
Delavrinningsområdet		Hela avrinningsområdet	
Delavrinningsområdets SUBID:	12479	Area [km²]:	960,90
Delavrinningsområdets AROID:	675220-154988	Regleringsvolym [Mm³]:	0,00
Delavrinningsområdets namn:	Inloppet i Ycklaren	Regleringsgrad [%]:	0
Huvudavrinningsområde:	51. Testeboån	Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	39
Utløppspunkt, SWEREF99:	596053, 6749701		
Area [km²]:	20,21		
Regleringsamplitud [m]:	0		
Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	0		
Vattenanvändning (uttag - tillförsel) [m³/s]:	0		
Specifik flödeseffekt [W/m²]:			
Testeboån (T48)			
Delavrinningsområdet		Hela avrinningsområdet	
Delavrinningsområdets SUBID:	11930	Area [km²]:	1110,22
Delavrinningsområdets AROID:	673407-157241	Regleringsvolym [Mm³]:	0,00
Delavrinningsområdets namn:	Förgrening	Regleringsgrad [%]:	0
Huvudavrinningsområde:	51. Testeboån	Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	42
Utløppspunkt, SWEREF99:	617824, 6730285		
Area [km²]:	17,96		
Regleringsamplitud [m]:	0		
Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	5		
Vattenanvändning (uttag - tillförsel) [m³/s]:	0		
Specifik flödeseffekt [W/m²]:	20,2		

Valsjöbäcken (VA8 och VA10)			
Delavrinningsområdet		Hela avrinningsområdet	
Delavrinningsområdets SUBID:	41235	Area [km ²]:	20,33
Delavrinningsområdets AROID:	671332-156405	Regleringsvolym [Mm ³]:	0,00
Delavrinningsområdets namn:	Inloppet i Valsjön	Regleringsgrad [%]:	0
Huvudavrinningsområde:	52. Gavleån	Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	0
Utloppspunkt, SWEREF99:	607663, 6716307		
Area [km ²]:	20,33		
Regleringsamplitud [m]:	0		
Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	0		
Vattenanvändning (uttag - tillförsel) [m ³ /s]:	0		
Specifik flödeseffekt [W/m ²]:	1,55		
Gavleån			
Delavrinningsområdet		Hela avrinningsområdet	
Delavrinningsområdets SUBID:	11802	Area [km ²]:	2457,46
Delavrinningsområdets AROID:	672937-157298	Regleringsvolym [Mm ³]:	195,16
Delavrinningsområdets namn:	Mynnar i havet	Regleringsgrad [%]:	29,2
Huvudavrinningsområde:	52. Gavleån	Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	152
Utloppspunkt, SWEREF99:	619127, 6729187		
Area [km ²]:	6,29		
Regleringsamplitud [m]:	0		
Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	5		
Vattenanvändning (uttag - tillförsel) [m ³ /s]:	0		
Specifik flödeseffekt [W/m ²]:	16,7		