



PELAGIA

Gästriklands vattenvårdsförening Årsrapport 2015



Rapport 2016-06-10

Pelagia Miljökonsult AB
Eurofins Environment Sweden AB

Pelagia Miljökonsult AB



Adress:

Strömpilsplatsen 12, Sjöbod 2
907 43 Umeå
Sweden.

Telefon:

090-702170 (+46 90 702170)

E-post:

info@pelagia.se

Hemsida:

www.pelagia.se

Författare:

Ulf Sperens

Kvalitetsgranskat av:

Kenneth Karlsson

Foto: Lill-Gösken

Ulf Sperens

Direkt:

090 – 702177 (+46 90 702177)

ulf.sperens@pelagia.se

Kartor publicerade med tillstånd av Metria AB, SeSverigeavtal.

**RAPPORT**

Utfärdad av ackrediterat laboratorium
REPORT issued by an Accredited Laboratory

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 (2005).

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

Innehållsförteckning

Innehållsförteckning	3
Sammanfattning.....	5
1 Inledning.....	8
2 Material och metod.....	8
2.1 Provtagningsstationer och provtagningstyp	10
2.1.1 Kustvatten.....	10
2.1.2 Sjöar och vattendrag.....	11
2.2 Statistisk analys	12
3 Väderåret 2015.....	12
4 Punktkällor och transport.....	13
5 Resultat kustprover	19
5.1 Näringsämnen, fosfor och kväve	20
5.2 Siktdjup och klorofyll.....	21
5.3 Syrgas och TOC (syretärande ämnen).....	23
5.4 Metaller i vatten	23
5.5 Näringsämnen, metaller och organiska ämnen i sediment.....	25
5.5.1 Glödningsförlust, torrsubstans, kväve och fosfor	25
5.5.2 Metaller i sediment.....	26
5.5.3 Organiska miljögifter i sediment.....	29
5.6 Växtplankton.....	29
5.7 Bottenfauna	30
5.8 Sammanfattning kust	32
6 Resultat sjöar.....	34
6.1 Näringsämnen, totalhalter av kväve och fosfor	34
6.2 Ljusförhållanden och siktdjup	35
6.3 Syrgashalt och TOC (syretärande ämnen)	36
6.4 Försurning i sjöar.....	38
6.5 Metaller i vatten	39
6.6 Näringsämnen, metaller och organiska ämnen i sediment.....	40
6.6.1 Torrsubstans, 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 i sjöar	43
6.9 Sammanfattning sjöar	43
7 Resultat vattendrag.....	44

7.1 Näringsämnen och fosfor i vattendrag.....	47
7.2 Näringsämnen, arealspecifik förlust.....	47
7.3 Försurning.....	49
7.4 Metaller i vatten.....	51
7.5 Sammanfattning vattendrag.....	53
8 Referenser.....	54
Bilaga 1 Reviderat kontrollprogram	57
Bilaga 2. Medlemsförteckning.....	80
Bilaga 3. Förklarande text till parametrar	82
Bilaga 4. Fysikaliska och kemiska parametrar i kustvatten	93
Bilaga 5 Kemiska parametrar i kustsediment.....	100
Bilaga 6 Bottenfauna, kust.....	102
Bilaga 7 Protokoll växtplanktonanalys, kustvatten	106
Bilaga 8 Fysikaliska och kemiska parametrar i sjöar	119
Bilaga 9 Kemiska parametrar i sjösediment	124
Bilaga 10 Protokoll växtplanktonanalys, sjöar	126
Bilaga 11 Bottenfauna i sjöar.....	137
Bilaga 12 Fysikaliska och kemiska parametrar i vattendrag	142
Bilaga 13 Områdesinformation, vattendrag	151

Sammanfattning

Inledning

Vatten är en förutsättning för allt liv på jorden. Alla organismer oberoende av storlek, allt från bakterier till valar, innehåller vatten. Trots att vatten är ett så pass viktigt ämne tar vi tillgången på vatten för given. Dessutom tar vi allt som oftast för givet att vattnet är av god kvalitet, vilket stämmer till stor del för dricksvattnet i Sverige. Däremot är det inte alltid givet att vattnet i vår omgivning som sjöar, vattendrag och hav är av god kvalitet. Idag är vi högst medvetna om att till exempel förorening och övergödning av våra vatten påverkar förutsättningarna för det biologiska livet och oss själva, liksom förekomsten av miljögifter.

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 våra sjöar, vattendrag och hav. En del i det målet utgör utövandet av miljöövervakning, vilket syftar till att kunna bedöma hur bra eller dåligt våra vatten mår, samt att utgöra 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 sjöar, vattendrag och kustvatten (recipienter) mår och påverkas av diverse utsläpp. Detta görs genom att undersöka ett antal biologiska (växtplankton, bottenfauna och makroalger) och kemiska parametrar (fosfor, kväve, metaller, vissa miljögifter med mera) i vatten, mestadels knutna till Gavleån och dess utlopp i Inre och Yttre fjärden i Gävle (Figur A). Provtagning görs på 34 stationer i havet (10 platser i Norrsundet och 24 platser i Gävle fjärden), 14 stationer i sjöar och 18 stationer i vattendrag. Alla typer av undersökningar görs dock inte varje år och inte på alla platser.



Figur A. Röda stjärnor markerar områdena för biologisk och kemisk provtagning som 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. Vissa arter trivs i vissa miljöer medan andra arter

inte klarar dessa miljöer. Därför ger undersökning av fauna och flora i ett område god vägledning om hur man kan tolka miljöförhållandena i området. 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 algerna och växterna är beroende av ljus för att kunna fotosyntetisera så innebär rena och klara vatten att algerna och växterna kan leva på djupt vatten. Är däremot vattnet grumligt, till exempel på grund av algblooming, hindras ljuset att nå långt ned i vattnet och därmed får inte alger och växter på djupt vatten tillräckligt med ljus. De alger och växter som finns kommer då att breda ut sig i de grundare delarna av vattenmassan på grundna bottenar.

Genom att undersöka vilka och hur många av vissa djur (musslor, snäckor, maskar, larver av fjädermyggor med mera) som finns i bottensediment (mestadels gyttja och lera) i sjöar och kustvatten kan man få en uppfattning om miljöförhållanden på platsen. Vissa av dessa djur är mer eller mindre känsliga för förändringar i miljön (syretillgång, metaller, miljögifter med mera). Om det till exempel i sjön eller kustvattnet finns gott om näring som generellt medför en stor produktion av organismer i vattenmassan och dessa samlas på botten när de dör, så kan det krävas mycket syre för att bryta ned de döda organismerna. Om mycket syre åtgår för att bryta ned döda organismer kan det uppstå mer eller mindre syrebrist i vattnet. De bottenlevande djuren måste ha syre för att kunna andas, men olika djur kan tolerera olika grader av syrebrist. Därför kan förekomsten av vissa djur visa på vilka förhållanden som råder på platsen.

Miljöförhållanden i Norrsundet och Gävle fjärdar 2015

I havet vid Norrsundet råder generellt lite bättre miljöbetingelser jämfört med i Gävle fjärdar, även om miljöbetingelserna inte är riktigt bra i Norrsundet heller. Resultatet av den kemiska undersökningen av mängden näringsämnen pekar på en viss övergödning i både Norrsundet och Gävle fjärdar. God tillgång på näringsämnen medför generellt en stor produktion av växtplankton. År 2015 var mängden av växtplankton (biomassan) större i Gävle fjärdar än i Norrsundet. Om stora mängder döda växtplankton ansamlas på botten kan syrebrist uppstå vid nedbrytningen av dessa, som i sin tur gör att bottendjuren i sedimentet dör eller flyr området. Vid 2015 års undersökning har dock inget av proven visat att det finns syrebrist på någon av stationerna, vare sig i Norrsundet eller i Gävle fjärdar. Inte heller går det att se någon skillnad i miljöbetingelser för bottenlevande djur i Norrsundet jämfört med Yttre fjärden i Gävle.

Skillnaden i ekologisk status mellan Norrsundet (måttlig ekologisk status) och Gävle fjärdar (otillfredsställande ekologisk status) skulle kunna förklaras med en större näringsbelastning i Gävle fjärdar jämfört med i Norrsundet. Med en ökad näringsbelastning följer generellt en ökad tillväxt av växtplankton, vilket i sin tur kan leda till sämre ljusförhållanden (lägre siktdjup), som i förlängningen kan påverka djuputbredningen av vissa alger, vilket stämmer väl överens med tidigare observerade förhållanden. Åtminstone utifrån redovisade punktutsläpp är mängden tillförda näringsämnen betydligt större i Gävle fjärdar än i Norrsundet. I Gävle fjärdar är den tillförda mängden av kväve och fosfor (från Duvbackens avloppsreningsverk respektive Korsnäsverken) mångfalt större än den tillförsel av fosfor och kväve som kommer från Norrsundets avloppsreningsverk. Dessutom tillförs näringsämnen till Gävle fjärdar av Gävleån som avvattnar uppströms liggande samhällen, jordbruks- och skogsmark. I Norrsundet finns ingen motsvarande tillförsel av näringsämnen från något större vattendrag.

Miljöförhållanden i de undersökta sjöarna 2015

De undersökta sjöarna visar inga tendenser till att vara försurade. Däremot ser det ut att finnas en effekt av övergödning, som visar sig i den stora tillväxten av växtplankton, även om ingen algbloomning konstaterats i sjöarna. I ett längre perspektiv har näringsämnen minskat med tiden i sjöarna, vilket skulle kunna medföra bättre livsbetingelser för det biologiska livet. Trots tendensen att mängden näringsämnen minskar i sjöarna finns en tendens att siktdjupet minskar, det vill säga att ljusförhållandena försämras med tiden och därmed livsbetingelserna för bottenlevande växter och djur som är beroende av klara vatten. En orsak till det minskade siktdjupet kan vara en ökad mängd partiklar i vattnet i form av växtplankton i den övre vattenmassan, höga halter av humusämnen eller partikulärt material till följd av kraftig avrinning från land eller från utsläpp.

Endast låga eller mycket låga halter av metaller fanns i sjöarnas vatten, förutom i Lill- och Stor-Gösken där blyhalten var hög.

Miljöförhållanden i de undersökta vattendragen 2015

Resultatet av 2015 års undersökning visar att de undersökta vattendragen överlag inte är påverkade av övergödning, försurning eller höga eller mycket höga halter av metaller. Måttligt höga halter av koppar noterades i Järvstabäcken och Hemlingbybäcken, samt måttligt höga halter av zink i Hoån vid Hofors.

1 Inledning

Pelagia Miljökonsult 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 från 2012 för Gästriklands recipientvatten (Länsstyrelsen Gävleborg 2011). Kontrollprogrammet omfattar kemiska ämnesanalyser av vatten och sediment, makroalger i kustvatten, växtplankton och bottenfauna (kontrollprogrammet redovisas i sin helhet i Bilaga 1). Pelagia Miljökonsult AB har fått i uppdrag att genomföra sammanställning av material och skriva årsrapporten för de delar av kontrollprogrammet som genomförts under år 2015.

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 lokaler, även om detta görs i möjligaste mån.

Medlemmar i vattenvårdsföreningen år 2015 presenteras i Bilaga 2.

2 Material och metod

Provtagningen under år 2015 har utförts av Calluna AB (ackrediteringsnummer 1959) och kemiska analyser har utförts av Eurofins Environment Sweden AB, Lidköping (ackrediteringsnummer 1125).

Biologiska analyser samt resultat- och rapportsammanställning har utförts av Pelagia Miljökonsult AB, Umeå.

Pelagia Miljökonsult 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 de analyserade parametrarna presenteras i Bilaga 3.

Provtagningar i kustområdena Norrsundet och Gävle fjärdar utfördes i enlighet med kontrollprogrammet och följde gällande standard enligt följande: "Hydrografi och närsalter, trendövervakning" (Naturvårdsverket 2004a), HELCOM combine manual (HELCOM 2012), Havs- och vattenmyndighetens författningssamling (2013), "Vegetationsklädda bottnar, ostkust" (Naturvårdsverket 2004b), "Manual för artbestämning och artdatabehandling vid inventering av undervattensvegetation i Östersjön" (Hydrophyta 2009), "Metodmanual för mätkampanjen" (Blomqvist & Johansson 2009) och "Metaller i sediment" (Naturvårdsverket 2012).

Utvärdering av resultaten från kustområdena Norrsundet och Gävle fjärdar har gjorts utifrån Havs- och vattenmyndighetens författningssamling (2013).

Provtagningar i sjöar och vattendrag utfördes i enlighet med kontrollprogrammet och följde gällande standard enligt följande: "Vattenkemi i vattendrag" (Naturvårdsverket 2010a), "Vattenkemi i sjöar" (Naturvårdsverket 2010b) "Växtplankton i sjöar" (Naturvårdsverket 2010c), "Bilaga A, Bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag" (Naturvårdsverket 2007b), Bottenfauna i sjöars profundal och sublitoral (Naturvårdsverket 2010d) och "Metaller i sediment" (Naturvårdsverket 2012).

Utvärdering av resultaten från sjöar och vattendrag har gjorts utifrån Havs- och vattenmyndighetens författningssamling (2013). I vissa fall har bedömning gjorts utifrån Bedömningsgrunder för miljö kvalitet - Sjöar och vattendrag, Rapport 4913 (Naturvårdsverket. 2000).

Syftet med utvärdering efter bedömningsgrunderna är att få ett mått på hur de ekologiska förhållandena är i respektive vatten. Det vill säga 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).

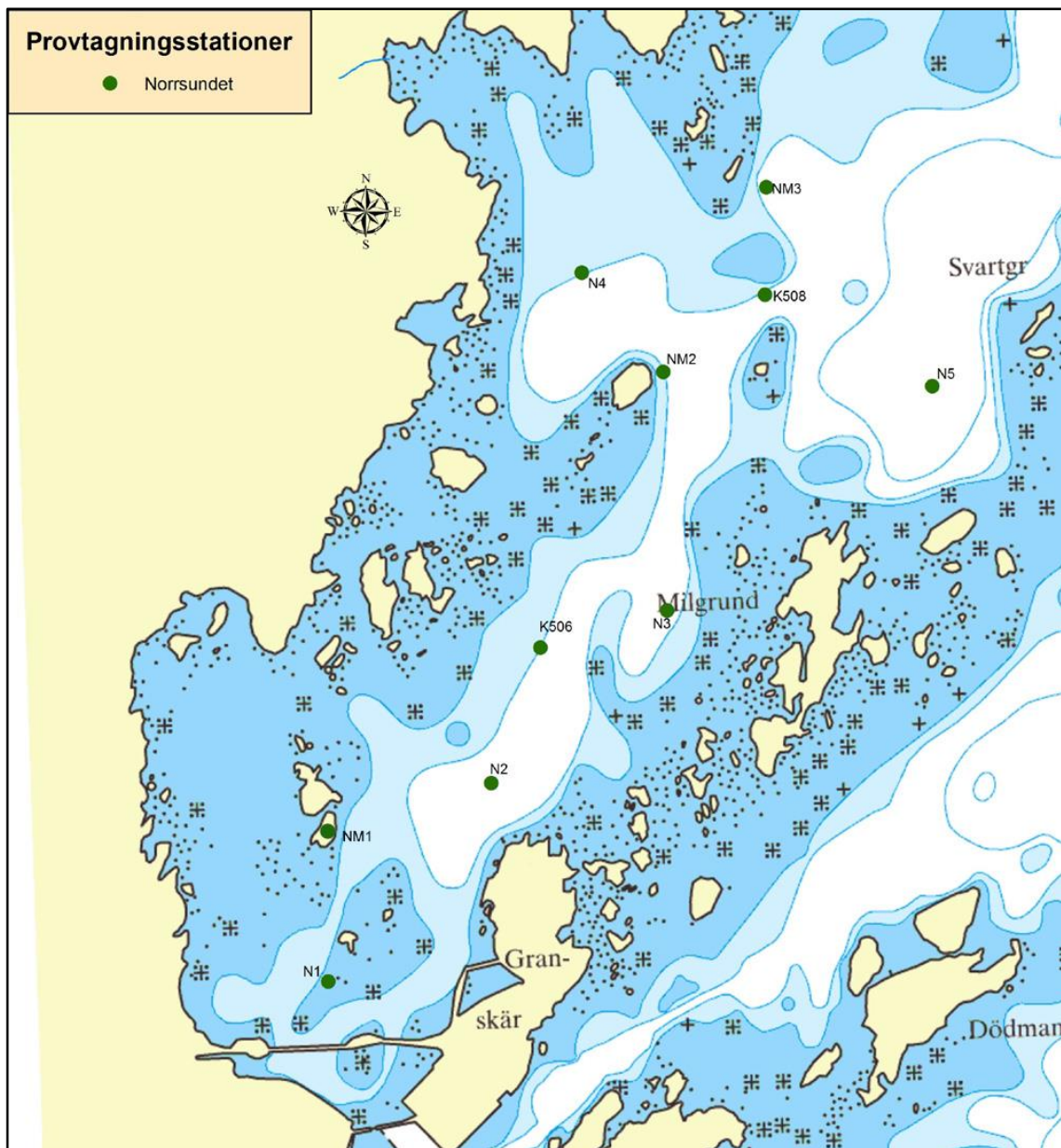
Tabell 1. Färgkodning som beskriver de rådande förhållandena för det biologiska livet i vattenförekomsten. Gäller för de parametrar som bedömts utifrån de nya bedömningsgrunderna (Havs- och vattenmyndighetens författningssamling 2013), samt de äldre bedömningsgrunderna (Naturvårdsverket 2000).

	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

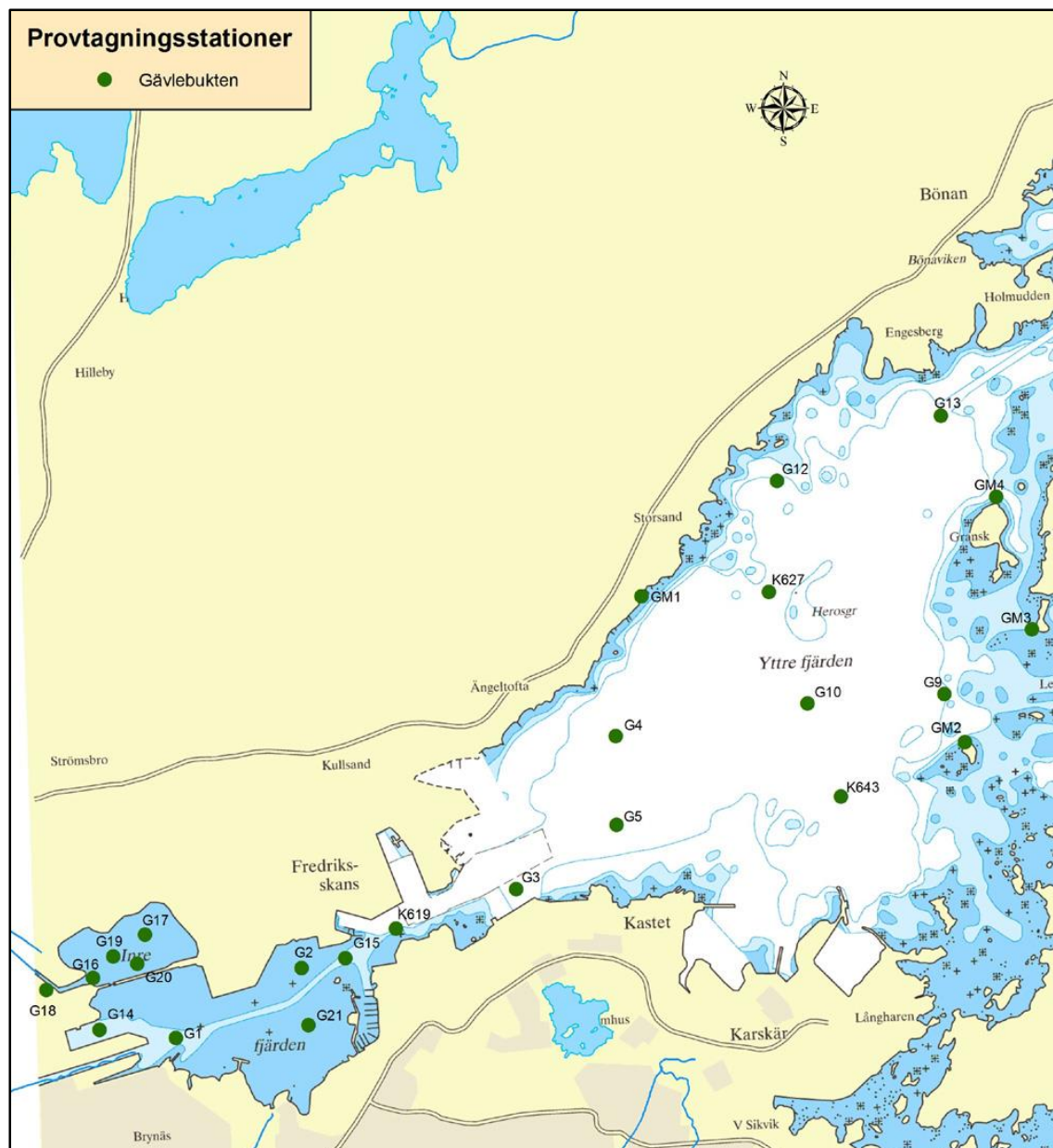
2.1 Provtagningsstationer och provtagningsstyp

2.1.1 Kustvatten

Kontrollprogrammet i kustvatten omfattar stationerna i Norrsundet (Figur 1) och i Gävle Fjärdar (Figur 2). I Norrsundet finns tio stationer och i Gävle Fjärdar finns tjugofyra stationer. Provtagning av alla ingående komponenter i kontrollprogrammet görs inte varje år. Under 2015 har vattenkemi, växtplankton, bottenfauna, metaller och organiska miljögifter i sediment undersökts i Norrsundet och Gävle fjärdar. Se Bilaga 1 för redogörelse över stationer, provtagningsstyper, provtagningsparametrar och provtagningsschema inom ramarna för recipientkontrollprogrammet.



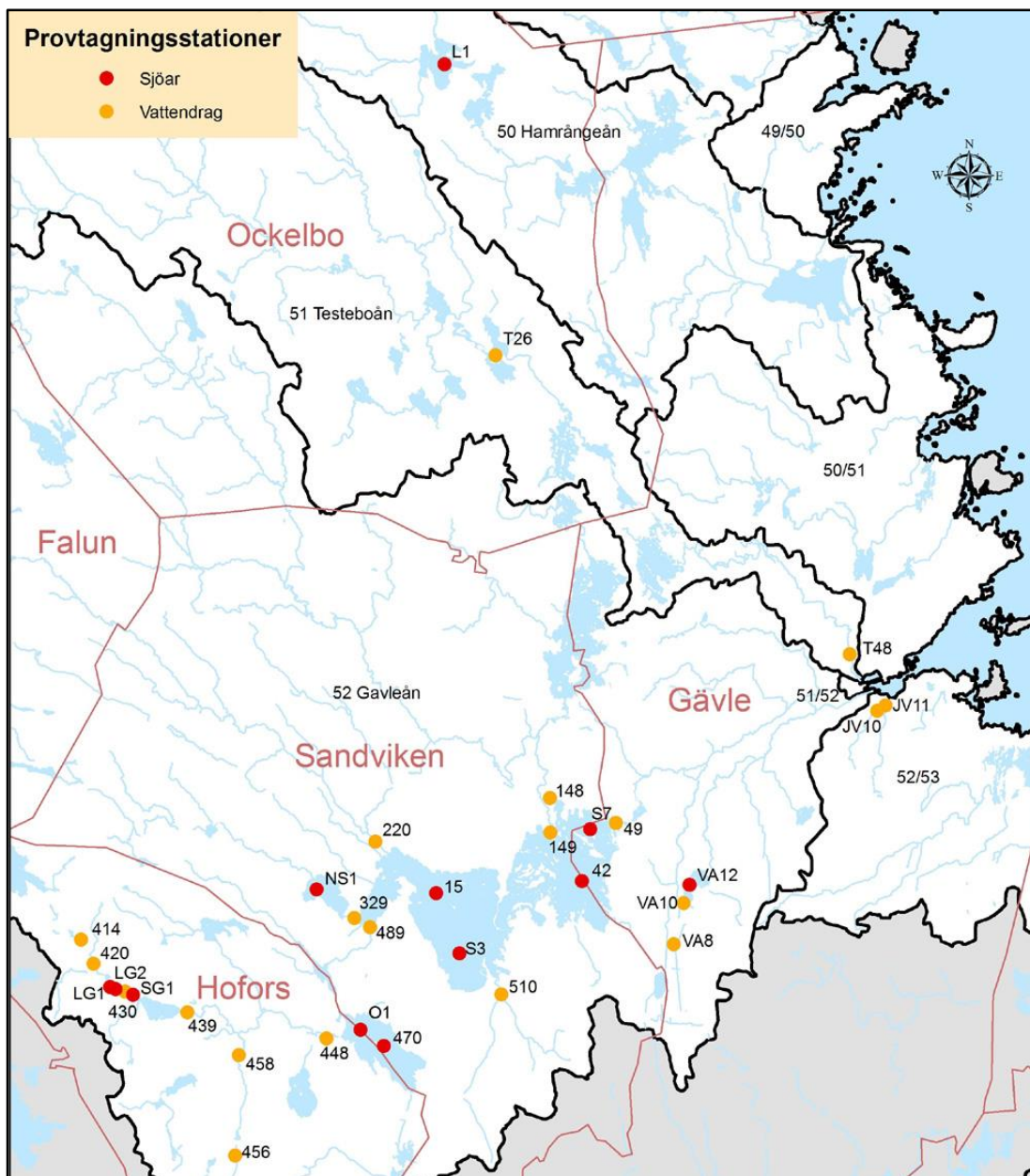
Figur 1. Provtagningsstationer i Norrsundet.



Figur 2. Provtagningsstationer i Gävle fjärder.

2.1.2 Sjöar och vattendrag

I kontrollprogrammet för sjöar och vattendrag ingår 14 stationer i sjöar respektive 18 i vattendrag inom Gävle, Sandviken, Hofors och Ockelbo kommuner (Figur 3). Provtagning av alla ingående komponenter i kontrollprogrammet görs inte varje år. Under 2015 har provtagning av vattenkemi, växtplankton och bottenfauna utförts i ett flertalet sjöar medan provtagning av finsediment endast genomförts i Östra Storsjön (42). 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 vattenvårdsförening kontrollprogram.

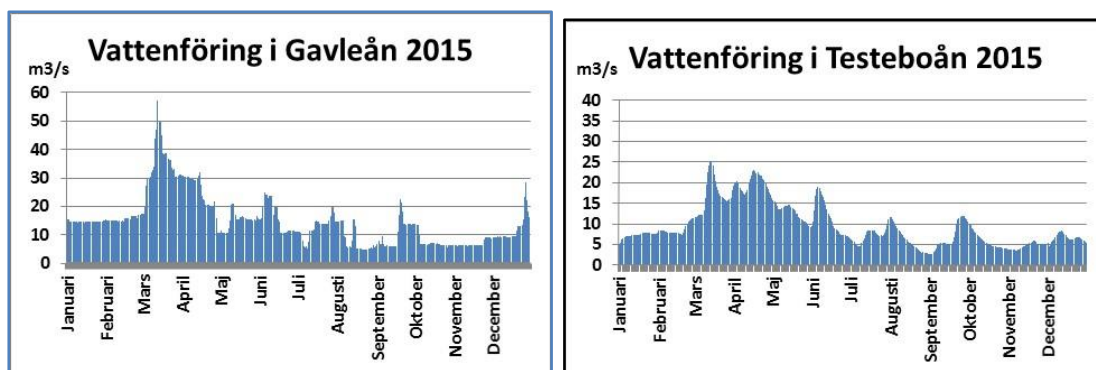
2.2 Statistisk analys

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 Väderåret 2015

Ingen koncentrerad vårflod med specifikt höga vattenflöden förekom i vare sig Gavleån (Tolfors kraftstation) eller Testeboån (Konstadsströmmen) under år 2015, även om den högsta vattenföringen under året kulminerade ungefär i mitten av mars i båda vattendragen

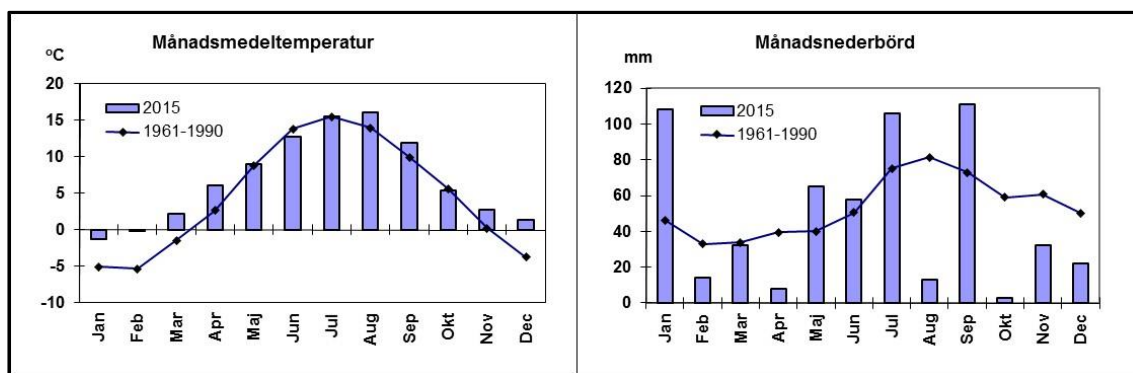
(Figur 4). För tredje året i rad har vattenföringen under sensommar och höst varit låg. Årsmedelvattenföringen var låg vid båda stationerna under 2015, dock inte rekordlåga (SMHI 2016a).



Figur 4. Vattenföring år 2015 i Gavleån (övre diagram) och i Testeboån (nedre diagram) (SMHI 2016a).

Ett temperaturöverskott fanns under 8 av 12 månader under år 2015 vid väderstationen i Gävle. Maj, juni, juli och oktober var jämförbara med normalperioden 1961-1990 (SMHI 2016b). Månadsmedelnederbörden vid klimatstationen i Gävle-Åbyggeby var ytterst skiftande med stora nederbördsmängder under framför allt januari, juli och september, medan andra månader och då framför allt februari, april, augusti och oktober kännetecknades av mycket låg nederbörd jämfört med normalperioden 1961-1990 (Figur 5).

Även om nederbörden har varit stor under vissa månader år 2015 har detta inte fått genomslag i vattenföringen i vare sig Gavleån eller Testeboån vid respektive station för flödesmätning. Detta kan dels förklaras av en relativt nederbördsfattig höst år 2014, dels av att både Gavleån och Testeboån är reglerade vilket i sig jämnar ut vattenföringen.



Figur 5. Månadsmedeltemperatur och månadsmedelnederbörd (staplar) i Gävle år 2015 jämfört med månadsmedeltemperatur och månadsmedelnederbörd under normalperioden 1961-1990 (linje) Källa: SMHI.

4 Punktkällor och transport

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

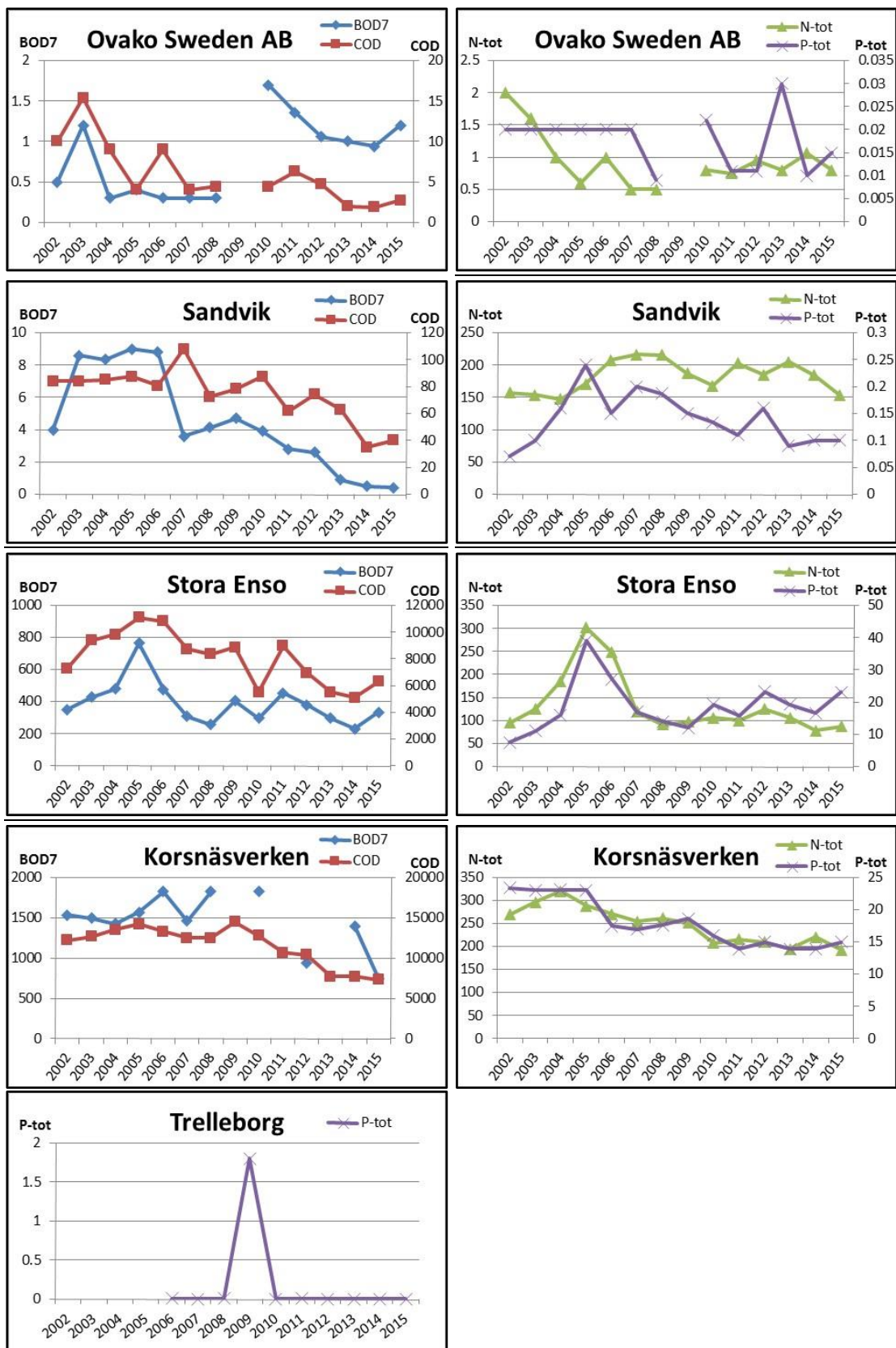
Två industrier (Stora Enso och Korsnäsverken) och ett avloppsreningsverk (Duvbackens avloppsreningsverk i Gävle) står för merparten av alla utsläpp av organiska ämnen vars syreförbrukning vid nedbrytning anges som BOD7 respektive COD, samt totalfosfor (Tabell 2)..

Tabell 2. Föroreningsbelastande verksamheter i avrinningsområdet 2015 och deras årliga utsläpp av organiska ämnen (angivna som BOD7 respektive COD) samt totalkväve (N-tot) och totalfosfor (P-tot) .

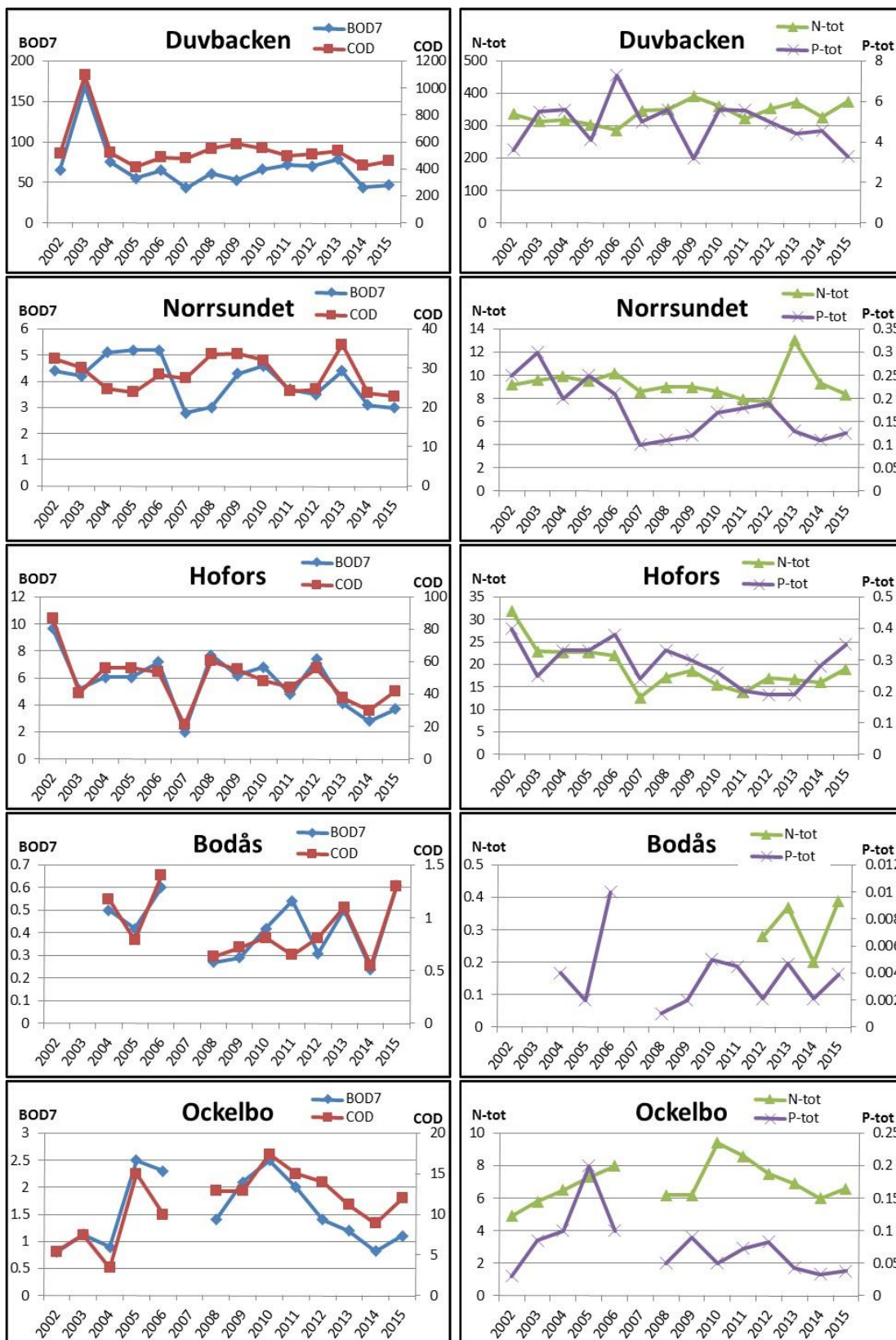
(I = industri, A = avloppsreningsverk).

Objekt	Benämning	BOD7 ton/år	COD ton/år	N-tot ton/år	P-tot ton/år
I	Ovako Sweden AB	1.2	2.7	0.8	0.015
I	Sandvik	0.4	40	154	0.1
I	Stora Enso, Skutskär	332	6301	87	23
I	Korsnäsverken	747	7335	193	15
I	Trelleborg Rubore AB				0.00014
A	Duvbackens arv	46.6	457.2	375.3	3.28
A	Norrsundets arv	2.98	22.9	8.33	0.125
A	Hofors arv	3.7	42	19	0.35
A	Bodås	0.61	1.3	0.39	0.0039
A	Ockelbo arv	1.1	12	6.6	0.038
A	Lingbo arv	0.27	1.8	1.2	0.013
A	Jädraås arv	1.9	4.2	0.69	0.026
A	Åmot arv	1.7	5.4	1.6	0.053
A	Gammelfäbodarna arv	0.087	0.46	0.19	0.00089
A	Åbyggeby arv	0.11	0.35	0.13	0.0024
A	Gästrik-Hammarby	1.5	7.4	2.7	0.068
A	Österfärnebo	4.6	16.7	2	0.222
A	Storvik	3.1	16.7	9.6	0.04
A	Kungsgården	4.8	20.6	7.4	0.134
A	Järbo	1.5	6.7	4.7	0.008
A	Jäderfors	0.06	0.7	0.5	0.017
A	Hedåsen	32.7	48.3	91.2	0.626
A	Gysinge	0.6	1.8	0.5	0.005
A	Kungsberget	1.8	5.4	1.8	0.075

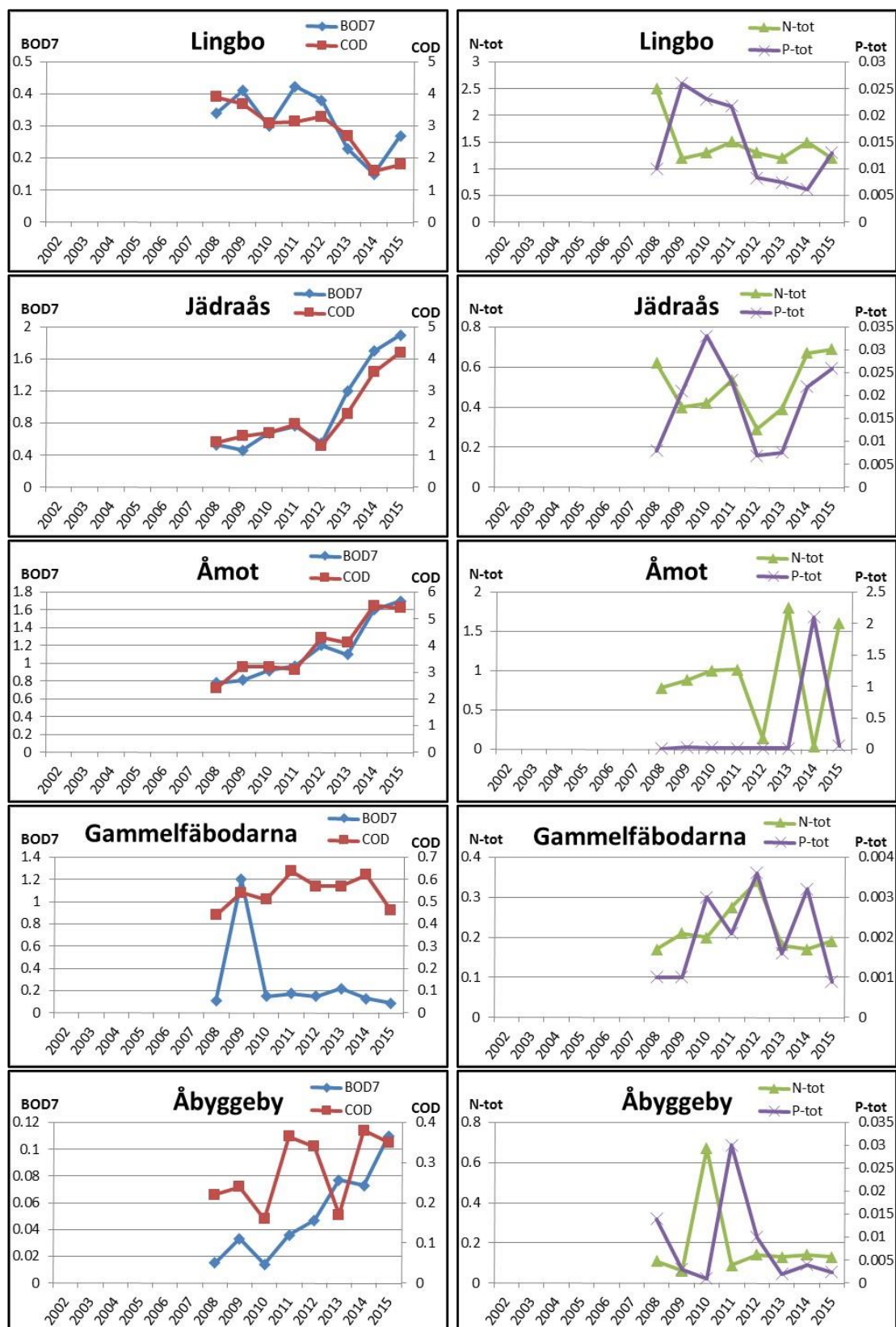
Vid Korsnäsverken finns en trend av minskande utsläpp från år 2002 till år 2015 av organiska ämnen (BOD7 och COD), totalkväve och totalfosfor (Figur 6). Även vid Stora Enso finns en trend av minskande utsläpp av organiska ämnen (BOD7 och COD). En viss tendens till ökade utsläpp av totalfosfor finns vid Stora Enso från år 2009 till år 2015 (Figur 6). Vid Duvbackens avloppsreningsverk var utsläppen av organiska ämnen och totalfosfor år 2015 bland de lägsta sedan år 2002 (Figur 6). Däremot var utsläppet av totalkväve från Duvbackens avloppsreningsverk år 2015 bland de högsta sedan år 2002 (Figur 6). Utsläpp från övriga industrier och avloppsreningsverk, vilka bidrar med en mindre andel av de totala inrapporterade utsläppen, har varierat kraftig i utsläppsmängder mellan åren. I vissa fall finns en tendens över åren till minskande utsläpp av organiska ämnen (BOD7 och COD) som vid till exempel Sandvik, Lingbo och Jäderfors, medan den omvända trenden av ökade utsläpp av organiska ämnen finns vid till exempel Jädraås, Åmot och Österfärnebo (Figur 6). Likaså varierar utsläppen av totalkväve och totalfosfor stort dels mellan år, dels mellan anläggning, samt att de inte nödvändigtvis samvarierar. Det vill säga att om utsläppen av totalkväve ökat så har inte nödvändigtvis utsläppen av totalfosfor ökat och vice versa (Figur 6).



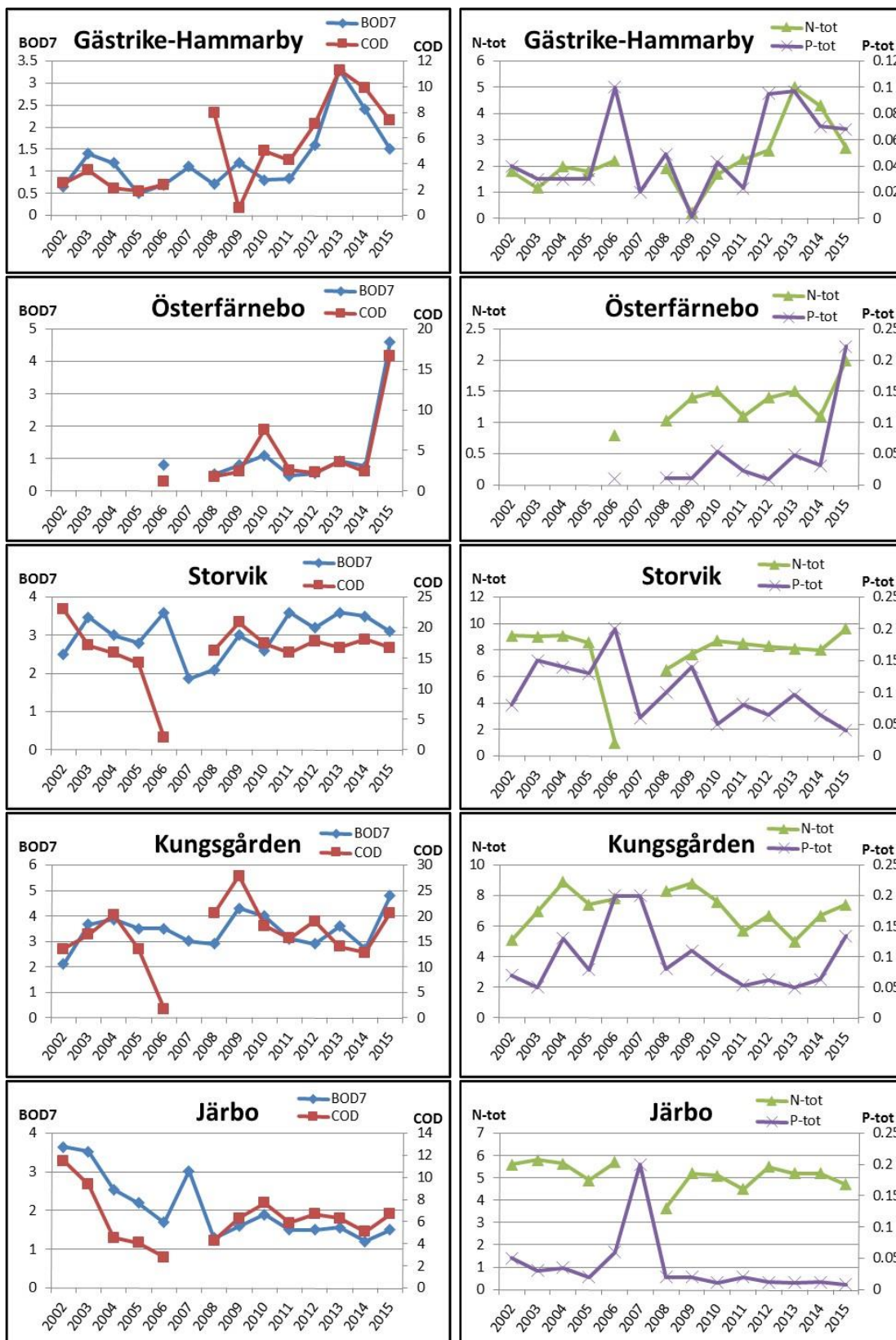
Figur 6. Årliga utsläpp (ton/år) till de undersökta vattenförekomsterna av organiska ämnen (analyserade med BOD7- och COD-metoderna) samt totalkväve (N-tot) och totalfosfor (P-tot) från olika verksamhetsutövare. Notera att skalorna skiljer mellan diagram.



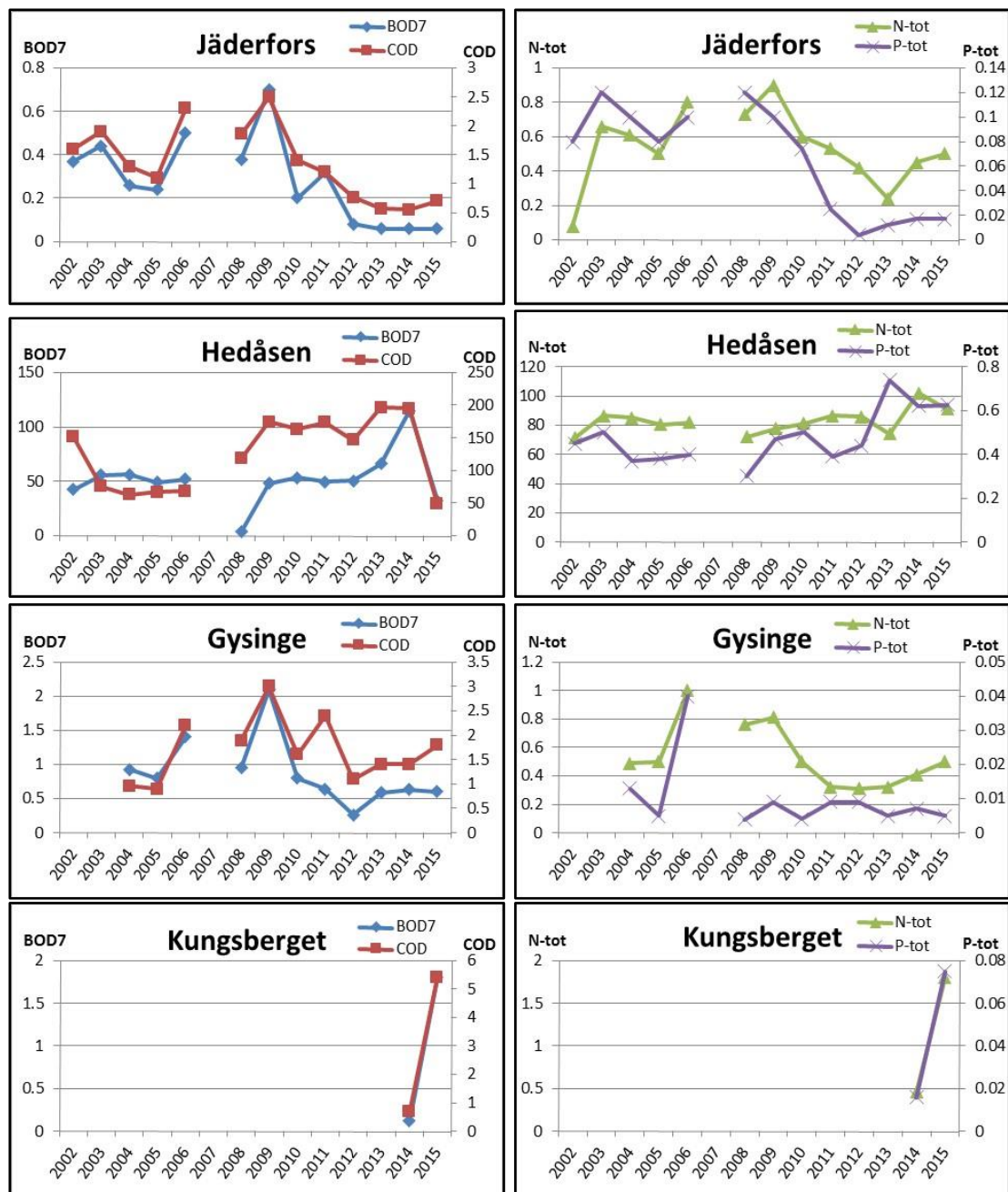
Fortsättning Figur 6. Årliga utsläpp (ton/år) till de undersökta vattenförekomsterna av organiska ämnen (analyserade med BOD7- och COD-metoderna) samt totalkväve (N-tot) och totalfosfor (P-tot) från olika verksamhetsutövare. Notera att skalorna skiljer mellan diagram.



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 diagram.



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 diagram.



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 diagram.

5 Resultat kustprover

Flera kustnära och utsjöområden omkring Sverige är idag påverkade av övergödning eller s.k. 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 att övergödning förekommer 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 tillgången av näringsämnen och kan öka snabbt i antal, som ibland yttar sig i så kallad algbloomning. Om det finns en stor mängd

växtplankton i den övre delen av vattenmassan kan siktdjupet påverkas negativt och därmed det ljus som når bottenarna. Bedömning av siktdjup och halten klorofyll i vattenmassan kan därför ge en indikation om det ekologiska tillståndet i området (kapitel 5.2).

Om produktionen av växtplankton är stor ovan språngskiktet (gränsen mellan det sötare ytvattnet och det saltare bottenvattnet) kan det leda till att stora mängder organiskt material faller till botten under språngskiktet. Vid nedbrytningen krävs syrgas och då vattenutbytet mellan det övre och undre skiktet är begränsat kan syrgasbrist uppstå. När all syrgas är förbrukad bildas giftigt svavelväte vid nedbrytningen av organiskt material och näringsämnen som fosfat och ammonium frigörs från sedimenten till vattenmassan. Med andra ord ger mätning av syrgashalter i bottenvatten svar på om syrgasbrist finns eller ej (kapitel 5.3). Även hur stor mängden av organiskt kol som finns i bottenvattnet och sediment ger en indikation om det finns risk för syrebrist (kapitel 5.3 och kapitel 5.5).

Förhöjda halter av metaller och organiska miljögifter kan störa det biologiska livet, varför metallhalter mäts i både vattenmassan och sedimentet, samt halter av organiska miljögifter i sediment (kapitel 5.4 och kapitel 5.5).

Kemiska och fysikaliska parametrar ger oss en möjlighet att bedöma förutsättningarna för biologiskt liv i området. Växtplankton och bottenfauna lever med de kemiska och fysiska förhållanden som råder, inte bara vid provtagningstillfällena, utan större delen av året, varför biomassa, artantal, artsammansättning och antal individer av växtplankton och bottenfauna i stort beskriver de reella förhållanden som råder i området (kapitel 5.6 och kapitel 5.7).

Förklarande text för de analyserade parametrarna presenteras i Bilaga 3. Värden på fysikaliska och kemiska parametrar i kustvatten respektive kustsediment redovisas i sin helhet i Bilaga 4 respektive Bilaga 5. Protokoll från bottenfaunaundersökningen och växtplanktonanalysen redovisas i Bilaga 6 respektive Bilaga 7.

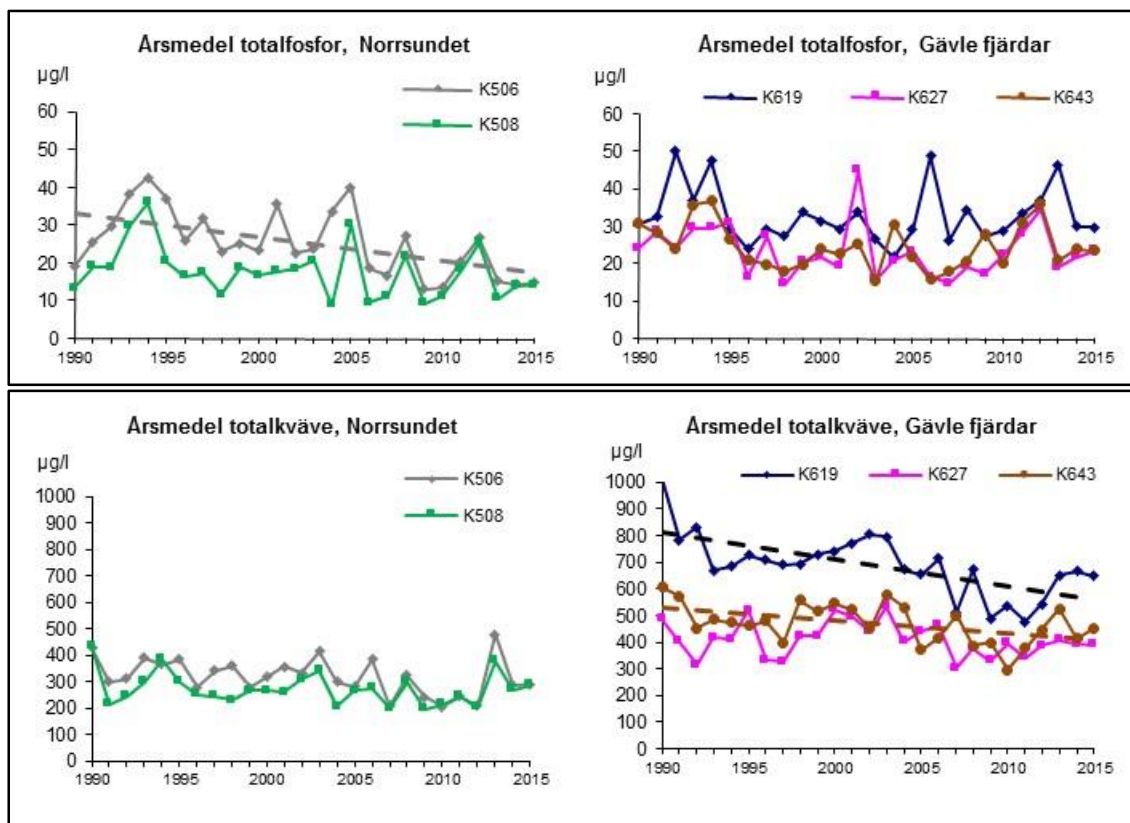
5.1 Näringsämnen, fosfor och kväve

Ekologisk status med avseende på treårsmedelvärden av näringsämnen (kväve och fosfor) för vattenförekomsten Norrsundet respektive Gävle fjärdar under 2015 klassades till Måttlig respektive Otillfredsställande status (Tabell 3).

Tabell 3. Sammanvägt N_{klass} -värde baserat på treårsmedelvärden av vinter- och sommarprovtagning av fosfor och kväve i Norrsundet respektive Gävle fjärdar, vilket utmynnat i statusklassningen Måttlig status i Norrsundet och Otillfredsställande status i Gävle fjärdar. Ekologisk status är beräknad utifrån både 2007 års beräkningsapplikation (som gjorts tidigare år) respektive 2013 års beräkningsapplikation av närsalter. Anledningen till att båda beräkningsapplikationerna används i redovisningen är den rådande osäkerheten kring huruvida vissa justeringar i 2013 års beräkningsapplikation är genomförda till fullo eller ej (personlig kontakt med Jakob Walve och Örjan Bäck).

		N_{klass}	Status, 2013-2015
Norrsundet	2007 års applikation	2.87	Måttlig
	2013 års applikation	2.75	Måttlig
Gävle fjärdar	2007 års applikation	1.89	Otillfredsställande
	2013 års applikation	1.79	Otillfredsställande

Vid beräkning av årsmedelvärden för totalfosfor och totalkväve har medelvärdet av ytvärdet (0,5 m) samt värdet från 5 m djup använts. Tendensen är att fosforhalten på årsbasis minskat i Norrsundet över tid (signifikant endast för station K506) och att kvävehalten på årsbasis minskat över tid i Gävle fjärdar (signifikant för stationerna K619 och K643) (Figur 7).



Figur 7. Årsmedelvärden för totalfosfor och totalkväve i Norrsundet respektive Gävle fjärdar under perioden 1990-2015. Trendlinje för signifikant förändring ($p < 0,05$) i halten totalfosfor för station K506 visas i vänstra övre diagrammet och för halten totalkväve för station K619 och K643 i nedre högra diagrammet.

5.2 Siktdjup och klorofyll

Generellt finns det 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, vilka i sin tur gynnats i sin tillväxt av ökad mängd näringsämnen.

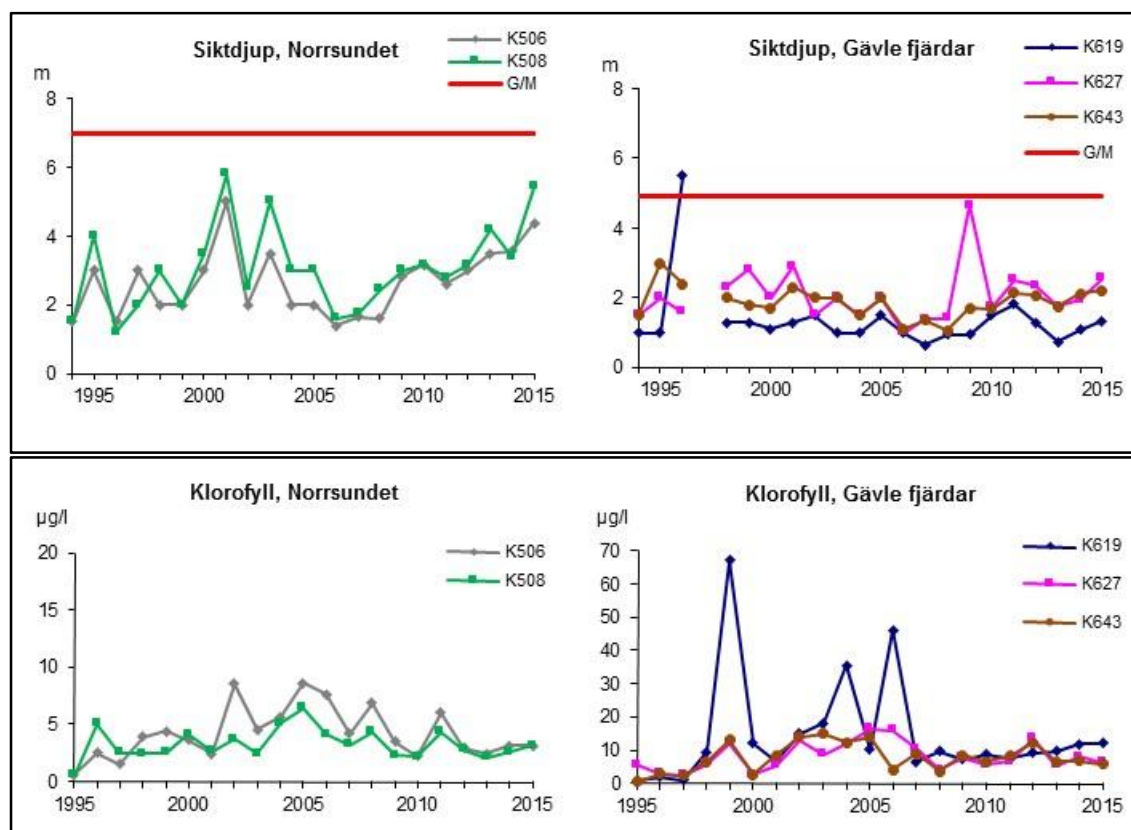
Bedömning av ekologisk status utifrån siktdjup i Norrsundet utmynnade i Otillfredsställande status vid station K506 respektive Måttlig status vid station K508 (Tabell 4). I Gävle fjärdar bedömdes ekologisk status utifrån siktdjup till Otillfredsställande vid stationerna K627 och K643 (Tabell 4). Vid den innersta stationen, K619 i Gävle fjärdar, bedömdes den ekologiska statusen till Dålig (Tabell 4).

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

Område	Station	Siktdjup, m	EK-värde	Status, 2013-2015
Norrsundet	K506	3.94	0.39	Otillfredställande
	K508	4.65	0.46	Måttlig
Gävle fjärdar	K619	0.98	0.14	Dålig
	K627	1,92	0.27	Otillfredställande
	K643	1.88	0.27	Otillfredställande

Inga statistiskt signifikanta trender av siktdjup när det gäller årsmedelvärden (februari/mars – november) för perioden 1994 till 2015 kunde noteras i vare sig Norrsundet eller Gävle fjärdar (Figur 8). Dock finns en signifikant ökning av siktdjupet i Norrsundet, för båda stationerna K506 och K508 mellan 2006 och 2015, vilket inte är fallet i Gävle fjärdar förutom för vid station K643 där siktdjupet signifikant ökat mellan 2006 och 2015.

Inga större förändringar i halten klorofyll a har noterats de senaste åren i vare sig Norrsundet eller Gävle fjärdar. Dock är halten av klorofyll a två till fyra gånger högre i Gävle fjärdar jämfört med Norrsundet.(Figur 8).

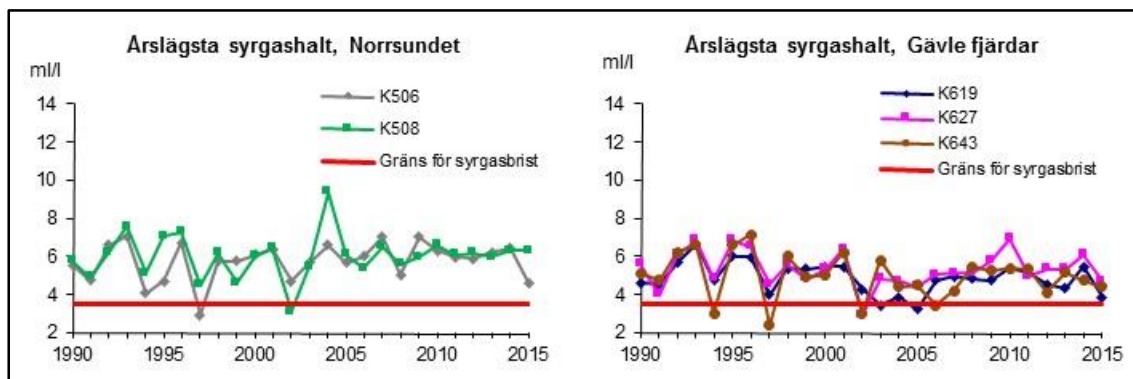


Figur 8. Årsmedelvärden för siktdjup (1994-2015) och klorofyllhalt (1995-2015) i Norrsundet respektive Gävle fjärdar. Siktdjupet baseras på juli-, augusti- och oktobervärden 1994- 2011 och feb/mars, juni-, juli- och augustivärden för 2012-2014. OBS! 1997 års värden på siktdjup är inte medtagna i Gävle fjärdar då de är orimligt höga. Röd linje (G/M) visar det siktdjup som motsvarar gränsen mellan *Måttlig* och *God* ekologisk status. Halten av klorofyll a baseras på provtagningar månadsvis mellan juni och augusti.

5.3 Syrgas och TOC (syretärande ämnen)

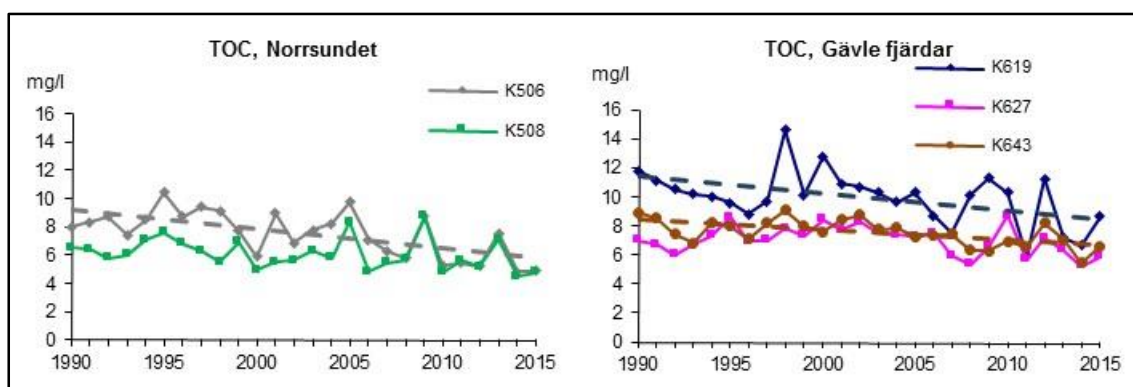
Syrgas är en central parameter för allt biologiskt liv. I många svenska kust- och havsområden är syrgasbristen påtaglig och hämmande för det ekologiska systemet.

Syrgashalter i både Norrsundet och Gävle fjärdar låg över gränsen för syrgasbrist, 3,5 ml/l vid alla mättillfällen under 2015, även om syrgashalten (3,8 ml/l) den 24 augusti vid station K619 i den inre delen av Gävle fjärdar låg nära gränsen. Inte vid något mättillfälle sedan 2002 har den uppmätta syrgashalten understigit gränsen för syrgasbrist i Norrsundet och motsvarande för Gävle fjärdar gäller detta sedan år 2006 (Figur 9).



Figur 9. Årslägstvärden för syrgashalt i Norrsundet respektive Gävle fjärdar under perioden 1990-2015.

När organiskt material bryts ned förbrukas syre varför höga halter TOC (totalt organiskt kol) indikerar risk för syrebrist i vattnet. Dock föreligger ingen syrebrist vid de undersökta stationerna som årslägstvärdet av syrgashalt indikerar (se ovan). Generellt finns en tendens att TOC-halten minskat över tid, vilket är signifikant för station K506 i Norrsundet och stationerna K619 och K643 i Gävle fjärdar (Figur 10).

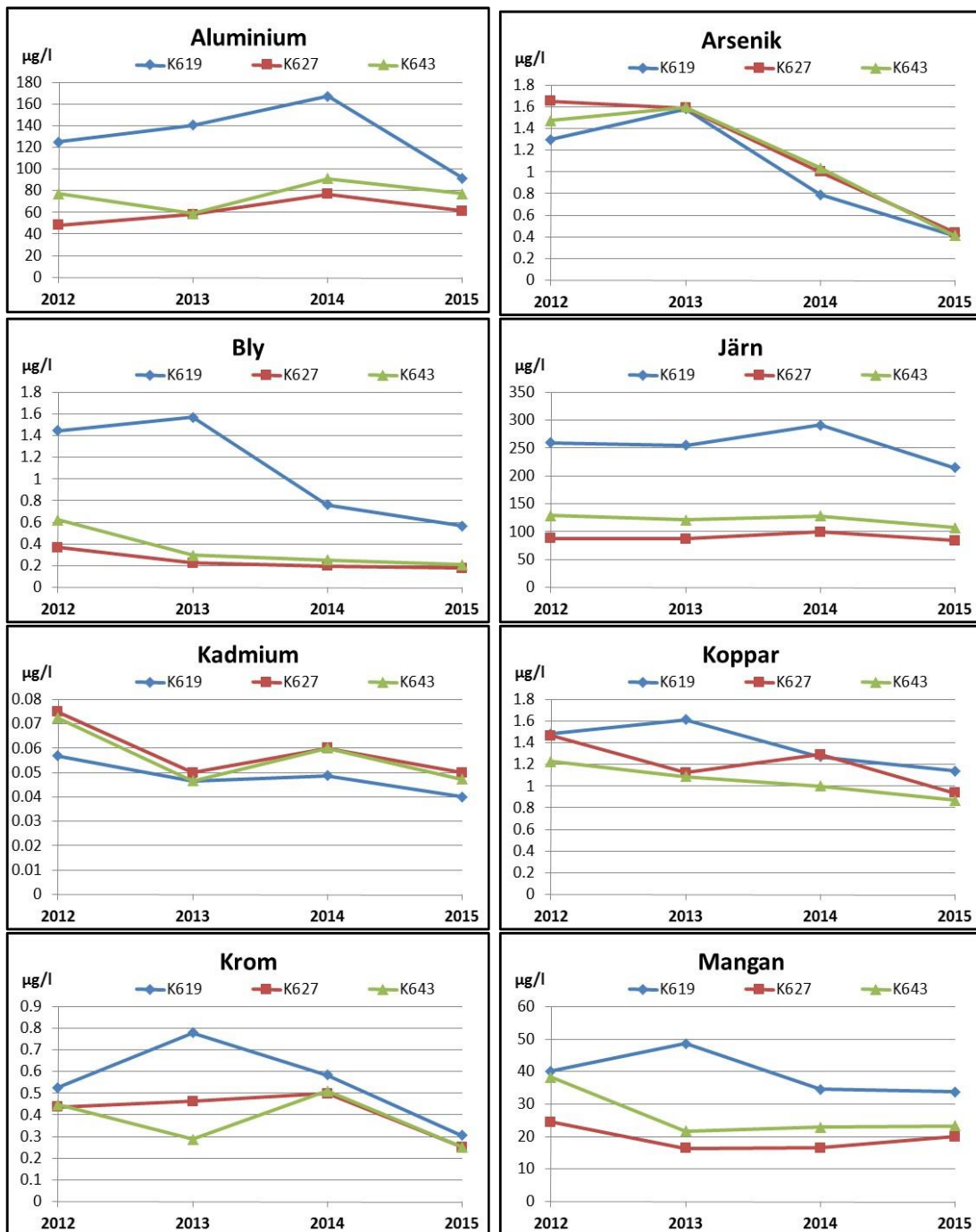


Figur 10. Årsmedelvärden för TOC i Norrsundet respektive Gävle fjärdar under perioden 1990-2015. Trendlinje för signifikant förändring ($p < 0,05$) i halten TOC är markerade för respektive stationer i båda diagrammen.

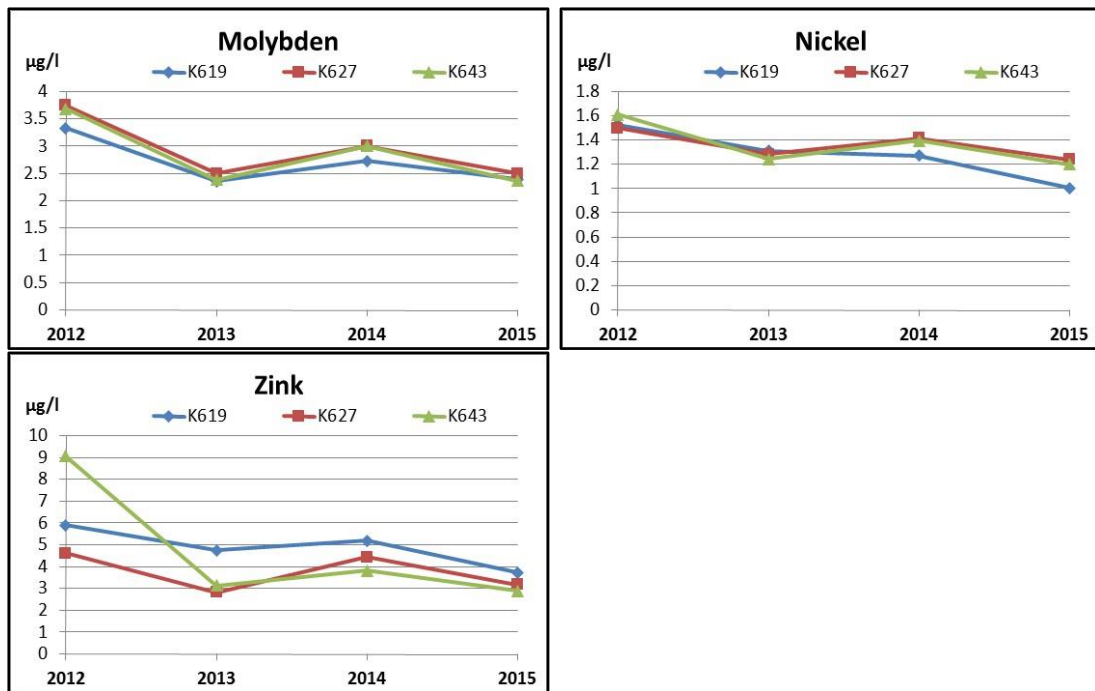
5.4 Metaller i vatten

I och med kompletterande föreskrifter från Havs- och vattenmyndigheten (2015) finns numer bedömningsgrunder för ett flertal metaller i havsvatten, dock är de analyserade metallerna för år 2015 inte filtrerade enligt föreskrifterna varför ingen bedömning av status görs dettas år. Däremot redovisas metallhalter som i tidigare rapporter utifrån analys av surgjorda prover.

Generellt har metallhalterna minskat i Gävle fjärdar mellan år 2014 och år 2015, samt även stadigt sedan 2012, som till exempel för arsenik och koppar (Figur 11). Ingen statistik har dock tillämpats på materialet då få mätvärden ingår.



Figur 11. Årsmedelvärden av metallhalter i Gävle fjärdar under perioden 2012-2015.



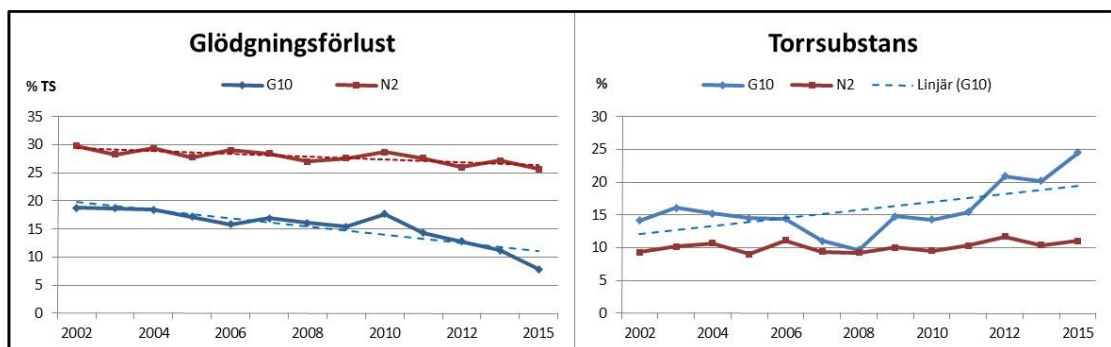
Figur 11. Årsmedelvärden av metallhalter i Gävle fjärdar under perioden 2012-2015.

5.5 Näringsämnen, metaller och organiska ämnen i sediment

Provtagningarna år 2015 utfördes vid totalt fyra stationer fördelat på tre i Gävle fjärdar och en i Norrsundet, med ett prov från varje station.

5.5.1 Glödningsförlust, torrsubstans, kväve och fosfor

I både Norrsundet (station N2) och Gävle fjärdar (station G10) har den organiska halten i sedimentet minskat över tid, vilket den signifikant minskande glödningsförlusten indikerar (Figur 12). I Norrsundet (station N2) verkar sedimentet vara tämligen oförändrat vad gäller halten torrsubstans (cirka 10% från år 2002 till år 2015), medan torrsubstanshalten i Gävle fjärdar (station G10) har ökat kraftigt efter år 2011, vilket, rent statistiskt, inneburit att torrsubstanshalten har ökat signifikant vid station G10 i Gävle fjärdar (Figur 12). Möjligen kan ökning av torrsubstanshalt som skett efter år 2011 i station G10 (Gävle fjärdar) ha något samband med den muddring som skett i stationens närhet från 2012 till 2014, men kan också bero på till exempel förändrade bottenströmmar som fört bort löst sediment.



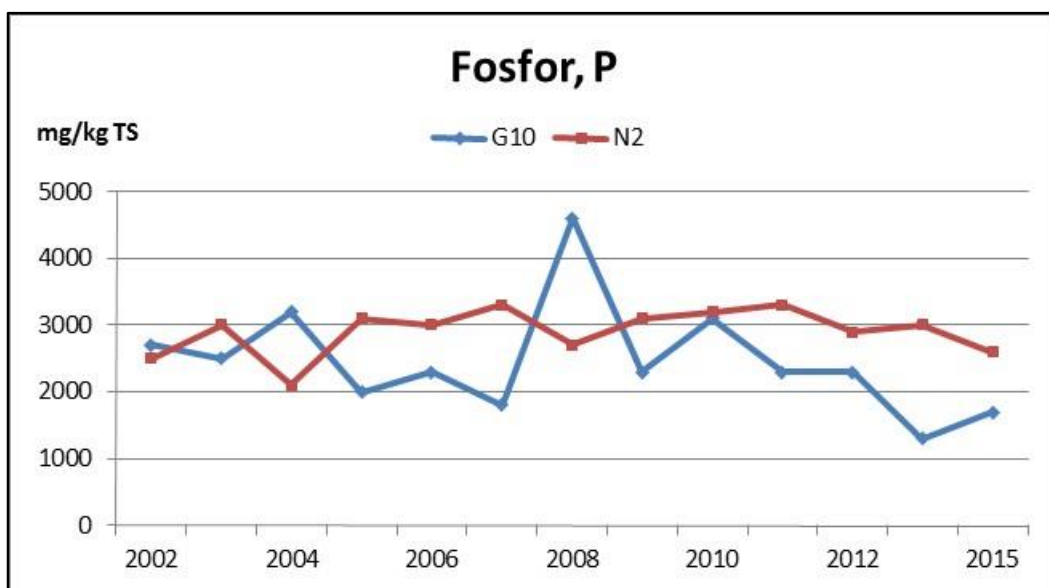
Figur 12. Glödningsförlust i % av torrsubstans (vänster figur) respektive torrsubstanshalt i % vid stationerna G10 i Gävle fjärdar och N2 i Norrsundet för perioden 2002 – 2015. Trendlinjer för signifikant minskande glödningsförluster är infogade i vänster diagram och för signifikant ökande torrsubstanshalt vid station G10 i Gävle fjärdar i höger diagram.

Station N2 i Norrsundet uppvisade högre halter av fosfor, kväve och organiskt material (större glödningsförlust) jämfört med alla stationer i Gävle fjärdar (Tabell 5). Den förhållandevis höga torrsubstanshalten vid station G18 kan vara en effekt av flödet från Testeboån som för bort löst material från botten till förmån för det minerogena materialet.

Tabell 5. Torrsubstanshalter, glödningsförlust samt fosfor- och kvävehalter i ytsediment från Gästriklands kust år 2015.

Station	Torrsubstans %	Glödförlust % Ts	Fosfor P mg/kg Ts	Kväve Kjeldahl mg/kg TS
Norrsundet				
N2	11.0	25.7	2 600	12 727
Gävle fjärdar				
G10	24.5	7.8	1 700	4 082
G17	23.5	12.0	1 300	6 383
G18	54.1	3.8	770	1 128

Fosforhalten i sediment vid stationen N2 i Norrsundet visar ingen tendens till att vare sig öka eller minska med tiden. Däremot finns det en viss tendens att fosforhalten i sediment vid station G10 i Gävle fjärdar minskar med tiden, dock inte signifikant (Figur 13).



Figur 13. Halten fosfor i sediment vid stationerna N2 i Norrsundet och G10 i Gävle fjärdar under perioden 2002 till 2015.

5.5.2 Metaller i sediment

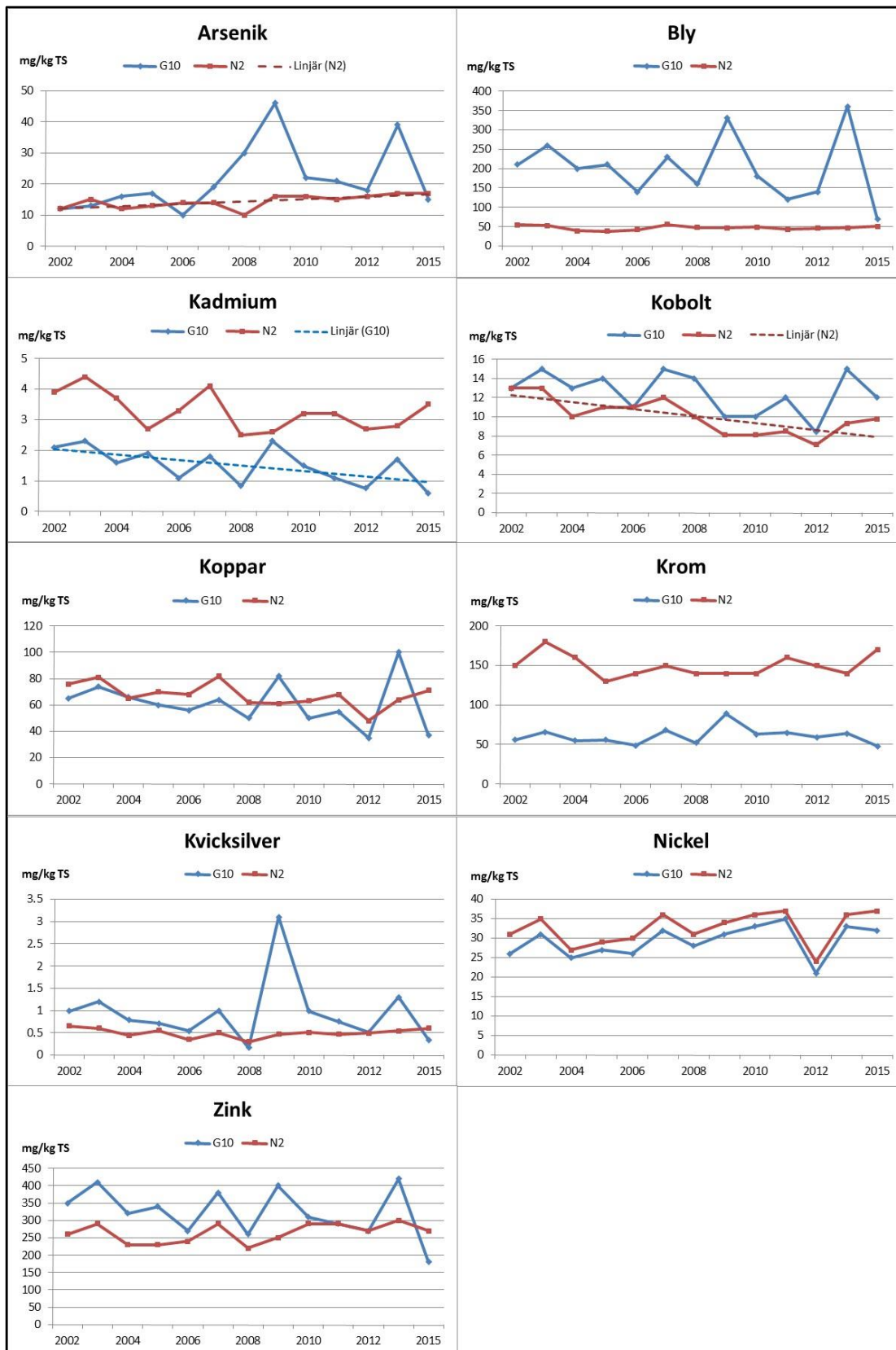
Ingen statusklassning finns utarbetad för halter av metaller i havssediment. Däremot finns en klassning som ska indikera "naturliga förhållanden" (klass 1, förindustriella förhållanden) i den ena änden av skalan och lokal föroreningskälla (klass 5) i den andra änden av skalan (Naturvårdsverket 1999). Denna klassning görs genom att jämföra den uppmätta metallhalten med en naturlig bakgrundskoncentration (jämförvärden) där klass 1 indikerar Ingen/obetydlig avvikelse, klass 2 indikerar Liten avvikelse, klass 3 indikerar Tydlig avvikelse, klass 4 indikerar Stor avvikelse och klass 5 indikerar Mycket stor avvikelse (Naturvårdsverket 1999 och 2008).

Vid station N2 i Norrsundet indikerar, enligt Naturvårdsverket (1999), avvikelseklassningen Mycket stor avvikelse för kadmium och krom att det har funnits/finns en lokal föroreningskälla för dessa metaller (Tabell 6). Motsvarande indikation på att det har funnits/finns en lokal föroreningskälla i Gävle fjärdar gäller för zink vid station G17 (Tabell 6). Generellt var det lägst metallhalter och avvikelser från referensvärdet vid G18 i Gävle fjärdar.

Tabell 6. Avvikelseklassning samt avvikelsevärde av metallhalter i sediment från Gästriklands kustvatten år 2015. Blå = Ingen/obetydlig avvikelse, Grön = Liten avvikelse, Gul = Tydlig avvikelse, Orange = Stor avvikelse, Röd = Mycket stor avvikelse.

Station	Arsenik	Bly	Kadmium	Kobolt	Koppar	Krom	Kviksilv	Nickel	Zink
Referensvärde	10	25	0.2	12	15	40	0.04	30	85
N2	1.7	2.0	17.5	0.8	4.7	4.3	15.0	1.2	3.2
G10	1.5	2.8	3.0	1.0	2.5	1.2	8.5	1.1	2.1
G17	0.6	2.3	8.0	1.0	2.3	1.1	7.0	0.9	5.2
G18	0.8	0.4	0.5	0.7	1.3	0.8	1.2	0.7	0.8

Vid 2015 års analys av metaller i sediment finns en tendens till att metallhalterna är lägre år 2015 jämfört med 2013 i G10 i Gävle fjärdar, medan metallhalterna vid station N2 i Norrsundet har ökat eller varit likvärdiga år 2015 jämfört med år 2013, utom för zink som minskat (Figur 14).



Figur 14. Halten av olika metaller i sediment från stationerna G10 i Gävle fjärdar och N2 i Norrsundet mellan år 2002 och 2015. Trendlinjer för statistiskt signifikanta förändringar över tid är inlagda med streckad linje för metallerna arsenik, kadmium och kobolt.

5.5.3 Organiska miljögifter i sediment

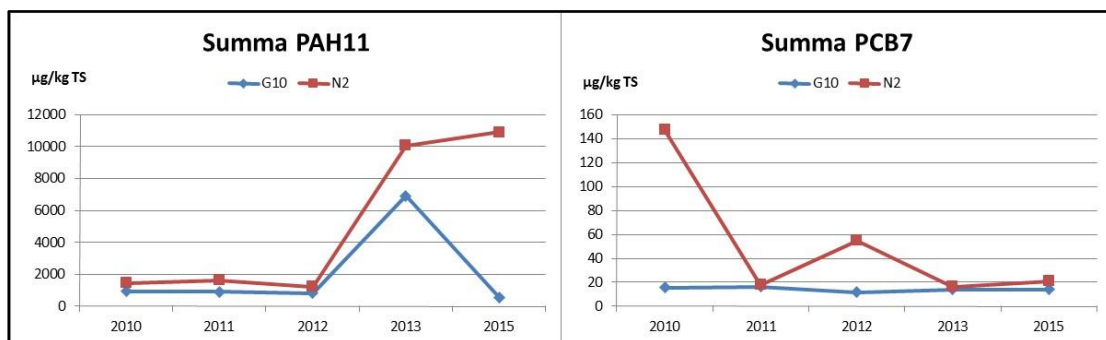
Tillståndsklassning utifrån PAH och PCB har utförts enligt ”Bedömningsgrunder för miljökvalitet Kust och hav” (Naturvårdsverket 1999) med den förändringen att den omarbetade tabellen för statistisk tillståndsklassning används (Naturvårdsverket 2016).

Den enda förändringen i tillståndsklassning som skett mellan år 2013 och 2015 gällande halter av PAH och PCB är att halten av PAH11 vid station G10 klassades som Medelhög halt år 2015 jämfört med år 2013 då tillståndsklassningen var Hög halt (Tabell 7).

Tabell 7. Summa av PAH11 och PCB7 vid respektive station i Gästriklands kustvatten under 2013. Grön= låg halt, orange=hög halt och röd=mycket hög halt.

Station	Summa PAH11 µg/kg TS	Summa PCB7 µg/kg TS
Norrsundet		
N2	10886	20.9
Gävle fjärdar		
G10	577	14.0
G17	2282	14.4
G18	209	14.0

För åren 2010 till 2015 finns data på PAH11 och PCB7 för stationerna N2 i Norrsundet och G10 i Gävle fjärdar. Serien är för kort för att dra några egentliga slutsatser, men enligt de erhållna värdena från analyserna så har halten av summa PAH11 ökat nästan tiofalt under 2013 och 2015 jämfört med övriga år i Norrsundet (Figur 15). I Gävle fjärdar har halten av PAH11 minskat dramatiskt mellan år 2013 och 2015 (Figur 20). Halten av summa PCB7 är mer eller mindre oförändrad mellan år 2013 och 2015 i både Norrsundet (station N2) och Gävle fjärdar (station G10) (Figur 15).



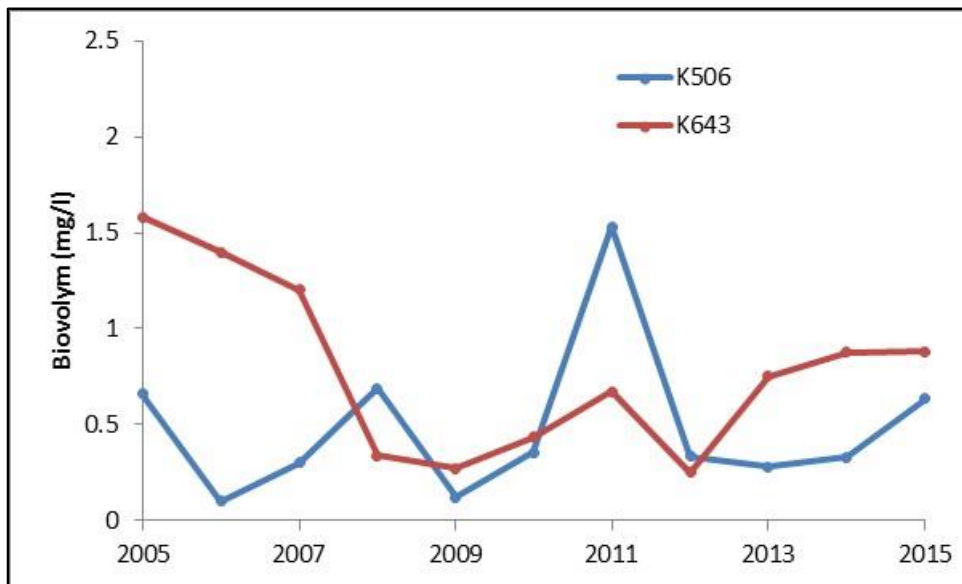
Figur 15. Halten av de organiska miljögifterna summa PAH11 (vänster figur) respektive summa PCB7 (höger figur) vid stationerna N2 i Norrsundet och G10 i Gävle fjärdar mellan åren 2010 och 2015.

5.6 Växtplankton

Under 2015 provtogs växtplankton vid två kuststationer, K506 i Norrsundet och K643 i Gävle fjärdar, under juni, juli och augusti månad.

Brackvattenprover klassificerades utifrån en sammanvägning av klorofyll och biovolym. Höga bioolymer och höga klorofyllvärden är ofta starkt korrelerade till antropogen påverkan i form av näringstillförsel.

Vid de båda kuststationerna noterades vid 2015 års undersökning resultat som ligger i linje med övriga undersökningar mellan åren 2005-2014 och generellt var biovolymerna tämligen låga vid 2015 års undersökning (Figur 16). Artsamhället dominerades framför allt av små mikroalger i form av monader/flagellater, med cyanobakterier som subdominant taxa vid något av tillfällena. Detta ligger relativt väl i linje med tidigare undersökningar, även om kiselalger och dinoflagellater noterades i mindre omfattning år 2015 jämfört med senaste årens undersökningar.



Figur 16. Biovolym i proverna från kuststationerna K506 (Norrundet) och K643 (Gävle fjärdar) under perioden 2005-2015. Metodens mätosäkerhet är 20 %. Mätvärdena bygger på en till tre provtagningar per säsong.

Vissa av de förekommande cyanobakterierna är att betrakta som potentiellt toxiska, vilket kan ha effekter vid höga koncentrationer. De potentiellt toxiska arterna *Aphanizomenon flos-aquae* och *Nodularia spumigena* utgjorde en relativt stor andel av alla cyanobakterier i augustiprovet vid K506 (Norrundet). Dock var andelen potentiellt toxiska cyanobakterier inte att betrakta som höga koncentrationer.

Stationerna K506 i Norrundet och K643 i Gävle fjärdar klassificerades till Måttlig respektive Otillfredsställande status utifrån biovolym och halten klorofyll under treårsperioden 2013-2015 (Tabell 8).

Tabell 8. Ekologisk statusklassificering utifrån växtplankton vid Norrundet (K506) respektive Gävle fjärdar (K643).

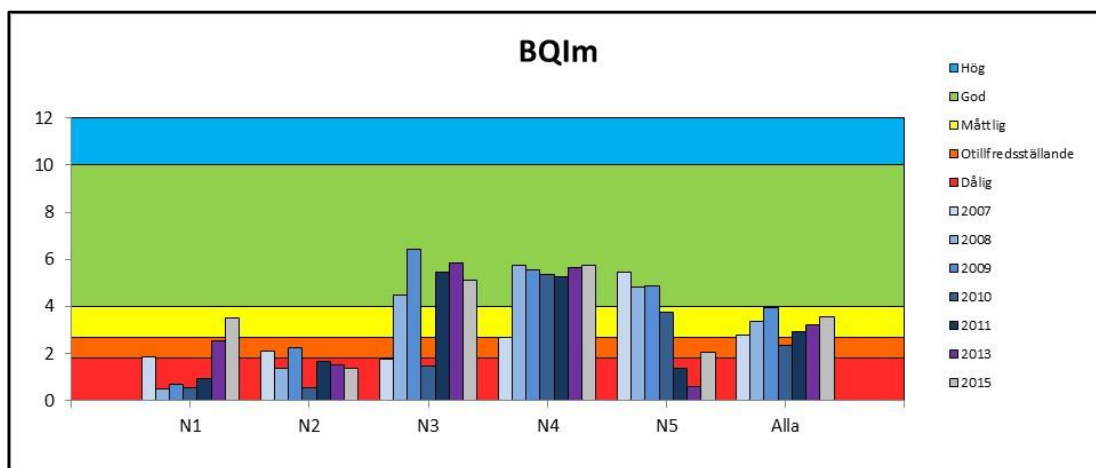
Station	EK-värde	Status 2013 - 2015
K506 (Norrundet)	2.91	Måttlig
K643 (Gävle fjärdar)	1.81	Otillfredsställande

Växtplanktonprotokoll redovisas i Bilaga 7.

5.7 Bottenfauna

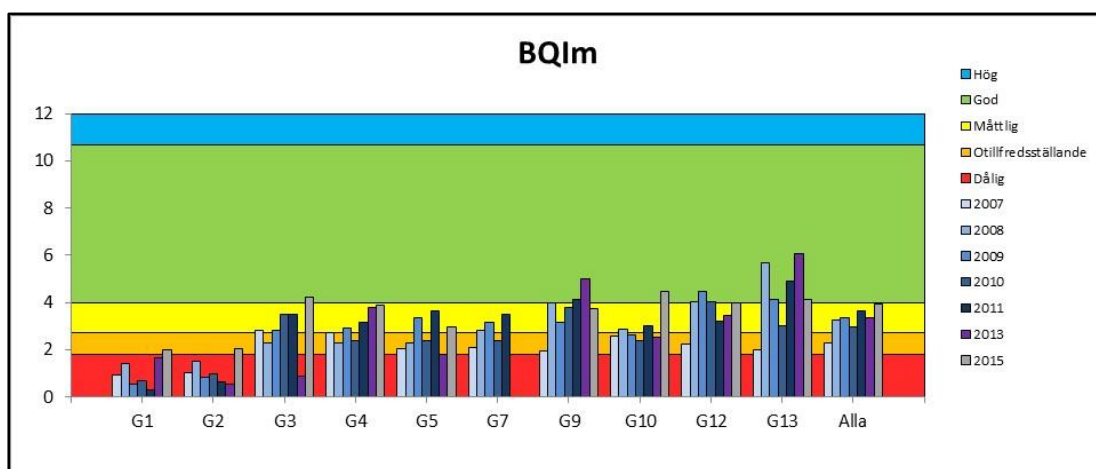
Vid Norrundet varierade BQIm mellan 1,33 och 5,74 vid 2015 års provtagning vilket ger en statusklassificering från Dålig till God status (Figur 17). BQIm är ett index som baseras på artsammansättning, antal arter och antal individer, se vidare i Bilaga 3 för utförligare

förklaring, samt Bilaga 6 för bottenfaunaprotokoll. Sett till hela materialet, från 2007 till 2015, kan en tämligen tydlig gradient skönjas, med sämre värden på de inre och bättre på de yttre stationerna. Detta återspeglar antagligen avtagande föroreningspåverkan med ökande avstånd till de olika föroreningskällorna. Vid de senaste tre provtagningarna har dock värdena sjunkit drastiskt på station N5, som ligger längst ut i havet samt helt avskilt från övriga stationer. Detta kan bero på tillfälligheter. Å andra sidan finns en åsikt bland provtagare och verksamma fiskare att botten sedimentet vid station N5 tunnats ut till förmån för sand och sten, vilket kan förklara att antalet organismer minskat och den ekologiska statusen försämrats, då statusen bygger på förekomst av djur på mjukbotten (mjuka sediment).

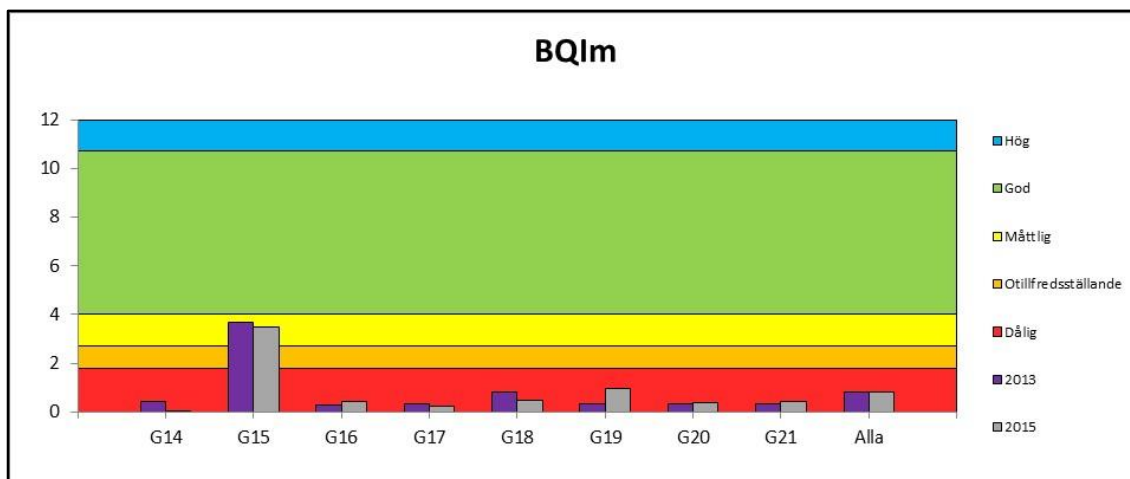


Figur 17. BQIm från 2007 till 2015 på de fem stationerna vid Norrsundet. Färgfälten visar gränserna på statusklasserna. Medelvärde från alla fem stationer för respektive år ges av parametern *Alla*.

Även vid Gävlefjärden syns mönstret med lägre BQIm-värden i de inre delarna. 2015 års BQIm-värden varierar från 0,24 till 4,48 vilket ger statusklassning från Dålig till God status (Figur 18 och 19). De tio stationer som klassificeras till Dålig eller Otillfredsställande status är belägna i Inre fjärden medan de tre stationer som klassificeras till God status finns i Yttre fjärden. Inga tydliga tidstrender kan iakttagas för Gävlefjärdens BQIm-värden.



Figur 18. BQIm från 2007 till 2015 på de tio gamla stationerna vid Gävlefjärden. Stationerna G1 och G2 ligger i Inre fjärden medan övriga stationer ligger i Yttre fjärden. Station G7 har inte provtagits under vare sig 2013 eller 2015. Färgfälten visar gränserna på statusklasserna. OBS! BQIm för kategorin *Alla* är ett medelvärde för alla stationer i Yttre fjärden, d.v.s. alla stationer utom stationerna G1 och G2.



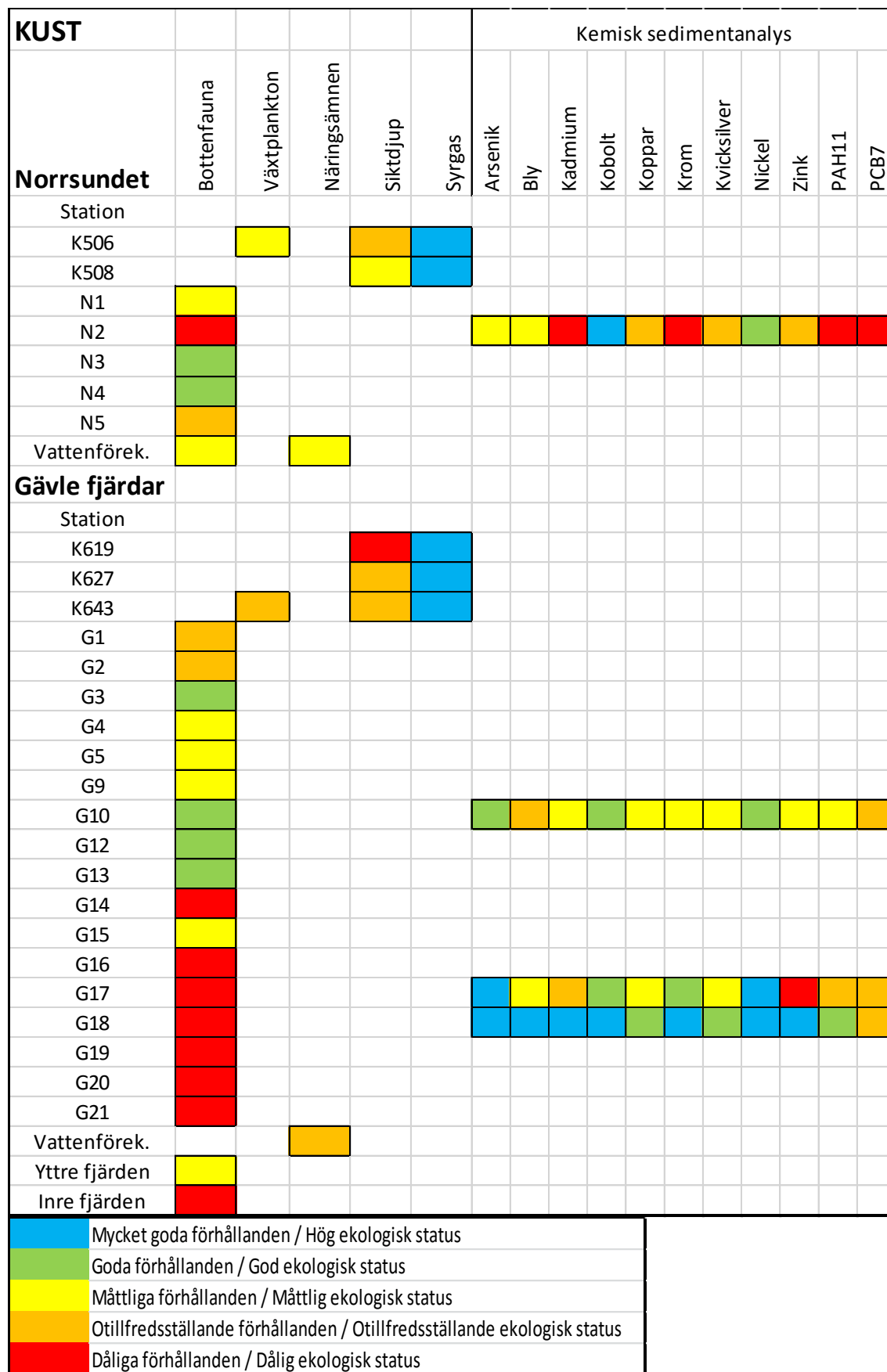
Figur 19. BQIm 2013 och 2015 på de åtta nya stationerna vid Gävlefjärden. Alla stationer ligger i Inre fjärden. Färgfälten visar gränserna på statusklasserna.

5.8 Sammanfattning kust

Om bedömningen av den ekologiska statusen görs utifrån biologiska kvalitetsfaktorer (växtplankton) i enlighet med rekommendationer från Havs- och vattenmyndigheten (2013), så visar analysresultaten att de ekologiska förhållandena är bättre i Norrsundet jämfört med i Gävle fjärder, även om den ekologiska statusen inte uppnår God status i Norrsundet. Växtplanktonanalysen visade på Måttligt status i Norrsundet respektive Otillfredsställande status i Gävle fjärder (vilket också näringsämnesanalysen visade). Siktdjupet är dessutom generellt lägre i Gävle fjärder jämfört med Norrsundet. Syrebrist verkar dock inte råda på någon av stationerna, vare sig i Norrsundet eller i Gävle fjärder (Figur 20). Bottenfaunan analysen visar dock samma status, Måttlig status, under år 2015 i både Norrsundet och Yttre fjärden i Gävle. I Inre fjärden bedömdes den ekologiska statusen till Dålig.

Skillnaden i ekologisk status mellan Norrsundet (Måttlig ekologisk status) och Gävle fjärder (otillfredsställande ekologisk status), när parametrarna växtplankton och siktdjup beaktas, skulle kunna förklaras med en större näringsbelastning i Gävle fjärder jämfört med i Norrsundet. Med en ökad näringsbelastning följer generellt en ökad tillväxt av växtplankton, vilket i sin tur kan leda till sämre ljusförhållanden (lägre siktdjup). Åtminstone utifrån redovisade punktutsläpp är mängden tillförda näringsämnen betydligt större i Gävle fjärder än i Norrsundet. I Gävle fjärder är den tillförda mängden av kväve och fosfor (från Duvbackens avloppsreningsverk respektive Korsnäsverken) mångfalt större än den tillförsel av fosfor och kväve som kommer från Norrsundets avloppsreningsverk (Tabell 2). Dessutom tillförs näringsämnen till Gävle fjärder av Gävleån som avvattnar uppströms liggande jordbruks- och skogsmark, samt urbana miljöer. I Norrsundet finns ingen motsvarande tillförsel av näringsämnen från något större vattendrag.

Resultatet från sedimentanalysen pekar på lägre (historisk/nutida) belastning av metaller och organiska föroreningar i Gävle fjärder jämfört med i Norrsundet.



Figur 20. Ekologisk status/tillstånd klassificerade från biologiska, fysikaliska och kemiska parametrar i kustvatten vid Norrsundet respektive Gävle fjärdar.

6 Resultat sjöar

Ett näringsrikare tillstånd, eller eutrofiering, skapas av ökad tillförsel eller ökat tillgängliggörande av växtnäringsämnen i sjöar. Eutrofiering leder till ökad produktion av biomassa av växter och djur, ökad vattengrurning, ökad syrgasförbrukning vid nedbrytning av organiskt material samt till ändrad artsammansättning och mångfald hos växt- och djursamhällen. De växtnäringsämnen som reglerar växtsamhällenas utveckling i sötvatten är i de flesta fall fosfor och i ett mindre antal fall av kväve (kapitel 6.1).

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

Om produktionen av växtplankton är stor i ytvattnet kan det leda till att stora mängder organiskt material faller till botten. Vid nedbrytningen krävs syrgas och då kan syrgasbrist uppstå. När all syrgas är förbrukad bildas giftig svavelväte vid nedbrytningen av organiskt material och näringsämnen som fosfat och ammonium frigörs från sedimenten till vattenmassan. Med andra ord ger mätning av syrgashalter i bottenvatten svar på om syrgasbrist finns eller ej (kapitel 6.3). Även hur stor mängden organiskt kol som finns i bottenvattnet och sediment ger en indikation om det finns risk för syrebrist (kapitel 6.3 och kapitel 6.6).

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, varför metallhalter mäts i både vattenmassan och sedimentet, samt halter av organiska miljögifter i sediment (kapitel 6.5 och kapitel 6.6).

Kemiska och fysikaliska parametrar ger oss en möjlighet att bedöma förutsättningarna för biologiskt liv i området. Växtplankton och bottenfauna lever med de kemiska och fysiska förhållanden som råder, inte bara vid provtagningstillfällena, utan större delen av året, varför biomassa, artantal, artsammansättning och antal individer av växtplankton och bottenfauna i stort beskriver de reella förhållanden som råder i området (kapitel 6.7 och kapitel 6.8).

Förklarande text för de analyserade parametrarna presenteras i Bilaga 3. Värden på fysikaliska och kemiska parametrar i vatten respektive sediment i sjöar redovisas i sin helhet i Bilaga 8 respektive 9. Protokoll från växtplanktonanalys redovisas i Bilaga 10.

6.1 Näringsämnen, totalhalter av kväve och fosfor

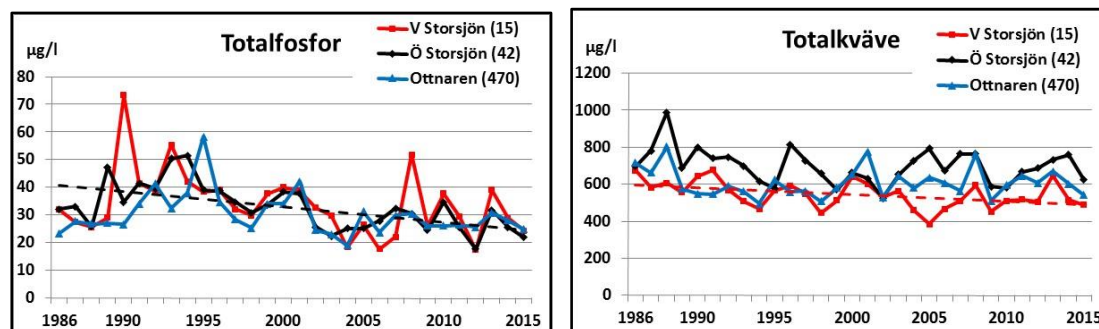
Primärproducenter i sjöar (alger och växter) begränsas i sin tillväxt av framför allt fosfor, men även av kväve till viss del. En ökad tillgång på fosfor i en sjö kan i normalfallet leda till ökad produktion av biomassa av växter och djur, ökad vattengrurning, ökad syrgasförbrukning vid nedbrytning av organiskt material samt till ändrad artsammansättning och mångfald hos växt- och djursamhällen. Bedömningen av ekologisk status utgår från medelhalten av totalfosfor vid 0,5 meters djup från provtagning under

vår och höst under tre år (Tabell 9). Ingen förändring i status noterades mellan 2014 och 2015, förutom att statusen i Näsby sjön (NS1) bedömdes som Måttlig under 2015 jämfört med God under år 2014.

Tabell 9. EK-värde och statusklassning baserat på treårsmedelvärde (2013-2015) med avseende på halten totalfosfor (mars-oktober) i åtta sjöar i Gästrikland.

Station	EK-värde	Status
V. Storsjön, 15	0.36	Måttlig
Ö. Storsjön, 42	0.45	Måttlig
Otnaren, 470	0.40	Måttlig
Lingan, L1	0.88	Hög
Lill-Gösken, LG2	0.43	Måttlig
Näsby sjön, NS1	0.49	Måttlig
Stor-Gösken, SG1	0.56	God
Valsjön, VA12	0.89	Hög

Tre sjöar har provtagits kontinuerligt sedan 1986 under perioden februari/mars – oktober/november med avseende på fosfor och kväve. Det finns en viss generell tendens att fosfor- och kvävehalterna uttryckt som årsmedelvärden från 0,5 meters djup minskat över tiden, men det är endast för station Ö Storsjön (42) där minskningen av fosforhalt är signifikant ($p < 0,05$) och för V Storsjön (15) där minskningen av kväve är signifikant ($p < 0,05$) (Figur 21).



Figur 21. Årsmedelvärden (feb/mar-nov) för totalfosfor och totalkväve i tre sjöar i Gästrikland som provtagits kontinuerligt sedan 1986. Trendlinje för signifikanta regressioner är i vänster diagram markerat med svart streckad linje för Ö Storsjön (42) och med röd streckad linje i höger diagram för kväve i Västra Storsjön (15).

6.2 Ljusförhållanden och siktdjup

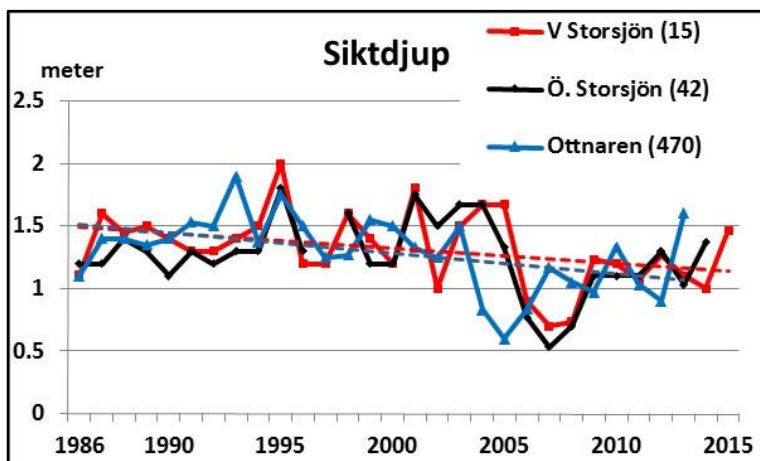
Generellt minskar siktdjupet främst beroende på vattenfärgen och då främst beroende på mängden humus, men järn och mangan kan också färga vattnet brunt. Vid hög näringspåverkan, vilket ger ökad andel av t.ex. växtplankton, kan siktdjupet också minska tydligt. Siktdjupet kan användas t.ex. för att bedöma det största djup där bottenlevande växter och växtplankton kan leva.

För merparten av sjöarna bedömdes den ekologiska statusen för siktdjup som Otillfredsställande (Tabell 10). Lingan (L1) och Stor-Gösken var de enda sjöarna där den ekologiska statusen bedömdes vara Måttlig (Tabell 10). Både Lill-Gösken (LG2) och Valsjön (VA12) bedömdes ha en ekologisk status som var Dålig (Tabell 10).

Tabell 10. EK-värde och statusklassning baserat på treårsmedelvärde av siktdjup (maj-oktober) i åtta sjöar i Gästrikland, 2013-2015.

Station	EK-värde	Status
V. Storsjön, 15	0.30	Otillfredsställande
Ö. Storsjön, 42	0.30	Otillfredsställande
Otnaren, 470	0.30	Otillfredsställande
Lingan, L1	0.48	Måttlig
Lill-Gösken, LG2	0.24	Dålig
Näsbysjön, NS1	0.26	Otillfredsställande
Stor-Gösken, SG1	0.35	Måttlig
Valsjön, VA12	0.23	Dålig

För de tre sjöar där långtidsdata finns, baserat på årsmedelvärden, ökade siktdjupet något under år 2015 jämfört med år 2014. Detta till trots finns fortfarande en tendens till att siktdjupet i alla tre sjöar minskar med tiden, vilket är signifikant ($p < 0.05$) för sjöarna Västra Storsjön (15) och Otnaren (470), men inte för Ö. Storsjön (42). Dock finns en tendens att siktdjupet har ökat med tiden sedan åren kring 2005 då de lägsta siktdjupen noterades under perioden 1986-2015 (Figur 22).



Figur 22. Årsmedelvärden (maj-okt/nov) för siktdjup i tre sjöar i Gästrikland mellan 1986-2015. Data saknas för år 1997 i Ö. Storsjön och år 1996 och 1997 i Otnaren. Trendlinje för den signifikanta regressionen för V Storsjön (15) är markerad med röd streckad linje respektive blå streckad linje för Otnaren (470).

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 årslägst halten, vilken brukar inträffa på senvinter och/eller sensommaren. Dessutom är varaktigheten av låga syrgashalter av vikt, då vissa organismer bättre klarar en längre tids syrebrist medan andra inte gör det. Låga syrgashalter kan förekomma naturligt på grund av organiska ämnens syretäring i bruna vatten och sedimentens syretäring, främst i grunda sjöar, men kan också vara en konsekvens av övergödning.

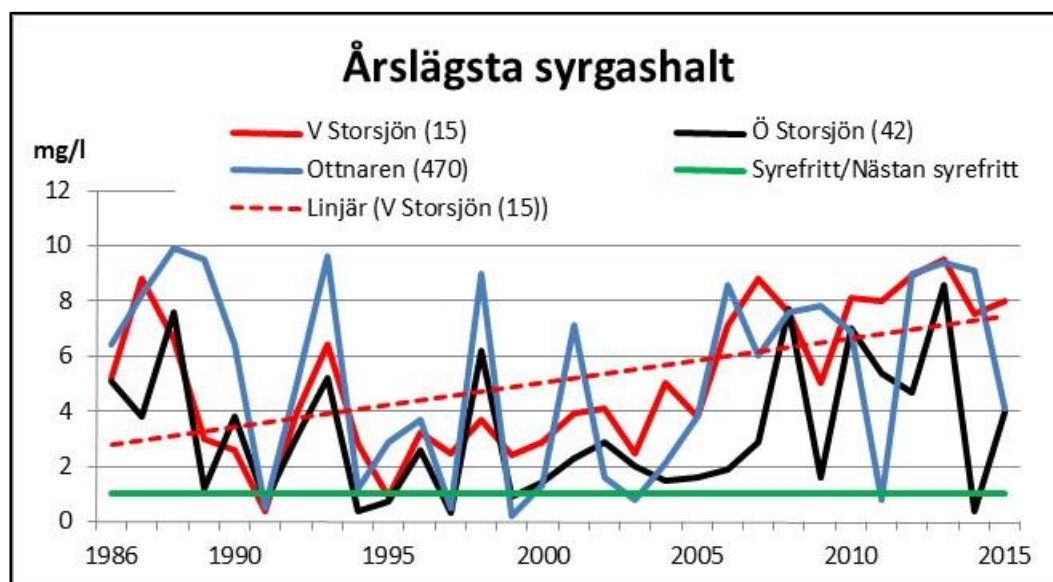
Dåliga syrgasförhållanden, framför allt under sensommar eller senvinter, har rått vid ett eller flera tillfällen i de undersökta sjöarna mellan åren 2012 till 2015 (Tabell 11). I tre av

de sex relativt djupa sjöarna (Lingan, Stor-Gösken och Näsby sjön) bedömdes statusen år 2015 till Dålig med låga syrgashalter vid botten, medan så inte var fallet i de övriga relativt djupa sjöarna (Otnaren, västra och östra Storsjön (Tabell 11). I de två relativt grunda sjöarna (Lill-Gösken och Valsjön) har statusen i Lill-Gösken under alla år mellan 2012 och 2015 bedömts vara Hög, medan statusen skiftat mellan Dålig till Hög i Valsjön. Möjligen kan den skiftande statusen i Valsjön bero på isläggningsperiodens längd. Ju kortare tid isen ligger desto större möjlighet till syreutbyte mellan atmosfären och vattnet. Både vintern 2011/2012 och 2013/2014 karaktäriserades av en kort period av isläggning, vilket kan ha lett till att syrgasbrist inte uppstod i Valsjön under åren 2012 och 2014.

Tabell 11. Minimivärde av syrgashalter år 2015 och statusklassificering för Gästriklands sjöar under 2012-2105. I kolumnen syrgashalt anges även vilket datum där årslägst syrgashalten uppmätts och på vilket djup år 2015.

Station	Syrgashalt mg/l minimivärde (datum, djup)	Status 2012	Status 2013	Status 2014	Status 2015
Lingan, L1	1,5 (25 aug, 18 m)	God	Dålig	Otillfredsställande	Dålig
Lill-Gösken, LG2	8,9 (1 okt, 1,5 m)	Hög	Hög	Hög	Hög
Stor-Gösken, SG1	0,3 (26 aug, 12,4 m)	Dålig	Dålig	Dålig	Dålig
Näsby sjön, NS1	0,8 (26 aug, 11 m)	God	Måttlig	Dålig	Dålig
Otnaren, 470	4,1 (26 aug, 8 m)	Hög	Hög	Hög	Måttlig
V. Storsjön, 15	8,0 (26 aug, 9 m)	Hög	Hög	God	God
Ö. Storsjön, 42	4,0 (27 feb, 11 m)	Måttlig	Hög	Dålig	Måttlig
Valsjön, VA12	1,4 (11 mar, 1 m)	God	Dålig	Hög	Dålig

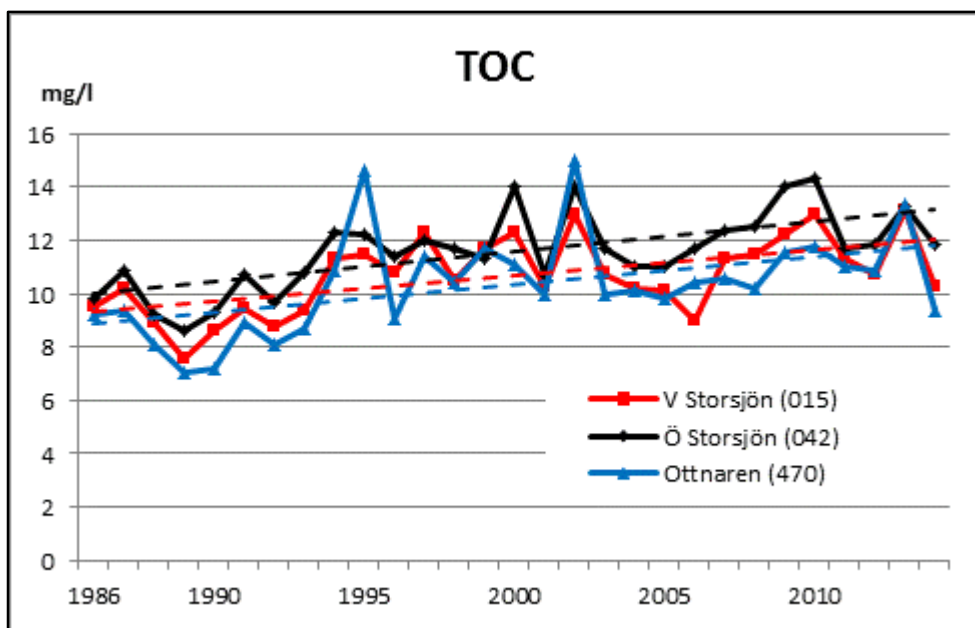
I de tre sjöarna som har provtagits kontinuerligt sedan 1986 uppmättes ingen syrgashalt nära den kritiska nivån av syrefritt/nästan syrefritt vid 1 mg syre/l (Figur 23). Sedan 1986 uppvisar den årslägst syrgashalten i V. Storsjön (15) en signifikant ökning över tid ($p < 0.05$) (Figur 23).



Figur 23. Årslägst syrgashalt i tre sjöar i Gästrikland mellan 1986 och 2015. Trendlinje för den signifikanta förändringen för V Storsjön (15) är markerad med röd streckad linje.

När organiskt material bryts ned förbrukas syre varför höga halter TOC (totalt organiskt kol) kan indikera risk för syrebrist i vattnet. För de tre sjöar där långtidsdata är tillgängliga, baserat på medelhalten TOC under maj-oktober mätt på 0.5 meters djup, finns en

signifikant trend att halten av TOC ökar med tiden vid alla tre stationer ($p < 0,01$), även om 2015 års halter var lägre än 2014 års halter (Figur 24).



Figur 24. Årlig medelhalt av TOC mätt på 0,5 meters djup under maj-oktober i tre sjöar i Gästrikland mellan 1986-2015. I alla tre sjöar finns en signifikant ökning med tiden, vilket visas av respektive trendlinje.

6.4 Försurning i sjöar

Klassificering av försurning i sjöar ska enligt bedömningsgrunderna (Havs- och vattenmyndighetens författningssamling 2013) utföras via MAGIC-bibliotekets beräkningar (IVL 2015). I datamaterialet för Gästriklands sjöar för 2015 saknas analysvärden av kalcium, klorid, magnesium och sulfat varför ingen bedömning kan göras efter de senaste bedömningsgrunderna. För att inte bryta kontinuiteten i bedömningar från tidigare rapporter ges här en bedömning utifrån de gamla bedömningsgrunderna (Naturvårdsverket 2000), vilka använts i tidigare rapporter.

Alla sjöar hade ett pH som år 2015 klassificerades som Nära neutralt och en buffertkapacitet som klassificerades som Mycket god buffertkapacitet, förutom för station Lingan där pH och buffertkapaciteten klassificerades som Svagt surt (dock på gränsen till Nära neutralt) respektive God buffertkapacitet (Tabell 12).

Tabell 12. Klassificering av status med avseende på medianvärde av pH respektive alkalinitet för åtta sjöar i Gästrikland under 2015.

Station	pH (median)	Status	Alkalinitet, mekv/l (median)	Status
V, Storsjön, 15	7.45	Nära neutralt	0.33	Mycket god buffertkapacitet
Ö, Storsjön, 42	7.30	Nära neutralt	0.31	Mycket god buffertkapacitet
Otnaren, 470	7.50	Nära neutralt	0.42	Mycket god buffertkapacitet
Lingan, L1	6.80	Svagt surt	0.15	God buffertkapacitet
Lill-Gösken, LG2	7.30	Nära neutralt	0.33	Mycket god buffertkapacitet
Näsbyjön, NS1	7.10	Nära neutralt	0.21	Mycket god buffertkapacitet
Stor-Gösken, SG1	7.15	Nära neutralt	0.31	Mycket god buffertkapacitet
Valsjön, VA12	7.30	Nära neutralt	0.49	Mycket god buffertkapacitet

6.5 Metaller i vatten

Provtagning av metaller under år 2015 har utförts i fem sjöar. Bedömningen av tillstånd i sjöarna i Gästrikland som omfattades av provtagningsprogrammet "Utökat analyspaket" med avseende på metallhalter i vatten gjordes utifrån "Bedömningsgrunder för miljö kvalitet, sjöar och vattendrag, Rapport 4913" (Naturvårdsverket 2000). Analyserna är utförda på surgjorda prover.

Överlag var metallhalterna låga eller mycket låga (Tabell 13). Stationerna Lill-Gösken och Stor-Gösken avviker gentemot övriga stationer på så vis att halterna av bly klassificerades som Höga halter samt att halten av zink klassificerades som Måttligt höga halter i Stor-Gösken (Tabell 13). Statusklassningen med avseende på metallhalter för år 2015 är mer eller mindre identisk med statusklassningen för åren 2012 till 2014.

Tabell 13. Halter av metaller i vatten i Gästriklands sjöar under år 2015. Färgmarkeringen i tabellen visar klasstillhörighet för tillståndet av metallhalter i vatten. Blå = Mycket låga halter, grön = Låga halter, gul = Måttligt höga 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	0.72	0.60	0.011	1.46	0.20	0.56	3.90
Ö. Storsjön. 42	0.67	0.47	0.011	1.25	0.54	1.09	2.50
Ottaren. 470	0.42	0.42	0.011	1.50	0.27	0.76	3.81
Lill-Gösken. LG2	0.48	3.79	0.022	2.03	1.03	1.47	19.50
Stor-Gösken. SG1	1.25	3.79	0.016	1.88	0.71	1.06	21.73

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). 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 sjöns avrinningsområde, 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 avvikelserna klassificerats som mycket stora vara en effekt av en lokal (dåtida/nutida) påverkan på vattensystemet. Av de undersökta sjöarna i Gästrikland år 2015 är det Lill-Gösken och Stor-Gösken som uppvisar Mycket stora avvikelser mot naturlig ursprunglig halt för metallerna bly, krom och zink (Tabell 14). Generellt sett är dock avvikelserna från naturlig ursprunglig halt lägre år 2015 jämfört med år 2014.

Tabell 14. Avvikelser från jämförvärde (naturlig ursprunglig halt) för respektive metall i Gästriklands sjöar under 2015. Jämförvärdet gäller för sjöar från Dalälven och norrut. Färgmarkeringen i tabellen visar avvikelseklass från jämförvärde. 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	3.58	5.5	1.2	4.9	4.1	2.8	4.3
Ö. Storsjön. 42	3.34	4.3	1.2	4.2	10.8	5.4	2.8
Otnaren. 470	2.09	3.8	1.3	5.0	5.4	3.8	4.2
Lill-Gösken. LG2	2.39	34.4	2.4	6.8	20.6	7.4	21.7
Stor-Gösken. SG1	6.27	34.5	1.8	6.3	14.1	5.3	24.1

6.6 Näringsämnen, metaller och organiska ämnen i sediment

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

6.6.1 Torrsubstans, glödningsförlust, kväve och fosfor

Resultatet från 2015 angående torrsubstans, glödningsförlust, kväve och fosfor i sediment (Tabell 15) är väl överensstämmande med de tre tidigare årens resultat.

Glödningsförluster över 10 % indikerar att ansträngda syrgasförhållanden kan råda i Ö Storsjön (42) (Tabell 15), vilket också syrgasmätningarna visade (se avsnitt 6.3).

Tabell 15. Torrsubstanshalter, glödningsförlust samt kväve och fosforhalter i ytsedimenten från Ö Storsjön (42) år 2015.

Station	År	Torrsubstans	Glödförlust	Kväve Kjeldahl	Fosfor P
		%	% TS	mg/kg TS	mg/kg TS
Ö Storsjön (42)	2015	9.4	20.5	11702	2200

6.6.2 Metaller i sediment

Bedömningen av tillstånd i Ö Storsjön (42) med avseende på metallhalter i finsediment gjordes utifrån "Bedömningsgrunder för miljö kvalitet, sjöar och vattendrag, Rapport 4913" (Naturvårdsverket 2000).

Ingen förändring i status med avseende på metallhalter i sediment i Ö Storsjön (42) från år 2015 (Tabell 16) kunde noteras jämfört med år 2014, även om halterna generellt var något lägre år 2015 jämfört med år 2014.

Tabell 16. Metallhalter i sediment i Ö Storsjön (42) under år 2015. Klassificering av tillstånd är markerat med färg enligt följande; Blå = Mycket låga halter, Grön = Låga halter, gul = Måttligt höga halter, orange = Höga halter.

Station	Arsenik As [mg/kgTS]	Bly Pb [mg/kgTS]	Kadmium Cd [mg/kg TS]	Koppar Cu [mg/kg TS]	Krom Cr [mg/kg TS]	Kviksilver Hg [mg/kgTS]	Nickel Ni [mg/kg TS]	Zink Zn [mg/kgTS]
Ö Storsjön (42)	18	110	0.77	43	180	0.210	45	440

För att kunna göra 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). 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 avvikelserna klassificerats som mycket stor vara en effekt av en lokal (dåtida/nutida) påverkan på vattensystemet.

Generellt var avvikelsevärdena något lägre år 2015 (Tabell 17) jämfört med år 2014 vilket medförde att avvikelsen för arsenik klassades som Liten avvikelse år 2015 jämfört med Tydlig avvikelse år 2014. Avvikelsen för kadmium var däremot något högre år 2015 jämfört med år 2014 varför avvikelsen klassades som Liten avvikelse år 2015 jämfört med Ingen avvikelse år 2014.

Tabell 17. Avvikelser i uppmätta metallhalter i sediment i Ö Storsjön (42) under 2015 jämfört med nuvarande "normala" bakgrundshalter. Jämförvärdet gäller för sjösediment från Dalälven och norrut. Färgmarkeringen i tabellen visar klasstillhörighet i avvikelse från jämförvärde. 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	Kviksilver, Hg	Nickel, Ni	Zink, Zn
Jämförvärde	10	50	0.8	15	15	0.13	10	150
Ö Storsjön (042)	1.8	2.2	1.0	2.9	12.0	1.6	4.5	2.9

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 ingen klassning finns för sjöar, med den förändringen att den omarbetade tabellen för statistisk tillståndsklassning används (Naturvårdsverket 2015).

Tillståndsklassningen år 2015 i Ö. Storsjön (42) visade på Medelhöga halter av PAH och Mycket höga halter av PCB (Tabell 18), det vill säga klassificering som år 2014. Tillståndsklassningen är inte kopplad till några effektbaserade värden, utan visar fördelningen av miljögiftshalter i svenska sediment (Naturvårdsverket 2016).

Tabell 18. Halterna av summan av 11 PAH- och 7 PCB-ämnen i sediment vid Ö. Storsjön (42) under 2015. Tillståndsklassningen Medelhög halt markeras med gul färg och Mycket hög halt markeras med röd färg.

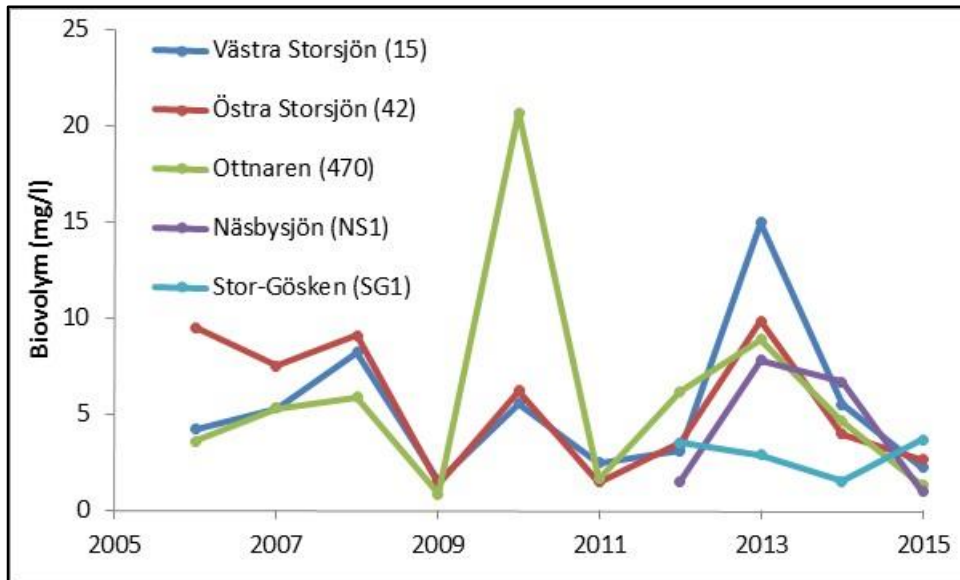
Station	Summa PAH-11 (µg/kg TS)	Summa PCB-7 [µg/kg TS]
Ö Storsjön (042)	713	18.7

6.7 Växtplankton

Under 2015 provtogs växtplankton vid fem sjöstationer i början av augusti månad. Stationerna i V. Storsjön (15), Ö. Storsjön (42) och Ottnaren (470) ingick även i föregående kontrollprogram, medan Stor-Gösken (SG1) och Näsbyjön (NS1) endast provtagits från och med 2012 inom ramen för ordinarie recipientkontroll.

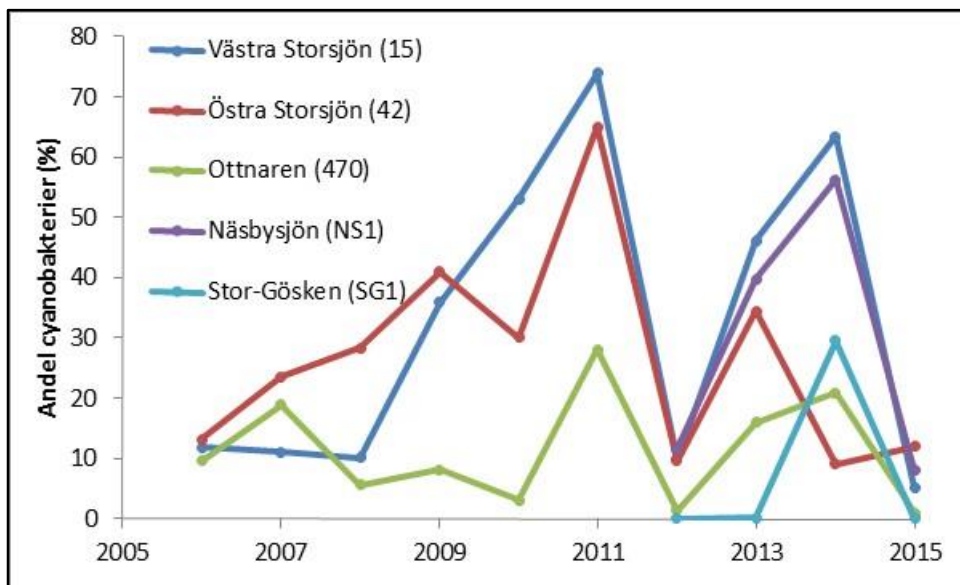
För att göra en adekvat klassificering av sötvattensprover beräknas index för biovolym, TPI (trofiskt planktonindex) och andel cyanobakterier. Dessa index sammanvägs sedan för att ge en rättvis statusklassificering. TPI ger en fingervisning i vilken omfattning vissa indexgivande arter med specifika näringskrav förekommer. Andelen cyanobakterier kan ge en indikation om huruvida potentiellt toxiska alger förekommer. Cyanobakterier är i regel även gynnade av ökad näringstillförsel.

Av sötvattensstationerna uppvisade samtliga stationer relativt höga biovolym under 2015 års undersökning. De flesta av sjöarna har dock regelbundet uppvisat ännu högre biovolym under åren, varför det i sammanhanget inte var något anmärkningsvärt över detta. I Figur 25 redovisas biovolym för de ingående stationerna för perioden 2006-2015 utom för Näsbyjön och Stor-Gösken där resultat finns från 2012-2015.



Figur 25. Biovolym vid sötvattensstationerna under perioden 2006-2015. För Näsbyjön och Stor-Gösken finns data enbart från åren 2012-2015.

I samtliga sjöar dominerade kiselalger artsammansättningen, från att utgöra nära hälften av biovolymen till att utgöra nästan hela densamma. Noterbart är att andelen cyanobakterier var liten i samtliga undersökta sjöar. Under årens lopp har cyanobakterierna ofta varit ett betydande inslag i artsammansättningen i de olika sjöarna. I Figur 26 redovisas andelen cyanobakterier i de undersökta sjöarna. Liksom för biovolymen finns resultat för Näsbyjön och Stor-Gösken endast från åren 2012-2015.



Figur 26. Andelen cyanobakterier vid sjöstationerna under perioden 2006-2015. För Näsbyjön och Stor-Gösken finns enbart resultat från perioden 2012-2015.

I Tabell 19 återfinns statusklassificeringen för de olika stationerna för treårsperioden 2013-2015. Ingen förändring i status noterades vid årets jämförelse (åren 2013-2015) med föregående års status (åren 2012-2014).

Tabell 19. Ekologisk statusklassificering baserad på sammanvägt EK-värde av tre år (2013-2015) för biovolym, andel cyanobakterier och TPI av växtplankton vid Gästriklands insjöar.

Station	EK-värde	Status 2013 - 2015
Västra Storsjön (15)	1.44	Otillfredsställande
Östra Storsjön (42)	1.91	Otillfredsställande
Otnaren (470)	2.11	Måttlig
Näsbysjön (NS1)	1.56	Otillfredsställande
Stor-Gösken (SG1)	2.33	Måttlig

Sammantaget kan år 2015 sägas ha varit ett relativt typiskt år utifrån växtplanktonanalysen sett, även om biovolymerna och andelen cyanobakterier var lägre än vid flera av de tidigare undersökningarna. Trots de lägre biovolymerna i de specifika sjöarna handlar det om hög biomassa jämfört med vad som kan generellt kan förväntas av sjöar i södra Norrland.

6.8 Bottenfauna i sjöar

Bottenfauna har undersökts vid sju stationer, Lill-Gösken (LG1), Otnaren (O1), Ö Storsjön (042), Ö Storsjön (S7), Stor-Gösken (SG1), Valsjön (VA12) och V Storsjön (015). De enda indikatororganismer, för beräkning av BQI-index, som återfanns på sjöstationerna var två föroreningstålga fjädermyggor - den mycket tåliga *Chironomus plumosus*-gr samt den något mindre tåliga *Chironomus anthracinus*-gr. BQI-index baseras på artsammansättning, antal arter och antal individer (se Bilaga 3 för utförligare förklaring, samt Bilaga 11 för bottenfaunaprotokoll). Sammansättningen av bottenfaunan gav ett BQI-index på 1,00 till 1,07 vid alla stationer, vilket resulterade i ett EK-värde (ekologisk kvot) på 0,33 till 0,35 för alla stationer. Alla EK-värdena ligger inom intervallet 0,25 – 0,45 vilket innebär att alla stationer klassades till Otillfredsställande status. Det är troligt att den organiska belastningen varit tämligen kraftig.

6.9 Sammanfattning sjöar

De biologiska måtten på ekologisk status (växtplankton och bottenfauna) indikerar att förhållandena i de undersökta sjöarna är Måttlig till Otillfredsställande (Figur 27). Den förhållandevis stora biovolymen av växtplankton indikerar belastning av näring (fosfor och kväve) i sjöarna. Likaså att det förekommer låga syrgashalter vid vissa tidpunkter i ett flertal sjöar kan också indikera hög näringsbelastning (Figur 27).

I ett längre perspektiv tenderar dock näringsämnena (fosfor och kväve) att minska med tiden i de långtidsundersökta sjöarna, vilket skulle kunna medföra en lägre växtplanktonproduktion och därmed lägre syreförbrukning i nedbrytningsfasen med tiden. I Langan (L1) och i Valsjön (VA12) visar de kemiska analyserna låga näringsämneshalter. Att siktdjupet är förhållandevis lågt i alla sjöar kan även det indikera hög näringsbelastning på så vis att om det är god näringstillgång så kan det bli stor produktion av växtplankton som grumlar vattnet vilket ger lågt siktdjup, men lågt siktdjup kan också bero på ökad mängd organiska ämnen (humusämnen). För sjöarna V Storsjön (15), Ö Storsjön (42) och Otnaren har mängden TOC (totalt organiskt kol) ökat med tiden, vilket visar att mängden organiskt material som tillförts är högre än nedbrytningstakten.

Inga tendenser till försurning går att påvisa i sjöarna (Figur 27).

Överlag är metallhalterna låga i sjöarnas vatten förutom för blyhalten som klassificerades till Hög i både Lill- och Stor-Gösken (Figur 27).

PCB-halten i sediment i Ö. Storsjön (42) är fortfarande mycket hög (Figur 27).

SJÖAR																
Station	Växtplankton	Bottenfauna	Näring	Siktdjup	Syrgas	pH	Arsenik	Bly	Kadmium	Koppar	Krom	Kviksilver	Nickel	Zink	PAH	PCB
Lingan (L1)																
Lill-Gösken (LG2)																
Stor-Gösken (SG1)																
Näsbyjön (NS1)																
Otnaren (470)																
V Storsjön (15)																
Valsjön (VA12)																
Lill-Gösken (LG1)																
Otnaren (O1)																
Ö Storsjön (S7)																
Ö Storsjön (42), vatten																
Ö Storsjön (42), sediment																
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. Ekologisk status/tillstånd klassificerade från biologiska , fysikaliska och kemiska parametrar i Gästriklands sjöar år 2015.

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 vattengröning, ökad syrgasförbrukning vid nedbrytning av organiskt material samt till ändrad artsammansättning och mångfald hos växt- och djursamhällen. De växtnäringsämnen som reglerar växtsamhällenas utveckling i sötvatten är i de flesta fall fosfor och i ett mindre antal fall av 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).

Kemiska och fysikaliska parametrar ger oss en möjlighet att bedöma förutsättningarna för biologiskt liv i området. Växtplankton och bottenfauna lever med de kemiska och fysiska

förhållanden som råder, inte bara vid provtagningstillfällena, utan större delen av året, varför biomassa, artantal, artsammansättning och antal individer av växtplankton och bottenfauna i stort beskriver de reella förhållanden som råder i området (kapitel 6.7 och kapitel 6.8).

Förklarande text för de analyserade parametrarna presenteras i Bilaga 3. Värden på fysikaliska och kemiska parametrar i vattendrag redovisas i sin helhet i Bilaga 12.

Vattenflödet (dygnsmedelvattenföring, m³/s) vid respektive station har hämtats från modellberäknade flöden via SMHI:s vattenweb, s-hype2012_version_3_0_0, (SMHI 2016a). I Tabell 20 anges koordinater till utloppspunkterna vari SMHI beräknat avrinningsområdet, se vidare Bilaga 13 för mer utförlig beskrivning av vattendragen.

Tabell 20. Koordinater (SWEREF99) för utloppspunkter där SMHI beräknat avrinningsområde för respektive station. 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	N	E	Station	N	E	Station	N	E
49	6721224	604278	430	6710708	573583	510	6710595	596473
148-149	6720288	599303	439	6709529	577161	JV10-JV11	6728742	620185
220	6719258	589498	448	6708195	585005	T26	6749700	596053
329	6715386	587636	456	6701718	580206	T48	6730285	617824
414	6713928	570689	458	6708237	580246	VA8-VA10	6716307	607662
420	6711881	571664	489	6714777	588493			

Vattenflödet var högre vid provtagningstillfällena under första halvåret (februari, maj och juni) jämfört med andra halvåret (augusti, september och november) i alla vattendrag under 2015 (Tabell 21). Detta överensstämmer också väl med flödesfördelningen under året där flödena under våren var större jämfört med under hösten. Flödena under hösten var låga, dock utan att vara extremt låga.

Tabell 21. Modellberäknad dygnsmedelvattenföring (m³/s) vid respektive provtagningstillfälle med S-HYPE (SMHI:s vattenwebb 2016a) i vattendrag i Gästrikland under 2015. 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
2015-02-11	49	18.00	2015-02-11	430	2.21	2015-02-12	JV 10	Se JV 11
2015-05-26	49	19.30	2015-05-26	430	2.75	2015-05-26	JV 10	
2015-06-11	49	33.50	2015-06-11	430	4.83	2015-06-11	JV 10	
2015-08-19	49	8.41	2015-08-13	430	1.68	2015-08-19	JV 10	
2015-09-10	49	11.90	2015-09-10	430	1.93	2015-09-10	JV 10	
2015-11-17	49	18.00	2015-11-17	430	1.89	2015-11-10	JV 10	
2015-02-11	148	Se 149	2015-02-11	439	2.25	2015-02-12	JV 11	0.88
2015-05-26	148		2015-05-26	439	3.01	2015-05-26	JV 11	0.11
2015-06-11	148		2015-06-11	439	5.25	2015-06-11	JV 11	0.14
2015-08-19	148		2015-08-13	439	2.06	2015-08-19	JV 11	0.05
2015-09-10	148		2015-09-10	439	2.29	2015-09-10	JV 11	0.12
2015-11-17	148		2015-11-17	439	1.94	2015-11-10	JV 11	0.05
2015-02-11	149	8.29	2015-02-11	448	4.58	2015-02-04	T26	8.21
2015-05-26	149	8.08	2015-05-26	448	4.21	2015-05-28	T26	11.00
2015-06-11	149	13.10	2015-06-11	448	7.38	2015-06-15	T26	14.00
2015-08-19	149	3.40	2015-08-13	448	2.75	2015-08-14	T26	7.08
2015-09-10	149	4.91	2015-09-10	448	3.10	2015-09-09	T26	4.77
2015-11-17	149	3.93	2015-11-17	448	2.58	2015-11-09	T26	2.61
2015-02-11	220	2.88	2015-02-11	456	0.42	2015-02-12	T48	10.00
2015-05-26	220	1.94	2015-05-26	456	0.21	2015-05-26	T48	12.60
2015-06-11	220	3.52	2015-06-11	456	0.37	2015-06-11	T48	20.00
2015-08-13	220	0.86	2015-08-13	456	0.13	2015-08-19	T48	9.83
2015-09-10	220	0.93	2015-09-10	456	0.15	2015-09-10	T48	5.50
2015-11-17	220	0.79	2015-11-17	456	0.14	2015-11-10	T48	4.30
2015-02-11	329	1.07	2015-02-11	458	1.16	2015-02-12	VA8	Se VA10
2015-05-26	329	1.13	2015-05-26	458	0.63	2015-05-26	VA8	
2015-06-11	329	2.18	2015-06-11	458	1.09	2015-06-11	VA8	
2015-08-13	329	0.76	2015-08-13	458	0.35	2015-08-19	VA8	
2015-09-10	329	0.63	2015-09-10	458	0.42	2015-09-10	VA8	
2015-11-17	329	0.36	2015-11-17	458	0.34	2015-11-17	VA8	
2015-02-11	414	1.81	2015-02-11	489	5.55	2015-02-12	VA10	0.30
2015-05-26	414	2.49	2015-05-26	489	5.70	2015-05-26	VA10	0.11
2015-06-11	414	4.38	2015-06-11	489	9.83	2015-06-11	VA10	0.14
2015-08-13	414	1.54	2015-08-13	489	3.97	2015-08-19	VA10	0.06
2015-09-10	414	1.69	2015-09-10	489	4.14	2015-09-10	VA10	0.11
2015-11-17	414	1.72	2015-11-17	489	4.99	2015-11-17	VA10	0.06
2015-02-11	420	1.94	2015-02-11	510	0.56			
2015-05-26	420	2.57	2015-05-26	510	0.14			
2015-06-11	420	4.53	2015-06-11	510	0.19			
2015-08-13	420	1.58	2015-08-13	510	0.09			
2015-09-10	420	1.74	2015-09-10	510	0.11			
2015-11-17	420	1.79	2015-11-17	510	0.05			

7.1 Näringsämnen och fosfor i vattendrag

Merparten av alla vattendrag uppnådde god eller hög ekologisk status med avseende på totalhalten av näringsämnen (där ingående parametrar vid beräkningen är halten av fosfor, kalcium och magnesium, absorbans och höjd över havet) (Tabell 22). EK-värdena för alla vattendrag, inklusive Sveriges Lantbruksuniversitets station i Gavelån, är ett beräknat medelvärde av de tre senaste åren.

Tabell 22. Treårsmedelvärde (2013-2015) av ekologisk status i 20 vattendrag i Gästrikland (samt SLU-stationen i Gavleån). Beräkning av EK-värden är gjord på årsmedelvärden av sex provtagningar mellan februari och november 2013-2015, förutom för SLU-stationen där årsmedelvärde är beräknat på tolv månadsvisa prover tagna åren 2013 och 2014, samt månadsvisa provtagningar mellan januari och oktober 2015.

Provpunkt	EK-värde	Status
Ö Storsjön (049)	0.55	God
Jädraån (148)	0.79	Hög
Jädraån (149)	0.65	God
Borrsjöån (220)	0.69	God
Broasån (329)	0.47	Måttlig
Hamnardammen (414)	0.99	Hög
Hoån (420)	0.70	Hög
Hoån (430)	0.39	Måttlig
Hoån (439)	0.69	God
Hoån (448)	0.57	God
Storån (456)	0.63	God
Getån (458)	0.66	God
Gavelhytteån (489)	0.44	Måttlig
Fänjaån (510)	0.38	Måttlig
Järnstabäcken (JV10)	0.80	Hög
Hemlingbybäcken (JV11)	0.44	Måttlig
Ycklaren (T26)	0.71	Hög
Testeboån (T48)	0.93	Hög
Valsjöbäcken (VA8)	0.59	God
Valsjöbäcken (VA10)	0.51	God
Gavleån SLU	0.61	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 vattendrag. De beräknade dygnstransporterna summeras årsvis och divideras med avrinningsområdets areal uttryckt i hektar (Se Bilaga 13 för avrinningsområdenas area). Koncentrationerna av respektive ämne har erhållits genom linjär interpolering mellan mätstillfällena. Vattenföringen i respektive station har hämtats från SMHI:s Vattenwebb där modellerade värden via S-HYPE använts (SMHI 2016a).

Ingen statusklassning utifrån arealspecifik förlust finns i de nya bedömningsgrunderna (Havs- och vattenmyndighetens författningssamling 2013). För att inte bryta kontinuiteten i bedömningar från tidigare rapporter ges här en bedömning utifrån de gamla

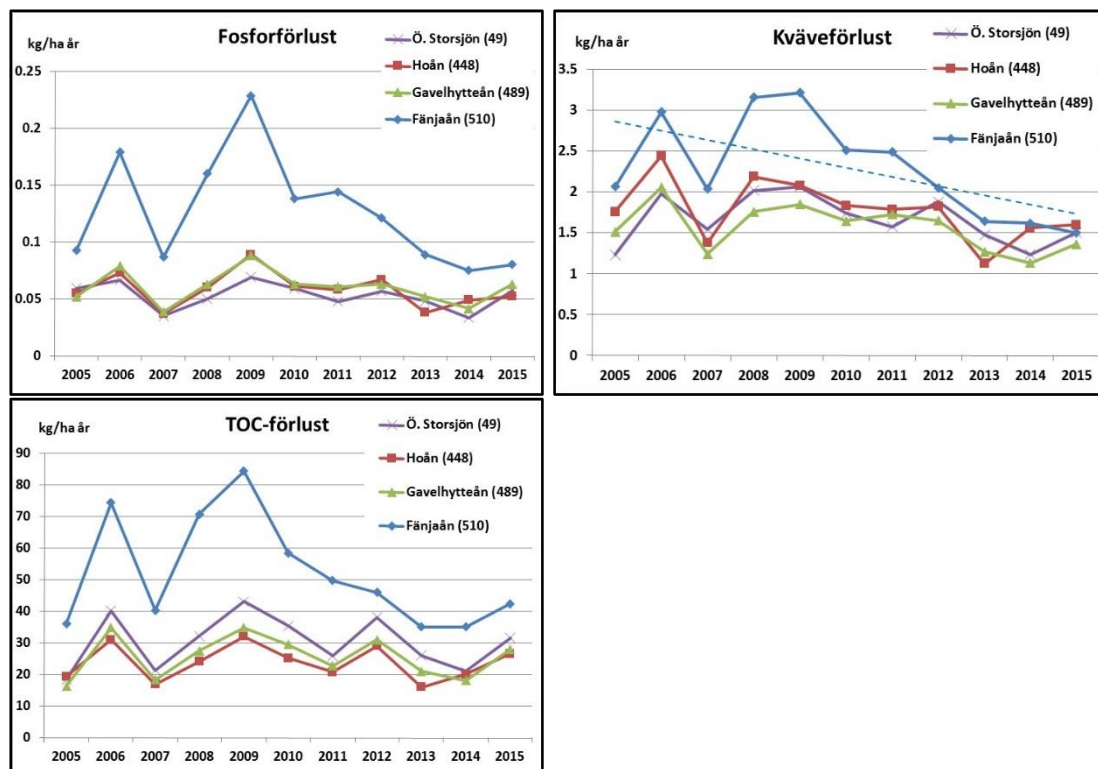
bedömningsgrunderna (Naturvårdsverket 2000), vilka använts i tidigare rapporter. Arealsspecifik förlust av TOC redovisas också, även om inga bedömningsgrunder finns för TOC.

Den arealspecifika förlusten av fosfor och/eller kväve var genomgående låg eller mycket låg vid alla stationer, förutom i Valsjöbäcken (VA8 och VA10) där både den arealspecifika fosfor- och kväveförlusten bedömdes till Måttligt höga förluster (Tabell 23). Generellt sett har den arealspecifika förlusten av fosfor, kväve och TOC varit lite större under 2015 jämfört med 2014, vilket till viss del kan bero på ett större vattenflöde under 2015 jämfört med 2014. I och med att den arealspecifika förlusten generellt varit större under 2015 jämfört med 2014 har också vissa stationer bedömts ha sämre tillstånd år 2015 jämfört med år 2014. Å andra sidan finns det vissa stationer där den arealspecifika förlusten har varit mindre år 2015 jämfört med år 2014 och därmed fått förbättrat tillstånd, som till exempel vid station Jädraån (148) med avseende på den arealspecifika förlusten av fosfor (Tabell 23).

Tabell 23. Arealsspecifik förlust (kg/ha*år) av fosfor (P), kväve (N) och TOC vid respektive station i Gästriklands vattendrag under 2015. Statusklassningen enligt "Bedömningsgrunder för miljö kvalitet, Sjöar och vattendrag" (Naturvårdsverket 2000) är markerade enligt följande; blå = Mycket låga förluster, grön = Låga förluster och gul = Måttligt höga förluster. Arealsspecifik förlust av fosfor, kväve och TOC är också beräknad vid SLU:s station i Gavleån. Förvisso är förlusten beräknad på årsbasis vid SLU:s station, men utifrån tillgängliga data som sträcker sig från 15 oktober 2014 till 14 oktober 2015. Data på vattenflöde och avrinningsområdets area är hämtade från SMHI:s vattenwebbs modellområde vid Gavleåns mynning.

Station	P	N	TOC
Ö Storsjön (049)	0.057	1.50	32
Jädraån (148)	0.031	1.04	36
Jädraån (149)	0.046	1.24	36
Borrsjöån (220)	0.046	1.12	43
Broasån (329)	0.063	1.34	39
Hamnardammen (414)	0.026	0.78	24
Hoån (420)	0.040	0.89	23
Hoån (430)	0.069	2.03	26
Hoån (439)	0.045	1.48	23
Hoån (448)	0.052	1.60	27
Storån (456)	0.048	1.57	37
Getån (458)	0.049	1.41	31
Gavelhytteån (489)	0.063	1.36	28
Fänjaån (510)	0.080	1.50	42
Järvstabäcken (JV10)	0.044	1.88	28
Hemlingbybäcken (JV11)	0.058	1.93	24
Ycklaren (T26)	0.081	1.17	39
Testeboån (T48)	0.043	1.30	39
Valsjöbäcken (VA8)	0.100	3.63	66
Valsjöbäcken (VA10)	0.085	2.16	56
Gavleån SLU	0.06	1.84	32

I tre av de fyra intensivvattendragen, som provtagits under lång tid, finns en svag tendens att den arealspecifika förlusten av kväve minskar med tiden (Figur 28). I det fjärde intensivvattendraget Fänjaån (510) är tendensen tydligare och dessutom signifikant ($p < 0.05$) (Figur 28). Även den arealspecifika förlusten av fosfor och TOC tenderar att minska med tiden i Fänjaån (510), dock inte signifikant.



Figur 28. Arealsspecifik förlust av fosfor (övre vänstra diagram), kväve (övre högra diagram) och TOC (nedre diagram) vid fyra vattendrag (intensivvattendrag) i Gästrikland mellan 2005 – 2015. Trendlinje för signifikant minskande arealsspecifik kväveförlust (streckad blå linje) är inlagd för Fänjaån (510).

7.3 Försurning

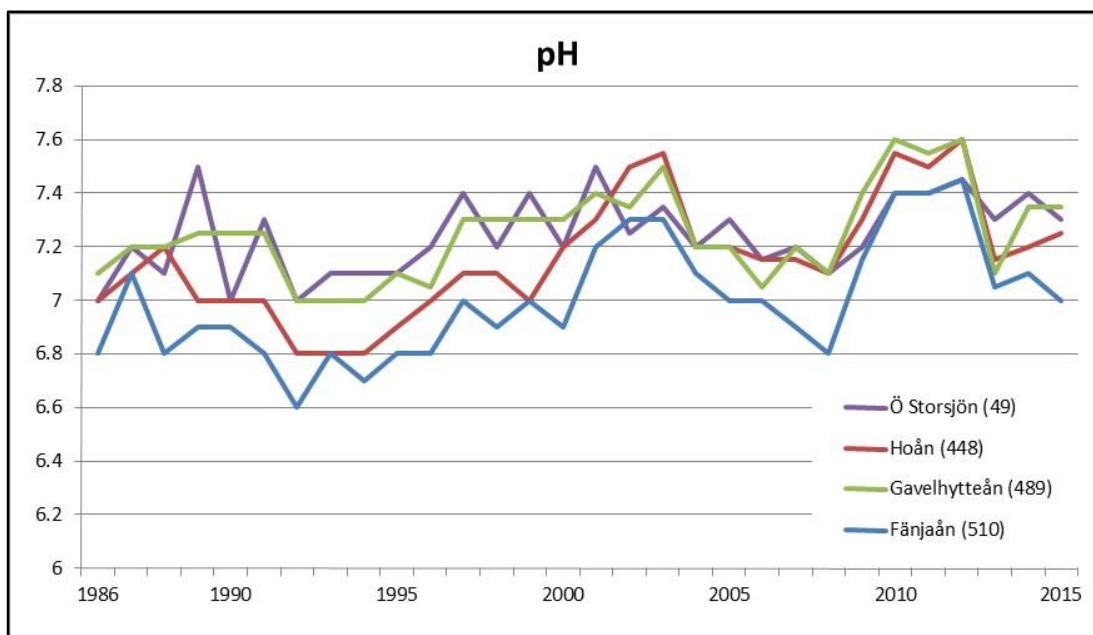
Klassificering av status med avseende på försurning utfördes med testverktyget ”Testa din sjö eller ditt vattendrag” i MAGIC-biblioteket (IVL 2016). I testverktyget har medianvärde för pH använts medan medelvärden har använts för kalcium, klorid, magnesium, sulfat och TOC. Klassificeringen baserades på prover tagna vid sex tillfällen (februari – november).

Resultatet från testverktyget i MAGIC-biblioteket visade inte på att något vattendrag var påverkat av försurning, utan alla vattendrag bedömdes ha Hög eller God status i förändrat pH-värde jämfört med ett referensvärde på förhållanden i förindustriell tid (Tabell 24).

Tabell 24. Status med avseende på försurning i form av pH-förändring gentemot ett referensvärde i vattendrag i Gästrikland under 2015. Status beräknad via testverktyget i MAGIC-biblioteket (IVL 2016).

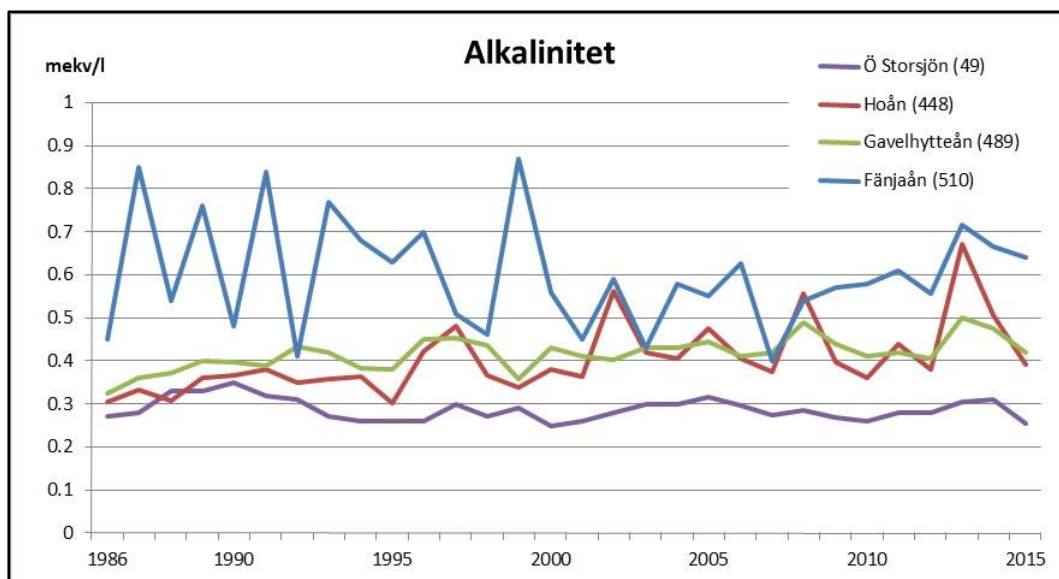
Station	pH-minskning sedan 1860	Status
Ö Storsjön (049)	Bedöms ej vara påverkad av försurning	Hög
Jädraån (148)	0,06 pH-enheter	Hög
Jädraån (149)	0,06 pH-enheter	Hög
Borrsjöån (220)	0,12 pH-enheter	Hög
Broasån (329)	0,05 pH-enheter	Hög
Hamnardammen (414)	0,21 pH-enheter	God
Hoån (420)	Bedöms ej vara påverkad av försurning	Hög
Hoån (430)	Bedöms ej vara påverkad av försurning	Hög
Hoån (439)	Bedöms ej vara påverkad av försurning	Hög
Hoån (448)	Bedöms ej vara påverkad av försurning	Hög
Storån (456)	Bedöms ej vara påverkad av försurning	Hög
Getån (458)	Bedöms ej vara påverkad av försurning	Hög
Gavelhytteån (489)	Bedöms ej vara påverkad av försurning	Hög
Fänjaån (510)	Bedöms ej vara påverkad av försurning	Hög
Järvstabäcken (JV10)	Bedöms ej vara påverkad av försurning	Hög
Hemlingbyäcken (JV11)	Bedöms ej vara påverkad av försurning	Hög
Ycklaren (T26)	0,06 pH-enheter	Hög
Testeboån (T48)	0,06 pH-enheter	Hög
Valsjöbäcken (VA8)	Bedöms ej vara påverkad av försurning	Hög
Valsjöbäcken (VA10)	Bedöms ej vara påverkad av försurning	Hög

I fyra vattendrag (intensivvattendrag) där kontinuerliga mätningar har utförts sedan 1986 har pH ökat signifikant ($p < 0.05$) i alla fyra vattendrag (Figur 29).



Figur 29. Årsmedianvärden för pH i fyra intensivvattendrag i Gästrikland som provtagits mellan 1986-2015. I alla fyra vattendrag har pH ökat signifikant med tiden. Trendlinjer visas inte i diagrammet då läsbarheten av diagrammet minskar högst betydligt.

Alkaliniteten har ökat signifikant ($p < 0.05$) i två vattendrag, Hoån (448) och Gavlehytteån (489), medan ingen signifikant förändring kunde erhållas för Fänjaån (510) och Ö. Storsjön (49) (Figur 30).



Figur 30. Årsmedianvärden för alkalinitet i fyra intensivvattendrag i Gästrikland som provtagits mellan 1986-2015. I Hoån och Gavlehytteån har alkaliniteten ökat signifikant med tiden, men trendlinjer visas inte i diagrammet då läsbarheten av diagrammet minskar högst betydligt.

7.4 Metaller i vatten

Provtagning under år 2015 har utförts i åtta vattendrag. Bedömningen av tillstånd i vattendragen i Gästrikland som omfattades av provtagningsprogrammet ”Utökad analyspaket” med avseende på metallhalter i vatten gjordes utifrån ”Bedömningsgrunder för miljö kvalitet, sjöar och vattendrag, Rapport 4913” (Naturvårdsverket 2000). Analyserna är utförda på surgjorda prover.

Generellt klassificerades metallhalterna i Gästriklands vattendrag under år 2015 som Mycket låga halter eller Låga halter (Tabell 23). Stationerna Hoån (420), Järvstabäcken (JV10) och Hemlingbybäcken (JV11) avvek dock från det generella mönstret. Kopparhalterna i Järvstabäcken (JV10) och Hemlingbybäcken (JV11) klassades som Måttligt höga och zinkhalten klassades som Måttligt hög i Hoån (420) (Tabell 26).

Tabell 26. Halter av metaller i vatten i Gästriklands vattendrag under år 2015. 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)	0.65	0.43	0.010	1.28	0.49	0.92	2.3
Jädraån (148)	0.26	0.39	0.010	0.69	0.32	0.27	7.3
Jädraån (149)	0.28	0.36	0.010	0.79	0.31	0.27	3.3
Borrsjöån (220)	0.38	0.48	0.013	0.92	0.49	0.43	3.8
Hoån (420)	0.30	0.55	0.033	1.63	0.41	1.64	21.2
Järvstabäcken (JV10)	0.60	0.35	0.018	4.22	0.48	1.21	12.5
Hemlingbybäcken (JV11)	0.73	0.64	0.022	4.83	0.49	0.89	17.0
Ycklaren (T26)	0.24	0.33	0.011	0.87	0.28	0.25	2.6

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 avvikelsen är från jämförvärdet desto större blir risken för biologiska effekter (Naturvårdsverket 2000). I Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (2000) för sjöar och vattendrag bedöms dessutom vatten där avvikelsen klassificerats som Mycket stor vara en effekt av en lokal påverkan på vattensystemet. Av de undersökta vattendragen i Gästrikland år 2015 är det inget vattendrag som uppvisar en Mycket stor avvikelse mot jämförvärdena (Tabell 27). Generellt sett är avvikelserna från naturlig ursprunglig halt lägre år 2015 jämfört med år 2014.

Tabell 27. Avvikelser i uppmätta metallhalter i vatten i Gästriklands vattendrag under 2015 jämfört med naturlig ursprunglig halt (jämförvärde). Färgmarkeringen i tabellen visar klasstillhörighet i avvikelse från jämförvärde. Blå = Ingen avvikelse, grön = Liten avvikelse, gul = Tydlig avvikelse och orange = 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)	3.26	8.63	3.33	1.28	2.43	1.84	0.78
Jädraån (148)	1.31	7.70	3.39	0.69	1.62	0.54	2.43
Jädraån (149)	1.38	7.23	3.39	0.79	1.56	0.54	1.08
Borrsjöån (220)	1.88	9.50	4.44	0.92	2.43	0.86	1.28
Hoån (420)	1.48	10.90	10.83	1.63	2.03	3.28	7.07
Järnstabäcken (JV10)	3.01	7.03	5.83	4.22	2.39	2.42	4.16
Hemlingbyäcken (JV11)	3.63	12.80	7.22	4.83	2.44	1.78	5.67
Ycklaren (T26)	1.18	6.50	3.61	0.87	1.38	0.50	0.85

Den årliga transporten av metaller i vattendrag är beräknad på flödesdata från SMHI:s vattenwebb (SMHI 2016a) och metallhalter från sex provtagningar per station, vilket innebär en viss osäkerhet i resultatet p.g.a. få provtagningar. Vid SLU:s station i Gavleåns utlopp är den årliga transporten av metaller beräknad på månadsvisa värden av vattenflöde och metallhalter från oktober 2014 till oktober 2015. I varje vattendrag är det aluminium (Al), järn (Fe) och magnesium (Mg) som transporteras i störst mängd (Tabell 28). Generellt var den årliga transporten av metaller större under år 2015 för de flesta metaller och stationer, även om vissa undantag fanns. Anmärkningsvärt är dock den stora skillnaden i årlig transport av metaller i Hemlingbäcken (JV11) där transporten var mellan 1.3 – 9 gånger större år 2014 jämfört med år 2015 för alla metaller utom för metallerna arsenik, magnesium och molybden.

Tabell 28. Årlig transport av metaller i vattendrag i Gästrikland under 2015 angivet i kg/år.

Station	Al	As	Cd	Co	Cr	Cu	Fe	Mg	Mn	Mo	Ni	Pb	V	Zn
Ö Storsjön (049)	40 895	382	5.9	42	284	752	211 793	761 284	25 571	2 167	540	253	236	1 366
Jädraån (148)	47 546	61	2.4	24	75	160	205 258	192 889	6 726	116	63	89	153	1 689
Jädraån (149)	46 386	64	2.4	24	72	183	208 351	196 368	6 919	117	63	84	140	754
Borrsjöån (220)	19 221	22	0.8	14	29	55	74 911	60 718	2 435	30	25	28	54	227
Hoån (420)	9 978	20	2.2	5	28	111	12 912	73 621	1 733	955	111	37	22	1 441
Järvstabäcken (JV10)	992	3	0.1	3	3	24	2 221	28 356	205	9	7	2	4	71
Hemlingbybäcken (JV11)	911	4	0.1	2	3	27	1 749	31 191	163	9	5	4	5	96
Ycklaren (T26)	49 060	67	3.1	33	79	250	218 624	226 245	15 004	143	71	93	144	729
Gavleån SLU	70174	345	8	65	272	710	309285	1651661	38552	-	595	359	291	2309

7.5 Sammanfattning vattendrag

Inga biologiska parametrar är undersökta i vattendrag. De kemiska parametrarna indikerar att det generellt var god eller hög ekologisk status/tillstånd i de undersökta vattendragen (Figur 31).

Generellt för näringsämnen så är den ekologiska statusen tämligen oförändrad för de fyra senaste åren. Noterbart är att det är endast i Fänjaån där den ekologiska statusen med avseende på näringsämnen varit måttlig under de fyra senaste åren, medan statusen varierat i vissa andra vattendrag. Den ekologiska statusen med avseende på arealspecifik förlust av kväve och fosfor har generellt ökat under de senaste tre åren. Med andra ord har belastningen av kväve och fosfor minskat, vilket kan ses av de mer eller mindre tydliga trenderna i minskad arealspecifik förlust av kväve och fosfor i intensivvattendragen, framför allt i Fänjaån (510) (se Figur 28 ovan).

Överlag är den ekologiska statusen hög eller god med avseende på pH och flertalet metallhalter i Gästriklands vattendrag (Figur 31). Under 2015 är det endast metallerna koppar och zink som avviker i statusklassning från Hög eller God ekologisk status (Figur 31).

Vattendrag	Näringsämnen	Arealspecifik förlust fosfor	Arealspecifik förlust kväve	pH	Arsenik	Bly	Kadmium	Koppar	Krom	Nickel	Zink
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 31. Ekologisk status/tillstånd klassificerade utifrån kemiska parametrar i Gästriklands vattendrag 2015.

8 Referenser

Blomqvist, M. & Johansson, G. 2009. Metodmanual för mätkampanjen 2009. Manual sammanställd på uppdrag av Naturvårdsverket.

Havs- och vattenmyndighetens författningssamling. 2013. Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten, HVFMS 2013:19.

Havs- och vattenmyndighetens författningssamling. 2015. Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om ändring i Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (HVMFS 2013:19) om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten; HVMFS 2015:4.

HELCOM combine manual. 2015. Helsinki Commission, Baltic Marine Environment Protection Commission. <http://helcom.fi/action-areas/monitoring-and-assessment/manuals-and-guidelines/combine-manual>

IVL, Svenska Miljöinstitutet. 2016. MAGIC-biblioteket, Testa din sjö eller ditt vattendrag. <http://magicbiblioteket.ivl.se/testadinsjoellerdittvattendrag.4.343dc99d14e8bb0f58b65ff.html>

Länsstyrelsen Gävleborgs län. 2011. Program för den samordnade recipientkontrollen i Gästriklands sjöar, vattendrag och kustvatten fr o m januari 2012.

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

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

Naturvårdsverket. 2004a. Hydrografi och närsalter, trendövervakning. <https://www.havochvatten.se/download/18.77581c8213364cf66b38000110200/1323869698220/Hydrografi+och+n%C3%A4rsalter%C2+trend%C3%B6vervakning.pdf>.

Naturvårdsverket. 2004b. Vegetationsklädda bottnar, ostkust. <https://www.havochvatten.se/download/18.64f5b3211343cffddb28000549/1323953443012/Vegetationskl%C3%A4dda+bottnar%C2+ostkust.pdf>.

Naturvårdsverket. 2007a. Bedömningsgrunder för kustvatten och vatten i övergångszon, Bilaga B till handbok 2007:4.

Naturvårdsverket. 2007b. Bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag, Bilaga A till handbok 2007:4.

Naturvårdsverket. 2008. Förslag till gränsvärden för särskilda förorenande ämnen. Rapport 5799.

Naturvårdsverket. 2010a. Vattenkemi i vattendrag. <https://www.havochvatten.se/download/18.64f5b3211343cffddb280004871/1325250963984/Vattenkemi+i+vattendrag.pdf>.

Naturvårdsverket. 2010b. Vattenkemi i sjöar. <https://www.havochvatten.se/download/18.64f5b3211343cffddb280004869/1325250926898/Vattenkemi+i+sj%C3%B6ar.pdf>

Naturvårdsverket. 2010c. Växtplankton i sjöar. <https://www.havochvatten.se/download/18.64f5b3211343cffddb280004877/1325251131325/V%C3%A4xtplankton+i+sj%C3%B6ar.pdf>.

Naturvårdsverket 2010d. Naturvårdsverkets undersökningstyp ”Bottenfauna i sjöars profundal och sublitoral”, version 2:0 2010-03-01.

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

Naturvårdsverket. 2012. Metaller i sediment.

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

SLU. 2015. Miljödata MVM. <http://miljodata.slu.se/mvm/>

SMHI. 2016a. <http://vattenwebb.smhi.se>

SMHI. 2016b. Års- och månadsstatistik.
<http://www.smhi.se/klimatdata/meteorologi/temperatur/2.1240>

Bilaga 1 Reviderat kontrollprogram



Länsstyrelsen
Gävleborg

Miljöanalysenheten

Joakim Lücke

026-17 12 75

joakim.lucke@lansstyrelsen.se

2011-05-18

Dnr 502-1528-10

00-001-027

PROGRAM FÖR DEN SAMORDNADE RECIPIENT- KONTROLLEN I GÄSTRIKLANDS SJÖAR, VATTENDRAG OCH KUSTVATTEN FR O M JANUARI 2012

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).

Provtagningar, analyser och utvärderingar inom recipientkontrollen ska i huvudsak bedrivas enligt de undersökningstyper som finns beskrivna i Naturvårdsverkets "Handledning för miljöövervakning" som finns tillgänglig på Naturvårdsverkets webbplats. Naturvårdsverkets bedömningsgrunder som finns

som bilagor till Naturvårdsverkets handbok ”Status, potential och kvalitetskrav för sjöar, vattendrag, kustvatten och vatten i övergångszon, handbok 2007:4” (Naturvårdsverket 2007a och b) ska användas vid utvärdering av recipientkontrollen.

Analys 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 samlad 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 342 provtagningsstationer (tabell 1; karta 1). I 278 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 i Naturvårdsverkets undersökningstyper ”Vattenkemi i vattendrag” (Naturvårdsverket 2010b) respektive ”Vattenkemi i sjöar” (Naturvårdsverket 2010c). I samband med årsrapporteringen skall en bedömning av miljötillståndet göras utifrån Naturvårdsverkets bedömningsgrunder. Dessa finns som bilagor till Naturvårdsverkets handbok ”Status, potential och kvalitetskrav för sjöar, vattendrag, kustvatten och vatten i övergångszon, handbok 2007:4” (Naturvårdsverket 2007a). Data ska lagras av utföraren hos SLU, Institutionen för vatten och miljö.

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.

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 Naturvårdsverkets handledning ”Vattenföringsbestämningar inom miljöövervakningen” (Naturvårdsverket 2008a).

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 provtagning i augusti och i enlighet med de metoder som rekommenderas i Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för växtplankton i sjöar (Naturvårdsverket 2007a). Språngskiktets läge skall anges vid provtagning.

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 Naturvårdsverkets undersökningstyp "Bottenfauna i sjöars profundal och sublitoral" (Naturvårdsverket 2010e). Resultaten utvärderas enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för bottenfauna i sjöar (Naturvårdsverket 2007a).

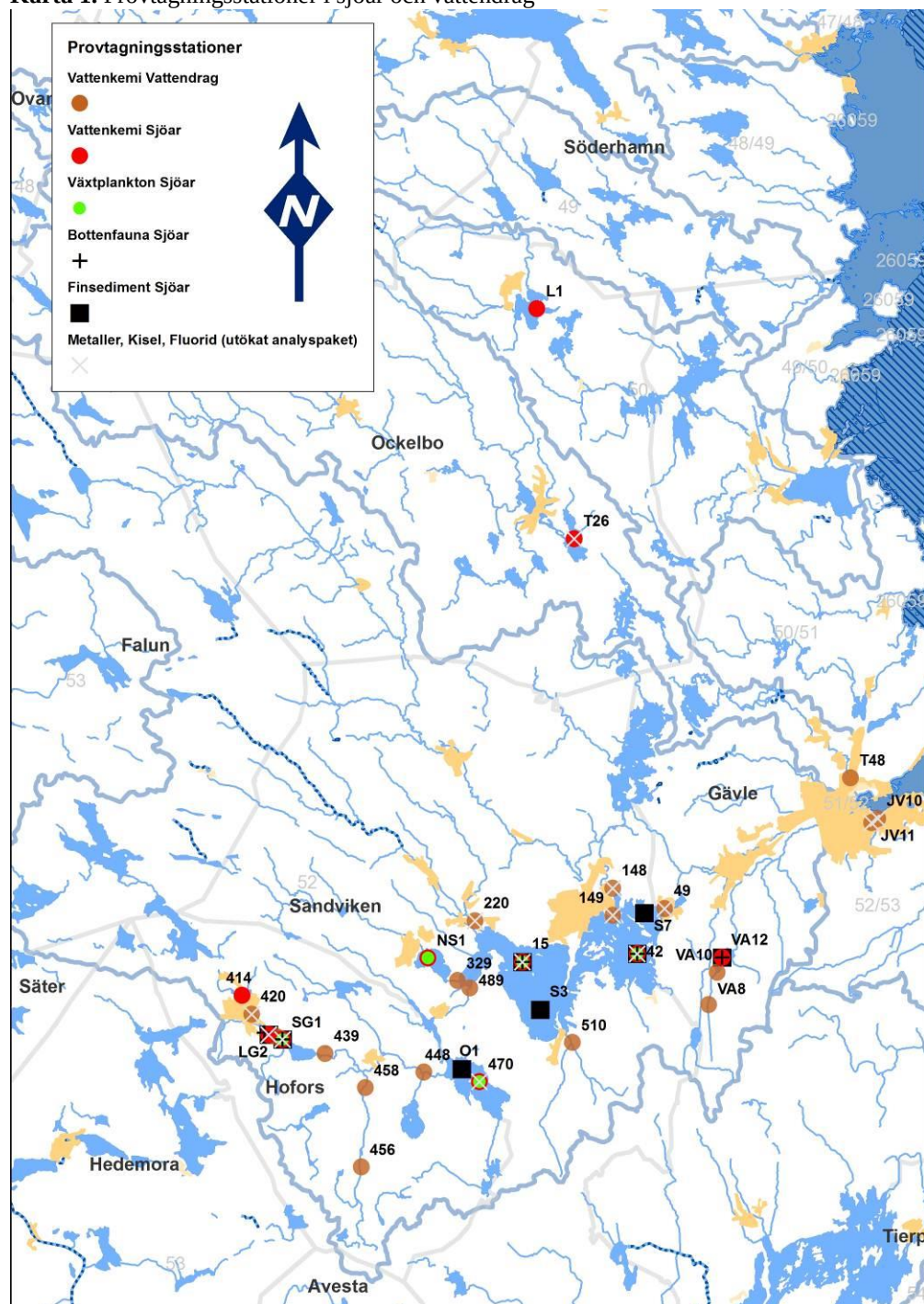
2.3 Finsediment

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 (tabell 5). I stationen 42 tas ett sedimentprov årligen. 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 Naturvårdsverkets undersökningstyp "Metaller i sediment" (Naturvårdsverket 2010f).

Tabell 1. Provtagningsstationer i sjöar och vattendrag

Stationsnamn	X-koordinat (RT90)	Y-koordinat (RT90)	Beskrivning	Vattenförekomst-ID	Vattentyp
414	6715425	1526550	Hamnardammen	SE671539-152655	Sjö 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	6709450	1540675	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	Näsbysjön - 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 Åshuvudet 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	Jädraån - uppströms bron vid Östanå	SE672455-155483	Vattendrag
149	6721616	1555348	Jädraån - 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	Sjö 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	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	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
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	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

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
Syrgasmätnad	%	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
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
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	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

Tabell 5. Parametrar som ska analyseras för finsediment i sjöar

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 i augusti med start år 2012 i enlighet med NV:s provtagningstyp med undantag från 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 & 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:

- Naturvårdsverkets undersökningstyp, "Hydrografi och närsalter, trendövervakning" (Naturvårdsverket 2004a)
- HELCOM COMBINE MANUAL
- Bilaga B i Naturvårdsverkets handbok 2007:4, Bedömningsgrunder för kustvatten och vatten i övergångszon (Naturvårdsverket 2007b).
- Direktiv 2008/105/EG. (Metaller Cd, Pb, Ni) (Europaparlamentet 2008)
- Naturvårdsverkets rapport 5799 (Metaller Cr, Cu, Zn) (Naturvårdsverket 2008b)

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.

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 & 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 och dataleverans

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 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. Data ska lagras av utföraren i databasen PriMa, eller på annat sätt angivet av Länsstyrelsen. 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 ska lagras av utföraren i databasen PriMa, eller på annat sätt angivet av Länsstyrelsen.

Metodik och tillvägagångssätt vid utvärdering anges i:

- Bilaga B i Naturvårdsverkets handbok 2007:4, Bedömningsgrunder för kustvatten och vatten i övergångszon (Naturvårdsverket 2007b).
- Naturvårdsverkets undersökningstyp "Växtplankton i sjöar, kust och hav" (Naturvårdsverket 2010d).

3.2.2 Mjukbottenfauna

Recipientkontrollprogrammet innebär att mjukbottenfaunan skall undersökas med ett prov vartannat år vid 22 stationer (tabell 7) med start år 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.

Metodik och tillvägagångssätt vid utvärdering anges i:

- Bottenfauna: Bilaga B i Naturvårdsverkets handbok 2007:4, Bedömningsgrunder för kustvatten och vatten i övergångszon (Naturvårdsverket 2007b).
- Naturvårdsverkets undersökningstyp ”Mjukbottenlevande makrofauna, trend- och områdesövervakning” (Naturvårdsverket 2004b)
- ”Kvalitetssäkring av data från undersökningar av mjukbottenfauna inom miljöövervakningen” (Naturvårdsverket 2002)
- Naturvårdsverkets undersökningstyp ”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.

Metodik och tillvägagångssätt vid utvärdering anges i:

- Bilaga B i Naturvårdsverkets handbok 2007:4, Bedömningsgrunder för kustvatten och vatten i övergångszon (Naturvårdsverket 2007b)
- Naturvårdsverkets undersökningstyp ”Vegetationsklädda bottenar, ostkust”, version 1: 2004-04-27 (Naturvårdsverket 2004c)
- ”Metodmanual för mätkampanjen 2009” (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 (ackumulationsbottenar 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 2010f). Stationerna skall undersökas vart sjätte år med start 2012, förutom G10, G17, G18 och N2 som undersöks varje år. Provtagningen skall genomföras på våren i maj-juni i samband med mjukbottenfaunaprovtagningen. Finsedimentproverna (0-1 cm) skall analyseras med avseende på de variabler som redovisas i tabell 10. De organiska miljögifter 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. En bedömning av tillstånd och avvikelse från jämförvärden skall göras utifrån ”Bedömningsgrunder för kust och hav” (NV rapport 4914) i samband med årsrapporteringen.

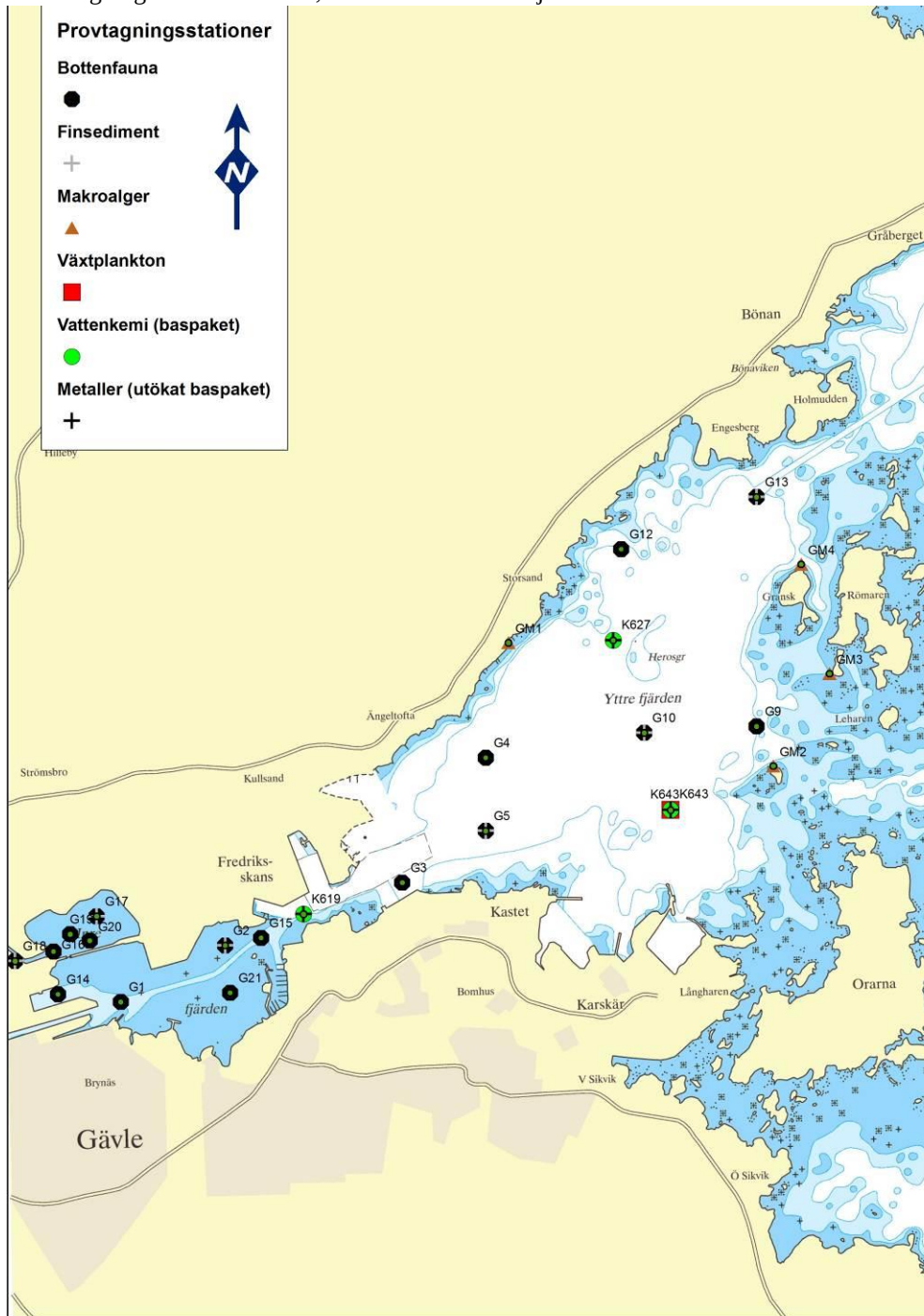
Tabell 6. Provtagningsstationer i kustvatten

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

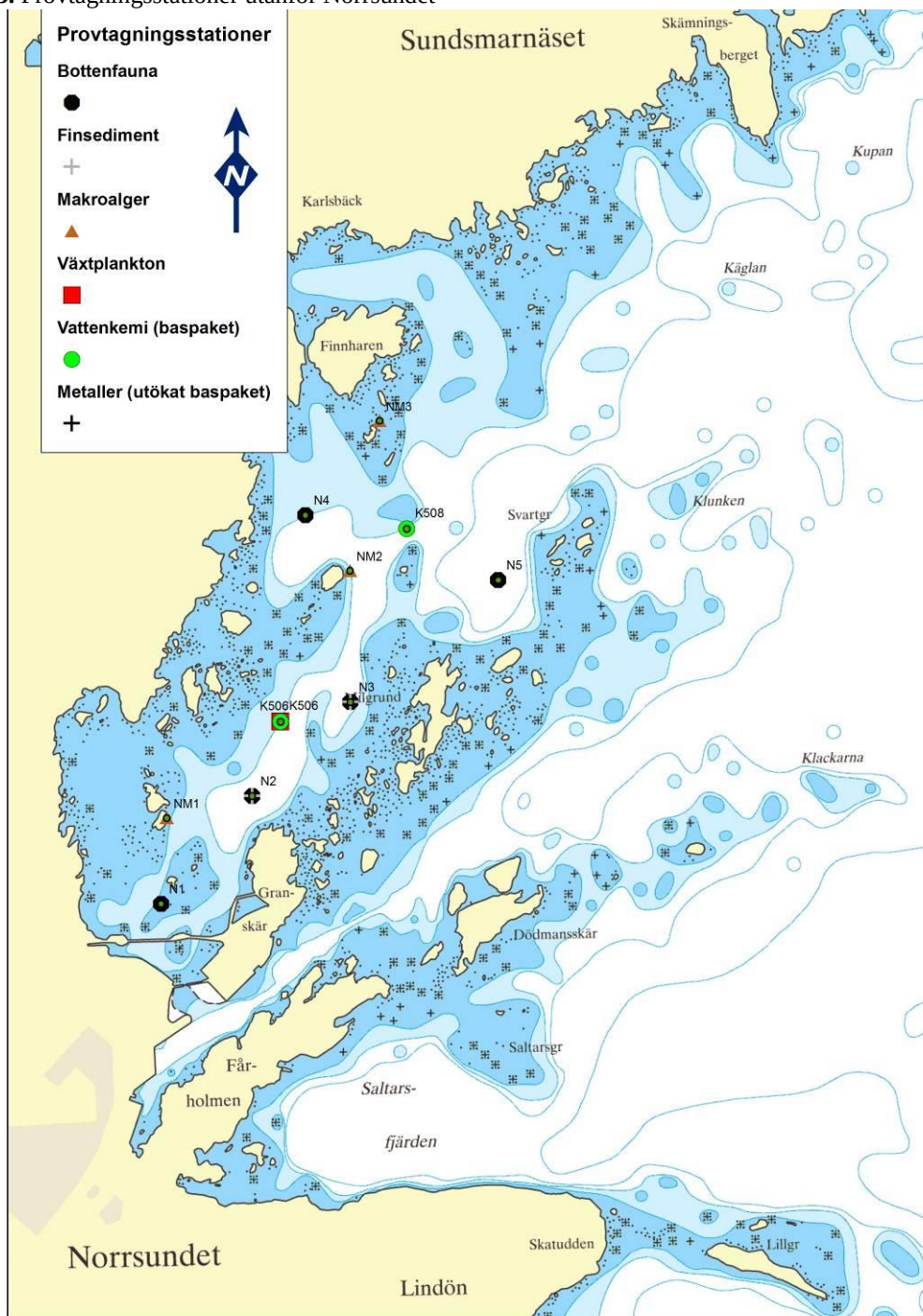
* Exakt position avgörs i fält av erfaren personal och i samråd med Länsstyrelsen.

** 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 Norrsundet



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
Växtp plankton	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		

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

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

*** Makroalger och bottenfauna provtas en gång vartannat år med start år 2012 respektive 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	
Järn	µg/l			X
Aluminium	µg/l			X
Mangan	µg/l			X
Bly	µg/l			X
Krom	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.

Tabell 10. Parametrar som ska analyseras för finsediment i kustvatten

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 med start år 2012

** 16-PAH och PCB 7 mäts endast 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.
- Utvärderingarna ska kopplas till ämnestransport och belastning från punktutsläpp och om möjligt diffusa utsläpp (föroreningskällorna) i recipienterna. Vid utvärderingarna skall recipienternas känslighet för belastning beaktas liksom betydelsefulla förändringar i klimatet. Målsättningen är att ha löpande kontroll över föroreningsituationen och punktutsläppens belastning på recipientens vatten med årlig redovisning av mera betydelsefulla förändringar.
- En utvärdering skall göras över de föroreningsbelastande verksamheternas påverkan på de aktuella recipienterna.

6. Rapportering

6.1 Löpande samt övrig rapportering

- Data ska vara levererat, kvalitetsgodkänt och lagrat i avsedd databas senast då årsrapporten levereras (se nedan).
- 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 till Länsstyrelsen i 3 exemplar samt till de kommunala miljö- och hälsoskyddskontoren (Gävle, Hofors, Ockelbo och Sandviken) och övriga medlemmar i Gästriklands vattenvårdsförening.

- Årsrapporten skall innehålla en lättillgänglig sammanfattning.
- Ett eget avsnitt som behandlar påverkan från föroreningsbelastande verksamheter skall ingå. Här skall en kvalificerad bedömning av verksamheternas påverkan på recipienterna redovisas.
- 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. Om möjligt en redovisning om föroreningsbelastningen har ökat eller minskat eller varit densamma som året/åren innan. Kopplingen mellan utsläppsnivå och vattenkvalitet kommenteras. Lägg särskild tyngdpunkt på den/de föroreningar som är mest uttalade för varje källa. Redovisa de mål som föreskrivits för verksamheten med avseende på utsläppskoncentrationer och mängder.
- 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 algblooming). Noteringar om väsentliga förändringar av belastningsförhållanden jämfört med tidigare förhållanden skall också redovisas.
- 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.
- 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. 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 vattnens 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 nästad (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

Europaparlamentet. 2008. Europaparlamentets och Rådets direktiv 2008/105/EG av den 16 december 2008 om miljökvalitetsnormer inom vattenpolitikens område och ändring och senare upphävande av rådets direktiv 82/176/EEG, 83/513/EEG, 84/156/EEG, 84/491/EEG och 86/280/EEG

HELCOM COMBINE MANUAL.

http://www.helcom.fi/groups/monas/CombineManual/en_GB/Contents/

Leonardsson, K., 2001. Förslag till dimensionering av recipientkontrollprogram för 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. 2002. Kvalitetssäkring av data från undersökningar av mjukbottenfauna inom miljöövervakningen".

http://www.naturvardsverket.se/upload/02_tillstandet_i_miljon/Miljoovervakning/rapporter/hav/mjukbfauna.pdf

Naturvårdsverket. 2004a. Naturvårdsverkets undersökningstyp, "Hydrografi och närsalter, trendövervakning". <http://www.naturvardsverket.se/sv/Tillstandet-i-miljon/Miljoovervakning/Handledning-for-miljoovervakning/Metoder/Undersokningstyper/Undersokningstyp-Kust-och-hav/>

Naturvårdsverket. 2004b. Naturvårdsverkets undersökningstyp "Mjukbottenlevande makrofauna, trend- och områdesövervakning".

http://www.naturvardsverket.se/upload/02_tillstandet_i_miljon/Miljoovervakning/undersokn_typ/hav/makrofauna_trend.pdf

Naturvårdsverket. 2004c. Naturvårdsverkets undersökningstyp "Vegetationsklädda bottnar, ostkust", version 1: 2004-04-27.

http://www.naturvardsverket.se/upload/02_tillstandet_i_miljon/Miljoovervakning/undersokn_typ/hav/vegbotos.pdf

Naturvårdsverket. 2005. Naturvårdsverkets undersökningstyp "Sediment - basundersökning".

http://www.naturvardsverket.se/upload/02_tillstandet_i_miljon/Miljoovervakning/undersokn_typ/hav/sediment_bas.pdf

Naturvårdsverket. 2007a. Bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag. Naturvårdsverkets handbok 2007:4 Bilaga A.

Naturvårdsverket. 2007b. Bedömningsgrunder för kustvatten och vatten i övergångszon. Naturvårdsverkets handbok 2007:4 Bilaga B.

Naturvårdsverket 2008a. Naturvårdsverkets handledning "Vattenföringsbestämningar inom miljöövervakningen".

http://www.naturvardsverket.se/upload/02_tillstandet_i_miljon/Miljoovervakning/undersokn_typ/sotvatten/vattenf_v2_1.pdf

Naturvårdsverket. 2008b. Förslag till gränsvärden för särskilda förorenande ämnen Stöd till vattenmyndigheterna vid statusklassificering och fastställande av MKN. Naturvårdsverkets rapport 5799.

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”.
http://www.naturvardsverket.se/upload/02_tillstandet_i_miljon/Miljoovervakning/undersokn_typ/sotvatten/vattenk_v.pdf

Naturvårdsverket 2010c. Naturvårdsverkets undersökningstyp ”Vattenkemi i sjöar”.
http://www.naturvardsverket.se/upload/02_tillstandet_i_miljon/Miljoovervakning/undersokn_typ/sotvatten/vaxtplankton.pdf

Naturvårdsverket 2010d. Naturvårdsverkets undersökningstyp ”Växtplankton i sjöar”.
http://www.naturvardsverket.se/upload/02_tillstandet_i_miljon/Miljoovervakning/undersokn_typ/sotvatten/vaxtplankton.pdf

Naturvårdsverket 2010e. Naturvårdsverkets undersökningstyp ”Bottenfauna i sjöars profundal och sublitoral”.
http://www.naturvardsverket.se/upload/02_tillstandet_i_miljon/Miljoovervakning/undersokn_typ/sotvatten/botfauna_prof.pdf

Naturvårdsverket 2010f. Naturvårdsverkets undersökningstyp ”Metaller i sediment”.
http://www.naturvardsverket.se/upload/02_tillstandet_i_miljon/Miljoovervakning/undersokn_typ/sotvatten/met_sedm.pdf

Bilaga 2. Medlemsförteckning

Medlemmar i Gästriklands Vattenvårdsförening

Gävle Kommun	Per Johansson
Hofors Kommun	Hans Pantzare
Ockelbo Kommun	Sune Lang
Sandvikens Energi AB	Johan Rune
Gävle Kraftvärme AB	Lukas Enström
Gävle Hamn AB	Linda Astner
ABB Automation Technologies AB	Rolf Trogen
AB Sandvik Materials Technology	Maria Kallvi
Bulten Stainless AB	Carina Tronelius
GF Ytbehandling AB	Stefan Sjögren
BillerudKorsnäs AB	Johan Skäringer
Ovako Sweden AB	Ann-Charlotte Bergman
Ragn-Sells Avfallsbehandling AB	Anders Tengsved
Trelleborg Automotive Kalmar AB	Tommy Forsling
Neova AB	Regina Jönsson
Scan Ark Plasma Technologies AB	Gunilla Sjödin
Stora Enso Pulp AB	Jörgen Flank

Bilaga 3. Förklarande text till parametrar

Förklaring av mätparametrar mm.

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

Beräkningen utförs med en av Naturvårdsverket tillhandahållen applikation.

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-N, Sommar, jun-aug, 0-10 m					
Typ 16 & 17	Referens	Hög/God	God/Måttlig	Måttlig/Otillfr.	Otillfr./Dålig
EK	1,0	0,86	0,76	0,56	0,39

Tot-P, Sommar, jun-aug, 0-10 m					
Typ 16 & 17	Referens	Hög/God	God/Måttlig	Måttlig/Otillfr.	Otillfr./Dålig
EK	1,0	0,84	0,72	0,51	0,34

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

Siktdjup

”Generellt finns det 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, Havs- och vattenmyndighetens författningssamling 2013).

För siktdjup beräknas EK enligt:

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

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

Halten klorofyll ger ett indirekt mått på mängden växtplanktonbiomassa. Variationen är stor beroende på 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 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. Bottenvattnet tillförs syre 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 åtgår stora mängder syre. I kombination med dålig cirkulation kan därför syrebrist uppstå vid botten. Syreförhållandena varierar och oftast är det lägst syrehalt i bottenvattnet. Låga syrgashalter kan dock uppträda under korta perioder och det är därför lätt att de årlägssta 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” (Havs- och vattenmyndighetens författningssamling 2013).

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

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).

Glödförlust (GF)

Glödförlust visar andelen organiskt material i sediment. Vid nedbrytning av organiskt material åtgår syre. Höga andelar (över 10 %) organiskt material kan orsaka syrebrist vid bottenarna och därmed påverka sedimentlevande djur och orsaka syrefria bottenar. Även halterna av metaller är ofta högre i områden med hög andel organiskt material då metaller ofta associeras till organiska partiklar som kan sedimentera på bottenarna.

Metaller i vatten

Metaller förekommer naturligt i låga halter i sötvatten och i havsvatten. Det finns för närvarande inga bedömningsgrunder för klassificering av halter i havsvatten, förutom för bly, kadmium, kvicksilver och nickel (Havs- och vattenmyndighetens författningssamling 2013). Detta är under utredande men det finns svårigheter att analysera metaller i vatten med saltinnehåll och en omfattande provtagning längs den Svenska kusten krävs för att erhålla tillräckligt dataunderlag för bedömning. I denna rapport jämförs mellan områden och år.

Metaller i sediment

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

Makroalger

”Makroalger tar upp närsalter direkt ur vattenmassan och speglar därför tillgången på näringsämnen och hur påverkad miljön är av utsläpp från t.ex. reningsverk och avrinning från skogs- och jordbruksmarker. Arterna påverkas även av grumling, sedimentation och olika gifter (industriutsläpp) i miljön. Både mängd och förekomst av arterna påverkas. Fördelen med fastsittande växter är just att de sitter på en plats och därför ger ett integrerat mått på vad som hänt i vattenmassan i området under en längre tidsperiod (månader till år). Detta innebär även att provtagningar kan ske med längre tidsintervall, lämpligen en gång per år, och ändå ge en god bild av tillståndet i miljön” (Naturvårdsverket. 2007a.

Bedömningsgrunder för kustvatten och vatten i övergångszon, Bilaga B till handbok 2007:4).

Bottenfauna

Bottenmiljöns kvalitet kan bedömas utifrån den sedimentlevande bottenfaunan, som uppvisar en kraftig respons både vid syrebrist och vid ökande eller minskande organisk belastning. Bottendjuren är ofta stationära och relativt långlivade, vilket gör att sammansättningen av faunan speglar miljöförhållandena över en längre tid. Ett faunasamhälle innehåller både tåliga och känsliga arter, och en analys av artsammansättningen ger generellt en god grund för en vetenskaplig bedömning av miljökvaliteten. Naturvårdsverket 2007a.

Status av bottenfauna klassificeras utifrån ett index (BQIm, Benthic Quality Index) som är framtaget för mjuka bottenar. Indexet är baserat på tre parametrar; artsammansättning (proportionen känsliga och toleranta arter), antal arter och antal individer (abundans), se formel nedan. Indexet bygger på att dessa parametrar förändras vid ökad organisk belastning på bottenarna. Tyngdpunkten i indexet ligger hos arternas känslighet för störning. BQIm varierar mellan 0 (döda bottenar) och cirka 22 (hög status). Havs- och vattenmyndighetens författningssamling, 2013

$$BQI_m = \left[\sum_{i=1}^{S_{klassade}} \left(\frac{N_i}{N_{totklassade}} * Känslighetsvärde_i \right) \right] * \log_{10}(S + 1) * \left(\frac{N_{tot}}{N_{tot} + 5} \right)$$

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 makrofyter och perifyton (påväxt). Vissa sjöar kan vara naturligt näringsrika” (Naturvårdsverket 2007b).

Bedömning av näringsämnen i sjöar utgår från Havs- och vattenmyndighetens författningssamling (2013). Bedömning av ekologisk status görs utifrån ekvationen

$$\log_{10}(\text{ref-P}) = 1,627 + 0,246 * \log_{10} \text{AbsF} - 0,139 * \log_{10} \text{Höjd} - 0,197 * \log_{10} \text{Medeldjup}$$

där referensvärdet jämförs med observerat värde av totalfosfor och som jämförs med klassgränser för EK-värden (Havs- och vattenmyndighetens författningssamling 2013).

Status	Klassgräns (EK-värde)
Hög	$0,7 \leq EK$
God	$0,5 \leq EK < 0,7$
Måttlig	$0,3 \leq EK < 0,5$
Otillfredsställande	$0,2 \leq EK < 0,3$
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 och magnesium (Havs- och vattenmyndighetens författningssamling 2013).

Efter beräkning av referensvärden beräknas EK som:

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

Klassgränser för statusbedömning i vattendrag.

Status	Klassgräns (EK-värde)
Hög	$0,7 \leq EK$
God	$0,5 \leq EK < 0,7$
Måttlig	$0,3 \leq EK < 0,5$
Otillfredsställande	$0,2 \leq EK < 0,3$
Dålig	$EK < 0,2$

Arealspecifik förlust av kväve, 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.

Kväve

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

Fosfor

Klass	Benämning	Fosforförlust Kg/ha år
	Mycket låga	
Klass 1	förluster	<0,04
Klass 2	Låga förl.	0,04-0,08
Klass 3	Måttligt höga förl.	0,08-0,16
Klass 4	Höga förl.	0,16-0,32
Klass 5	Mycket höga förl.	>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 på absorptions och klorofyllhalt enligt:

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

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

För siktdjup beräknas EK enligt:

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

Statusklassificering av siktdjup (EK-värde) i sjöar

Status	EK-värde
Hög	$\geq 0,67$
God	$\geq 0,50$ och $<0,67$
Måttlig	$\geq 0,33$ och $<0,50$
Otillfredsställande	$\geq 0,25$ och $<0,33$
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 (2013).

Status beräknas utgående från minimumvärdet för årets provtagning enligt tabell 13.1. Tabellen är uppdelad på två olika typer av biotoper; vatten med varmvattenbiota samt vatten med laxartade fiskar som är mer syrgaskrävande.

Tabell 13.1. Statusklassificering av syrgaskoncentration för sjöar baserad på om fiskfaunan består av "vanliga" varmvattensarter eller om där finns mer syrgaskrävande salmonider (laxartade fiskar som t.ex. lax, öring, röding, regnbåge och harr).

Status	Temp (°C)	Syrgaskoncentration (mg/l) Varmvattens- fiskar	Syrgaskoncentration (mg/l) Huvudsakli- gen salmonider
Hög	-	≥ 8	≥ 9
God	0 – 5	≥ 7 och < 8	≥ 8 och < 9
"	5 – 15	≥ 6 och < 7	≥ 7 och < 8
"	> 15	≥ 5 och < 6	≥ 6 och < 7
Måttlig	-	≥ 4 och < 5	≥ 5 och < 6
Otillfredsställande	-	≥ 3 och < 4	≥ 3 och < 5
Dålig	-	< 3	< 3

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 visar 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 eftersträvänsvärt att ha hög alkalinitet och neutralt pH-värde. Nedan presenteras tabeller med tillståndsklassificering enligt Bedömningsgrunder för miljö kvalitet, sjöar och vattendrag (Naturvårdsverket 2000).

Tillståndsklassificering av alkalinitet (mekv/l).

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

Tillståndsklassificering av pH-värde.

Klass	Benämning	PH-värde
1	Nära neutralt	>6,8
2	Svagt surt	6,5-6,8
3	Måttligt surt	6,2-6,5
4	Surt	5,6-6,2
5	Mycket surt	≤5,6

OBS! Försurning i vattendrag klassas med hjälp av MAGIC-biblioteket (IVL, Svenska Miljöinstitutet 2014)

Metaller

Metaller förekommer naturligt i låga halter i sötvatten. I sediment och i organismer är halterna 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 (mänskliga 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, kvicksilver och nickel finns gränsvärden angivna (Havs- och vattenmyndighetens författningssamling 2013), men för att inte bryta sättet att rapportera och bedöma metallhalter av fler metaller än bly, kadmium, kvicksilver och nickel, bedöms även alla metaller efter 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	≤ 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

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

Varför både en tillståndsbedömning och en avvikelseklassificering görs är att det ger in mer nyanserad bild av föroreningssituationen 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 avvikelser. 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 avvikelser 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	0,9	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

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

Halten klorofyll ger ett indirekt mått på mängden växtplanktonbiomassa. Variationen är stor beroende på ljusförhållanden, temperatur och tillgång av närsalter.

För att göra en adekvat klassificering av växtplankton i sötvattensprover beräknas index för biovolym, TPI (trofiskt planktonindex) och andel cyanobakterier. Dessa index sammanvägs sedan för att ge en rättvis statusklassificering. TPI ger en fingervisning i vilken omfattning vissa indexgivande arter med specifika näringskrav förekommer. Andelen cyanobakterier kan ge en indikation om huruvida potentiellt toxiska alger förekommer. Cyanobakterier är i regel även gynnade av ökad näringstillförsel.

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

Bilaga 4. Fysikaliska och kemiska parametrar i kustvatten

Norrsundet

Provpunkt	Datum	Djup (m)	Salinitet				Siktdjup	DIN	Fosfatfosfor (PO4-P) (µg/l)	Nitrat+Nitrit nitrogen (µg/l)	Ammonium- nitrogen (NH4-N) (µg/l)
			(PSU)	Kväve N (µg/l)	Fosfor P (µg/l)	Klorofyll a (µg/l)					
K 506	2015-02-10	0.5	4.84	330	20		4	95.3	13	87	8.3
K 506	2015-02-10	5	4.9	340	20		4	91.8	12	84	7.8
K 506	2015-02-10	7	4.94	400	30		4	89	13	82	7
K 506	2015-03-12	0.5	4.71	290	15		4	33	3	30	3
K 506	2015-03-12	5	4.84	280	17		4	49	8.1	46	3
K 506	2015-03-12	7	4.87	290	17		4	50	8.9	47	3
K 506	2015-06-25	0.5	4.51	260	14	<=2.6	5	6.5	1.1	1.4	5.1
K 506	2015-06-25	5	4.69	250	9.9		5	5.5	1.1	2.5	3
K 506	2015-06-25	9.5	4.93	320	28		5	11.3	5.7	2	9.3
K 506	2015-07-15	0.5	4.78	270	12		4.5	5.1	1	1	4.1
K 506	2015-07-15	5	4.77	290	12		4.5	5.2	1	1	4.2
K 506	2015-07-15	9.5	4.79	280	11		4.5	5.2	1	1	4.2
K 506	2015-07-15	0-10				<=2,6					
K 506	2015-08-14	0.5	4.57	300	14			4.4	1	1.4	3
K 506	2015-08-14	5	4.57	290	14			4.3	1	1.3	3
K 506	2015-08-14	8	4.66	280	27			11.6	12	3.4	8.2
K 506	2015-08-14	0-10				4.1					
K 508	2015-02-10	0.5	4.92	320	20		4	88.9	13	82	6.9
K 508	2015-02-10	5	4.98	390	21		4	86.6	14	78	8.6
K 508	2015-02-10	9	4.97	350	28		4	82.8	14	77	5.8
K 508	2015-03-12	0.5	4.69	300	16		5	48	6.5	45	3
K 508	2015-03-12	5	4.89	270	17		5	53	12	50	3
K 508	2015-03-12	11	4.93	290	19		5	60	12	57	3
K 508	2015-06-25	0.5	4.38	230	10	1.6	7	4.4	1	1.4	3
K 508	2015-06-25	5	4.47	230	9.1		7	4.5	1	1.5	3
K 508	2015-06-25	10	4.67	250	11		7	4.3	1.1	1.3	3
K 508	2015-07-15	0.5	4.68	270	11		5.7	7.4	1	1	6.4
K 508	2015-07-15	5	4.69	280	12		5.7	5.6	1	1	4.6
K 508	2015-07-15	10	4.81	240	9.6		5.7	5.4	1	1	4.4
K 508	2015-07-15	0-10				<=2,1					
K 508	2015-08-14	0.5	4.57	270	12			4.2	1	1.2	3
K 508	2015-08-14	5	4.57	290	14			4.5	1	1.5	3
K 508	2015-08-14	10	4.59	290	12			4.9	1	1.9	3
K 508	2015-08-14	0-10				5.6					

Fortsättning fysikaliska och kemiska parametrar Norrsundet.

Provpunkt	Datum	Densitet (sigmaT)	Konduktivitet (mS/m)	Siktdjup med vattenkikare (m)	Siktdjup utan vattenkikare (m)	Syre (O2) (mg/l)	Syremättnad (%)	TOC (mg/l)	Vattentemperatur vid provtagning (°C)
K 506	2015-02-10	3.8	882.91	4				4.5	0.2
K 506	2015-02-10	3.84	891.91					4.9	0.2
K 506	2015-02-10	3.87	899.41			13	89	5	0.2
K 506	2015-03-12	3.75	860.28		4			5.1	2.2
K 506	2015-03-12	3.85	881.86					4.6	2.2
K 506	2015-03-12	3.87	886.77			13.9	101	4.6	2.2
K 506	2015-06-25	2.6	826.82	5				5.4	14.9
K 506	2015-06-25	2.93	857.36	5				4.7	13.6
K 506	2015-06-25	3.42	898.08			7.9		4.8	11.3
K 506	2015-07-15	2.4	872.3					4.9	17.2
K 506	2015-07-15	2.41	870.26					4.9	17.1
K 506	2015-07-15	2.5	874.33		4.5	10.8	111	5	16.7
K 506	2015-07-15								
K 506	2015-08-14	2.15	836.47					5.2	17.7
K 506	2015-08-14	2.28	836.47					4.6	17
K 506	2015-08-14	2.62	850.91			6.6	66	4.8	15.4
K 506	2015-08-14								
K 508	2015-02-10	3.86	896.41	4				4.8	0.2
K 508	2015-02-10	3.9	905.4					4.5	0.2
K 508	2015-02-10	3.9	903.9			12.9	89	4.4	0.2
K 508	2015-03-12	3.73	857.33	5				5	2
K 508	2015-03-12	3.89	890.69					4.1	2
K 508	2015-03-12	3.92	897.56			14	101	3.8	2
K 508	2015-06-25	2.49	803.41	7				4.9	14.9
K 508	2015-06-25	2.76	819.7	7				4.8	13.6
K 508	2015-06-25	3.21	853.29			10.4		4.4	11.3
K 508	2015-07-15	2.47	855.02					4.7	16.4
K 508	2015-07-15	2.61	856.03					4.8	15.6
K 508	2015-07-15	2.89	877.38		5.7	9.8	96	4.7	14.5
K 508	2015-07-15								
K 508	2015-08-14	2.2	836.47					5	17.4
K 508	2015-08-14	2.24	836.47					4.9	17.2
K 508	2015-08-14	2.37	840.32			9	92	4.6	16.6
K 508	2015-08-14								

Gävle fjärdar

Provpunkt	Datum	Djup (m)	Salinitet				Siktdjup	DIN	Fosfatfosfor (PO4-P) (µg/l)	Nitrat+Nitrit nitrogen (µg/l)	Ammonium- nitrogen (NH4-N) (µg/l)
			(PSU)	Kväve N (µg/l)	Fosfor P (µg/l)	Klorofyll a (µg/l)					
K 619	2015-02-13	0.5	1.73	830	25		2	460	8.1	220	240
K 619	2015-02-13	5	4.65	360	25		2	120	16	93	27
K 619	2015-02-13	9	4.72	370	25		2	110	16	89	21
K 619	2015-03-13	0.5	0.3	880	18		1.3	382	1.7	310	72
K 619	2015-03-13	5	4.28	430	28		1.3	184	15	140	44
K 619	2015-03-13	11	4.65	380	27		1.3	134	17	110	24
K 619	2015-06-25	0.5	0.89	780	36	5.2	1.1	275	2.5	75	200
K 619	2015-06-25	5	4.15	400	30		1.1	63	2	14	49
K 619	2015-06-25	9	4.54	320	21		1.1	27.2	1.2	7.2	20
K 619	2015-07-14	0.5	0.58	910	35		1	340	1.5	110	230
K 619	2015-07-14	5	4.41	360	23		1	35.8	1	8.8	27
K 619	2015-07-14	9	4.66	330	15		1	33.8	4.2	4.8	29
K 619	2015-07-14	0-10				22					
K 619	2015-08-24	0.5	1.99	1100	46		1.3	590	2.5	80	510
K 619	2015-08-24	5	3.76	430	30		1.3	115	3.4	27	88
K 619	2015-08-24	9	4.59	440	44		1.3	138	22	28	110
K 619	2015-08-24	0-10				8.7					
K 627	2015-02-13	0.5	4.5	380	21		3.5	138	14	99	39
K 627	2015-02-13	5	4.6	350	22		3.5	123	15	97	26
K 627	2015-02-13	12.5	4.79	310	23		3.5	95.2	16	86	9.2
K 627	2015-03-13	0.5	4.3	480	22		3.1	162	12	120	42
K 627	2015-03-13	5	4.39	410	22		3.1	188	14	150	38
K 627	2015-03-13	14	4.86	340	25		3.1	99.7	16	94	5.7
K 627	2015-06-25	0.5	3.57	470	26	5.5	2	74	1.6	16	58
K 627	2015-06-25	5	4.03	370	23		2	38.3	1.6	8.3	30
K 627	2015-06-25	14	4.91	320	26		2	33	2.3	19	14
K 627	2015-07-14	0.5	3.92	390	21		1.9	5.6	1	2.6	3
K 627	2015-07-14	5	4.39	330	19		1.9	5.5	1	2.1	3.4
K 627	2015-07-14	14	4.94	290	27		1.9	19.8	3.7	9.8	10
K 627	2015-07-14	0-10				7.8					
K 627	2015-08-24	0.5	3.87	380	38		2.3	37.2	3.6	6.2	31
K 627	2015-08-24	5	3.95	340	20		2.3	40	2	10	30
K 627	2015-08-24	13	4.9	270	24		2.3	50	11	23	27
K 627	2015-08-24	0-10				5.5					
K 643	2015-02-13	0.5	4.45	380	21		3.5	139	15	100	39
K 643	2015-02-13	5	4.61	350	22		3.5	121	16	94	27
K 643	2015-02-13	13	4.83	310	23		3.5	95.2	16	87	8.2
K 643	2015-03-13	0.5	2.49	720	23		2.3	310	8.6	210	100
K 643	2015-03-13	5	4.39	430	22		2.3	156	14	120	36
K 643	2015-03-13	13	4.82	330	27		2.3	109	17	100	8.5
K 643	2015-06-25	0.5	2.82	530	28	6.7	1.6	121	1.4	31	90
K 643	2015-06-25	5	4.22	390	24		1.6	63	1.6	12	51
K 643	2015-06-25	13	4.92	330	26		1.6	76	3.8	32	44
K 643	2015-07-14	0.5	3.47	470	27		1.6	15	1	9.6	5.4
K 643	2015-07-14	5	4.36	420	22		1.6	22.6	1	5.6	17
K 643	2015-07-14	14	4.9	260	15		1.6	18.9	1.7	9.7	9.2
K 643	2015-07-14	0-10				7.2					
K 643	2015-08-24	0.5	3.71	400	24		2.1	35	1	11	24
K 643	2015-08-24	5	3.94	440	21		2.1	79	2.9	21	58
K 643	2015-08-24	13	4.82	300	52		2.1	74	24	22	52
K 643	2015-08-24	0-10				3.7					

Fortsättning fysikaliska och kemiska parametrar Gävle fjärdar.

Provpunkt	Datum	Aluminium Al (end surgjort) (mg/l)	Arsenik As (end surgjort) (mg/l)	Bly Pb (end surgjort) (mg/l)	Densitet (sigmaT)	Järn Fe (end surgjort) (mg/l)	Kadmium Cd (end surgjort) (mg/l)
K 619	2015-02-13	0.12	0.00054	0.00025	1.27	0.38	< 0,000050
K 619	2015-02-13	0.029	< 0,0010	0.00016	3.64	0.046	< 0,000050
K 619	2015-02-13	0.028	< 0,0010	0.00013	3.7	0.045	< 0,000050
K 619	2015-03-13	0.21	0.00034	0.00032	0.19	0.6	0.000011
K 619	2015-03-13	0.16	< 0,00025	0.00078	3.4	0.13	< 0,000050
K 619	2015-03-13	0.043	< 0,0010	0.00015	3.69	0.059	< 0,000050
K 619	2015-06-25	0.11	< 0,000050	0.00089	-0.4	0.4	< 0,000010
K 619	2015-06-25	0.12	< 0,00025	0.0013	2.93	0.13	< 0,000050
K 619	2015-06-25	0.081	< 0,00025	0.00051	3.27	0.081	< 0,000050
K 619	2015-07-14	0.073	0.00037	0.00084	-1.03	0.48	< 0,000010
K 619	2015-07-14	0.037	< 0,00025	< 0,00010	2.71	0.051	< 0,000050
K 619	2015-07-14	0.052	< 0,00025	< 0,00010	3.08	0.08	< 0,000050
K 619	2015-07-14						
K 619	2015-08-24	0.085	< 0,00010	0.0012	-0.02	0.36	< 0,000020
K 619	2015-08-24	0.067	< 0,00025	0.00056	1.38	0.093	< 0,000050
K 619	2015-08-24	0.16	< 0,00025	0.0012	2.67	0.29	< 0,000050
K 619	2015-08-24						
K 627	2015-02-13	0.028	< 0,0010	< 0,00010	3.52	0.049	< 0,000050
K 627	2015-02-13	0.024	0.0008	< 0,00010	3.6	0.037	< 0,000050
K 627	2015-02-13	0.021	0.00099	< 0,00010	3.75	0.028	< 0,000050
K 627	2015-03-13	0.054	< 0,0010	< 0,00010	3.42	0.068	< 0,000050
K 627	2015-03-13	0.046	< 0,00025	< 0,00010	3.49	0.06	< 0,000050
K 627	2015-03-13	0.048	< 0,00025	0.00014	3.86	0.04	< 0,000050
K 627	2015-06-25	0.059	< 0,00025	0.00037	2.1	0.1	< 0,000050
K 627	2015-06-25	0.048	< 0,00025	0.00017	2.58	0.081	< 0,000050
K 627	2015-06-25	0.12	< 0,00025	0.00028	3.8	0.13	< 0,000050
K 627	2015-07-14	0.03	< 0,00025	< 0,00010	1.78	0.049	< 0,000050
K 627	2015-07-14	0.02	< 0,00025	< 0,00010	2.39	0.024	< 0,000050
K 627	2015-07-14	0.18	< 0,00025	0.00024	3.51	0.28	< 0,000050
K 627	2015-07-14						
K 627	2015-08-24	0.055	0.0003	0.00021	1.44	0.079	< 0,000050
K 627	2015-08-24	0.055	< 0,00025	0.0002	1.64	0.085	< 0,000050
K 627	2015-08-24	0.13	< 0,00025	0.00032	3.28	0.15	< 0,000050
K 627	2015-08-24						
K 643	2015-02-13	0.031	< 0,0010	< 0,00010	3.48	0.049	< 0,000050
K 643	2015-02-13	0.026	< 0,0010	< 0,00010	3.61	0.04	< 0,000050
K 643	2015-02-13	0.019	< 0,0010	< 0,00010	3.78	0.025	< 0,000050
K 643	2015-03-13	0.14	0.00043	0.00029	1.96	0.29	< 0,000050
K 643	2015-03-13	0.048	< 0,00025	< 0,00010	3.48	0.061	< 0,000050
K 643	2015-03-13	0.075	< 0,00025	0.0002	3.83	0.11	< 0,000050
K 643	2015-06-25	0.086	< 0,00025	0.00056	1.34	0.18	< 0,000050
K 643	2015-06-25	0.28	< 0,00025	0.00031	2.95	0.076	< 0,000050
K 643	2015-06-25	0.018	< 0,000050	0.000049	3.7	0.11	< 0,000010
K 643	2015-07-14	0.033	< 0,00025	< 0,00010	1.49	0.098	< 0,000050
K 643	2015-07-14	0.044	< 0,00025	< 0,00010	2.43	0.032	< 0,000050
K 643	2015-07-14	0.082	< 0,00025	< 0,00010	3.49	0.088	< 0,000050
K 643	2015-07-14						
K 643	2015-08-24	0.038	< 0,00025	0.00025	1.32	0.052	< 0,000050
K 643	2015-08-24	0.055	0.00046	0.00029	1.63	0.072	< 0,000050
K 643	2015-08-24	0.18	< 0,00025	0.0005	3.18	0.32	< 0,000050
K 643	2015-08-24						

Fortsättning fysikaliska och kemiska parametrar Gävle fjärdar.

Provpunkt	Datum	Konduktivitet (mS/m)	Koppar Cu (end surgjort) (mg/l)	Krom Cr (end surgjort) (mg/l)	Lufttemperatur (°C)	Mangan Mn (end surgjort) (mg/l)	Molybden, Mo (end surgjort) (mg/l)
K 619	2015-02-13	335.24	0.0015	0.00033		0.018	< 0,0025
K 619	2015-02-13	849.49	0.0015	< 0,00025		0.005	< 0,0025
K 619	2015-02-13	862.24	0.0013	< 0,00025		0.0053	< 0,0025
K 619	2015-03-13	63.52	0.0012	0.00034		0.039	0.00095
K 619	2015-03-13	786.95	0.00081	0.00048		0.011	< 0,0025
K 619	2015-03-13	850.68	0.00069	< 0,00025		0.0074	< 0,0025
K 619	2015-06-25	179.29	0.0016	0.0004		0.072	0.0021
K 619	2015-06-25	763.71	0.0012	0.00031		0.024	< 0,0025
K 619	2015-06-25	830.89	0.00089	< 0,00025		0.019	< 0,0025
K 619	2015-07-14	119.23	0.0013	0.00035	19	0.081	0.0029
K 619	2015-07-14	809.28	0.00092	< 0,00025	19	0.025	< 0,0025
K 619	2015-07-14	850.95	0.00083	< 0,00025	19	0.021	< 0,0025
K 619	2015-07-14						
K 619	2015-08-24	382.19	0.0013	0.00027		0.074	0.0024
K 619	2015-08-24	696.85	0.00096	< 0,00025		0.029	< 0,0025
K 619	2015-08-24	839.36	0.0011	0.00034		0.076	< 0,0025
K 619	2015-08-24						
K 627	2015-02-13	823.98	0.0014	< 0,00025		0.006	< 0,0025
K 627	2015-02-13	841.64	0.0013	< 0,00025		0.0048	< 0,0025
K 627	2015-02-13	874.01	0.0015	< 0,00025		0.0041	< 0,0025
K 627	2015-03-13	790.7	0.00073	< 0,00025		0.0094	< 0,0025
K 627	2015-03-13	805.69	0.00059	< 0,00025		0.0087	< 0,0025
K 627	2015-03-13	885.16	0.00065	< 0,00025		0.0063	< 0,0025
K 627	2015-06-25	663.02	0.00085	< 0,00025		0.024	< 0,0025
K 627	2015-06-25	743.35	0.00079	< 0,00025		0.018	< 0,0025
K 627	2015-06-25	895.03	0.00089	0.00027		0.041	< 0,0025
K 627	2015-07-14	724.93	0.00094	< 0,00025	19	0.024	< 0,0025
K 627	2015-07-14	806.23	0.00084	< 0,00025	19	0.013	< 0,0025
K 627	2015-07-14	899.74	0.0012	< 0,00025	19	0.056	< 0,0025
K 627	2015-07-14						
K 627	2015-08-24	716.11	0.0007	< 0,00025		0.022	< 0,0025
K 627	2015-08-24	730.55	0.0007	< 0,00025		0.025	< 0,0025
K 627	2015-08-24	892.32	0.001	< 0,00025		0.037	< 0,0025
K 627	2015-08-24						
K 643	2015-02-13	816.13	0.0012	< 0,00025		0.0062	< 0,0025
K 643	2015-02-13	843.6	0.0012	< 0,00025		0.0048	< 0,0025
K 643	2015-02-13	879.9	0.0013	< 0,00025		0.0034	< 0,0025
K 643	2015-03-13	473.25	0.00083	0.00029		0.024	< 0,0025
K 643	2015-03-13	804.94	0.00056	< 0,00025		0.009	< 0,0025
K 643	2015-03-13	878.42	0.00051	< 0,00025		0.0076	< 0,0025
K 643	2015-06-25	532.59	0.0011	0.0003		0.03	< 0,0025
K 643	2015-06-25	776.94	0.00083	< 0,00025		0.023	< 0,0025
K 643	2015-06-25	896.04	0.00022	< 0,000050		0.046	< 0,00050
K 643	2015-07-14	646.09	0.001	< 0,00025	19	0.034	< 0,0025
K 643	2015-07-14	800.14	0.00095	< 0,00025	19	0.022	< 0,0025
K 643	2015-07-14	892.62	0.00099	< 0,00025	19	0.042	< 0,0025
K 643	2015-07-14						
K 643	2015-08-24	688.18	0.00096	< 0,00025		0.018	< 0,0025
K 643	2015-08-24	727.66	0.00069	< 0,00025		0.028	< 0,0025
K 643	2015-08-24	879.8	0.0007	0.00039		0.052	< 0,0025
K 643	2015-08-24						

Fortsättning fysikaliska och kemiska parametrar Gävle fjärdar.

Provpunkt	Datum	Nickel Ni (end surgjort) (mg/l)	Siktdjup med vattenkikare (m)	Siktdjup utan vattenkikare (m)	Syre (O2) (mg/l)	Syremättnad (%)	TOC (mg/l)	Vattentemperatur vid provtagning (°C)	Zink Zn (end surgjort) (mg/l)
K 619	2015-02-13	< 0,0010		2			11	0.2	0.0059
K 619	2015-02-13	< 0,0010					4.8	0.2	0.0041
K 619	2015-02-13	< 0,0010			13.8		4.2	0.2	0.0034
K 619	2015-03-13	0.00058		1.3			13	2.1	0.0049
K 619	2015-03-13	< 0,0010					5.8	1.9	0.0043
K 619	2015-03-13	< 0,0010			13.4	96	5	1.7	< 0,0025
K 619	2015-06-25	0.00089	1.1				12	16.2	0.0051
K 619	2015-06-25	0.001	1.1				6.3	10.2	0.0041
K 619	2015-06-25	< 0,0010			9.9		5.4	9.8	< 0,0025
K 619	2015-07-14	0.00091		1			13	18.4	0.0036
K 619	2015-07-14	< 0,0010		1			5.6	13.6	< 0,0025
K 619	2015-07-14	< 0,0010		1	8.5	79	4.9	12.3	< 0,0025
K 619	2015-07-14								
K 619	2015-08-24	0.001	1.3				8.7	18.7	0.004
K 619	2015-08-24	0.0012	1.3				6	18.5	0.0028
K 619	2015-08-24	0.0015	1.3		5.5	54	5.1	14.8	0.0036
K 619	2015-08-24								
K 627	2015-02-13	<0,0010		3.5			5.3	0.2	0.0038
K 627	2015-02-13	0.0012					4.7	0.2	0.0082
K 627	2015-02-13	< 0,0010			13.7		4.3	0.2	0.004
K 627	2015-03-13	< 0,0010		3.1			5.5	2	< 0,0025
K 627	2015-03-13	< 0,0010					5.5	2.1	< 0,0025
K 627	2015-03-13	0.001			13.8	100	4.3	1.9	< 0,0025
K 627	2015-06-25	0.001	2				7.3	13.3	0.0027
K 627	2015-06-25	< 0,0010	2				6.2	12.4	< 0,0025
K 627	2015-06-25	< 0,0010			8.4		4.7	6.8	< 0,0025
K 627	2015-07-14	< 0,0010		1.9			6.8	17	< 0,0025
K 627	2015-07-14	< 0,0010		1.9			5.8	15.6	< 0,0025
K 627	2015-07-14	< 0,0010		1.9	7.2	65	4.9	10.5	0.003
K 627	2015-07-14								
K 627	2015-08-24	0.0024	2.3				6.1	18.6	0.0029
K 627	2015-08-24	0.0025	2.3				5.6	17.9	0.0031
K 627	2015-08-24	0.0015	2.3		6.7	62	4.3	12.2	< 0,0025
K 627	2015-08-24								
K 643	2015-02-13	< 0,0010		3.5			5.2	0.2	0.0032
K 643	2015-02-13	< 0,0010					4.8	0.2	0.0028
K 643	2015-02-13	<0,0010			13.3		4.3	0.2	0.0036
K 643	2015-03-13	< 0,0010		2.3			9.6	2	0.0051
K 643	2015-03-13	0.0011					5.6	2	< 0,0025
K 643	2015-03-13	0.0013			14	101	4.5	1.9	< 0,0025
K 643	2015-06-25	< 0,0010	1.6				8.5	14.6	0.0032
K 643	2015-06-25	< 0,0010	1.6				6.3	10.6	0.0027
K 643	2015-06-25	0.00022	1.6		8.9		4.7	8.3	0.00057
K 643	2015-07-14	< 0,0010		1.6			7.9	16.7	< 0,0025
K 643	2015-07-14	< 0,0010		1.6			6.1	15.2	0.0025
K 643	2015-07-14	< 0,0010		1.6	7.9	71	4.6	10.4	0.0028
K 643	2015-07-14								
K 643	2015-08-24	0.0011	2.1				6.1	18.6	0.0026
K 643	2015-08-24	0.002	2.1				6.1	17.9	0.0036
K 643	2015-08-24	0.0033	2.1		6.3	59	4.4	12.5	0.0031
K 643	2015-08-24								

Bilaga 5 Kemiska parametrar i kustsediment

Datum	Provpunkt	Acenaften (µg/kg Ts)	Acenaften (µg/kg Ts)	Antracen (µg/kg Ts)	Benzo(k)fluoranten (µg/kg Ts)	Benz(a)antracen (µg/kg Ts)	Benzo(a)pyren (µg/kg Ts)	Benzo(b,j)fluoranten (µg/kg Ts)
2015-05-28	N2	57.7	221	328	288	710	731	1100
2015-05-28	G10	< 20	< 20	< 20	23.5	49.7	43.1	81.4
2015-05-28	G17	28.2	24.8	52.5	86.8	197	185	302
2015-05-28	G18	< 19	< 19	< 19	< 19	< 19	< 19	< 19

Datum	Provpunkt	Benzo(g,h,i)perylene (µg/kg Ts)	Dibenzo(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)
2015-05-28	N2	873	28.7	1530	2150	111	784
2015-05-28	G10	50.9	< 20	50.9	82.1	< 20	53.8
2015-05-28	G17	167	< 33,1	234	399	35.7	169
2015-05-28	G18	< 19	< 19	< 19	< 19	< 19	< 19

Datum	Provpunkt	Krysen (µg/kg Ts)	Naftalen (µg/kg Ts)	Pyren (µg/kg Ts)
2015-05-28	N2	482	1430	1910
2015-05-28	G10	33.2	27.1	88.1
2015-05-28	G17	138	174	352
2015-05-28	G18	< 19	< 19	< 19

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)
2015-05-28	N2	0.0029	0.0022	0.0046	0.0045	0.0027	< 0,0020	< 0,0020
2015-05-28	G10	< 0,0020	< 0,0020	< 0,0020	< 0,0020	< 0,0020	< 0,0020	< 0,0020
2015-05-28	G17	< 0,0020	< 0,0020	0.0021	0.0023	< 0,0020	< 0,0020	< 0,0020
2015-05-28	G18	< 0,0020	< 0,0020	< 0,0020	< 0,0020	< 0,0020	< 0,0020	< 0,0020

Näringsämnen, torrs substans, glödförlust och fluorid

Datum	Provpunkt	Fluorid (vattenlöslig) (mg/kg Ts)	Fosfor P (mg/kg Ts)	Glödförlust (% Ts)	Kväve Kjeldahl (% Ts)	Kväve Kjeldahl (mg/kg)	Torrs substans (%)
2015-05-28	N2	15	2600	25.7	1.3	1400	11
2015-05-28	G10	4.3	1700	7.8	0.41	1000	24.5
2015-05-28	G17	<4,3	1300	12	0.64	1500	23.5
2015-05-28	G18	<1,9	770	3.8	0.11	610	54.1

Metaller och kisel

Datum	Provpunkt	Aluminium 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)
2015-05-28	N2	24000	17	51	32000	3.5	190000	9.8	71
2015-05-28	G10	23000	15	69	42000	0.59	240000	12	37
2015-05-28	G17	20000	5.9	57	37000	1.6	260000	12	35
2015-05-28	G18	16000	7.9	9.5	35000	0.1	290000	8.5	19

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)
2015-05-28	N2	170	0.6	430	3.3	37	44	270
2015-05-28	G10	48	0.34	610	<1,0	32	52	180
2015-05-28	G17	43	0.28	430	1	27	40	440
2015-05-28	G18	32	< 0,046	360	1.8	21	39	71

Bilaga 6 Bottenfauna, kust

Pelagia Miljökonsult AB

Sjöbod 2

Strömpilsplatsen 12

907 43 Umeå, Sweden

www.pelagia.se

Org.nummer 556643-3917



ANALYSRAPPORT

UTFÄRDAD AV AKKREDITERAT LABORATORIUM

REPORT ISSUED BY AN ACCREDITED LABORATORY

Laboratorier ackrediteras av Sveriges för ackreditering och teknisk kontroll (SWEAC) enligt svensk lag.

Den ackrediterade verksamheten vid laboratorierna uppfyller kraven i SS-EN ISO/IEC 17025 (2005).

Akkrediteringsnummer: 1846



Tätheter för bottenfauna i Norrsundet år 2015, individer/m²

Norrsundet 2015-05-25 Det. Anja Rubach Pelagia Miljökonsult AB	N1	N2	N3	N4	N5
Potamopyrgus antipodarum	40	0	440	1440	0
Macoma baltica	520	840	120	6120	480
Marenzelleria sp.	240	0	40	360	960
Oligochaeta	0	320	160	0	520
Saduria entomon	0	0	0	280	0
Corophium volutator	0	0	80	1320	0
Monoporeia affinis	0	0	0	520	0
Cyanophthalma obscura	0	0	0	0	0
Chironomidae	40	1080	40	1040	720
Cerastoderma glaucum	80	0	0	0	0
Ceratopogonidae	0	0	80	0	0
Abundans (antal/m²)	920	2240	960	11080	2680
BQIm	3.50	1.38	5.14	5.74	2.05
Antal Taxa	5	3	7	7	4

Biomassa för bottenfauna i Norrsundet år 2015, g/m²

Norrsundet 2015-05-25 Det. Anja Rubach Pelagia Miljökonsult AB	N1	N2	N3	N4	N5
Potamopyrgus antipodarum	0.368	0	3.204	12.364	0
Macoma baltica	82.284	92.268	15.868	813.776	91.048
Marenzelleria sp.	32.068	0	0.4	0.456	1.136
Oligochaeta	0	0.604	0.272	0	1.32
Saduria entomon	0	0	0	0.552	0
Corophium volutator	0	0	1.012	5.192	0
Monoporeia affinis	0	0	0	2.42	0
Cyanophthalma obscura	0	0	0	0	0
Chironomidae	0.052	15.456	0.144	4.092	5.5
Cerastoderma glaucum	0.896	0	0	0	0
Ceratopogonidae	0	0	0.104	0	0
Total biomassa (biomassa/m²)	115.668	108.328	21.004	838.852	99.004

Pelagia Miljökonsult AB

Sjöbod 2

Strömpilsplatsen 12

907 43 Umeå, Sweden

www.pelagia.se

Org.nummer 556643-3917



ANALYSRAPPORT

UTFÄRDAD AV AKKREDITERAT LABORATORIUM

REPORT ISSUED BY AN ACCREDITED LABORATORY

Laboratorier ackrediteras av Sveriges för ackreditering och teknisk kontroll (SWEAC) enligt svensk lag.

Den ackrediterade verksamheten vid laboratorierna uppfyller kraven i SS-ENISO/IEC 17025 (2005).

Akkrediteringsnummer: 1846



Tätheter för bottenfauna i Gävle fjärdar år 2015, individer/m² (G1 – G13)

Gävlefjärden 2015-05-25	G1	G2	G3	G4	G5	G9	G10	G12	G13
Det. Anja Rubach									
Pelagia Miljökonsult AB									
Potamopyrgus antipodarum	240	0	40	40	0	0	40	40	0
Macoma baltica	0	280	240	4800	5520	1960	3200	9280	680
Marenzelleria sp.	760	320	17800	7640	9640	760	3560	1160	1920
Oligochaeta	1440	120	0	0	0	0	0	0	0
Saduria entomon	0	0	40	80	0	40	80	0	40
Corophium volutator	0	0	0	0	0	0	40	2000	280
Anodonta anatina	0	0	0	0	0	0	0	280	0
Monoporeia affinis	0	0	40	40	40	120	240	0	40
Cyanophthalma obscura	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chironomidae	0	0	80	0	0	240	0	0	0
Chaoborus sp.	40	0	0	0	0	0	0	0	0
Gammarus sp cf oceanicus	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Valvata piscinalis	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Abundans (antal/m²)	2480	720	18240	12600	15200	3120	7160	12760	2960
BQIm	2.00	2.04	4.20	3.89	2.99	3.76	4.48	4.00	1.16
Antal Taxa	4	3	6	5	3	5	6	5	5

Tätheter för bottenfauna i Gävle fjärdar år 2015, individer/m² (G14 – G21)

Gävlefjärden 2015-05-25	G14	G15	G16	G17	G18	G19	G20	G21
Det. Anja Rubach								
Pelagia Miljökonsult AB								
Potamopyrgus antipodarum	0	80	0	0	0	0	0	0
Macoma baltica	0	2200	0	0	0	0	0	0
Marenzelleria sp.	0	13120	0	0	0	0	0	0
Oligochaeta	40	0	520	0	0	80	120	1480
Saduria entomon	0	40	0	0	0	0	0	0
Corophium volutator	0	0	0	0	0	0	0	0
Anodonta anatina	0	0	40	0	0	0	0	0
Monoporeia affinis	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanophthalma obscura	0	0	0	0	0	0	0	0
Chironomidae	0	0	1160	840	2720	1120	680	1040
Chaoborus sp.	0	0	0	0	0	0	0	0
Gammarus sp cf oceanicus	0	0	0	0	40	0	0	0
Valvata piscinalis	0	0	0	0	0	120	0	0
Abundans (antal/m²)	40	15440	1720	840	2760	1320	800	2520
BQIm	4.15	3.48	0.43	0.24	0.50	0.95	0.38	0.44
Antal Taxa	1	4	3	1	2	3	2	2

Pelagia Miljökonsult AB

Sjöbod 2

Strömpilsplatsen 12

907 43 Umeå, Sweden

www.pelagia.se

Org.nummer 556643-3917



ANALYSRAPPORT

UTFÄRDAD AV AKKREDITERAT LABORATORIUM

REPORT ISSUED BY AN ACCREDITED LABORATORY

Laboratorier ackrediteras av Sveriges för ackreditering och teknisk kontroll (SWEAC) enligt svensk lag.

Den ackrediterade verksamheten vid laboratorier uppfyller kraven i SS-EN ISO/IEC 17025 (2005).

Ackrediteringsnummer: 1846

**Biomassa för bottenfauna i Gävle fjärdar år 2015, g/m² (G1 – G13)**

Gävlefjärden 2015-05-25

Det. Anja Rubach

Pelagia Miljökonsult AB

	G1	G2	G3	G4	G5	G9	G10	G12	G13
Potamopyrgus antipodarum	0	0	0.108	0.216	0	0	0.168	0.08	0
Macoma baltica	44.752	43.504	2.06	385.828	357.708	184.984	378.824	644.192	55.252
Marenzelleria sp.	1.34	7.464	87.596	30.132	30.3	3.408	17.708	7.668	12.292
Oligochaeta	3.664	0.324	0	0	0	0	0	0	0
Saduria entomon	0	0	20.036	0.104	0	19.084	3.336	0	0.052
Corophium volutator	0	0	0	0	0	0	0.044	15.948	2.44
Anodonta anatina	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Monoporeia affinis	0	0	0.356	0.504	0.476	1.1	2.112	2.284	0.5
Cyanophthalma obscura	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chironomidae	0	0	0.232	0	0	3.716	0	0	0
Chaoborus sp.	0.176	0	0	0	0	0	0	0	0
Gammarus sp cf oceanicus	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Valvata piscinalis	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total biomassa	49.932	51.292	110.388	416.784	388.484	212.292	402.192	670.172	70.536

Biomassa för bottenfauna i Gävle fjärdar år 2015, g/m² (G14 – G21)

Gävlefjärden 2015-05-25

Det. Anja Rubach

Pelagia Miljökonsult AB

	G14	G15	G16	G17	G18	G19	G20	G21
Potamopyrgus antipodarum	0	0.28	0	0	0	0	0	0
Macoma baltica	0	441.608	0	0	0	0	0	0
Marenzelleria sp.	0	36.528	0	0	0	0	0	0
Oligochaeta	0.016	0	0.616	0	0	0.108	0.08	1.768
Saduria entomon	0	4.232	0	0	0	0	0	0
Corophium volutator	0	0	0	0	0	0	0	0
Anodonta anatina	0	0	519.744	0	0	0	0	0
Monoporeia affinis	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanophthalma obscura	0	0	0	0	0	0	0	0
Chironomidae	0	0	5.98	23.296	14.236	24.484	20.748	21.256
Chaoborus sp.	0	0	0	0	0	0	0	0
Gammarus sp cf oceanicus	0	0	0	0	0.128	0	0	0
Valvata piscinalis	0	0	0	0	0	1.592	0	0
Total biomassa	0.016	482.648	526.340	23.296	14.364	26.184	20.828	23.024

Bilaga 7 Protokoll växtplanktonanalys, kustvatten

Pelagia Miljökonsult AB

Sjöbod 2

Strömpilsplatsen 12

907 43 Umeå, Sweden

www.pelagia.se

Org.nummer 556643-3917



ANALYSRAPPORT

UTFÄRDAD AV ACKREDITERAT LABORATORIUM

REPORT ISSUED BY AN ACKREDITED LABORATORY

Laboratorier ackrediteras av Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll (S WEDAC) enligt svensk lag.

Den ackrediterade verksamheten vid laboratorierna uppfyller kraven i SS-EN ISO/IEC 17 025 (2005).

Ackrediteringsnummer: 1846



K 506 2015-07-08								
Det: Mats Nebaeus								
Metod: SS-EN 15204:2006 samt NV:s + Handledning för miljöövervakning								
Mätosäkerhet: +/- 20 %								
Taxon	Auktor	Storlek	Autotrof Mixotrof Heterotrof	Dyntaxa Kod	Antal celler alt. µm/l	Biomassa mg/l	Summa	%
Cyanophyta - Cyanobakterier								0.013 3
Dolichospermum sp rak	(Ralfs ex Bornet & Flahault) Wacklin, L.Hoffm. & Komárek		Au	1016289	22140	0.0013		
Dolichospermum lemmermannii	(P.G.Richt.) Wacklin, L.Hoffm. & Komárek		Au	263659	173140	0.0104		
Merismopedia tenuissima	Lemmerm.		Au	236847	78700	0.0009		
Cryptophyta - Rekyalger								0.005 1
Cryptomonas sp	Ehrenb.	<15µm	Au	1010525	5903	0.0041		
Hemiselmis sp	Parke		Au	1010530	7870	0.0003		
Plagioselmis prolunga	Butcher		Au	238037	1968	0.0002		
Teleaulax acuta	(Butcher) Hill		Au	238062	1968	0.0006		
Dinophyta - Dinoflagellater								0.054 11
Dinophysis acuminata	Claparède & Lachmann		Mix	238459	492	0.0116		
Gymnodinium sp	Stein	>25µm	Au	1010606	1968	0.0047		
Heterocapsa triquetra	(Ehrenberg) Stein, 1883		Mix	238168	19675	0.0216		
Protoperidinium brevipes	(Paulsen) Balech, 1974		Ht	238243	492	0.0034		
Scrippsiella hangoei	(Schiller) Larsen in Larsen et al., 1995		Au	238200	1968	0.0125		
Chrysophyta - Guldalger								0.001 0
Dinobryon divergens	O.E. Imhof		Mx	237043	1968	0.0007		
Diatomophyceae - Kiselalger								0.059 12
Diatoma tenuis	C.Agardh	<30µm	Au	238026	1968	0.0024		
Nitzschia acicularis var. acicularis	(Kütz.) W.Sm.		Au	248631	1968	0.0004		
Pennales	Haeckel	10-20 µm	Au	4000165	492	0.0006		
Thalassiosira sp	Cleve	40-50µm	Au	1010376	1476	0.0557		
Chlorophyta - Grönalger								0.003 1
Botryococcus sp	Kütz.		Au	1010753	984	0.0008		
Monoraphidium griffithii	(Berk.) Komárk.-Legn.		Au	238757	3935	0.0009		
Pyramimonas sp	Schmarda	<6µm	Au	1010807	9838	0.0012		
Övriga								0.360 73
µ-alger			Au		10388400	0.0208		
Monader/flagellater		<3µm	Au		4249800	0.1402		
Monader/flagellater		3-5µm	Au		322670	0.0365		
Monader/flagellater		5-7µm	Au		141660	0.0455		
Flagellat			Au		5903	0.0031		
Incertae sedis								
Katablepharis ovalis	Skuja		Ht	238624		0.0007		
Ciliophora								
Mesodinium rubrum	(Lohmann, 1908)	< 25µm	Mix	238566	9838	0.0345		
Mesodinium rubrum	(Lohmann, 1908)	> 25µm	Mix	238566	9838	0.0733		
Zoomastigophora								
Ebria tripartita	(Schum.) Lemmerm.		Ht	238485	1968	0.0056		
Total volym						0.4945		100
Antal taxa						29		

Pelagia Miljökonsult AB

Sjöbod 2

Strömpilsplatsen 12

907 43 Umeå, Sweden

www.pelagia.se

Org.nummer 556643-3917



ANALYSRAPPORT

UTFÄRDAD AV ACKREDITERAT LABORATORIUM

REPORT ISSUED BY AN ACKREDITED LABORATORY

Laboratorier ackrediteras av Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll (SWEDEC) enligt svensk lag.

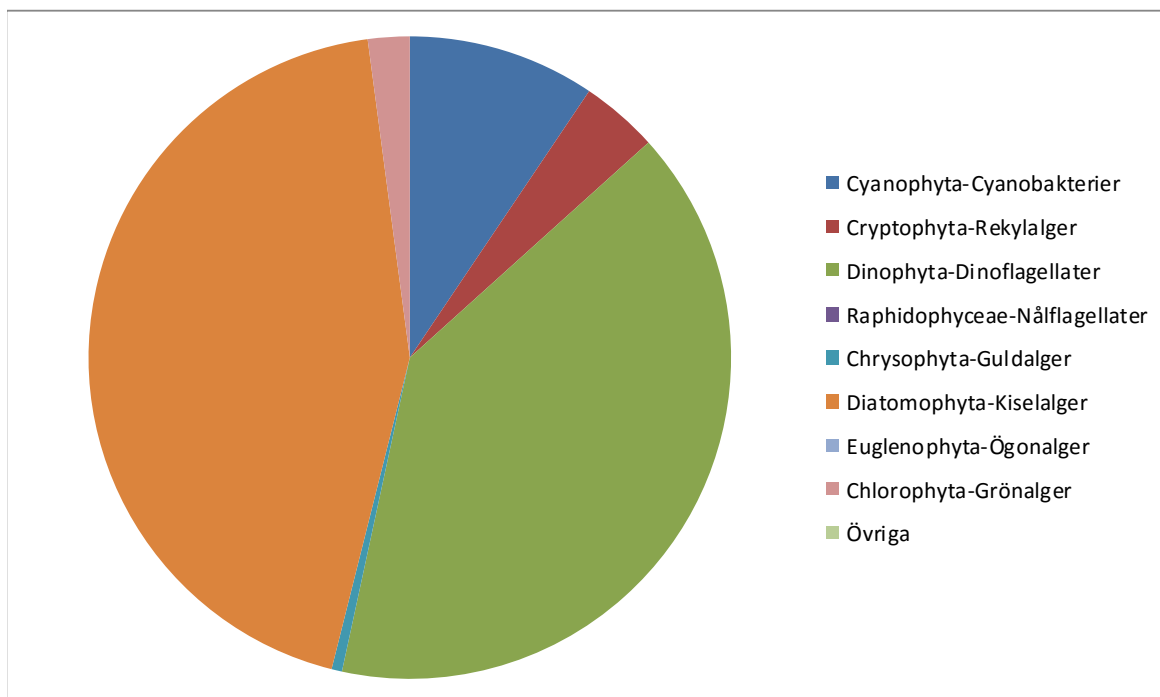
Den ackrediterade verksamheten vid laboratorierna uppfyller kraven i SS-EN ISO/IEC 17 025 (2005).

Ackrediteringsnummer: 1846



K 506 2015-07-08

Cyanophyta-Cyanobakterier	3
Cryptophyta-Rekylalger	1
Dinophyta-Dinoflagellater	11
Raphidophyceae-Nålflagellater	0
Chrysophyta-Guldalger	0
Diatomophyta-Kiselalger	12
Euglenophyta-Ögonalger	0
Chlorophyta-Grönalger	1
Övriga	73



Pelagia Miljökonsult AB

Sjöbod 2

Strömpilsplatsen 12

907 43 Umeå, Sweden

www.pelagia.se

Org.nummer 556643-3917

**ANALYSRAPPORT**

UTFÄRDAD AV ACKREDITERAT LABORATORIUM

REPORT ISSUED BY AN ACKREDITED LABORATORY

Laboratorier ackrediteras av Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll (S WEDAC) enligt svensk lag.

Den ackrediterade verksamheten vid laboratorierna uppfyller kraven i SS-EN ISO/IEC 17 025 (2005).

Ackrediteringsnummer: 1846



K506 2015-07-28								
Det: Mats Nebaeus								
Metod: SS-EN 15204:2006 samt NV:s+ Handledning för miljöövervakning			Mätosäkerhet: +/- 20 %					
Taxon	Auktor	Storlek	Autotrof Mixotrof Heterotrof	Taxonld	Antal celler alt. µm/l	Biomassa mg/l	Summa	%
Cyanophyta - Cyanobakterier								
Aphanizomenon flos-aquae	Ralfs ex Bornet & Flahault		Au	236930	9838	0.0191	0.0772	9
Cyanophyceae	J.H. Hafn.	1-2µm koloni	Au	4000147	177075	0.0313		
Dolichospermum sp rak	(Ralfs ex Bornet & Flahault) Wacklin, L.Hoffm. & Komárek		Au	1016289	17708	0.0011		
Dolichospermum lemmermannii	(P.G.Richt.) Wacklin, L.Hoffm. & Komárek		Au	263659	365955	0.0220		
Oscillatoriales	Caval.-Sm	1-2µm	Au	3000550	4	0.0037		
Dinophyta - Dinoflagellater								
Amphidinium crassum	Lohmann, 1908		Ht	238366	1476	0.0017	0.0232	3
Gymnodinium sp	Stein	15-20µm	Au	1010606	1968	0.0047		
Heterocapsa triquetra	(Ehrenberg) Stein, 1883		Mix	238168	29513	0.0168		
Diatomophyceae - Kiselalger								
Gymnodinium sp	(W.Sm.) Reimer		Au	237498	492	0.0043	0.0066	1
Heterocapsa triquetra	(Ehrenberg) Stein, 1883	<30µm	Au	238168	1968	0.0023		
Chlorophyta - Grönalger								
Botryococcus sp	Kütz.		Au	1010753	5903	0.0045	0.0090	1
Monoraphidium contortum	(Thur. in Bréb.) Komárk.-Legn.		Au	263741	9838	0.0004		
Monoraphidium griffithii	(Berk.) Komárk.-Legn.		Au	238757	3935	0.0009		
Monoraphidium komarkovae	Nygaard		Au	238758	9838	0.0004		
Pyramimonas sp	Schmarida	<6µm	Au	1010807	23610	0.0028		
Övriga								
µ-alger			Au		11568900	0.0231	0.6970	86
Monader/flagellater		< 3µm	Au		4781025	0.1578		
Monader/flagellater		3-5µm	Au		2290170	0.2588		
Monader/flagellater		5-7µm	Au		672885	0.2160		
Incertae sedis								
Katablepharis remigera	(Vørs) Clay & Kugrens, 1999		Ht	238625	1968	0.0012		
Ciliophora								
Mesodinium rubrum	(Lohmann, 1908)	< 25µm	Mix	238566	9838	0.0345		
Mesodinium rubrum	(Lohmann, 1908)	> 25µm	Mix	238566				
Zoomastigophora								
Ebria tripartita	(Schum.) Lemmerm.		Ht	238485	1968	0.0056		
Total volym						0.8130		100
Antal taxa					22			

Pelagia Miljökonsult AB

Sjöbod 2

Strömpilsplatsen 12

907 43 Umeå, Sweden

www.pelagia.se

Org.nummer 556643-3917



ANALYSRAPPORT

UTFÄRDAD AV ACKREDITERAT LABORATORIUM

REPORT ISSUED BY AN ACKREDITED LABORATORY

Laboratorier ackrediteras av Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll (SWEAC) enligt svensk lag.

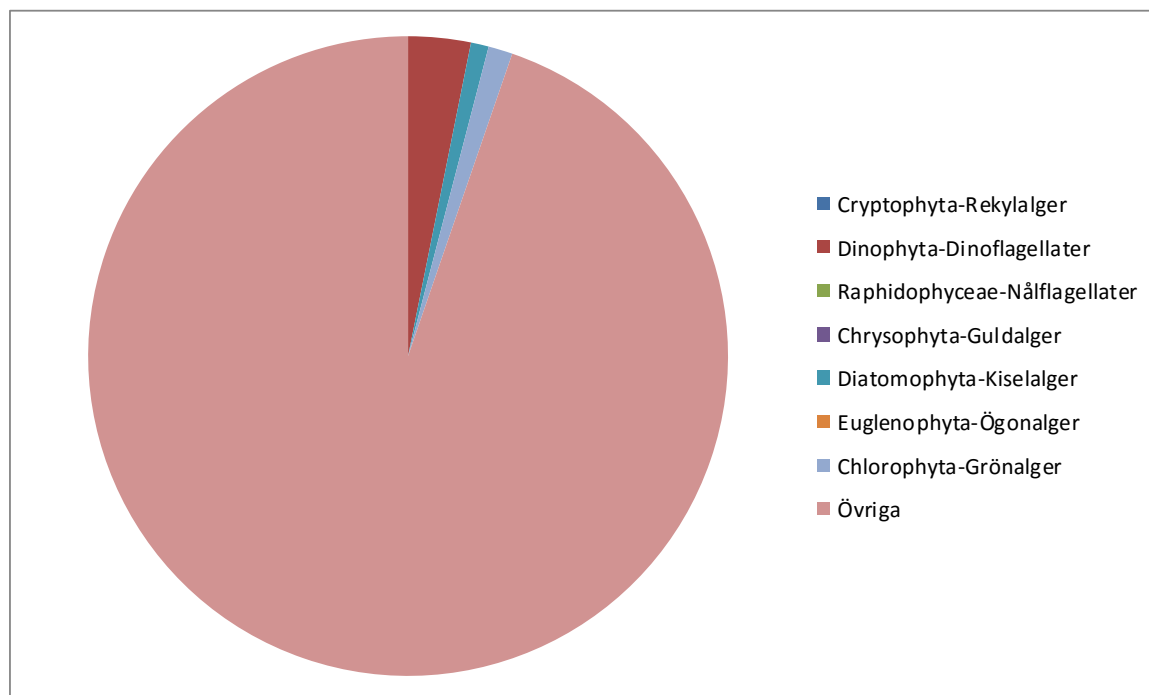
Den ackrediterade verksamheten vid laboratorierna uppfyller kraven i SS-EN ISO/IEC 17 025 (2005).

Ackrediteringsnummer: 1846



Cryptophyta-Rekylalger	0
Dinophyta-Dinoflagellater	3
Raphidophyceae-Nålflagellater	0
Chrysophyta-Guldalger	0
Diatomophyta-Kiselalger	1
Euglenophyta-Ögonalger	0
Chlorophyta-Grönalger	1
Övriga	86

K506 2015-07-28



Pelagia Miljökonsult AB

Sjöbod 2

Strömpilsplatsen 12

907 43 Umeå, Sweden

www.pelagia.se

Org.nummer 556643-3917



ANALYSRAPPORT

UTFÄRDAD AV ACKREDITERAT LABORATORIUM

REPORT ISSUED BY AN ACKREDITED LABORATORY

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 (2005).

Ackrediteringsnummer: 1846



K 506 2015-08-04								
Det: Mats Nebaeus								
Metod: SS-EN 15204:2006 samt NV:s+ Handledning för miljöövervakning								
Taxon	Auktor	Storlek	Autotrof Mixotrof Heterotrof	Dyntaxa Kod	Antal celler alt. µm/l	Biomassa mg/l	Summa	%
Cyanophyta - Cyanobakterier								
Aphanizomenon cf flos-aquae	Ralfs ex Bornet & Flahault		Au	236930	33448	0.0648	0.3116	52
Dolichospermum sp	(Ralfs ex Bornet & Flahault) Wacklin, L.Hoffm. & Komárek		Au	1016289	55090	0.0033		
Dolichospermum sp rak	(Ralfs ex Bornet & Flahault) Wacklin, L.Hoffm. & Komárek		Au	1016289	267580	0.0161		
Oscillatoriales	Caval.-Sm	<2µm	Au	3000550	82635	0.0083		
Nodularia spumigena	Mert. ex Bornet & Flahault		Au	236926	6886	0.2162		
Woronichinia compacta	(Lemmerm.) Komárek & Hindák		Au	236862	3935	0.0029		
Cryptophyta - Rekyalger								
Cryptomonas sp	Ehrenb.	<15µm	Au	1010525	492	0.0003	0.0048	1
Hemiselmis sp	Parke		Au	1010530	5903	0.0002		
Teleaulax acuta	(Butcher) Hill		Au	238062	13773	0.0042		
Diatomophyceae - Kiselalger								
Nitzschia acicularis var. Acicularis	(Kütz.) W.Sm.		Au	248631	11805	0.0022	0.0022	0
Chlorophyta - Grönalger								
Botryococcus sp	Kütz.		Au	1010753	492	0.0004	0.0020	0
Pyramimonas sp	Schmarda	<6µm	Au	1010807	13773	0.0017		
Övriga								
µ-alger			Au		6020550	0.0120	0.2818	47
Monader/flagellater		<3µm	Au		2833200	0.0935		
Monader/flagellater		3-5µm	Au		385630	0.0436		
Monader/flagellater		5-7µm	Au		287255	0.0922		
Flagellat			Au		1968	0.0010		
Incertae sedis								
Katablepharis remigera	(Vørs) Clay & Kugrens, 1999		Ht	238625	1968	0.0010		
Ciliophora								
Mesodinium rubrum	(Lohmann, 1908)	<25µm	Mix	238566	1968	0.0069		
Mesodinium rubrum	(Lohmann, 1908)	>25µm	Mix	238566	1968	0.0147		
Zoomastigophora								
Ebria tripartita	(Schum.) Lemmerm.		Ht	238485	5903	0.0169		
Total volym								
						0.6024		100
Antal taxa								
					21			

Pelagia Miljökonsult AB

Sjöbod 2

Strömpilsplatsen 12

907 43 Umeå, Sweden

www.pelagia.se

Org.nummer 556643-3917



ANALYSRAPPORT

UTFÄRDAD AV ACKREDITERAT LABORATORIUM

REPORT ISSUED BY AN ACKREDITED LABORATORY

Laboratorier ackrediteras av Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll (SWEDEC) enligt svensk lag.

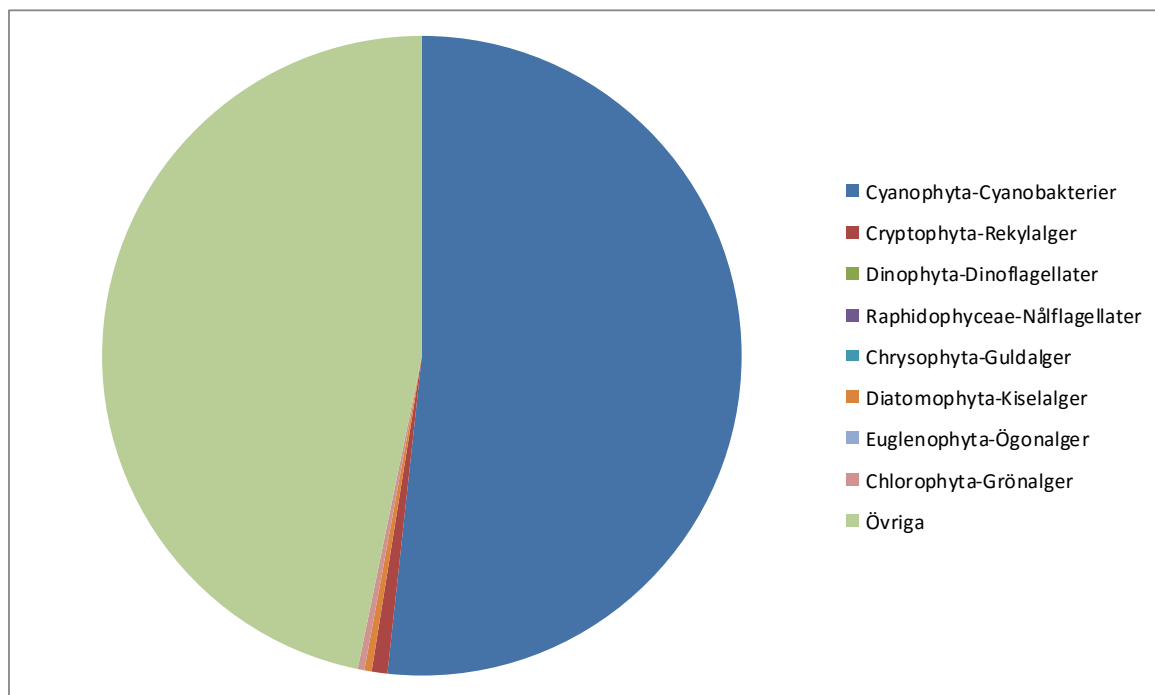
Den ackrediterade verksamheten vid laboratorierna uppfyller kraven i SS-EN ISO/IEC 17 025 (2005).

Ackrediteringsnummer: 1846



Cyanophyta-Cyanobakterier	52
Cryptophyta-Rekylalger	1
Dinophyta-Dinoflagellater	0
Raphidophyceae-Nålflagellater	0
Chrysophyta-Guldalger	0
Diatomophyta-Kiselalger	0
Euglenophyta-Ögonalger	0
Chlorophyta-Grönalger	0
Övriga	47

K 506 2015-08-04



Pelagia Miljökonsult AB

Sjöbod 2

Strömpilsplatsen 12

907 43 Umeå, Sweden

www.pelagia.se

Org.nummer 556643-3917



ANALYSRAPPORT

UTFÄRDAD AV ACKREDITERAT LABORATORIUM

REPORT ISSUED BY AN ACKREDITED LABORATORY

Laboratorier ackrediteras av Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll (SWEAC) enligt svensk lag.

Den ackrediterade verksamheten vid laboratorierna uppfyller kraven i SS-EN ISO/IEC 17025 (2005).

Ackrediteringsnummer: 1846



K643 2015-06-30								
Det: Mats Nebaeus								
Metod: SS-EN 15204:2006 samt NV:s+ Handledning för miljöövervakning								
Taxon	Auktor	Storlek	Autotrof Mixotrof Heterotrof	Dyntaxa Kod	Antal celler alt. µm/l	Biomassa mg/l	Summa	%
Cryptophyta - Rekylalger							0.0013	0
Hemiselmis sp	Parke		Au	1010530	9838	0.0004		
Leucocryptos marina	(Braarud) Butcher, 1967		Au	238036	9838	0.0004		
Teleaulax acuta	(Butcher) Hill		Au	238062	1968	0.0006		
Dinophyta - Dinoflagellater							0.2107	23
Amphidinium crassum	Lohmann, 1908		Ht	238366	9838	0.0112		
Dinophysis acuminata	Claparède & Lachmann		Mix	238459	492	0.0116		
Heterocapsa rotundata	(Lohmann) Hansen, 1995		Au	238167	7870	0.0010		
Scrippsiella hangoei	(Schiller) Larsen in Larsen et al., 1995		Au	238200	29513	0.1869		
Chrysophyta - Guldalger							0.0031	0
Pseudopedinella sp	N. Carter		Au	1010347	9838	0.0031		
Diatomophyceae - Kiselalger							0.0383	4
Nitzschia acicularis var. acicularis	(Kütz.) W.Sm.		Au	248631	5903	0.0011		
Thalassiosira sp	Cleve	40-50µm	Au	1010376	984	0.0372		
Euglenophyta - Ögonalger							0.1338	15
Eutreptiella sp	A. da Cunha		Au	1010663	80668	0.1291		
Eutreptiella braarudii	Thronsen, 1969		Au	238573	1968	0.0047		
Chlorophyta - Grönalger							0.0075	1
Monoraphidium arcuatum	(Korshikov) Hindák		Au	238753	31480	0.0010		
Monoraphidium contortum	(Thur. in Bréb.) Komárk-Legn.		Au	263741	17708	0.0007		
Monoraphidium griffithii	(Berk.) Komárk-Legn.		Au	238757	3935	0.0009		
Monoraphidium komarkovae	Nygaard		Au	238758	35415	0.0013		
Pyramimonas sp	Schmarda	<6µm	Au	1010807	29513	0.0035		
Övriga							0.5097	56
Gyromitus cordiformis	Skuja		Ht	257414	9838	0.0082		
µ-alger			Au		21249000	0.0425		
Monader/flagellater		< 3µm	Au		8145450	0.2688		
Monader/flagellater		3-5µm	Au		849960	0.0960		
Monader/flagellater		5-7µm	Au		94440	0.0303		
Ciliophora								
Mesodinium rubrum	(Lohmann, 1908)	<25µm	Mix	238566	9838	0.0345		
Mesodinium rubrum	(Lohmann, 1908)	>25µm	Mix	238566	3935	0.0293		
Total volym						0.9044		100
Antal taxa					24			

Pelagia Miljökonsult AB

Sjöbod 2

Strömpilsplatsen 12

907 43 Umeå, Sweden

www.pelagia.se

Org.nummer 556643-3917



ANALYSRAPPORT

UTFÄRDAD AV ACKREDITERAT LABORATORIUM

REPORT ISSUED BY AN ACKREDITED LABORATORY

Laboratorier ackrediteras av Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll (SWEDEC) enligt svensk lag.

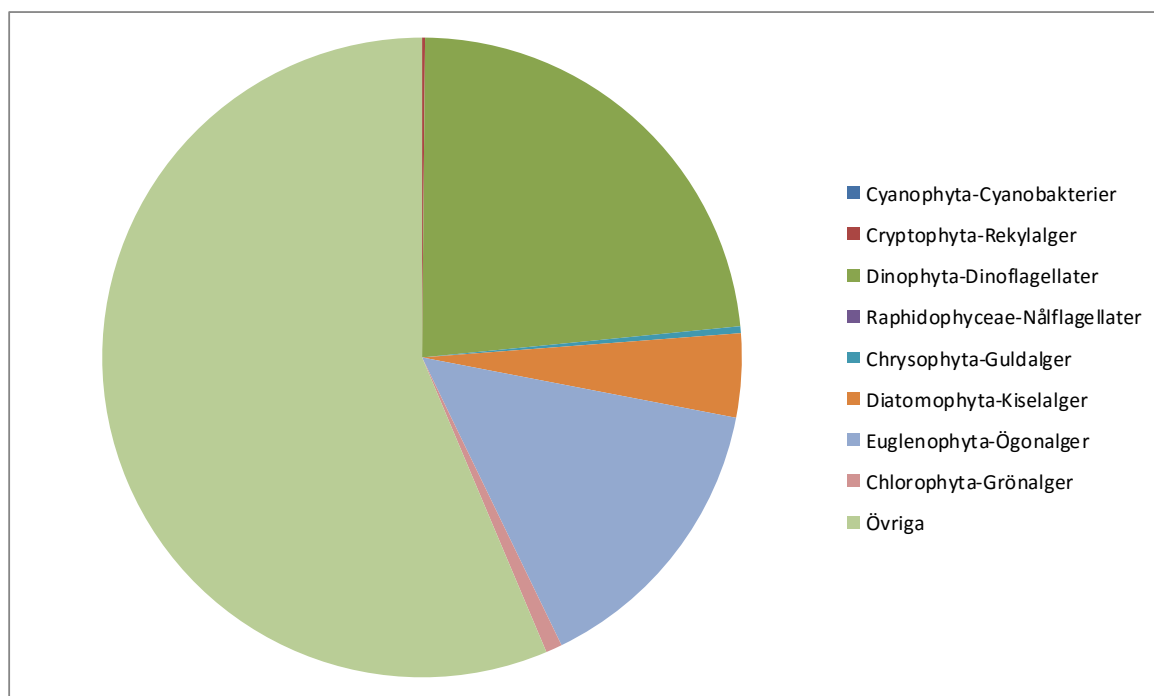
Den ackrediterade verksamheten vid laboratorierna uppfyller kraven i SS-EN ISO/IEC 17 025 (2005).

Ackrediteringsnummer: 1846



Cyanophyta-Cyanobakterier	0
Cryptophyta-Rekylalger	0
Dinophyta-Dinoflagellater	23
Raphidophyceae-Nålflagellater	0
Chrysophyta-Guldalger	0
Diatomophyta-Kiselalger	4
Euglenophyta-Ögonalger	15
Chlorophyta-Grönalger	1
Övriga	56

K643 2015-06-30



Pelagia Miljökonsult AB

Sjöbod 2

Strömpilsplatsen 12

907 43 Umeå, Sweden

www.pelagia.se

Org.nummer 556643-3917



ANALYSRAPPORT

UTFÄRDAD AV ACKREDITERAT LABORATORIUM

REPORT ISSUED BY AN ACKREDITED LABORATORY

Laboratorier ackrediteras av Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll (S WEDAC) enligt svensk lag.

Den ackrediterade verksamheten vid laboratorierna uppfyller kraven i SS-EN ISO/IEC 17 025 (2005).

Ackrediteringsnummer: 1846



K6434 2015-07-08								
Det: Mats Nebaeus								
Metod: SS-EN 15204:2006 samt NV:s+ Handledning för miljöövervakning								
Taxon	Auktor	Storlek	Autotrof Mixotrof Heterotrof	Dyntaxa Kod	Antal celler alt. µm/l	Biomassa mg/l	Summa	%
Cyanophyta Cyanobakterier							0.00394	0
Oscillatoriales	Caval.-Sm.	1-2µm	Au	3000550	5903	0.00104		
Woronichinia compacta	(Lemmerm.) Komárek & Hindák		Au	236862	3935	0.00290		
Cryptophyta Rekylalger							0.02239	2
Cryptomonas sp	Ehrenb.	15-25 µm	Au	1010525	11805	0.01384		
Hemiselmis sp	Parke		Au	1010530	3935	0.00015		
Teleaulax acuta	(Butcher) Hill		Au	238062	27545	0.00840		
Dinophyta Dinoflagellater							0.02386	3
Gymnodinium sp	Stein	>20µm	Au	1010606	1968	0.00472		
Heterocapsa rotundata	(Lohmann) Hansen, 1995		Au	238167	90505	0.01195		
Prorocentrum cf. minimum	(Pavillard) J. Schiller		Au	238440	5903	0.00719		
Diatomophyceae Kiselalger							0.31140	34
Asterionella formosa	Hassall	60-80µm	Au	257393	15740	0.01350		
Aulacoseira islandica	(O.Müll.) Simonsen	5-10 µm	Au	237397	20664	0.03490		
Tabellaria flocculosa	(Roth) Kütz.		Au	237978	3936	0.00945		
Thalassiosira sp	Cleve	40-50µm	Au	1010376	2460	0.09291		
Thalassiosira sp	Cleve	>50µm	Au	1010376	2460	0.16064		
Euglenophyta Ögonalger							0.00315	0
Eutreptiella sp	A. da Cunha		Au	1010663	1968	0.00315		
Chlorophyta Grönalger							0.02186	2
Botryococcus sp	Kütz.		Au	1010753	1968	0.00151		
Monoraphidium arcuatum	(Korshikov) Hindák		Au	238753	11805	0.00037		
Monoraphidium contortum	(Thur. in Bréb.) Komárk.-Legn.		Au	263741	3935	0.00016		
Monoraphidium griffithii	(Berk.) Komárk.-Legn.		Au	238757	5903	0.00132		
Monoraphidium komarkovae	Nygaard		Au	238758	1968	0.00007		
Pyramimonas sp	Schmarda	<6µm	Au	1010807	94440	0.01133		
Scenedesmus sp	Meyen	<6µm	Au	1010749	5904	0.00236		
Scenedesmus sp	Meyen	6-8µm	Au	1010749	5904	0.00472		
Övriga							0.52986	58
Gyromitus cordiformis	Skuja		Ht	757414	1968	0.00164		
µ-alger			Au		18297750	0.03660		
Monader/flagellater		<3µm	Au		3305400	0.10908		
Monader/flagellater		3-5µm	Au		1392990	0.15741		
Monader/flagellater		5-7µm	Au		228230	0.07326		
<i>Incertae sedis</i>								
Katablepharis remigera	(Vørs) Clay & Kugrens, 1999		Ht	238625	5903	0.00350		
<i>Ciliophora</i>								
Mesodinium rubrum	(Lohmann, 1908)	< 25µm	Mix	238566	9838	0.03449		
Mesodinium rubrum	(Lohmann, 1908)	> 25µm	Mix	238566	13773	0.10262		
<i>Zoomastigophora</i>								
Ebria tripartita	(Schum.) Lemmerm.		Ht	238485	3935	0.01126		
Total volym						0.91645		100
Antal taxa								

Pelagia Miljökonsult AB

Sjöbod 2

Strömpilsplatsen 12

907 43 Umeå, Sweden

www.pelagia.se

Org.nummer 556643-3917



ANALYSRAPPORT

UTFÄRDAD AV ACKREDITERAT LABORATORIUM

REPORT ISSUED BY AN ACKREDITED LABORATORY

Laboratorier ackrediteras av Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll (SWEDEC) enligt svensk lag.

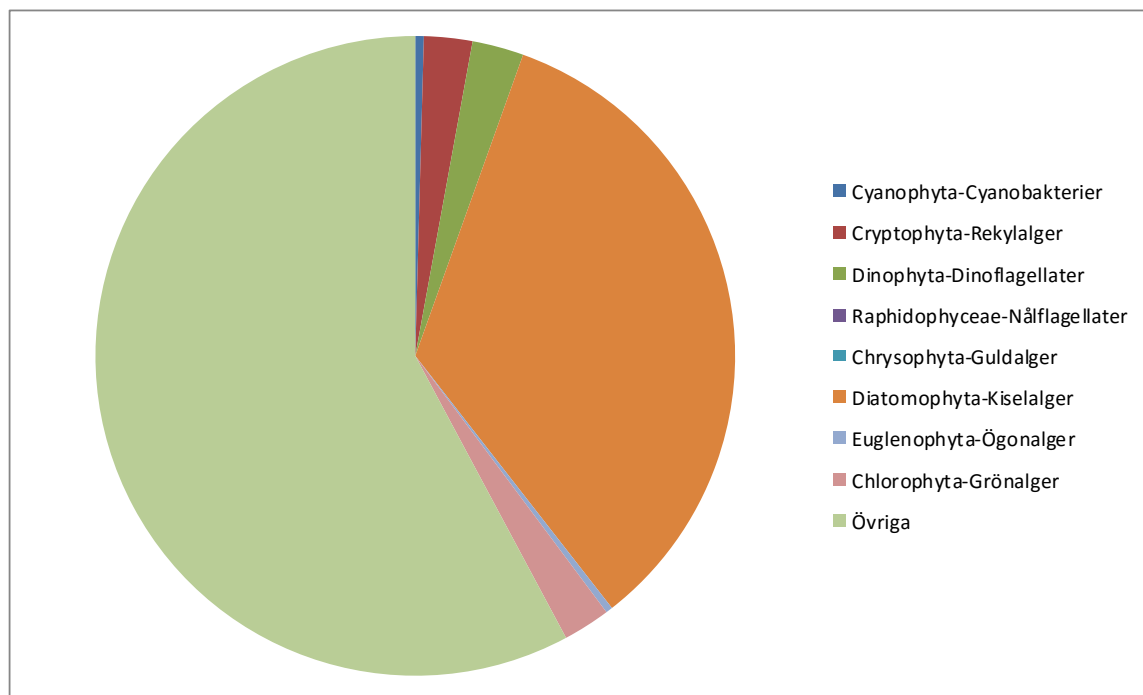
Den ackrediterade verksamheten vid laboratorierna uppfyller kraven i SS-EN ISO/IEC 17 025 (2005).

Ackrediteringsnummer: 1846



Cyanophyta-Cyanobakterier	0
Cryptophyta-Rekylalger	2
Dinophyta-Dinoflagellater	3
Raphidophyceae-Nålflagellater	0
Chrysophyta-Guldalger	0
Diatomophyta-Kiselalger	34
Euglenophyta-Ögonalger	0
Chlorophyta-Grönalger	2
Övriga	58

K6434 2015-07-08



Pelagia Miljökonsult AB

Sjöbod 2

Strömpilsplatsen 12

907 43 Umeå, Sweden

www.pelagia.se

Org.nummer 556643-3917

**ANALYSRAPPORT**

UTFÄRDAD AV ACKREDITERAT LABORATORIUM

REPORT ISSUED BY AN ACKREDITED LABORATORY

Laboratorier ackrediteras av Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll (S WEDAC) enligt svensk lag.

Den ackrediterade verksamheten vid laboratorierna uppfyller kraven i SS-EN ISO/IEC 17 025 (2005).

Ackrediteringsnummer: 1846



K 643 2015-08-04								
Det: Mats Nebaeus								
Metod: SS-EN 15204:2006 samt NV:s+ Handledning för miljöövervakning								
Taxon	Auktor	Storlek	Autotrof Mixotrof Heterotrof	Dyntaxa Kod	Antal celler alt. µm/l	Biomassa mg/l	Summa	%
Cyanophyta - Cyanobakterier							0.0576	7
Aphanizomenon cf flos-aquae	Ralfs ex Bornet & Flahault		Au	236930	29520	0.0572		
Oscillatoriales	Caval.-Sm.	1-2µm	Au	3000550	1968	0.0003		
Cryptophyta - Røkylalger							0.0565	7
Cryptomonas sp	Ehrenb.	<15µm	Au	1010525	5903	0.0041		
Cryptomonas sp	Ehrenb.	15-25µm	Au	1010525	25578	0.0316		
Cryptomonas sp	Ehrenb.	25-40µm	Au	1010525	1968	0.0071		
Hemiselmis sp	Parke		Au	1010530	31480	0.0012		
Plagioselmis prolunga	Butcher		Au	238037	102310	0.0106		
Teleaulax acuta	(Butcher) Hill		Au	238062	5903	0.0018		
Diatomophyceae - Kiselalger							0.0258	3
Aulacoseira islandica	(O.Müll.) Simonsen		Au	237397	15740	0.0258		
Chlorophyta - Grønalger							0.0201	2
Botryococcus sp	Kütz.		Au	1010753	7870	0.0061		
Oocystis sp	A. Braun		Au	1010735	27545	0.0088		
Pyramimonas sp	Schmarda	<6µm	Au	1010807	43285	0.0052		
Övriga							0.6585	80
µ-alger			Au		16527000	0.0331		
Monader/flagellater		< 3µm	Au		8499600	0.2805		
Monader/flagellater		3-5µm	Au		2337390	0.2641		
Monader/flagellater		5-7µm	Au		251840	0.0808		
Total volym							0.8184	100
Antal taxa					16			

Pelagia Miljökonsult AB

Sjöbod 2

Strömpilsplatsen 12

907 43 Umeå, Sweden

www.pelagia.se

Org.nummer 556643-3917



ANALYSRAPPORT

UTFÄRDAD AV ACKREDITERAT LABORATORIUM

REPORT ISSUED BY AN ACKREDITED LABORATORY

Laboratorier ackrediteras av Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll (SWEAC) enligt svensk lag.

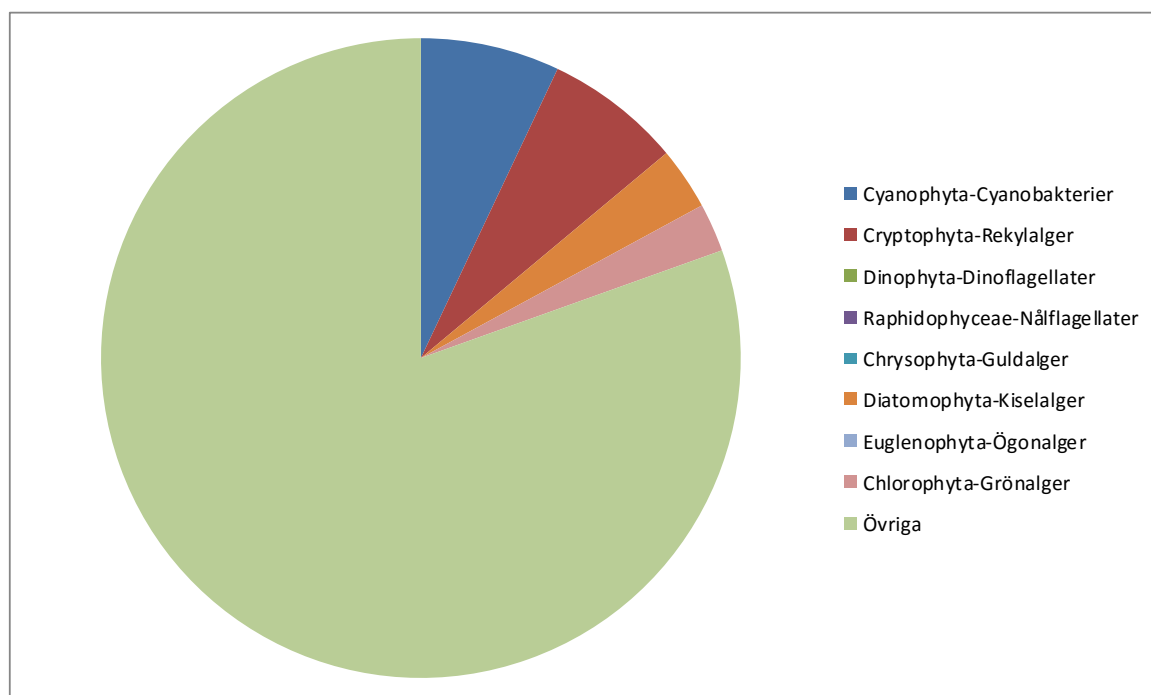
Den ackrediterade verksamheten vid laboratorierna uppfyller kraven i SS-EN ISO/IEC 17 025 (2005).

Ackrediteringsnummer: 1846



Cyanophyta-Cyanobakterier	7
Cryptophyta-Rekylalger	7
Dinophyta-Dinoflagellater	0
Raphidophyceae-Nålflagellater	0
Chrysophyta-Guldalger	0
Diatomophyta-Kiselalger	3
Euglenophyta-Ögonalger	0
Chlorophyta-Grönalger	2
Övriga	80

K 643 2015-08-04



Bilaga 8 Fysikaliska och kemiska parametrar i sjöar

Datum	Provpunkt	Intervall	Djup (m)	Absorbans	Alkalinitet	Aluminium Al	Ammonium-	Arsenik As	Bly Pb (end
				420/5, filtr. (A.U.)		(end surgjort) (mg/l)	nitrogen (NH4-N) (µg/l)	(end surgjort) (mg/l)	surgjort) (mg/l)
2015-03-10	15	0.5 m		0.18	0.31	0.15	20	0.00039	0.00026
2015-03-10	15	B-1 m		0.171	0.32	0.13	17	0.00042	0.00025
2015-05-08	15	0.5 m	0.5	0.138	0.32	0.1	13	0.00056	0.00063
2015-05-08	15	B-1 m	9	0.136	0.31	0.091	13	0.00052	0.0019
2015-08-25	15	0.5 m		0.097	0.36	0.03	15	0.00099	0.00031
2015-08-25	15	B-1 m		0.099	0.37	0.037	24	0.0011	0.00037
2015-10-08	15	0.5 m		0.105	0.35	0.032	6.9	0.00088	0.00042
2015-10-08	15	B-1 m		0.112	0.34	0.065	5.7	0.00087	0.00066
2015-02-26	42	0.5 m	0.5	0.141	0.31	0.076	< 3,0	0.00052	0.00021
2015-02-26	42	B-1 m	11	0.187	0.37	0.12	380	0.00053	0.00053
2015-05-08	42	0.5 m	0.5	0.169	0.26	0.11	13	0.00049	0.00043
2015-05-08	42	B-1 m	12	0.17	0.25	0.13	16	0.00053	0.00044
2015-08-31	42	0.5 m		0.144	0.31	0.04	18	0.00085	0.0004
2015-08-31	42	B-1 m		0.147	0.32	0.053	49	0.00096	0.00055
2015-10-08	42	0.5 m		0.151	0.28	0.066	17	0.00074	0.00056
2015-10-08	42	B-1 m		0.151	0.3	0.079	15	0.00073	0.00064
2015-03-10	470	0.5 m		0.121	0.37	0.24	30	0.00034	0.00043
2015-03-10	470	B-1 m		0.111	0.45	0.12	15	0.00034	0.00039
2015-05-08	470	0.5 m	0.5	0.115	0.35	0.12	28	0.00036	0.00064
2015-05-08	470	B-1 m	8	0.116	0.36	0.11	19	0.00034	0.0007
2015-08-25	470	0.5 m		0.087	0.41	0.052	9.1	0.00048	0.00019
2015-08-25	470	B-1 m		0.095	0.44	0.11	39	0.00055	0.00035
2015-10-01	470	0.5 m	0.5	0.095	0.43	0.079	9.3	0.00046	0.00028
2015-10-01	470	B-1 m	9	0.097	0.43	0.13	12	0.00048	0.00037
2015-02-26	L1	0.5 m	0.5	0.27	0.13		7.3		
2015-02-26	L1	B-1 m	17	0.215	0.15		3.8		
2015-05-07	L1	0.5 m	0.5	0.221	0.12		13		
2015-05-07	L1	B-1 m	18.8	0.224	0.12		14		
2015-08-24	L1	0.5 m		0.183	0.14		< 3,0		
2015-08-24	L1	B-1 m		0.328	0.15		15		
2015-10-02	L1	0.5 m	0.5	0.202	0.15		15		
2015-10-02	L1	B-1 m	18	0.282	0.16		40		
2015-03-10	LG2	0.5 m		0.155	0.36	0.23	180	0.00045	0.00046
2015-03-10	LG2	B-1 m		0.133	0.38	0.18	200	0.0004	0.00041
2015-05-07	LG2	0.5 m	0.5	0.093	0.25	0.15	270	0.0003	0.00062
2015-05-07	LG2	B-1 m	1.8	0.093	0.24	0.13	260	0.0003	0.0025
2015-08-25	LG2	0.5 m		0.078	0.3	0.12	220	0.00055	0.006
2015-08-25	LG2	B-1 m		0.078	0.3	0.12	220	0.00051	0.0051
2015-10-01	LG2	0.5 m	0.5	0.18	0.52	0.21	8.3	0.00066	0.0076
2015-10-01	LG2	B-1 m	1.5	0.184	0.52	0.2	13	0.00065	0.0076
2015-03-10	NS1	0.5 m		0.343	0.17		60		
2015-03-10	NS1	B-1 m		0.314	0.52		1600		
2015-05-08	NS1	0.5 m	0.5	0.262	0.17		23		
2015-05-08	NS1	B-1 m	11	0.263	0.18		37		
2015-08-25	NS1	0.5 m		0.286	0.22		24		
2015-08-25	NS1	B-1 m		0.348	0.29		190		
2015-10-08	NS1	0.5 m		0.288	0.21		28		
2015-10-08	NS1	B-1 m		0.288	0.21		21		
2015-03-10	SG1	0.5 m		0.094	0.27	0.088	140	0.00035	0.00052
2015-03-10	SG1	B-1 m		0.098	0.33	0.08	14	0.00073	0.0026
2015-05-07	SG1	0.5 m	0.5	0.09	0.24	0.093	94	0.00044	0.0036
2015-05-07	SG1	B-1 m	12	0.091	0.24	0.1	69	0.0006	0.0025
2015-08-25	SG1	0.5 m		0.082	0.29	0.047	34	0.00061	0.0015
2015-08-25	SG1	B-1 m		0.185	0.43	0.22	370	0.0038	0.011
2015-10-01	SG1	0.5 m	0.5	0.112	0.35	0.071	53	0.0012	0.0033
2015-10-01	SG1	B-1 m	12.4	0.151	0.42	0.12	140	0.0023	0.0053
2015-03-10	VA12	0.5 m		0.48	0.21		79		
2015-03-10	VA12	B-1 m		0.586	0.51		120		
2015-05-07	VA12	0.5 m	0.5	0.428	0.27		14		
2015-05-07	VA12	B-1 m	1	0.433	0.27		18		
2015-08-31	VA12	0.5 m		0.349	0.5		7.6		
2015-08-31	VA12	B-1 m		0.349	0.51		8.1		
2015-10-01	VA12	0.5 m	0.5	0.348	0.49		6.2		
2015-10-01	VA12	B-1 m	1	0.358	0.49		5.9		

Datum	Provpunkt	Fosfatfosfor		Järn Fe (end		Kadmium Cd	Kisel Si	Klorofyll a	Kobolt, Co	Konduktivitet
		Fluorid	(PO4-P)	Fosfor P	surgjort)	(end			(end	
		(mg/l)	(µg/l)	(µg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(µg/l)	(µg/l)	(mg/l)	(mS/m)
2015-03-10	15	0.22	2.5	17	0.43	0.000015	3300		0.00013	7.7
2015-03-10	15	0.21	2.1	18	0.4	0.000011	3100		0.00012	7.9
2015-05-08	15	< 0,20	1.3	26	0.26	< 0,000010	1900		0.00012	7.8
2015-05-08	15	< 0,20	1.4	28	0.26	0.000012	1900		0.00011	7.8
2015-08-25	15	< 0,20	1.1	24	0.12	< 0,000010	160	12	0.000054	8.2
2015-08-25	15	0.2	1.7	26	0.16	< 0,000010	300		0.00007	8.2
2015-10-08	15	< 0,20	2.3	30	0.16	< 0,000010	170		0.000064	8
2015-10-08	15	0.2	2	31	0.24	< 0,000010	220		0.000093	8
2015-02-26	42	0.21	3.1	5.4	0.27	< 0,000010	2100		0.000053	7.7
2015-02-26	42	0.27	7.7	22	0.67	0.000016	3400		0.00018	9.3
2015-05-08	42	0.23	2	32	0.34	< 0,000010	1800		0.00012	6.9
2015-05-08	42	< 0,20	1.8	30	0.34	< 0,000010	1800		0.00013	6.8
2015-08-31	42	0.21	1.2	25	0.3	< 0,000010	470	28	0.000082	7.1
2015-08-31	42	0.21	1.9	29	0.35	< 0,000010	320		0.0001	7.2
2015-10-08	42	0.22	1.2	25	0.43	< 0,000010	370		0.000091	7
2015-10-08	42	0.23	1.3	28	0.53	< 0,000010	360		0.0001	7
2015-03-10	470	< 0,20	4.3	22	0.39	0.00002	3200		0.0002	9.6
2015-03-10	470	0.23	6.6	21	0.32	< 0,000010	2800		0.00015	11
2015-05-08	470	< 0,20	1.3	36	0.28	< 0,000010	1900		0.00012	8.7
2015-05-08	470	< 0,20	1.4	19	0.27	< 0,000010	1900		0.00013	8.7
2015-08-25	470	< 0,20	< 1,0	23	0.16	< 0,000010	760	11	0.000058	8.9
2015-08-25	470	0.2	3.7	29	0.26	< 0,000010	1200		0.00017	9.2
2015-10-01	470	0.22	1.6	18	0.28	< 0,000010	350		0.000084	9.1
2015-10-01	470	0.21	2.1	30	0.3	< 0,000010	380		0.00013	9.1
2015-02-26	L1		< 1,0	9						3.3
2015-02-26	L1		1.2	15						3.9
2015-05-07	L1		< 1,0	7.9						3.2
2015-05-07	L1		< 1,0	17						3.2
2015-08-24	L1		< 1,0	12						3.4
2015-08-24	L1		2.8	21						3.7
2015-10-02	L1		< 1,0	11						3.6
2015-10-02	L1		1.6	17						3.6
2015-03-10	LG2	< 0,20	6.1	19	0.32	0.000028	3200		0.00015	9
2015-03-10	LG2	< 0,20	6.5	23	0.29	0.000029	3200		0.00013	9.3
2015-05-07	LG2	< 0,20	2	16	0.24	0.000023	2300		0.00013	6.3
2015-05-07	LG2	< 0,20	2	30	0.23	0.000022	2300		0.00011	6.2
2015-08-25	LG2	< 0,20	1.6	31	0.46	< 0,000010	1100	24	0.0001	7.3
2015-08-25	LG2	< 0,20	2.2	30	0.39	< 0,000010	1100		0.000071	7.3
2015-10-01	LG2	0.27	3.6	27	0.76	0.000025	2400		0.00017	13
2015-10-01	LG2	0.24	3.1	35	0.81	0.000027	2400		0.00017	13
2015-03-10	NS1		2.8	22						5.6
2015-03-10	NS1		11	32						14
2015-05-08	NS1		1.6	25						5.7
2015-05-08	NS1		2.1	23						5.8
2015-08-25	NS1		1.8	41				14		5.9
2015-08-25	NS1		2.5	40						6.4
2015-10-08	NS1		1.5	39						6
2015-10-08	NS1		1.4	31						6
2015-03-10	SG1	< 0,20	2	15	0.24	0.000027	2700		0.00007	7.3
2015-03-10	SG1	< 0,20	11	23	0.55	0.000025	3000		0.00019	8.6
2015-05-07	SG1	< 0,20	1.7	11	0.22	0.000011	2300		0.00012	6.4
2015-05-07	SG1	< 0,20	1.4	14	0.38	0.000012	2400		0.00019	6.5
2015-08-25	SG1	< 0,20	< 1,0	22	0.23	< 0,000010	180	12	0.00005	7
2015-08-25	SG1	0.33	23	77	3.5	0.000011	2700		0.0016	8.5
2015-10-01	SG1	0.21	2.5	19	0.65	< 0,000010	1000		0.00022	8.2
2015-10-01	SG1	0.25	7.7	35	2	0.000022	1700		0.00043	9.4
2015-03-10	VA12		4	23						6.1
2015-03-10	VA12		2.2	23						9.9
2015-05-07	VA12		1.2	18						6.5
2015-05-07	VA12		1.1	11						6.5
2015-08-31	VA12		1	9.3				3.5		9.1
2015-08-31	VA12		< 1,0	15						9.1
2015-10-01	VA12		< 1,0	13						8.9
2015-10-01	VA12		< 1,0	9.2						8.9

Datum	Provpunkt	Koppar Cu (end surgjort) (mg/l)	Krom Cr (end surgjort) (mg/l)	Kväve N (µg/l)	Mangan Mn (end surgjort) (mg/l)	Molybden, Mo (end surgjort) (mg/l)	Nickel Ni (end surgjort) (mg/l)	Nitrat+Nitri t nitrogen (µg/l)
2015-03-10	15	0.0014	0.00027	530	0.028	0.0018	0.00061	290
2015-03-10	15	0.0014	0.00025	490	0.025	0.0017	0.00058	260
2015-05-08	15	0.0015	0.00024	490	0.03	0.0016	0.00058	120
2015-05-08	15	0.0014	0.00023	500	0.03	0.0015	0.00056	120
2015-08-25	15	0.0017	0.00016	470	0.046	0.0021	0.00061	2.9
2015-08-25	15	0.0014	0.00017	450	0.086	0.0022	0.00062	4.1
2015-10-08	15	0.0013	0.00015	460	0.035	0.0019	0.00043	2.4
2015-10-08	15	0.0016	0.00015	450	0.051	0.0019	0.00045	2.1
2015-02-26	42	0.0014	0.00023	700	0.017	0.0023	0.00067	310
2015-02-26	42	0.0013	0.00055	1600	0.16	0.0043	0.0012	710
2015-05-08	42	0.0012	0.00055	670	0.032	0.0026	0.00094	300
2015-05-08	42	0.0012	0.00065	740	0.033	0.0026	0.00097	290
2015-08-31	42	0.0013	0.00046	580	0.062	0.0056	0.0013	42
2015-08-31	42	0.0013	0.00054	540	0.079	0.0056	0.0013	36
2015-10-08	42	0.0012	0.00067	550	0.055	0.005	0.0012	130
2015-10-08	42	0.0011	0.00066	600	0.069	0.0048	0.0011	120
2015-03-10	470	0.0017	0.00042	790	0.045	0.0039	0.00091	530
2015-03-10	470	0.0016	0.00025	660	0.053	0.0028	0.00072	390
2015-05-08	470	0.0016	0.00032	580	0.035	0.0032	0.00076	220
2015-05-08	470	0.0014	0.00033	580	0.029	0.0031	0.00072	220
2015-08-25	470	0.0014	0.00017	400	0.045	0.0038	0.00068	3
2015-08-25	470	0.0015	0.00022	520	0.28	0.0042	0.00083	6.7
2015-10-01	470	0.0014	0.00017	400	0.051	0.0036	0.0007	3.7
2015-10-01	470	0.0014	0.00026	410	0.075	0.0036	0.00074	4.3
2015-02-26	L1			420				120
2015-02-26	L1			360				160
2015-05-07	L1			460				110
2015-05-07	L1			380				110
2015-08-24	L1			260				2.6
2015-08-24	L1			500				260
2015-10-02	L1			320				46
2015-10-02	L1			330				53
2015-03-10	LG2	0.0016	0.00079	650	0.035	0.0081	0.00075	270
2015-03-10	LG2	0.0016	0.00073	670	0.036	0.0084	0.00074	270
2015-05-07	LG2	0.0017	0.00092	650	0.029	0.007	0.0012	83
2015-05-07	LG2	0.0015	0.00073	650	0.028	0.0065	0.0011	83
2015-08-25	LG2	0.0023	0.0014	680	0.035	0.018	0.002	82
2015-08-25	LG2	0.0018	0.00096	610	0.026	0.018	0.0017	85
2015-10-01	LG2	0.0029	0.0013	880	0.06	0.017	0.0022	480
2015-10-01	LG2	0.0028	0.0014	850	0.058	0.017	0.0021	490
2015-03-10	NS1			620				320
2015-03-10	NS1			2400				530
2015-05-08	NS1			560				210
2015-05-08	NS1			590				210
2015-08-25	NS1			540				7.9
2015-08-25	NS1			790				12
2015-10-08	NS1			520				81
2015-10-08	NS1			580				77
2015-03-10	SG1	0.0013	0.00044	580	0.022	0.0073	0.00072	270
2015-03-10	SG1	0.002	0.00051	570	0.11	0.0076	0.001	450
2015-05-07	SG1	0.0015	0.00054	600	0.036	0.0056	0.00076	180
2015-05-07	SG1	0.0018	0.00077	600	0.06	0.0062	0.00078	210
2015-08-25	SG1	0.0017	0.00043	460	0.026	0.0083	0.0011	62
2015-08-25	SG1	0.0025	0.0015	850	0.95	0.014	0.0015	27
2015-10-01	SG1	0.002	0.00062	500	0.2	0.01	0.0012	190
2015-10-01	SG1	0.0022	0.00084	660	0.34	0.013	0.0014	260
2015-03-10	VA12			940				450
2015-03-10	VA12			880				210
2015-05-07	VA12			860				71
2015-05-07	VA12			750				71
2015-08-31	VA12			610				7.9
2015-08-31	VA12			620				8
2015-10-01	VA12			660				26
2015-10-01	VA12			620				25

Datum	Provpunkt	pH ()	Siktdjup med Siktdjup utan		Syre (O2) (mg/l)	Syremättnad (%)	TOC (mg/l)	Turbiditet (FNU)	Vanadin, V	Zink Zn
			vattenkikare (m)	vattenkikare (m)					(end surgjort) (mg/l)	(end surgjort) (mg/l)
2015-03-10	15	7					12	2	0.00038	0.006
2015-03-10	15	7.1			12.3	90	12	2	0.00034	0.0055
2015-05-08	15	7.5	1.2				11	4.4	0.00038	0.0052
2015-05-08	15	7.5	1.2		11.2	97	10	3	0.00036	0.0052
2015-08-25	15	7.5	1.7				11	3	0.00032	0.0021
2015-08-25	15	7.4	1.7		8	87	11	3.2	0.00035	0.0021
2015-10-08	15	7.5	1.5				11	3.1	0.0003	0.0019
2015-10-08	15	7.4	1.5		10.1	91	11	4.5	0.00027	0.0032
2015-02-26	42	7.2					12	0.86	0.00025	0.0033
2015-02-26	42	6.8			4	30	12	3.6	0.0005	0.0035
2015-05-08	42	7.4	1.4				11	4.6	0.00041	0.0029
2015-05-08	42	7.3	1.4		10.8	95	11	5.5	0.00045	0.0032
2015-08-31	42	7.4	1.2				12	3.4	0.0004	0.0016
2015-08-31	42	7.3	1.2		7.8	83	12	6.2	0.0005	0.002
2015-10-08	42	7.3	1.5				13	5	0.00042	0.0016
2015-10-08	42	7.3	1.5		10.1	91	12	5	0.00045	0.0019
2015-03-10	470	7.1					10	5.8	0.00048	0.0095
2015-03-10	470	7.1			7.4	55	11	4.7	0.00042	0.0038
2015-05-08	470	7.6	1.7				9.1	5.3	0.0005	0.0036
2015-05-08	470	7.6	1.7		11.2	100	9	4.8	0.00051	0.0036
2015-08-25	470	7.5	1.7				9.4	2.4	0.00043	0.0016
2015-08-25	470	7.1	1.7		4.1	44	10	5.5	0.0006	0.0031
2015-10-01	470	7.6	1.4				9.1	3.9	0.00033	0.0026
2015-10-01	470	7.5			9.3	87	8.9	6.5	0.00048	0.0027
2015-02-26	L1	6.8					13	0.81		
2015-02-26	L1	6.7			10.3	75	12	0.82		
2015-05-07	L1	6.8		1.9			11	1.5		
2015-05-07	L1	7		1.9	11.2	94	11	1.6		
2015-08-24	L1	7.1	2.15				11	1.3		
2015-08-24	L1	6.5	2.15		1.5	14	13	8.9		
2015-10-02	L1	7	2.1				11	1.7		
2015-10-02	L1	6.8			7.2	67	12	8.4		
2015-03-10	LG2	7.1					11	2.8	0.00056	0.011
2015-03-10	LG2	7.2			11.9	86	10	2.9	0.0005	0.01
2015-05-07	LG2	7.4		1.2			8	2.8	0.00045	0.02
2015-05-07	LG2	7.1		1.2	10.7	94	8.1	3	0.00038	0.019
2015-08-25	LG2	7.4	1				7.9	5.1	0.00057	0.025
2015-08-25	LG2	7.3	1		9.7	107	7.5	6.3	0.00052	0.02
2015-10-01	LG2	7.3	1.2				10	5.7	0.0007	0.026
2015-10-01	LG2	7.3			8.9	82	11	6.3	0.00074	0.025
2015-03-10	NS1	6.6					18	3.8		
2015-03-10	NS1	6.8			4.8	37	16	10		
2015-05-08	NS1	7.1	1				14	4.3		
2015-05-08	NS1	7.1	1		10.4	94	14	4.2		
2015-08-25	NS1	7.1	1.3				15	2.8		
2015-08-25	NS1	6.8	1.3		0.8	8	16	10		
2015-10-08	NS1	7.1	1				17	3.7		
2015-10-08	NS1	7.1	1		10	88	16	5.9		
2015-03-10	SG1	7.1					8.6	1.8	0.00029	0.014
2015-03-10	SG1	7			6.9	51	8.3	4.8	0.00042	0.036
2015-05-07	SG1	7.3		1.5			7.6	2.8	0.00033	0.018
2015-05-07	SG1	7.3		1.5	11.5	98	7.5	5.1	0.00044	0.024
2015-08-25	SG1	7.5	2				8.2	2.4	0.00027	0.0088
2015-08-25	SG1	6.8	2		0.3	3	9.9	43	0.001	0.038
2015-10-01	SG1	7.2	1.6				7.6	4.3	0.00048	0.015
2015-10-01	SG1	7.1			6.1	57	8.2	21	0.00061	0.02
2015-03-10	VA12	6.4					24	3.4		
2015-03-10	VA12	6.5			1.4	10	27	9.8		
2015-05-07	VA12	7.2		0.7			23	2.7		
2015-05-07	VA12	7.2		0.7	10	93	22	3.1		
2015-08-31	VA12	7.6	1				22	1.7		
2015-08-31	VA12	7.6	1		8.2	86	22	1.7		
2015-10-01	VA12	7.4	1.3				19	1.7		
2015-10-01	VA12	7.4			9	83	19	1.6		

Bilaga 9 Kemiska parametrar i sjösediment

PAH

Datum	Provpunkt	Acenaften (µg/kg Ts)	Acenaften (µg/kg Ts)	Antracen (µg/kg Ts)	Benzo(k)fluoranten (µg/kg Ts)	Benz(a)antracen (µg/kg Ts)	Benzo(a)pyren (µg/kg Ts)	Benzo(b,j)fluoranten (µg/kg Ts)
2015-08-31	42	31.5	24.8	12.2	23.7	36.5	30.5	111

Datum	Provpunkt	Benzo(g,h,i)perylene (µg/kg Ts)	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)
2015-08-31	42	81.5	19.5	74.6	96.9	14	108

Datum	Provpunkt	Krysen (µg/kg Ts)	Naftalen (µg/kg Ts)	Pyren (µg/kg Ts)	Datum	Provpunkt
2015-08-31	42	38.4	54.2	99.8	2015-08-31	42
2015-05-28	N2	482	1430	1910	2015-05-28	N2

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)
2015-08-31	42	< 0,0020	< 0,0020	0.0048	0.0039	< 0,0020	< 0,0020	< 0,0020

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 (%)
2015-08-31	42	<11	2200	20.5	1.2	1100	9.4

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)
2015-08-31	42	23000	18	110	76000	0.77	240000	15	43

Datum	Provpunkt	Krom Cr (mg/kg Ts)	Kvicksilver 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)
2015-08-31	42	180	0.21	2400	6.3	45	50	440

Bilaga 10 Protokoll växtplanktonanalys, sjöar

Pelagia Miljökonsult AB

Sjöbod 2

Strömpilsplatsen 12

907 43 Umeå, Sweden

www.pelagia.se

Org.nummer 556643-3917



ANALYSRAPPORT

UTFÄRDAD AV ACKREDITERAT LABORATORIUM

REPORT ISSUED BY AN ACKREDITED LABORATORY

Laboratorier ackrediteras av Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll (S WEDAC) enligt svensk lag.

Den ackrediterade verksamheten vid laboratorierna uppfyller kraven i SS-EN ISO/IEC 17025 (2005).

Ackrediteringsnummer: 1846



Västra Storsjön (15) 2015-08-05										
Det: Mats Nebaeus				Mätosäkerhet: +/- 20 %						
Metod: SS-EN 15204:2006 samt NV:s+ Handledning för miljöövervakning										
Taxon	Auktor	Storlek	Indikatortal	Dyntaxa Kod	Antal celler/l alt. µm/l	Biomassa mg/l	Summa	%	TPI larti*Barti	TPI s:a barti
Cyanophyceae - Cyanobakterier							0.113	5		
Aphanizomenon sp	Morren ex Bornet & Flahault		3	1010276	1968	0.004			0.012	0.004
Cyanophyceae	J.H. Schaffn.	<2µm		4000147	708300	0.001				
Dolichospermum sp nystan	(Ralfs ex Bornet & Flahault)		2	1016289	95448	0.006			0.011	0.006
Dolichospermum lemmermannii	Wacklin, L.Hoffm. & Komárek (P.G.Richt.) Wacklin, L.Hoffm. & Komárek		1	263659	570575	0.033			0.033	0.033
Microcystis wesenbergii	(Komárek) Komárek in		3	236830	39360	0.002			0.007	0.002
Microcystis viridis	(A.Braun) Lemmerm.		3	236831	787000	0.052			0.156	0.052
cf Planktolyngbya sp	Anagn. & Komárek	<2µm	3	1010240	13773	0.004			0.013	0.004
cf Rømeria sp	Koczw. in Geitler			1010243	47220	0.000				
Snowella lacustris	(Chodat) Komárek & Hindák			236858	3935	0.002				
Woronichinia compacta	(Lemmerm.) Komárek & Hindák			236862	3935	0.003				
Woronichinia naegeliana	(Unger) Elenkin			257609	4428	0.006				
Cryptophyceae - Rekylalger							0.045	2		
Cryptomonas sp	Ehrenb.	<15µm		1010525	3935	0.003				
Cryptomonas sp	Ehrenb.	15-25µm		1010525	9838	0.013				
Cryptomonas sp	Ehrenb.	25-40µm		1010525	9838	0.028				
Rhodomonas lacustris	Pascher & Ruttner		-1	238071	13773	0.002			-0.002	0.002
Dinophyceae - Dinoflagellater							0.603	27		
Ceratium furcoides	(Levander) Langhans		2	238301	13773	0.399			0.798	0.399
Ceratium hirundinella	(O.Müll.) Dujard.			238303	4428	0.199				
Gymnodinium sp	Stein	20-40µm		1010606	1968	0.005				
Raphidophyceae - Nålflagellater							0.008	0		
Gonyostomum semen	(Ehrenb.) Diesing			237131	492	0.008				
Chrysophyceae - Guldalger							0.051	2		
Dinobryon sp	Ehrenb.			1010313	64928	0.010				
Dinobryon bavaricum	O.E. Imhof			237039	70830	0.011				
Dinobryon divergens	O.E. Imhof			237043	17708	0.003				
Mallomonas sp	Perty	10-25µm		1010326	5903	0.007				
Mallomonas sp	Perty	>25µm		1010326	5903	0.019				
Synura sp	Ehrenb.			1010327	1968	0.001				
Diatomophyceae - Kiselalger							1.162	52		
Asterionella formosa	Hassall			257393	37383	0.017				
Aulacoseira cf ambigua	(Grunow) Simonsen		1	237393	37383	0.026			0.026	0.026
Aulacoseira distans	(Ehrenb.) Simonsen			237395	1968	0.002				
Aulacoseira granulata	(Ehrenb.) Simonsen		2	237396	204620	0.696			1.393	0.696
Aulacoseira islandica	(O.Müll.) Simonsen	<5µm		237397	31480	0.010				
Aulacoseira islandica	(O.Müll.) Simonsen	5-12µm		237397	72798	0.174				
Cyclotella sp	(Kütz.) Bréb.	10-20µm		1010371	15740	0.027				
Cyclotella sp	(Kütz.) Bréb.	20-30µm		1010371	1968	0.009				
Cyclotella sp	(Kütz.) Bréb.	>30µm		1010371	17708	0.166				
Pennales	Haeckel	10-20µm		4000165	1968	0.002				
Stauroneis berolinensis	(Lemmerm.) Lange-Bert.		3	262708	23610	0.019			0.057	0.019
Tabellaria flocculosa	(Roth) Kütz.			237978	7870	0.013				
Triophyceae - Gulgröna alger							0.005	0		
Goniocloris fallax	Fott		3	257523	3935	0.005			0.014	0.019
Chlorophyceae - Grönalger							0.015	1		
Botryococcus sp	Kütz.			1010753	3936	0.009				
Desmodesmus sp	(Chodat) S.S.An, Friedl & E.Hegewald	<6µm		1010759	5903	0.002				
Elakatothrix genevensis	(Reverdin) Hindák			257396	5903	0.001				
Monoraphidium sp	Komárek-Legn.			1016310	1968	0.000				
Pediastrum tetras	(Ehrenb.) Ralfs		2	257421	1968	0.001			0.002	0.001
Tetraëdron minimum	(A.Braun) Hansg.			257945	1968	0.000				
Conjugatophyceae - Konjugater							0.014	1		
Closterium acutum var. variable	(Lemmerm.) Willi Krieg.		1	248654	3935	0.003			0.003	0.003
Cosmarium sp	Corda ex Ralfs			1010708	1968	0.001				
Staurastrum anatinum	Cooke & Wills in Cooke, 1881			238686	3935	0.010				
Övriga							0.212	10		
Gyromitus cordiformis	Skuja			257414	1968	0.002				
µ-alger					7319100	0.015				
Monader/flagellater		<3µm			2538075	0.091				
Monader/flagellater		3-5µm			716170	0.068				
Monader/flagellater		5-7µm			200685	0.024				
Flagellater					7870	0.012				
Total volym						2.228		100		
Utan Gonyostomum semen						2.220				
Antal indextaxa									2.523	14
TPI-larti*Barti-summa										1.266
TPI-indikatortotalvolym									1.993	
TPI-värde										
Antal taxa					53					

Pelagia Miljökonsult AB

Sjöbod 2

Strömpilsplatsen 12

907 43 Umeå, Sweden

www.pelagia.se

Org.nummer 556643-3917



ANALYSRAPPORT

UTFÄRDAD AV ACKREDITERAT LABORATORIUM

REPORT ISSUED BY AN ACKREDITED LABORATORY

Laboratorier ackrediteras av Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll (SWEDEC) enligt svensk lag.

Den ackrediterade verksamheten vid laboratorierna uppfyller kraven i SS-EN ISO/IEC 17025 (2005).

Ackrediteringsnummer: 1846



EKOLOGISK STATUS

Norrländ humös

Västra Storsjön (15) 2015-08-05

Ekologisk status (TPI)

$$TPI_{sjö} = \frac{\sum_{i=1}^n (I_{arti} \times B_{arti})}{\sum_{i=1}^n B_{arti}}$$

n=antal arter med indikatortal i en sjö

I=indikatortal för arti

B=biomassa per liter för arti

art i=art med indikatortal

Ek beräkn	0.13
Ref (r50)	-1.50
Nnedre	1
Ek nedre	0.00
Ek övre	0.20

Ref(r75)(hög)

TPI-värde	Nklass	Status
1.99	1.63	Otillfredsställande

-1.00

Antal indikatorarter

14

Ekologisk status (Biomassa)

Ek beräkn	0.14
Ref	300
Nnedre	0
Ek nedre	0.00
Ek övre	0.15

Volym

2220

Nklass

0.90

Status

Dålig

Cyanobakterier

Ek beräkn	1.00
Ref	7
Nnedre	4
Ek nedre	0.92
Ek övre	1.00

Cyanophyceer
procent

5

Nklass

5.00

Status

Hög

Artantal

Ek beräkn	1.00
Ref	45
Nnedre	3
Ek nedre	0.89
Ek övre	1

Artantal

53

Nklass

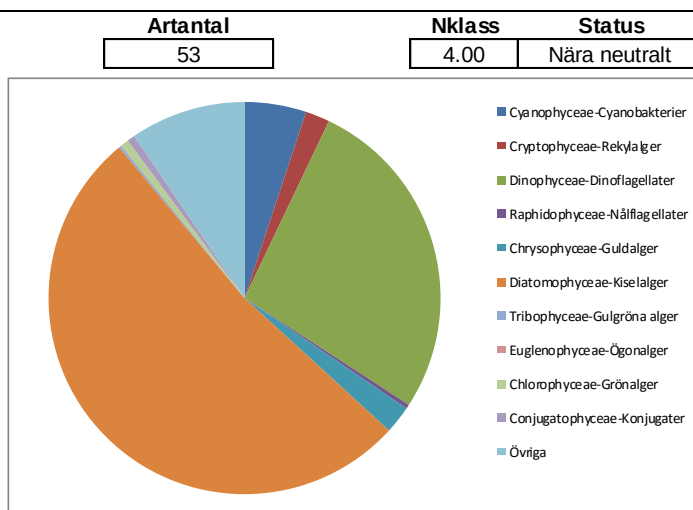
4.00

Status

Nära neutralt

N-klass

Hög status	4-4,99
God status	3-3,99
Måttlig status	2-2,99
Otillfredsställande status	1-1,99
Dålig status	0-0,99



Pelagia Miljökonsult AB

Sjöbod 2

Strömpilsplatsen 12

907 43 Umeå, Sweden

www.pelagia.se

Org.nummer 556643-3917



ANALYSRAPPORT

UTFÄRDAD AV ACKREDITERAT LABORATORIUM

REPORT ISSUED BY AN ACKREDITED LABORATORY

Laboratorier ackrediteras av Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll (SWEAC) enligt svensk lag.

Den ackrediterade verksamheten vid laboratorierna uppfyller kraven i SS-EN ISO/IEC 17025 (2005).

Ackrediteringsnummer: 1846



Östra Storsjön (42) 2015-08-05										
Det: Mats Nebaeus										
Metod: SS-EN 15204:2006 samt NV:s+ Handledning för miljöövervakning										
Mätosäkerhet: +/- 20 %										
Taxon	Auktor	Storlek	Indikator	Dyntaxa Kod	Antal celler/ll alt. µm/ll	Biomassa mg/l	Summa	%	TPI larti*Barti	TPI s.a barti
Cyanophyceae - Cyanobakterier							0.323	12		
Aphanizomenon sp	Morren ex Bornet & Flahault		3	1010276	3935	0.008			0.023	0.008
Coelosphaerium kuetzingianum	Nägeli			236853	472200	0.005				
Cyanophyceae	J.H. Schaffn.	<2µm		4000147	6296000	0.013				
Cyanophyceae	J.H. Schaffn.	>2µm		4000147	826350	0.002				
Dolichospermum lemmermannii	(P.G.Richt.) Wacklin, L.Hoffm. & Komárek		1	263659	59040	0.003			0.003	0.003
Microcystis sp	Kütz. ex Lemmerm.		3	1010253	1078190	0.032			0.097	0.032
Microcystis aeruginosa	(Kütz.) Kütz.		3	236821	2970925	0.172			0.517	0.172
Microcystis viridis	(A.Braun) Lemmerm.		3	236831	590250	0.039			0.117	0.039
Planktolyngbya sp	Anagn. & Komárek		3	1010240	15740	0.005			0.015	0.005
Pseudanabaena limnetica	(Lemmerm.) Komárek		2	236786	13773	0.004			0.009	0.004
cf Romeria sp	Koczw. in Geitler			1010243	31480	0.000				
Woronichinia compacta	(Lemmerm.) Komárek & Hindák			236862	19675	0.014				
Woronichinia naegeliana	(Unger) Elenkin			257609	10332	0.025				
Cryptophyceae - Rekylalger							0.362	14		
Cryptomonas sp	Ehrenb.	<15µm		1010525	1968	0.001				
Cryptomonas sp	Ehrenb.	15-25µm		1010525	13773	0.018				
Cryptomonas sp	Ehrenb.	25-40µm		1010525	120018	0.339				
Rhodomonas lacustris	Pascher & Rüttner		-1	238071	29513	0.004			-0.004	0.004
Dinophyceae - Dinoflagellater							0.201	8		
Ceratium hirundinella	(O.F.Müll.) Dujard.			238303	984	0.044				
Gymnodinium sp	Stein	20-40µm		1010606	5903	0.014				
Peridinium cf cinctum	Pénard			238189	3935	0.142				
Raphidophyceae - Nållagellater							0.016	1		
Gonyostomum semen	(Ehrenb.) Diesing			237131	984	0.016				
Chrysophyceae - Guldalger							0.111	4		
Dinobryon bavaricum	O.E. Imhof			237039	41318	0.006				
Dinobryon divergens	O.E. Imhof			237043	43285	0.007				
Mallomonas sp	Perty	>25µm		1010326	9838	0.032				
Synura sp	Ehrenb.			1010327	125920	0.065				
Diatomophyceae - Kiselalger							1.357	51		
Asterionella formosa	Hassall			257393	35424	0.016				
Aulacoseira alpigena	(Grunow) Krammer		-2	237392	3935	0.003			-0.005	0.003
Aulacoseira cf ambigua	(Grunow) Simonsen		1	237393	153465	0.107			0.107	0.107
Aulacoseira distans	(Ehrenb.) Simonsen			237395	25578	0.030				
Aulacoseira granulata	(Ehrenb.) Simonsen		2	237396	45253	0.154			0.308	0.154
Aulacoseira granulata var. angustissima	(O.Müll.) Simonsen		3	245178	15740	0.009			0.026	0.009
Aulacoseira islandica	(O.Müll.) Simonsen	5-12µm		237397	306930	0.732				
Cyclotella sp	(Kütz.) Bréb.	10-20µm		1010371	49188	0.085				
Cyclotella sp	(Kütz.) Bréb.	20-30µm		1010371	1968	0.009				
Stauroneis berolinensis	(Lemmerm.) Lange-Bert.		3	262708	15740	0.013			0.038	0.013
Tabellaria fenestrata	(Lyngb.) Kütz.			237977	53123	0.081				
Tabellaria flocculosa	(Roth) Kütz.			237978	39360	0.064				
Urosolenia longiseta	Stoermer			237464	15740	0.053				
Tribophyceae - Gulgröna alger							0.005	0		
Gonioclis fallax	Fott		3	257523	3935	0.005			0.014	0.005
Euglenophyceae - Ögonalger							0.025	1		
Euglena sp	Ehrenb.		3	1010670	492	0.002			0.007	0.002
Phacus spp	Dujardin		3	1010668	1968	0.023			0.068	0.023
Chlorophyceae - Grönalger							0.019	1		
Botryococcus sp	Kütz.			1010753	492	0.001				
Coelastrum sp	Nägeli		3	1010744	1968	0.006			0.019	0.006
Koilella longiseta	(Vischer) Hindák			238662	1968	0.000				
Monoraphidium sp	Komárek-Legn.			1016310	1968	0.000				
Monoraphidium griffithii	(Berk.) Komárek-Legn.		-2	238757	3935	0.001			-0.001	0.001
Pediastrum duplex	Meyen		3	257419	1968	0.005			0.014	0.005
Planktosphaeria gelatinosa	G.M.Sm.			238776	3935	0.002				
Tetrastrum staurogeniaeforme	(Schröd.) Lemmerm.		2	238826	13773	0.003			0.007	0.003
Conjugatophyceae - Konjugater							0.022	1		
Staurastrum sp	Meyen ex Ralfs			1010714	13773	0.022				
Övriga							0.212	8		
Gyromitus cordiformis	Skuja			257414	5903	0.006				
µ-alger					5666400	0.011				
Monader/flagellater		<3µm			3777600	0.136				
Monader/flagellater		3-5µm			181010	0.017				
Monader/flagellater		5-7µm			291190	0.035				
Flagellater					3935	0.006				
Total volym						2.652	100			
Utan Gonyostomum semen						2.636				
Antal indextaxa										20
TPi-larti*Barti-summa										1.380
TPi-indikator total volym										0.598
TPi-värde										2.309
Antal taxa										56

Pelagia Miljökonsult AB

Sjöbod 2

Strömpilsplatsen 12

907 43 Umeå, Sweden

www.pelagia.se

Org.nummer 556643-3917



ANALYSRAPPORT

UTFÄRDAD AV ACKREDITERAT LABORATORIUM

REPORT ISSUED BY AN ACKREDITED LABORATORY

Laboratorier ackrediteras av Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll (SWEDEC) enligt svensk lag.

Den ackrediterade verksamheten vid laboratorierna uppfyller kraven i SS-EN ISO/IEC 17025 (2005).

Ackrediteringsnummer: 1846



EKOLOGISK STATUS

Norrländ humös

Östra Storsjön (42) 2015-08-05

Ekologisk status (TPI)

$$TPI_{sjö} = \frac{\sum_{i=1}^n (I_{arti} \times B_{arti})}{\sum_{i=1}^n B_{arti}}$$

n=antal arter med indikatortal i en sjö

I=indikatortal för arti

B=biomassa per liter för arti

art i=art med indikatortal

Ek beräkn	0.12
Ref (r50)	-1.50
Nnedre	1
Ek nedre	0.00
Ek övre	0.20

Ref(r75)(hög)

TPI-värde	Nklass	Status
2.31	1.58	Otillfredsställande

-1.00

Antal indikatorarter

20

Ekologisk status (Biomassa)

Ek beräkn	0.11
Ref	300
Nnedre	0
Ek nedre	0.00
Ek övre	0.15

Volym

2636

Nklass

0.76

Status

Dålig

Cyanobakterier

Ek beräkn	0.92
Ref	7
Nnedre	4
Ek nedre	0.92
Ek övre	1.00

Cyanophyceer
procent

12

Nklass

4.05

Status

Hög

Artantal

Ek beräkn	1.00
Ref	45
Nnedre	3
Ek nedre	0.89
Ek övre	1

Artantal

56

Nklass

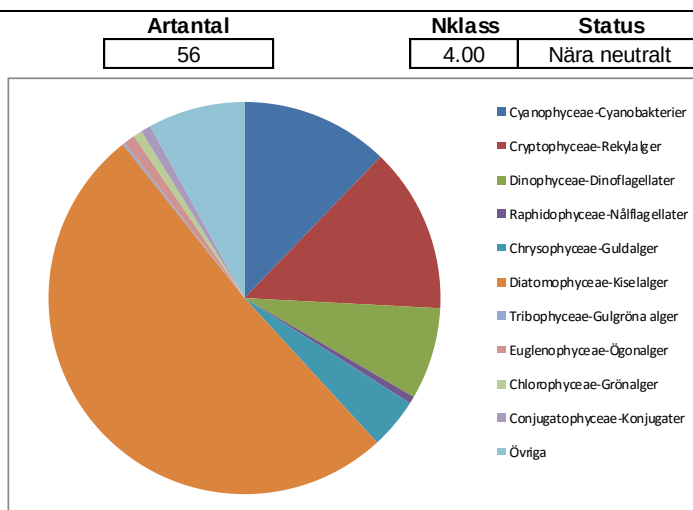
4.00

Status

Nära neutralt

N-klass

Hög status	4-4,99
God status	3-3,99
Måttlig status	2-2,99
Otillfredsställande status	1-1,99
Dålig status	0-0,99



Pelagia Miljökonsult AB

Sjöbod 2

Strömpilsplatsen 12

907 43 Umeå, Sweden

www.pelagia.se

Org.nummer 556643-3917



ANALYSRAPPORT

UTFÄRDAD AV ACKREDITERAT LABORATORIUM

REPORT ISSUED BY AN ACKREDITED LABORATORY

Laboratorier ackrediteras av Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll (S WEDAC) enligt svensk lag.

Den ackrediterade verksamheten vid laboratorierna uppfyller kraven i SS-EN ISO/IEC 17 025 (2005).

Ackrediteringsnummer: 1846



Otnaren (470) 2015-08-25										
Det: Mats Nebaeus										
Metod: SS-EN 15204:2006 samt NV:s+ Handledning för miljöövervakning										
Mätosäkerhet: +/- 20 %										
Taxon	Auktor	Storlek	Indikat ortal	Dyntaxa Kod	Antal celler/l alt. µm/l	Biomassa mg/l	Summa	%	TPI larti*Barti	TPI s:a barti
Cyanophyceae - Cyanobakterier										
Aphanizomenon sp	Morren ex Bornet & Flahault		3	1010276	5903	0.012	0.016	1	0.035	0.012
Coelosphaerium kuetzingianum	Nägeli			236853	236100	0.002				
Woronichinia naegelianiana	(Unger) Elenkin			257609	984	0.002				
Cryptophyceae - Rekylalger										
Cryptomonas sp	Ehrenb.	<15µm		1010525	13773	0.009	0.036	2		
Cryptomonas sp	Ehrenb.	15-25µm		1010525	13773	0.018				
Katablepharis ovalis	Skuja			238624	5903	0.001				
Rhodomonas lacustris	Pascher & Ruttner		-1	238071	70830	0.008			-0.008	0.008
Dinophyceae - Dinoflagellater										
Amphidinium sp	Claparède & Lachmann			1010608	1968	0.001	0.261	16		
Ceratium hirundinella	(O.F.Müll.) Dujard.			238303	9348	0.245				
Gymnodinium sp	Stein	20-40µm		1010606	5903	0.014				
Raphidophyceae - Nälflagellater										
Gonyostomum semen	(Ehrenb.) Diesing			237131	19188	0.307	0.307	19		
Chrysophyceae - Guldalger										
Chrysophyceae	Pascher			4000155	1968	0.001	0.014	1		
Dinobryon bavaricum	O.E. Imhof			237039	17708	0.003				
Dinobryon divergens	O.E. Imhof			237043	13773	0.002				
Mallomonas sp	Perty	10-25µm		1010326	1968	0.002				
Mallomonas akrokomos	Ruttner in Pascher		-2	237095	7870	0.007			-0.013	0.007
Diatomophyceae - Kiselalger										
Asterionella formosa	Hassall			257393	23124	0.028	0.714	45		
Aulacoseira alpicana	(Grunow) Krammer		-2	237392	7870	0.005			-0.010	0.005
Aulacoseira granulata	(Ehrenb.) Simonsen		2	237396	66895	0.228			0.455	0.228
Aulacoseira islandica	(O.Müll.) Simonsen	5-12µm		237397	78700	0.188				
Aulacoseira islandica	(O.Müll.) Simonsen	>12µm		237397	37383	0.127				
Cyclotella sp	(Kütz.) Bréb.	10-20µm		1010371	27545	0.047				
Fragilaria crotonensis	Kitton		2	238014	108213	0.074			0.149	0.074
Tabellaria fenestrata	(Lyngb.) Kütz.			237977	7870	0.012				
Ulnaria delicatissima var. angustissima	(Grunow) Aboal & P.C.Silva			256819	1968	0.005				
Euglenophyceae - Ögonalger										
Euglena sp	Ehrenb.		3	1010670	3935	0.019	0.060	4	0.058	0.019
Phacus spp	Dujardin		3	1010668	1968	0.023			0.068	0.023
Trachelomonas volvocina	Ehrenb.		3	238584	9838	0.017			0.052	0.017
Chlorophyceae - Grönalger										
Botryococcus sp	Kütz.			1010753	7870	0.019	0.043	3		
Pediastrum boryanum	(Turpin) E.Hegewald		3	257418	3935	0.019			0.057	0.019
Pediastrum duplex	Meyen		3	257419	1968	0.005			0.014	0.005
Övriga										
µ-alger					7319100	0.015	0.143	9		
Monader/flagellater		<3µm			1416600	0.051				
Monader/flagellater		3-5µm			511550	0.049				
Monader/flagellater		5-7µm			141660	0.017				
Flagellater					7870	0.012				
Total volym						1.594		100		
Utan Gonyostomum semen						1.287				
Antal indextaxa									11	
TPI-larti*Barti-summa									0.856	
TPI-indikatortotalvolym										0.417
TPI-värde									2.054	
Antal taxa					36					

Pelagia Miljökonsult AB

Sjöbod 2

Strömpilsplatsen 12

907 43 Umeå, Sweden

www.pelagia.se

Org.nummer 556643-3917



ANALYSRAPPORT

UTFÄRDAD AV ACKREDITERAT LABORATORIUM

REPORT ISSUED BY AN ACKREDITED LABORATORY

Laboratorier ackrediteras av Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll (SWEDEC) enligt svensk lag.

Den ackrediterade verksamheten vid laboratorierna uppfyller kraven i SS-EN ISO/IEC 17025 (2005).

Ackrediteringsnummer: 1846



EKOLOGISK STATUS

Norrländ humös

Otnaren (470) 2015-08-25

Ekologisk status (TPI)

$$TPI_{sjö} = \frac{\sum_{i=1}^n (I_{arti} \times B_{arti})}{\sum_{i=1}^n B_{arti}}$$

n=antal arter med indikatorarter i en sjö

I=indikatorarter för art

B=biomassa per liter för art

art i=art med indikatorarter

Ek beräkn	0.12
Ref (r50)	-1.50
Nnedre	1
Ek nedre	0.00
Ek övre	0.20

Ref(r75)(hög)

TPI-värde	Nklass	Status
2.05	1.62	Otillfredsställande

-1.00

Antal indikatorarter

11

Ekologisk status (Biomassa)

Ek beräkn	0.23
Ref	300
Nnedre	2
Ek nedre	0.20
Ek övre	0.30

Volym

1287

Nklass

2.33

Status

Måttlig

Cyanobakterier

Ek beräkn	1.00
Ref	7
Nnedre	4
Ek nedre	0.92
Ek övre	1.00

Cyanophyceer
procent

1

Nklass

5.00

Status

Hög

Artantal

Ek beräkn	0.80
Ref	45
Nnedre	2
Ek nedre	0.67
Ek övre	0.89

Artantal

36

Nklass

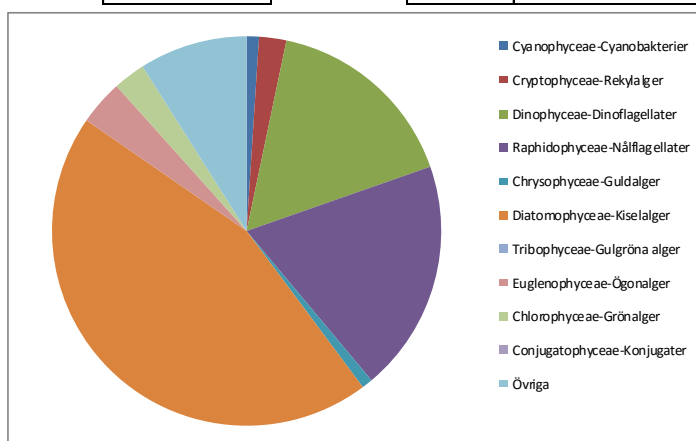
2.59

Status

Surt

N-klass

Hög status	4-4,99
God status	3-3,99
Måttlig status	2-2,99
Otillfredsställande status	1-1,99
Dålig status	0-0,99



Pelagia Miljökonsult AB

Sjöbod 2

Strömpilsplatsen 12

907 43 Umeå, Sweden

www.pelagia.se

Org.nummer 556643-3917



ANALYSRAPPORT

UTFÄRDAD AV ACKREDITERAT LABORATORIUM

REPORT ISSUED BY AN ACKREDITED LABORATORY

Laboratorier ackrediteras av Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll (S WEDAC) enligt svensk lag.

Den ackrediterade verksamheten vid laboratorierna uppfyller kraven i SS-EN ISO/IEC 17 025 (2005).

Ackrediteringsnummer: 1846



Näsbyssjön (NS1) 2015-08-05										
Det: Mats Nebaeus										
Metod: SS-EN 15204:2006 samt NV:s + Handledning för miljöövervakning										
Mätosäkerhet: +/- 20 %										
Taxon	Auktor	Storlek	Indikatorantal	Dyntaxa Kod	Antal celler/l alt. µm/l	Biomassa mg/l	Summa	%	TPI larti*Barti	TPI s:a barti
Cyanophyceae - Cyanobakterier										
Chroococcus sp	Nägeli			1010249	15740	0.004	0.096	8		
Dolichospermum sp	(Ralfs ex Bornet & Flahault) Wacklin, L.Hoffm. & Komárek		2	1016289	106245	0.051			0.102	0.051
Dolichospermum sp rak	(Ralfs ex Bornet & Flahault) Wacklin, L.Hoffm. & Komárek		2	1016289	55090	0.006			0.012	0.006
Microcystis wiesenbergii	(Komárek) Komárek in N.V.Kondrat.		3	236830	196800	0.012			0.035	0.012
Woronichinia compacta	(Lemmermann) Komárek & Hindák			236862	13773	0.010				
Woronichinia naegelianae	(Unger) Elenkin			257609	9838	0.013				
Cryptophyceae - Rekyalger										
Cryptomonas sp	Ehrenb.	<15µm		1010525	19675	0.013		5		
Cryptomonas sp	Ehrenb.	15-25µm		1010525	9838	0.013				
Cryptomonas sp	Ehrenb.	25-40µm		1010525	9838	0.028				
Katablepharis ovalis	Skuja			238624	5903	0.001				
Rhodomonas lacustris	Pascher & Ruttner		-1	238071	37383	0.004			-0.004	0.004
Dinophyceae - Dinoflagellater										
Gymnodinium sp	Stein	10-20µm		1010606	7870	0.012	0.042	3		
Gymnodinium sp	Stein	20-40µm		1010606	5903	0.014				
Peridinium inconspicuum	Lemmerm.		-1	238191	5902.5	0.015			-0.015	0.015
Raphidophyceae - Nälflagellater										
Gonyostomum semen	(Ehrenb.) Diesing			237131	17712	0.283	0.283	23		
Chrysophyceae - Guldalger										
Dinobryon bavaricum	O.E. Imhof			237039	53123	0.008	0.025	2		
Dinobryon divergens	O.E. Imhof			237043	17708	0.003				
Mallomonas sp	Perty	<10µm		1010326	13773	0.004				
Mallomonas sp	Perty	10-25µm		1010326	5903	0.007				
Synura sp	Ehrenb.			1010327	5903	0.003				
Diatomophyceae - Kiselalger										
Acanthoceras zachariasii	(Brun) Simonsen			264148	9838	0.012	0.551	45		
Asterionella formosa	Hassall			257393	31480	0.015				
Aulacoseira alpigena	(Grunow) Krammer		-2	237392	5903	0.004			-0.008	0.004
Aulacoseira islandica	(O.Müll.) Simonsen	<5µm		237397	102310	0.033				
Aulacoseira islandica	(O.Müll.) Simonsen	5-12µm		237397	116083	0.277				
Aulacoseira islandica	(O.Müll.) Simonsen	>12µm		237397	35415	0.121				
Cyclotella sp	(Kütz.) Bréb.	10-20µm		1010371	13773	0.024				
Urosolenia eriensis	(H.L.Sm.) Round & R.M. Crawford			237463	1968	0.007				
Urosolenia longiseta	(O.Zacharias) Edlund & Stoermer			237464	17708	0.060				
Chlorophyceae - Grönalger										
Botryococcus sp	Kütz.			1010753	2460	0.006	0.032	3		
Coelastrum microporum	Nägeli in A. Braun		3	238794	492	0.002			0.005	0.002
Desmodesmus sp	(Chodat) S.S.An, Friedl & E.Hegewald	<6µm		1010759	1968	0.001				
Desmodesmus quadricauda	(Turpin) Bréb.			245186	1968	0.005				
Pediastrum duplex	Meyen		3	257419	7870	0.019			0.057	0.019
Conjugatophyceae - Konjugater										
Closterium acutum var. variabile	(Lemmerm.) Willi Krieg.		1	248654	15740	0.013	0.029	2		
Staurastrum sp	Meyen ex Ralfs			1010714	3935	0.006				
Staurastrum anatinum	Cooke & Wills in Cooke 1881			238686	3935	0.010				
Övriga										
Gyromitus cordiformis	Skuja			257414	11805	0.013	0.111	9		
µ-alger					5666400	0.011				
Monader/flagellater		<3µm			1274940	0.046				
Monader/flagellater		3-5µm			200685	0.019				
Monader/flagellater		5-7µm			82635	0.010				
Flagellater					7870	0.012				
Total volym										
						1.228		100		
Utan Gonyostomum semen						0.945				
Antal indextaxa									9	
TPI-larti*Barti-summa									0.197	
TPI-indikatortotalvolym										0.126
TPI-värde									1.563	
Antal taxa						43				

Pelagia Miljökonsult AB

Sjöbod 2

Strömpilsplatsen 12

907 43 Umeå, Sweden

www.pelagia.se

Org.nummer 556643-3917



ANALYSRAPPORT

UTFÄRDAD AV ACKREDITERAT LABORATORIUM

REPORT ISSUED BY AN ACKREDITED LABORATORY

Laboratorier ackrediteras av Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll (SWEDEC) enligt svensk lag.

Den ackrediterade verksamheten vid laboratorierna uppfyller kraven i SS-EN ISO/IEC 17025 (2005).

Ackrediteringsnummer: 1846



EKOLOGISK STATUS

Norrländ humös

Näsby sjö (NS1) 2015-08-05

Ekologisk status (TPI)

$$TPI_{sjö} = \frac{\sum_{i=1}^n (I_{arti} \times B_{arti})}{\sum_{i=1}^n B_{arti}}$$

n=antal arter med indikatorarter i en sjö

I=indikatorarter för art

B=biomassa per liter för art

art i=art med indikatorarter

Ek beräkn	0.14
Ref (r50)	-1.50
Nnedre	1
Ek nedre	0.00
Ek övre	0.20

Ref(r75)(hög)

TPI-värde	Nklass	Status
1.56	1.70	Otillfredsställande

-1.00

Antal indikatorarter

9

Ekologisk status (Biomassa)

Ek beräkn	0.32
Ref	300
Nnedre	3
Ek nedre	0.30
Ek övre	0.75

Volym

945

Nklass

3.04

Status

God

Cyanobakterier

Ek beräkn	0.97
Ref	7
Nnedre	4
Ek nedre	0.92
Ek övre	1.00

Cyanophyceer
procent

8

Nklass

4.63

Status

Hög

Artantal

Ek beräkn	0.96
Ref	45
Nnedre	3
Ek nedre	0.89
Ek övre	1

Artantal

43

Nklass

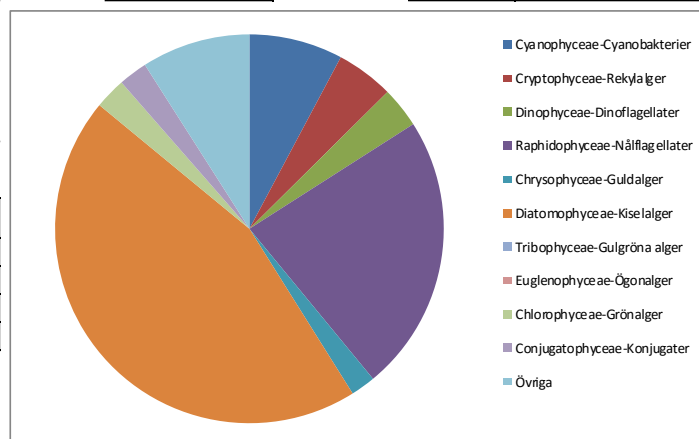
3.60

Status

Nära neutralt

N-klass

Hög status	4-4,99
God status	3-3,99
Måttlig status	2-2,99
Otillfredsställande status	1-1,99
Dålig status	0-0,99



Pelagia Miljökonsult AB

Sjöbod 2

Strömpilsplatsen 12

907 43 Umeå, Sweden

www.pelagia.se

Org.nummer 556643-3917



ANALYSRAPPORT

UTFÄRDAD AV ACKREDITERAT LABORATORIUM

REPORT ISSUED BY AN ACKREDITED LABORATORY

Laboratorier ackrediteras av Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll (S WEDAC) enligt svensk lag.

Den ackrediterade verksamheten vid laboratorierna uppfyller kraven i SS-EN ISO/IEC 17 025 (2005).

Ackrediteringsnummer: 1846



Stor Gösen (SG1) 2015-08-05										
Det: Mats Nebaeus										
Metod: SS-EN 15204:2006 samt NV:s+ Handledning för miljöövervakning										
Mätosäkerhet: +/- 20 %										
Taxon	Auktor	Storlek	Indikator	Dyntaxa Kod	Antal celler/l alt. µm/l	Biomassa mg/l	Summa	%	TPI larti*Barti	TPI s:a barti
Cyanophyceae - Cyanobakterier										
Woronichinia naegeliiana	(Unger) Elenkin			257609	4920	0.012	0.012	0		
Cryptophyceae - Rekyalger										
Cryptomonas sp	Ehrenb.	<15µm		1010525	5903	0.004				
Cryptomonas sp	Ehrenb.	15-25µm		1010525	43285	0.055				
Cryptomonas sp	Ehrenb.	25-40µm		1010525	17708	0.050				
Rhodomonas lacustris	Pascher & Ruttner		-1	238071	41318	0.005			-0.005	0.005
Dinophyceae - Dinoflagellater										
Ceratium hirundinella	(O.F.Müll.) Dujard.			238303	2460	0.111	0.129	4		
Gymnodinium sp	Stein	10-20µm		1010606	1968	0.003				
Peridinium inconspicuum	Lemmerm.		-1	238191	5902.5	0.015			-0.015	0.015
Raphidophyceae - Nälflagellater										
Gonyostomum semen	(Ehrenb.) Diesing			237131	492	0.008	0.008	0		
Chrysophyceae - Guldalger										
Dinobryon sp	Ehrenb.			1010313	70830	0.011				
Dinobryon bavaricum	O.E. Imhof			237039	41318	0.006				
Dinobryon divergens	O.E. Imhof			237043	118050	0.018				
Mallomonas sp	Perty	>25µm		1010326	3935	0.013				
Synura sp	Ehrenb.			1010327	1968	0.001				
Diatomophyceae - Kiselalger										
Acanthoceras zachariasii	(Brun) Simonsen			264148	2124900	2.656	3.144	86		
Aulacoseira islandica	(O.Müll.) Simonsen	<5µm		237397	129855	0.042				
Aulacoseira islandica	(O.Müll.) Simonsen	5-12µm		237397	31480	0.075				
Aulacoseira islandica	(O.Müll.) Simonsen	>12µm		237397	33448	0.114				
Cyclotella sp	(Kütz.) Bréb.	10-20µm		1010371	66895	0.115				
Fragilaria crotonensis	Kittin		2	238014	102336	0.070			0.141	0.070
Tabellaria fenestrata	(Lyngb.) Kütz.			237977	47220	0.072				
Chlorophyceae - Grönalger										
Ankistrodesmus falcatus	(Corda) Ralfs, 1848			238937	3935	0.007	0.031	1		
Botryococcus sp	Kütz.			1010753	2460	0.006				
Desmodesmus sp	(Chodat) S.S.An, Friedl & E.Hegewald	6-8µm		1010759	1968	0.002				
Oocystis sp	A. Braun	<10µm		1010735	9838	0.002				
Pediastrum duplex var. gracillimum	H.McManus		3	6001147	5903	0.014			0.042	0.014
Conjugatophyceae - Konjugater										
Closterium acutum var. variabile	(Lemmerm.) Willi Krieg.		1	248654	5903	0.005			0.005	0.005
Staurastrum anatinum	Cooke & Wills in Cooke, 1881			238686	1968	0.005				
Staurastrum pingue	Teiling, 1942			238690	3935	0.013				
Övriga										
µ-alger					6020550	0.012	0.152	4		
Monader/flagellater		<3µm			1204110	0.043				
Monader/flagellater		3-5µm			550900	0.052				
Monader/flagellater		5-7µm			322670	0.039				
Flagellater					3935	0.006				
Total volym										
Utan Gonyostomum semen						3.662		100		
						3.654				
Antal indextaxa										
TPI-larti*Barti-summa										
									0.169	5
TPI-indikatortotalvolym										
TPI-värde										
									1.547	0.109
Antal taxa										
					34					

Pelagia Miljökonsult AB

Sjöbod 2

Strömpilsplatsen 12

907 43 Umeå, Sweden

www.pelagia.se

Org.nummer 556643-3917



ANALYSRAPPORT

UTFÄRDAD AV ACKREDITERAT LABORATORIUM

REPORT ISSUED BY AN ACKREDITED LABORATORY

Laboratorier ackrediteras av Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll (SWEDEC) enligt svensk lag.

Den ackrediterade verksamheten vid laboratorierna uppfyller kraven i SS-EN ISO/IEC 17025 (2005).

Ackrediteringsnummer: 1846



EKOLOGISK STATUS

Norrand humös

Stor Gösken (SG1) 2015-08-05

Ekologisk status (TPI)

$$TPI_{sjö} = \frac{\sum_{i=1}^n (I_{arti} \times B_{arti})}{\sum_{i=1}^n B_{arti}}$$

n=antal arter med indikatortall i en sjö

I=indikatortall för arti

B=biomassa per liter för arti

art i=art med indikatortall

Ek beräkn	0.14
Ref (r50)	-1.50
Nnedre	1
Ek nedre	0.00
Ek övre	0.20

Ref(r75)(hög)

TPI-värde	Nklass	Status
1.55	1.70	Otillfredsställande

-1.00

Antal indikatorarter

5

Ekologisk status (Biomassa)

Ek beräkn	0.08
Ref	300
Nnedre	0
Ek nedre	0.00
Ek övre	0.15

Volym

3662

Nklass

0.55

Status

Dålig

Cyanobakterier

Ek beräkn	1.00
Ref	7
Nnedre	4
Ek nedre	0.92
Ek övre	1.00

**Cyanophyceer
procent**

0

Nklass

5.00

Status

Hög

Artantal

Ek beräkn	0.76
Ref	45
Nnedre	2
Ek nedre	0.67
Ek övre	0.89

Artantal

34

Nklass

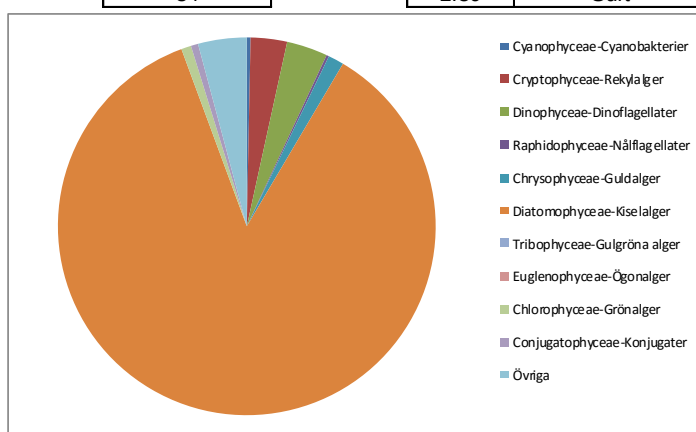
2.39

Status

Surt

N-klass

Hög status	4-4,99
God status	3-3,99
Måttlig status	2-2,99
Otillfredsställande status	1-1,99
Dålig status	0-0,99



Bilaga 11 Bottenfauna i sjöar

Pelagia Miljökonsult AB

Sjöbod 2

Strömpilsplatsen 12

907 43 Umeå, Sweden

www.pelagia.se

Org.nummer 556643-3917



ANALYSRAPPORT

UTFÄRDAD AV AKKREDITERAT LABORATORIUM

REPORT ISSUED BY AN ACCREDITED LABORATORY

Laboratorier ackrediteras av Sveriges för ackreditering och teknisk kontroll (SWEDAC) enligt svensk lag.

Den ackrediterade verksamheten vid laboratorierna uppfyller kraven i SS-EN ISO/IEC 17025 (2005).

Akkrediteringsnummer: 1846



Antal individer per hugg i Lill-Gösken (LG1) och Ottnaren (O1)

Det: Mats Uppman.

Lill-Gösken (LG1)	Hugg 1	Hugg 2	Hugg 3	Hugg 4	Hugg 5
Tubificidae (Tubifex-typ)	3	2	1	3	1
Limnodrilus sp.	22	25	24	27	16
Helobdella stagnalis		4			
Chaoborus flavicans		6	1	2	7
Procladius sp.	12	12	8	8	12
Tanytus sp.	3		1		1
Chironomus plumosus-gr	4	8	7	4	5
Cladopelma sp.	1	1		3	1
Antal individer	45	58	42	47	43
Antal taxa	6	7	6	6	7
Totalt antal taxa	8				
	Index	EK	Status		
BQI-index	1	0.33	Otillfredsställande		
Otnaren (O1)	Hugg 1	Hugg 2	Hugg 3	Hugg 4	Hugg 5
Tubificidae (Tubifex-typ)	9	13	12	13	14
Limnodrilus sp.	20	7	8	11	14
Hydracarina		2		1	
Chaoborus flavicans	14	29	14	15	12
Procladius sp.	1	8	4	6	4
Corynoneura sp.					1
Chironomus plumosus-gr	21	25	29	15	20
Cryptochironomus sp.				1	2
Demeijerea rufipes				1	
Ceratopogonidae				1	
Antal individer	65	84	67	64	67
Antal taxa	5	6	5	9	7
Totalt antal taxa	10				
	Index	EK	Status		
BQI-index	1	0.33	Otillfredsställande		

Pelagia Miljökonsult AB

Sjöbod 2

Strömpilsplatsen 12

907 43 Umeå, Sweden

www.pelagia.se

Org.nummer 556643-3917



ANALYSRAPPORT

UTFÄRDAD AV A CKREDITERAT LABORATORIUM

REPORT ISSUED BY AN ACCREDITED LABORATORY

Laboratorier ackrediteras av Sveriges tekniska kontrollinstitut (SWEAC) enligt svensk lag.

Den ackrediterade verksamheten vid laboratorierna uppfyller kraven i S S-EN ISO/IEC 17 025 (2005).

Ackrediteringsnummer: 1846



Antal individer per hugg i Ö Storsjön (42) och Ö Storsjön (S7)

Det: Mats Uppman.

Ö Storsjön (42)	Hugg 1	Hugg 2	Hugg 3	Hugg 4	Hugg 5
Nematoda					1
Tubificidae (Tubifex-typ)	83	29	63	46	52
Limnodrilus sp.	55	13	17	16	28
Potamothenix hammoniensis				1	
Arctonotus lomondi		1		2	
Hydracarina		5		1	2
Ostracoda					1
Centroptilum luteolum				1	
Cloeon inscriptum					1
Caenis horaria	1			1	1
Chaoborus flavicans	48	54	69	41	45
Procladius sp.	12	11	10	3	6
Corynoneura sp.	1				
Chironomus anthracinus-gr	1				
Chironomus plumosus-gr	5	3	5	5	9
Syrphidae				1	
Antal individer	206	116	164	118	146
Antal taxa	8	7	5	10	10
Totalt antal taxa	15				
	Index	EK	Status		
BQI-index	1.03	0.34	Otillfredsställande		
Ö Storsjön (S7)	Hugg 1	Hugg 2	Hugg 3	Hugg 4	Hugg 5
Tubificidae (Tubifex-typ)	11	19	8	12	8
Limnodrilus sp.	14	9	18	18	13
Hydracarina	2	1	1	1	1
Chaoborus flavicans	2	2	10	4	4
Procladius sp.	12	10	10	13	9
Chironomus plumosus-gr	24	13	15	14	16
Cryptochironomus sp.	1			3	
Demeijerea rufipes	2		2		3
Polypedilum sp.	1				
Tanytarsus sp.	1	1		1	
Antal individer	70	55	64	66	54
Antal taxa	10	7	7	8	7
Totalt antal taxa	10				
	Index	EK	Status		
BQI-index	1.07	0.35	Otillfredsställande		

Pelagia Miljökonsult AB

Sjöbod 2

Strömpålsplatsen 12

907 43 Umeå, Sweden

www.pelagia.se

Org.nummer 556643-3917



ANALYSRAPPORT

UTFÄRDAD AV AKKREDITERAT LABORATORIUM

REPORT ISSUED BY AN ACCREDITED LABORATORY

Laboratorier ackrediteras av Sveriges för ackreditering och teknisk kontroll (SWEDAC) enligt svensk lag.

Den ackrediterade verksamheten vid laboratorierna uppfyller kraven i SS-EN ISO/IEC 17025 (2005).

Akkrediteringsnummer: 1846



Antal individer per hugg i Stor-Gösken (SG1) och Valsjön (VA12)

Det: Mats Uppman.

Stor-Gösken (SG1)	Hugg 1	Hugg 2	Hugg 3	Hugg 4	Hugg 5
Tubificidae (Tubifex-typ)		2		2	
Chaoborus flavicans	78	65	47	64	65
Procladius sp.	2	1		1	
Orthoclaadiinae		5		5	2
Chironomus plumosus-gr			1		
Antal individer	80	73	48	72	67
Antal taxa	2	4	2	4	2
Totalt antal taxa	5				
	Index	EK	Status		
BQI-index	1	0.33	Otillfredsställande		
Valsjön (VA12)	Hugg 1	Hugg 2	Hugg 3	Hugg 4	Hugg 5
Anodonta anatina					1
Pisidium sp.	1		2		1
Enchytraeidae	1				
Tubificidae (Tubifex-typ)		1			1
Limnodrilus sp.		1	1	2	
Arteonais lomondi		1			
Helobdella stagnalis	1				
Caenis horaria	1			1	1
Cyrnus insolutus		1		1	
Chaoborus flavicans	5	4	4	3	9
Procladius sp.	4	3		2	1
Orthoclaadiinae		1			
Corynoneura sp.			1		
Chironomus plumosus-gr				1	
Cryptochironomus sp.				1	1
Demicryptochironomus vulneratus		1			
Pseudochironomus prasinatus			1		
Cladotanytarsus sp.		1			
Ceratopogonidae			1	1	
Antal individer	13	14	10	12	15
Antal taxa	6	9	6	8	7
Totalt antal taxa	18				
	Index	EK	Status		
BQI-index	1	0.33	Otillfredsställande		

Pelagia Miljökonsult AB

Sjöbod 2

Strömpilsplatsen 12

907 43 Umeå, Sweden

www.pelagia.se

Org.nummer 556643-3917



ANALYSRAPPORT

UTFÄRDAD AV AKKREDITERAT LABORATORIUM

REPORT ISSUED BY AN ACCREDITED LABORATORY

Laboratorier ackrediteras av Sveriges för ackreditering och teknisk kontroll (SWEAC) enligt svensk lag.

Den ackrediterade verksamheten vid laboratorierna uppfyller kraven i SS-EN ISO/IEC 17 025 (2005).

Akkrediteringsnummer: 1846



Antal individer per hugg i V Storsjön (15)

Det: Mats Uppman.

V Storsjön (15)	Hugg 1	Hugg 2	Hugg 3	Hugg 4	Hugg 5
Nematoda				1	
Tubificidae (Tubifex-typ)	69	29	75	86	23
Limnodrilus sp.		2	1	3	
Arctonais lomondi	1	4	4	1	3
Hydracarina	1				
Chaoborus flavicans	7	20	17	13	10
Chironomidae				1	
Procladius sp.	3	3	2	3	1
Tanytus sp.	1				
Chironomus anthracinus-gr			1		
Chironomus plumosus-gr	16	9	9	13	7
Chironomus neocorax				1	
Antal individer	98	67	109	122	44
Antal taxa	7	6	7	8	5
Totalt antal taxa	11				
	Index	EK	Status		
BQI-index	1.02	0.34	Otillfredsställande		

Bilaga 12 Fysikaliska och kemiska parametrar i vattendrag

Stn 49 - 448

Datum	Provpunkt	Absorbans	Alkalinitet (mekv/l)	Aluminium Al (end surgjort) (mg/l)	Ammonium- nitrogen (NH ₄ -N) (µg/l)	Arsenik As (end surgjort) (mg/l)	Bly Pb (end surgjort) (mg/l)	Fosfatfosfor	
		420/5, filtr. (A.U.)						Fluorid (mg/l)	(PO ₄ -P) (µg/l)
2015-02-11	Stn 049	0.187	0.24	0.12	59	0.00035	0.00025	0.23	3.3
2015-05-26	Stn 049	0.161	0.24	0.067	18	0.00055	0.00051	0.21	1.4
2015-06-11	Stn 049	0.181	0.23	0.11	36	0.00058	0.00059	< 0,20	1.4
2015-08-19	Stn 049	0.149	0.27	0.045	9.3	0.0011	0.00042	0.2	< 1,0
2015-09-10	Stn 049	0.136	0.31	0.031	10	0.00073	0.00034	0.21	< 1,0
2015-11-17	Stn 049	0.145	0.3	0.046	45	0.0006	0.00048	0.22	1.5
2015-02-11	Stn 148	0.261	0.13	0.19	79	0.0002	0.00038	0.29	2
2015-05-26	Stn 148	0.297	0.11	0.26	23	0.00028	0.0004	0.23	1.4
2015-06-11	Stn 148	0.329	0.074	0.27	22	0.00028	0.00043	0.25	1.2
2015-08-19	Stn 148	0.267	0.14	0.13	37	0.00026	0.00038	0.23	< 1,0
2015-09-10	Stn 148	0.338	0.15	0.17	25	0.00028	0.00029	0.25	1.1
2015-11-17	Stn 148	0.301	0.16	0.21	37	0.00027	0.00043	0.28	3.4
2015-02-11	Stn 149	0.262	0.13	0.19	68	0.00022	0.00028	0.28	1.8
2015-05-26	Stn 149	0.297	0.11	0.22	22	0.00027	0.00039	0.24	1.6
2015-06-11	Stn 149	0.332	0.079	0.28	21	0.00027	0.00044	0.25	1.4
2015-08-19	Stn 149	0.271	0.14	0.13	39	0.00034	0.00034	0.23	< 1,0
2015-09-10	Stn 149	0.339	0.15	0.18	24	0.00029	0.00028	0.28	1.2
2015-11-17	Stn 149	0.296	0.17	0.2	52	0.00027	0.00044	0.28	5.6
2015-02-11	Stn 220	0.359	0.16	0.37	39	0.00035	0.00034	0.44	2.5
2015-05-26	Stn 220	0.403	0.14	0.33	13	0.00039	0.00044	0.28	1.8
2015-06-11	Stn 220	0.454	0.11	0.4	16	0.00038	0.00049	0.3	1.9
2015-08-13	Stn 220	0.474	0.19	0.31	37	0.0005	0.00072	0.37	4.3
2015-09-10	Stn 220	0.479	0.17	0.24	16	0.00032	0.00039	0.34	1.9
2015-11-17	Stn 220	0.398	0.17	0.3	20	0.00031	0.00047	0.36	2.4
2015-02-11	Stn 329	0.343	0.21		54				3.3
2015-05-26	Stn 329	0.251	0.18		11				1.6
2015-06-11	Stn 329	0.271	0.17		30				1.8
2015-08-13	Stn 329	0.283	0.2		9.2				1.8
2015-09-10	Stn 329	0.267	0.23		17				2.5
2015-11-17	Stn 329	0.284	0.24		68				1.9
2015-02-11	Stn 414	0.072	0.15		26				< 1,0
2015-05-26	Stn 414	0.091	0.13		4.1				< 1,0
2015-06-11	Stn 414	0.104	0.14		13				< 1,0
2015-08-13	Stn 414	0.077	0.14		12				< 1,0
2015-09-10	Stn 414	0.124	0.17		9.3				< 1,0
2015-11-17	Stn 414	0.093	0.16		20				< 1,0
2015-02-11	Stn 420	0.07	0.19	0.067	27	0.00026	0.00027	< 0,20	4
2015-05-26	Stn 420	0.092	0.18	0.11	13	0.00025	0.00023	< 0,20	< 1,0
2015-06-11	Stn 420	0.103	0.2	0.12	16	0.00027	0.00038	< 0,20	< 1,0
2015-08-13	Stn 420	0.077	0.2	0.084	20	0.00029	0.0012	< 0,20	< 1,0
2015-09-10	Stn 420	0.09	0.4	0.3	38	0.00049	0.00078	0.2	2.3
2015-11-17	Stn 420	0.088	0.21	0.2	25	0.00022	0.00041	< 0,20	< 1,0
2015-02-11	Stn 430	0.077	0.26		370				3.9
2015-05-26	Stn 430	0.114	0.31		240				2.6
2015-06-11	Stn 430	0.142	0.33		290				2.3
2015-08-13	Stn 430	0.1	0.27		180				2.9
2015-09-10	Stn 430	0.13	0.43		65				3.5
2015-11-17	Stn 430	0.102	0.35		87				5.9
2015-02-11	Stn 439	0.069	0.27		130				3.1
2015-05-26	Stn 439	0.085	0.24		19				1.3
2015-06-11	Stn 439	0.088	0.26		28				1.1
2015-08-13	Stn 439	0.089	0.27		18				1.3
2015-09-10	Stn 439	0.086	0.31		23				1.5
2015-11-17	Stn 439	0.109	0.35		13				5.6
2015-02-11	Stn 448	0.098	0.35		88				4.3
2015-05-26	Stn 448	0.127	0.37		14				2
2015-06-11	Stn 448	0.146	0.41		25				2.2
2015-08-13	Stn 448	0.14	0.38		33				4.6
2015-09-10	Stn 448	0.21	0.4		22				5.5
2015-11-17	Stn 448	0.172	0.49		34				8.9

Fortsättning Stn 49 - 448

Datum	Provpunkt	Fosfor P (µg/l)	Järn Fe (end surgjort) (mg/l)	Kadmium Cd (end surgjort) (mg/l)	Kalcium Ca (end surgjort) (mg/l)	Kalium K (end surgjort) (mg/l)	Kisel Si (µg/l)	Klorid (mg/l)	Kobolt, Co (end surgjort) (mg/l)	Konduktivitet (mS/m)
2015-02-11	Stn 049	12	0.49	< 0,000010	7.4	0.88	3000	3.9	0.000073	6.4
2015-05-26	Stn 049	24	0.29	< 0,000010	7.3	0.87	590	4.5	0.000099	6.5
2015-06-11	Stn 049	23	0.33	< 0,000010	5.6	0.78	78	4.2	0.000077	6.2
2015-08-19	Stn 049	29	0.41	< 0,000010	7.6	0.99	260	4.5	0.000088	6.8
2015-09-10	Stn 049	19	0.29	< 0,000010	7.4	0.9	250	4.5	0.000058	7
2015-11-17	Stn 049	31	0.36	< 0,000010	8	0.96	350	4.9	0.00004	7.3
2015-02-11	Stn 148	9	0.82	< 0,000010	3.9	0.55	4100	2	0.000088	3.8
2015-05-26	Stn 148	11	0.86	0.000011	3.4	0.49	2900	1.8	0.00018	3.2
2015-06-11	Stn 148	12	0.74	< 0,000010	2.6	0.33	2800	1.3	0.00011	2.6
2015-08-19	Stn 148	12	1.1	< 0,000010	3.6	0.45	3200	1.9	0.000098	3.6
2015-09-10	Stn 148	8.1	0.93	< 0,000010	4	0.49	3300	2.1	0.000091	4
2015-11-17	Stn 148	25	0.86	0.00001	3.8	0.56	4100	2.2	0.000066	4
2015-02-11	Stn 149	11	0.81	< 0,000010	3.9	0.52	4100	2	0.00008	3.8
2015-05-26	Stn 149	20	0.84	0.000011	3.5	0.49	2900	1.8	0.00016	3.3
2015-06-11	Stn 149	21	0.72	< 0,000010	2.6	0.35	2800	1.5	0.00012	2.9
2015-08-19	Stn 149	16	1.2	< 0,000010	3.7	0.49	3200	2	0.00011	3.6
2015-09-10	Stn 149	17	0.91	< 0,000010	4	0.49	3300	2.1	0.00008	4
2015-11-17	Stn 149	29	0.91	< 0,000010	4	0.58	4100	2.3	0.000066	4.1
2015-02-11	Stn 220	18	1.2	0.000015	5.4	0.69	6400	2.9	0.00026	4.8
2015-05-26	Stn 220	20	1.1	0.000017	4.6	0.54	4000	1.8	0.0003	3.9
2015-06-11	Stn 220	16	1.1	0.000013	3.9	0.38	3800	1.5	0.00024	3.5
2015-08-13	Stn 220	28	1.7	0.000012	5.1	0.46	3900	1.8	0.00033	4.5
2015-09-10	Stn 220	20	1.4	< 0,000010	5	0.64	4100	2.5	0.00014	4.7
2015-11-17	Stn 220	29	1.1	0.000013	4.8	0.77	5700	2.7	0.00013	4.6
2015-02-11	Stn 329	16			7.9	0.9		4.4		6.5
2015-05-26	Stn 329	28			5.8	0.81		4.9		5.6
2015-06-11	Stn 329	34			4.9	0.74		4.7		5.4
2015-08-13	Stn 329	34			5.7	0.79		4.4		5.6
2015-09-10	Stn 329	29			6	0.86		4.9		6.1
2015-11-17	Stn 329	35			7.4	1		5.4		6.4
2015-02-11	Stn 414	6.2			4	0.46		1.5		3.7
2015-05-26	Stn 414	7.7			3.8	0.37		1.7		3.5
2015-06-11	Stn 414	6.5			3.5	0.36		1.7		3.6
2015-08-13	Stn 414	11			3.3	0.33		1.9		3.6
2015-09-10	Stn 414	10			4.3	0.45		1.8		4
2015-11-17	Stn 414	12			3.8	0.44		1.8		3.8
2015-02-11	Stn 420	17	0.12	0.00008	4.6	1.4	2300	2.4	0.000039	4.9
2015-05-26	Stn 420	9.5	0.15	< 0,000010	5.2	0.95	2100	3.2	0.00005	5
2015-06-11	Stn 420	6.1	0.15	< 0,000010	5.2	1.1	2100	5.5	0.000029	6.3
2015-08-13	Stn 420	12	0.19	0.000041	4.6	0.69	1600	2.8	0.000074	5.1
2015-09-10	Stn 420	17	0.31	0.000038	11	2.8	2300	10	0.00026	12
2015-11-17	Stn 420	18	0.22	0.000016	5.1	0.93	2100	3.2	0.000031	5.2
2015-02-11	Stn 430	12			5.8	0.99		7.6		7.6
2015-05-26	Stn 430	24			8	1.3		6		7.8
2015-06-11	Stn 430	21			7.9	1.2		6		8.2
2015-08-13	Stn 430	35			6	1		4.3		6.5
2015-09-10	Stn 430	33			9.6	1.7		8.2		11
2015-11-17	Stn 430	30			8.9	1.8		7.1		8.9
2015-02-11	Stn 439	9.6			7.5	1.1		4.8		7.2
2015-05-26	Stn 439	14			7	0.96		4.7		6.5
2015-06-11	Stn 439	16			6	0.88		4.9		6.9
2015-08-13	Stn 439	16			7.7	1		4.5		6.9
2015-09-10	Stn 439	14			7	0.95		4.9		7.3
2015-11-17	Stn 439	28			8.9	1.3		6.1		8.6
2015-02-11	Stn 448	13			10	1.1		5.8		8.6
2015-05-26	Stn 448	12			10	1		5.5		8.3
2015-06-11	Stn 448	31			9.6	0.87		5.6		8.8
2015-08-13	Stn 448	22			9.5	0.99		5.1		8.3
2015-09-10	Stn 448	18			10	1		5.2		8.7
2015-11-17	Stn 448	34			12	1.6		6.8		10

Fortsättning Stn 49 - 448

Datum	Provpunkt	Koppar Cu (end surgjort) (mg/l)	Krom Cr (end surgjort) (mg/l)	Kväve N (µg/l)	Magnesium Mg (end surgjort) (mg/l)	Mangan Mn (end surgjort) (mg/l)	Molybden, Mo (end surgjort) (mg/l)	Natrium Na (end surgjort) (mg/l)
2015-02-11	Stn 049	0.001	0.0003	570	1.4	0.032	0.0016	3.5
2015-05-26	Stn 049	0.0013	0.00051	590	1.3	0.039	0.0028	4.1
2015-06-11	Stn 049	0.0014	0.00068	510	1.1	0.051	0.0029	3
2015-08-19	Stn 049	0.0016	0.00056	440	1.4	0.077	0.0056	3.7
2015-09-10	Stn 049	0.0012	0.00038	510	1.3	0.038	0.005	3.4
2015-11-17	Stn 049	0.0012	0.00048	620	1.3	0.025	0.0043	3.7
2015-02-11	Stn 148	0.00078	0.0003	410	0.88	0.026	< 0,00050	2.3
2015-05-26	Stn 148	0.00071	0.00041	350	0.8	0.041	< 0,00050	2.3
2015-06-11	Stn 148	0.00064	0.00039	370	0.58	0.038	< 0,00050	1.4
2015-08-19	Stn 148	0.00061	0.00028	400	0.86	0.036	< 0,00050	2.1
2015-09-10	Stn 148	0.00066	0.00021	450	0.91	0.019	< 0,00050	2.1
2015-11-17	Stn 148	0.00073	0.00035	430	0.96	0.014	< 0,00050	2.2
2015-02-11	Stn 149	0.0006	0.00028	400	0.89	0.022	< 0,00050	2.3
2015-05-26	Stn 149	0.00067	0.00034	400	0.81	0.045	< 0,00050	2.4
2015-06-11	Stn 149	0.00068	0.0004	810	0.6	0.042	0.00052	1.6
2015-08-19	Stn 149	0.0012	0.00027	440	0.9	0.033	< 0,00050	2.2
2015-09-10	Stn 149	0.00064	0.00025	460	0.91	0.021	< 0,00050	2.1
2015-11-17	Stn 149	0.00095	0.00033	460	0.97	0.016	< 0,00050	2.2
2015-02-11	Stn 220	0.00077	0.00047	480	1.2	0.046	< 0,00050	3.1
2015-05-26	Stn 220	0.0013	0.00054	450	0.96	0.055	< 0,00050	2.7
2015-06-11	Stn 220	0.0011	0.00057	510	0.8	0.047	< 0,00050	1.8
2015-08-13	Stn 220	0.00096	0.00057	550	1.1	0.051	< 0,00050	2.3
2015-09-10	Stn 220	0.00062	0.00032	490	1	0.027	< 0,00050	2.5
2015-11-17	Stn 220	0.00079	0.00045	530	1.1	0.021	< 0,00050	2.5
2015-02-11	Stn 329			560	1.4			3.6
2015-05-26	Stn 329			520	1.2			4
2015-06-11	Stn 329			580	1			2.9
2015-08-13	Stn 329			460	1.1			3.2
2015-09-10	Stn 329			590	1.2			3.4
2015-11-17	Stn 329			600	1.4			3.9
2015-02-11	Stn 414			240	0.82			1.8
2015-05-26	Stn 414			240	0.77			2
2015-06-11	Stn 414			300	0.72			1.5
2015-08-13	Stn 414			220	0.72			1.5
2015-09-10	Stn 414			330	0.82			1.7
2015-11-17	Stn 414			260	0.79			1.8
2015-02-11	Stn 420	0.0016	0.00014	240	0.95	0.018	0.0062	2.4
2015-05-26	Stn 420	0.001	0.00031	280	0.98	0.018	0.0055	3.1
2015-06-11	Stn 420	0.0012	0.00058	290	1.1	0.028	0.022	3
2015-08-13	Stn 420	0.0022	0.00044	330	0.92	0.024	0.009	2.3
2015-09-10	Stn 420	0.0027	0.00059	440	1.6	0.049	0.037	6.2
2015-11-17	Stn 420	0.0011	0.00037	290	0.95	0.016	0.0046	2.6
2015-02-11	Stn 430			720	1.1			5.9
2015-05-26	Stn 430			670	1.4			5
2015-06-11	Stn 430			630	1.3			3.9
2015-08-13	Stn 430			620	1.1			3.4
2015-09-10	Stn 430			710	1.6			5.6
2015-11-17	Stn 430			670	1.6			5.5
2015-02-11	Stn 439			560	1.2			4.1
2015-05-26	Stn 439			480	1.2			4.1
2015-06-11	Stn 439			460	1.1			3.2
2015-08-13	Stn 439			470	1.2			3.6
2015-09-10	Stn 439			410	1.1			3.4
2015-11-17	Stn 439			530	1.4			4.5
2015-02-11	Stn 448			620	1.7			4.5
2015-05-26	Stn 448			500	1.7			4.9
2015-06-11	Stn 448			630	1.6			3.6
2015-08-13	Stn 448			480	1.7			4.1
2015-09-10	Stn 448			660	1.8			4
2015-11-17	Stn 448			710	2.2			5.1

Fortsättning Stn 49 - 448

Datum	Provpunkt	Nickel Ni (end surgjort) (mg/l)	Nitrat+Nitrit nitrogen (µg/l)	pH ()	Sulfat (mg/l)	Suspenderade ämnen (mg/l)	TOC (mg/l)	Turbiditet (FNU)	Vanadin, V (end surgjort) (mg/l)	Zink Zn (end surgjort) (mg/l)
2015-02-11	Stn 049	0.00056	280	7	4.3		12		0.00036	0.0031
2015-05-26	Stn 049	0.00099	170	7.3	9.8		12		0.00038	0.0021
2015-06-11	Stn 049	0.001	67	7.3	8.3		12		0.00052	0.0025
2015-08-19	Stn 049	0.0013	3.6	7.2	7.6		12		0.00053	0.0033
2015-09-10	Stn 049	0.0012	1.6	7.4	7.8		9.8		0.00031	0.0011
2015-11-17	Stn 049	0.00048	240	7.4	7.7		11		0.00032	0.0019
2015-02-11	Stn 148	0.00031	130	6.8	< 1,0		13		0.00051	0.014
2015-05-26	Stn 148	0.00031	59	6.7	< 1,0		14		0.00076	0.0031
2015-06-11	Stn 148	0.0003	47	6.6	< 1,0		15		0.00074	0.0037
2015-08-19	Stn 148	0.00025	120	6.9	< 1,0		13		0.00065	0.016
2015-09-10	Stn 148	0.00026	100	6.9	< 1,0		14		0.00075	0.0018
2015-11-17	Stn 148	< 0,00020	120	7	< 1,0		14		0.00055	0.0051
2015-02-11	Stn 149	0.00031	140	6.8	< 1,0		13		0.00049	0.0027
2015-05-26	Stn 149	0.00029	96	6.7	< 1,0		14		0.00067	0.0028
2015-06-11	Stn 149	0.00034	130	6.6	< 1,0		14		0.00073	0.0036
2015-08-19	Stn 149	< 0,00020	110	7	< 1,0		13		0.00063	0.0042
2015-09-10	Stn 149	0.00029	110	6.9	< 1,0		14		0.00056	0.0019
2015-11-17	Stn 149	< 0,00020	130	7.1	< 1,0		15		0.00055	0.0043
2015-02-11	Stn 220	0.00047	190	6.8	< 1,0		18		0.00085	0.004
2015-05-26	Stn 220	0.00047	66	6.7	< 2,0		19		0.00091	0.0039
2015-06-11	Stn 220	0.00051	63	6.7	< 1,0		20		0.001	0.0048
2015-08-13	Stn 220	0.00056	110	7	< 1,0		21		0.0012	0.0045
2015-09-10	Stn 220	0.00037	79	7	< 1,0		18		0.00079	0.0027
2015-11-17	Stn 220	< 0,00020	200	7.1	< 1,0		19		0.00073	0.0031
2015-02-11	Stn 329		270	6.8	< 1,0		18			
2015-05-26	Stn 329		92	7.1	2.8		15			
2015-06-11	Stn 329		11	7.1	3		15			
2015-08-13	Stn 329		9.3	7.1	2.8		16			
2015-09-10	Stn 329		6.5	7.2	4.2		13			
2015-11-17	Stn 329		160	7.3	3.7		16			
2015-02-11	Stn 414		46	7	2.1		7.5			
2015-05-26	Stn 414		6.8	7	4.4		8.1			
2015-06-11	Stn 414		6.2	7	4.7		8.5			
2015-08-13	Stn 414		6.5	7.1	4.6		7.7			
2015-09-10	Stn 414		13	7	4.7		7.5			
2015-11-17	Stn 414		34	7.1	4.1		7.9			
2015-02-11	Stn 420	0.00041	65	7.1	5.5		7.7		0.00015	0.035
2015-05-26	Stn 420	0.00052	34	7.2	8.7		8		0.00021	0.005
2015-06-11	Stn 420	0.0014	58	7.3	8.8		8.2		0.00035	0.013
2015-08-13	Stn 420	0.0013	51	7.4	6.6		7.3		0.00029	0.025
2015-09-10	Stn 420	0.006	170	7.7	18		6.6		0.00068	0.042
2015-11-17	Stn 420	< 0,00020	56	7.4	6.5		7.7		0.00023	0.0072
2015-02-11	Stn 430		110	7.2	7.2		7.7			
2015-05-26	Stn 430		95	7.3	10		9.3			
2015-06-11	Stn 430		97	7.3	11		10			
2015-08-13	Stn 430		79	7.2	6.9		8.4			
2015-09-10	Stn 430		320	7.4	13		8.6			
2015-11-17	Stn 430		350	7.4	9.7		8.7			
2015-02-11	Stn 439		290	7.1	8.6		7.7			
2015-05-26	Stn 439		180	7.3	9.7		8.4			
2015-06-11	Stn 439		160	7.4	9.4		8			
2015-08-13	Stn 439		78	7.4	8.6		8.2			
2015-09-10	Stn 439		89	7.3	8.9		7.1			
2015-11-17	Stn 439		310	7.5	10		8.1			
2015-02-11	Stn 448		340	7.3	11		8.7			
2015-05-26	Stn 448		170	7.2	11		10			
2015-06-11	Stn 448		200	7.2	11		11			
2015-08-13	Stn 448		110	7.1	9.2		10			
2015-09-10	Stn 448		140	7.3	12		11			
2015-11-17	Stn 448		380	7.4	13		11			

Stn 456 – VA10

Datum	Provpunkt	Absorbans	Alkalinitet (mekv/l)	Aluminium Al (end surgjort) (mg/l)	Ammonium- nitrogen (NH4-N) (µg/l)	Arsenik As (end surgjort) (mg/l)	Bly Pb (end surgjort) (mg/l)	Fosfatfosfor Fluorid (PO4-P) (µg/l)	
		420/5, filtr. (A.U.)							
2015-02-11	Stn 456	0.274	0.23		59				< 1,0
2015-05-26	Stn 456	0.323	0.31		8.2				2
2015-06-11	Stn 456	0.369	0.3		10				2.4
2015-08-13	Stn 456	0.443	0.36		35				3.7
2015-09-10	Stn 456	0.58	0.25		55				1.8
2015-11-17	Stn 456	0.496	0.28		60				3.6
2015-02-11	Stn 458	0.183	0.39		29				2.2
2015-05-26	Stn 458	0.212	0.46		16				2.9
2015-06-11	Stn 458	0.259	0.48		22				2.3
2015-08-13	Stn 458	0.294	0.52		30				9.5
2015-09-10	Stn 458	0.433	0.36		18				4.7
2015-11-17	Stn 458	0.348	0.45		80				7.8
2015-02-11	Stn 489	0.096	0.42		35				5.3
2015-05-26	Stn 489	0.149	0.42		14				1.8
2015-06-11	Stn 489	0.115	0.41		26				1.4
2015-08-13	Stn 489	0.109	0.42		32				2.7
2015-09-10	Stn 489	0.1	0.44		9.2				2.2
2015-11-17	Stn 489	0.117	0.48		20				2.4
2015-02-11	Stn 510	0.341	0.34		47				12
2015-05-26	Stn 510	0.555	0.67		18				13
2015-06-11	Stn 510	0.54	0.61		22				11
2015-08-13	Stn 510	0.696	0.79		81				36
2015-09-10	Stn 510	0.519	0.61		25				18
2015-11-17	Stn 510	0.428	1.2		120				15
2015-02-12	Stn JV 10	0.239	2	0.3	38	0.00048	0.00031	0.32	6.2
2015-05-26	Stn JV 10	0.186	2.8	0.19	23	0.00066	0.00043	0.39	8.3
2015-06-11	Stn JV 10	0.127	3.3	0.14	51	0.00058	0.00025	0.44	6.8
2015-08-19	Stn JV 10	0.055	4.2	0.12	69	0.0007	0.0004	0.53	13
2015-09-10	Stn JV 10	0.145	3	0.16	31	0.00063	0.00033	0.42	11
2015-11-10	Stn JV 10	0.086	2.9	0.14	29	0.00056	0.00039	0.34	9.7
2015-02-12	Stn JV11	0.207	2.1	0.26	36	0.00053	0.00049	0.3	7.6
2015-05-26	Stn JV11	0.121	3.4	0.14	24	0.00073	0.0005	0.4	10
2015-06-11	Stn JV11	0.077	3.7	0.094	57	0.00067	0.00028	0.43	9.9
2015-08-19	Stn JV11	0.047	4	0.12	52	0.00089	0.00065	0.5	12
2015-09-10	Stn JV11	0.088	3.7	0.14	34	0.0008	0.00092	0.42	15
2015-11-10	Stn JV11	0.067	2.8	0.21	25	0.00073	0.001	0.32	15
2015-02-04	Stn T 26	0.262	0.13	0.19	49	0.00023	0.00033	0.26	1.4
2015-05-28	Stn T 26	0.255	0.1	0.19	16	0.00021	0.00041	< 0,20	< 1,0
2015-06-15	Stn T 26	0.307	0.094	0.24	29	0.00027	0.00028	0.22	1.2
2015-08-14	Stn T 26	0.273	0.13	0.15	9.1	0.00028	0.00042	< 0,20	< 1,0
2015-09-09	Stn T 26	0.258	0.15	0.11	32	0.00022	0.00027	< 0,20	< 1,0
2015-11-09	Stn T 26	0.268	0.13	0.15	20	0.0002	0.00024	< 0,20	2
2015-02-12	Stn T 48	0.291	0.15		33				< 1,0
2015-05-26	Stn T 48	0.247	0.1		10				1.1
2015-06-11	Stn T 48	0.237	0.11		14				1.1
2015-08-19	Stn T 48	0.232	0.15		13				< 1,0
2015-09-10	Stn T 48	0.25	0.15		8.1				< 1,0
2015-11-10	Stn T 48	0.25	0.19		14				< 1,0
2015-02-12	Stn VA 8	0.495	0.52		280				15
2015-05-26	Stn VA 8	0.583	0.25		82				1.7
2015-06-11	Stn VA 8	0.583	0.25		83				4.9
2015-08-19	Stn VA 8	0.625	0.48		290				1.2
2015-09-10	Stn VA 8	0.429	0.2		72				1.8
2015-11-17	Stn VA 8	0.434	0.49		720				7
2015-02-12	Stn VA 10	0.495	0.5		280				12
2015-05-26	Stn VA 10	0.497	0.77		31				7.9
2015-06-11	Stn VA 10	0.521	0.81		46				8.5
2015-08-19	Stn VA 10	0.572	0.79		59				12
2015-09-10	Stn VA 10	0.646	0.45		85				7.5
2015-11-17	Stn VA 10	0.491	0.52		350				12

Fortsättning Stn 456 – VA10

Datum	Provpunkt	Fosfor P (µg/l)	Järn Fe (end surgjort) (mg/l)	Kadmium Cd (end surgjort) (mg/l)	Kalcium Ca (end surgjort) (mg/l)	Kalium K (end surgjort) (mg/l)	Kisel Si (µg/l)	Klorid (mg/l)	Kobolt, Co (end surgjort) (mg/l)	Konduktivitet (mS/m)
2015-02-11	Stn 456	14			9.4	0.68		5.1		8.1
2015-05-26	Stn 456	21			11	0.66		6.8		9.5
2015-06-11	Stn 456	19			10	0.59		6.3		9.5
2015-08-13	Stn 456	29			11	0.61		7		10
2015-09-10	Stn 456	33			8.8	0.61		5.4		8.2
2015-11-17	Stn 456	42			10	0.94		5.4		8.4
2015-02-11	Stn 458	14			12	0.79		5.8		9.7
2015-05-26	Stn 458	21			12	0.74		5.3		9.7
2015-06-11	Stn 458	23			11	0.6		4.6		9.5
2015-08-13	Stn 458	28			13	0.74		5.1		10
2015-09-10	Stn 458	29			9.7	0.69		4.3		8.4
2015-11-17	Stn 458	41			12	1.2		6.1		10
2015-02-11	Stn 489	15			12	1.3		6.3		10
2015-05-26	Stn 489	27			12	1.1		5.8		9.5
2015-06-11	Stn 489	22			9.9	0.98		5.8		9.2
2015-08-13	Stn 489	29			10	1		5.2		9.2
2015-09-10	Stn 489	37			11	1.1		5.5		9.4
2015-11-17	Stn 489	29			12	1.3		5.8		9.8
2015-02-11	Stn 510	32			11	1.1		3.6		8.4
2015-05-26	Stn 510	46			16	1.1		3.7		11
2015-06-11	Stn 510	45			12	0.85		2.9		9.6
2015-08-13	Stn 510	83			16	0.89		3.1		12
2015-09-10	Stn 510	57			14	1.2		3.9		11
2015-11-17	Stn 510	61			27	2.3		10		22
2015-02-12	Stn JV 10	21	0.4	0.00003	46	2.6	4600	65	0.00076	51
2015-05-26	Stn JV 10	20	0.5	0.000017	62	3.6	3500	47	0.00057	48
2015-06-11	Stn JV 10	22	0.35	< 0,000010	61	3.5	3600	53	0.0004	55
2015-08-19	Stn JV 10	29	0.45	0.000017	80	8.2	4100	65	0.00031	67
2015-09-10	Stn JV 10	20	0.33	0.000016	53	3.6	3600	43	0.00043	49
2015-11-10	Stn JV 10	28	0.32	0.000015	53	4.3	3400	43	0.00027	50
2015-02-12	Stn JV11	25	0.35	0.000029	48	2.8	4300	90	0.0005	59
2015-05-26	Stn JV11	35	0.36	0.000016	69	4	3300	59	0.00033	57
2015-06-11	Stn JV11	24	0.24	0.000013	68	3.6	3500	59	0.00022	60
2015-08-19	Stn JV11	29	0.31	0.000016	75	7.5	4000	58	0.00031	62
2015-09-10	Stn JV11	38	0.31	0.000027	66	4.2	4200	47	0.00033	56
2015-11-10	Stn JV11	43	0.28	0.000029	51	4	3200	37	0.00039	47
2015-02-04	Stn T 26	12	0.72	< 0,000010	3.4	0.5	4400	1.6	0.0001	3.6
2015-05-28	Stn T 26	53	0.58	0.000015	2.9	0.42	2600	1.4	0.00014	2.8
2015-06-15	Stn T 26	18	0.79	< 0,000010	3	0.46	2500	2.2	0.00018	3.2
2015-08-14	Stn T 26	52	0.91	< 0,000010	3.4	0.48	1800	1.3	0.00012	3.3
2015-09-09	Stn T 26	10	0.76	< 0,000010	3.4	0.43	2100	1.7	0.000074	3.5
2015-11-09	Stn T 26	12	0.83	< 0,000010	3.3	0.48	2900	1.8	0.000074	3.4
2015-02-12	Stn T 48	14			3.7	0.45		2.3		4.3
2015-05-26	Stn T 48	13			3.2	0.48		1.5		3
2015-06-11	Stn T 48	18			2.7	0.41		1.5		3
2015-08-19	Stn T 48	15			3.5	0.5		1.6		3.4
2015-09-10	Stn T 48	13			3.9	0.49		1.8		3.8
2015-11-10	Stn T 48	14			4	0.59		2.1		3.9
2015-02-12	Stn VA 8	47			14	1.6		7.3		11
2015-05-26	Stn VA 8	43			11	1.1		9		8
2015-06-11	Stn VA 8	54			9.6	0.61		8.8		7.9
2015-08-19	Stn VA 8	24			14	0.92		9.7		10
2015-09-10	Stn VA 8	26			12	1.2		15		11
2015-11-17	Stn VA 8	35			17	1.4		14		13
2015-02-12	Stn VA 10	44			14	1.5		7.2		11
2015-05-26	Stn VA 10	37			21	0.59		8.2		12
2015-06-11	Stn VA 10	35			19	0.48		9.2		13
2015-08-19	Stn VA 10	40			21	0.21		13		13
2015-09-10	Stn VA 10	39			16	0.57		7.7		11
2015-11-17	Stn VA 10	44			17	2		9.6		12

Fortsättning Stn 456 – VA10

Datum	Provpunkt	Koppar Cu (end surgjort) (mg/l)	Krom Cr (end surgjort) (mg/l)	Kväve N (µg/l)	Magnesium Mg (end surgjort) (mg/l)	Mangan Mn (end surgjort) (mg/l)	Molybden, Mo (end surgjort) (mg/l)	Natrium Na (end surgjort) (mg/l)
2015-02-11	Stn 456			660	2			4.1
2015-05-26	Stn 456			680	2.5			5.4
2015-06-11	Stn 456			730	2.2			3.9
2015-08-13	Stn 456			790	2.7			4.7
2015-09-10	Stn 456			810	1.9			3.7
2015-11-17	Stn 456			840	2.3			4
2015-02-11	Stn 458			510	2.2			4.2
2015-05-26	Stn 458			580	2.4			4.5
2015-06-11	Stn 458			730	2			3.2
2015-08-13	Stn 458			600	2.5			3.8
2015-09-10	Stn 458			800	1.8			3.1
2015-11-17	Stn 458			910	2.5			4
2015-02-11	Stn 489			620	2			4.9
2015-05-26	Stn 489			530	2.1			5.1
2015-06-11	Stn 489			430	1.7			3.8
2015-08-13	Stn 489			470	1.9			4.1
2015-09-10	Stn 489			470	1.8			4.2
2015-11-17	Stn 489			410	2.1			4.6
2015-02-11	Stn 510			700	2.3			3.6
2015-05-26	Stn 510			880	3.2			5.2
2015-06-11	Stn 510			980	2.5			3.5
2015-08-13	Stn 510			970	3.1			4.3
2015-09-10	Stn 510			830	2.7			4.3
2015-11-17	Stn 510			1200	6.2			8.7
2015-02-12	Stn JV 10	0.0045	0.00043	1100	3.9	0.037	0.0008	37
2015-05-26	Stn JV 10	0.0046	0.00044	830	5.2	0.048	0.0014	37
2015-06-11	Stn JV 10	0.0041	0.00035	900	5.1	0.035	0.0017	29
2015-08-19	Stn JV 10	0.0036	0.001	880	6.8	0.031	0.0027	45
2015-09-10	Stn JV 10	0.0042	0.00023	810	4.5	0.03	0.0014	29
2015-11-10	Stn JV 10	0.0043	0.00042	610	4.5	0.036	0.0013	31
2015-02-12	Stn JV11	0.0057	0.0005	1100	4.2	0.035	0.00097	46
2015-05-26	Stn JV11	0.0052	0.00046	960	6	0.034	0.0017	44
2015-06-11	Stn JV11	0.004	0.00034	960	6	0.026	0.0017	31
2015-08-19	Stn JV11	0.0036	0.00045	820	6.5	0.025	0.0021	37
2015-09-10	Stn JV11	0.0048	0.00045	840	5.7	0.026	0.0018	33
2015-11-10	Stn JV11	0.0057	0.00073	610	4.6	0.026	0.0015	28
2015-02-04	Stn T 26	0.0021	0.00039	450	0.83	0.023	< 0,00050	2.2
2015-05-28	Stn T 26	0.00063	0.00028	320	0.69	0.051	< 0,00050	1.8
2015-06-15	Stn T 26	0.00061	0.00031	410	0.79	0.085	< 0,00050	2.3
2015-08-14	Stn T 26	0.00058	0.00027	370	0.84	0.095	< 0,00050	2
2015-09-09	Stn T 26	0.00075	0.00018	340	0.8	0.034	< 0,00050	2
2015-11-09	Stn T 26	0.00057	0.00022	410	0.8	0.027	< 0,00050	2
2015-02-12	Stn T 48			570	0.83			2.2
2015-05-26	Stn T 48			340	0.75			2.1
2015-06-11	Stn T 48			360	0.67			1.7
2015-08-19	Stn T 48			380	0.85			2.2
2015-09-10	Stn T 48			540	0.85			2.2
2015-11-10	Stn T 48			430	0.89			2.3
2015-02-12	Stn VA 8			1400	1.3			4.2
2015-05-26	Stn VA 8			1300	1.3			5.5
2015-06-11	Stn VA 8			1500	1.1			3.9
2015-08-19	Stn VA 8			1200	1.6			5.4
2015-09-10	Stn VA 8			2300	1.5			6
2015-11-17	Stn VA 8			1900	1.7			7
2015-02-12	Stn VA 10			1100	1.2			3.6
2015-05-26	Stn VA 10			810	1.6			5.5
2015-06-11	Stn VA 10			600	1.5			4.4
2015-08-19	Stn VA 10			760	1.6			5.5
2015-09-10	Stn VA 10			1500	1.3			3.9
2015-11-17	Stn VA 10			1600	1.6			5.2

Fortsättning Stn 456 – VA10

Datum	Provpunkt	Nickel Ni (end surgjort) (mg/l)	Nitrat+Nitri t nitrogen (µg/l)	pH ()	Sulfat (mg/l)	Suspenderade ämnen (mg/l)	TOC (mg/l)	Turbiditet (FNU)	Vanadin, V (end surgjort) (mg/l)	Zink Zn (end surgjort) (mg/l)
2015-02-11	Stn 456		330	7	13		14			
2015-05-26	Stn 456		320	7	17		16			
2015-06-11	Stn 456		320	7	17		18			
2015-08-13	Stn 456		340	7.1	16		19			
2015-09-10	Stn 456		220	6.9	15		23			
2015-11-17	Stn 456		340	7	13		22			
2015-02-11	Stn 458		350	7.1	13		12			
2015-05-26	Stn 458		200	7.3	13		12			
2015-06-11	Stn 458		240	7.3	13		15			
2015-08-13	Stn 458		180	7.4	12		15			
2015-09-10	Stn 458		180	7.1	12		17			
2015-11-17	Stn 458		440	7.3	15		18			
2015-02-11	Stn 489		340	7.2	13		9.6			
2015-05-26	Stn 489		17	7.2	14		13			
2015-06-11	Stn 489		3.4	7.5	12		10			
2015-08-13	Stn 489		13	7.3	11		11			
2015-09-10	Stn 489		6.5	7.4	12		8.8			
2015-11-17	Stn 489		18	7.6	11		11			
2015-02-11	Stn 510		350	6.7	9.4		19			
2015-05-26	Stn 510		150	7	5		29			
2015-06-11	Stn 510		130	7	< 1,0		27			
2015-08-13	Stn 510		77	7	< 1,0		31			
2015-09-10	Stn 510		160	7.1	12		23			
2015-11-17	Stn 510		330	7.1	26		25			
2015-02-12	Stn JV 10	0.0017	470	7.7	27		17		0.00069	0.016
2015-05-26	Stn JV 10	0.00098	400	7.8	27		15		0.00084	0.011
2015-06-11	Stn JV 10	0.00054	470	8	30		10		0.00069	0.0095
2015-08-19	Stn JV 10	0.002	630	8	33		7.1		0.0008	0.0093
2015-09-10	Stn JV 10	0.0012	400	7.9	29		11		0.00066	0.009
2015-11-10	Stn JV 10	0.00083	280	7.9	23		8.7		0.00078	0.02
2015-02-12	Stn JV11	0.0013	650	7.8	23		16		0.00087	0.018
2015-05-26	Stn JV11	0.00058	590	7.9	27		11		0.00088	0.013
2015-06-11	Stn JV11	< 0,00020	620	7.9	27		7.8		0.00071	0.01
2015-08-19	Stn JV11	0.0017	530	8.2	28		5.8		0.00085	0.011
2015-09-10	Stn JV11	0.00056	520	8	28		7.1		0.00097	0.014
2015-11-10	Stn JV11	0.001	340	8.2	21		7		0.001	0.036
2015-02-04	Stn T 26	0.00027	120	6.8	< 1,0		13		0.0005	0.0034
2015-05-28	Stn T 26	0.00026	13	6.8	< 1,0		12		0.00047	0.0025
2015-06-15	Stn T 26	0.00031	26	6.6	< 1,0		15		0.00054	0.0031
2015-08-14	Stn T 26	0.00025	14	6.9	< 1,0		14		0.00063	0.0025
2015-09-09	Stn T 26	< 0,00020	42	7	< 1,0		11		0.00045	0.002
2015-11-09	Stn T 26	< 0,00020	79	6.9	< 1,0		14		0.00043	0.0018
2015-02-12	Stn T 48		150	6.9	< 1,0		14			
2015-05-26	Stn T 48		14	6.8	< 1,0		14			
2015-06-11	Stn T 48		17	6.9	< 1,0		13			
2015-08-19	Stn T 48		57	7.1	< 1,0		12			
2015-09-10	Stn T 48		47	7.1	< 1,0		11			
2015-11-10	Stn T 48		96	7.1	< 1,0		14			
2015-02-12	Stn VA 8		330	6.6	< 1,0	2.6	26	5.4		
2015-05-26	Stn VA 8		150	6.7	< 1,0	3.9	31	3.1		
2015-06-11	Stn VA 8		200	6.7	< 1,0	< 2,0	30	3.8		
2015-08-19	Stn VA 8		28	7	< 2,0	3.8	29	3.6		
2015-09-10	Stn VA 8		1300	6.8	6.8	2.1	22	2.7		
2015-11-17	Stn VA 8		590	7.2	1.6	2.7	26	4.7		
2015-02-12	Stn VA 10		330	6.6	< 1,0	1.7	27	5.3		
2015-05-26	Stn VA 10		67	7	< 2,0	3.8	26	9		
2015-06-11	Stn VA 10		46	6.9	< 1,0	3.9	27	10		
2015-08-19	Stn VA 10		46	6.8	< 1,0	4.5	26	9.3		
2015-09-10	Stn VA 10		470	6.7	3.1	2	29	4		
2015-11-17	Stn VA 10		610	7.1	< 1,0	2.5	28	5.4		

Bilaga 13 Områdesinformation, vattendrag

Uppgifter om area, utloppspunkt m.m. i rinnande vattendrag

Ö Storsjön (49)			
Delavrinningsområdet		Hela avrinningsområdet	
Delavrinningsområdets SUBID:	11565	Area [km²]:	2169.85
Delavrinningsområdets AROID:	672157-156031	Basflödesindex [%]:	53.3
Delavrinningsområdets namn:	Inloppet i Nedre Säljet	Regleringsvolym [Mm³]:	195.00
Huvudavrinningsområde:	52. Gavleån	Regleringsgrad [%]:	32.1
Utloppspunkt, SWEREF99:	604278, 6721224	Volymsawikelse [%]:	21.5
Area [km²]:	0.33	Flödets förändringstakt [%]:	-56.1
Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	1	Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	122
Grundvattenutströmning [%]:	84.7		
Regleringsamplitud [m]:	0		
Jädraån (148 och 149)			
Delavrinningsområdet		Hela avrinningsområdet	
Delavrinningsområdets SUBID:	11638	Area [km²]:	891.03
Delavrinningsområdets AROID:	672400-155463	Basflödesindex [%]:	41.6
Delavrinningsområdets namn:	Inloppet i Storsjön	Regleringsvolym [Mm³]:	31.37
Huvudavrinningsområde:	52. Gavleån	Regleringsgrad [%]:	11.6
Utloppspunkt, SWEREF99:	599303, 6720288	Volymsawikelse [%]:	4.1
Area [km²]:	6.78	Flödets förändringstakt [%]:	-5.6
Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	0	Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	29
Grundvattenutströmning [%]:	89.6		
Regleringsamplitud [m]:	0		
Borrsjöån (220)			
Delavrinningsområdet		Hela avrinningsområdet	
Delavrinningsområdets SUBID:	11556	Area [km²]:	261.69
Delavrinningsområdets AROID:	672123-154460	Basflödesindex [%]:	30.7
Delavrinningsområdets namn:	Mynnar i Storsjön	Regleringsvolym [Mm³]:	0.00
Huvudavrinningsområde:	52. Gavleån	Regleringsgrad [%]:	0
Utloppspunkt, SWEREF99:	589498, 6719258	Volymsawikelse [%]:	0
Area [km²]:	2.25	Flödets förändringstakt [%]:	0
Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	0	Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	8
Grundvattenutströmning [%]:	73.6		
Regleringsamplitud [m]:	0		
Broasån (329)			
Delavrinningsområdet		Hela avrinningsområdet	
Delavrinningsområdets SUBID:	11392	Area [km²]:	127.16
Delavrinningsområdets AROID:	671665-154306	Basflödesindex [%]:	36.4
Delavrinningsområdets namn:	Mynnar i Storsjön	Regleringsvolym [Mm³]:	0.00
Huvudavrinningsområde:	52. Gavleån	Regleringsgrad [%]:	0
Utloppspunkt, SWEREF99:	587636, 6715386	Volymsawikelse [%]:	0
Area [km²]:	0.57	Flödets förändringstakt [%]:	0
Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	0	Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	8
Grundvattenutströmning [%]:	67.3		
Regleringsamplitud [m]:	0		

Hamnardammen (414)			
Delavrinningsområdet		Hela avrinningsområdet	
Delavrinningsområdets SUBID:	11361	Area [km ²]:	215.45
Delavrinningsområdets AROID:	671575-152617	Basflödesindex [%]:	54.3
Delavrinningsområdets namn:	Utloppet av Hamnardammen	Regleringsvolym [Mm ³]:	32.35
Huvudavrinningsområde:	52. Gavleån	Regleringsgrad [%]:	52.6
Utloppspunkt, SWEREF99:	570689, 6713928	Volymssavikelse [%]:	18.5
Area [km ²]:	1.11	Flödets förändringstakt [%]:	-28.5
Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	0	Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	11
Grundvattenutströmning [%]:	85.4		
Regleringsamplitud [m]:	0		
Hoån (420)			
Delavrinningsområdet		Hela avrinningsområdet	
Delavrinningsområdets SUBID:	11302	Area [km ²]:	225.57
Delavrinningsområdets AROID:	671390-152773	Basflödesindex [%]:	54.0
Delavrinningsområdets namn:	Ovan 671333-152750	Regleringsvolym [Mm ³]:	32.35
Huvudavrinningsområde:	52. Gavleån	Regleringsgrad [%]:	50.3
Utloppspunkt, SWEREF99:	571664, 6711881	Volymssavikelse [%]:	17.7
Area [km ²]:	1.01	Flödets förändringstakt [%]:	-22.8
Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	0	Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	16
Grundvattenutströmning [%]:	86.3		
Regleringsamplitud [m]:	0		
Hoån (430)			
Delavrinningsområdet		Hela avrinningsområdet	
Delavrinningsområdets SUBID:	11260	Area [km ²]:	243.01
Delavrinningsområdets AROID:	671234-152930	Basflödesindex [%]:	54.8
Delavrinningsområdets namn:	Inloppet i Stor-Gösken	Regleringsvolym [Mm ³]:	32.35
Huvudavrinningsområde:	52. Gavleån	Regleringsgrad [%]:	46.6
Utloppspunkt, SWEREF99:	573583, 6710708	Volymssavikelse [%]:	16.3
Area [km ²]:	0.22	Flödets förändringstakt [%]:	-17.7
Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	1	Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	17
Grundvattenutströmning [%]:	76.7		
Regleringsamplitud [m]:	0		
Hoån (439)			
Delavrinningsområdet		Hela avrinningsområdet	
Delavrinningsområdets SUBID:	11220	Area [km ²]:	265.76
Delavrinningsområdets AROID:	671084-153109	Basflödesindex [%]:	56.3
Delavrinningsområdets namn:	Utloppet av Stor-Gösken	Regleringsvolym [Mm ³]:	32.35
Huvudavrinningsområde:	52. Gavleån	Regleringsgrad [%]:	42.8
Utloppspunkt, SWEREF99:	577161, 6709529	Volymssavikelse [%]:	14.3
Area [km ²]:	15.11	Flödets förändringstakt [%]:	-15.2
Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	0	Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	17
Grundvattenutströmning [%]:	84.6		
Regleringsamplitud [m]:	0		

Hoån (448)			
Delavrinningsområdet		Hela avrinningsområdet	
Delavrinningsområdets SUBID:	11189	Area [km²]:	441.43
Delavrinningsområdets AROID:	670998-153978	Basflödesindex [%]:	51.1
Delavrinningsområdets namn:	Ovan Malmjärnsbäcken	Regleringsvolym [Mm³]:	32.35
Huvudavrinningsområde:	52. Gavleån	Regleringsgrad [%]:	27.0
Utloppspunkt, SWEREF99:	585005, 6708195	Volymsavvikelse [%]:	9.0
Area [km²]:	5.66	Flödets förändringstakt [%]:	-3.5
Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	0	Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	63
Grundvattenutströmning [%]:	76.2		
Regleringsamplitud [m]:	0		
Storån (456)			
Delavrinningsområdet		Hela avrinningsområdet	
Delavrinningsområdets SUBID:	10949	Area [km²]:	35.04
Delavrinningsområdets AROID:	670144-153626	Basflödesindex [%]:	31.2
Delavrinningsområdets namn:	Mynnar i Bysjön	Regleringsvolym [Mm³]:	0.00
Huvudavrinningsområde:	52. Gavleån	Regleringsgrad [%]:	0
Utloppspunkt, SWEREF99:	580206, 6701718	Volymsavvikelse [%]:	0
Area [km²]:	8.21	Flödets förändringstakt [%]:	0
Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	1	Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	16
Grundvattenutströmning [%]:	77.8		
Regleringsamplitud [m]:	0		
Getån (458)			
Delavrinningsområdet		Hela avrinningsområdet	
Delavrinningsområdets SUBID:	11135	Area [km²]:	90.26
Delavrinningsområdets AROID:	670799-153587	Basflödesindex [%]:	32.9
Delavrinningsområdets namn:	Mynnar i Gavelhytteån	Regleringsvolym [Mm³]:	0.00
Huvudavrinningsområde:	52. Gavleån	Regleringsgrad [%]:	0
Utloppspunkt, SWEREF99:	580246, 6708237	Volymsavvikelse [%]:	0
Area [km²]:	10.33	Flödets förändringstakt [%]:	0
Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	3	Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	28
Grundvattenutströmning [%]:	66.9		
Regleringsamplitud [m]:	0		
Gavelhytteån (489)			
Delavrinningsområdet		Hela avrinningsområdet	
Delavrinningsområdets SUBID:	11329	Area [km²]:	634.03
Delavrinningsområdets AROID:	671470-154482	Basflödesindex [%]:	46.9
Delavrinningsområdets namn:	Mynnar i Storsjön	Regleringsvolym [Mm³]:	50.77
Huvudavrinningsområde:	52. Gavleån	Regleringsgrad [%]:	30.6
Utloppspunkt, SWEREF99:	588493, 6714777	Volymsavvikelse [%]:	18.8
Area [km²]:	6.66	Flödets förändringstakt [%]:	-26.2
Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	0	Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	76
Grundvattenutströmning [%]:	80.4		
Regleringsamplitud [m]:	0		

Fänjaån (510)			
Delavrinningsområdet		Hela avrinningsområdet	
Delavrinningsområdets SUBID:	11211	Area [km ²]:	33.88
Delavrinningsområdets AROID:	671063-155377	Basflödesindex [%]:	28.7
Delavrinningsområdets namn:	Ovan Kyndelsbäcken	Regleringsvolym [Mm ³]:	0.00
Huvudavrinningsområde:	52. Gavleån	Regleringsgrad [%]:	0
Utlöppspunkt, SWEREF99:	596473, 6710595	Volymavvikelse [%]:	0
Area [km ²]:	12.45	Flödets förändringstakt [%]:	0
Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	0	Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	0
Grundvattenutströmning [%]:	70.7		
Regleringsamplitud [m]:	0		
Järvstabäcken (JV10) och Hemlingbybäcken (JV11)			
Delavrinningsområdet		Hela avrinningsområdet	
Delavrinningsområdets SUBID:	11793	Area [km ²]:	28.97
Delavrinningsområdets AROID:	672900-157627	Basflödesindex [%]:	24.8
Delavrinningsområdets namn:	Mynnar i havet	Regleringsvolym [Mm ³]:	0.00
Huvudavrinningsområde:	52/53.	Regleringsgrad [%]:	0
Utlöppspunkt, SWEREF99:	620185, 6728742	Volymavvikelse [%]:	0
Area [km ²]:	0.42	Flödets förändringstakt [%]:	0
Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	0	Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	1
Grundvattenutströmning [%]:	89.6		
Regleringsamplitud [m]:	0		
Ycklaren (T26)			
Delavrinningsområdet		Hela avrinningsområdet	
Delavrinningsområdets SUBID:	12479	Area [km ²]:	961.58
Delavrinningsområdets AROID:	675220-154988	Basflödesindex [%]:	40.3
Delavrinningsområdets namn:	Inloppet i Ycklaren	Regleringsvolym [Mm ³]:	0.00
Huvudavrinningsområde:	51. Testeboån	Regleringsgrad [%]:	0
Utlöppspunkt, SWEREF99:	596053, 6749700	Volymavvikelse [%]:	0
Area [km ²]:	20.23	Flödets förändringstakt [%]:	0
Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	0	Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	37
Grundvattenutströmning [%]:	64.4		
Regleringsamplitud [m]:	0		
Testeboån (T48)			
Delavrinningsområdet		Hela avrinningsområdet	
Delavrinningsområdets SUBID:	11930	Area [km ²]:	1110.99
Delavrinningsområdets AROID:	673407-157241	Basflödesindex [%]:	47.0
Delavrinningsområdets namn:	Förgrening	Regleringsvolym [Mm ³]:	0.00
Huvudavrinningsområde:	51. Testeboån	Regleringsgrad [%]:	0
Utlöppspunkt, SWEREF99:	617824, 6730285	Volymavvikelse [%]:	0
Area [km ²]:	17.97	Flödets förändringstakt [%]:	0
Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	5	Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	45
Grundvattenutströmning [%]:	66.7		
Regleringsamplitud [m]:	0		

Valsjöbäcken (VA8 och VA10)			
Delavrinningsområdet		Hela avrinningsområdet	
Delavrinningsområdets SUBID:	41235	Area [km²]:	20.34
Delavrinningsområdets AROID:	671332-156405	Basflödesindex [%]:	33.7
Delavrinningsområdets namn:	Inloppet i Valsjön	Regleringsvolym [Mm³]:	0.00
Huvudavrinningsområde:	52. Gavleån	Regleringsgrad [%]:	0
Utloppspunkt, SWEREF99:	607662, 6716307	Volymavvikelse [%]:	0
Area [km²]:	20.34	Flödets förändringstakt [%]:	0
Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	0	Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	0
Grundvattenutströmning [%]:	85.2		
Regleringsamplitud [m]:	0		
Gavleån			
Delavrinningsområdet		Hela avrinningsområdet	
Delavrinningsområdets SUBID:	11802	Area [km²]:	2459.5
Delavrinningsområdets AROID:	672937-157298	Regleringsvolym [Mm³]:	195.16
Delavrinningsområdets namn:	Mynnar i havet	Regleringsgrad [%]:	29.4
Huvudavrinningsområde:	52. Gavleån		
Utloppspunkt, SWEREF99:	619099, 6729209		
Area [km²]:	6.298262		
Regleringsamplitud [m]:	0		
Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	5	Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	145