



PELAGIA

Gästriklands vattenvårdsförening Årsrapport 2016



Rapport 2017-03-31

Pelagia Nature & Environment AB
Eurofins Environment Sweden AB

Pelagia Nature & Environment AB



Adress:

Industrivägen 14, 2 tr
901 30 Umeå
Sweden.

Telefon:

090-702170 (+46 90 702170)

E-post:

info@pelagia.se

Hemsida:

www.pelagia.se

Författare:

Ulf Sperens

Kvalitetsgranskat av:

Jörgen Olsson

Foto: Gavleån vid Mackmyra bruk.

Ulf Sperens

Direkt:

090 – 702177 (+46 90 702177)

ulf.sperens@pelagia.se

Kartan sidan 5 publicerad med tillstånd av Metria AB, SeSverigeavtal. Övriga kartor ingår i kontrollprogrammet för Gästriklands sjöar, vattendrag och kustvatten.



Ackred. nr. 1846
Provning
ISO/IEC 17025

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 2016.....	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.....	27
5.5.3 Organiska miljögifter i sediment.....	29
5.6 Växtplankton.....	29
5.7 Makrovegetation	30
5.7.1 Exempel på beskrivningar av transekterna	31
5.7.2 Transektbeskrivning Norrsundet.....	32
5.7.3 Transektbeskrivningar Gävle fjärdar.....	36
5.8 Bottenfauna	40
5.9 Sammanfattning kust	42
6 Resultat sjöar.....	45
6.1 Näringsämnen, totalhalter av kväve och fosfor	46
6.2 Ljusförhållanden och siktdjup	47
6.3 Syrgashalt och TOC (syretärande ämnen)	49
6.4 Försurning i sjöar.....	52
6.5 Metaller i vatten	53
6.6 Näringsämnen, metaller och organiska ämnen i sediment.....	55
6.6.1 Torrsubstans, glödningsförlust, kväve och fosfor	55
6.6.2 Metaller i sediment.....	55
6.6.3 PAH och PCB i sediment.....	56

6.7 Växtplankton	56
6.8 Sammanfattning sjöar.....	58
7 Resultat vattendrag.....	61
7.1 Näringsämnen och fosfor i vattendrag.....	64
7.2 Näringsämnen, arealspecifik förlust.....	64
7.3 Försurning.....	68
7.4 Metaller i vatten.....	70
7.5 Sammanfattning vattendrag.....	72
8 Referenser.....	77
Bilaga 1 Reviderat kontrollprogram	80
Bilaga 2. Medlemsförteckning.....	104
Bilaga 3. Förklarande text till parametrar	105
Bilaga 4. Fysikaliska och kemiska parametrar i kustvatten	115
Bilaga 5 Kemiska parametrar i kustsediment.....	121
PAH	121
Bilaga 6 Protokoll växtplanktonanalys, kustvatten	122
Bilaga 7 Makrovegetation, kust.....	128
Bilaga 8 Bottenfauna Kust.....	135
Bilaga 9 Fysikaliska och kemiska parametrar i sjöar	138
Bilaga 10 Kemiska parametrar i sjösediment	142
Bilaga 11 Protokoll växtplanktonanalys, sjöar	143
Bilaga 12 Fysikaliska och kemiska parametrar i vattendrag.....	151
Bilaga 13 Områdesinformation, vattendrag.....	159

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 givet. 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, liksom förekomsten av miljögifter, påverkar förutsättningarna för det biologiska livet och oss själva.

Syfte och metod

EU och Sverige har som mål att ha en god ekologisk kvalitet av ytvatten, det vill säga goda förutsättningar för biologiskt liv i 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 recipienter (sjöar, vattendrag och kustvatten) mår och påverkas av diverse utsläpp. Detta görs genom att undersöka ett antal biologiska (växtplankton, bottenfauna, alger och kärlväxter) och kemiska parametrar (fosfor, kväve, metaller, vissa miljögifter med mera) på ett flertal platser (Figur A). Provtagning görs på 34 stationer i havet (10 platser i Norrsundet och 24 platser i Gävle fjärdar), 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 områden där biologisk och kemisk provtagning utförs i Gästriklands vattenvårdsförenings regi.

Förekomsten av arter, hur många arter och vilken typ av art som eventuellt dominerar i området kan ge svar på hur miljön mår. 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 områdets miljöförhållanden. Till exempel kan förekomsten och utbredningen av vissa arter av alger och växter på havsbotten tala om vilka förhållanden som råder i havet just där. Eftersom dessa organismer är beroende av ljus för att kunna fotosyntetisera så innebär rena och klara vatten att algerna och växterna kan förekomma på djupt vatten. Är däremot vattnet grumligt, till exempel på grund av algbloomning, hindras ljuset att nå långt ned i vattnet. Följden blir att alger och växter på djupt vatten inte får tillräckligt med ljus och kommer att i större utsträckning bara förekomma på grunt vatten.

Genom att undersöka vilka och hur många av vissa djur (t.ex. musslor, snäckor, maskar och larver av fjädermyggor) som finns i botten sediment i sjöar och kustvatten kan en uppfattning om platsens miljöförhållande skapas. Vissa av dessa djur är mer eller mindre känsliga för förändringar i miljön (t.ex. syretillgång, metaller och miljögifter). Om 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, kommer 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 2016

En sammanvägning utifrån resultaten från de biologiska undersökningarna (bottenfauna, växtplankton i den fria vattenmassan och alger/växter på havsbotten) pekar på att den ekologiska statusen är *Måttlig*, dvs varken bra eller dålig, i både Norrsundet och i Yttre fjärden i Gävle. I den Inre fjärden i Gävle pekade den enda biologiska undersökningen (bottenfauna) på *Dåliga* ekologiska förhållanden.

Möjligen finns en tendens att miljöförhållandena i Norrsundet är lite bättre jämfört med Yttre fjärden. Mängden näringsämnen är mindre i Norrsundet jämfört med i Yttre fjärden, vilket minskar risken för övergödning. Siktdjupet är större i Norrsundet jämfört med i Yttre fjärden, vilket gynnar utbredningen av alger och växter på havsbotten.

En stor förändring jämfört med tidigare undersökningar i Norrsundet är att resultatet av bottenfaunaundersökningen år 2016 pekade på *Dåliga* miljöförhållanden jämfört med tidigare års undersökningar då miljöförhållandena har varit *Måttliga*. Anledningen till denna stora förändring går för tillfället inte att förklara, men kan möjligen ha att göra med förändringar av själva botten som till exempel omlagring av sediment, svavelväte eller höga halter av för bottenorganismer giftiga ämnen.

Miljöförhållanden i de undersökta sjöarna 2016

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 relativt stora mängd av växtplankton som fanns i de undersökta sjöarna, samt att algbloomning förekom i Näsby sjön. I ett längre perspektiv har näringsämnena minskat 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 och syrerika 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.

Överlag var totalhalterna av metaller låga eller mycket i sjöarnas vatten. I Lill- och Stor-Gösken klassificerades dock totalhalten av bly i vattnet som *Hög halt*.

Miljöförhållanden i de undersökta vattendragen 2016

Resultatet av 2016 års undersökning visar att de undersökta vattendragen överlag inte är påverkade av övergödning, försurning eller höga eller mycket höga totalhalter av metaller i vattnet. Undantaget utgörs av Järvstabäcken och Hemlingbybäcken, där totalhalten av koppar i vatten klassificerades till *Måttligt höga halter*, samt Hoån vid Hofors där totalhalten av zink klassificerades till *Måttligt höga halter*.

1 Inledning

Pelagia Nature & Environment AB har tillsammans med Eurofins Environment Sweden AB och Calluna AB av Gästriklands Vattenvårdsförening fått i uppdrag att utföra det av Länsstyrelsen fastlagda samordnade recipientkontrollprogrammet gällande från 2016 för Gästriklands recipientvatten (Länsstyrelsen Gävleborg 2015). Kontrollprogrammet omfattar kemiska ämnesanalyser av vatten och sediment, makroalger/makrovegetation i kustvatten, växtplankton och bottenfauna (kontrollprogrammet redovisas i sin helhet i Bilaga 1). Pelagia Nature & Environment AB har fått i uppdrag att genomföra sammanställning av material och skriva årsrapporten för de delar av kontrollprogrammet som genomförts under år 2016.

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 2016 presenteras i Bilaga 2.

2 Material och metod

Provtagningen under år 2016 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 Nature & Environment AB, Umeå.

Pelagia Nature & Environment AB är ett av SWEDAC ackrediterat organ (ackrediteringsnummer 1846) för analys av bottenfauna, sediment, växtplankton samt för indexberäkning gällande ingående parametrar och vattenkemiindexberäkning.

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

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, 2015), "Vegetationsklädda bottenar, 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, 2015 och 2016).

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, 2015 och 2016). 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).

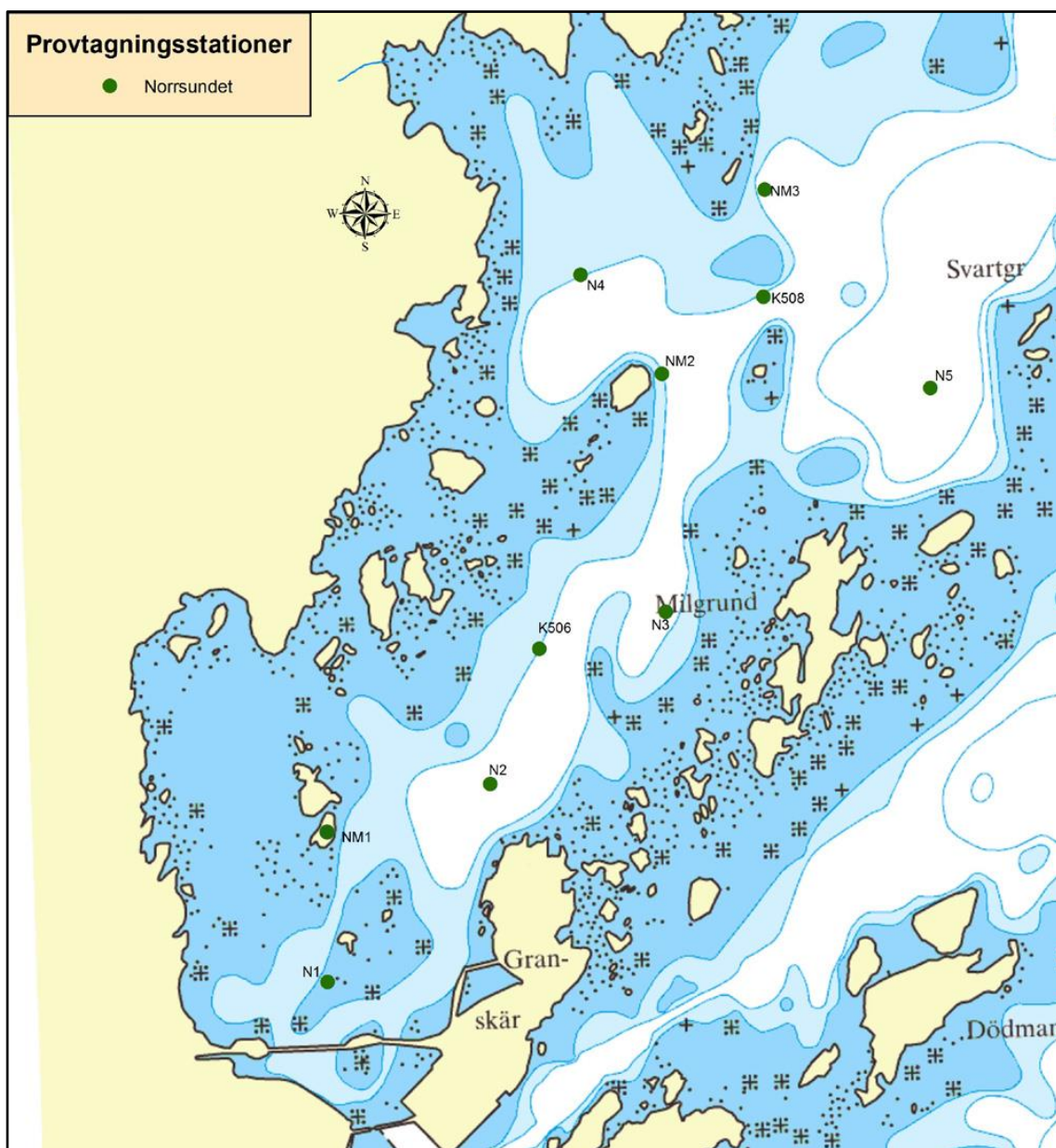
Tabell 1. Färgkodning som beskriver de rådande förhållandena för det biologiska livet i vattenförekomsten. Gäller för de parametrar som bedömts utifrån de nya bedömningsgrunderna (Havs- och vattenmyndighetens författningssamling 2013, 2015), samt de äldre bedömningsgrunderna (Naturvårdsverket 2000).

	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

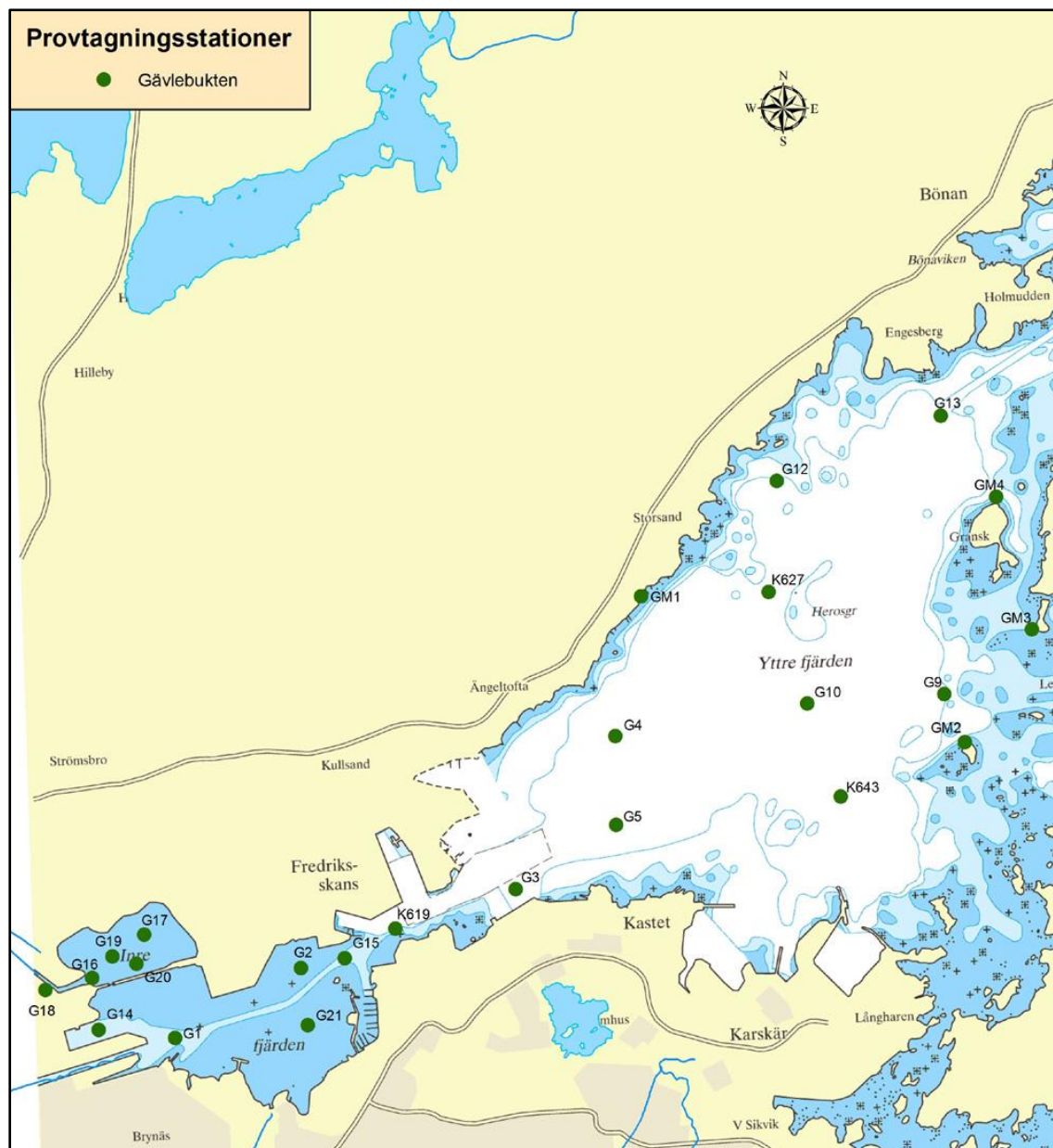
2.1 Provtagningsstationer och provtagningsstyp

2.1.1 Kustvatten

Kontrollprogrammet i kustvatten omfattar stationerna i Norrsundet (Figur 1) och i Gävle Fjärdar (Figur 2). I Norrsundet finns 10 stationer och i Gävle Fjärdar finns 24 stationer. Provtagning av alla ingående komponenter i kontrollprogrammet görs inte varje år. Under 2016 har vattenkemi, växtplankton, makrovegetation (alger, mossor och kärlväxter), bottenfauna, metaller och organiska miljögifter i sediment undersökts i Norrsundet och Gävle fjärdar. Se Bilaga 1 för redogörelse över stationer, provtagningsstyper, provtagningsparametrar och provtagningschema inom ramarna för recipientkontrollprogrammet.



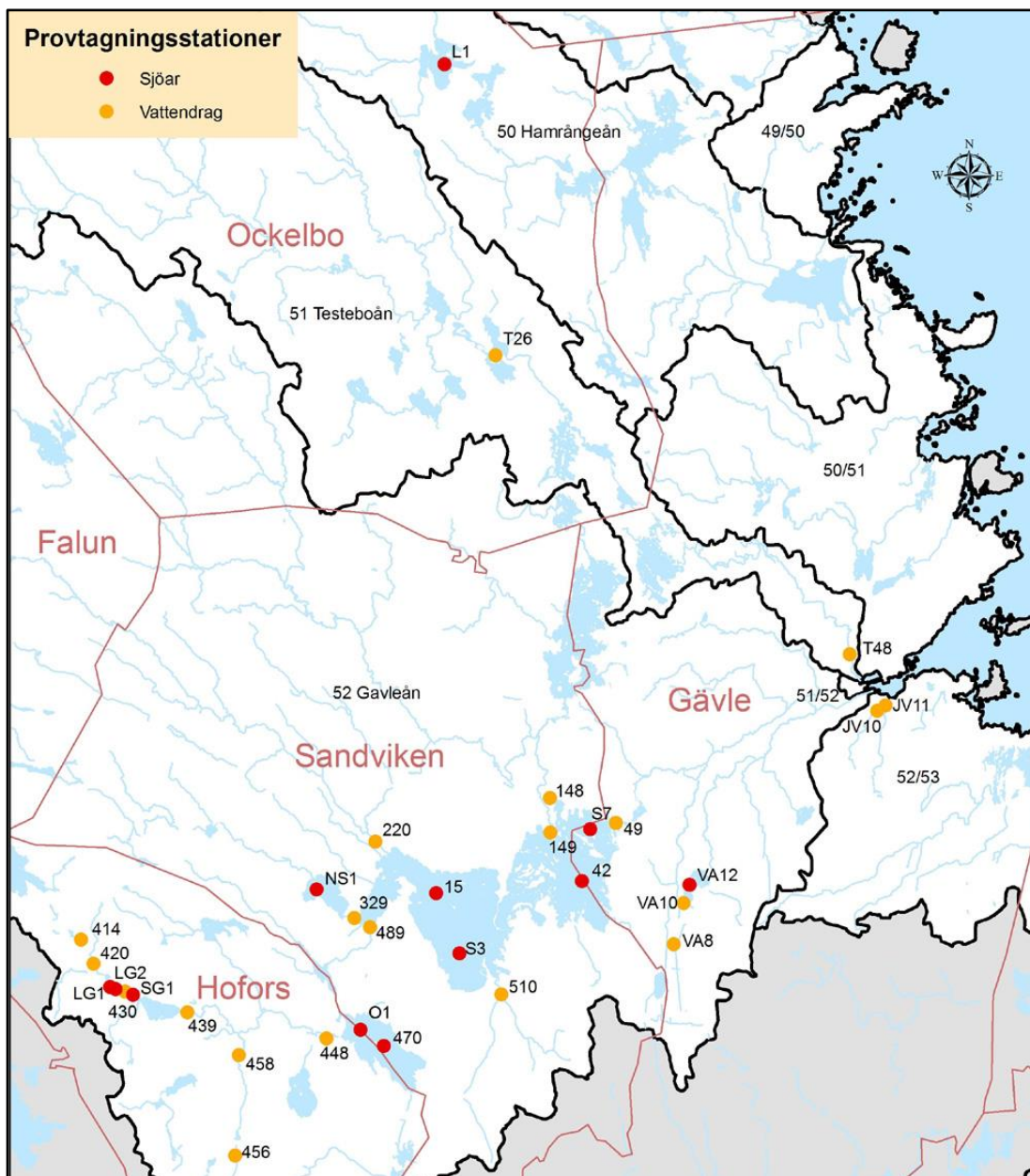
Figur 1. Kartan visar de 10 provtagningsstationernas placering i Norrsundet.



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

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 2016 har provtagning av vattenkemi och växtplankton utförts i ett flertal 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.

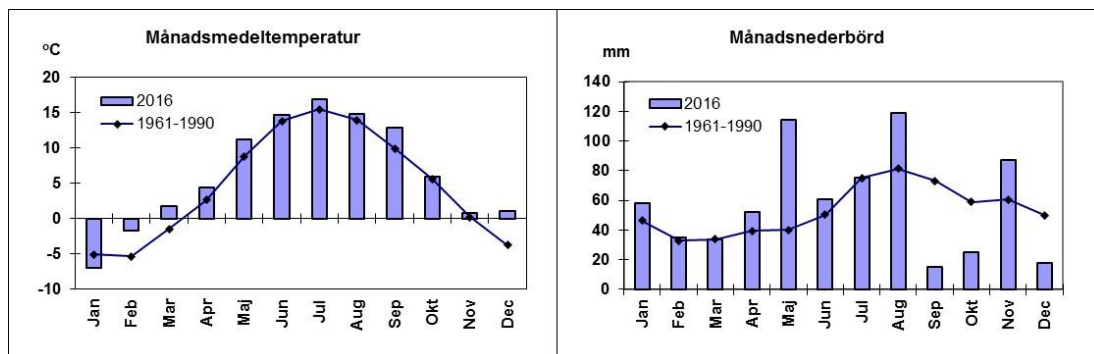
2.2 Statistisk analys

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 2016

Ett större eller mindre temperaturöverskott jämfört med normalperioden 1960-1990 (SMHI 2017a) fanns år 2016 under årets alla månader, utom i januari, vid väderstationen i Gävle. Månadsmedelnederbörden vid klimatstationen i Gävle-Åbyggeby var ytterst

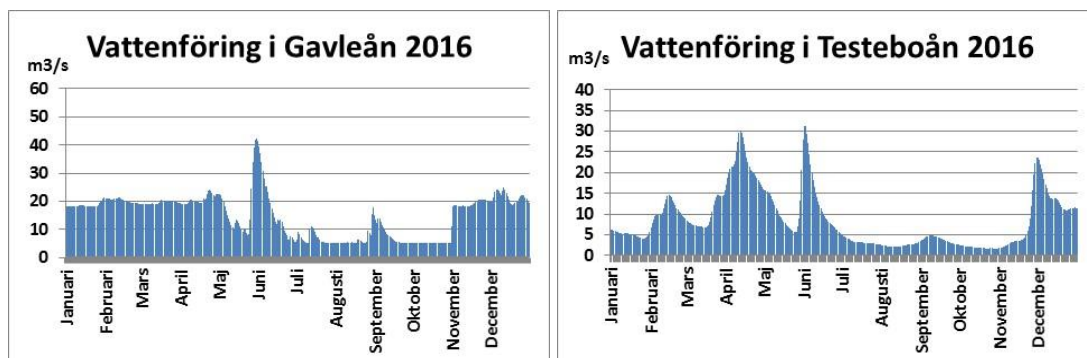
skiftande med stora nederbördsmängder under framför allt maj, augusti och november, medan hösten i övrigt gav små nederbördsmängder jämfört med normalperioden 1961-1990 (Figur 4).



Figur 4. Månadsmedeltemperatur och månadsmedelnederbörd (staplar) i Gävle år 2016 jämfört med månadsmedeltemperatur och månadsmedelnederbörd under normalperioden 1961-1990 (linje).

Även om nederbörden var stor under vissa månader år 2016 fick detta inte genomslag i vattenföringen samtidigt både i Gavleån (Tolfors kraftstation) och Testeboån (Konstadsströmmen) förutom vid det kraftiga regnet i slutet av maj då en flödestopp noterades vid båda stationerna (SMHI 2017b) (Figur 5).

År 2016 blev det fjärde året i rad med relativt låg vattenföringen under sensommar och höst i både Gavleån och Testeboån, liksom att årsmedelvattenföringen var något under den normala i båda stationerna (SMHI 2017b).



Figur 5. Vattenföring år 2016 i Gavleån (vänster diagram) och i Testeboån (höger diagram) (SMHI 2016a).

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).

Duvbackens avloppsreningsverk och Korsnäsverken är dessutom de två största utsläppskällorna för kväve, medan Sandvik är den tredje största utsläppskällan av kväve (Tabell 2).

Tabell 2. Föroreningsbelastande verksamheter i avrinningsområdet 2016 och deras årliga utsläpp av organiska ämnen (angivna som BOD7 respektive COD) samt totalkväve (N-tot) och totalfosfor (P-tot).

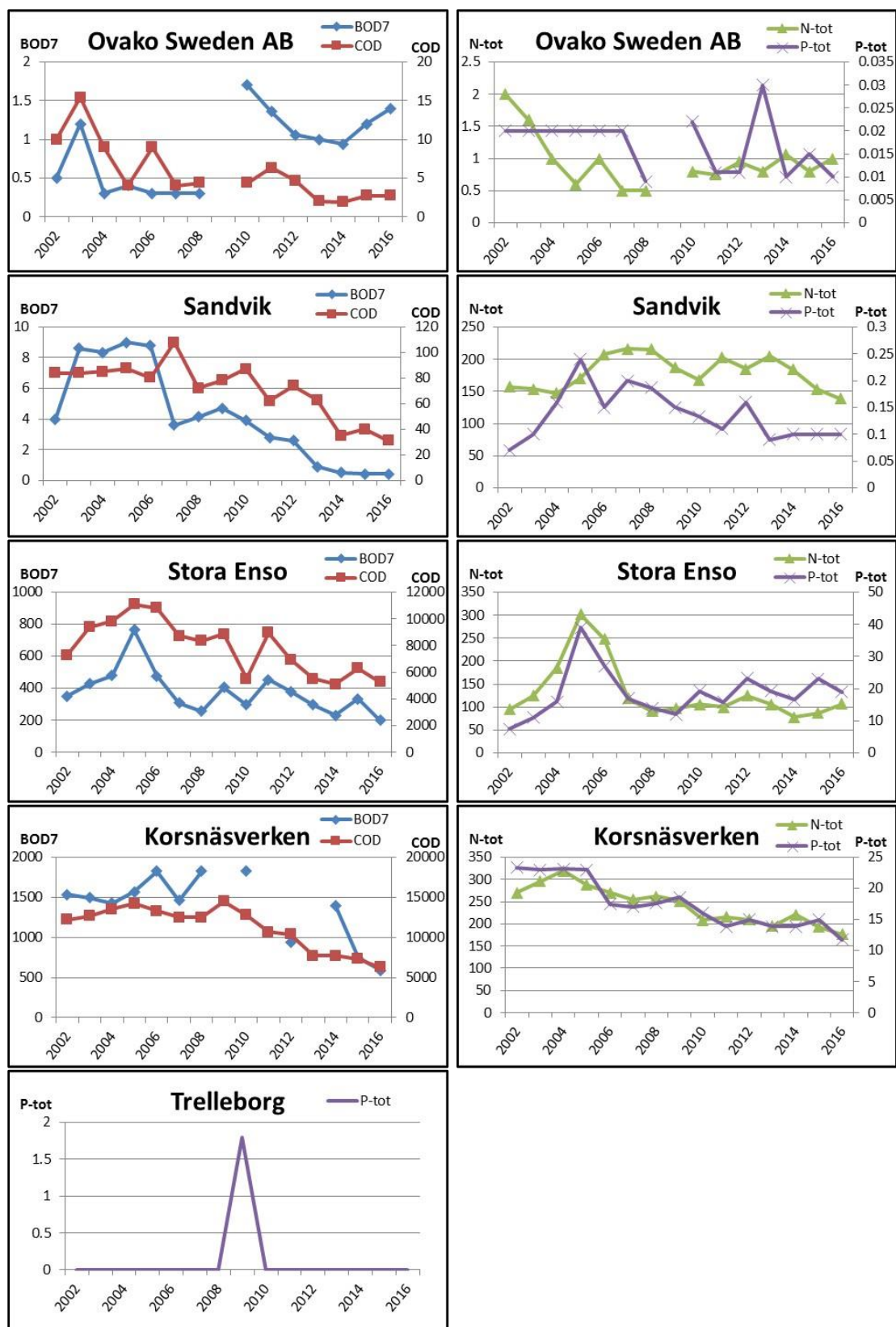
Objekt	Benämning	BOD7 ton/år	COD ton/år	N-tot ton/år	P-tot ton/år
Stålintusti	Ovako Sweden AB	1.4	2.7	1.0	0.01
Verkstadsindustri	Sandvik	0.4	31	139	0.1
Pappersindustri	Stora Enso, Skutskär	198	5254	107	19
Pappersindustri	Korsnäsverken	588	6307	177	11.7
Gummiindustri	Trelleborg Rubore AB				0.00014
Avloppsreningsverk	Duvbackens arv	54	491	350	4.25
Avloppsreningsverk	Norrsundets arv	3.93	21.5	8.92	0.156
Avloppsreningsverk	Hofors arv	4.8	32.6	19.0	0.41
Avloppsreningsverk	Bodås	0.63	1.5	0.41	0.0046
Avloppsreningsverk	Ockelbo arv	1.34	12.4	6.06	0.079
Avloppsreningsverk	Lingbo arv	0.16	1.4	1.4	0.0084
Avloppsreningsverk	Jädraås arv	0.74	2.0	0.66	0.012
Avloppsreningsverk	Åmot arv	0.85	2.83	1.31	0.019
Avloppsreningsverk	Gammelfäbodarna arv	0.12	0.55	0.2	0.017
Avloppsreningsverk	Åbyggeby arv	0.054	0.21	0.088	0.0019
Avloppsreningsverk	Gästrik-Hammarby	0.63	3.9	1.6	0.038
Avloppsreningsverk	Österfärnebo	3.87	11.7	2.2	0.137
Avloppsreningsverk	Storvik	2.91	16.8	8.7	0.06
Avloppsreningsverk	Kungsgården	4.8	19.9	6.8	0.077
Avloppsreningsverk	Järbo	2	6.95	4.6	0.009
Avloppsreningsverk	Jäderfors	0.013	0.1	0.1	0.004
Avloppsreningsverk	Hedåsen	24.2	148	96.2	0.857
Avloppsreningsverk	Gysinge	0.63	1.6	0.4	0.008
Avloppsreningsverk	Kungsberget	0.24	1.4	1.2	0.042

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

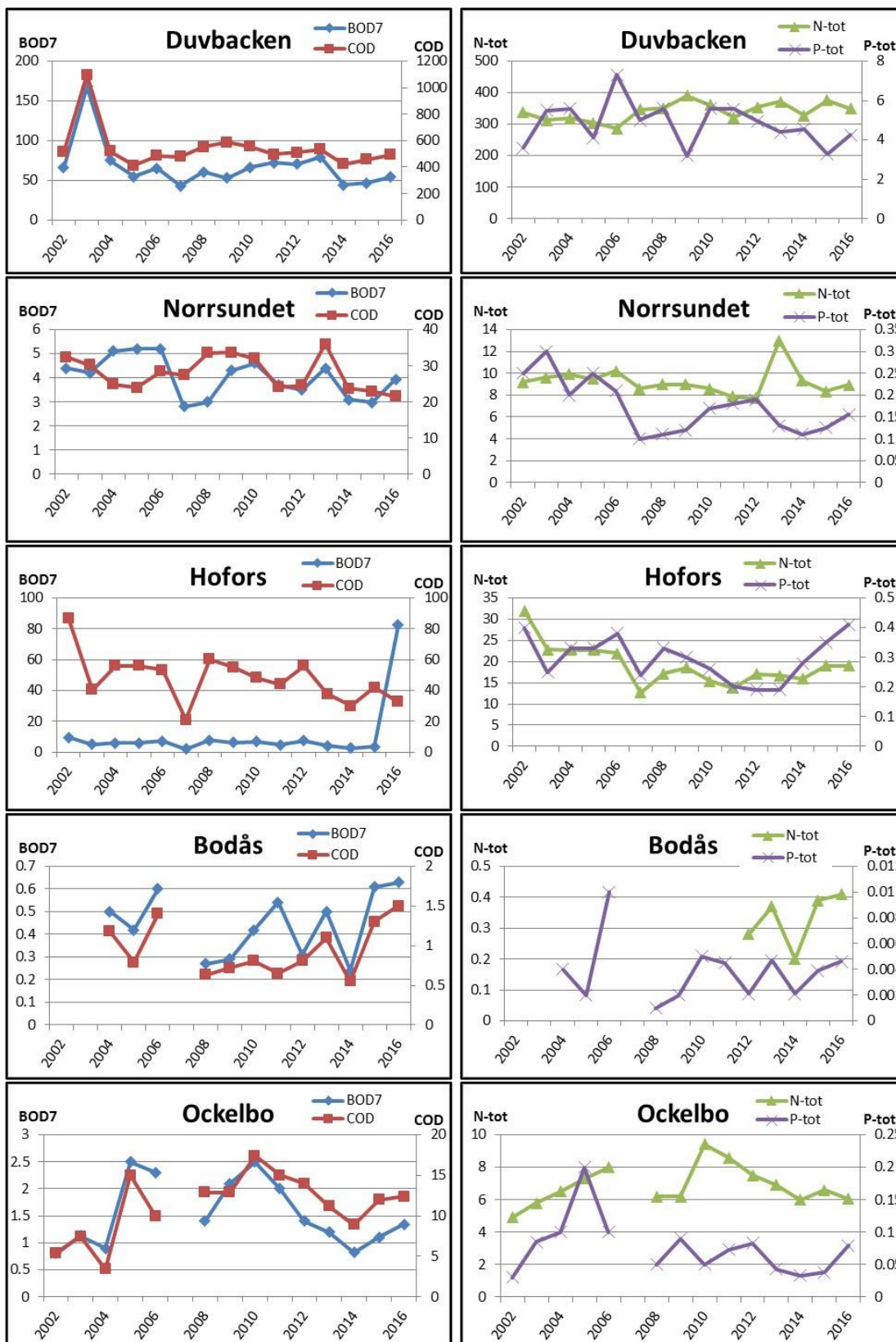
När det gäller utsläpp av fosfor uppvisar utsläppen från Korsnäsverken en tydlig minskning över tid, medan Stora Enso och Duvbackens avloppsreningsverk utsläppskällor uppvisar mer eller mindre oförändrade utsläppsmängder, oberoende av den ibland stora årliga variationen, sedan år 2002 (Figur 6).

Även när det gäller utsläpp av kväve uppvisar utsläppen från Korsnäsverken att minska över tid, medan utsläppen varit tämligen oförändrade vid Duvbackens avloppsreningsverk och Sandvik (Figur 6).

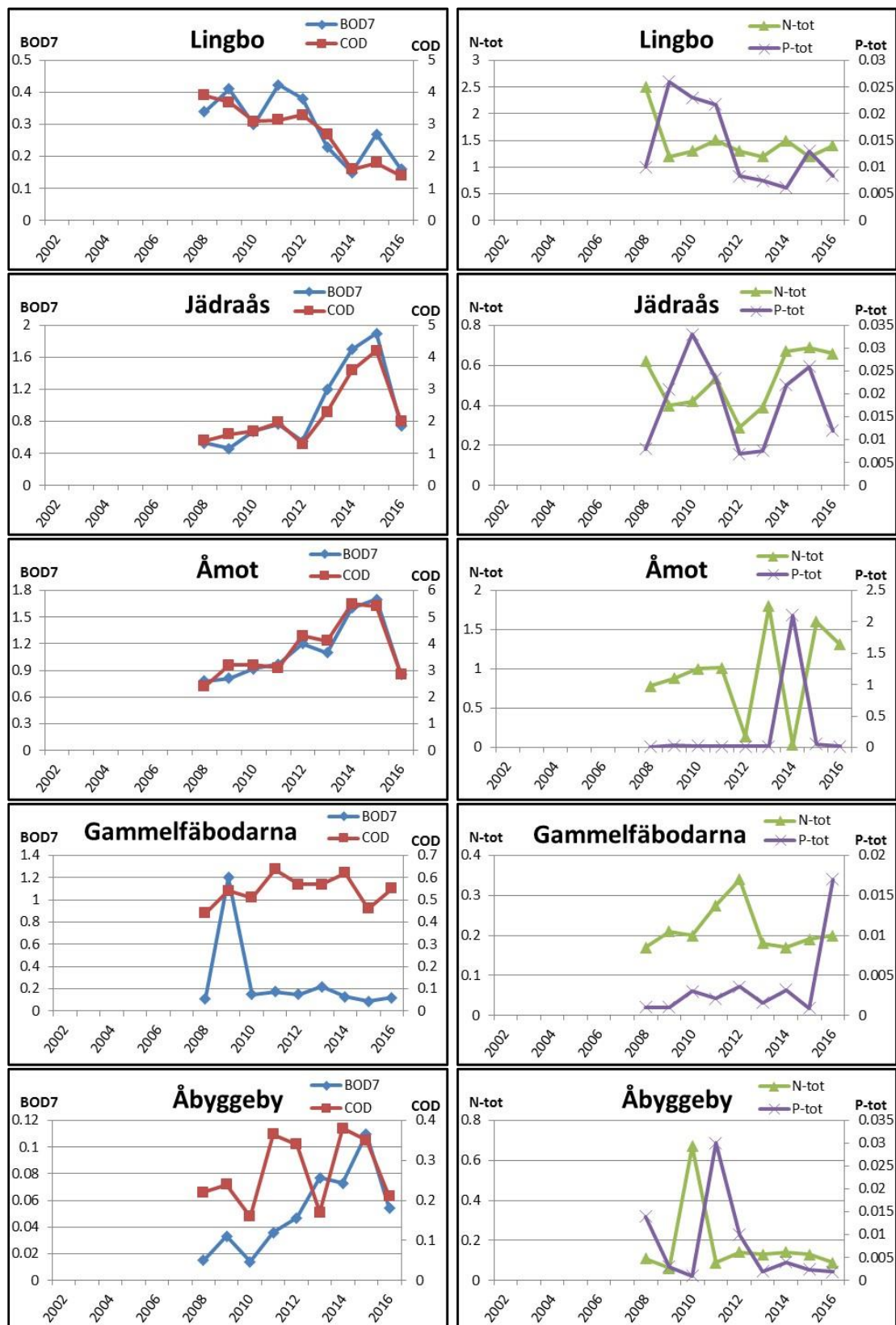
Norrsundet mottar betydligt mindre mängd (tiondel – hundradel) av organiska ämnen, kväve och fosfor jämfört med den mängd som Gävle fjärdar mottar, åtminstone utifrån inrapporterade utsläppsmängder (Figur 6).



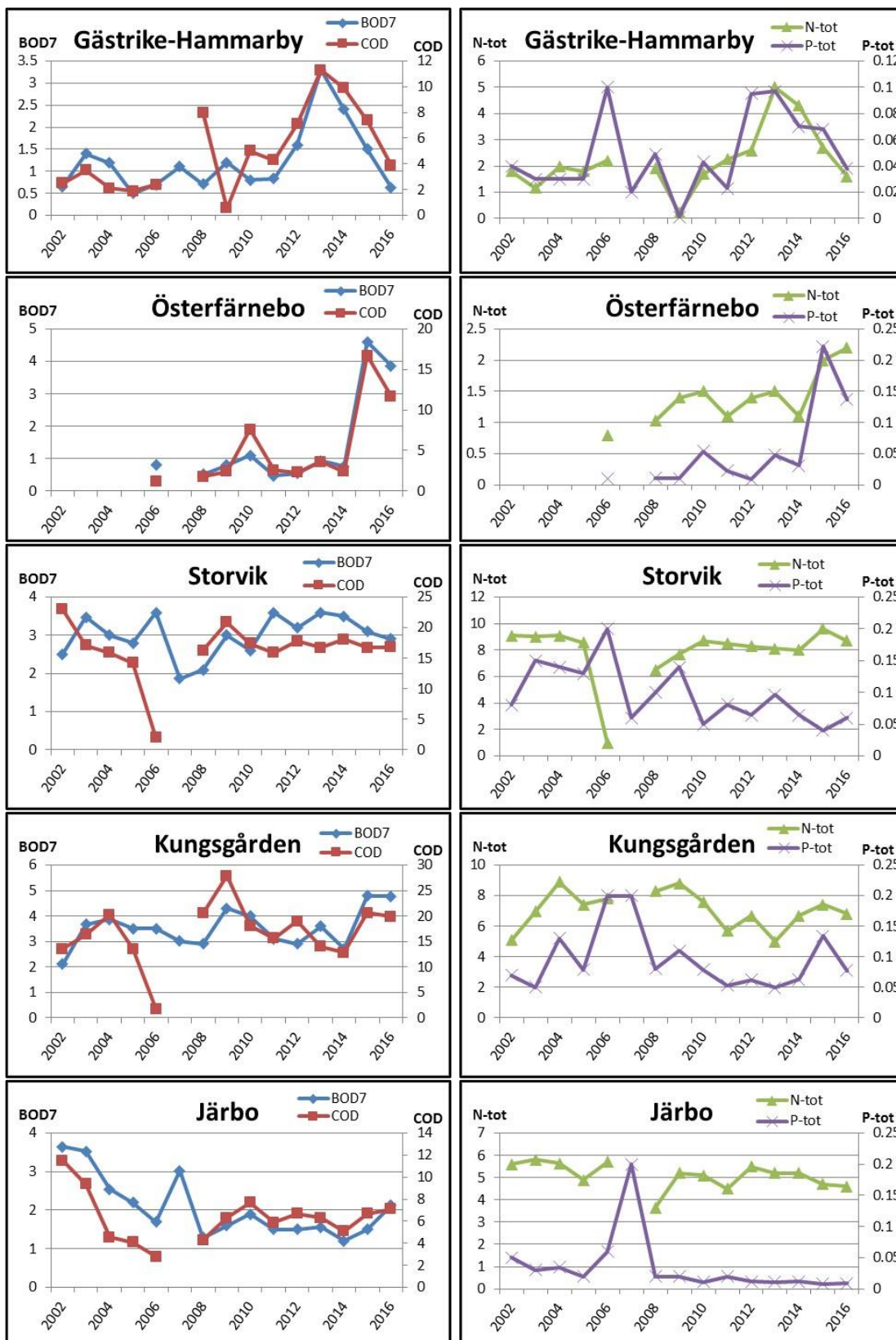
Figur 6. Årliga utsläpp (ton/år) till de undersökta vattenförekomsterna av organiska ämnen (analyserade med BOD7- och COD-metoderna) samt totalkväve (N-tot) och totalfosfor (P-tot) från olika verksamhetsutövare. Notera att skalorna skiljer mellan diagram.



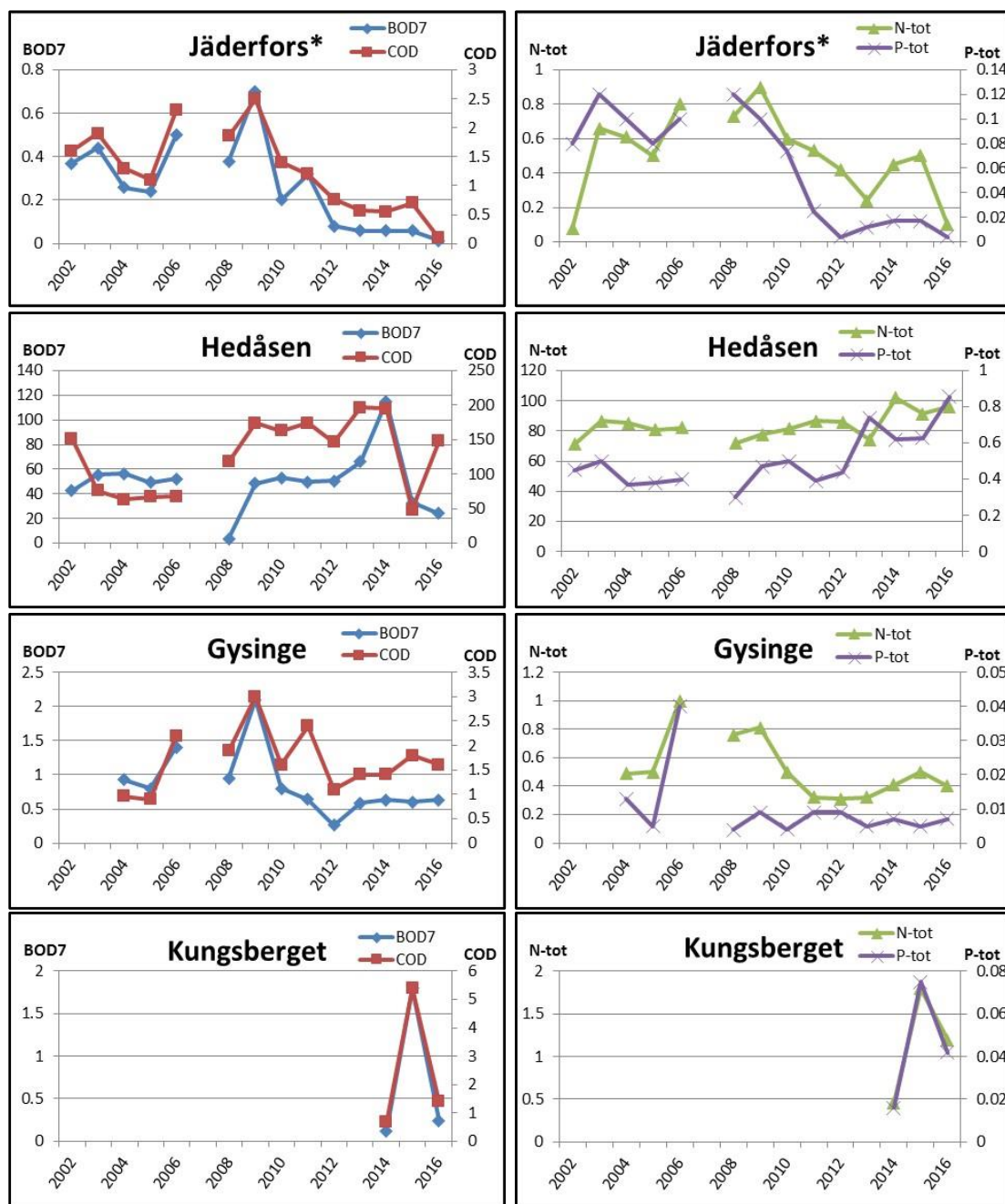
Fortsättning Figur 6. Årliga utsläpp (ton/år) till de undersökta vattenförekomsterna av organiska ämnen (analyserade med BOD7- och COD-metoderna) samt totalkväve (N-tot) och totalfosfor (P-tot) från olika verksamhetsutövare. Notera att skalorna skiljer mellan diagram.



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, samt att avloppsreningsverket i Jäderfors* lades ned 2016-03-23.

5 Resultat kustprover

Flera kustnära och utsjöområden omkring Sverige är idag påverkade av övergödning (eutrofiering). Övergödning beror på en ökad tillförsel av näringsämnen som fosfor och kväve, vilka annars är begränsande för produktionen i kust och havsområden. Genom analys av fosfor- och kvävehalter i vattenmassan kan en uppskattning av risken för 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 yttrar sig i så kallad algblooming. Om det finns en stor mängd växtplankton i den övre delen av vattenmassan kan siktdjupet påverkas negativt och därmed det ljus som når 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, därför mäts metallhalter både i vattenmassan och sedimentet, samt halter av organiska miljögifter i sediment (kapitel 5.4 och kapitel 5.5).

Tillfälliga provtagningar av kemiska och fysikaliska parametrar ger oss ett underlag att bedöma förutsättningarna för biologiskt liv i området. Växtplankton och makrovegetation (vattenlevande växter och alger) däremot lever med de kemiska och fysiska förhållanden som råder, inte bara vid provtagningstillfällena, utan större delen av året. Därför beskriver biomassa, artantal, artsammansättning och antal individer av växtplankton, samt vilka arter av makrovegetationen som finns och hur djupt de växer i stort på de reella förhållanden som råder i området (kapitel 5.6 och kapitel 5.7).

Förklarande text för beräkningar, index, parametrar med mera 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 växtplanktonanalysen och makrovegetationsundersökningen redovisas i Bilaga 6 respektive Bilaga 7.

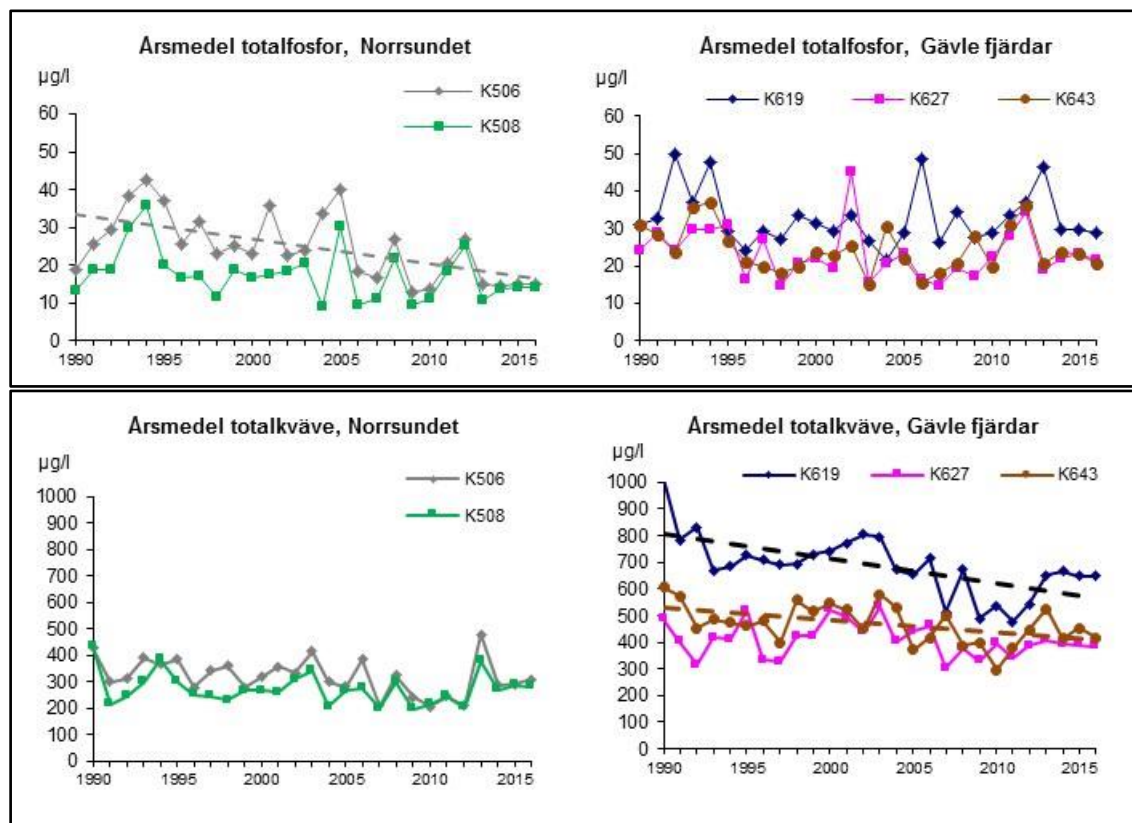
5.1 Näringsämnen, fosfor och kväve

Ekologisk status med avseende på treårsmedelvärden av näringsämnen (kväve och fosfor) för vattenförekomsten Norrsundet respektive Gävle fjärdar under 2016 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, 2014-2016
Norrsundet	2007 års applikation	2.90	Måttlig
	2013 års applikation	2.89	Måttlig
Gävle fjärdar	2007 års applikation	1.92	Otillfredsställande
	2013 års applikation	1.81	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 sedan år 1990 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). Generellt är årsmedelhalterna av både fosfor och kväve högre i Gävle fjärdar jämfört med Norrsundet.



Figur 7. Årsmedelvärden för totalfosfor och totalkväve i Norrsundet respektive Gävle fjärdar under perioden 1990-2016. 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 gynnas i sin tillväxt av ökad mängd näringsämnen.

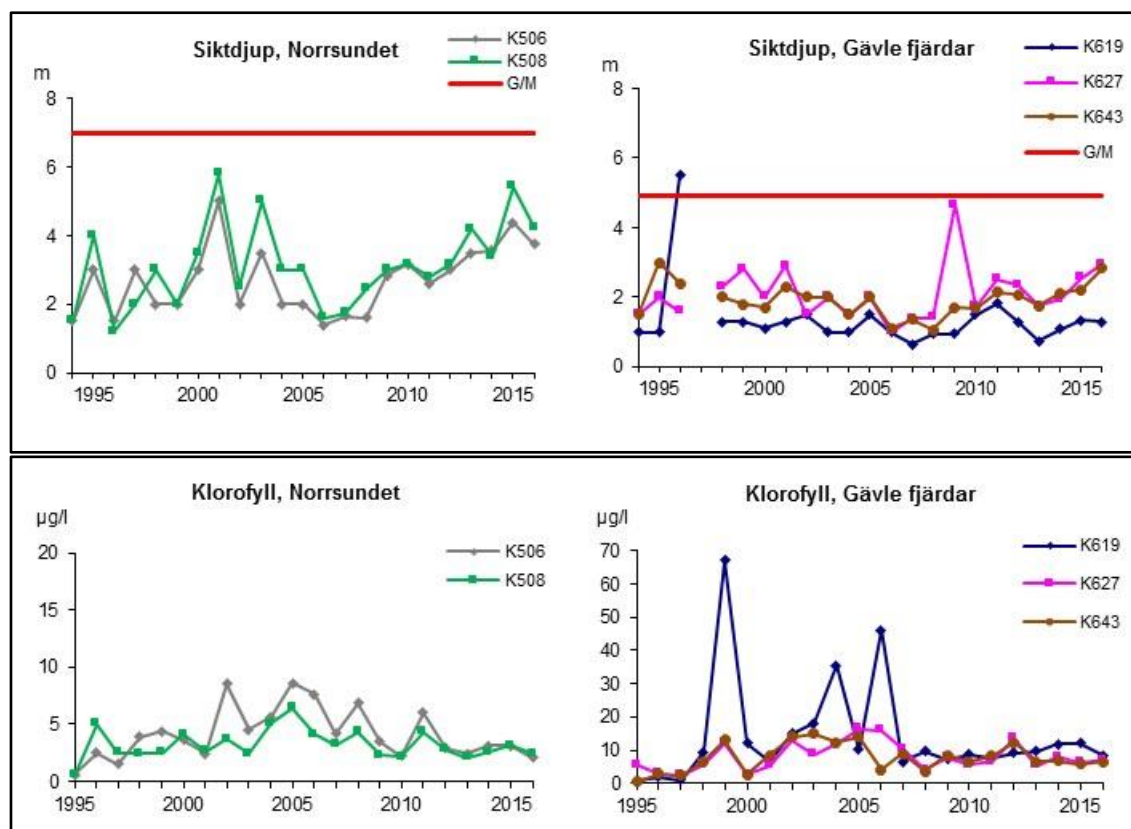
Bedömning av ekologisk status utifrån siktdjup i Norrsundet utmynnade i *Måttlig status* vid både station K506 och K508 (Tabell 4). I Gävle fjärdar bedömdes ekologisk status utifrån siktdjup till *Otillfredsställande* vid stationerna K627 och K643 (Tabell 4). Vid den innersta stationen, K619 i Gävle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

Tabell 4. Statusklassning utifrån treårsmedelvärde av siktdjup mellan juni-augusti 2014-2016 i Norrsundet (K506 och K508) och Gävle fjärdar (K619, K627 och K643).

Område	Station	Siktdjup, m	EK-värde	Status, 2014-2016
Norrsundet	K506	4.05	0.40	Måttlig
	K508	4.69	0.47	Måttlig
Gävle fjärdar	K619	1.15	0.16	Dålig
	K627	2.14	0.31	Otillfredsställande
	K643	2.04	0.29	Otillfredsställande

Inga statistiskt signifikanta trender av siktdjup när det gäller årsmedelvärden (februari/mars – november) för perioden 1994 till 2016 kunde noteras i vare sig Norrsundet eller Gävle fjärdar (Figur 8). Dock finns en signifikant ökning ($p < 0.05$) av siktdjupet i Norrsundet, för båda stationerna K506 och K508 mellan 2006 och 2016, vilket inte är fallet i Gävle fjärdar förutom vid station K643 där siktdjupet signifikant ökat mellan 2006 och 2016. En tendens till ökat siktdjup vid station K627 mellan åren 2006 och 2016 kan skönjas rent visuellt i diagrammet (Figur 8), men den är inte signifikant.

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).

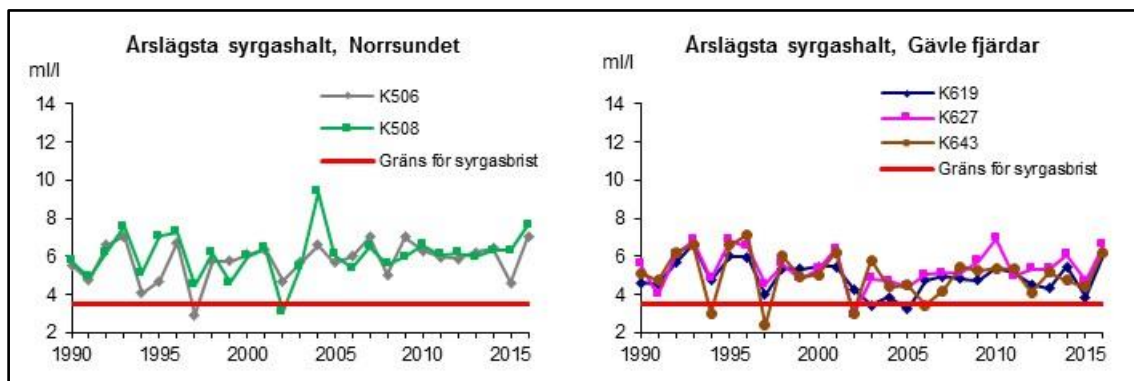


Figur 8. Årsmedelvärden för siktdjup (1994-2016) och klorofyllhalt (1995-2016) i Norrsundet respektive Gävle fjärdar. Siktdjupet baseras på juli-, augusti- och oktobervärden 1994- 2011 och feb/mars, juni-, juli- och augustivärden för 2012-2016. OBS! 1997 års värden på siktdjup är inte medtagna i Gävle fjärdar då de är orimligt höga. Röd linje (G/M) visar det siktdjup som motsvarar gränsen mellan *Måttlig* och *God* ekologisk status, vilket beror typ av vattenförekomst (Norrsundet = Södra Bottenhavet, yttre kustvatten, Gävle = Södra bottenhavte, inre kustvatten). Halten av klorofyll a baseras på provtagningar månadsvis mellan juni och augusti.

5.3 Syrgas och TOC (syretärande ämnen)

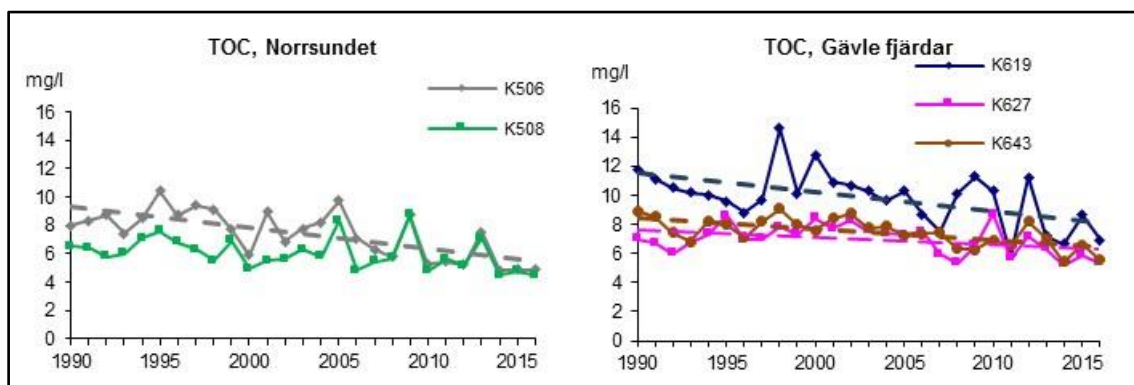
Syrgas är en central parameter för allt biologiskt liv. I många svenska kust- och havsområden är syrgasbristen påtaglig och hämmande för det ekologiska systemet.

Syrgashalter i både Norrsundet och Gävle fjärdar låg över gränsen för syrgasbrist, 3.5 ml/l vid alla mättillfällen under 2016 och visade på god syretillgång vid alla fem mättillfällen. 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. Årslägsta värden för syrgashalt i Norrsundet respektive Gävle fjärdar under perioden 1990-2016.

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 årslägstavärdet av syrgashalt indikerar (se ovan). Generellt finns en tendens att TOC-halten minskat över tid, vilket är signifikant för station K506 i Norrsundet och alla stationerna (K619, K627 och K643) i Gävle fjärdar (Figur 10).

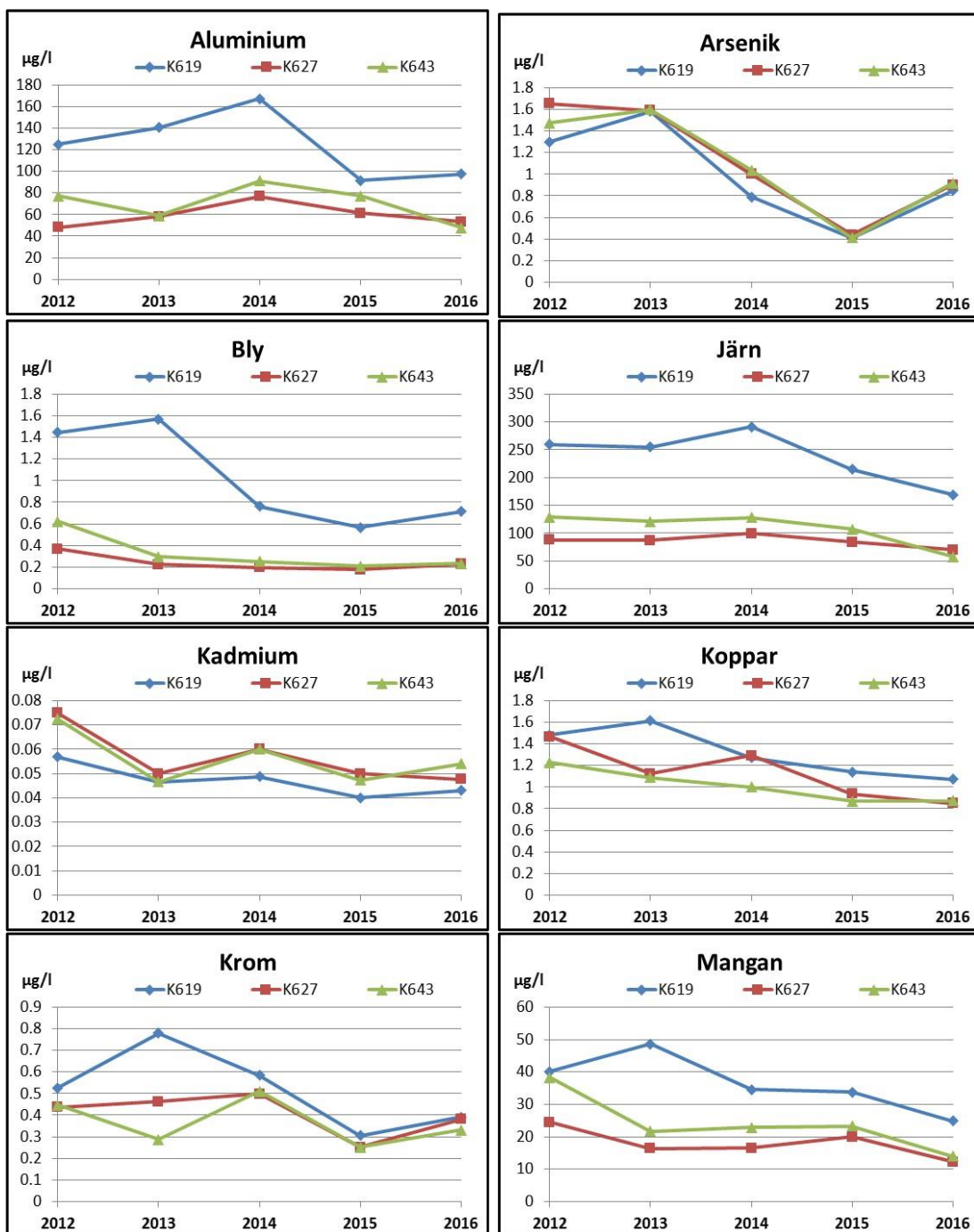


Figur 10. Årsmedelvärden för TOC i Norrsundet respektive Gävle fjärdar under perioden 1990-2016. Trendlinje för signifikant förändring ($p < 0.05$) i halten TOC är markerade för respektive stationer i båda diagrammen.

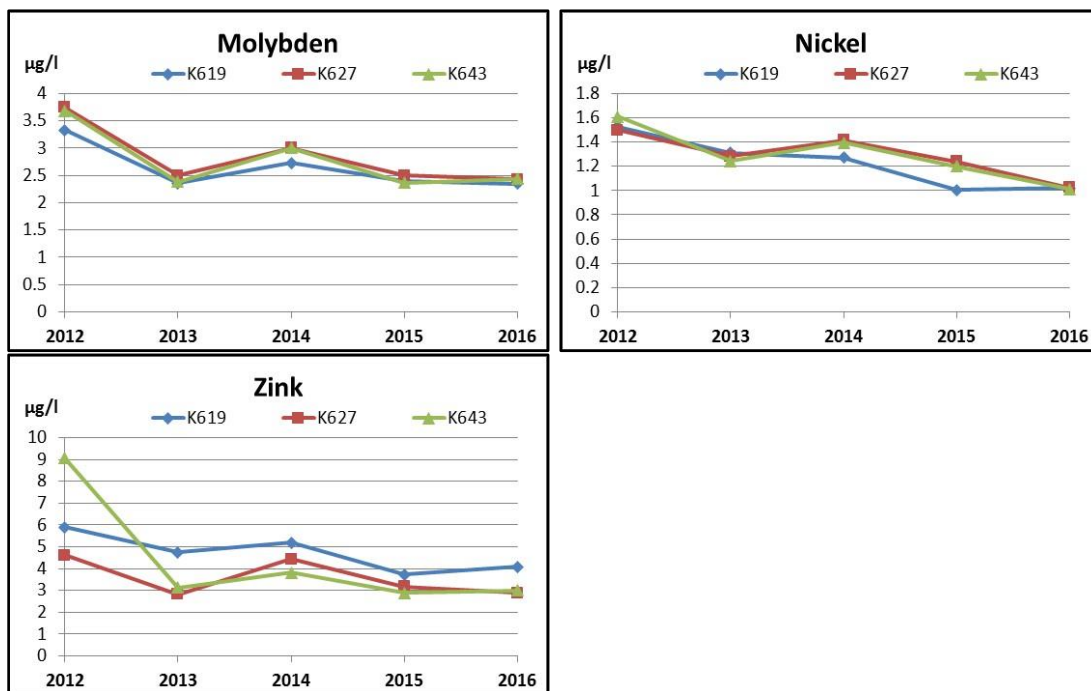
5.4 Metaller i vatten

I och med kompletterande föreskrifter från Havs- och vattenmyndigheten (2015) finns numer bedömningsgrunder för ett flertal metaller i havsvatten, dock inte för alla analyserade metaller som ingår i kontrollprogrammet. Därför redovisas först de enskilda metallhalterna i enlighet med tidigare analyser på surgjorda prover. Därefter redovisas metallhalter på filtrerade prover i förhållande till riktvärden för metaller angivna i Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (2015).

För ett flertal metaller finns en tendens att halterna sjunker med tiden, åtminstone jämfört med år 2012 (Figur 11), vilket för koppar är signifikant ($p < 0.05$) vid alla stationer, samt för nickel vid station K619.



Figur 11. Årsmedelvärden av metallhalter i Gävle fjärdar under perioden 2012-2016.



Fortsättning Figur 11. Årsmedelvärden av metallhalter i Gävle fjärdar under perioden 2012-2016.

För de metaller som i Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (2015) har angivna riktvärden bedömdes alla tre stationer ha *Måttlig status* med avseende på metallhalter av arsenik och zink (Tabell 5). Klassificering av övriga metallhalter utmynnade i *God status* vid alla stationer (Tabell 5). Observera att klassificeringen endast består av god eller måttlig status (Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter, 2015). För koppar skall metallhalten jämföras med den biotillgängliga delen, vilket inte är gjort i denna rapport, då ingen lämplig modell för beräkning av den biotillgängliga delen i brackvatten har kunnat erhållas. Enligt Borg (2014) föreslås en gräns på 1.3 µg/l vara relevant för kustvatten. Värdet 1.3 µg/l är ett konservativt värde som bygger på rekommendationer från Water Framework Directive, UK Tag (2012) om 2.64 µg/l.

Tabell 5. Statusbedömning av metallhalter i vatten från Gävle fjärdar. Status utifrån halterna av arsenik och zink bedömdes till *Måttlig* (värden större än riktvärdet), medan statusen för övriga metallhalter bedömdes till *God* (värden mindre än riktvärdet). Observera att statusbedömningen för koppar (*) skall göras utifrån biotillgänglig koppar, men är i detta fallet bedömd utifrån det av Borg (2014) rekommenderade riktvärdet 1.3 µg/l.

	Arsenik	Bly	Kadmium	Koppar*	Krom	Nickel	Zink
K619	0.83	0.2	0.1	0.9	0.3	1.2	3.6
K627	0.92	0.1	0.1	0.8	0.3	6.2	2.8
K643	0.87	0.1	0.1	0.9	0.3	1.3	3.4
Riktvärde	0.55	1.3	0.2	1.3	3.4	8.6	1.1

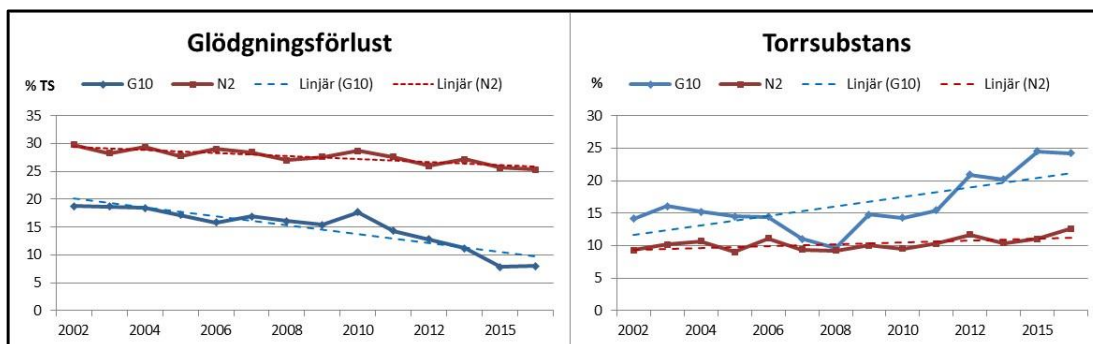
5.5 Näringsämnen, metaller och organiska ämnen i sediment

Provtagningarna år 2016 utfördes med ett prov från varje station vid totalt fyra stationer fördelat på tre stationer i Gävle fjärdar och en station i Norrsundet.

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) finns en svag statistiskt signifikant ($p < 0.05$), ökning vad gäller halten torrsubstans (rester efter glödgning) (från 10% år 2002 till 12% år 2016). I Gävle fjärdar (station G10) har torrsubstanshalten ökat kraftigt speciellt efter år 2011 och ökningen är signifikant ($p < 0.05$) mellan år 2002 och år 2016 (Figur 12). Möjligen kan ökning av torrsubstanshalt som skett efter år 2011 i station G10 ha något samband med den muddring som skett i stationens närhet från 2012 till 2014, men den kan också bero på till exempel förändrade bottenströmmar som fört bort löst sediment.



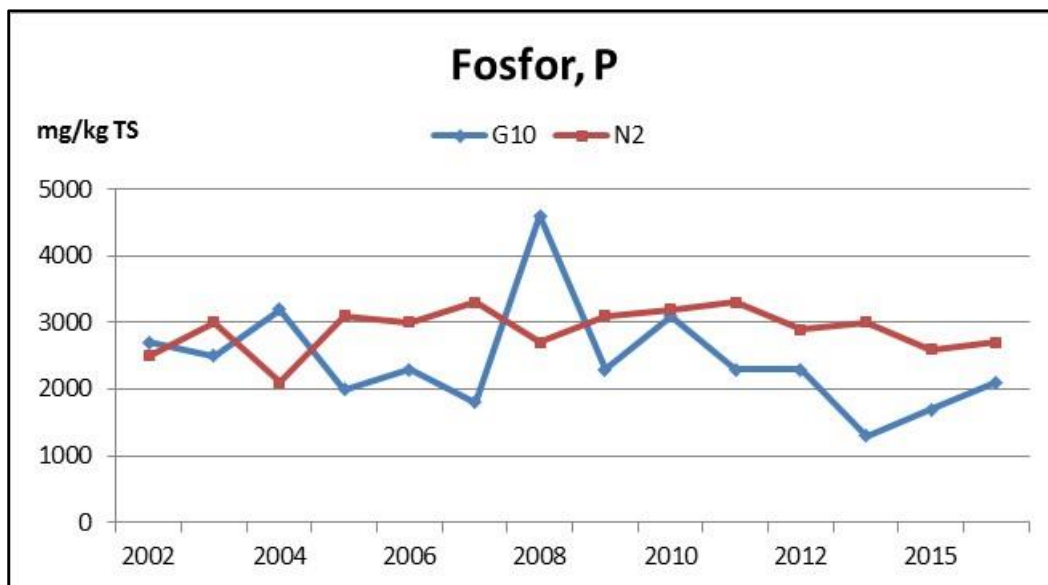
Figur 12. Glödningsförlust i % av torrsubstans (vänster diagram) respektive torrsubstanshalt i % vid stationerna G10 i Gävle fjärdar och N2 i Norrsundet för perioden 2002 – 2016. Trendlinjer för signifikant ($p < 0.05$) minskande glödningsförluster är infogade i vänster diagram och för signifikant ökande torrsubstanshalt i höger diagram. Observera att ingen sedimentprovtagning utfördes år 2014, varför det året inte finns redovisat i diagrammen.

Station N2 i Norrsundet uppvisade högre halter av fosfor och organiskt material (större glödningsförlust) i sedimentet jämfört med alla stationer i Gävle fjärdar (Tabell 6). 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 6. Torrsubstanshalter, glödningsförlust samt fosfor- och kvävehalter i ytsediment från Gästriklands kust år 2016.

Station	Torrsubstans %	Glödförlust % TS	Fosfor P mg/kg TS	Kväve Kjeldahl mg/kg TS
Norrsundet				
N2	12.6	25.3	2 700	5 785
Gävle fjärdar				
G10	24.2	8.0	2 100	3 430
G17	22.6	11.5	1 200	5 785
G18	49.2	5.8	790	7 025

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 2016. Observera att ingen sedimentprovtagning utfördes år 2014, varför det året inte finns redovisat i diagrammen.

5.5.2 Metaller i sediment

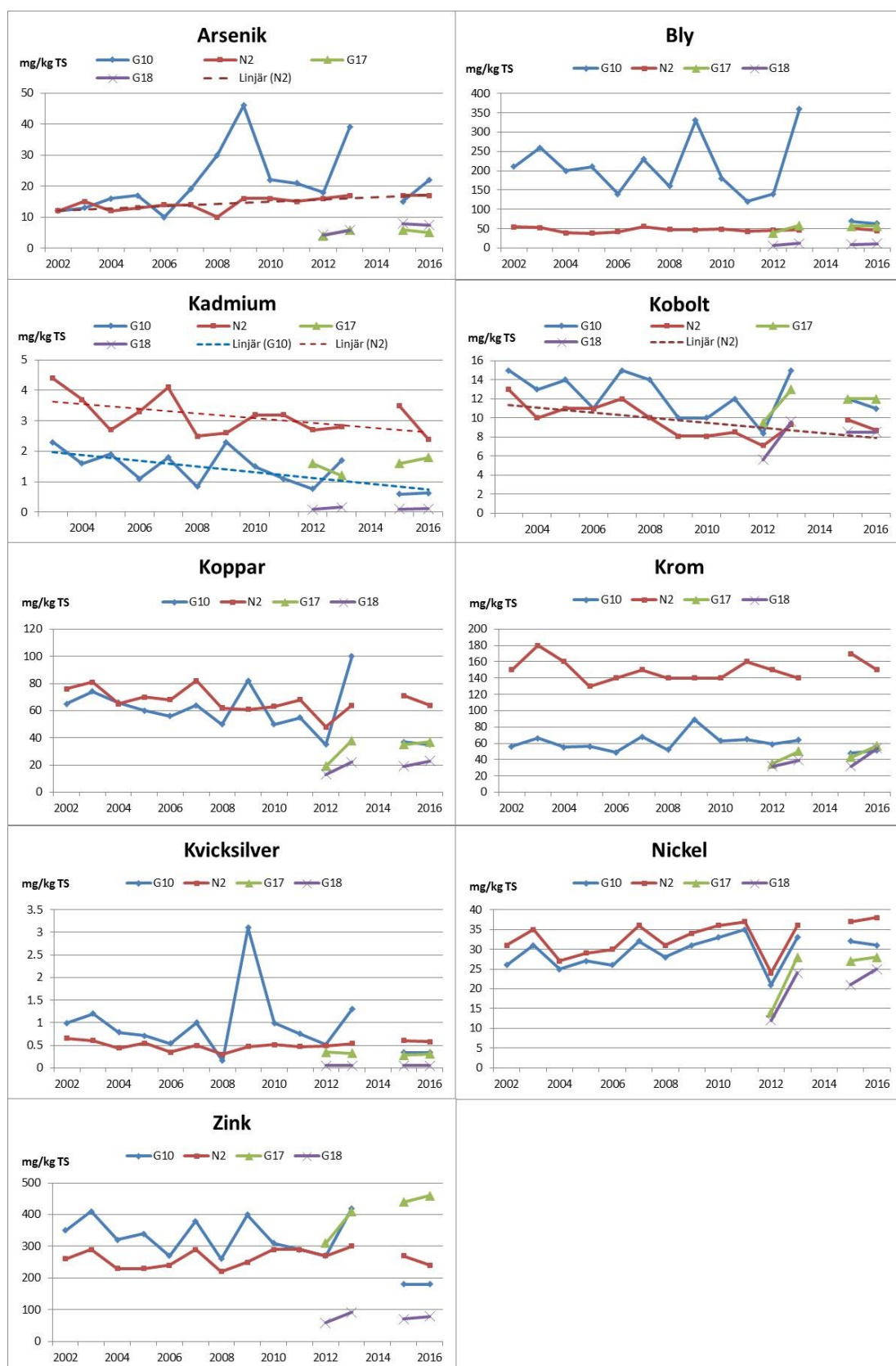
Ingen statusklassning finns utarbetad för halter av metaller i havssediment. Däremot finns en klassning som ska indikera "naturliga förhållanden" (klass 1, förindustriella förhållanden) i den ena änden av skalan och lokal föroreningskälla (klass 5) i den andra änden av skalan (Naturvårdsverket 1999). 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 krom (liksom år 2015) att det har funnits/finns en lokal föroreningskälla för dessa metaller (Tabell 7). Motsvarande indikation på att det har funnits/finns en lokal föroreningskälla i Gävle fjärdar gäller för zink vid station G17 (liksom år 2015) (Tabell 7). Generellt var det lägst metallhalter och avvikelser från referensvärdet vid G18 i Gävle fjärdar.

Tabell 7. Avvikelseklassning samt avvikelsevärde av metallhalter i sediment från Gästriklands kustvatten år 2016. Blå = *Ingen/obetydlig avvikelse*, Grön = *Liten avvikelse*, Gul = *Tydlig avvikelse*, Orange = *Stor avvikelse*, Röd = *Mycket stor avvikelse*.

Station	Arsenik	Bly	Kadmium	Kobolt	Koppar	Krom	Kvicksilv	Nickel	Zink
Referensvärde	10	25	0.2	12	15	40	0.04	30	85
N2	1.7	1.8	12.0	0.7	4.3	3.8	14.5	1.3	2.8
G10	2.2	2.5	3.2	0.9	2.3	1.3	8.5	1.0	2.1
G17	0.5	2.3	9.0	1.0	2.5	1.4	7.8	0.9	5.4
G18	0.8	0.4	0.6	0.7	1.5	1.4	1.2	0.8	0.9

Vid 2016 års analys av metaller i sediment finns en statistiskt signifikant minskning av kadmium vid både station G10 i Gävle fjärdar och N2 i Norrsundet, samt kobolt vid station N2. Vid station N2 finns en statistiskt signifikant ökning av arsenik. Generellt är de lägsta metallhalterna uppmätta vid station G18 i Gävle fjärdar (Figur 14).



Figur 14. Halten av olika metaller i sediment från stationerna G10, G17 och G18 i Gävle fjärdar, samt N2 i Norrsundet mellan år 2002 och 2016. Trendlinjer för statistiskt signifikanta ($p < 0.05$) förändringar över tid är inlagda med streckad linje för metallerna arsenik, kadmium och kobolt. Ingen statistisk analys är gjord för stationerna G17 och G18. Observera att ingen sedimentprovtagning utfördes år 2014, varför inga värden finns från det året i diagrammen.

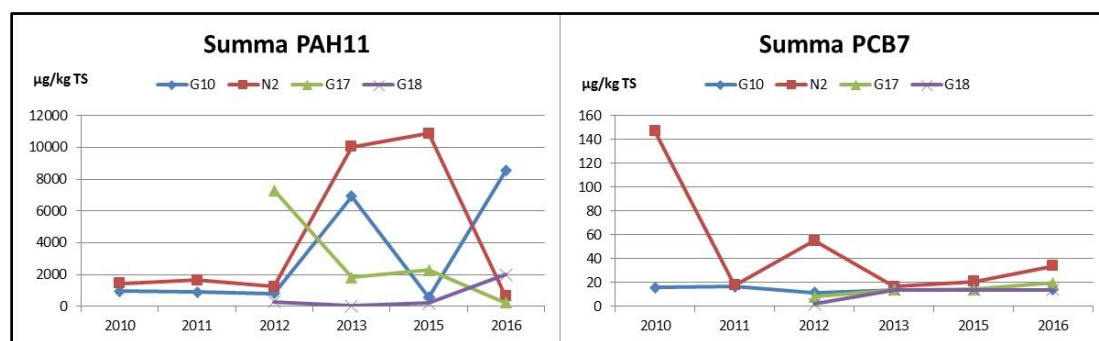
5.5.3 Organiska miljögifter i sediment

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). År 2016 bedömdes halten av PAH 11 som *Mycket hög halt* vid station G10 i Gävle fjärdar och halten av PCB 7 som *Mycket hög halt* vid stationerna N2 i Norrsundet respektive G17 i Gävle fjärdar (Tabell 8.)

Tabell 8. Summa av PAH11 och PCB7 vid respektive station i Gästriklands kustvatten under 2016. Grön= *Låg halt*, gul= *Medelhög halt*, orange= *Hög halt* och röd= *Mycket hög halt*.

Station	Summa PAH11 µg/kg TS	Summa PCB7 µg/kg TS
Norrsundet		
N2	640	33.9
Gävle fjärdar		
G10	8549	14.0
G17	225	19.8
G18	1987	14.0

De uppmätta halterna av framför allt PAH 11 har fluktuerat kraftigt mellan åren vid alla stationer (10 gångers skillnad mellan lägsta och högsta värde), men även för PCB 7 vid stationerna N2 (Figur 15). På grund av den stora fluktuationen som inte heller visar någon tendens att antingen öka eller minska är det svårt att avgöra vilka faktiska förhållanden som råder vid respektive station.



Figur 15. Halten av de organiska miljögifterna summa PAH11 (vänster diagram) respektive summa PCB7 (höger diagram) vid stationerna N2 i Norrsundet och G10 i Gävle fjärdar mellan åren 2010 och 2016. Observera att ingen sedimentprovtagning utfördes år 2014, varför det året inte finns redovisat i diagrammen.

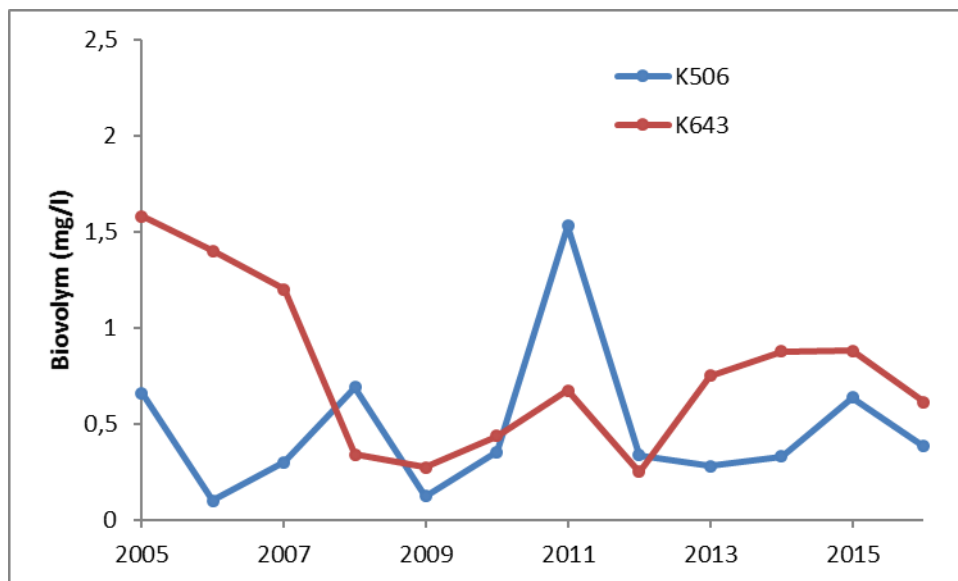
5.6 Växtplankton

Under 2016 provtogs växtplankton under juni, juli och augusti månad vid två kuststationer, K506 i Norrsundet och K643 i Gävle fjärdar.

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

Vid båda kuststationerna noterades år 2016 resultat som ligger i paritet med övriga undersökningar mellan åren 2005-2015 (Figur 16). Artsamhället dominerades framförallt av små mikroalger i form av monader/flagellater, med undantag av K643 som i juni 2016 dominerades av kiselalger (74%). Andelen cyanobakterier var enbart vid enstaka tillfällen

högre än 1%, K506 juli (10%) och augusti (35%). Dinoflagellater var en betydande del av biomassan på K506 i juni och juli (20-30%), men i augusti var de nästan borta.



Figur 16. Biovolym i proverna från kuststationerna K506 (Norrundet) och K643 (Gävle fjärdar) under perioden 2005-2016. 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. Den potentiellt toxiska arten *Aphanizomenon flos-aquae* utgjorde större delen andel av cyanobakterierna vid K506 (Norrundet).

Stationerna K506 i Norrundet och K643 i Gävle fjärdar klassificerades båda till *Måttlig status* utifrån biovolym och halten klorofyll under treårsperioden 2014-2016, vilket är en bättre status för K643 än föregående treårsperiod då den befanns vara *Otillfredsställande* (Tabell 9). För klorofyll visade alla värden för år 2016 på "mindre än värden", vilket gör att statusklassningen inte gjordes på fastställda siffror. Detta har troligen inte påverkat uträkningen, men kan göra att statusen blivit sämre då uträkningen gjordes på "mindre än värdena" (olika för varje station/provtagningstillfälle).

Tabell 9. Ekologisk statusklassificering utifrån växtplankton vid Norrundet (K506) respektive Gävle fjärdar (K643).

Station	EK-värde	Status 2014-2016
K506 (Norrundet)	2.85	Måttlig
K643 (Gävle fjärdar)	2.15	Måttlig

Växtplanktonprotokoll redovisas i Bilaga 7.

5.7 Makrovegetation

Undersökningen av makrovegetation utfördes på tre stationer i Norrundet (NM1, NM2 och NM3) och fyra i Gävle fjärdar (GM1, GM2, GM3 och GM4).

Med makrovegetation avses makroalger (t.ex. blåstång), kranslager (t.ex. havsrufse), kärlväxter (t.ex. ålstate) och mossor (t.ex. näckmossor) som är synliga för blotta ögat.

Fördelen med att bedöma ekologisk status utifrån alger, vattenväxter och mossor är att de ger ett integrerat mått på vad som hänt i vattenmassan i området under en längre tidsperiod (månader till år). Dock är det ofta svårt eller omöjligt att bedöma ekologisk status i enlighet med bedömningsgrunderna (HVMFS 2016) i både Norrsundet och Gävle fjärdar då vattendjupet längs profilerna inte når så djupt som kriterierna i bedömningsgrunderna föreskriver. Dessutom föreskriver kriterierna att bedömning av ekologisk status skall göras på minst tre av åtta referensarter, vilket endast uppnåddes vid stationen NM3 i Norrsundet. En möjlig orsak till detta kan vara bristen på hårbotten (block och sten som utgör substrat för alger) på de djupare partierna av transekterna, samt pålagring av sediment på bottenarna i de inre delarna av fjärdarna.

Den samlade bedömningen av ekologisk status i Norrsundet och Gävle fjärdar utmynnade i *God status* i Norrsundet och mellan *Måttlig och God status* i Gävle fjärdar (Tabell 10).

Tabell 10. Bedömning av ekologisk status utifrån dykinventeringen av makrovegetation (alger, kärlväxter, mossor och kransalger) i Norrsundet respektive Gävle fjärdar år 2016.

Område	Status
Norrsundet	God
Gävle fjärdar	Måttlig till God

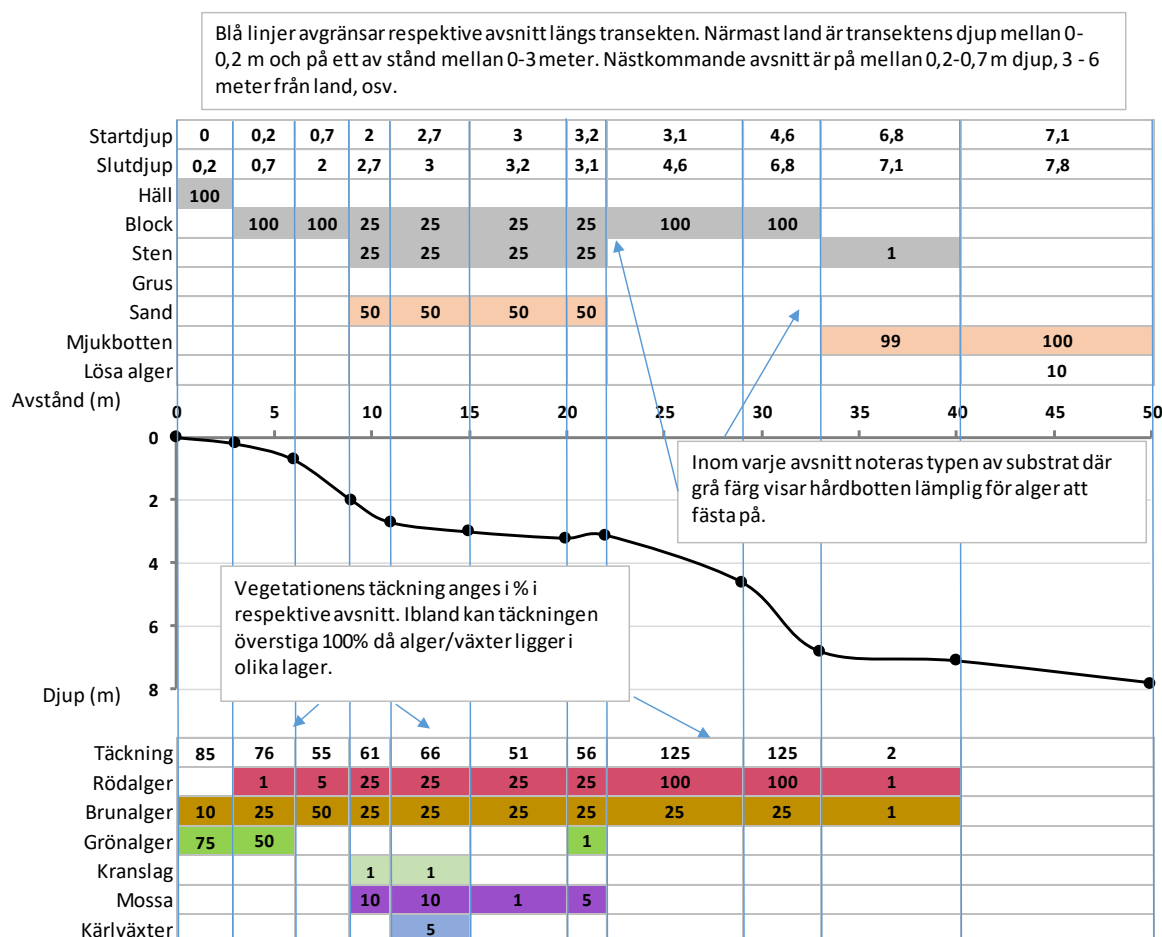
Vid station NM3 i Norrsundet kunde ekologisk status bedömas utifrån förekommande referensarter (grönalgen getraggsalg, rödalger kräkel och rödris, samt brunalgen ishavstofs) med ett EK-värde av 0.7 vilket resulterade i *God status*. Vid station NM2 noterades två referensarter (rödris och ishavstofs), vilkas maximala djuputbredning indikerade *God* respektive *Måttlig status*. Vid station NM1, längst in i fjärden, noterades endast en referensart (ishavstofs) vars maximala djuputbredning indikerade *God status*. Detta tillsammans med en förhållandevis god artrikedom (9.3 arter i genomsnitt), samt relativt god förekomst och utbredning av röd- och brunalger utgjorde bevekelsegrunderna för bedömningen av ekologisk status. År 2016 kunde dock ingen ruska av tång (*Fucus spp.*) noteras, som det gjordes under år 2014, då med enstaka ruskor ned till cirka 4 meters djup.

I Gävle fjärdar noterades endast en referensart (ishavstofs) som dock förekom vid alla stationer. Den maximala djuputbredningen indikerade *Måttlig status* vid station GM1, *Hög status* vid station GM2, *Otillfredsställande status* vid station GM3 och *Måttlig status* vid station GM4. Även i Gävle fjärdar förekom en del röd- och brunalger, men inte i lika stor omfattning som i Norrsundet, samt med färre antal arter, vilket kan bero på att andelen hårbotten (substrat för alger) i Gävle fjärdar är betydligt mindre jämfört med i Norrsundet. Stationen GM1 i Gävle fjärdar är extrem på så sätt att endast enstaka stenar finns på ett djup av cirka 2,5 – 6 meters djup, medan övrigt substrat utgörs av grus, sand eller mjukbotten (lera/slam). Artantalet (8 i genomsnitt) är något lägre jämfört med 2014 års undersökning då 9.5 arter i genomsnitt noterades, men är något fler än vid 2008 (Hansson 2008), 2009 (Hansson 2009) och 2012 års undersökningar. Sammantaget bedömdes den ekologiska statusen till mellan *Måttlig och God status*. Djuputbredningen av den enda funna referensarten indikerar *God status*, medan artantal, utbredning och täckningsgrad av brun- och rödalger indikerar *Måttlig status*, likväl som det totala antalet arter.

5.7.1 Exempel på beskrivningar av transekterna

I årets redovisning av resultatet från dykinventeringen av makrofyter kopierades den redovisningsmodell som presenterats i den senaste undersökningen av vegetationsklädda

bottnar i Gävleborgs läns kustvatten (Qvarfordt, Wallin och Borgiel 2014) (Figur 17). Förutom att redovisningsmodellen ger en överskådlig bild av transekten med dess avsnitt, bottensubstrat och organismgrupper, så finns en möjlighet till direkt jämförelse med de transekter i Gävleborgs kustvatten som ligger närmast de undersökta transekterna i Norrsundet och Gävle fjärdar, dvs X1 Storbådan och X2 Grubban vid Gävle fjärdar, samt X8 Lindön vid Norrsundet.



Figur 17. Exempel på redovisning av resultaten från dykinventeringen av alger, mossor, kärlväxter och kranslager.

5.7.2 Transektbeskrivning Norrsundet

Kråkhararna – NM1

Datum: 2016-08-31

Position: (WGS84) 60,95139
17,15116

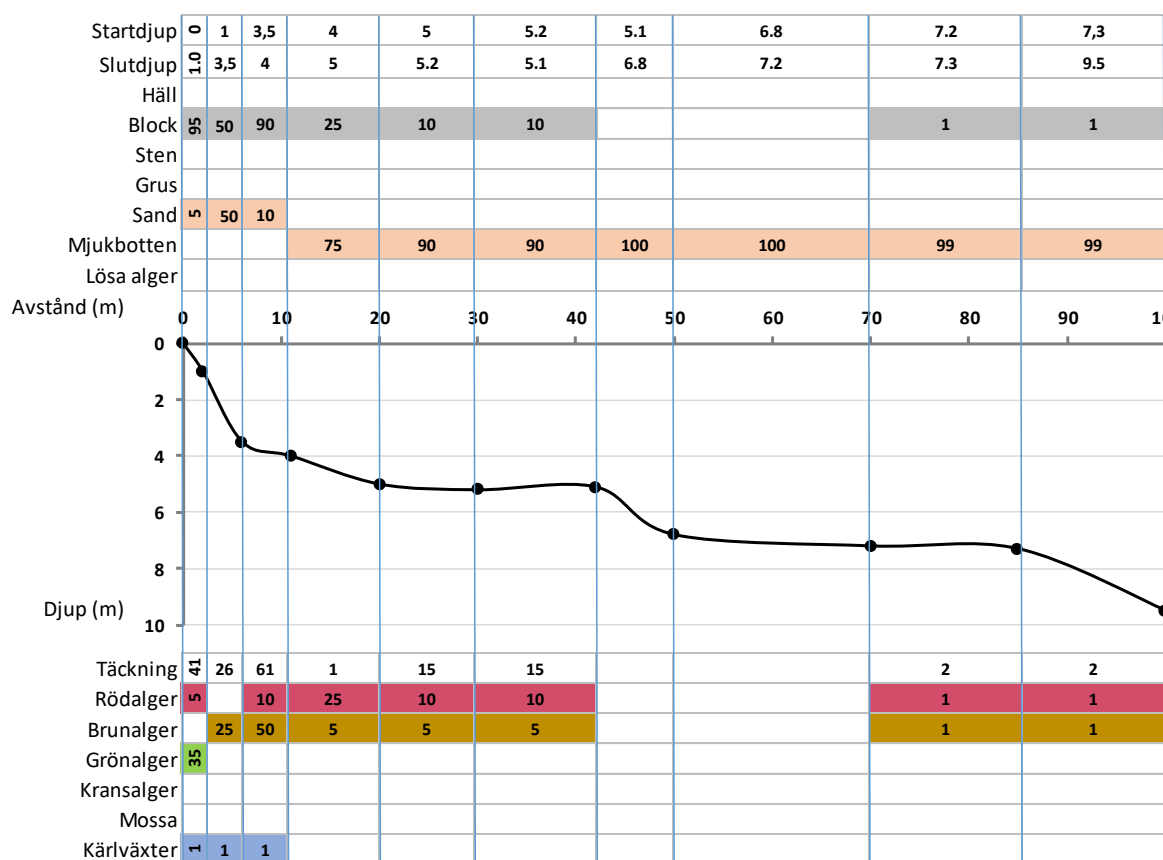
Riktning: 95/360



I transektens översta del (från strand och elva meter efter linan) sluttar botten relativt brant ned till 4 meters djup och bottensubstratet domineras av block (Figur 18). Från elva meter efter linan och vidare till transektens slut vid 100 meter efter linan minskar andelen block och andelen mjukbotten ökar.

I den omedelbara strandzonen dominerade grönalgerna grönslick och tarmalg, även om täckningsgraden var måttliga 35%. Rödalgerna fjäderslick täckte 5% i den omedelbara strandzonen. I den lilla andel mjukbotten som fanns närmast stranden växte enstaka individer av kärlväxten hårsärv, som också noterades med enstaka individer ned till fyra meters djup. I avsnitten mellan 1.0-3.5 och 3.5-4.0 meters djup noterades förekomst av artkomplexet brunslick/trådslick med 25 respektive 50% täckningsgrad. Från fyra meters djup till transektens slutdjup av 9.5 m bestod algsamhället av rödalgen havsstenhinna och brunalgerna ishavstofs.

Totalt noterades två arter av grönalger, två arter av rödalger, två arter av brunalger och en kärlväxtart längs transekten.



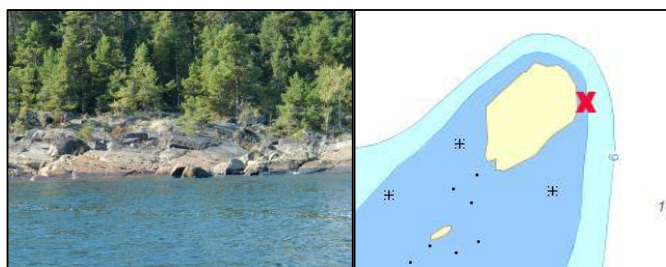
Figur 18. Djup, typ och täckningsgrad av substrat, samt täckningsgrad av makrofyter i respektive avsnitt (inom blå vertikala linjer) längs transekten vid Kråkhararna NM1 i Norrsundet.

Medflotta – NM2

Datum: 2016-08-31

Position: (WGS84) 60,96697
17,17554

Riktning: 105/360

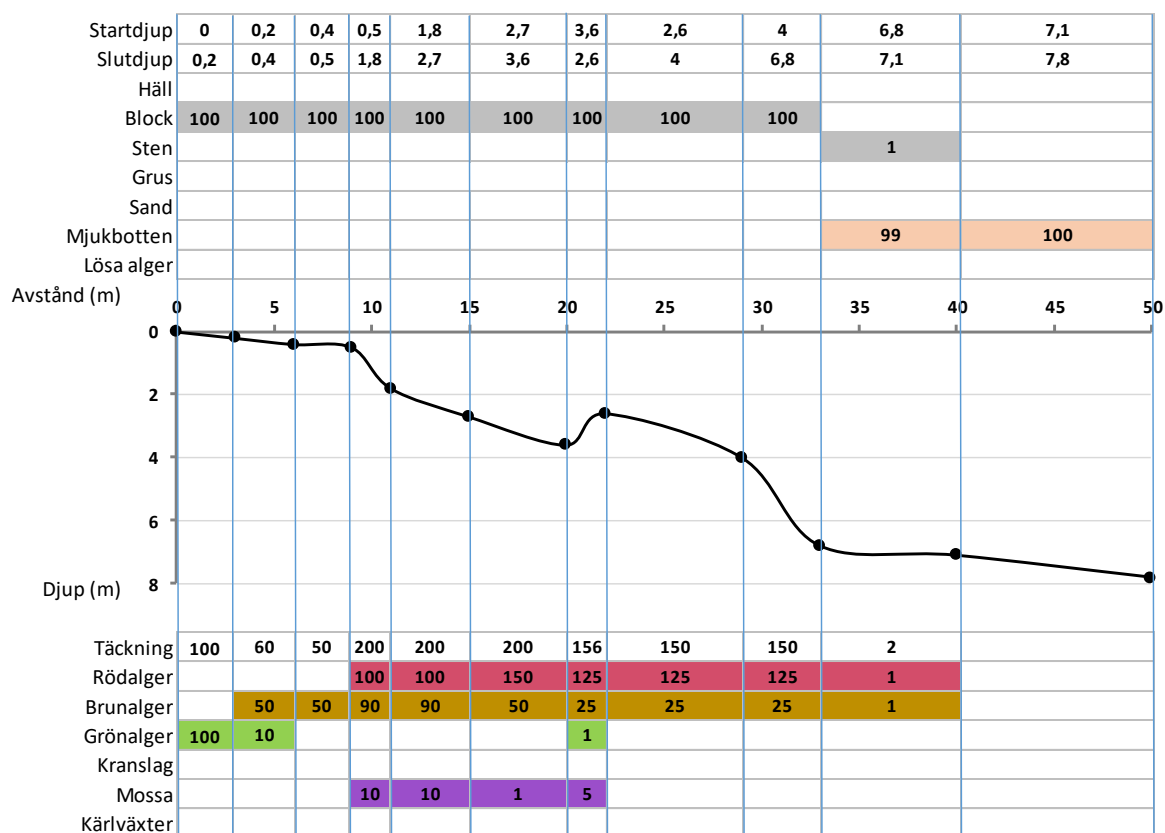


Transektens bottenprofil är tämligen flack och grund närmast stranden för att därefter från cirka 0.5 meters djup slutta relativt brant ned till cirka sju meters djup där botten planar

ut (Figur 19). Block dominerar hela transekten utom på de djupaste delarna där mjukbotten dominerar.

Grönalgen grönslick dominerade helt i strandzonen. Utanför strandzonen i den grunda delen av transekten noterades förekomst av brunalgerna smalskägg och artkomplexet brunlick/trådslick. Där botten blev brantare och djupet större var brunalgen i artkomplexet brunlick/trådslick vanligt förekommande, liksom rödalgen havsstenhinna som täckte blocken helt. I de djupare delarna av transekten förekom även referensarterna ishavstofs (till 7.1 m djup) och rödris (till 6.8 m djup).

Totalt noterades två arter av grönalger, tre arter av rödalger, tre arter av brunalger och en mossart längs transekten.



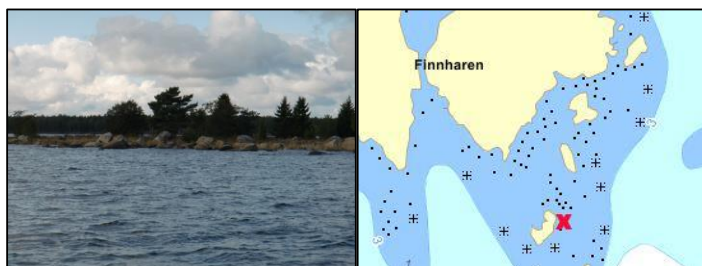
Figur 19. Djup, typ och täckningsgrad av substrat, samt täckningsgrad av makrofyter i respektive avsnitt (inom blå vertikala linjer) längs transekten vid Medflotta NM2 i Norrsundet.

Finnharen – NM3

Datum: 2016-08-31

Position: (WGS84) 60,97591
17,18049

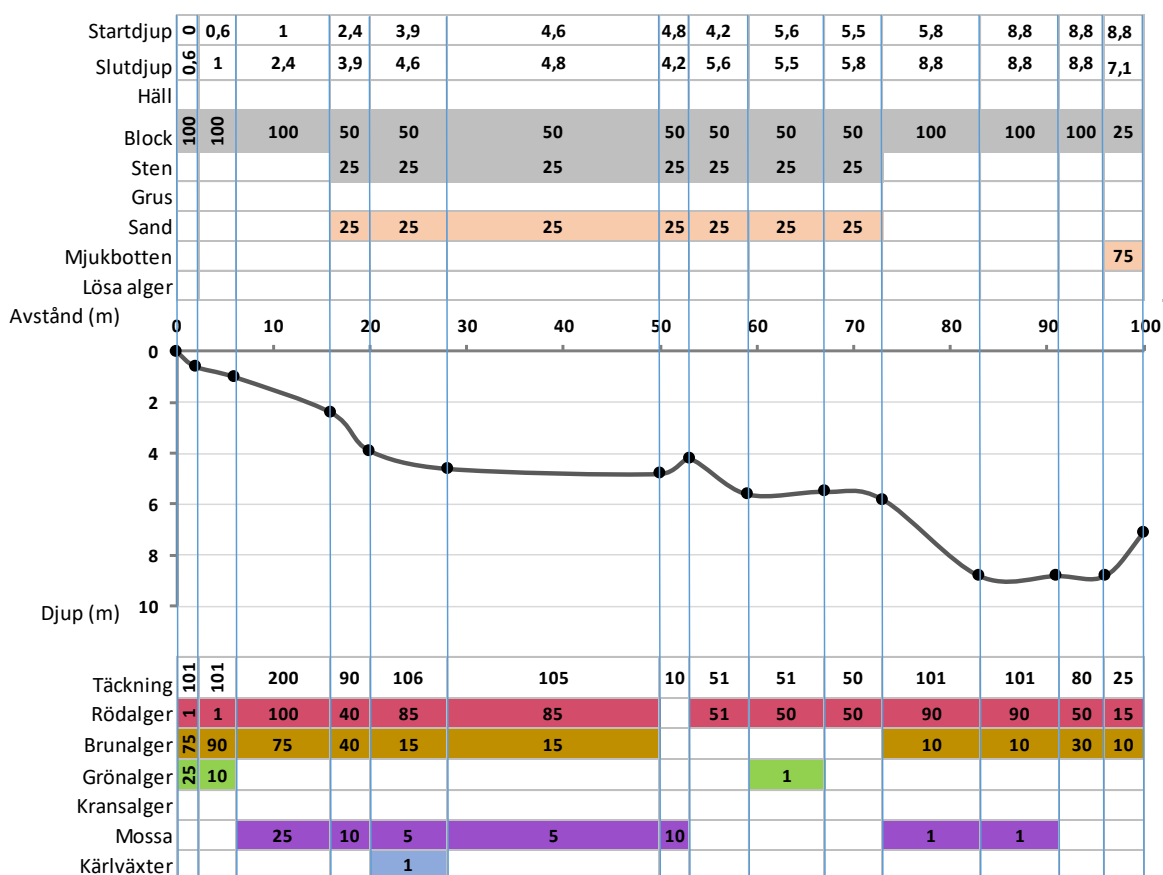
Riktning: 77/360



Bottensubstratet i transekten dominerades av hårdbotten som block och sten (Figur 20). Endast vid transektens slut, mellan cirka 90 till 100 m från land, dominerades substratet

av mjukbotten. I ett långt mittenparti där botten var tämligen flack utgjorde sand en relativt stor andel av bottenstrukturen.

I motsats till de två övriga transekterna i Norrsundet, där grönalger dominerade den strandnära zonen, så dominerades den vid Finnsharen (NM3) av brunalgerna smalskägg och brunslick/trådslick, även om grönalgen grönslick också förekom i relativt stor omfattning. Mellan 1.0-5.8 m djup, 6-73 m efter linan, var brunslick/trådslick, havsstenhinna, fjäderslick, ishavstofs och näckmossa (*Fontinalis spp.*) vanligt förekommande i många eller i enstaka avsnitt av transekten. I den djupaste delen av transekten mellan 73-100 m efter linan dominerades vegetationen av rödalger rödris och havsstenhinna, samt brunalgen ishavstofs. Rödris och ishavstofs tillhör referensarterna där båda nådde ett högsta djup av 8.8 m. Ytterligare två referensarter förekom i transekten men med enstaka förekomster, där djuputbredningen hos både rödalgen kräkel och grönalgen getraggsalg nådde 5.6 m djup.



Figur 20. Djup, typ och täckningsgrad av substrat, samt täckningsgrad av makrofyter i respektive avsnitt (inom blå vertikala linjer) längs transekten vid Finnsharen NM3 i Norrsundet.

Totalt noterades tolv arter (två grönalger, fem rödalger, tre brunalger, en mossart och en kärlväxtart).

5.7.3 Transektbeskrivningar Gävle fjärdar

Nydal - GM1

Datum: 2016-08-30

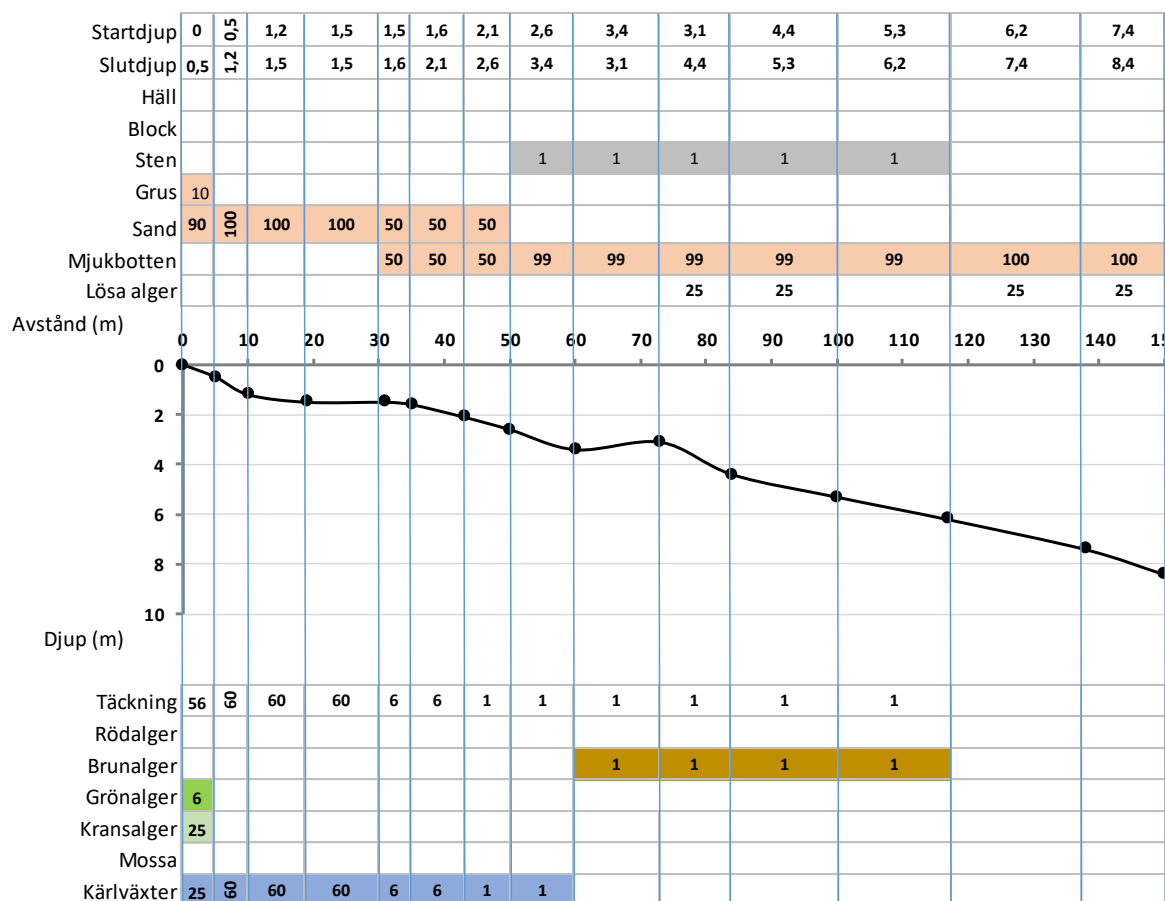
Position: (WGS84) 60,71134
17,25566

Riktning: 126/360



En flack och lång transekt som i stort dominerades av sand och mjukbotten. Ungefär mitt på transekten fanns ett parti med sten i ringa omfattning där referensarten ishavstofs förekom med enstaka ruskor till ett djup av 6.2 m (Figur 21). Tack vare det lösa substratet i transektens grunda område förekom tre kärlväxtarter (borstnate, ålnate axslinga), som var beståndsbildande på ett djup av 0.5-1.5 m på ett avstånd av 5-19 m från strandkanten. I avsnittet närmast stranden täckte kransalgen skörsträffe 25%, grönalgen grönslick 5% och grönalgen tarmalg 1% av ytan.

Sju arter noterades i transekten (två grönalger, en brunalg, en kransalg och tre kärlväxtarter).



Figur 21. Djup, typ och täckningsgrad av substrat, samt täckningsgrad av makrofyter i respektive avsnitt (inom blå vertikala linjer) längs transekten vid Nydal GM1 i Gävle fjärdar.

Västra Sikvik (Vallströmsrabben) - GM2

Datum: 2016-08-30

Position: (WGS84) 60,69511
17,30774

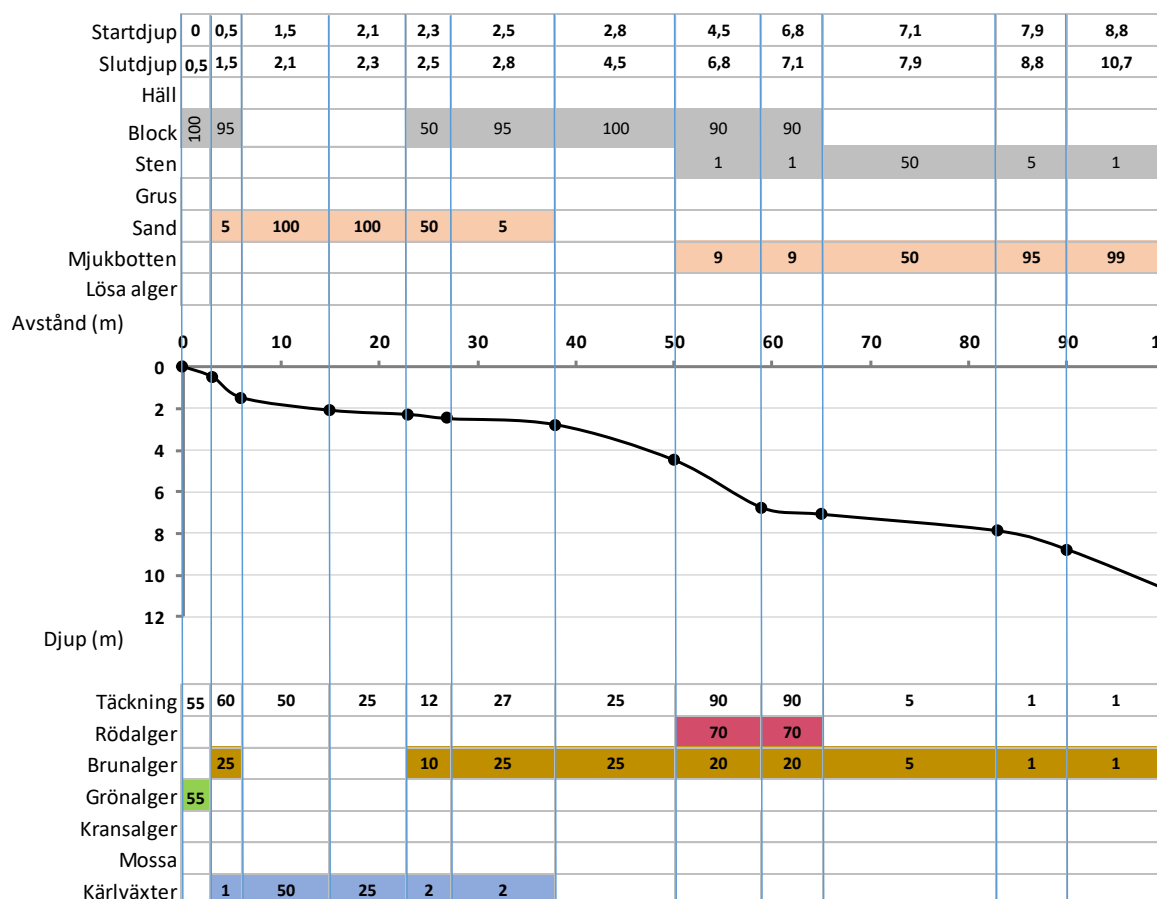
Riktning: 252/360



Transekten vid V Sikvik (Vallströmsrabben) påminner i stort om transekten vid Nydal (GM1) på så vis att grönalgerna grönslick och tarmalg dominerar närmast strandkanten, ett beståndsbildande bälte av kärlväxter breder ut sig på relativt grunt vatten, samt att referensarten ishavstofs växte i de djupare delarna, ner till ett djup av 10.7 m (Figur 22).

Utöver brunalgen ishavstofs noterades brunalgen brunslick/trådslick som förekom mellan 1.5-4.5 m djup, 3-50 m från strandkanten. Den enda rödalgen som förekom var havsstenhinna.

Nio arter noterades i transekten (två grönalger, en rödalga, två brunalger och fyra kärlväxtarter).



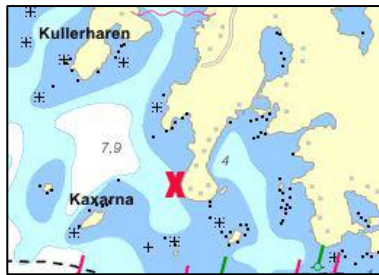
Figur 22. Djup, typ och täckningsgrad av substrat, samt täckningsgrad av makrofyter i respektive avsnitt (inom blå vertikala linjer) längs transekten vid Västra Sikvik (Vallströmsrabben) GM2 i Gävle fjärdar.

Ängesberg (Askharen) - GM3

Datum: 2016-08-30

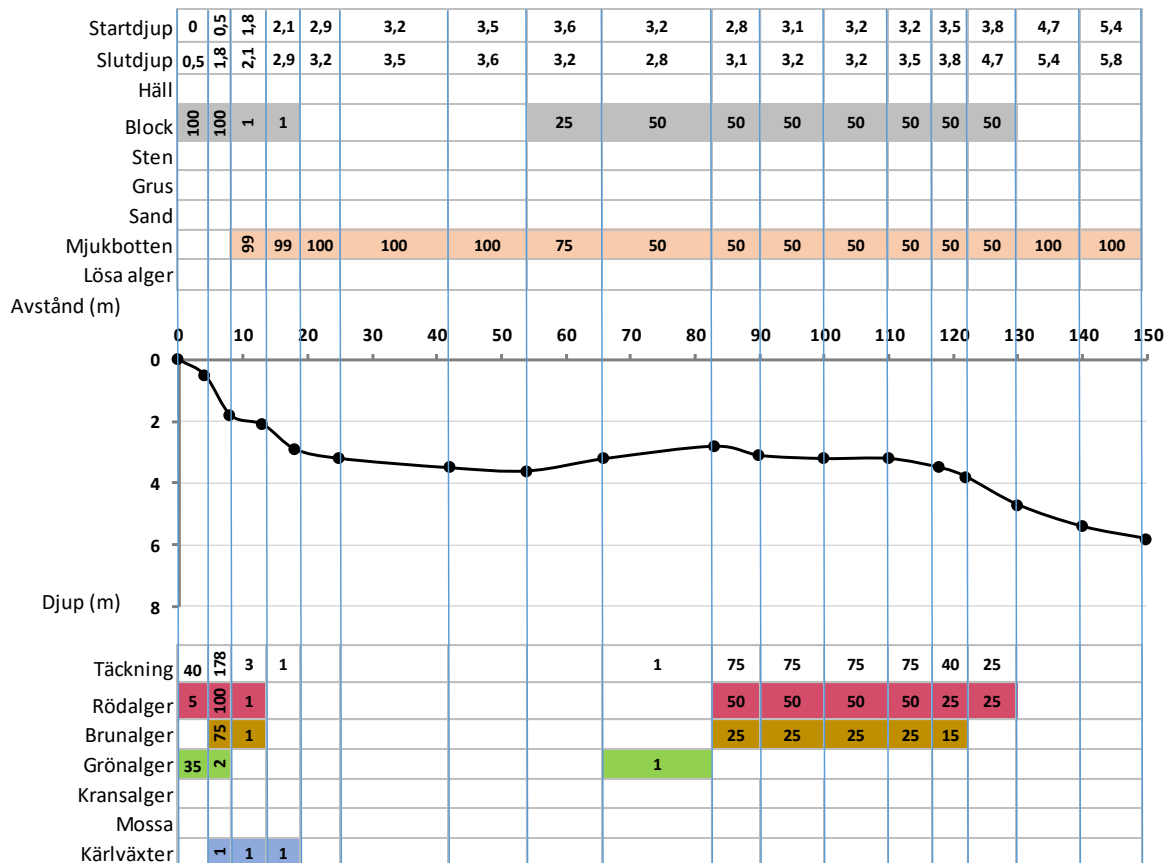
Position: (WGS84) 60,70870
17,31233

Riktning: 265/360



En förhållandevis grund transekt med sluttande botten i början och slutet med ett däremellan långt flackt parti (Figur 23). I det sluttande partiet närmast strandkanten noterades grönalger grönslick och tarmalg, brunalgerna brunslick/trådslick och ishavstofs, rödalger fjäderslick och havsstenhinna, samt kärlväxterna borstnate, hårsärv och ålnate. I den nedre sluttande delen dominerade brunalgen ishavstofs och rödalgen havsstenhinna vegetationen, samt att en enstaka ruska av grönslick också noterades. Ishavstofs (referensart) växte ned till ett djup av 3.8 meter.

Totalt noterades nio arter (två grönalger, två rödalger, två brunalger och tre kärlväxter).



Figur 23. Djup, typ och täckningsgrad av substrat, samt täckningsgrad av makrofyter i respektive avsnitt (inom blå vertikala linjer) längs transekten vid Ängesberg (Askharen) GM3 i Gävle fjärdar.

Granskär - GM4

Datum: 2016-08-30

Position: (WGS84) 60,71773
17,30799

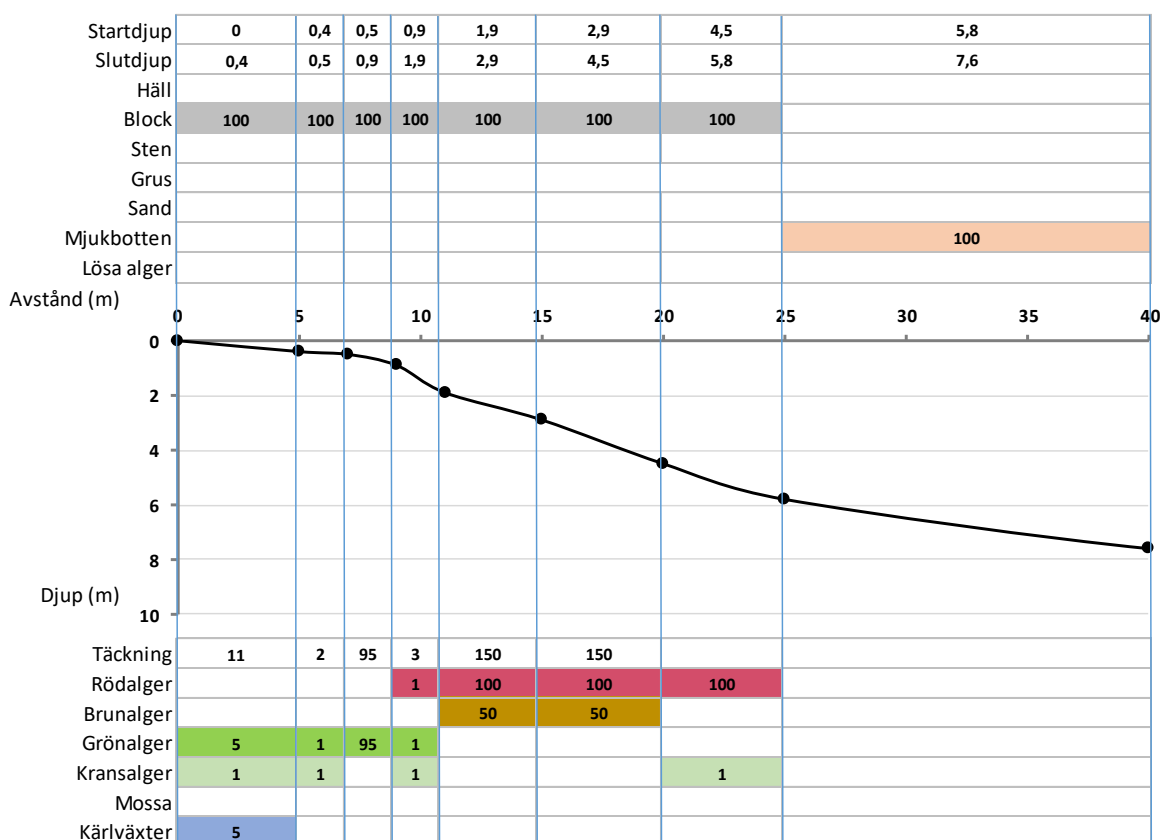
Riktning: 12,5/360



Den yttersta stationen i Gävle fjärdar uppvisar en tämligen jämnt sluttande bottenprofil (Figur 24). Bottensubstratet var tämligen väl uppdelat med total dominans av block i den övre halvan av transekten respektive total dominans av mjukbotten i den nedre halvan av transekten. Utbredningen av vegetationen sammanföll helt med förekomsten av block. I de tre översta avsnitten (0-0.9 m djup) av transekten noterades smärre förekomster av grönslick, tarmalg, kransalg och ålnate förutom vid avsnittet på 0.5-0.9 m djup där grönslick täckte 90% av ytan. I avsnittet på 0.9-1.9 m djup fanns endast enstaka individer av tarmalg, kransalg och ullsläke. På de djupare avsnitten dominerade rödalgen havsstenhinna och brunalgen ishavstofs. Ishavstofs som är en referensart nådde ett djup av 4.5 meter.

Bark täckte smärre delar av mjukbotten.

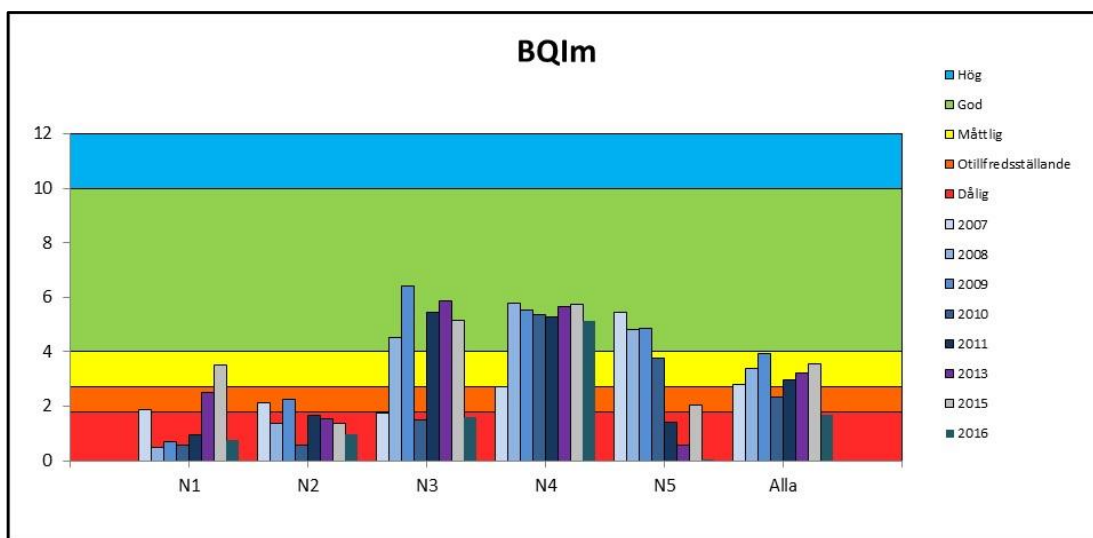
Sju arter noterades i transekten (två grönalger, två rödalger, en brunalg, en kranslag och en kärlväxtart).



Figur 24. Djup, typ och täckningsgrad av substrat, samt täckningsgrad av makrofyter i respektive avsnitt (inom blå vertikala linjer) längs transekten vid Granskär GM4 i Gävle fjärdar.

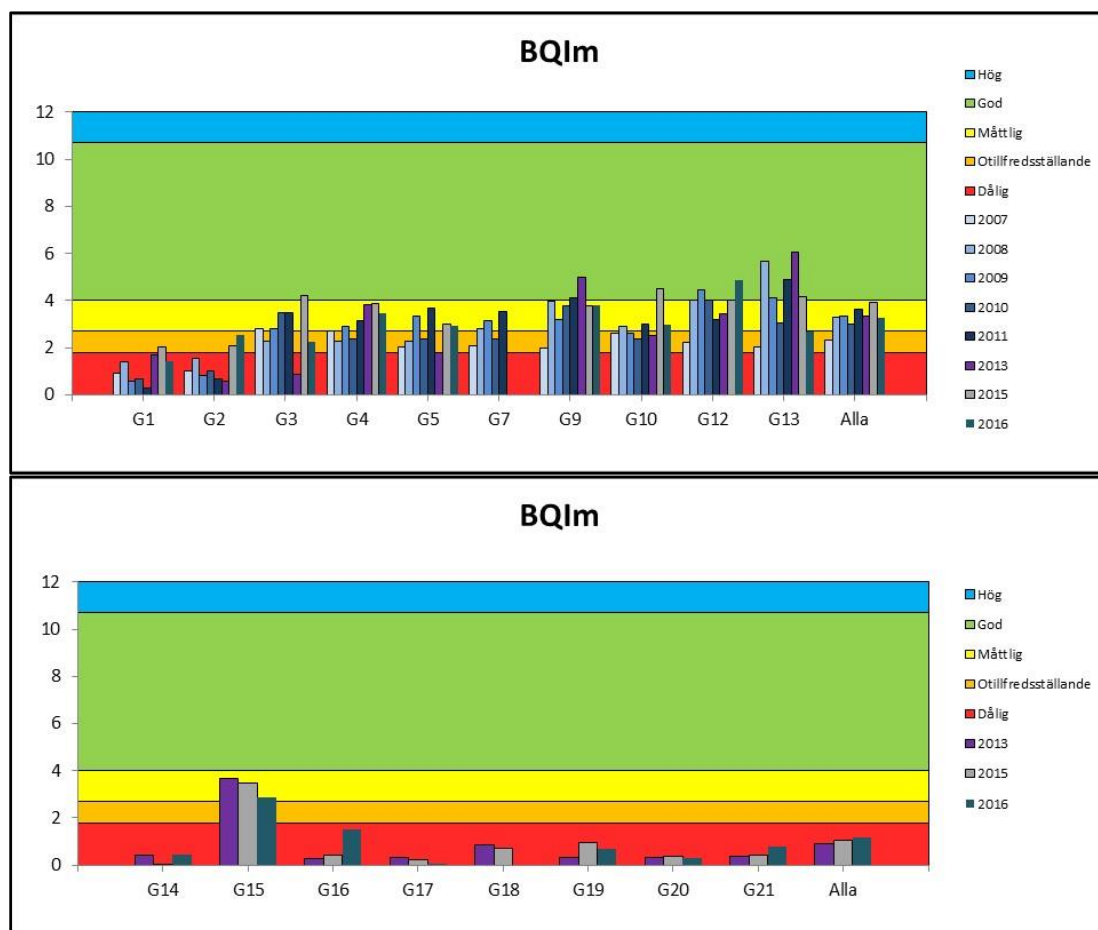
5.8 Bottenfauna

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). Resultatet från 2016 års undersökning i Norrsundet visade på försämrade BQIm-index vid alla provtagningsstationer jämfört med år 2015 (Figur 25). Statusen utifrån BQIm-index bedömdes år 2016 till *Dålig* vid alla stationer utom vid station N4 där statusen bedömdes till *God*. Vid station N5 noterades till exempel endast en individ av en fjädermygglarv, vilket var det lägsta funna antalet djur under alla år. I fältprotokollet från station N5 har en notering gjorts om svag svavellukt från provet, vilket skulle kunna tyda på syrefria förhållanden på botten. Sammantaget BQIm-index för alla stationer renderade i *Dålig* status för vattenförekomsten Norrsundet (Figur 25).



Figur 25. BQIm från 2007 till 2016 på de fem stationerna i Norrsundet. Färgfälten visar gränserna på statusklasserna. Medelvärde från alla fem stationer för respektive år ges av parametern *Alla*. Observera att BQIm-värdet på station N5 endast är lika med 0.05, varför ingen stapel syns.

I Gävle fjärdar uppvisade BQIm-index delvis samma generella tendens av minskande som i Norrsundet år 2016 jämfört med år 2015 (Figur 26). Framför allt var tendensen tydlig i Yttre fjärden där BQIm-index minskat på fem av sju stationer, ökat på en station (G12) och varit oförändrad på en station. I Inre fjärden fanns också en tendens till minskande men inte lika ensidigt som i Yttre fjärden. I Inre fjärden hade BQIm-index minskat på sex av tio stationer (G1 och G2 inräknade i de tio stationerna), men ökat på fyra stationer (Figur 26).



Figur 26. BQIm-index från 2007 till 2016 på de tio gamla stationerna vid Gävlefjärden (övre diagram), samt från 2013 och 2016 på de åtta nya stationerna vid Gävlefjärden (nedre diagram). Alla åtta nya stationer ligger i Inre fjärden, samt även stationerna G1 och G2. Övriga stationer (G3-G13) ligger i Yttre fjärden. Station G7 har inte provtagits efter år 2011. Färgfälten visar gränserna på statusklasserna. BQIm för kategorin *Alla* är ett medelvärde dels för alla stationer i Yttre fjärden, d.v.s. alla stationer utom stationerna G1 och G2, dels alla stationer i Inre fjärden (G14-G21 inklusive G1 och G2).

5.9 Sammanfattning kust

Resultatet av 2016 års bottenfaunaundersökning visar samma bedömning av status i Yttre och Inre fjärden som år 2015, d.v.s. *Måttlig status* i Yttre fjärden och *Dålig status* i Inre fjärden (Figur 27 och 28). Däremot skiljde sig 2016 års bedömning av bottenfaunastatus i Norrsundet mycket från 2015 års bedömning i och med att statusen år 2016 bedömdes till *Dålig* medan den bedömdes till *Måttlig* år 2015 (Figur 27 och 28). Sedan år 2013 har statusen på respektive station i Norrsundet försämrats, utom för station N4 (Figur 28). I Gävle fjärdar har statusbedömningen varierat från det bättre till det sämre och vice versa för enskilda stationer, framför allt i Yttre fjärden, medan alla stationer (utom G1 och G2) i Inre fjärden bedömts likadant alla år sedan 2013 (Figur 28).

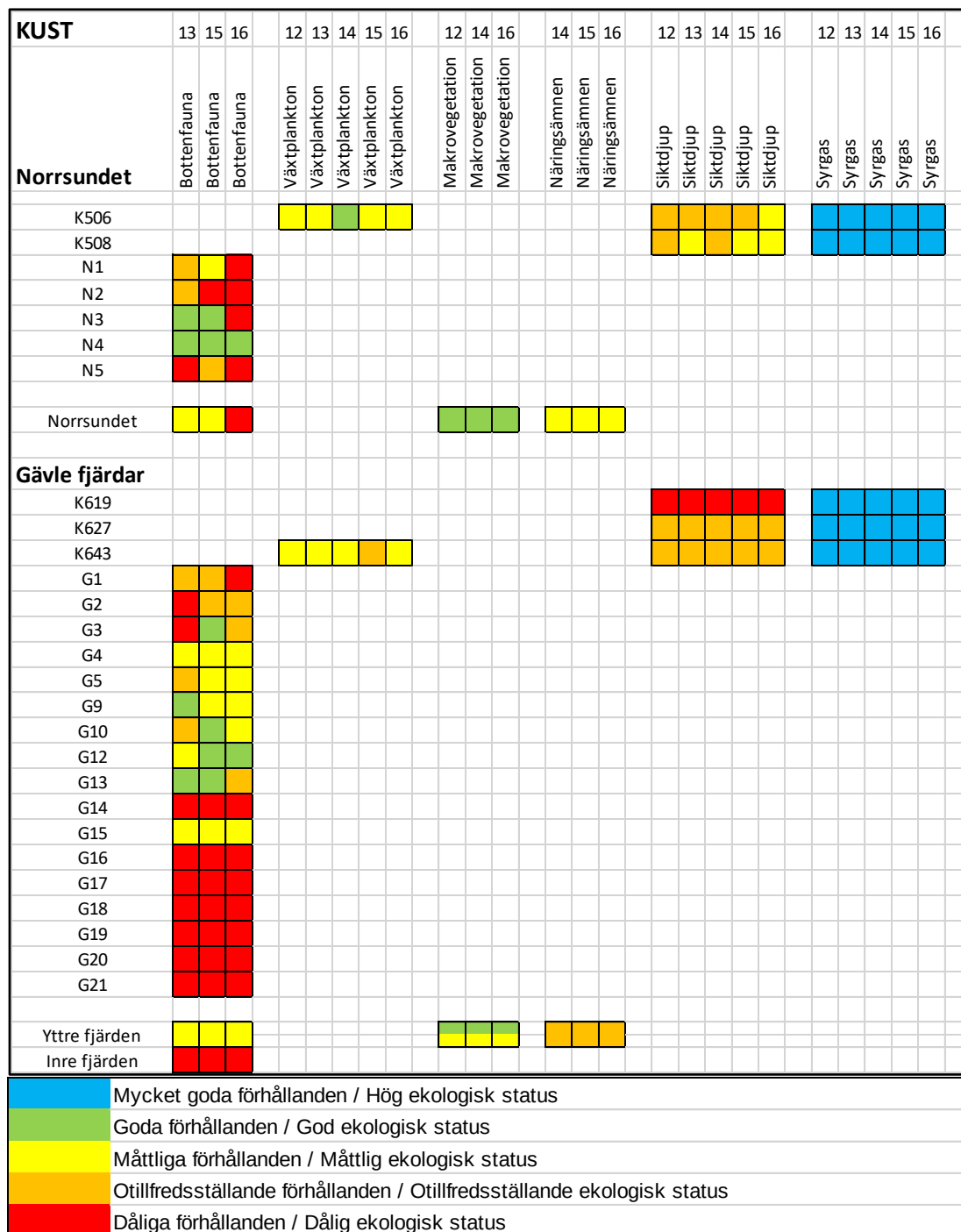
Om det funnits en viss variation i statusbedömningen angående bottenfauna, så har variationen varit högst måttlig för övriga parametrar med vissa undantag. För parametrarna makrovegetation, näringsämnen, syrgas och siktdjup har bedömningarna varit desamma sedan år 2012, förutom att statusbedömningen av siktdjup i Norrsundet tenderar att få bättre status med tiden (Figur 28). Statusbedömningen av metaller i sediment har till viss del varierat över tid vid alla stationer, men den tydligaste statusförändringen i någon riktning uppvisas i station G10 där en tendens till bättre status för halten av bly, kvicksilver och zink ser ut att finnas över tid (Figur 28 och 29). För de organiska miljögifterna PAH och PCB tenderar statusen att förbättras för PAH vid station G17, medan statusen för övriga stationer och organiska miljögifter antingen bedömts lika eller varierat stort utan att tendera åt en bättre eller sämre status (Figur 29).

Bedömningen av status utifrån metallhalter i vatten visade år 2016 på *Måttlig status* av arsenik och zink, medan statusen för övriga metallhalter bedömdes till *God* vid stationerna K619, K627 och K643 i Yttre fjärden (Figur 27).

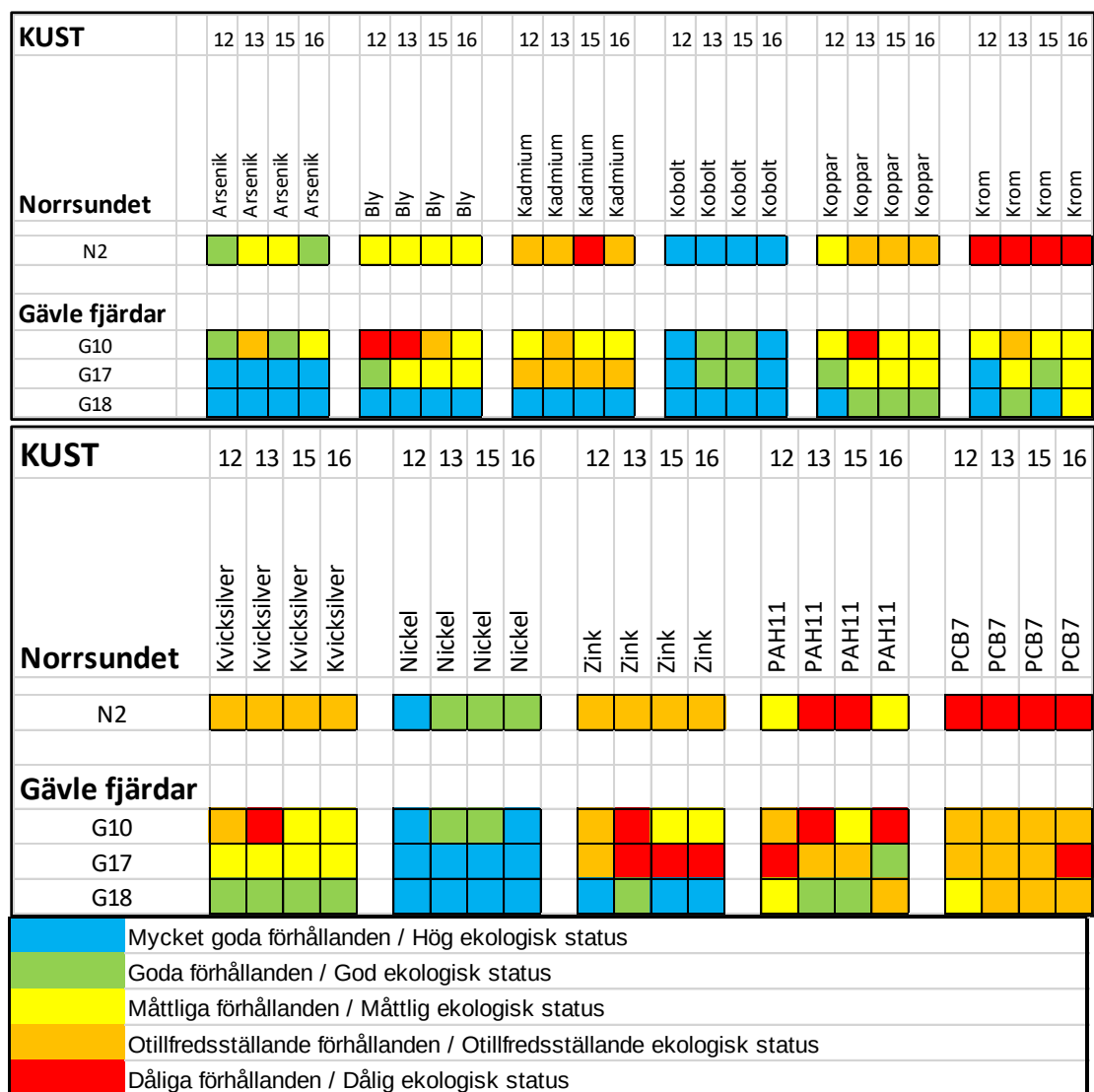
Den sammanvägda ekologiska statusen i Norrsundet år 2016 av de biologiska parametrarna (bottenfauna, växtplankton och makrovegetation) bedömdes till *Måttlig status*, trots att statusen för bottenfauna bedömdes till *Dålig* och att det därmed fanns en dålig samstämmighet av ekologisk status mellan de biologiska parametrarna (Figur 27). I Yttre fjärden visade däremot de biologiska parametrarna, i princip, samstämmigt på *Måttlig ekologisk status* (Figur 27). Med andra ord bedömdes den ekologiska statusen lika i Norrsundet som i Yttre fjärden för år 2016. Till den kraftiga försämringen av bottenfaunastatus i Norrsundet finns för tillfället ingen förklaring, men kan bero både på en säsongsmässig variation och en rumslig förändring av bottenfaunans utbredning (Lindegarh 2016). Nästa provtagning år 2017 får utvisa om det fortfarande är *Dålig* bottenfaunastatus i Norrsundet. Om så är fallet bör bottenfaunans beskaffenhet undersökas närmare för att se om förklaringen finns där.

I Inre fjärden visar den enda biologiska parametern entydigt på *Dålig status* genom åren (Figur 28).

KUST 2016							Kemisk sedimentanalys										Metaller i vatten							
	Bottenfauna	Växtplankton	Makrovegetation	Näringsämnen	Siktdjup	Syrgas	Arsenik	Bly	Kadmium	Kobolt	Koppar	Krom	Kviksilver	Nickel	Zink	PAH11	PCB7	Arsenik	Bly	Kadmium	Koppar	Krom	Nickel	Zink
Norrsundet																								
K506																								
K508																								
N1																								
N2																								
N3																								
N4																								
N5																								
Norrsundet																								
Gävle fjärdar																								
K619																								
K627																								
K643																								
G1																								
G2																								
G3																								
G4																								
G5																								
G9																								
G10																								
G12																								
G13																								
G14																								
G15																								
G16																								
G17																								
G18																								
G19																								
G20																								
G21																								
Yttre fjärden																								
Inre fjärden																								



Figur 28. Ekologisk status/tillstånd klassificerade från biologiska, fysikaliska och kemiska parametrar i kustvatten vid Norrundet respektive Gävle fjärdar år 2012 - 2016. Provtagningsår för respektive parameter visas i rad ett. Observera att alla typer av undersökningar/analyser inte görs varje år.



Figur 29. Ekologisk status/tillstånd klassificerade från metallhalter i sediment och organiska miljögifter i kustvatten vid Norrundet respektive Gävle fjärdar år 2012 - 2016. Observera att alla typer av undersökningar/analyser inte görs varje år.

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 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 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 algblooming. Om det finns en stor mängd växtplankton i den övre delen av vattenmassan kan siktdjupet påverkas negativt och därmed det ljus som når botten. Bedömning av siktdjup i sjön kan därför ge en indikation om det ekologiska tillståndet i området (kapitel 6.2).

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 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 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).

Tillfälliga provtagningar av kemiska och fysikaliska parametrar ger oss ett underlag att bedöma förutsättningarna för biologiskt liv i området. Växtplankton däremot lever med de kemiska och fysiska förhållanden som råder, inte bara vid provtagningstillfällena, utan större delen av året. Därför beskriver biomassa, artantal, artsammansättning och antal individer av växtplankton i stort de reella förhållanden som råder i området (kapitel 6.7).

Förklarande text för beräkningar, index, parametrar med mera presenteras i Bilaga 3. Värden på fysikaliska och kemiska parametrar i vatten respektive sediment i sjöar redovisas i sin helhet i Bilaga 8 respektive 9. Protokoll från växtplanktonanalys respektive bottenfaunaanalys redovisas i Bilaga 10 respektive Bilaga 11.

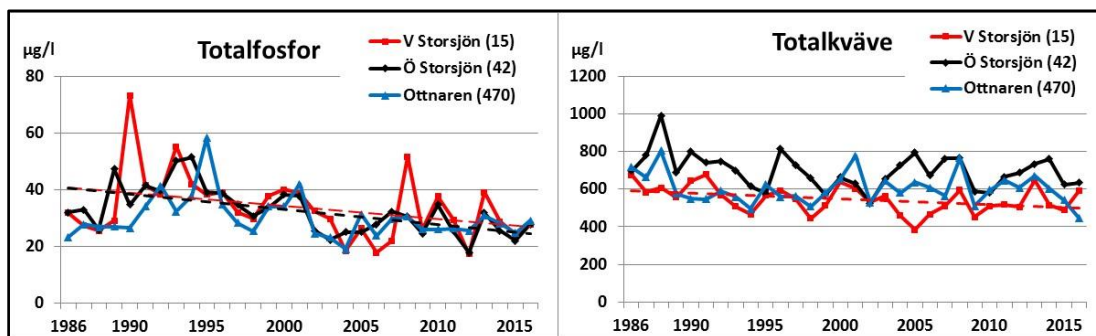
6.1 Näringsämnena, totalhalter av kväve och fosfor

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 vattengrumling, 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 m djup från provtagning under vår och höst under tre år (Tabell 11). Ingen förändring i status noterades mellan 2015 och 2016, förutom att statusen i Näsbyjön (NS1) bedömdes som *Måttlig* under 2015 jämfört med *God* under år 2016.

Tabell 11. EK-värde och statusklassning baserat på treårsmedelvärde (2014-2016) med avseende på halten totalfosfor (mars-oktober) i åtta sjöar i Gästrikland.

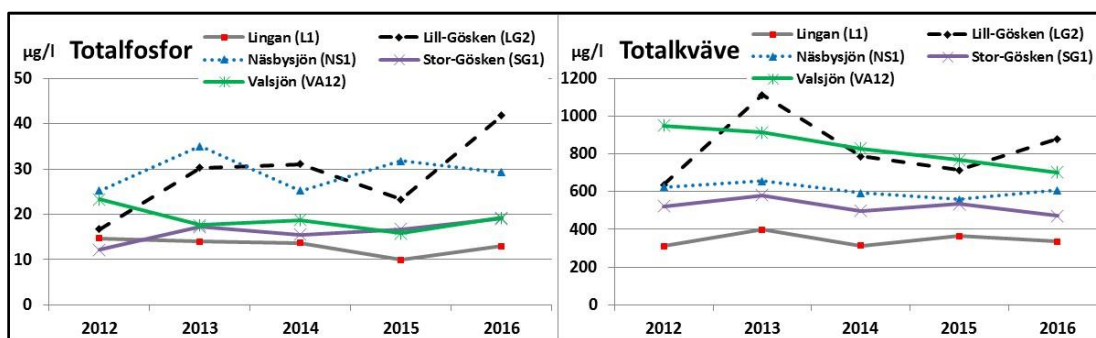
Station	EK-värde	Status
V. Storsjön, 15	0.40	Måttlig
Ö, Storsjön, 42	0.46	Måttlig
Otnaren, 470	0.38	Måttlig
Lingan, L1	0.90	Hög
Lill-Gösken, LG2	0.37	Måttlig
Näsbyjön, NS1	0.51	God
Stor-Gösken, SG1	0.52	God
Valsjön, VA12	0.84	Hög

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 kvävehalter uttryckt som årsmedelvärden från 0.5 m djup minskat över tiden. Minskningen är statistiskt signifikant ($p < 0.05$) för halten av fosfor vid båda stationerna i Storsjön, samt för halten av kväve i V. Storsjön (15) (Figur 30).



Figur 30. Årsmedelvärden (feb/mar-nov) för totalfosfor och totalkväve i tre sjöar i Gästrikland som provtagits kontinuerligt sedan 1986. Trendlinje för signifikanta regressioner är markerade med röd streckad linje för V. Storsjön (15), samt med svart streckad linje för Ö Storsjön (42).

I ytterligare fem sjöar har halterna av fosfor och kväve undersökts, men då endast från och med år 2012. Under den relativt korta tidsperioden från 2012 till idag finns inte samma tendens till minskning av fosfor- och kvävehalter som i de långtidsstuderade sjöarna. Halterna av fosfor och kväve har förvisso varierat över åren dock utan att tendera till vare sig minskning eller ökning. En statistisk signifikant trend ($p < 0.05$) finns dock, där halten av kväve i Valsjön (VA12) har minskat med tiden (Figur 31). Den ökning av fosforhalten i Lill-Gösken (LG2) som noterats vid 2016 års undersökning beror till största del på bytet av fällningskemikalie för fosfor vid Hofors avloppsreningsverk, som medgav ökade fosforutsläpp.



Figur 31. Årsmedelvärden (feb/mar-nov) för totalfosfor och totalkväve i fem sjöar i Gästrikland som provtagits kontinuerligt sedan 2012. Halten av kväve har statistiskt signifikant minskat i Valsjön (VA12).

6.2 Ljusförhållanden och siktdjup

Generellt minskar siktdjupet främst beroende på vattenfärgen och då främst beroende på mängden humus, men järn, mangan och diverse partiklar 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.

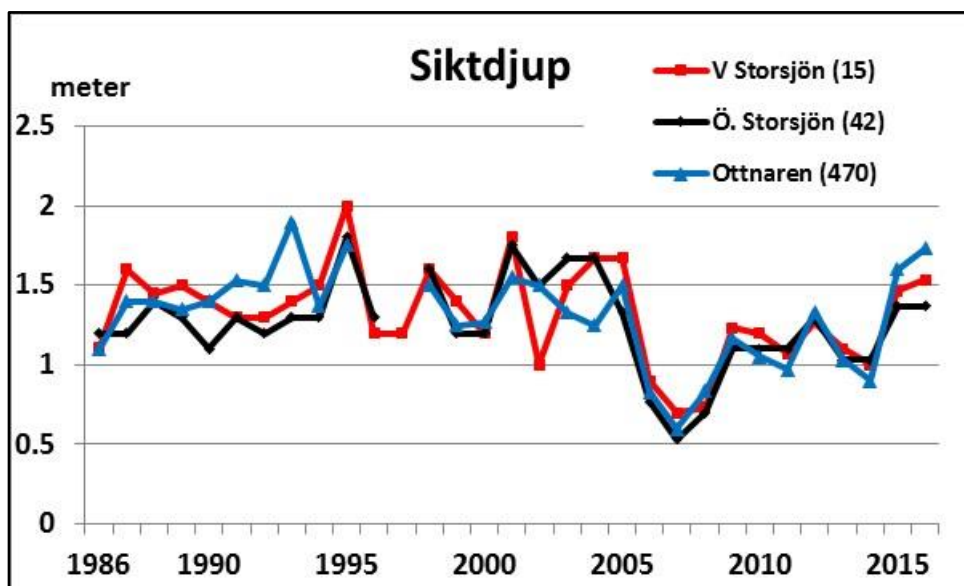
Den enda skillnaden mellan år 2015 och 2016 med avseende på ekologisk status av siktdjup var att V. Storsjön (15) och Ottnaren (470) bedömdes ha förbättrat sin status, från

Otillfredsställande till Måttlig status (Tabell 12). För övriga sjöar var bedömningen densamma år 2015 som år 2016.

Tabell 12. EK-värde och statusklassning baserat på treårsmedelvärde av siktdjup (maj-oktober) i åtta sjöar i Gästrikland, 2014-2016.

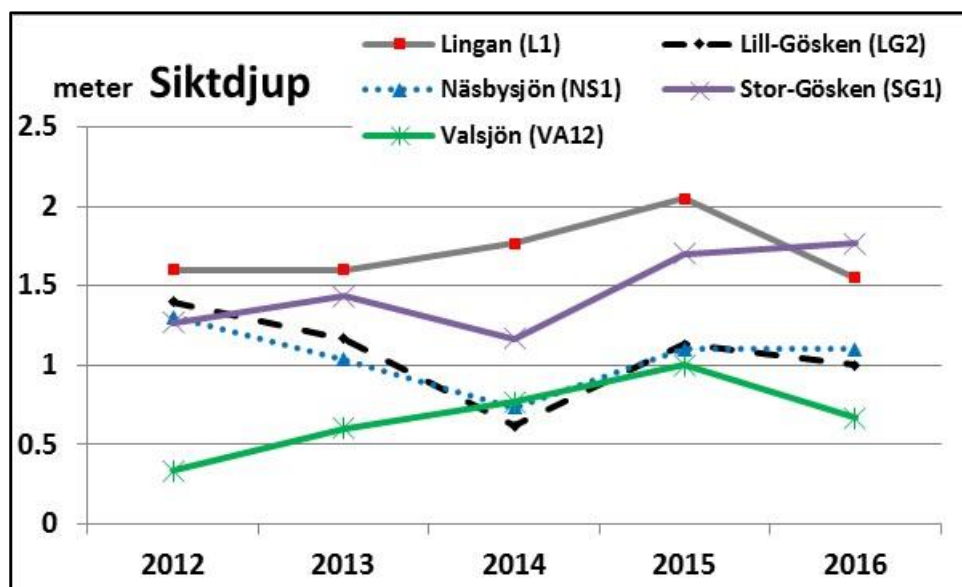
Station	EK-värde	Status
V. Storsjön, 15	0.33	Måttlig
Ö. Storsjön, 42	0.32	Otillfredsställande
Otnaren, 470	0.35	Måttlig
Lingan, L1	0.48	Måttlig
Lill-Gösken, LG2	0.22	Dålig
Näsbysjön, NS1	0.27	Otillfredsställande
Stor-Gösken, SG1	0.37	Måttlig
Valsjön, VA12	0.23	Dålig

För de tre sjöar där långtidsdata finns, baserat på årsmedelvärden, ökade siktdjupet något under år 2016 jämfört med år 2015 i V. Storsjön (15) och Ö. Storsjön (42), medan siktdjupet var oförändrat i Otnaren (470) (Figur 32). Från år 2007 då siktdjupet noterades med sitt lägsta värde i alla tre långtidssjöar har siktdjupet tenderat att öka, vilket också är statistiskt signifikant ($p < 0.05$) i alla tre sjöar.



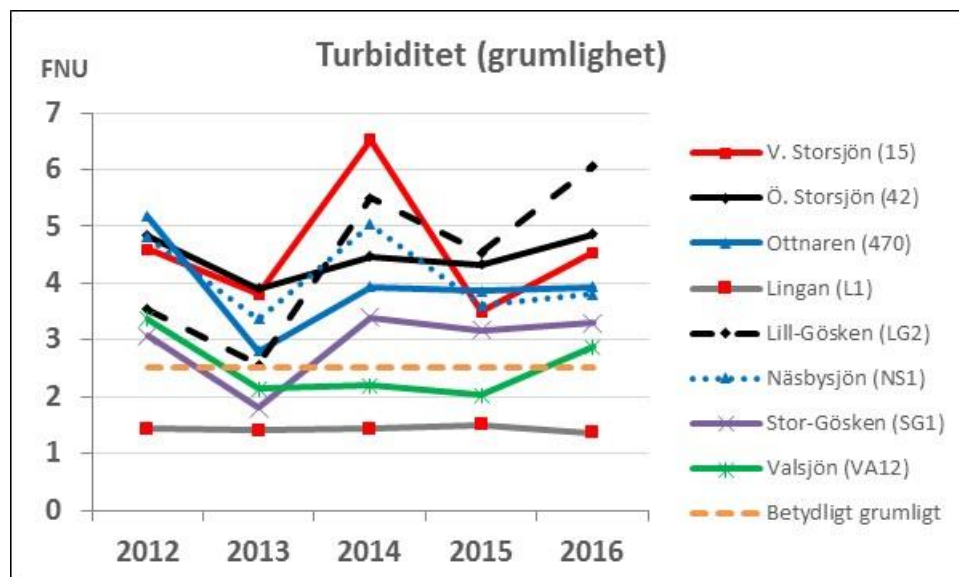
Figur 32. Årsmedelvärden (maj-okt/nov) för siktdjup i tre sjöar i Gästrikland mellan 1986-2016. Data saknas för år 1997 i Ö. Storsjön och år 1996 och 1997 i Otnaren.

I de sjöar där siktdjupet uppmätts sedan år 2012 finns inga tydliga tendenser till att siktdjupet ökat eller minskat med tiden (Figur 33).



Figur 33. Årsmedelvärden (maj-okt/nov) för siktdjup i fem sjöar i Gästrikland mellan 2012-2016.

Ett kompletterande mått till siktdjup är ett mått på vattnets grumlighet (turbiditet). Mängd, storlek och form av lösta/svävande partiklar i vattnet påverkar hur klart eller grumligt vattnet är. De lösta/svävande partiklarna i sjöars vattenmassa utgörs vanligtvis av humusämnen, växtplankton, djurplankton och oorganiska partiklar som slam och lera. I de åtta undersökta sjöarna indikerade årsmedelvärdet (maj-oktober) att vattnet de flesta år bedömdes vara *Betydligt grumligt* under perioden 2012 – 2016, förutom i Langan (L1) och Valsjön (VA12), där vattnet klassificerades till *Måttligt grumligt* under alla respektive merparten av åren (Figur 34).



Figur 34. Årsmedelvärden (maj-okt) av turbiditet (grumlighet) i åtta sjöar i Gästrikland mellan åren 2012-2016. Gränsen mellan *Betydligt grumligt vatten* och *Måttligt grumligt vatten* är markerad med orange streckad linje. Värden över 2.5 innebär *Betydligt grumligt vatten* och värden under 2.5 innebär *Måttligt grumligt vatten*.

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 årslägsta halten, vilken brukar

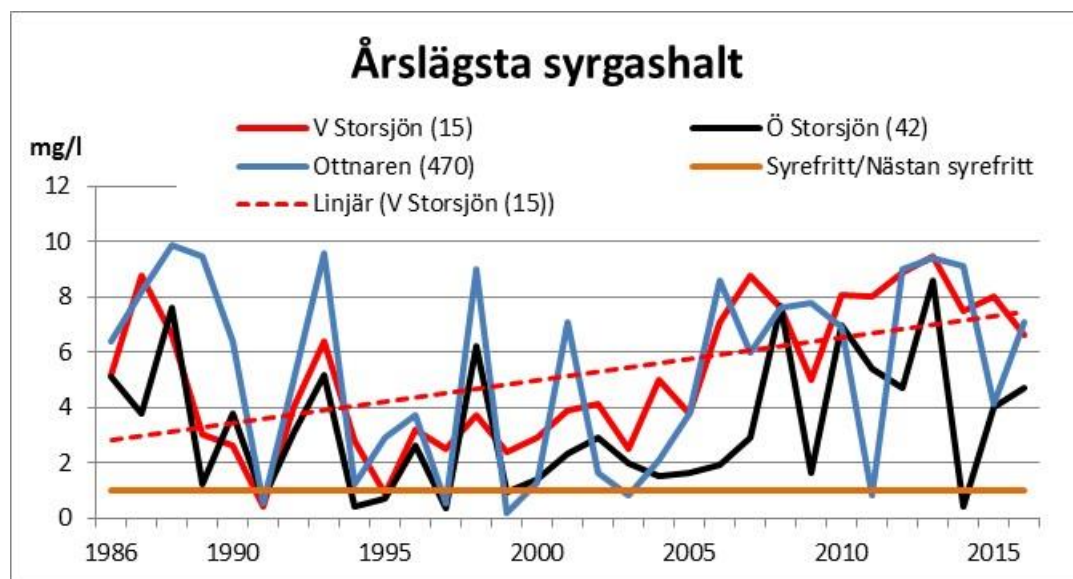
inträffa på senvinter och/eller sensommaren. Dessutom är varaktigheten av låga syrgashalter av vikt, då vissa organismer bättre klarar en längre tids syrebrist medan andra inte gör det. Låga syrgashalter kan förekomma naturligt på grund av organiska ämnens syretäring i bruna vatten och sedimentens syretäring, men kan också vara en konsekvens av övergödning. De lägsta syrgaskoncentrationerna förekommer i sjöns isolerade bottenvatten under sensommaren och under senvintern. Ibland kan prov från enstaka djuphålor i sjön ge en missvisande bild av de allmänna syrgasförhållandena i sjön.

Dåliga syrgasförhållanden, framför allt under sensommar eller senvinter, har rått vid ett eller flera tillfällen i de undersökta sjöarna mellan åren 2013 till 2016 (Tabell 13). I två av de sex relativt djupa sjöarna (Lingan och Stor-Gösken) bedömdes statusen år 2016 till *Dålig* med låga syrgashalter vid botten, medan så inte var fallet i de övriga relativt djupa sjöarna (Otnaren, Näsby sjön, västra och östra Storsjön (Tabell XX). I de två relativt grunda sjöarna (Lill-Gösken och Valsjön) har statusen i Lill-Gösken under alla år mellan 2013 och 2016 bedömts vara *Hög*, medan statusen skiftat mellan *Dålig* till *Hög* i Valsjön.

Tabell 13. Minimivärde av syrgashalter år 2016 och statusklassificering för Gästriklands sjöar under 2013-2016. I kolumnen syrgashalt anges även vilket datum där årlägssta syrgashalten uppmätts och på vilket djup år 2016.

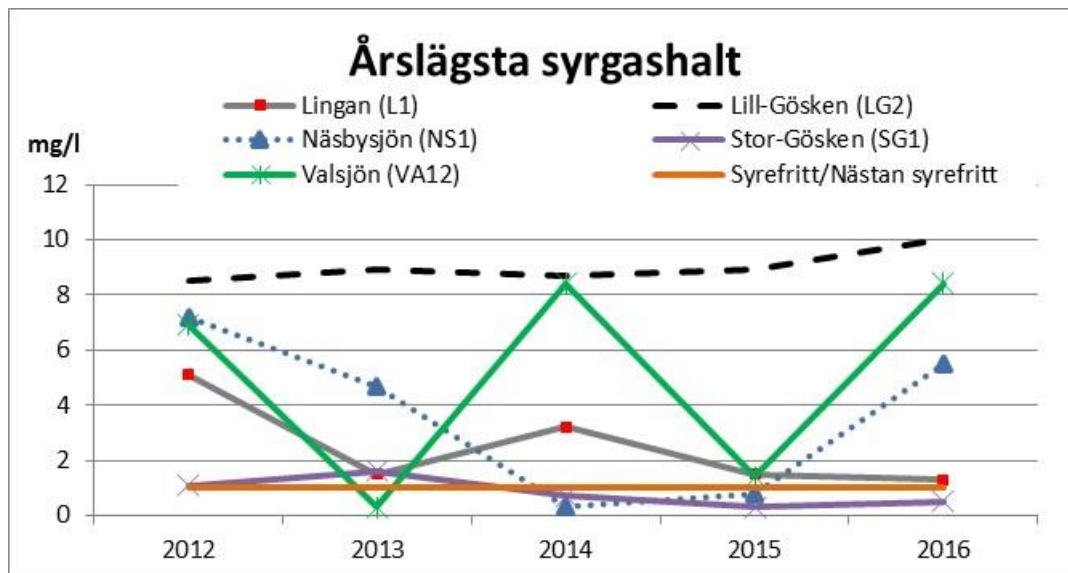
Station	Syrgashalt mg/l minimivärde (datum, djup)	Status 2013	Status 2014	Status 2015	Status 2016
V, Storsjön, 15	6.6 (23 feb, 10 m)	Hög	God	God	God
Ö, Storsjön, 42	4.7 (23 feb, 13.5 m)	Hög	Dålig	Måttlig	Måttlig
Otnaren, 470	7.1 (4 feb, 9 m)	Hög	Hög	Måttlig	God
Lingan, L1	1.3 (5 okt, 17 m)	Dålig	Otillfredsställande	Dålig	Dålig
Lill-Gösken, LG2	10 (10 maj, 2.5 m)	Hög	Hög	Hög	Hög
Näsby sjön, NS1	5.5 (26 aug, 11 m)	Måttlig	Dålig	Dålig	God
Stor-Gösken, SG1	0.5 (23 aug, 13 m)	Dålig	Dålig	Dålig	Dålig
Valsjön, VA12	8.4 (13 maj, 2 m)	Dålig	Hög	Dålig	Hög

I de tre sjöarna som har provtagits kontinuerligt sedan 1986 uppmättes år 2016 ingen syrgashalt nära den kritiska nivån av syrefritt/nästan syrefritt vid 1 mg syre/l (Figur 35). Sedan 1986 uppvisar den årlägssta syrgashalten i V. Storsjön (15) en signifikant ökning över tid ($p < 0.05$) (Figur 35).



Figur 35. Årlägssta syrgashalt i tre sjöar i Gästrikland mellan 1986 och 2016. Trendlinje för den signifikanta förändringen för V Storsjön (15) är markerad med röd streckad linje.

I de fem sjöar där syrgashalten mätts sedan år 2012 har Valsjön (VA12), Näsbyjön (NS1) och Stor-Gösken (SG1) någon gång under perioden haft uppmätta syrgashalter under gränsen för syrefritt/nästan syrefritt (Figur 36). I Lill-Gösken, som är en grund sjö, är syresättningen genomgående anmärkningsvärt hög (Figur 36), vilket skulle kunna förklaras av att atmosfäriskt syre lättare når grunda bottenar än djupa bottenar med hjälp av vind och vågor.



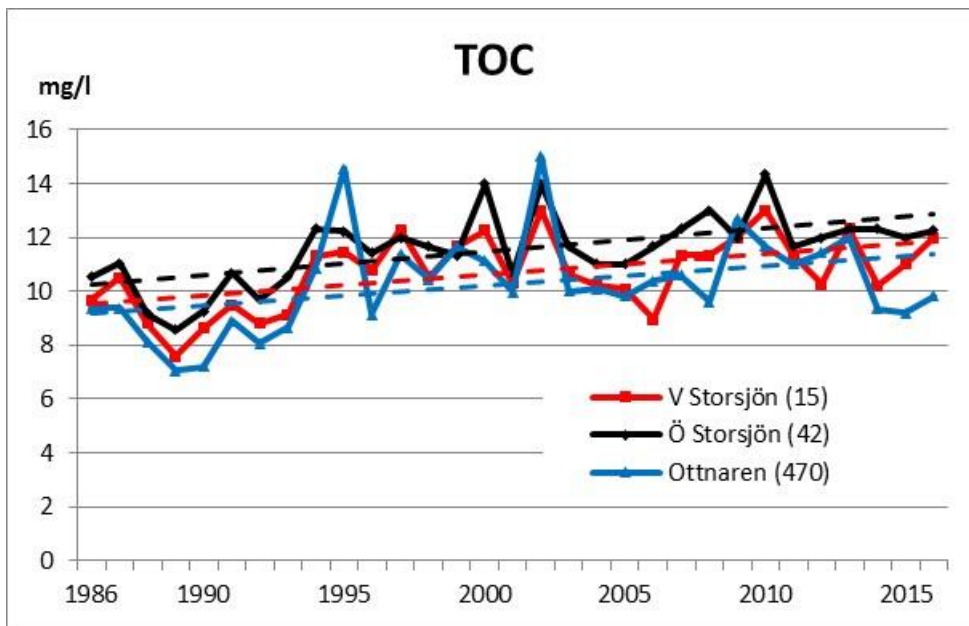
Figur 36. Årslägst syrgashalt i fem sjöar i Gästrikland mellan 2012 och 2016.

När organiskt material bryts ned förbrukas syre varför höga halter TOC (totalt organiskt kol) kan indikera risk för syrebrist i vattnet. Utifrån analys av TOC finns en indikation att syrebrist skulle kunna förekomma i Näsbyjön (NS1) och Valsjön (VA12) då deras tillstånd med avseende på halten TOC bedömdes till *Hög halt* respektive *Mycket hög halt* (Tabell 14.

Tabell 14. Medelhalt av TOC maj - oktober år 2016 och statusklassificering för Gästriklands sjöar under 2013-2106.

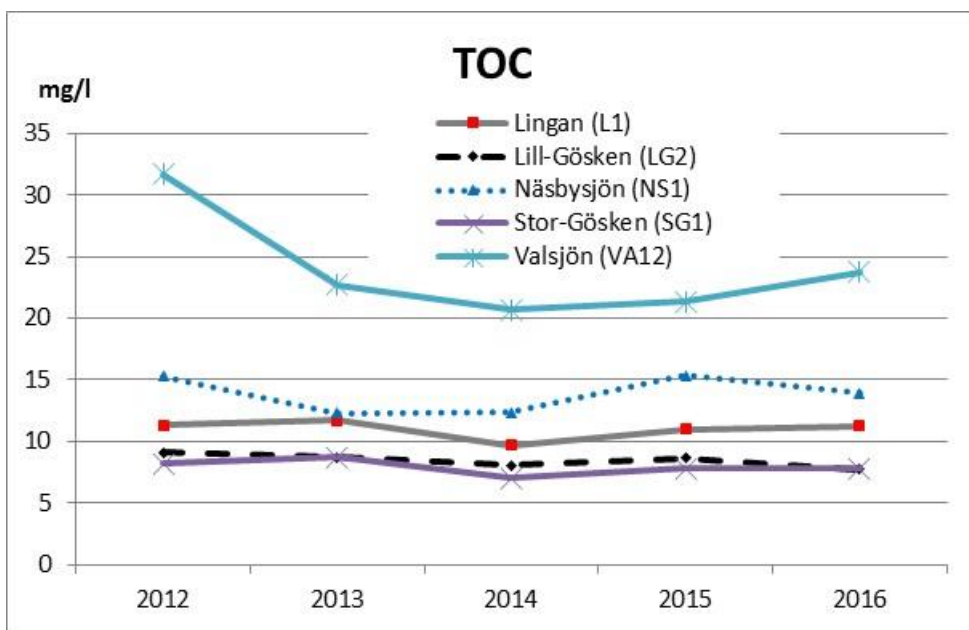
Station	TOC (mg/l)	Status 2013	Status 2014	Status 2015	Status 2016
V, Storsjön, 15	11	Hög halt	Måttligt hög halt	Måttligt hög halt	Måttligt hög halt
Ö, Storsjön, 42	12	Hög halt	Måttligt hög halt	Måttligt hög halt	Måttligt hög halt
Otnaren, 470	9.9	Måttligt hög halt	Måttligt hög halt	Måttligt hög halt	Måttligt hög halt
Langan, L1	11	Måttligt hög halt	Måttligt hög halt	Måttligt hög halt	Måttligt hög halt
Lill-Gösken, LG2	7.6	Måttligt hög halt	Måttligt hög halt	Måttligt hög halt	Låg halt
Näsbyjön, NS1	13.3	Hög halt	Hög halt	Hög halt	Hög halt
Stor-Gösken, SG1	7.6	Måttligt hög halt	Låg halt	Låg halt	Låg halt
Valsjön, VA12	23.7	Mycket hög halt	Mycket hög halt	Mycket hög halt	Mycket hög halt

För de tre sjöar där långtidsdata är tillgängliga, baserat på medelhalten TOC under maj-oktober mätt på 0.5 m djup, finns en signifikant trend att halten av TOC ökar med tiden vid alla tre stationer ($p < 0.05$) (Figur 37).



Figur 37. Årlig medelhalt av TOC mätt på 0.5 m djup under maj-oktober i tre sjöar i Gästrikland mellan 1986-2016. I alla tre sjöar finns en signifikant ökning med tiden, vilket visas av respektive trendlinje.

I de fem sjöar där halten av TOC mätts sedan år 2012 har den årliga variationen överlag (förutom i Valsjön) varit liten och inga reella trender till ökning eller minskning finns (Figur 38).



Figur 38. Årlig medelhalt av TOC mätt på 0.5 m djup under maj-oktober i fem sjöar i Gästrikland mellan 2012-2016.

6.4 Försurning i sjöar

Klassificering av försurning i sjöar ska enligt bedömningsgrunderna (Havs- och vattenmyndighetens författningssamling 2013, 2015) utföras via MAGIC-bibliotekets beräkningar (IVL 2016). I datamaterialet för Gästriklands sjöar för 2016 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 2016 klassificerades som *Nära neutralt* och en buffertkapacitet som klassificerades som *Mycket god buffertkapacitet*, förutom för station Langan (L1) där buffertkapaciteten klassificerades som *God buffertkapacitet* (Tabell 15).

Tabell 15. Klassificering av status med avseende på medianvärde av pH respektive alkalinitet för åtta sjöar i Gästrikland under 2016.

Station	pH (median)	Status	Alkalinitet, mekv/l (median)	Status
V, Storsjön, 15	7.50	Nära neutralt	0.40	Mycket god buffertkapacitet
Ö, Storsjön, 42	7.45	Nära neutralt	0.36	Mycket god buffertkapacitet
Otnaren, 470	7.55	Nära neutralt	0.48	Mycket god buffertkapacitet
Langan, L1	6.90	Nära neutralt	0.17	God buffertkapacitet
Lill-Gösken, LG2	7.35	Nära neutralt	0.47	Mycket god buffertkapacitet
Näsbysjön, NS1	7.05	Nära neutralt	0.27	Mycket god buffertkapacitet
Stor-Gösken, SG1	7.10	Nära neutralt	0.35	Mycket god buffertkapacitet
Valsjön, VA12	7.35	Nära neutralt	0.45	Mycket god buffertkapacitet

6.5 Metaller i vatten

Provtagning av metaller under år 2016 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 miljökvalitet, sjöar och vattendrag, Rapport 4913" (Naturvårdsverket 2000). Analyserna är utförda på surgjorda prover.

Överlag var metallhalterna låga eller mycket låga (Tabell 16). 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 16). Statusklassningen med avseende på metallhalter för år 2016 är identisk med statusklassningen för år 2015.

Tabell 16. Halter av metaller i vatten i Gästriklands sjöar under år 2016. 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	0.77	0.51	0.011	1.46	0.23	0.59	3.88
Ö. Storsjön. 42	0.72	0.47	0.010	1.23	0.50	1.18	2.11
Otnaren. 470	0.46	0.35	0.010	1.40	0.22	0.74	3.06
Lill-Gösken. LG2	0.48	5.09	0.031	2.10	2.25	1.73	19.50
Stor-Gösken. SG1	1.59	4.75	0.017	1.83	0.86	1.22	22.89

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 2016 är det Lill-Gösken och Stor-Gösken som uppvisar *Mycket stor avvikelse* mot naturlig ursprunglig halt för metallerna bly, krom och zink, samt för nickel i Lill-Gösken som uppvisade *Stor avvikelse* (Tabell 17).

Tabell 17. Avvikelser från jämförvärde (naturlig ursprunglig halt) för respektive metall i Gästriklands sjöar under 2016. 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	3.84	4.6	1.2	4.9	4.7	3.0	4.3
Ö. Storsjön. 42	3.59	4.3	1.1	4.1	9.9	5.9	2.3
Otnaren. 470	2.31	3.1	1.1	4.7	4.4	3.7	3.4
Lill-Gösken. LG2	2.39	46.3	3.4	7.0	45.0	8.6	21.7
Stor-Gösken. SG1	7.96	43.2	1.9	6.1	17.2	6.1	25.4

För de metaller som i Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (Havs- och Vattenmyndighetens författningssamling 2015) har angivna riktvärden kunde metallhalter i vatten av arsenik, kadmium och krom bedömas. I de fem undersökta sjöarna bedömdes statusen som *God* i alla sjöar med avseende på metallhalter av kadmium och krom, samt arsenik i Otnaren (470) och Lill-Gösken (LG2) (Tabell 18). Däremot bedömdes statusen vara *Måttlig* med avseende på halten av arsenik i V. Storsjön (15), Ö. Storsjön (42) och Stor-Gösken (SG1) (Tabell 18). För metallhalter i vatten av bly, koppar, nickel och zink kunde ingen bedömning göras då kalciumvärden saknades för de fem provtagna sjöarna. Trots detta kan en bedömning av status göras (Havs- och vattenmyndigheten 2016:26) om de uppmätta metallhalterna av filtrerade prov ligger under riktvärdet så kommer också den biotillgängliga delen att ligga under riktvärdet och därmed erhålla *God status*, vilket gäller för alla sjöar med avseende på nickel (Tabell 18). För bly bedöms alla sjöar erhålla *God status* utom för Stor-Gösken, där biotillgänglig del behöver beräknas. Statusen för zink bedömdes som *God* i alla sjöar utom i Lill-Gösken och Stor-Gösken, där biotillgänglig del behöver beräknas. I alla sjöar var kopparhalten högre än riktvärdet, varför biotillgänglig koppar behöver beräknas för statusbedömning.

Tabell 18. Statusbedömning av metallhalter i vatten från fem sjöar i Gästrikland. Status utifrån metallhalterna bedömdes till *God* (värden mindre än riktvärdet) för kadmium och krom, samt för arsenik i Otnaren (470) och Lill-Gösken (LG2). I V. Storsjön (15), Ö. Storsjön (42) och Stor-Gösken (SG1) bedömdes statusen som *Måttlig* (värden större än riktvärdet) med avseende på halten arsenik. Statusbedömning av metaller med asterisk (*) skall utföras utifrån biotillgänglig halt på filtrerade prover. Dock saknas kalciumvärden för att kunna göra en beräkning av den biotillgängliga delen, varför ingen bedömning har gjorts. Däremot anges halterna av filtrerade prov för bly, koppar, nickel och zink. Observera att halter av filtrerade prov under riktvärdet därmed också ligger under gränsen för biotillgänglig halt, varför dessa grönmärkas i tabellen. Alla värden är angivna som µg/l.

	Arsenik	Bly*	Kadmium	Koppar*	Krom	Nickel*	Zink*
V. Storsjön. 15	0.66	0.13	0.02	1.36	0.19	0.56	2.8
Ö. Storsjön. 42	0.60	0.17	0.02	1.11	0.33	1.12	1.5
Otnaren. 470	0.44	0.16	0.02	1.24	0.15	0.67	2.2
Lill-Gösken. LG2	0.37	1.17	0.02	1.28	0.70	1.46	7.7
Stor-Gösken. SG1	0.82	1.25	0.02	1.31	0.40	1.05	14.7
Riktvärde	0.5	1.2	0.08	0.5	3.4	4.0	5.5

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 2016 angående torrsubstans, glödningsförlust, kväve och fosfor i sediment (Tabell 19) är väl överensstämmande med de fyra tidigare årens resultat, förutom att kvävehalten var cirka 1.5 gånger större år 2016 jämfört med resultaten från de fyra senaste åren.

Glödningsförluster över 10 % indikerar att ansträngda syrgasförhållanden kan råda vid vissa tillfällen i Ö Storsjön (42) (Tabell 19), som vid 2014 års provtagning (se kapitel 6.3).

Tabell 19. Torrsubstanshalter, glödningsförlust samt kväve och fosforhalter i ytsedimenten från Ö Storsjön (42) år 2016.

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 2016 (Tabell 20) kunde noteras jämfört med år 2014 och 2015. Generellt var metallhalterna generellt något lägre år 2016 jämfört med år 2015.

Tabell 20. Metallhalter i sediment i Ö Storsjön (42) under år 2016. 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/kg TS]	Bly Pb [mg/kg TS]	Kadmium Cd [mg/kg TS]	Koppar Cu [mg/kg TS]	Krom Cr [mg/kg TS]	Kviksilver Hg [mg/kg TS]	Nickel Ni [mg/kg TS]	Zink Zn [mg/kg TS]
Ö Storsjön (42)	21	85	0.60	42	160	0.170	40	400

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 avvikelser klassificerats som mycket stor vara en effekt av en lokal (dåtida/nutida) påverkan på vattensystemet.

Generellt var avvikelsevärdena något lägre år 2016 (Tabell 21) jämfört med år 2015 vilket medförde att avvikelser från jämförvärdet var lägre för kadmium, krom och nickel jämfört med 2015 års klassning. Avvikelsen för arsenik var däremot något högre år 2016 jämfört

med år 2015 varför avvikelserna klassades som *Tydlig avvikelse* år 2016 jämfört med *Liten avvikelse* år 2015.

Tabell 21. Avvikelser i uppmätta metallhalter i sediment i Ö Storsjön (42) under 2016 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 miljöklassning, 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 2016 i Ö. Storsjön (42) visade på *Medelhöga halter* av PAH och *Mycket höga halter* av PCB (Tabell 22), det vill säga klassificering som år 2012 - 2015. Tillståndsklassningen är inte kopplad till några effektbaserade värden, utan visar fördelningen av miljögiftshalter i svenska sediment (Naturvårdsverket 2016).

Tabell 22. Halterna av summan av 11 PAH- och 7 PCB-ämnen i sediment vid Ö. Storsjön (42) under 2016. Tillståndsklassningen *Medelhög halt* markeras med gul färg och *Mycket hög halt* markeras med röd färg.

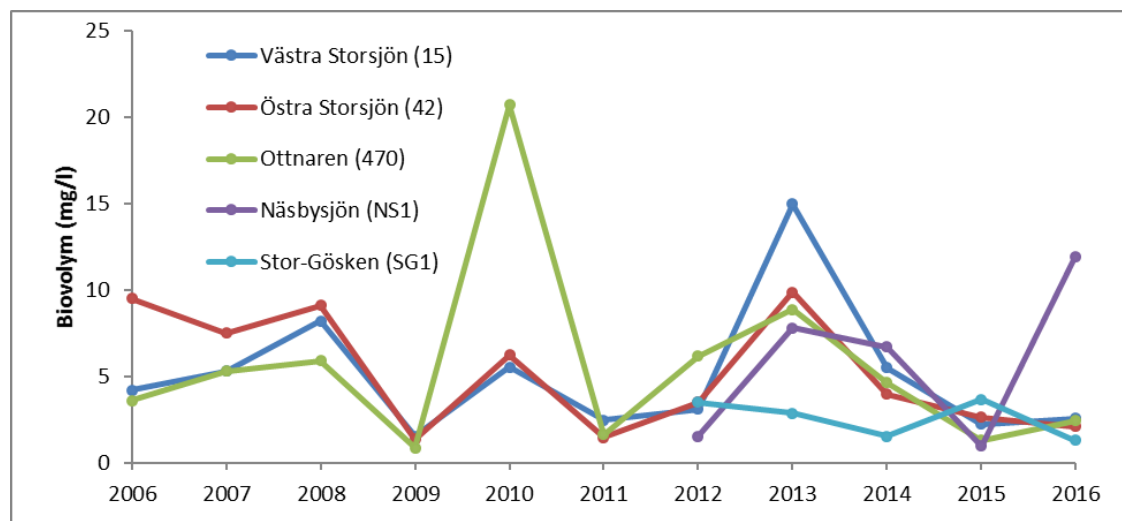
Station	Summa PAH-11 (µg/kg TS)	Summa PCB-7 [µg/kg TS]
Ö Storsjön (042)	713	18.7

6.7 Växtplankton

Under 2016 provtogs växtplankton vid fem sjöstationer i slutet av augusti månad. Stationerna i V. Storsjön (15), Ö. Storsjön (42) och Ottnaren (470) ingick även i föregående kontrollprogram, medan Stor-Gösken (SG1) och Näsbyssjön (NS1) endast provtagits från och med 2012 inom ramen för ordinarie recipientkontroll.

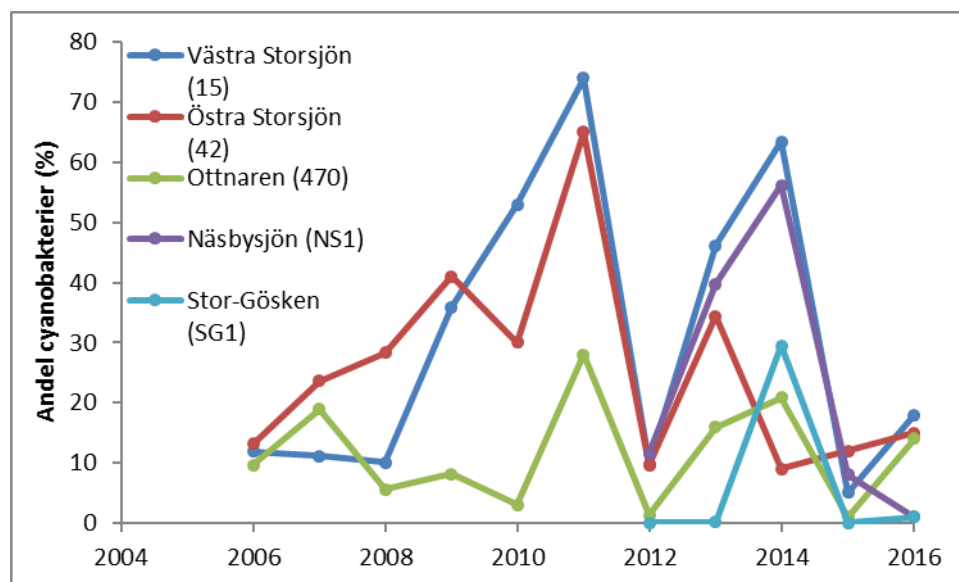
För att göra en korrekt klassificering av sötvattensprover beräknas index för biovolym, TPI (trofiskt planktonindex) och andel cyanobakterier. Dessa index sammanvägs sedan för att ge en rättvis statusklassificering. TPI ger en fingervisning i vilken omfattning vissa indexgivande arter med specifika näringskrav 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 2016 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. Undantaget Näsbyssjön där en blomning av *Gonyostomum semen* (gubbslem) pågick och utgjorde 90% av den totala biomassan. I Figur 39 redovisas biovolymerna för sjöstationerna från då de började provtas.



Figur 39. Biovolym vid sötvattensstationerna under perioden 2006-2016. För Näsby sjö och Stor-Gösken finns data enbart från åren 2012-2016.

I V. Storsjön, Ö. Storsjön och Stor-Gösken dominerade kiselalger artsammansättningen, medan dinoflagellaterna stod för 55% av den totala biomassan i Ottnaren. I Näsby sjö pågick en blomning av *G. semen*, vilket starkt påverkar resterande växtsamhälle. Andelen cyanobakterier i V. Storsjön, Ö. Storsjön och Ottnaren utgjorde en betydande del (14-18%), medan i Stor-Gösken och Näsby sjö de var obetydliga (1%). Under årens lopp har cyanobakterierna ofta varit ett betydande inslag i artsammansättningen i de olika sjöarna. I Figur 40 redovisas andelen cyanobakterier i de undersökta sjöarna. Liksom för biovolymen finns resultat för Näsby sjö och Stor-Gösken endast från åren 2012-2016.



Figur 40. Andelen cyanobakterier vid sjöstationerna under perioden 2006-2016. För Näsby sjö och Stor-Gösken finns enbart resultat från perioden 2012-2016.

Statusklassificeringen för de olika stationerna för treårsperioden 2014-2016 visade på *Måttlig status* i alla sjöar utom för V. Storsjön som klassificerades till *Otillfredställande status* (Tabell 23). Både Ö. Storsjön och Näsby sjö visar på förbättring i status i jämförelse med föregående års status (åren 2013-2015).

Tabell 23. Ekologisk statusklassificering baserad på sammanvägt EK-värde av tre år (2014-2016) för biovolym, andel cyanobakterier och TPI av växtplankton vid Gästriklands insjöar.

Station	EK-värde	Status 2014-2016
Västra Storsjön (15)	1.69	Otillfredsställande
Östra Storsjön (42)	2.14	Måttlig
Otnaren (470)	2.18	Måttlig
Näsbysjön (NS1)	2.10	Måttlig
Stor-Gösken (SG1)	2.30	Måttlig

Förutom blomningen i Näsbysjön visade inte biovolymerna och andelen cyanobakterier på några avvikande värden. Biovolymerna i de specifika sjöarna är dock relativt höga jämfört med vad som generellt kan förväntas av sjöar i södra Norrland.

6.8 Sammanfattning sjöar

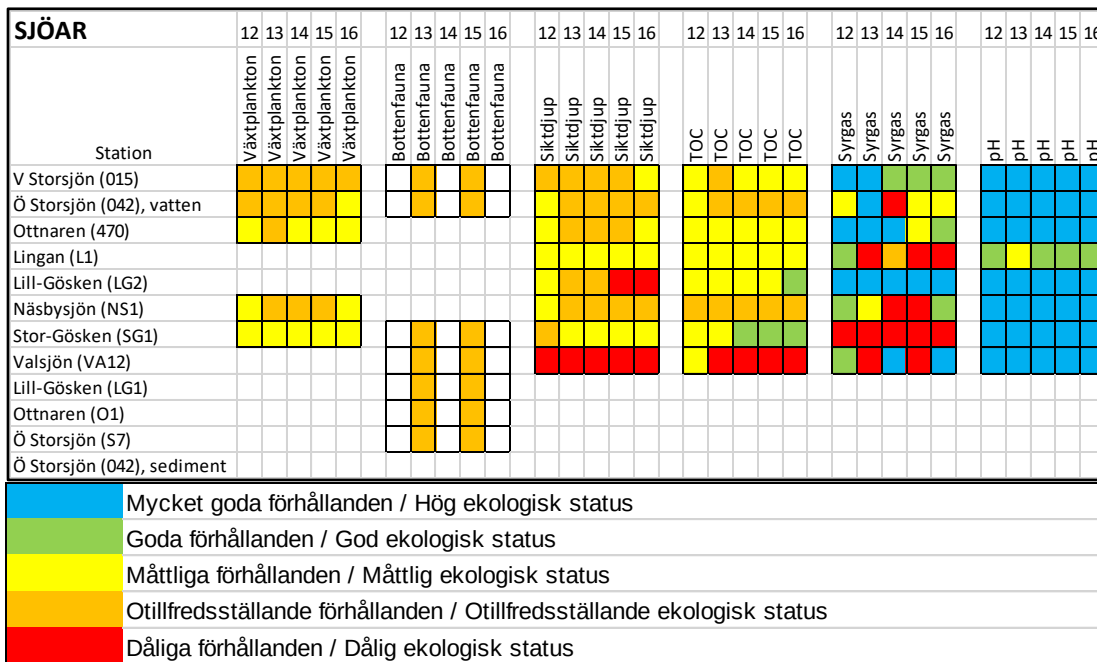
Trots årets förbättrade växtplanktonstatus för Ö. Storsjön (42) är den ekologiska statusen sedan år 2012 fortfarande *Otillfredsställande* eller *Måttlig* för de undersökta sjöarna med avseende på de biologiska parametrarna växtplankton och bottenfauna (observera att bottenfauna inte undersökts år 2016) (Figur 41 och 42).

Siktdjupet i de undersökta sjöarna är litet, mellan cirka 1 – 2 meter, och statusen har för de flesta sjöar varierat mellan *Otillfredsställande* till *Måttlig status* under åren 2012-2016 (Figur 42). Statusen för siktdjup i Valsjön (VA12) har dock konstant klassificerats som *Dåligt* under alla år. Troligen är det de förhållandevis stora mängder TOC (totalt organiskt kol, som till exempel humusämnen) som når sjön via Valbäcken som i sin tur påverkas av torvtäkten vid Norrbomuren, som bidrar till det dåliga siktdjupet. Även i de övriga sjöarna är halten TOC måttlig eller hög, vilket kan ha påverkat siktdjupet, men även de relativt stora mängder växtplankton som uppmäts kan också i viss mån ha påverkat siktdjupet negativt.

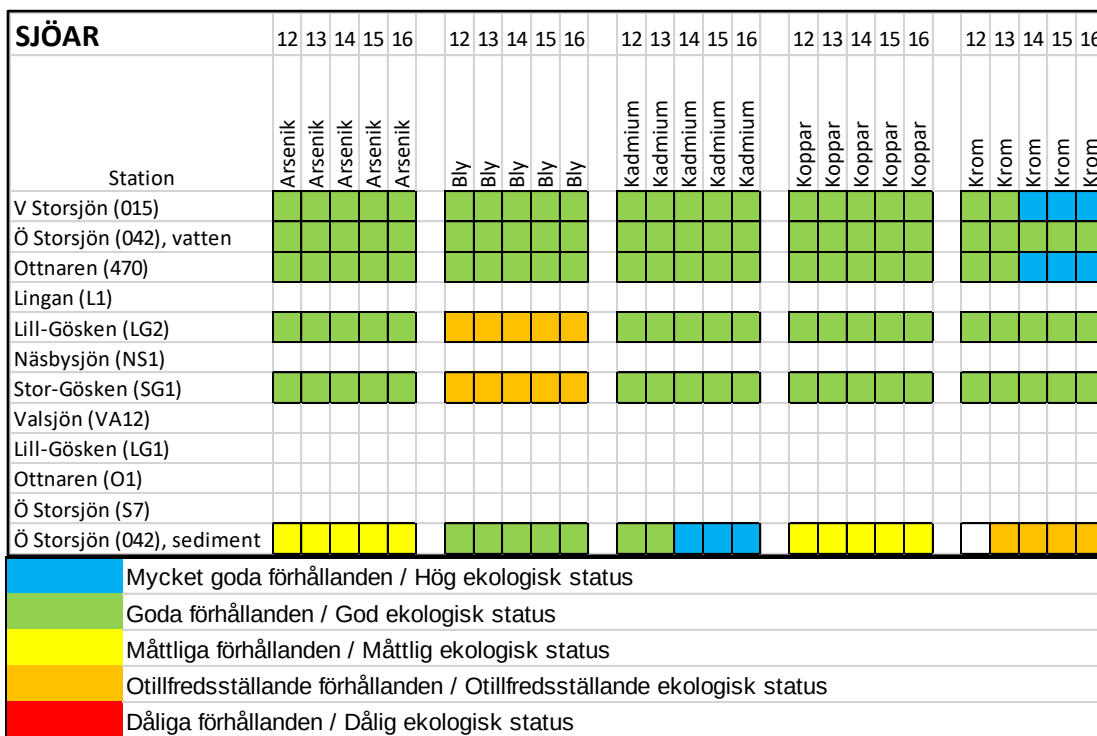
Under år 2016 noterades låga syrehalter nära botten på 17 respektive 13 m djup i Langan (L1) respektive Stor-Gösken (SG1). I andra sjöar där syreprover tagits på ett djup mellan 9 och 14 m under år 2016 har syrestatusen varit *God* i V. Storsjön (15), Otnaren (470) och Näsbysjön (NS1), medan Ö. Storsjön uppvisade *Måttlig status* (Figur 41). Överlag har statusen i respektive sjö varierat relativt mycket under åren 2012-2016, förutom i Stor-Gösken, (SG1) som under alla år sedan 2012 uppvisat låga syrehalter samt i Lill-Gösken (LG2) som under alla år uppvisat syrerika förhållanden (Figur 42). I Lill-Gösken (LG2) tas syreprovet årligen på ett relativt litet djup, mellan 2-3 m, vilket skulle kunna förklara det syrerika tillståndet då utbytet av atmosfäriskt syre lättare når grunda botten än djupa botten.

Under år 2016 fanns ingen tendens till försurning i sjöarna, liksom under hela perioden 2012-2016 (Figur 42).

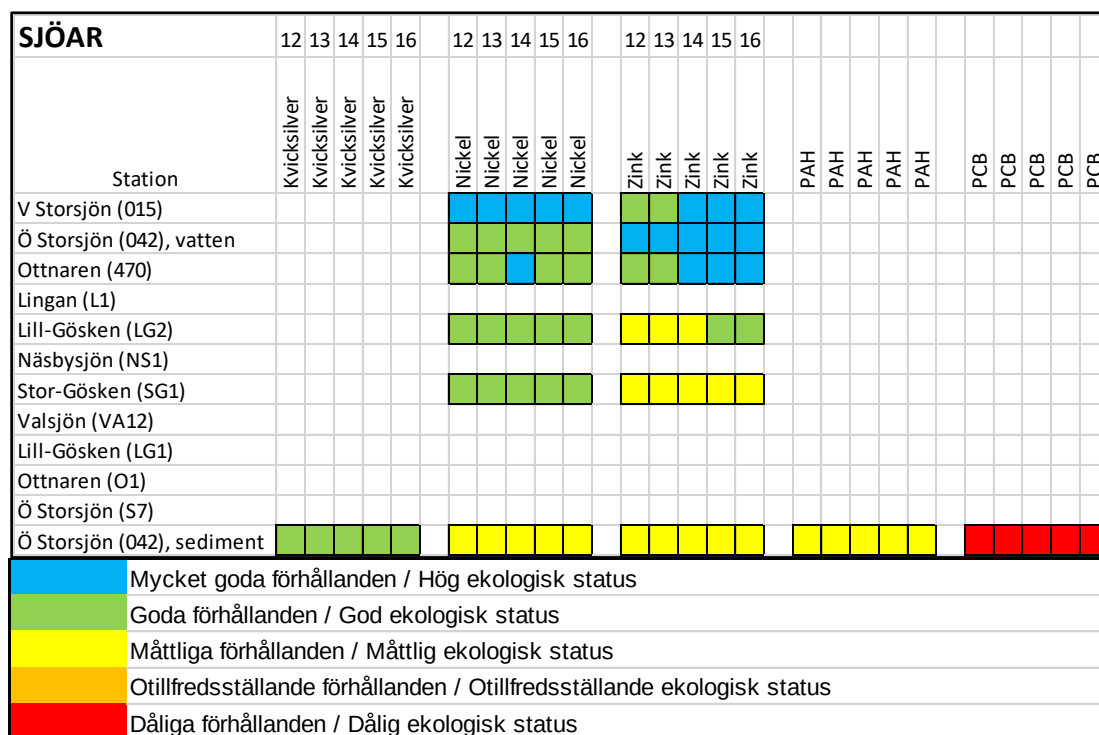
Överlag var metallhalterna låga under år 2016 förutom för blyhalten i vatten där tillståndet klassificerades till *Höga halter* i både Lill- och Stor-Gösken, samt halten av krom i sediment i Ö. Storsjön (42) där tillståndet klassificerades till *Höga halter* utifrån Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (2000) (Figur 41). Utifrån Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (2015) bedömdes statusen år 2016 som *Måttlig* med avseende på halten av arsenik i vatten i V. Storsjön (15), Ö. Storsjön (42) och Stor-Gösken (SG1), medan den bedömdes som *God* i Otnaren (470) och Lill-Gösken (LG2). För kadmium, krom och nickel bedömdes



Figur 42. Statusbedömning av biologiska, fysikaliska och kemiska parametrar i Gästriklands sjöar mellan år 2012 till 2016. Observera att bottenfauna endast analyserats för år 2013 och 2015. Provtagningsår för respektive parameter visas i rad ett.



Figur 43. Statusbedömning av metallhalter i vatten i Gästriklands sjöar, samt metallhalter i sediment i Ö. Storsjön (42) mellan år 2012 till 2016 enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder från år 2000. Provtagningsår för respektive parameter visas i rad ett.



Figur 44. Statusbedömning av metallhalter i vatten i Gästriklands sjöar, samt metallhalter, PAH och PCB i sediment i Ö. Storsjön (42) mellan år 2012 till 2016. Provtagningsår för respektive parameter visas i rad ett.

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).

Förklarande text för beräkningar, index, parametrar med mera presenteras i Bilaga 3. Värden på fysikaliska och kemiska parametrar i vattendrag redovisas i sin helhet i Bilaga 12.

Vattenflödet (dygnsmedelvattenföring, m³/s) vid respektive station har hämtats från modellberäknade flöden via SMHI:s vattenweb, s-hype2012_version_3_0_0, (SMHI 2017b). I Tabell 24 anges koordinater till utloppspunkterna vari SMHI beräknat avrinningsområdet, se vidare Bilaga 13 för mer utförlig beskrivning av vattendragen.

Tabell 24. Koordinater (SWEREF99) för utloppspunkter där SMHI beräknat avrinningsområde för respektive provtagningsstation. Observera att det i tre områden är samma avrinningsområde för vattendrag där prover tagits nära varandra, vilket gäller för stationerna 148-149 i Jädraån, VA8-VA10 i Valsjöbäcken respektive JV10-JV11 i Järvstabäcken/Hemlingbybäcken. Stationernas namn i klartext följer nedanför koordinatlistan, förutom för Gavleån som redan står i klartext.

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	Gavleån	6729209	619099

49	Ö. Storsjön
148-149	Jädraån
220	Borrsjöån
329	Broasån
414	Hamnardammen
420	Hoån
430	Hoån
439	Hoån
448	Hoån
456	Storån
458	Getån
489	Gavelhytteån
510	Fänjaån
JV10-JV11	Järvstabäcken
T26	Ycklaren
T48	Testeboån
VA8-VA10	Valsjöbäcken

De uppmätta vattenflödena vid provtagningsstillfällena speglar ganska väl perioder av snösmältning och nederbörd (Tabell 25). Efter tövdret i slutet av januari var vattenflödena relativt höga i början av februari. Likaså var vattenflödena relativt höga i början av juni efter det intensiva regnandet i slutet av maj. Regnet i andra halvan av augusti gav en märkbar ökning av vattenflödet i början av september jämfört med vattenflödena uppmätta tidigt i augusti. Efter en mild period i mitten av november med snösmältning ökade vattenflödet i vattendragen.

Tabell 25. Modellberäknad dygnsmedelvattenföring (m³/s) vid respektive provtagningstillfälle med s-HYPE (SMHI:s vattenwebb 2017b) i vattendrag i Gästrikland under 2016. 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
2016-02-03	49	18.00	2016-02-03	430	2.58	2016-02-03	JV 10	Se JV 11
2016-05-02	49	19.10	2016-05-02	430	2.51	2016-05-02	JV 10	
2016-06-03	49	28.80	2016-06-03	430	2.83	2016-06-03	JV 10	
2016-08-03	49	5.00	2016-08-03	430	0.54	2016-08-03	JV 10	
2016-09-08	49	7.29	2016-09-08	430	1.37	2016-09-08	JV 10	
2016-11-18	49	18.00	2016-11-18	430	2.10	2016-11-18	JV 10	
2016-02-03	148	Se 149	2016-02-03	439	3.00	2016-02-03	JV 11	0.71
2016-05-02	148		2016-05-02	439	2.79	2016-05-02	JV 11	0.15
2016-06-03	148		2016-06-03	439	3.15	2016-06-03	JV 11	0.35
2016-08-03	148		2016-08-03	439	0.62	2016-08-03	JV 11	0.05
2016-09-08	148		2016-09-08	439	1.61	2016-09-08	JV 11	0.10
2016-11-18	148		2016-11-18	439	1.95	2016-11-18	JV 11	0.60
2016-02-03	149	10.90	2016-02-03	448	6.40	2016-02-04	T26	9.34
2016-05-02	149	8.65	2016-05-02	448	4.17	2016-05-02	T26	15.20
2016-06-03	149	14.10	2016-06-03	448	4.24	2016-06-07	T26	16.00
2016-08-03	149	1.55	2016-08-03	448	0.79	2016-08-05	T26	2.17
2016-09-08	149	3.62	2016-09-08	448	2.19	2016-09-12	T26	4.00
2016-11-18	149	4.87	2016-11-18	448	3.27	2016-11-14	T26	3.61
2016-02-03	220	4.65	2016-02-03	456	0.70	2016-02-03	T48	7.53
2016-05-02	220	2.38	2016-05-02	456	0.26	2016-05-02	T48	17.70
2016-06-03	220	2.72	2016-06-03	456	0.16	2016-06-03	T48	30.20
2016-08-03	220	0.26	2016-08-03	456	0.01	2016-08-03	T48	4.08
2016-09-08	220	0.94	2016-09-08	456	0.09	2016-09-08	T48	4.88
2016-11-18	220	1.23	2016-11-18	456	0.20	2016-11-18	T48	6.35
2016-02-03	329	1.45	2016-02-03	458	1.71	2016-02-03	VA8	Se VA10
2016-05-02	329	1.24	2016-05-02	458	0.72	2016-05-02	VA8	
2016-06-03	329	1.41	2016-06-03	458	0.50	2016-06-03	VA8	
2016-08-03	329	0.26	2016-08-03	458	0.07	2016-08-03	VA8	
2016-09-08	329	0.42	2016-09-08	458	0.30	2016-09-08	VA8	
2016-11-18	329	0.28	2016-11-18	458	0.59	2016-11-18	VA8	
2016-02-03	414	1.98	2016-02-03	489	5.71	2016-02-03	VA10	0.44
2016-05-02	414	2.23	2016-05-02	489	5.17	2016-05-02	VA10	0.14
2016-06-03	414	2.58	2016-06-03	489	5.49	2016-06-03	VA10	0.20
2016-08-03	414	0.48	2016-08-03	489	1.39	2016-08-03	VA10	0.02
2016-09-08	414	1.16	2016-09-08	489	2.52	2016-09-08	VA10	0.11
2016-11-18	414	1.75	2016-11-18	489	5.16	2016-11-18	VA10	0.13
2016-02-03	420	2.19	2016-02-03	510	0.81	2016-02-03	Gavleån	24.10
2016-05-02	420	2.31	2016-05-02	510	0.19	2016-05-02	Gavleån	21.50
2016-06-03	420	2.65	2016-06-03	510	0.19	2016-06-03	Gavleån	33.90
2016-08-03	420	0.50	2016-08-03	510	0.02	2016-08-03	Gavleån	5.44
2016-09-08	420	1.20	2016-09-08	510	0.09	2016-09-08	Gavleån	8.73
2016-11-18	420	1.98	2016-11-18	510	0.36	2016-11-18	Gavleån	20.50

7.1 Näringsämnen och fosfor i vattendrag

Merparten av alla vattendrag uppnådde *God* eller *Hög status* med avseende på totalhalten av näringsämnen (där ingående parametrar vid beräkningen är halten av totalfosfor, kalcium och magnesium, samt absorptions och höjd över havet) (Tabell 26). Överlag var årsmedelhalten av totalfosfor något högre år 2016 i de flesta vattendrag jämfört med år 2015, varför en viss förändring i status uppstod under år 2016 jämfört med år 2015. År 2015 var statusen *Hög* i Hoån (420) och Ycklaren (T26) men *God* år 2016. I övrigt fanns inga förändringar i status mellan de två åren.

Tabell 26. Treårsmedelvärde (2014-2016) 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 2014-2016, förutom för SLU-stationen där årsmedelvärde är beräknat på tolv månadsvisa prover tagna åren 2014 och 2015, samt månadsvisa provtagningar mellan januari och oktober 2016.

Provpunkt	EK-värde	Status
Ö Storsjön (049)	0.58	God
Jädraån (148)	0.81	Hög
Jädraån (149)	0.64	God
Borrsjöån (220)	0.68	God
Broasån (329)	0.49	Måttlig
Hamnardammen (414)	0.98	Hög
Hoån (420)	0.69	God
Hoån (430)	0.37	Måttlig
Hoån (439)	0.63	God
Hoån (448)	0.57	God
Storån (456)	0.60	God
Getån (458)	0.64	God
Gavelhytteån (489)	0.47	Måttlig
Fänjaån (510)	0.38	Måttlig
Järnstabäcken (JV10)	0.80	Hög
Hemlingbyäcken (JV11)	0.46	Måttlig
Ycklaren (T26)	0.62	God
Testeboån (T48)	0.91	Hög
Valsjöbäcken (VA8)	0.58	God
Valsjöbäcken (VA10)	0.53	God
Gavleån SLU	0.60	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 mättillfällen. Vattenföringen i respektive station har hämtats från SMHI:s Vattenwebb där modellerade värden via s-HYPE använts (SMHI 2017b).

Ingen statusklassning utifrån arealspecifik förlust finns i de nya bedömningsgrunderna (Havs- och vattenmyndighetens författningssamling 2013, 2015). För att inte bryta

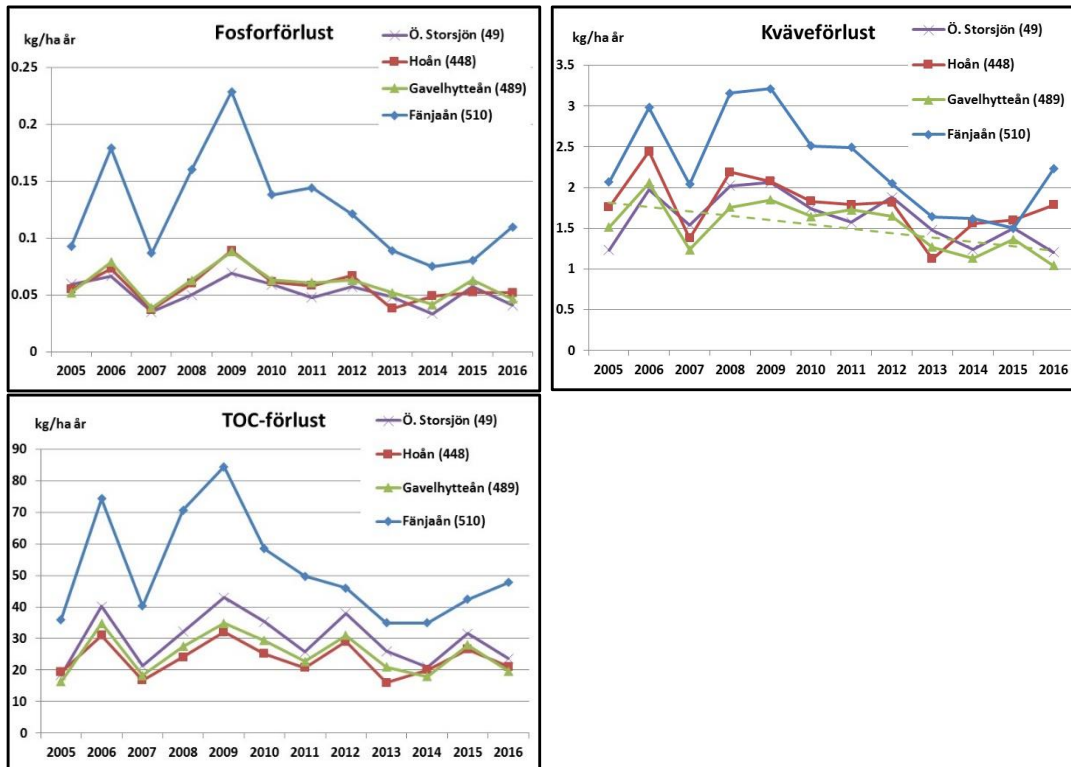
kontinuiteten i bedömningar från tidigare rapporter ges här en bedömning utifrån de gamla bedömningsgrunderna (Naturvårdsverket 2000), vilka använts i tidigare rapporter. Arealspecifik förlust av TOC redovisas också, även om inga bedömningsgrunder finns för TOC.

Den arealspecifika förlusten av fosfor och/eller kväve var genomgående *Låg* eller *Mycket låg* vid alla stationer, förutom i Fänjaån (510), Hemlingbybäcken (JV11) och Valsjöbäcken (VA8 och VA10) (Tabell 27). Uppströms mätstationen i Fänjaån (510) är andelen jordbruksmark cirka 20%, vilket kan ha haft betydelse för avrinningen av kväve och fosfor som renderade i *Måttligt höga förluster* år 2016. De *Måttligt höga förlusterna* av fosfor och kväve i Hemlingbybäcken (JV11) har inget givet samband med vare sig andel jordbruksmark eller utsläpp via avloppsreningsverk eller enskilda avlopp. Däremot rinner Hemlingbybäcken (JV11) genom ett industri- och urbant område, vilket möjligen påverkat den arealspecifika förlusten. Även vid Valsjöbäcken är andelen jordbruksmark och utsläpp från avloppsreningsverk och enskilda avlopp låga. Däremot kan den arealspecifika förlusten härröra från den torvtäkt vari Valsjöbäcken rinner genom.

Tabell 27. Arealspecifik förlust (kg/ha*år) av fosfor (P), kväve (N) och TOC vid respektive station i Gästriklands vattendrag under 2016. Statusklassningen enligt "Bedömningsgrunder för miljö kvalitet, Sjöar och vattendrag" (Naturvårdsverket 2000) är markerade enligt följande; blå = *Mycket låga förluster*, grön = *Låga förluster*, gul = *Måttligt höga förluster* och orange = *Höga förluster*. Arealspecifik 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 14 oktober 2015 till 17 oktober 2016. Data på vattenflöde och avrinningsområdets area är hämtad från SMHI:s vattenwebbs modellområde vid Gavleåns mynning för SLU:s data.

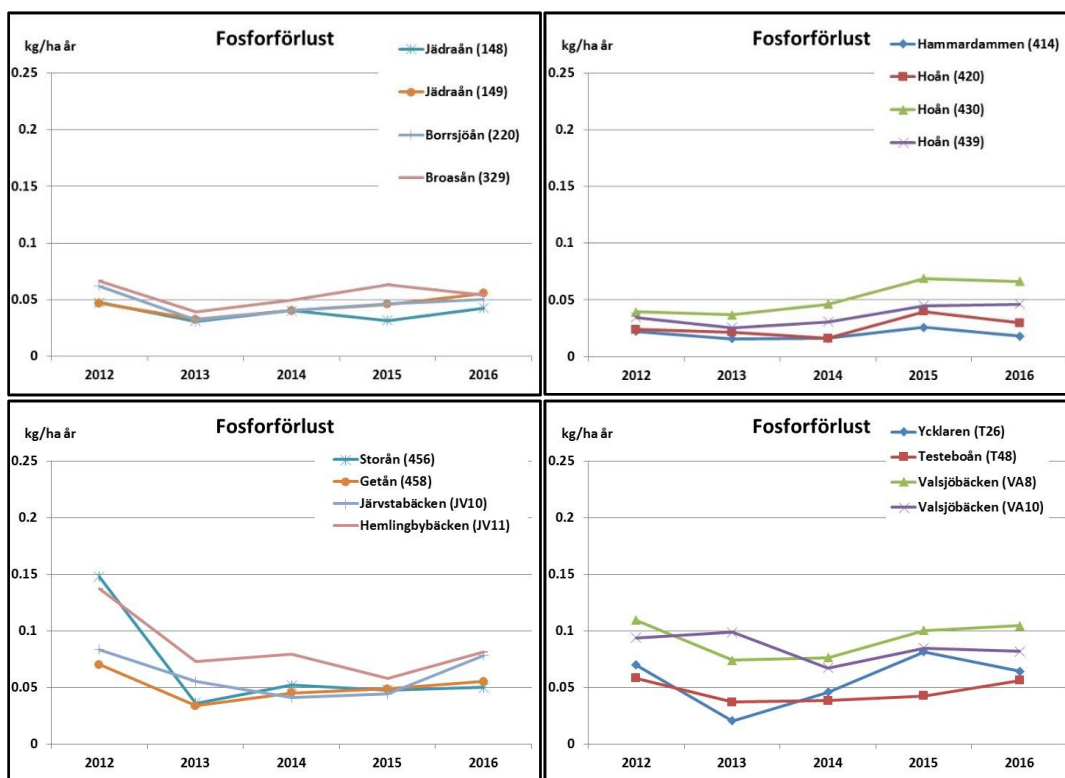
Station	P	N	TOC
Ö Storsjön (049)	0.041	1.21	24
Jädraån (148)	0.042	1.12	35
Jädraån (149)	0.056	1.10	35
Borrsjöån (220)	0.050	1.44	44
Broasån (329)	0.054	1.31	30
Hamnardammen (414)	0.018	0.59	16
Hoån (420)	0.030	0.65	16
Hoån (430)	0.066	1.50	18
Hoån (439)	0.046	1.09	17
Hoån (448)	0.052	1.79	21
Storån (456)	0.050	1.49	30
Getån (458)	0.055	1.93	26
Gavelhytteån (489)	0.047	1.04	20
Fänjaån (510)	0.110	2.23	48
Järvstabäcken (JV10)	0.078	2.35	38
Hemlingbybäcken (JV11)	0.081	2.71	32
Ycklaren (T26)	0.064	1.16	37
Testeboån (T48)	0.056	1.30	41
Valsjöbäcken (VA8)	0.105	4.97	87
Valsjöbäcken (VA10)	0.082	2.93	72
Gavleån SLU	0.05	1.59	28

I de fyra intensivvattendrag som provtagits under lång tid, finns inga tendenser till vare sig minskning eller ökning med tiden av arealspecifik förlust av fosfor och TOC, utom för Fänjaån (510) där en viss tendens till minskning med tiden finns (Figur 45). Däremot finns det generellt en svag tendens att den arealspecifika förlusten av kväve minskar med tiden i alla fyra vattendrag (Figur 45), vilket dock endast var statistiskt signifikant ($p < 0.05$) vid Gavelhytteån (489).

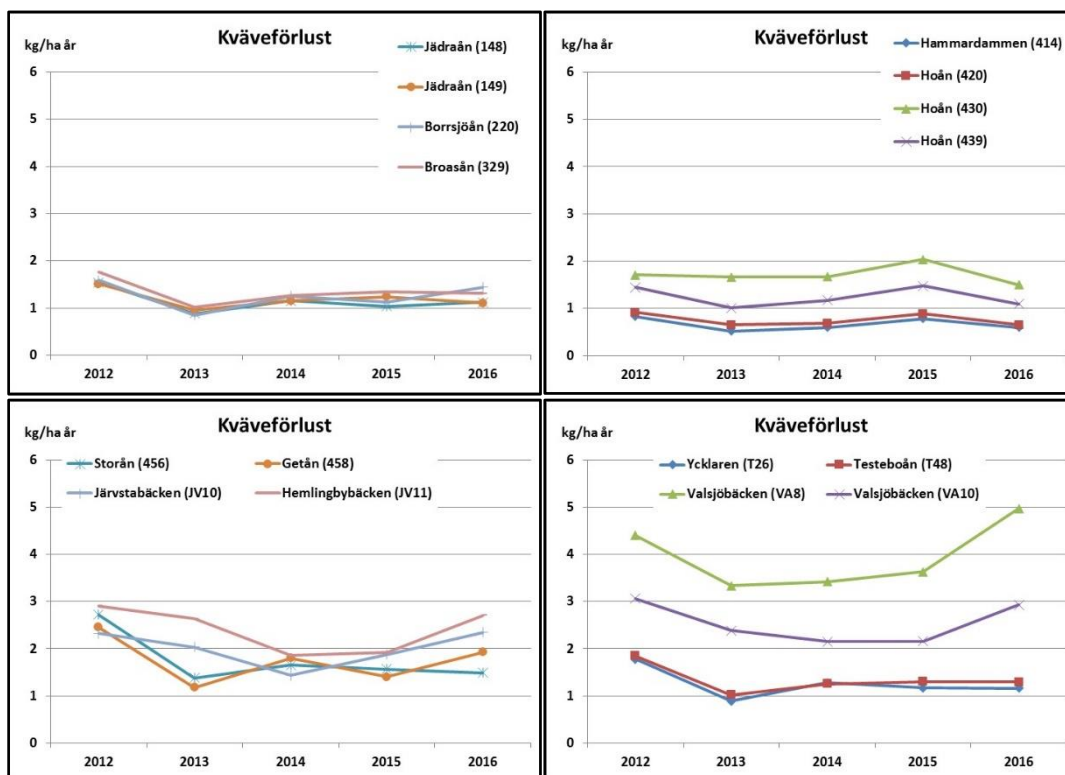


Figur 45. Areal specifik förlust av fosfor (övre vänstra diagram), kväve (övre högra diagram) och TOC (nedre diagram) vid fyra vattendrag (intensivvattendrag) i Gästrikland mellan åren 2005 – 2016. Trendlinje för signifikant minskande arealspecifik kväveförlust (streckad grön linje) är inlagd för Gavelhytteån (489).

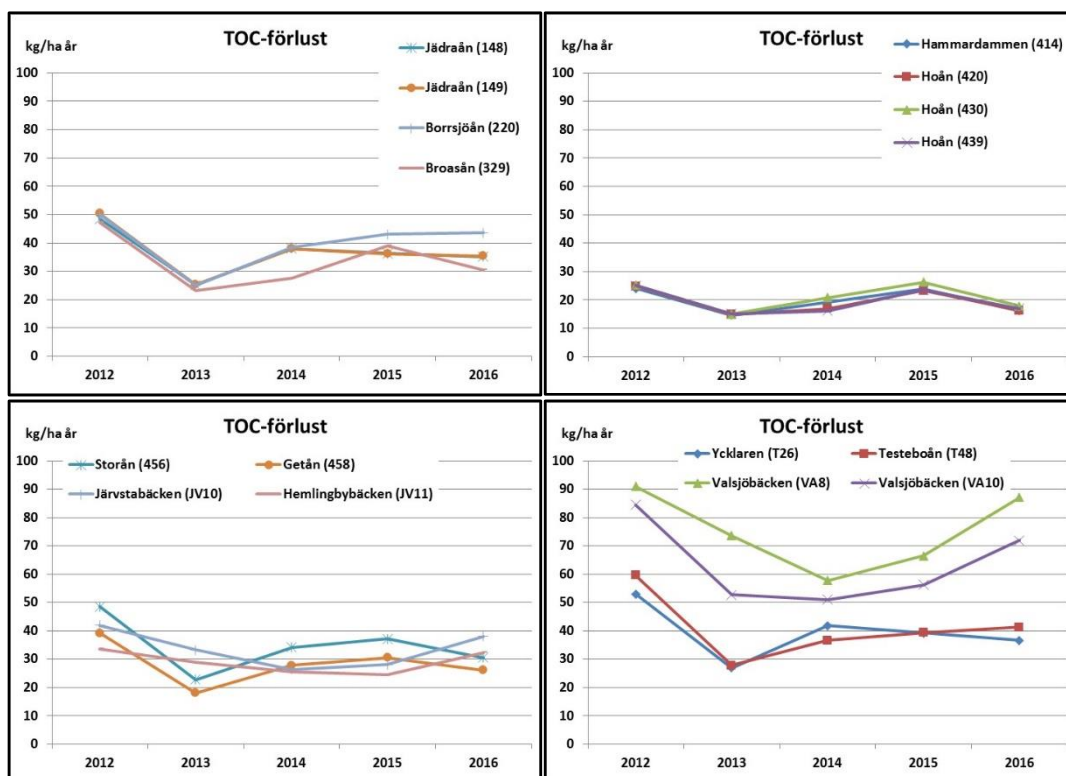
I de sexton vattendragen som har undersökts sedan år 2012 med avseende på arealspecifik förlust av fosfor, kväve och TOC har variationen mellan år varit tämligen måttlig (Figur 46, 47 och 48). För de flesta av de sexton undersökta vattendragen var förlusterna av alla eller någon av de undersökta halterna av fosfor, kväve och/eller TOC som högst år 2012. År 2012 var ett år med vattenföring över det normala medan övriga år har haft en vattenföring under eller nära det normala. Eftersom arealspecifik förlust bland annat är beroende av vattenföring så sammanfaller de högsta förlusterna i de flesta fall när vattenflödet var som högst, det vill säga år 2012. Trots att vattenföringen år 2016 var lägre än vattenföringen år 2012, så uppvisar några vattendrag större arealspecifik förlust av antingen fosfor, kväve eller TOC år 2016 jämfört med år 2012. I Jädraån (149) och Hoån (420, 430 och 439) var den arealspecifika förlusten av fosfor större år 2016 jämfört med år 2012. I Järvstabäcken (JV10) och Valsjöbäcken (VA8) var den arealspecifika förlusten större år 2016 jämfört med år 2012.



Figur 46. Arealsspecifik förlust av fosfor vid sexton vattendrag i Gästrikland mellan 2012 – 2016.



Figur 47. Arealsspecifik förlust av kväve vid sexton vattendrag i Gästrikland mellan 2012 – 2016.



Figur 48. Arelspecifik förlust av TOC vid sexton vattendrag i Gästrikland mellan 2012 – 2016

7.3 Försurning

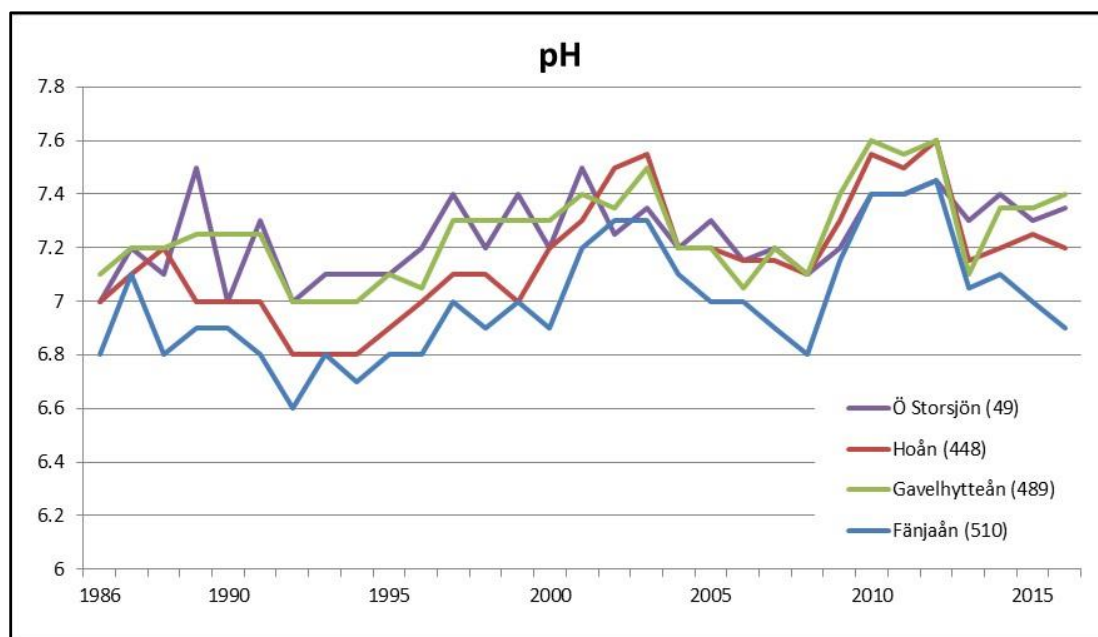
Klassificering av status med avseende på försurning utfördes med testverktyget ”Testa din sjö eller ditt vattendrag” i MAGIC-biblioteket (IVL 2017). I testverktyget har medianvärde för pH använts medan medelvärden har använts för kalcium, klorid, magnesium, sulfat och TOC. Klassificeringen baserades 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 status* i förändrat pH-värde jämfört med ett referensvärde på förhållanden i förindustriell tid (Tabell 28).

Tabell 28. Status med avseende på försurning i form av pH-förändring gentemot ett referensvärde i vattendrag i Gästrikland under 2016. Status beräknad via testverket i MAGIC-biblioteket (IVL 2017).

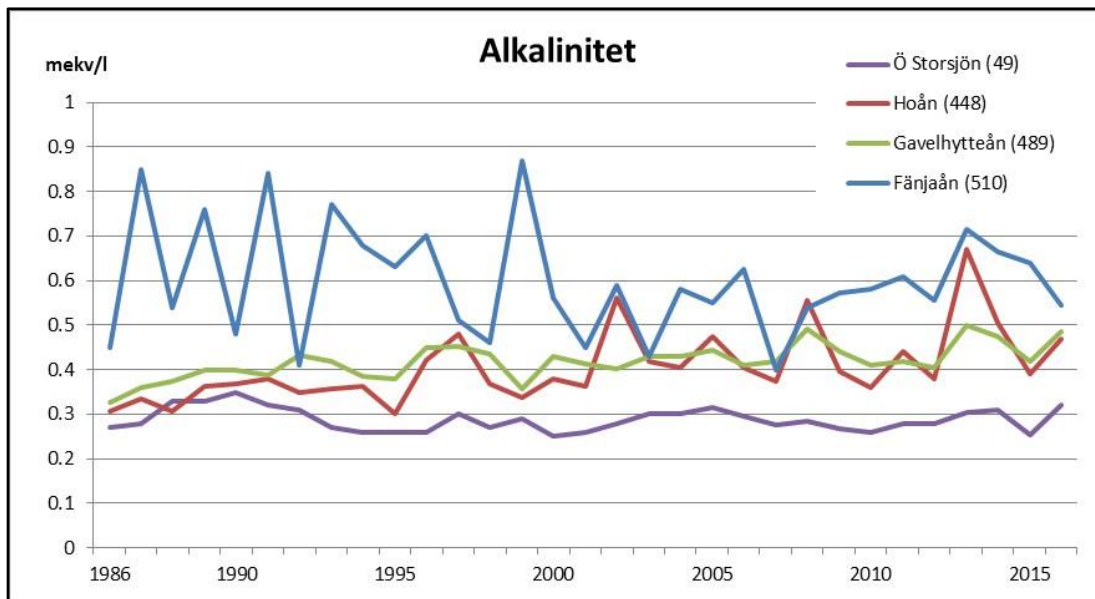
Station	pH-minskning sedan 1860	Status
Ö Storsjön (49)	Bedöms ej vara påverkad av försurning	Hög
Jädraån (148)	<0.2 pH-enheter	Hög
Jädraån (149)	<0.2 pH-enheter	Hög
Borrsjön (220)	<0.2 pH-enheter	Hög
Broasån (329)	<0.2 pH-enheter	Hög
Hammar dammen (414)	<0.2 pH-enheter	Hög
Hoån (420)	<0.2 pH-enheter	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
Hemlingbybäcken (JV11)	Bedöms ej vara påverkad av försurning	Hög
Ycklaren (T26)	<0.2 pH-enheter	Hög
Testeboån (T48)	<0.2 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 49).



Figur 49. Årsmedianvärden för pH i fyra intensivvattendrag i Gästrikland som provtagits mellan 1986-2016. 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 Gavelhytteån (489), medan ingen signifikant förändring kunde erhållas för Fänjaån (510) och Ö. Storsjön (49) (Figur 50).



Figur 50. Årsmedianvärden för alkalinitet i fyra intensivvattendrag i Gästrikland som provtagits mellan 1986-2016. I Hoån och Gavelhytteån 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 2016 har utförts i åtta vattendrag. Bedömningen av tillstånd i vattendragen i Gästrikland gjordes dels utifrån ”Bedömningsgrunder för miljö kvalitet, sjöar och vattendrag, Rapport 4913” (Naturvårdsverket 2000) på surgjorda prover, dels på filtrerade prover enligt Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (2015).

Generellt klassificerades metallhalterna i Gästriklands vattendrag under år 2016 som *Mycket låga halter* eller *Låga halter* (Tabell 29). 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 29).

Tabell 29. Halter av metaller i vatten i Gästriklands vattendrag under år 2016. 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)	0.66	0.42	0.010	1.10	0.43	1.08	1.6
Jädraån (148)	0.30	0.37	0.011	0.68	0.32	0.35	3.1
Jädraån (149)	0.31	0.39	0.011	0.68	0.35	0.38	3.0
Borrsjöån (220)	0.40	0.46	0.015	0.96	0.53	0.62	4.3
Hoån (420)	0.39	0.89	0.035	2.39	0.93	2.52	21.8
Järvstabäcken (JV10)	0.66	0.96	0.028	5.27	0.59	1.67	18.7
Hemlingbybäcken (JV11)	0.73	0.98	0.025	5.60	0.62	1.30	18.6
Ycklaren (T26)	0.23	0.28	0.012	0.77	0.24	0.32	3.1

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 metallhalter. En allmän tumregel är att ju större avvikelser är från jämförvärdet desto större blir risken för biologiska effekter (Naturvårdsverket 2000). I Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (2000) för sjöar och vattendrag bedöms dessutom vatten där avvikelser klassificerats som *Mycket stor* vara en effekt av en lokal påverkan på vattensystemet. Av de undersökta vattendragen i Gästrikland år 2016 är det inget vattendrag som uppvisar en *Mycket stor* avvikelse mot jämförvärdena (Tabell 30).

Tabell 30. Avvikelser i uppmätta metallhalter i vatten i Gästriklands vattendrag under 2016 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)	3.28	8.30	3.33	1.10	2.16	2.15	0.53
Jädraån (148)	1.48	7.40	3.61	0.68	1.60	0.71	1.03
Jädraån (149)	1.56	7.70	3.67	0.68	1.73	0.76	0.99
Borrsjöån (220)	2.01	9.20	4.89	0.96	2.67	1.24	1.42
Hoån (420)	1.93	17.73	11.61	2.39	4.65	5.03	7.26
Järvstabäcken (JV10)	3.31	19.23	9.33	5.27	2.96	3.33	6.23
Hemlingbybäcken (JV11)	3.63	19.57	8.28	5.60	3.09	2.60	6.21
Ycklaren (T26)	1.17	5.50	3.83	0.77	1.21	0.64	1.02

För de metaller som i Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (2015) har angivna riktvärden bedömdes alla åtta stationer ha *God status* med avseende på metallhalter av kadmium, koppar, krom, nickel och zink (Tabell 31). För halten av arsenik bedömdes statusen till *God* för fem vattendrag, medan tre vattendrag (Ö. Storsjön, Järvstabäcken och Hemlingbybäcken) bedömdes ha *Måttlig status*. Observera att klassificeringen endast består av god eller måttlig status (Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter, 2015), där värden större än riktvärdet ger måttlig status och värden mindre än riktvärdet ger god status. För fyra metaller (bly, koppar, krom och zink) skall bedömningen av status göras på den biotillgängliga delen av metallhalten, vilket är gjort med hjälp av programmet Bio-met (2013) förutom för bly där ingen lämplig modell för beräkning av den biotillgängliga delen har kunnat erhållas. Däremot är alla filterade halter av bly redan lägre än riktvärdet för biotillgänglighet varför den biotillgängliga delen därmed också är lägre än riktvärdet och bedömningen är därför att alla vattendrag har *God status* med avseende på halten bly (Havs- och vattenmyndigheten 2016).

Tabell 31. Statusbedömning av metallhalter i vatten från åtta vattendrag i Gästrikland. Status utifrån metallhalterna bedömdes till *God* (värden mindre än riktvärdet) för alla metaller, utom för arsenik där vattendragen (Ö. Storsjön, Järvstabäcken och Hemlingbybäcken) bedömdes ha *Måttlig status* (värden större än riktvärdet). Statusbedömning av metaller med asterisk (*) är gjord utifrån biotillgänglig halt. Dock har ingen lämplig modell för beräkning av biotillgängligt bly kunnat erhållas varför endast årsmedelvärdena på bly som filterats redovisas, samt riktvärdet för biotillgänglig blyhalt. Alla värden är angivna som µg/l.

	Arsenik	Bly*	Kadmium	Koppar*	Krom	Nickel*	Zink*
Ö Storsjön (049)	0.56	0.14	0.02	0.02	0.32	0.19	0.2
Jädraån (148)	0.28	0.22	0.02	0.01	0.28	0.05	0.6
Jädraån (149)	0.28	0.23	0.02	0.02	0.29	0.05	0.5
Borrsjöån (220)	0.38	0.25	0.02	0.01	0.45	0.07	0.4
Hoån (420)	0.33	0.18	0.03	0.05	0.31	0.61	4.2
Järvstabäcken (JV10)	0.55	0.17	0.02	0.08	0.28	0.27	1.6
Hemlingbybäcken (JV11)	0.60	0.18	0.02	0.12	0.31	0.26	2.1
Ycklaren (T26)	0.25	0.19	0.02	0.02	0.26	0.04	0.6
Riktvärde	0.5	1.2	0.08	0.5	3.4	4	5.5

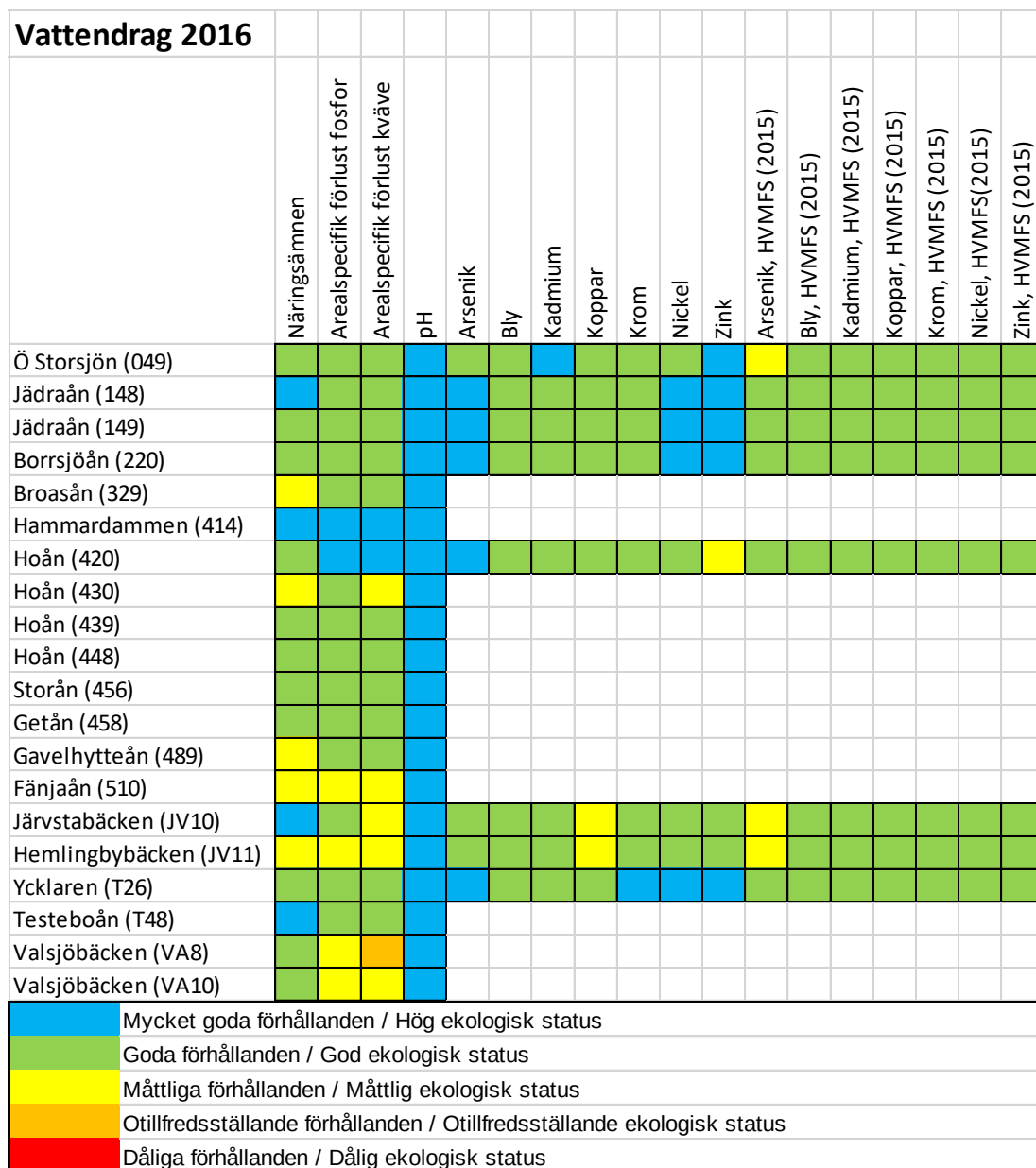
Den årliga transporten av metaller i vattendrag är beräknad på flödesdata från SMHI:s vattenwebb (SMHI 2017b) och metallhalter från sex provtagningar per station, vilket innebär en viss osäkerhet i resultatet p.g.a. få provtagningar. Vid SLU:s station i Gavleåns utlopp är den årliga transporten av metaller beräknad på månadsvisa värden av vattenflöde och metallhalter från oktober 2015 till oktober 2016. I varje vattendrag är det aluminium (Al), järn (Fe), magnesium (Mg) och mangan (Mn) som transporteras i störst mängd (Tabell 32). Generellt var den årliga transporten av metaller år 2016 i stort likvärdig med transporten av metaller under år 2015.

Tabell 32. Årlig transport av metaller i vattendrag i Gästrikland under 2016 angivet i kg/år.

Station	Al	As	Cd	Co	Cr	Cu	Fe	Mg	Mn	Mo	Ni	Pb	V	Zn
Ö Storsjön (049)	26 238	284	4.3	30	187	478	159 740	621 611	22 768	1 923	467	180	164	690
Jädraån (148)	47 305	62	2.3	25	67	141	175 653	202 436	6 122	104	74	77	140	643
Jädraån (149)	49 739	65	2.3	26	72	141	174 262	204 871	6 748	104	80	80	147	623
Borrsjöån (220)	22 140	23	0.8	15	30	54	73 453	69 177	2 699	29	35	26	61	242
Hoån (420)	8 320	19	1.7	7	45	115	11 990	65 099	1 835	1 012	122	43	31	1 051
Järvstabäcken (JV10)	2 035	4	0.2	4	4	34	2 742	27 095	225	7	11	6	7	122
Hemlingbybäcken (JV11)	1 589	5	0.2	3	4	37	2 448	32 209	205	9	8	6	7	122
Ycklaren (T26)	43 070	62	3.0	27	64	203	175 355	218 425	9 888	132	84	73	136	804
Gavleån SLU	47057	295	5	44	214	675	229168	719772	27181	-	515	271	216	2036

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 under år 2016 (Figur 51). Dock uppvisar hälften av alla vattendrag (tio stycken) *Måttlig status* för en eller några undersökta parametrar under år 2016 (Figur 51). Valsjöbäcken (VA8) utmärker sig på så vis att det är det enda vattendraget där *Otillfredsställande status* noterades, vilket gällde arealspecifik förlust av kväve (Figur 51).



Figur 51. Ekologisk status/tillstånd klassificerade utifrån kemiska parametrar i Gästriklands vattendrag 2016. Observera att statusbedömningen för metaller enligt HVMFS (2015) endast består av två kategorier, God eller Måttlig status, samt att ingen bedömning är gjord för bly.

För de vattendrag som år 2016 uppvisade *Måttlig status* med avseende på fosfor (näringsämnen) finns ett visuellt mönster i status mellan åren 2012 till 2016 av antingen en följd av år med mer eller mindre samma Måttliga status, Gavelhytteån (489), Fänjaån (510) och Hemlingbybäcken eller möjligen en tendens till försämrad status över tid, Broasån (220) och Hoån (430) (Figur 52). Det visuella mönstret i status angående fosfor (näringsämnen) återfinns inte vad gäller arealspecifik förlust, utom möjligen för Fänjaån (510) och arealspecifik förlust av fosfor respektive Hemlingbybäcken (JV11) för arealspecifik förlust av kväve. Snarast finns ett visuellt mönster där både Valsjöbäcken VA8 och VA10 återkommande uppvisar *Måttlig* eller *Otillfredsställande status*, framför allt för arealspecifik förlust av kväve (Figur 52). Areal specifik förlust är en parameter som inte enbart beror på fosforhalten utan även avrinningens storlek och avrinningsområdets storlek, varför mönstren mellan fosfor (näringsämnen) och arealspecifik förlust inte behöver överensstämma.

Inga tendenser i det visuella mönstret går att se för pH, annat än att pH tenderar att öka i status generellt (Figur 52).

Vattendrag	12	13	14	15	16	12	13	14	15	16	12	13	14	15	16	12	13	14	15	16
	Näringsämnen	Näringsämnen	Näringsämnen	Näringsämnen	Näringsämnen	Arealspecifik förlust fosfor	Arealspecifik förlust fosfor	Arealspecifik förlust fosfor	Arealspecifik förlust fosfor	Arealspecifik förlust fosfor	Arealspecifik förlust kväve	Arealspecifik förlust kväve	Arealspecifik förlust kväve	Arealspecifik förlust kväve	Arealspecifik förlust kväve	pH	pH	pH	pH	pH
Ö Storsjön (049)																				
Jädraån (148)																				
Jädraån (149)																				
Borrsjöån (220)																				
Broasån (329)																				
Hamnardammen (414)																				
Hoån (420)																				
Hoån (430)																				
Hoån (439)																				
Hoån (448)																				
Storån (456)																				
Getån (458)																				
Gavelhytteån (489)																				
Fänjaån (510)																				
Järvstabäcken (JV10)																				
Hemlingbybäcken (JV11)																				
Ycklaren (T26)																				
Testeboån (T48)																				
Valsjöbäcken (VA8)																				
Valsjöbäcken (VA10)																				

Mycket goda förhållanden / Hög ekologisk status
 Goda förhållanden / God ekologisk status
 Måttliga förhållanden / Måttlig ekologisk status
 Otillfredsställande förhållanden / Otillfredsställande ekologisk status
 Dåliga förhållanden / Dålig ekologisk status

Figur 52. Statusbedömning (Naturvårdsverket 2000) av fosfor (näringsämnen), arealspecifik förlust av fosfor och kväve, samt pH i Gästriklands vattendrag mellan år 2012 till 2016. Provtagningsår för respektive parameter visas i rad ett.

Det visuella mönster som kan ses över den bedömda statusen av metallhalter i vatten mellan åren 2012 till 2016 är att statusen varit *Hög* eller *God* eller att statusen förbättrats över tid för alla metallhalter (Figur 53 och 54). Det enda undantaget utgörs av kopparhalten i vatten i Järvstabäcken (JV10) och Hemlingbybäcken (JV11) som under alla år haft *Måttlig* eller *Otillfredsställande status* (JV11). (Figur 53 och 54).

Vattendrag	12	13	14	15	16	12	13	14	15	16	12	13	14	15	16	12	13	14	15	16
	Arsenik	Arsenik	Arsenik	Arsenik	Arsenik	Bly	Bly	Bly	Bly	Bly	Kadmium	Kadmium	Kadmium	Kadmium	Kadmium	Koppar	Koppar	Koppar	Koppar	Koppar
Ö Storsjön (049)																				
Jädraån (148)																				
Jädraån (149)																				
Borrsjöån (220)																				
Broasån (329)																				
Hamnardammen (414)																				
Hoån (420)																				
Hoån (430)																				
Hoån (439)																				
Hoån (448)																				
Storån (456)																				
Getån (458)																				
Gavelhytteån (489)																				
Fänjaån (510)																				
Järvstabäcken (JV10)																				
Hemlingbybäcken (JV11)																				
Ycklaren (T26)																				
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 53. Statusbedömning (Naturvårdsverket 2000) av metallhalter av arsenik, bly, kadmium och koppar i Gästriklands vattendrag mellan år 2012 till 2016. Provtagningsår för respektive parameter visas i rad ett.

Vattendrag	12	13	14	15	16	12	13	14	15	16	12	13	14	15	16
	Krom	Krom	Krom	Krom	Krom	Nickel	Nickel	Nickel	Nickel	Nickel	Zink	Zink	Zink	Zink	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)															
Hemlingbyäcken (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 54. Statusbedömning (Naturvårdsverket 2000) av metallhalter av krom, nickel och zink i Gästriklands vattendrag mellan år 2012 till 2016. Provtagningsår för respektive parameter visas i rad ett.

8 Referenser

Bio-met. 2013. "User-friendly" Biotoc Ligand Model, version 2.3 – December 2013.
<http://www.bio-met.net>

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

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

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

Havs- och vattenmyndighetens författningssamling. 2015. Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljökvalitetsnormer avseende ytvatten; HVMFS 2013:19. Konsoliderad elektronisk utgåva, uppdaterad 2015-05-01.

Havs- och vattenmyndighetens författningssamling. 2016. Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om ändring i Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (HVMFS 2013:19) om klassificering och miljökvalitetsnormer avseende ytvatten; HVMFS 2016:31.

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

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. 2017. MAGIC-biblioteket, Testa din sjö eller ditt vattendrag. <http://magicbiblioteket.ivl.se/testadinsjoellerdittvattendrag.4.343dc99d14e8bb0f58b65ff.html>

Lindgarth, M. 2016. Beyond WATERS: future challenges for research and water management, sidorna 167-173 i Ecological assesement of Swedish water bodies, Development, harmonisation and integration of biological indicators. WATERS report no 2016:10, Havsmiljöinstitutet.

Länsstyrelsen Gävleborgs län. 2015. Program för den samordnade recipientkontrollen i Gästriklands sjöar, vattendrag och kustvatten fr o m januari 2016.

Naturvårdsverket. 1999. Bedömningsgrunder för miljökvalitet - Kust och hav. Rapport 4914.

Naturvårdsverket. 2000. Bedömningsgrunder för miljökvalitet - 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 bottenar, ostkust.

<https://www.havochvatten.se/download/18.64f5b3211343cffddb28000549/1323953443012/Vegetationskl%C3%A4dda+bottenar%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/>

Qvarfordt, S., Wallin, A. & Borgiel, M. 2015. Vegetationsklädda bottenar i Gävleborgs läns kustvatten - Trendövervakning 2014. Länsstyrelsen Gävleborg, Rapport 2015:12.

SLU. 2016. Miljödata MVM. <http://miljodata.slu.se/mvm/>

SMHI. 2017a. Års- och månadsstatistik.

<http://www.smhi.se/klimatdata/meteorologi/temperatur/2.1240>

SMHI. 2017b. <http://vattenwebb.smhi.se>

Water Framework Directive. 2012.

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

Bilaga 1 Reviderat kontrollprogram



2015-09-15

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

1. Inledning

1.1. Recipientkontroll

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

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

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

1.2. Samordnad recipientkontroll

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

Samordnad recipientkontroll har stora likheter med miljöövervakning. För att kunna nyttjas på bästa sätt är det viktigt att resultaten från recipientkontroll och miljöövervakning är jämförbara. Fördelarna med samordnad recipientkontroll är sänkta kostnader och en mer omfattande utvärdering av miljö tillståndet. Samordnade insatser lönar sig, bland annat genom rationaliseringar och möjligheter till fördjupade tolkningar av resultaten.

Behovet av samordning är ännu större i områden där miljö kvalitetsnormer är införda, eftersom åtgärdsprogrammen då kan bli effektivare. Nationell, regional och kommunal miljöövervakning kan samordnas vid val av provtagningslokaler, metoder och laboratorieanalyser samt vid själva undersökningen (Naturvårdsverket 2010a).

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

I redovisningen av regeringsuppdraget M2014/1605/Nm ger Havs- och vattenmyndigheten flera förslag på hur verksamhetsutövares egenkontroll av vattenrecipienter bättre kan samordnas med regional och nationell miljöövervakning. Bland annat föreslås en ökad tillgänglighet av data från recipientkontrollen,

men även att undersökningstyperna uppdateras med syftet att specificera kvalitetskrav kopplat till verkssamhetsutövarnas recipientkontroll (Havs- och vattenmyndigheten, 2015b). För närvarande pågår arbete med uppdatering av flera undersökningstyper och föreskrifter gällande miljöövervakning. Det är därför viktigt att kontrollprogrammen för samordnad recipientkontroll uppdateras regelbundet.

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

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 samlade påverkan som finns på recipienterna. Recipientkontrollprogrammet omfattar fysikalisk-kemiska variabler inklusive analys av metaller i vattenfas, analys av klorofyll och växtplankton samt mjukbottenfauna- och finsedimentundersökningar i sjöar, vattendrag och kustvatten. I kustvatten ska även makroalger undersökas.

2. Sjöar och vattendrag

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

2.1 Fysikalisk-kemiska variabler i vatten

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

2.1.1 Ingående variabler och provtagningsfrekvenser

De vattenkemiska analyserna är indelade i ett provtagningspaket för sjöar och ett för vattendrag (tabell 2). Dessutom finns för 13 lokaler ett utökad provtagningspaket för bland annat metaller i vattenfas. För vattendragslokalerna VA8 och VA10 ska även suspenderat material mätas. Ingående variabler i respektive provtagningspaket redovisas i tabell 3 och 4. I dessa tabeller finns också provtagningsfrekvenser, tidpunkter för provtagning samt provtagningsdjup redovisade. Provtagningen under februari/mars utförs i de flesta fall från is. Personalen som utför provtagningen avgör när isen kan beträddas och därmed när, under denna period, som provtagningen skall utföras. Fältprotokoll skall bifogas till prov och provresultatet för att kunna göra en riktig utvärdering och bedömning av analysresultatet.

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

sätt skall vattenförlingen bestämmas enligt rekommenderad metod i handledningen "Vattenförlingsbestämningar inom miljöövervakningen" (Naturvårdsverket 2008).

2.2 Biologiska variabler

2.2.1 Växtplankton och klorofyll

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

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

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

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

2.2.2 Mjukbottenfauna

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

2.3 Finsediment

Undersökningar av finsediment utförs vart sjätte år i ytskiktet (0-1 cm) i åtta sjöstationer (tabell 2) med start 2012 i samband med den vattenkemiska provtagningen i augusti månad. Vid stationen 42 (Ö Storsjön) skall dock ett sedimentprov tas varje år (tabell 5). Sedimentproverna analyseras med avseende på de variabler som redovisas i tabell 5. Analys av 16-PAH och PCB 7 görs endast vid stationerna LG2 och 42. Provtagning och analys utförs i enlighet med undersökningstypen "Metaller i sediment" (Naturvårdsverket 2012). Bedömning av tillstånd med avseende på metallhalter i finsediment ska utvärderas enligt "Bedömningsgrunder för miljökvalitet, sjöar och vattendrag, Rapport 4913" (Naturvårdsverket 2000). Halter av PAH och PCB ska utvärderas enligt "Bedömningsgrunder för miljökvalitet Kust och hav, rapport 4914" (Naturvårdsverket 1999), dock ska den omarbetade tabellen för statistisk tillståndsklassning användas (Naturvårdsverket, 2015). För de ämnen där gränsvärden för kemisk ytvattenstatus finns utarbetade för sediment, ska dessa utvärderas enligt HVMFS 2013:19, Bilaga 6.

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

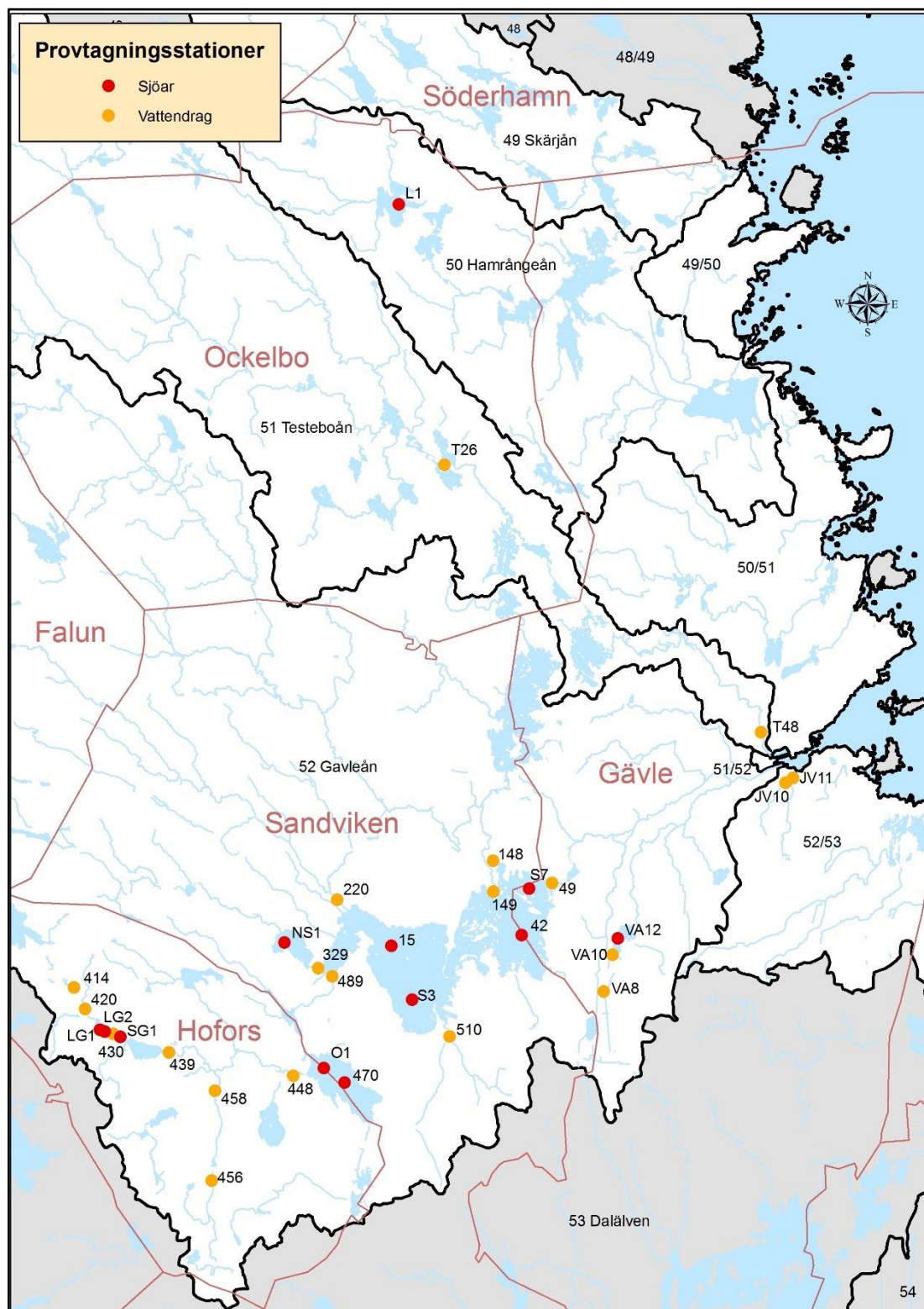
2.3 Kvalitetssäkring och leverans till nationella datavärden

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

Tabell 1. Provtagningsstationer i sjöar och vattendrag

Stationsnamn	X-koordinat (RT90)	Y-koordinat (RT90)	Beskrivning	Vattenförekomst-ID	Vattentyp
414	6715425	1526550	Hamnardammen	SE671539-152655	Vattendrag
420	6713950	1527300	Hoån - 200 m söder om landsväg-80-bron	SE671417-152723	Vattendrag
LG1	6712500	1528300	Lill-Gösken - mitt i sjön utanför Böle	SE671235-152899	Sjö
LG2	6712376	1528632	Lill-Gösken - i djuphålan	SE671235-152899	Sjö
430	6712205	1529221	Hoån - vid vägbron mellan Lill- och Stor-Gösken	SE671223-152925	Vattendrag
SG1	6712000	1529700	Stor-Gösken - utanför inloppet vid Fagersta	SE671091-153297	Sjö
439	6710900	1533000	Hoån - vid vägbro nära Stor-Göskens utlopp	SE671126-153476	Vattendrag
456	6702085	1535810	Storån - nedströms Bodås reningsverk	SE669966-153562	Vattendrag
458	6708250	1536125	Getån - vid den södra bron i Prästhyttan	SE670679-153637	Vattendrag
448	6709199	1541510	Hoån - strax ovan utloppet från Malmjärnsbäcken	SE671042-153916	Vattendrag
470	6708700	1545000	Ottaren - i djupområdet mellan Storön och Vackervallsudden	SE671105-154223	Sjö
O1	6709700	1543600	Ottaren - mellan Storön och Tummen	SE671105-154223	Sjö
489	6715975	1544250	Gavelhytteån - vid vägbron innan utloppet i Norbyviken, Västra Storsjön	SE671462-154336	Vattendrag
NS1	6718324	1540993	Näsbynsjön - mitt i sjön	SE671665-154266	Sjö
329	6716550	1543300	Broasån - vid Broas	SE671663-154312	Vattendrag
220	6721200	1544650	Borrsjöån - vid landsväg-80-bron	SE672373-154216	Vattendrag
15	6718000	1548325	Västra Storsjön - 1,2 km O Gravholmen	SE672215-156026	Sjö
S3	6714300	1549700	Västra Storsjön - i fjärden mellan Åshuvudet och Storstens fäbod	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	Vattendrag
T48	6732300	1573800	Testeboån - vid Oscarsbron i Strömsbro	SE673516-157221	Vattendrag
JV10	6729140	1575940	Järnstabäcken - 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	Utökat analyspaket	Växtplankton i sjöar	Bottenfauna i sjöar	Finsediment i sjöar
414		X				
420		X	X			
LG1					X	
LG2	X		X			X
430		X				
SG1	X		X	X	X	X
439		X				
456		X				
458		X				
448		X				
470	X		X	X		
O1					X	X
489		X				
NS1	X			X		
329		X				
220		X	X			
15	X		X	X	X	X
S3						X
510		X				
42	X		X	X	X	X
148		X	X			
149		X	X			
S7					X	X
49		X	X			
VA8		X				
VA10		X				
VA12	X				X	X
T26		X	X			
T48		X				
JV10		X	X			
JV11		X	X			
L1	X					

Tabell 3. Parametrar för vattendragsstationer

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

* Provet tas under den första hälften av månaden

** Endast i lokal VA8 och VA10

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

^a Värdet baseras på Cr VI.

Tabell 4. Parametrar för sjöstationer

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

* Provet tas under den första hälften av månaden

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

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

^a Värdet baseras på Cr VI

Tabell 5. Parametrar som ska analyseras för finsediment i sjöar

Variabel	Enhet	Frekvens	Skikt (cm)
Torrsubstans	Mg	Vart 6:e år*	0-1
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
Kvicksilver	mg/kg ts	Vart 6:e år*	0-1
Krom totalt	mg/kg ts	Vart 6:e år*	0-1
Nickel	mg/kg ts	Vart 6:e år*	0-1
Kobolt	mg/kg ts	Vart 6:e år*	0-1
Arsenik	mg/kg ts	Vart 6:e år*	0-1
Vanadin	mg/kg ts	Vart 6:e år*	0-1
Molybden	mg/kg ts	Vart 6:e år*	0-1
16-PAH**	mg/kg ts	Vart 6:e år*	0-1
PCB 7**	mg/kg ts	Vart 6:e år*	0-1

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

** Mäts endast på stationerna LG2 och 42

3. Kustvatten

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

3.1 Fysikalisk-kemiska variabler i vatten

3.1.1 Provtagningsstationer och utvärdering

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

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

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

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

3.1.2 Ingående variabler och provtagningsfrekvenser

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

3.1.3 Kvalitetskrav

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

3.2 Biologiska variabler

3.2.1 Växtplankton och klorofyll

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

Metodik och tillvägagångssätt vid utvärdering anges i:

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

3.2.2 Mjukbottenfauna

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

Metodik och tillvägagångssätt vid utvärdering anges i:

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

3.2.3 Makroalger

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

Metodik och tillvägagångssätt vid utvärdering anges i:

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

3.3 Finsediment

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

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

3.4 Kvalitetssäkring och leverans till nationella datavärden

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

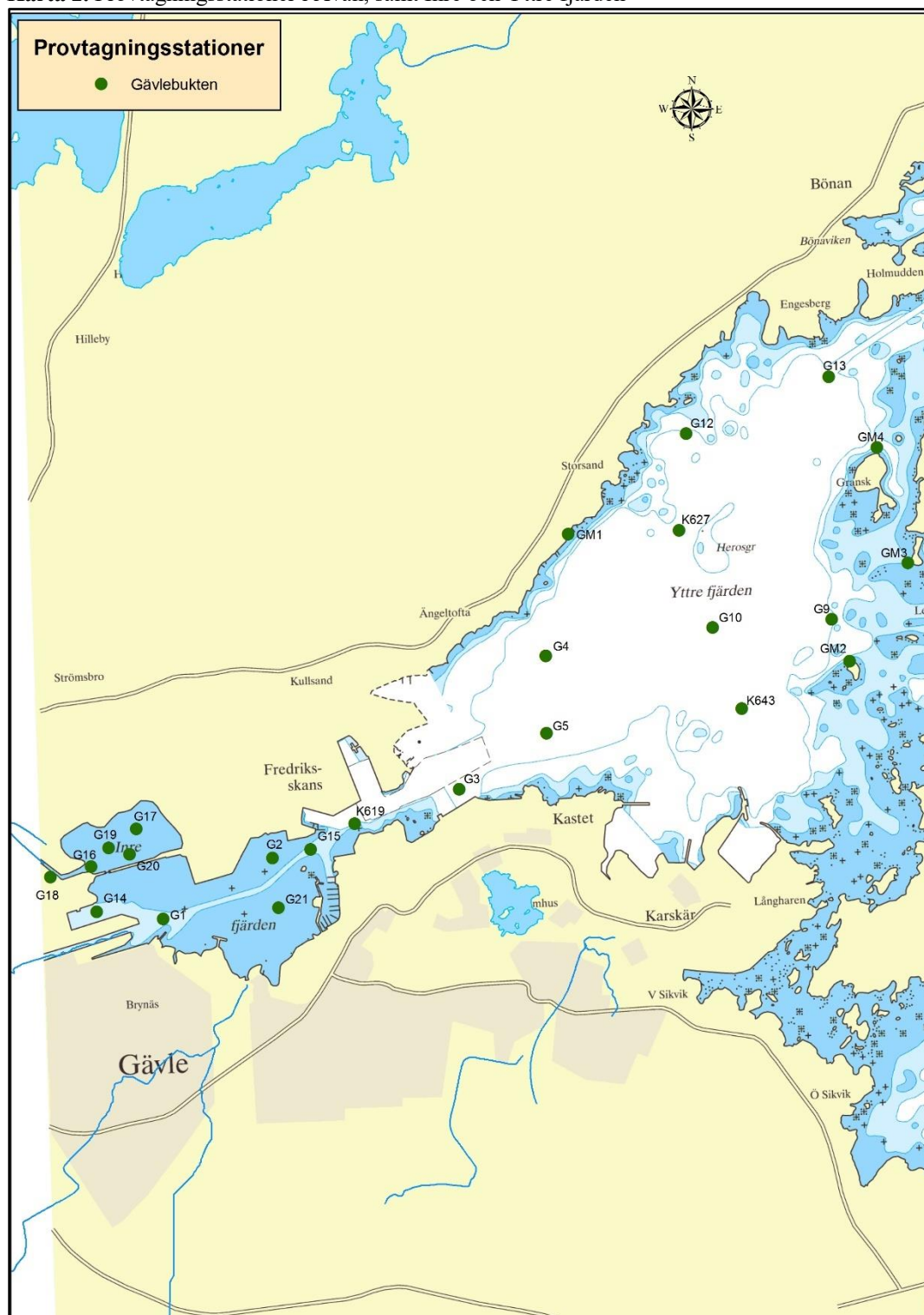
Tabell 6. Provtagningsstationer i kustvatten

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

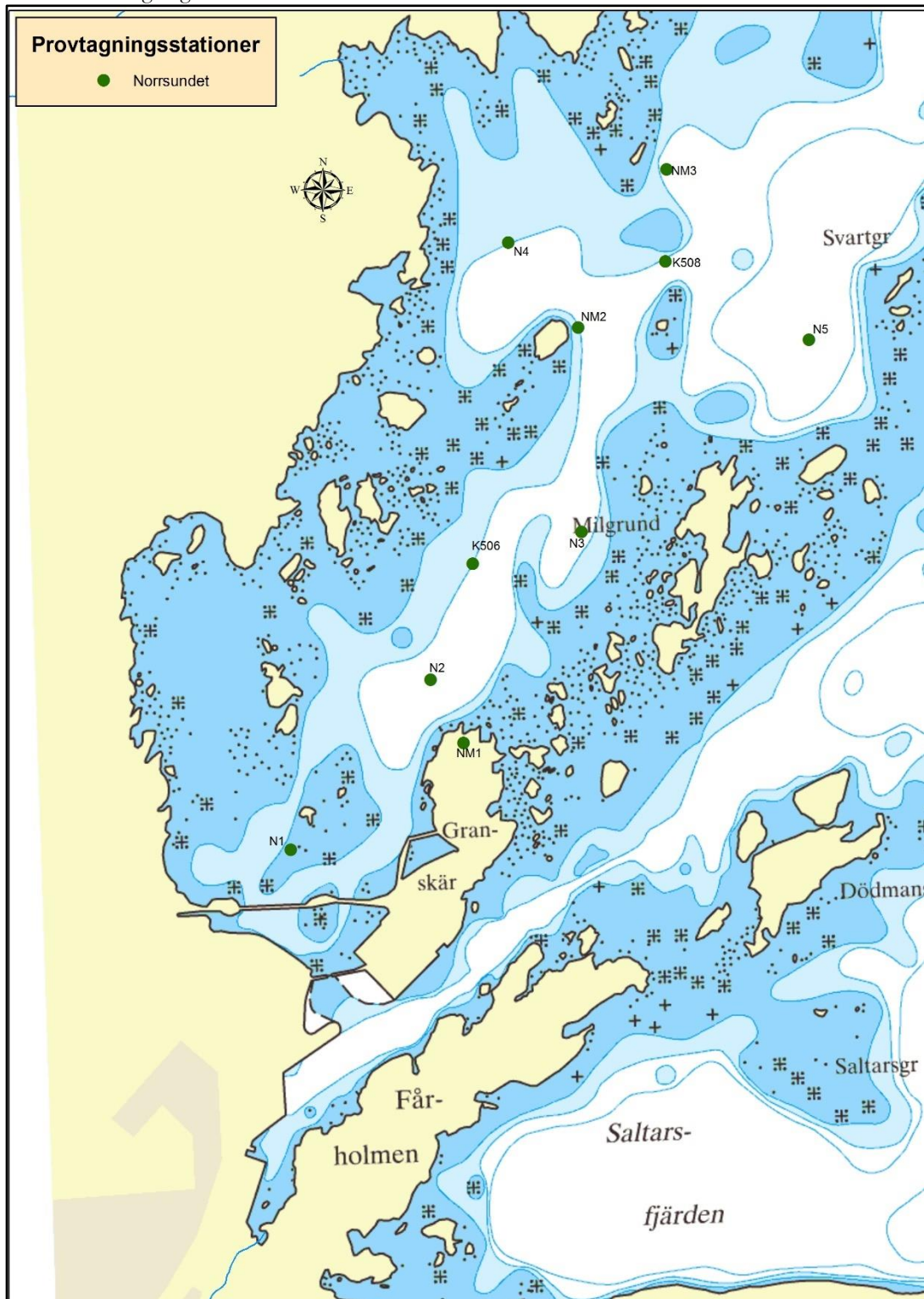
* Exakt position avgörs i fält av erfaren personal och i samråd med Länsstyrelsen.

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

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



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

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

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

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

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

Tabell 9. Mätvariabler i kustvatten

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

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

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

^a Värdet baseras på Cr VI

Tabell 10. Parametrar som ska analyseras för finsediment i kustvatten

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

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

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

4. Kvalitetssäkring

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

5. Utvärdering

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

6. Rapportering

6.1 Löpande samt övrig rapportering

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

6.2 Årsrapport

- En årlig sammanställning skall redovisas före februari månads utgång i form av en skriftlig rapport så att rapporten finns tillgänglig innan verksamhetsutövarna skall ha kommit in med sina miljörapporter. Rapporter levereras digitalt till Länsstyrelsen samt till de kommunala miljö- och hälsoskyddskontoren (Gävle, Hofors, Ockelbo och Sandviken) och övriga medlemmar i Gästriklands vattenvårdsförening.
- Rapporten skall innehålla ett avsnitt som behandlar påverkan från ingående föroreningsbelastande verksamheter. Här skall en kvalificerad bedömning av verksamheternas påverkan på recipienterna redovisas (bedömningen ska ta hänsyn till osäkerheten i och med de begränsade antal provtillfällen per provpunkt)
- Beskrivning av metoder med hänvisning till använda normer samt en beskrivning av provtagningsprogram.

- Eventuella avvikelser, trender eller samband i datamaterialet skall kommenteras i rapporten. Det skall tydligt framgå om trender, avvikelser eller samband är statistiskt signifikanta. Den använda statistiska analysmetoden skall anges.
- Karta över stationerna skall redovisas.
- Medlemslista skall redovisas
- Belastning från punktkällor i avrinningsområdet redovisas. Med punktkällor avses de föroreningsbelastande verksamheter som ingår i den samordnade recipientkontrollen. Om möjligt ska även en redovisning om föroreningsbelastningen har ökat eller minskat eller varit densamma som året/åren innan redovisas. Kopplingen mellan utsläppsnivå och vattenkvalitet kommenteras. Läggs särskild tyngdpunkt på den/de föroreningar som är mest uttalade för varje källa. Händelser i och kring vattendragssystemet som kan påverka dess status i olika hänseenden skall redovisas (som t ex översvämningar, bräddning i reningsverk, kraftig erosion, fiskdöd och utveckling av algblomning). Noteringar om väsentliga förändringar av belastningsförhållanden jämfört med tidigare förhållanden skall också redovisas. Efterfråga händelser av medlemmarna.
- Uppgifter från SLU:s Flodmynningsprogram för utflödet från Gavleån tas med i utvärderingen (data kan hämtas på SLU:s webbplats, <http://www.ma.slu.se/>).
- Undersökningens resultat redovisas där så är möjligt med hjälp av relevanta statistiska och grafiska metoder. Därvid ska där det är möjligt de senaste 20 tidigare årens undersökningens resultat användas som jämförelse och presenteras som tidsserier i grafer.
- Flöde, transport (årlig) och arealförlust (kg/ha och år) av totalkväve, totalfosfor, TOC och metaller i samtliga punkter samt från flodmynningsstationen i Gavleån (data kan hämtas på SLU:s webbplats, <http://www.ma.slu.se/>) skall redovisas. Beräkningarna ska redovisas i tabeller och i diagram på ett åskådligt sätt så att variationer i tid och rum framgår.
- En översikt över den aktuella vattenföringssituationen under det gångna året samt jämförelser med tidigare år skall redovisas.
- Kommentarer rörande fält- och analysobservationer, som kan förklara avvikelser i materialet skall redovisas. Fältprotokoll skall vara ett underlag i utvärderingen och ska därför bifogas prov och provresultat.
- I rapporten skall det tydligt framgå vilka värden (provtagningstid, vattendjup, etc.) som använts vid medelvärdesbildning. Det är också önskvärt att medianvärden kommenteras när medelvärden redovisas. Om värden exkluderas ur analyser ska det tydligt framgå.

6.3 Årsrapportens upplägg

Sammanfattning

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

Sammanfattningen ska innehålla följande:

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

Disposition i varje kapitel i rapporten

Varje kapitel ska vara uppbyggt enligt följande:

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

Övrigt

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

6.4 6-års rapport

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

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

7. Referenser

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

Cederwall, H., 2002. Kvalitetssäkring av data från undersökningar av mjukbottenfauna inom miljöövervakningen. Rapport Länsstyrelsen Blekinge Län.
<https://www.havochvatten.se/download/18.64f5b3211343cfffdb280005367/1348912812782/Kvalitetss%C3%A4kring+av+data+fr%C3%A5n+unders%C3%B6kningar+av+mjukbottenfauna+inom+milj%C3%B6%C3%B6vervakningen.pdf>

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

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

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

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

Leonardsson, K., 2001. Förslag till dimensionering av recipientkontrollprogram för övervakning av mjukbottenfauna längs kusten i Gävleborgs län. Länsstyrelsen i Gävleborg samt Umeå universitet.

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

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

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

Naturvårdsverket. 2004a. Naturvårdsverkets undersökningstyp, ”Hydrografi och närsalter, trendövervakning”, version 1:1 2004-06-17, sid 1-12.

<https://www.havochvatten.se/download/18.77581c8213364cf66b38000110200/1348912812559/undersokstyp-hydrografi-narsalter-trendovervakning.pdf>

Naturvårdsverket. 2004b. Naturvårdsverkets undersökningstyp ”Mjukbottenlevande makrofauna, trend- och områdesövervakning”, version 1:1 2004-09-29, sid. 1-15.

<https://www.havochvatten.se/download/18.64f5b3211343cffddb28000401/1348912813195/undersokstyp-mjukbottenlevande-makrofauna-trend-och-omradesovervakning.pdf>

Naturvårdsverket. 2004c. Naturvårdsverkets undersökningstyp ”Vegetationsklädda bottnar, ostkust”, version 1: 2004-04-27, sid 1-15.

<https://www.havochvatten.se/download/18.64f5b3211343cffddb28000549/1348912814994/undersokstyp-vegetationskladde-bottnar-ostkust.pdf>

Naturvårdsverket. 2005. Naturvårdsverkets undersökningstyp ”Sediment - basundersökning”, version 1:1, 2005-12-12.

<https://www.havochvatten.se/download/18.64f5b3211343cffddb28000812/1348912814052/undersokstyp-sediment-basundersokning.pdf>

Naturvårdsverket, 2006. Naturvårdsverkets undersökningstyp ”Växtplankton”, version 1:2, 2006-04-03, sid. 1-15.

<https://www.havochvatten.se/download/18.64f5b3211343cffddb28000808/1348912815285/undersokstyp-vaxtplankton.pdf>

Naturvårdsverket 2008. Naturvårdsverkets handledning ”Vattenföringsbestämningar inom miljöövervakningen”, version 2:1b 2008-10-03, sid 1-14.

<https://www.havochvatten.se/download/18.64f5b3211343cffddb280004873/1348912812443/handledning-vattenforingsbestamningar-inom-miljoovervakningen.pdf>

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

Naturvårdsverket 2010b. Naturvårdsverkets undersökningstyp ”Vattenkemi i vattendrag”, version 1:3 2010:02:17, sid 1-12.

<https://www.havochvatten.se/download/18.64f5b3211343cffddb280004871/1348912814961/undersokstyp-vattenkemi-i-vattendrag.pdf>

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

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

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

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

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

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

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

http://www.naturvardsverket.se/upload/stod-i-miljoarbetet/vagledning/miljoovervakning/handledning/metoder/undersokningstyper/sotvatten/met_sed_m_20120806.pdf

Naturvårdsverket 2015. Organiska miljögifter i sediment.

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

Bilagor

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

Bilaga 2. Medlemsförteckning

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 bottenar. 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 årslägst 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 metallhalter. 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

I de nya bedömningsgrunderna från år 2013 (Havs- och vattenmyndighetens författningssamling 2913:19) skall särskilt förorenande ämnen, som vissa metaller, klassificeras utifrån kvalitetsfaktorn God eller Måttlig beroende på om årsmedelhalten under- eller överstiger det angivna riktvärdet (Tabell nedan). För vissa metaller är det angivna riktvärdet uttryckt som upplöst koncentration i ett vattenprov som erhållits genom filtrering genom ett 0.45 µm-filter. För andra metaller avses den biotillgängliga koncentrationen.

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

	Arsenik	Bly	Kadmium	Koppar	Krom	Nickel	Zink
Riktvärde kust	0.55	1.3	0.20	1.3 *	3.40	8.6	1.1
Riktvärde sjöar	0.50	1.2 *	0.08	0.5 *	3.40	4.0 *	5.5 *
Riktvärde vattendrag	0.50	1.2 *	0.08	0.5 *	3.4	4.0 *	5.5 *

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

Norrundet

Provpunkt	Provdatum	Djup (m)	Ammonium-nitrogen (NH ₄ -N) (µg/l)	Densitet (sigmaT)	Fosfatfosfor (PO ₄ -P) (µg/l)	Fosfor P (µg/l)	Klorofyll a (µg/l)	Konduktivitet (mS/m)	Kväve N (µg/l)	Nitrat+Nitrit nitrogen (µg/l)
K 506	2016-02-29	0,5	3,3	3,96	9,1	18	-	917	300	53
K 506	2016-04-05	0,5	4,6	3,61	< 1,0	18	-	830	270	2,1
K 506	2016-06-01	0,5	< 3,0	2,45	< 1,0	23	-	760	440	1,7
K 506	2016-07-08	0,5	6,8	2,93	< 1,0	9,5	-	850	260	1,9
K 506	2016-08-25	0,5	13	2,91	< 1,0	11	-	882	320	1,7
K 506	1900-01-01	0-10	-	-	-	-	<=2,7	-	-	-
K 506	2016-07-08	0-10	-	-	-	-	<=1,4	-	-	-
K 506	2016-08-25	0-10	-	-	-	-	<=2,2	-	-	-
K 506	2016-02-29	5	3,5	3,97	5,4	19	-	920	310	36
K 506	2016-04-05	5	4,7	3,88	< 1,0	14	-	887	240	1,5
K 506	2016-06-01	5	< 3,0	3,22	< 1,0	16	-	814	280	1,9
K 506	2016-07-08	5	9,6	3,09	< 1,0	10	-	854	270	1,7
K 506	2016-08-25	5	24	3,25	< 1,0	13	-	879	400	1,9
K 506	2016-02-29	7	< 3,0	3,99	5,3	17	-	924	290	34
K 506	2016-04-05	9	4,8	3,92	< 1,0	17	-	897	250	3,7
K 506	2016-06-01	8	< 3,0	3,31	< 1,0	19	-	834	260	1,8
K 506	2016-07-08	9,5	14	3,42	< 1,0	18	-	864	320	2,4
K 506	2016-08-25	9	15	3,44	< 1,0	12	-	879	280	1,7
K 508	2016-02-29	0,5	3,4	3,93	13	20	-	910	300	60
K 508	2016-04-05	0,5	4,6	3,78	< 1,0	17	-	867	240	2,1
K 508	2016-06-01	0,5	< 3,0	2,32	< 1,0	13	-	697	260	2
K 508	2016-07-08	0,5	4,2	2,96	< 1,0	10	-	857	240	2
K 508	2016-08-25	0,5	9	2,82	< 1,0	11	-	863	300	2
K 508	1900-01-01	0-10	-	-	-	-	<=3,4	-	-	-
K 508	2016-07-08	0-10	-	-	-	-	<=1,5	-	-	-
K 508	2016-08-25	0-10	-	-	-	-	<=2,3	-	-	-
K 508	2016-02-29	5	< 3,0	3,96	9,9	21	-	917	280	45
K 508	2016-04-05	5	4,9	3,83	< 1,0	15	-	877	230	1,2
K 508	2016-06-01	5	< 3,0	2,98	< 1,0	14	-	774	460	2,2
K 508	2016-07-08	5	< 3,0	3,11	< 1,0	7,8	-	857	230	1,8
K 508	2016-08-25	5	11	3,28	< 1,0	14	-	879	270	1,7
K 508	2016-02-29	9	3,2	3,97	7,3	18	-	920	290	37
K 508	2016-04-05	10	5,5	3,95	1	15	-	904	250	4,2
K 508	2016-06-01	11,5	< 3,0	3,22	< 1,0	17	-	817	290	2,8
K 508	2016-07-08	10	4,8	3,39	< 1,0	11	-	857	230	1,9
K 508	2016-08-25	9	5,4	3,37	< 1,0	11	-	863	250	1,4

Fortsättning fysikaliska och kemiska parametrar Norrsundet

Provpunkt	Provdatum	Djup (m)	Salinitet (PSU)	Siktdjup med vattenkikare (m)	Siktdjup utan vattenkikare (m)	Syre (O2) (mg/l)	Syremättnad (%)	TOC (mg/l)	Vattentemperatur vid provtagning (°C)
K 506	2016-02-29	0,5	5,04	-	-	-	-	4,5	0,2
K 506	2016-04-05	0,5	4,53	-	3,5	-	-	5,4	3,5
K 506	2016-06-01	0,5	4,13	2	-	-	-	8,1	13,9
K 506	2016-07-08	0,5	4,65	7	-	-	-	4,1	13,4
K 506	2016-08-25	0,5	4,84	-	2,5	-	-	4,8	14,5
K 506	1900-01-01	0-10	-	-	-	-	-	-	-
K 506	2016-07-08	0-10	-	-	-	-	-	-	11,5
K 506	2016-08-25	0-10	-	-	-	-	-	-	12,3
K 506	2016-02-29	5	5,06	-	-	-	-	4,8	0,2
K 506	2016-04-05	5	4,87	-	-	-	-	4,7	2,6
K 506	2016-06-01	5	4,44	-	-	-	-	5,3	9,5
K 506	2016-07-08	5	4,67	-	-	-	-	4,2	12,3
K 506	2016-08-25	5	4,82	-	-	-	-	4,9	12
K 506	2016-02-29	7	5,08	-	-	13,7	94	4,4	0,2
K 506	2016-04-05	9	4,93	-	-	13,6	99	4,6	2,1
K 506	2016-06-01	8	4,55	-	-	11	96	5,2	9,5
K 506	2016-07-08	9,5	4,73	-	-	10,1	89	4	9,8
K 506	2016-08-25	9	4,82	-	-	10,3	92	4,5	10,3
K 508	2016-02-29	0,5	5	-	-	-	-	4,2	0,2
K 508	2016-04-05	0,5	4,75	-	4	-	-	4,5	3,6
K 508	2016-06-01	0,5	3,76	-	-	-	-	5,2	12,8
K 508	2016-07-08	0,5	4,69	7	-	-	-	3,9	13,4
K 508	2016-08-25	0,5	4,72	-	2,5	-	-	4,6	14,5
K 508	1900-01-01	0-10	-	-	-	-	-	-	-
K 508	2016-07-08	0-10	-	-	-	-	-	-	11,2
K 508	2016-08-25	0-10	-	-	-	-	-	-	12
K 508	2016-02-29	5	5,04	-	-	-	-	4,3	0,2
K 508	2016-04-05	5	4,81	-	-	-	-	4,3	2,6
K 508	2016-06-01	5	4,2	-	-	-	-	5,2	10,1
K 508	2016-07-08	5	4,69	-	-	-	-	4	12,3
K 508	2016-08-25	5	4,82	-	-	-	-	4,5	11,7
K 508	2016-02-29	9	5,06	-	-	13,4	94	4,4	0,2
K 508	2016-04-05	10	4,96	-	-	13,8	100	4,4	2,1
K 508	2016-06-01	11,5	4,46	3,5	-	11,4	100	5	9,7
K 508	2016-07-08	10	4,69	-	-	11	97	3,9	9,8
K 508	2016-08-25	9	4,72	-	-	10,9	97	4,5	10,3

Gävle fjärdar

Provpunkt	Provdatum	Djup (m)	Aluminium Al (end surgjort) (mg/l)	Ammonium-nitrogen (NH ₄ -N) (µg/l)	Arsenik As (filtrerat) (mg/l)	Bly Pb (filtrerat) (mg/l)	Densitet (sigmaT)	DOC (mg/l)	Fosfatfosfor (PO ₄ -P) (µg/l)
K 619	2016-02-24	0,5	0,15	120	0,00048	0,00017	0,6	10	5
K 619	2016-03-17	0,5	0,17	250	0,00046	0,00015	0,75	12	8
K 619	2016-06-01	0,5	0,22	120	0,00055	0,00024	-0,91	15	2,6
K 619	2016-07-05	0,5	0,11	230	0,00064	0,00027	1,09	8,9	1,3
K 619	2016-08-19	5	0,042	680	0,00084	0,00019	1,82	7,2	3,2
K 619	2016-06-01	0-10	-	-	-	-	-	-	-
K 619	2016-07-05	0-10	-	-	-	-	-	-	-
K 619	2016-08-19	0-10	-	-	-	-	-	-	-
K 619	2016-02-24	5	0,04	5,8	0,0011	< 0,00010	3,9	4,2	16
K 619	2016-03-17	5	0,041	19	0,00092	< 0,00020	3,94	4,1	15
K 619	2016-06-01	5	0,21	61	0,0012	< 0,00020	2,89	5,8	2,8
K 619	2016-07-05	5	0,037	15	0,00085	< 0,00010	3,3	3,8	1,1
K 619	2016-08-19	5	0,043	100	0,00087	< 0,00010	3,09	4,7	5,1
K 619	2016-02-24	11	0,044	11	0,0011	< 0,00010	3,96	3,9	16
K 619	2016-03-17	10,5	0,028	13	0,00087	< 0,00010	4,01	4,5	16
K 619	2016-06-01	10,5	0,16	74	0,00091	< 0,00020	3,35	5	3,6
K 619	2016-07-05	10,5	0,14	< 3,0	0,00082	< 0,00010	3,38	3,6	< 1,0
K 619	2016-08-19	11	0,028	34	0,0009	< 0,00010	3,41	4,2	3,7
K 627	2016-02-24	0,5	0,056	38	0,001	< 0,00010	3,71	5,1	13
K 627	2016-03-17	0,5	0,033	23	0,00096	< 0,00010	3,91	4,6	14
K 627	2016-06-01	0,5	0,19	88	0,00053	0,00028	-0,35	13	2,4
K 627	2016-07-05	0,5	0,021	4,4	0,00086	< 0,00010	2,7	4,5	< 1,0
K 627	2016-08-19	0,5	0,026	29	0,00095	< 0,00010	3,33	4,6	1,7
K 627	2016-06-01	0-10	-	-	-	-	-	-	-
K 627	2016-07-05	0-10	-	-	-	-	-	-	-
K 627	2016-08-19	0-10	-	-	-	-	-	-	-
K 627	2016-02-24	5	0,039	26	0,0011	< 0,00010	3,77	4,6	14
K 627	2016-03-17	5	0,025	12	0,00082	< 0,00010	4,01	4,7	15
K 627	2016-06-01	5	0,054	24	0,00095	< 0,00020	2,89	5,8	< 1,0
K 627	2016-07-05	5	0,031	< 3,0	0,00098	< 0,00010	3,08	3,7	< 1,0
K 627	2016-08-19	5	0,034	28	0,00083	< 0,00010	3,36	4,3	2,3
K 627	2016-02-24	14	0,066	13	0,00092	< 0,00010	3,96	4,3	16
K 627	2016-03-17	13	0,051	15	0,0011	< 0,00010	4,01	4,8	18
K 627	2016-06-01	13	0,023	< 3,0	0,0012	< 0,00010	3,39	4,3	< 1,0
K 627	2016-07-05	13	0,13	4,3	0,00084	< 0,00010	3,44	3,5	1,8
K 627	2016-08-19	13	0,021	18	0,00081	< 0,00010	3,47	4,1	3,6
K 643	2016-02-24	0,5	0,073	82	0,00079	< 0,00010	3,17	5,7	13
K 643	2016-03-17	0,5	0,038	45	0,00078	< 0,00020	3,69	4,7	13
K 643	2016-06-01	0,5	0,22	100	0,00061	0,0003	-0,22	13	2,5
K 643	2016-07-05	0,5	0,035	73	0,00082	< 0,00010	2,39	4,9	< 1,0
K 643	2016-08-19	0,5	0,025	33	0,0008	< 0,00010	3,24	4,2	1,7
K 643	2016-06-01	0-10	-	-	-	-	-	-	-
K 643	2016-07-05	0-10	-	-	-	-	-	-	-
K 643	2016-08-19	0-10	-	-	-	-	-	-	-
K 643	2016-02-24	5	0,036	21	0,001	< 0,00010	3,87	4,8	15
K 643	2016-03-17	5	0,034	33	0,00081	< 0,00020	3,8	5,3	13
K 643	2016-06-01	5	0,027	23	0,001	< 0,00020	3,24	5,1	< 1,0
K 643	2016-07-05	5	0,03	26	0,00081	< 0,00010	2,82	4,8	< 1,0
K 643	2016-08-19	5	0,025	34	0,00088	< 0,00010	3,28	4,1	2
K 643	2016-02-24	14	0,053	11	0,001	< 0,00010	3,93	3,9	16
K 643	2016-03-17	14	0,033	13	0,0011	< 0,00010	4,01	4	17
K 643	2016-06-01	13,5	0,027	14	0,00082	< 0,00020	3,49	4,5	< 1,0
K 643	2016-07-05	13,5	0,037	6,6	0,00093	< 0,00010	3,43	3,5	1,1
K 643	2016-08-19	13	0,024	19	0,00087	< 0,00010	3,46	4	2,6

Fortsättning fysikaliska och kemiska parametrar Gävle fjärdar.

Provpunkt	Provdatum	Djup (m)	Fosfor P (µg/l)	Järn Fe (end surgjort) (mg/l)	Kadmium Cd (filtrerat) (mg/l)	Klorofyll a (µg/l)	Konduktivitet (mS/m)	Koppar Cu (filtrerat) (mg/l)	Krom Cr (filtrerat) (mg/l)
K 619	2016-02-24	0,5	17	0,43	< 0,000020	-	176	0,00095	0,00032
K 619	2016-03-17	0,5	24	0,38	< 0,000020	-	205	0,001	0,00032
K 619	2016-06-01	0,5	43	0,44	< 0,000020	-	23,6	0,0018	0,00039
K 619	2016-07-05	0,5	27	0,42	< 0,000050	-	433	0,001	< 0,00025
K 619	2016-08-19	5	46	0,16	< 0,000050	-	574	0,00069	< 0,00025
K 619	2016-06-01	0-10	-	-	-	7,2	-	-	-
K 619	2016-07-05	0-10	-	-	-	8,7	-	-	-
K 619	2016-08-19	0-10	-	-	-	9,8	-	-	-
K 619	2016-02-24	5	23	0,026	< 0,000050	-	907	0,00089	0,00026
K 619	2016-03-17	5	23	0,027	< 0,00010	-	907	< 0,0010	< 0,00050
K 619	2016-06-01	5	35	0,16	0,00055	-	737	< 0,0010	< 0,00050
K 619	2016-07-05	5	23	0,027	< 0,000050	-	844	0,00073	< 0,00025
K 619	2016-08-19	5	26	0,071	< 0,000050	-	819	0,00058	< 0,00025
K 619	2016-02-24	11	23	0,074	< 0,000050	-	920	0,00072	< 0,00025
K 619	2016-03-17	10,5	23	0,021	< 0,000050	-	927	0,00071	0,00041
K 619	2016-06-01	10,5	35	0,14	< 0,00010	-	820	< 0,0010	< 0,00050
K 619	2016-07-05	10,5	21	0,13	< 0,000050	-	850	0,0012	< 0,00025
K 619	2016-08-19	11	20	0,035	< 0,000050	-	866	< 0,00050	< 0,00025
K 627	2016-02-24	0,5	24	0,041	< 0,000050	-	867	0,00096	0,00036
K 627	2016-03-17	0,5	21	0,025	< 0,000050	-	904	0,00069	0,00027
K 627	2016-06-01	0,5	32	0,37	0,000029	-	183	0,0014	0,00033
K 627	2016-07-05	0,5	15	0,029	< 0,000050	-	800	0,0016	< 0,00025
K 627	2016-08-19	0,5	21	0,026	< 0,000050	-	859	< 0,00050	< 0,00025
K 627	2016-06-01	0-10	-	-	-	7,8	-	-	-
K 627	2016-07-05	0-10	-	-	-	7,2	-	-	-
K 627	2016-08-19	0-10	-	-	-	6,2	-	-	-
K 627	2016-02-24	5	22	0,064	< 0,000050	-	880	0,00079	0,0003
K 627	2016-03-17	5	24	0,044	< 0,000050	-	927	0,00065	0,00031
K 627	2016-06-01	5	22	0,067	0,00011	-	757	< 0,0010	< 0,00050
K 627	2016-07-05	5	17	0,046	< 0,000050	-	827	0,00068	< 0,00025
K 627	2016-08-19	5	18	0,032	< 0,000050	-	866	< 0,00050	< 0,00025
K 627	2016-02-24	14	23	0,024	< 0,000050	-	920	0,00073	< 0,00025
K 627	2016-03-17	13	25	0,032	< 0,000050	-	927	0,00072	0,00031
K 627	2016-06-01	13	16	0,026	< 0,000050	-	847	0,00082	< 0,00025
K 627	2016-07-05	13	22	0,18	< 0,000050	-	860	0,00077	< 0,00025
K 627	2016-08-19	13	19	0,038	< 0,000050	-	879	< 0,00050	< 0,00025
K 643	2016-02-24	0,5	22	0,11	< 0,000050	-	754	0,00076	< 0,00025
K 643	2016-03-17	0,5	21	0,04	< 0,00010	-	854	< 0,0010	< 0,00050
K 643	2016-06-01	0,5	32	0,35	< 0,000020	-	207	0,002	0,00035
K 643	2016-07-05	0,5	15	0,049	< 0,000050	-	740	0,00096	< 0,00025
K 643	2016-08-19	0,5	21	0,033	< 0,000050	-	839	< 0,00050	< 0,00025
K 643	2016-06-01	0-10	-	-	-	5,2	-	-	-
K 643	2016-07-05	0-10	-	-	-	8,6	-	-	-
K 643	2016-08-19	0-10	-	-	-	6,1	-	-	-
K 643	2016-02-24	5	22	0,024	< 0,000050	-	900	0,00086	0,00053
K 643	2016-03-17	5	21	0,021	< 0,00010	-	877	< 0,0010	< 0,00050
K 643	2016-06-01	5	12	0,033	< 0,00010	-	807	< 0,0010	< 0,00050
K 643	2016-07-05	5	23	0,028	< 0,000050	-	787	0,00075	< 0,00025
K 643	2016-08-19	5	18	0,034	< 0,000050	-	849	< 0,00050	< 0,00025
K 643	2016-02-24	14	23	<0,020	< 0,000050	-	914	0,00081	0,00028
K 643	2016-03-17	14	25	0,024	< 0,000050	-	927	0,00083	0,00027
K 643	2016-06-01	13,5	13	0,027	< 0,00010	-	854	< 0,0010	< 0,00050
K 643	2016-07-05	13,5	21	0,041	< 0,000050	-	860	0,00086	< 0,00025
K 643	2016-08-19	13	19	0,025	< 0,000050	-	876	< 0,00050	< 0,00025

Fortsättning fysikaliska och kemiska parametrar Gävle fjärdar.

Provpunkt	Provdatum	Djup (m)	Kväve N (µg/l)	Mangan Mn (end surgjort) (mg/l)	Molybden, Mo (end surgjort) (mg/l)	Nickel Ni (filtrerat) (mg/l)	Nitrat+Nitrit nitrogen (µg/l)	Salinitet (PSU)
K 619	2016-02-24	0,5	780	0,02	0,0021	0,00069	270	0,88
K 619	2016-03-17	0,5	910	0,023	0,0014	0,00064	250	1,03
K 619	2016-06-01	0,5	970	0,046	0,0017	0,00092	160	0,11
K 619	2016-07-05	0,5	780	0,071	< 0,0025	< 0,0010	77	2,27
K 619	2016-08-19	5	1200	0,042	0,0025	0,001	73	3,06
K 619	1900-01-01	0-10	-	-	-	-	-	-
K 619	2016-07-05	0-10	-	-	-	-	-	-
K 619	2016-08-19	0-10	-	-	-	-	-	-
K 619	2016-02-24	5	320	0,0049	< 0,0025	< 0,0010	78	4,98
K 619	2016-03-17	5	310	0,0049	< 0,0025	< 0,0020	89	4,98
K 619	2016-06-01	5	440	0,038	< 0,0025	< 0,0020	30	3,99
K 619	2016-07-05	5	330	0,018	< 0,0025	< 0,0010	5,8	4,61
K 619	2016-08-19	5	440	0,021	< 0,0025	< 0,0010	18	4,47
K 619	2016-02-24	11	350	0,0051	< 0,0025	< 0,0010	77	5,06
K 619	2016-03-17	10,5	290	0,0036	< 0,0025	0,0013	84	5,1
K 619	2016-06-01	10,5	510	0,044	< 0,0025	< 0,0020	20	4,48
K 619	2016-07-05	10,5	300	0,02	< 0,0025	< 0,0010	3,7	4,65
K 619	2016-08-19	11	320	0,012	< 0,0025	< 0,0010	8,1	4,74
K 627	2016-02-24	0,5	440	0,0085	< 0,0025	0,0011	92	4,75
K 627	2016-03-17	0,5	310	0,005	< 0,0025	0,0012	85	4,96
K 627	2016-06-01	0,5	790	0,044	0,0014	0,00083	130	0,91
K 627	2016-07-05	0,5	340	0,015	< 0,0025	< 0,0010	2,6	4,36
K 627	2016-08-19	0,5	320	0,011	< 0,0025	< 0,0010	6,7	4,7
K 627	2016-06-01	0-10	-	-	-	-	-	-
K 627	2016-07-05	0-10	-	-	-	-	-	-
K 627	2016-08-19	0-10	-	-	-	-	-	-
K 627	2016-02-24	5	360	0,0058	< 0,0025	< 0,0010	87	4,83
K 627	2016-03-17	5	300	0,0036	< 0,0025	0,0014	83	5,1
K 627	2016-06-01	5	380	0,014	< 0,0025	< 0,0020	30	4,11
K 627	2016-07-05	5	280	0,016	< 0,0025	< 0,0010	2,2	4,51
K 627	2016-08-19	5	310	0,01	< 0,0025	< 0,0010	6	4,74
K 627	2016-02-24	14	370	0,0062	< 0,0025	< 0,0010	76	5,06
K 627	2016-03-17	13	310	0,0049	< 0,0025	0,077	86	5,1
K 627	2016-06-01	13	290	0,0081	< 0,0025	0,0011	2	4,63
K 627	2016-07-05	13	280	0,019	< 0,0025	< 0,0010	2,9	4,71
K 627	2016-08-19	13	260	0,012	< 0,0025	< 0,0010	5,5	4,82
K 643	2016-02-24	0,5	480	0,011	< 0,0025	< 0,0010	120	4,09
K 643	2016-03-17	0,5	360	0,007	< 0,0025	< 0,0020	98	4,67
K 643	2016-06-01	0,5	890	0,043	0,0016	0,00095	170	1,04
K 643	2016-07-05	0,5	400	0,028	< 0,0025	< 0,0010	20	4,01
K 643	2016-08-19	0,5	330	0,01	< 0,0025	< 0,0010	8,3	4,59
K 643	2016-06-01	0-10	-	-	-	-	-	-
K 643	2016-07-05	0-10	-	-	-	-	-	-
K 643	2016-08-19	0-10	-	-	-	-	-	-
K 643	2016-02-24	5	350	0,0058	< 0,0025	< 0,0010	85	4,94
K 643	2016-03-17	5	340	0,0061	< 0,0025	< 0,0020	92	4,81
K 643	2016-06-01	5	330	0,012	< 0,0025	< 0,0020	15	4,4
K 643	2016-07-05	5	390	0,023	< 0,0025	< 0,0010	7,8	4,28
K 643	2016-08-19	5	300	0,012	< 0,0025	< 0,0010	7,3	4,65
K 643	2016-02-24	14	340	0,0049	< 0,0025	0,001	77	5,02
K 643	2016-03-17	14	280	0,0041	< 0,0025	0,0013	85	5,1
K 643	2016-06-01	13,5	300	0,011	< 0,0025	< 0,0020	6,6	4,67
K 643	2016-07-05	13,5	300	0,019	< 0,0025	< 0,0010	5,3	4,71
K 643	2016-08-19	13	280	0,012	< 0,0025	< 0,0010	5,5	4,8

Fortsättning fysikaliska och kemiska parametrar Gävle fjärdar.

Provpunkt	Provdatum	Djup (m)	Siktdjup med vattenkikare (m)	Siktdjup utan vattenkikare (m)	Syre (O2) (mg/l)	Syremättnad (%)	TOC (mg/l)	Vattentemperatur vid provtagning (°C)	Zink Zn (filtrerat) (mg/l)
K 619	2016-02-24	0,5	-	-	-	-	11	0,6	0,0032
K 619	2016-03-17	0,5	1,5	-	-	-	12	1,3	0,0034
K 619	2016-06-01	0,5	-	1	-	-	16	15,6	0,0042
K 619	2016-07-05	0,5	1,2	-	-	-	9,8	13,4	0,0028
K 619	2016-08-19	5	-	1,5	-	-	7,7	12,5	0,0055
K 619	2016-06-01	0-10	-	-	-	-	-	-	-
K 619	2016-07-05	0-10	-	-	-	-	-	12	-
K 619	2016-08-19	0-10	-	-	-	-	-	12,5	-
K 619	2016-02-24	5	-	-	-	-	4,3	0	< 0,0025
K 619	2016-03-17	5	-	-	-	-	4,2	1,1	< 0,0050
K 619	2016-06-01	5	-	-	-	-	6,7	9,3	< 0,0050
K 619	2016-07-05	5	-	-	-	-	4,1	10,1	< 0,0025
K 619	2016-08-19	5	-	-	-	-	5,3	11	0,0042
K 619	2016-02-24	11	-	-	13,1	90	4	0	< 0,0025
K 619	2016-03-17	10,5	-	-	13,3	92	4,5	0,3	< 0,0025
K 619	2016-06-01	10,5	-	-	10	-	5,7	8,3	0,0057
K 619	2016-07-05	10,5	-	-	8,7	76	4,1	9,6	< 0,0025
K 619	2016-08-19	11	-	-	9,8	-	4,7	10	< 0,0025
K 627	2016-02-24	0,5	-	-	-	-	5,3	0	< 0,0025
K 627	2016-03-17	0,5	4	3,5	-	-	4,3	0,5	< 0,0025
K 627	2016-06-01	0,5	-	1,2	-	-	14	16	0,0039
K 627	2016-07-05	0,5	3	-	-	-	5	13,4	0,003
K 627	2016-08-19	0,5	-	3	-	-	5,1	10,5	0,0028
K 627	2016-06-01	0-10	-	-	-	-	-	-	-
K 627	2016-07-05	0-10	-	-	-	-	-	12,6	-
K 627	2016-08-19	0-10	-	-	-	-	-	10,5	-
K 627	2016-02-24	5	-	-	-	-	4,6	0	< 0,0025
K 627	2016-03-17	5	-	-	-	-	4,4	0,3	< 0,0025
K 627	2016-06-01	5	-	-	-	-	6,1	10,3	< 0,0050
K 627	2016-07-05	5	-	-	-	-	4,4	11,4	< 0,0025
K 627	2016-08-19	5	-	-	-	-	4,7	10,5	< 0,0025
K 627	2016-02-24	14	-	-	12,4	85	4,2	0	< 0,0025
K 627	2016-03-17	13	-	-	12,8	88	4,5	0,3	< 0,0025
K 627	2016-06-01	13	-	1,2	11,3	99	4,9	9,3	< 0,0025
K 627	2016-07-05	13	-	-	9,4	82	4,1	9,4	< 0,0025
K 627	2016-08-19	13	-	-	9,5	-	4,5	10	< 0,0025
K 643	2016-02-24	0,5	-	-	-	-	6	0	< 0,0025
K 643	2016-03-17	0,5	4	3,5	-	-	4,8	1,1	< 0,0050
K 643	2016-06-01	0,5	-	1,2	-	-	15	15,8	0,0055
K 643	2016-07-05	0,5	2,5	-	-	-	5,6	13,7	< 0,0025
K 643	2016-08-19	0,5	-	3	-	-	4,6	10,5	< 0,0025
K 643	2016-06-01	0-10	-	-	-	-	-	-	-
K 643	2016-07-05	0-10	-	-	-	-	-	13,4	-
K 643	2016-08-19	0-10	-	-	-	-	-	10,5	-
K 643	2016-02-24	5	-	-	-	-	4,7	0	< 0,0025
K 643	2016-03-17	5	-	-	-	-	5	1	< 0,0050
K 643	2016-06-01	5	-	-	-	-	5,6	9	< 0,0050
K 643	2016-07-05	5	-	-	-	-	5,3	12,1	< 0,0025
K 643	2016-08-19	5	-	-	-	-	4,7	10,5	< 0,0025
K 643	2016-02-24	14	-	-	13	89	4,3	0	< 0,0025
K 643	2016-03-17	14	-	-	12,8	88	4	0,3	< 0,0025
K 643	2016-06-01	13,5	-	-	10,9	93	5	8,5	< 0,0050
K 643	2016-07-05	13,5	-	-	8,9	78	4	9,6	< 0,0025
K 643	2016-08-19	13	-	-	9,7	-	4,6	10	< 0,0025

Bilaga 5 Kemiska parametrar i kustsediment

PAH

Provpunkt	Datum	Acenaften (µg/kg Ts)	Acenaftylen (µg/kg Ts)	Antracen (µg/kg Ts)	Benso(k)fluoranten (µg/kg Ts)	Benz(a)antracen (µg/kg Ts)	Benzo(a)pyren (µg/kg Ts)
G10	2016-05-11	<43	287	288	268	469	559
G17	2016-05-11	<39	<20	<20	<20	<20	<20
G18	2016-05-11	<41	27,5	52,7	92,1	150	165
N2	2016-05-11	<41	<20	<20	29,1	46,7	46,9

Provpunkt	Datum	Benzo(b,j)fluoranten (µg/kg Ts)	Benzo(g,h,i)perylene (µg/kg Ts)	Dibenso(a,h)antracen (µg/kg Ts)	Fenantren (µg/kg Ts)	Fluoranten (µg/kg Ts)
G10	2016-05-11	878	696	58,1	1290	1640
G17	2016-05-11	<20	<20	<20	<20	<20
G18	2016-05-11	271	159	29,4	190	335
N2	2016-05-11	89,1	61,4	0	49,8	89,5

Provpunkt	Datum	Fluoren (µg/kg Ts)	Indeno(1,2,3-cd)pyren (µg/kg Ts)	Krysen (µg/kg Ts)	Naftalen (µg/kg Ts)	Pyren (µg/kg Ts)
G10	2016-05-11	76,5	573	418	1800	1470
G17	2016-05-11	<20	<20	<20	<20	24,5
G18	2016-05-11	48,3	142	129	189	301
N2	2016-05-11	<20	57,5	40	<20	110

PCB

Provpunkt	Datum	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)
G10	2016-05-11	< 0,0020	< 0,0020	< 0,0020	< 0,0020	< 0,0020	< 0,0020	< 0,0020
G17	2016-05-11	0,0023	< 0,0020	0,0043	0,0047	0,0025	< 0,0020	< 0,0020
G18	2016-05-11	< 0,0020	< 0,0020	< 0,0020	< 0,0020	< 0,0020	< 0,0020	< 0,0020
N2	2016-05-11	0,0056	< 0,0032	0,0072	0,007	0,0045	< 0,0032	< 0,0032

Näringsämnen, torrsubstans, glödförlust och fluorid

Provpunkt	Datum	Fluorid (vattenlöslig) (mg/kg Ts)	Fosfor P (mg/kg Ts)	Glödförlust (%) Ts)	Kväve Kjeldahl (% Ts)	Kväve Kjeldahl (mg/kg)	Torrsubstans (%)
G10	2016-05-11	5	2100	8	0,34	830	24,2
G17	2016-05-11	<4,5	1200	11,5	0,62	1400	22,6
G18	2016-05-11	<2,1	790	5,8	0,35	1700	49,2
N2	2016-05-11	12	2700	25,3	1,1	1400	12,6

Metaller och kisel

Provpunkt	Datum	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)
G10	2016-05-11	23000	22	63	44000	0,63	240000	11	35
G17	2016-05-11	21000	5,1	57	35000	1,8	250000	12	37
G18	2016-05-11	18000	7,5	11	33000	0,11	270000	8,5	23
N2	2016-05-11	24000	17	45	29000	2,4	200000	8,7	64

Provpunkt	Datum	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)
G10	2016-05-11	51	0,34	710	0,96	31	53	180
G17	2016-05-11	57	0,31	390	0	28	44	460
G18	2016-05-11	54	0	400	1,9	25	46	79
N2	2016-05-11	150	0,58	370	2,1	38	45	240

Bilaga 6 Protokoll växtplanktonanalys, kustvatten

Pelagia Nature & Environment AB

Industrivägen 14

901 30 Umeå, Sweden

www.pelagia.se

Org. nummer: 556643-3917



ANALYSRAPPORT

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).

Ackrediteringsnummer 1846



K506								
Det: Mats Nebæus								
Metod: SS-EN 15204:2006 samt NV:s + Handledning för miljöövervakning								
Provtagningssdatum				2016-06-01				
Mätosäkerhet: +/- 20 %								
Taxon	Auktor	Storlek	Autotrof Mixotrof Heterotrof	Dyntaxa kod	Antal celler alt. µm/l	Biomassa mg/l	Summa	%
Cyanophyta Cyanobakterier							0,00074	0
Oscillatoriales	Caval.-Sm	1-2µm	AU	3000550	3935	0,00074		
Cryptophyta Rekyalger							0,00588	2
Cryptomonas	Ehrenberg	15-25µm	AU	1010525	3935	0,00461		
Heriselmis	Parke		AU	1010530	17708	0,00067		
Teleaulax acuta	(Butcher) Hill 1991		AU	238062	1968	0,00060		
Dinophyta Dinoflagellater							0,06454	22
Amphidinium sp	Claperède & Lachmann		HT	1010608	1968	0,00102		
Dinophysis acuminata	Claperède & Lachmann 1859		MX	238459	492	0,01159		
Heterocapsa rotundata	(Lohmann) Hansen 1995		AU	238167	1968	0,00026		
Oblea rotunda	(Lebour) Balech ex Sournia, 1973		HT	238237	5903	0,04344		
Scrippsiella cf. hangoei	(Schiller) Larsen in Larsen et al. 1995		AU	238200	1968	0,00824		
Diatomophyceae Kiselalger							0,01313	4
Diatoma	Bory de St-Vincent		AU	1010523	1968	0,00236		
Pennales	G. Carst	<10µm	AU	4000165	1968	0,00102		
Ulnaria delicatissima var. angustissima	(Grunow) A. Boal & P.C. Silva		AU	256819	3936	0,00974		
Euglenophyta Ögonalger							0,00494	2
Eutreptiella gymnastica	Thronsdon, 1969		AU	238576	5903	0,00494		
Chlorophyta Grönalger							0,03333	11
Botryococcus	Kützling		AU	1010753	21643	0,01664		
Monoraphidium contortum	(Thuret in Brébisson) Komárková-Legnerová 1969		AU	263741	39350	0,00161		
Monoraphidium griffithii	(Berkeley) Komárková-Legnerová 1969		AU	238756	21643	0,00485		
Oocystis	A. Braun	>10µm	AU	1010735	5903	0,00220		
Pyramimonas	Schmarda	<6µm	AU	1010807	66895	0,00803		
Övriga							0,17731	59
µ-alger		1-2µm	AU		14166000	0,01417		
Monaderflagellater		<3µm	AU		3777600	0,07177		
Monaderflagellater		3-5µm	AU		480070	0,03072		
Monaderflagellater		5-7µm	AU		86570	0,01039		
Incertae sedis								
Katablepharis	Skuja		HT	1010685	1968	0,00024		
Katablepharis ovalis	Skuja 1948		HT	238624				
Katablepharis renigera	(Vers) Clay & Kugrens, 1999		HT	238625	1968	0,00117		
Ciliophora								
Mesodinium rubrum	(Lohmann) Hamburger & Buddenbrock 1911 3	<25µm	MX	238566	5903	0,02069		
Mesodinium rubrum	(Lohmann) Hamburger & Buddenbrock 1911 3	>25µm	MX	238566				
Zoomastigophora								
Ebria tripartita	(Schumann) Lemmermann 1900		HT	238485	9838	0,02815		
Total volym						0,29987		100
Antal taxa				28				

Pelagia Nature & Environment AB

Industrivägen 14

901 30 Umeå, Sweden

www.pelagia.se

Org. nummer: 556643-3917



ANALYSRAPPORT

Utförd 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 laboratoriet uppfyller kraven i SS-EN ISO/IEC 17 025 (2005).

Ackrediteringsnummer 1846



K506								
Det: Mats Nebæus								
Metod: SS-EN 15204:2006 samt NV:s + Handledning för miljöövervakning				Provtagningsdatum		2016-07-01		
						Mätosäkerhet: +/- 20 %		
Taxon	Auktor	Storlek	Autotrof Mixotrof Heterotrof	Dyntaxa kod	Antal celler alt. µm/l	Biomassa mg/l	Summa	%
Cyanophyta Cyanobakterier							0,03732	10
Aphanizomenon flos-aquae	(L.) Ralf's ex Bornet & Flahault 1886		AU	236930	17708	0,03476		
Oscillatoriales	Caval.-Sm	1-2µm	AU	3000550	5903	0,00111		
Woronichinia compacta	(Lemmertmann) Komárek & Hindák 1988		AU	236862	1968	0,00145		
Cryptophyta Rekylalger							0,00037	0
Hemiselmis	Parke		AU	1010530	9838	0,00037		
Dinophyta Dinoflagellater							0,11588	32
Dinophysis acuminata	Claparède & Lachmann 1859		MX	238459	5412	0,06571		
Gymnodinium	Stein	10-15µm	AU	1010606	5903	0,00708		
Gymnodinium	Stein	15-25µm	AU	1010606	1968	0,00472		
Heterocapsa triquetra	(Ehrenberg) Stein 1883		MX	238168	1968	0,00216		
Scrippsiella cf. hangoei	(Schiller) Larsen in Larsen et al. 1995		AU	238200	5903	0,03620		
Diatomophyceae Kiselalger							0,00102	0
Pennales	G. Carst	<10µm	AU	4000165	1968	0,00102		
Euglenophyta Ögonalger							0,01482	4
Eutreptiella gymastica	Thronksen, 1969		AU	238576	17708	0,01482		
Chlorophyta Grönalger							0,01400	4
Botryococcus	Kutzing		AU	1010753	7870	0,00605		
Monoraphidium contortum	(Thuret in Brébisson) Komárková-Legnerová 1969		AU	263741	17708	0,00073		
Oocystis	A. Braun	>10µm	AU	1010735	11805	0,00439		
Pyramimonas	Schmerda	<6µm	AU	1010807	23610	0,00283		
Övriga							0,17385	49
µ-alger		1-2µm	AU		7791300	0,00779		
Monaderiflagellater		<3µm	AU		5501130	0,10452		
Monaderiflagellater		3-5µm	AU		503680	0,03224		
Monaderiflagellater		5-7µm	AU		165270	0,01983		
Incertae sedis								
Katablepharis renigera	(Vørs) Clay & Kugrens, 1999		HT	238625	1968	0,00117		
Ciliophora								
Mesodinium rubrum	(Lohmann) Hamburger & Buddenbrock 1911	<25µm	MX	238566	1968	0,00690		
Zoomastigophora								
Ebria tripartita	(Schumann) Lemmermann 1900		HT	238485	492	0,00141		
Total volym						0,35727		100
Antal taxa				22				

Pelagia Nature & Environment AB

Industrivägen 14

901 30 Umeå, Sweden

www.pelagia.se

Org. nummer: 556643-3917



ANALYSRAPPORT

Utförd 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).

Ackrediteringsnummer 1846



K506								
Det: Mats Nebæus								
Metod: SS-EN 15204:2006 samt NV:s+ Handledning för miljöövervakning				Provtagningsdatum		2016-08-04		
						Mätosäkerhet: +/- 20 %		
Taxon	Auktor	Storlek	Autotrof Mixotrof Heterotrof	Dyntaxa kod	Antal celler alt. µm/l	Biomassa mg/l	Summa	%
Cyanophyta Cyanobakterier							0,17393	35
Aphanizomenon flos-aquae	(L.) Ralfs ex Bornet & Flahault 1886		AU	236930	76733	0,15063		
Cyanophyceae	J.H. Haffn.	1-2µm coloni	AU	4000147	118050	0,00024		
Oscillatoriales	Caval.-Sm	1-2µm	AU	3000550	86570	0,01628		
Oscillatoriales	Caval.-Sm	2-3µm	AU	3000550	21643	0,00680		
Cryptophyta Rekylalger							0,00231	0
Cryptomonas	Ehrenberg	15-25µm	AU	1010525	1968	0,00231		
Dinophyta Dinoflagellater							0,01316	3
Dinophysis acuminata	Caparède & Lachmann 1859		MX	238459	492	0,00597		
Prorocentrum cf. minimum	(Pavillard) Schiller 1933		AU	238440	5903	0,00719		
Chrysophyta Guldalger							0,01208	2
Mallomonas sp	Perty	10-20µm	AU	1010326	1968	0,00264		
Mallomonas sp	Perty	>20µm	AU	1010326	3935	0,00944		
Diatomophyceae Kiselalger							0,06805	14
Chaetoceros	Ehrenberg		AU	1010380	2952	0,00356		
Chaetoceros wighamii	Brightwell 1856		AU	237353	7870	0,01216		
Nitzschia acicularis v. acicularis	(Kützinger) W.Smith 1853		AU	248631	80668	0,01517		
Thalassiosira	Oleve	>25µm	AU	1010376	984	0,03716		
Euglenophyta Ögonalger							0,00165	0
Eutreptiella	A. da Cunha		AU	1010663	1968	0,00165		
Chlorophyta Grönalger							0,01448	3
Koliella	Hindák		AU	1010704	7870	0,00176		
Monoraphidium contortum	(Thuret in Brébisson) Komárkov & Legnerová 1969		AU	263741	29513	0,00121		
Monoraphidium griffithii	(Berkeley) Komárkov & Legnerová 1969		AU	238756	3935	0,00088		
Pyramimonas	Schmerda	<6µm	AU	1010807	88538	0,01062		
Övriga							0,21076	42
µ-alger		1-2µm	AU		20292795	0,02029		
Monader/flagellater		<3µm	AU		4958100	0,09420		
Monader/flagellater		3-5µm	AU		968010	0,06195		
Monader/flagellater		5-7µm	AU		188880	0,02267		
Flagellat		10-25µm	AU		5903	0,00931		
<i>Incertae sedis</i>								
Katablepharis remigera	(Vørs) Clay & Kugrens, 1999		HT	238625	3935	0,00233		
Total volym						0,49642		100
Antal taxa				24				

Pelagia Nature & Environment AB

Industrivägen 14

901 30 Umeå, Sweden

www.pelagia.se

Org. nummer: 556643-3917



ANALYSRAPPORT

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).

Ackrediteringsnummer 1846



K643								
Det: Mats Nebaeus								
Metod: SS-EN 15204:2006 samt NV:s + Handledning för miljöövervakning				Provtagnings datum		2016-06-01	Mätosäkerhet: +/- 20 %	
Taxon	Auktor	Storlek	Autotrof Mixotrof Heterotrof	Dyntaxa kod	Antal celler alt. µm/l	Biomassa mg/l	Summa	%
Cyanophyta Cyanobakterier							0,00306	0
Cyanophyceae 2-4µm koloni	J.H. Haffn.	2-4µm koloni	AU	4000147	118050	0,00047		
Oscillatoriales	Caval.-Sm	1-2µm	AU	3000550	13773	0,00259		
Cryptophyta Rekylalger							0,00340	0
Hemiselms	Parke		AU	1010530	9838	0,00037		
Flagioselmis prolunga	Butcher 1967		AU	238037	11805	0,00123		
Teleaulax acuta	(Butcher) Hill 1991		AU	238062	5903	0,00180		
Dinophyta Dinoflagellater							0,00472	1
Gymnodinium	Stein	15-25µm	AU	1010606	1968	0,00472		
Chrysophyta Guldalger							0,00063	0
Pseudopedinella sp	N. Carter		AU	1010347	1968	0,00063		
Diatomophyceae Kis elalger							0,58147	74
Aulacoseira	Thwaites		AU	1010397	35415	0,04250		
Aulaoseira islandica	(Ehrenberg) Simonsen 1979	5-10µm	AU	237397	251840	0,42536		
Aulaoseira islandica	(Ehrenberg) Simonsen 1979	>10µm	AU	237397	19675	0,05903		
Cyclotella	(Kütz.) Bréb.	<10µm	AU	1010371	5903	0,00389		
Diatoma tenuis	C.A. Agardh 1812	<30µm	AU	238026	7870	0,00756		
Ulnaria ulna var acus	(Kütz.) Lange-Bert.		AU	242618	7870	0,02854		
Ulnaria delicatissima var. angustissima	(Grunow) Aboal & P.C.Silva		AU	256819	5904	0,01461		
Euglenophyta Ögonalger							0,00329	0
Eutreptiella	A. da Cunha		AU	1010663	3935	0,00329		
Chlorophyta Grönalger							0,01069	1
Botryococcus	Kützing		AU	1010753	9838	0,00757		
Desmodesmus	E.Hegewald	6-8µm	AU	1010579	1968	0,00035		
Monoraphidium arcuatum	(Korschikov) Hindák		AU	238753	1968	0,00008		
Monoraphidium contortum	Legnerová 1969		AU	263741	11805	0,00048		
Monoraphidium griffithii	1969		AU	238756	9838	0,00220		
Övriga							0,17336	22
µ-alger		1-2µm	AU		38186165	0,03819		
Monader/flagellater		<3µm	AU		3305400	0,06280		
Monader/flagellater		3-5µm	AU		314800	0,02015		
Monader/flagellater		5-7µm	AU		247905	0,02975		
Flagellat		10-25µm	AU		7870	0,01242		
<i>Incertae sedis</i>								
Katablepharis remigera	(Vers) Gay & Kugrens, 1999		HT	238625	9838	0,00583		
Zoomastigophora								
Ebria tripartita	(Schumann) Lemmermann 1900		HT	238485	1476	0,00422		
Total volym						0,78063		100
Antal taxa				26				

Pelagia Nature & Environment AB

Industrivägen 14

901 30 Umeå, Sweden

www.pelagia.se

Org. nummer: 556643-3917



ANALYSRAPPORT

Utförd 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).

Ackrediteringsnummer 1846



K643								
Det: Mats Nebæus								
Metod: SS-EN 15204:2006 samt NV:s+ Handledning för miljöövervakning				Provtagningsdatum		2016-07-01		
						Mätosäkerhet: +/- 20 %		
Taxon	Auktor	Storlek	Autotrof Mixotrof Heterotrof	Dyntaxa kod	Antal celler alt. µm/l	Biomassa mg/l	Summa	%
Cryptophyta Rekylalger								
Cryptomonas	Ehrenberg	25-40µm	AU	1010525	5903	0,01417	0,01700	3
Hemiselms	Parke		AU	1010530	9838	0,00037		
Flagioselmis prolunga	Butcher 1967		AU	238037	23610	0,00246		
Dinophyta Dinoflagellater								
Amphidinium crassum	Lohmann 1908		HT	238366	1968	0,00224		
Dinophysis acuminata	Claparède & Lachmann 1859		MX	238459	492	0,01159		
Gymnodinium	Stein	15-25µm	AU	1010606	1968	0,00472		
Gymnodinium	Stein	>25µm	AU	1010606	3935	0,01259		
Prorocentrum cf. baltium	(Lohmann) Loeblich III, 1970		AU	238445	1968	0,00093		
Euglenophyta Ögonalger								
Eutreptiella gymnastica	Thronsen, 1969		AU	238576	43285	0,03623	0,03623	7
Chlorophyta Grönalger								
Botryococcus	Kützting		AU	1010753	1968	0,00151		
Monoraphidium contortum	(Thuret in Brébisson) Komárková-Legnerová 1969		AU	263741	29513	0,00121		
Pyrammonas	Schmarda	<6µm	AU	1010807	968010	0,11616		
Övriga								
µ-alger			AU		16527000	0,01653	0,30861	60
Monaderfflagellater		<3µm	AU		4840050	0,09196		
Monaderfflagellater		3-5µm	AU		834220	0,05339		
Monaderfflagellater		5-7µm	AU		944400	0,11333		
Incertae sedis								
Katablepharis	Skuja		HT	1010685	3935	0,00047		
Katablepharis remigera	(Vørs) Clay & Kugrens, 1999		HT	238625	5903	0,00350		
Ciliophora								
Mesodinium rubrum	(Lohmann) Hamburger & Buddenbrock 1911 3	<25µm	MX	238566	5903	0,02069		
Mesodinium rubrum	(Lohmann) Hamburger & Buddenbrock 1911 3	>25µm	MX	238566	984	0,00733		
Zoomastigophora								
Ebria tripartita	(Schumann) Lemmermann 1900		HT	238485	492	0,00141		
Total volym						0,51279		100
Antal taxa				21				

Pelagia Nature & Environment AB

Industrivägen 14

901 30 Umeå, Sweden

www.pelagia.se

Org. nummer: 556643-3917



ANALYSRAPPORT

Utförd 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).

Ackrediteringsnummer 1846



K643								
Det: Mats Nebaeus								
Metod: SS-EN 15204:2006 samt NV:s+ Handledning för miljöövervakning				Provtagningsdatum		2016-08-04		
						Mätosäkerhet: +/- 20 %		
Taxon	Auktor	Storlek	Autotrof Mixotrof Heterotrof	Dyntaxa kod	Antal celler alt. µm/l	Biomassa mg/l	Summa	%
Cyanophyta Cyanobakterier							0,04104	7
Aphanizomenon flos-aquae	(L.) Ralfs ex Bornet & Flahault 1886		AU	236930	18696	0,03670		
Woronichinia compacta	(Lemmermann) Komárek & Hindák 1988		AU	236862	5903	0,00434		
Cryptophyta Rekyalger							0,00778	1
Cryptomonas	Ehrenberg	< 15 µm	AU	1010525	1968	0,00148		
Hemiselmis	Parke		AU	1010530	21643	0,00082		
Plagioselmis prolunga	Butcher 1967		AU	238037	29513	0,00307		
Teleaulax acuta	(Butcher) Hill 1991		AU	238062	7870	0,00240		
Dinophyta Dinoflagellater							0,07350	13
Dinophysis acuminata	Claparède & Lachmann 1859		MX	238459	4428	0,05376		
Gymnodinium	Stein	15-25µm	AU	1010606	5903	0,01417		
Heterocapsa rotundata	(Lohmann) Hansen 1995		AU	238167	5903	0,00078		
Prorocentrum cf. minimum	(Pavillard) Schiller 1933		AU	238440	3935	0,00479		
Diatomophyceae Kiselalger							0,03142	6
Chaetoceros wighamii	Brightwell 1856		AU	237353	1968	0,00304		
Cyclotella	(Kütz.) Bréb.	10-20µm	AU	1010371	7870	0,02141		
Navicula	Bory	<30µm	AU	1010447	5903	0,00697		
Euglenophyta Ögonalger							0,09881	18
Eutreptiella	A. da Cunha		AU	1010663	90505	0,07575		
Eutreptiella cf. gymnastica	Thronsen, 1969		AU	238576	27545	0,02306		
Chlorophyta Grönalger							0,00392	1
Botryococcus	Kützing		AU	1010753	3935	0,00303		
Monoraphidium	Komárek -Legnerova		AU	1016310	5903	0,00018		
Pyraminonas	Schmarda	<6µm	AU	1010807	5903	0,00071		
Övriga							0,29464	53
µ-alger		1-2µm	AU		8605845	0,00861		
Monader/f lagellater		<3µm	AU		3305400	0,06280		
Monader/f lagellater		3-5µm	AU		2172120	0,13902		
Monader/f lagellater		5-7µm	AU		220360	0,02644		
Flagellat		10-25µm	AU		9838	0,01552		
<i>Incertae sedis</i>								
Katablepharis remigera	(Vers) Clay & Kugrens, 1999		HT	238625	7870	0,00467		
Ciliophora								
Mesodinium rubrum	(Lohmann) Hamburger & Buddenbrock 1911 3	<25µm	MX	238566	5903	0,02069		
Zoomastigophora								
Ebria tripartita	(Schumann) Lemmermann 1900		HT	238485	5903	0,01689		
Total volym						0,55111		100
Antal taxa				26				

Bilaga 7 Makrovegetation, kust

Norrsundet

NM1 - Kråkhararna								
Startdjup	Slutdjup	Startavst	Slutavst	Lösa alger	Substrat	Täckningsgrad substrat	Taxon	Täckningsgrad taxon
0	1	0	2		Block	95	Cladophora glomerata	25
					Sand	5	Entheromorpha	10
							Polysiphonia fucoides	5
							Zannichellia palustris	1
1	3.5	2	6		Block	50	Pylaiella/Ectocarpus	25
					Sand	50	Zannichellia palustris	1
3.5	4	6	11		Block	90	Pylaiella/Ectocarpus	50
					Sand	10	Polysiphonia fucoides	10
							Zannichellia palustris	1
4	5	11	20		Block	25	Hildenbrandia rubra	25
					Mjukbotten	75	Battersia arctica	5
5	5.2	20	30		Block	10	Hildenbrandia rubra	10
					Mjukbotten	90	Battersia arctica	5
5.2	5.1	30	42		Block	10	Hildenbrandia rubra	10
					Mjukbotten	90	Battersia arctica	5
5.1	6.8	42	50		Mjukbotten	100		
6.8	7.2	50	70		Mjukbotten	100		
7.2	7.3	70	85		Mjukbotten	100	Hildenbrandia rubra	1
					Block 1	1	Battersia arctica	1
7.3	9.5	85	100		Mjukbotten	100	Hildenbrandia rubra	1
					Block 1	1	Battersia arctica	1

NM2 - Medflotta								
Startdjup	Slutdjup	Startavst	Slutavst	Lösa alger	Substrat	Täckningsgrad substrat	Taxon	Täckningsgrad taxon
0	0.2	0	3		Block	100	Cladophora glomerata	100
0.2	0.4	3	6		Block	100	Dictyosiphon	25
							Ectocarpus/Pylaiella	25
							Cladophora glomerata	10
0.4	0.5	6	9		Block	100	Dictyosiphon	25
							Ectocarpus/Pylaiella	25
0.5	1.8	9	11		Block	100	Hildenbrandia	100
							Ectocarpus/Pylaiella	90
							Fontinalis	10
							Nostoc	1
1.8	2.7	11	15		Block	100	Hildenbrandia	100
							Ectocarpus/Pylaiella	90
							Fontinalis	10
							Nostoc	1
2.7	3.6	15	20		Block	100	Hildenbrandia	100
							Polysiphonia fucoides	50
							Ectocarpus/Pylaiella	50
							Fontinalis	1
3.6	2.6	20	22		Block	100	Hildenbrandia	100
							Battersia arctica	25
							Polysiphonia fucoides	25
							Fontinalis	5
							Enteromorpha	1
2.6	4	22	29		Block	100	Hildenbrandia	100
							Battersia arctica	25
							Polysiphonia fucoides	25
							Bryozoa	10
4	6.8	29	33		Block	100	Hildenbrandia	100
							Battersia arctica	25
							Rhodomela	25
							Bryozoa	10
6.8	7.1	33	40		Mjukbotten	99	Hildenbrandia	1
					Sten	1	Battersia arctica	1
7.1	7.8	40	50		Mjukbotten	100		

NM3 - Finnharen								
Startdjup	Slutdjup	Startavst	Slutavst	Lösa alger	Substrat	Täckningsgrad substrat	Taxon	Täckningsgrad taxon
0	0.3	0	1		Block	100	Cladophora glomerata	30
							Ectocarpus/Pylaiella	30
							Dictyosiphon	30
0.3	0.6	1	2		Block	100	Ectocarpus/Pylaiella	80
							Dictyosiphon	10
							Cladophora glomerata	10
							Ceramium	1
0.6	1	2	6		Block	100	Ectocarpus/Pylaiella	80
							Dictyosiphon	10
							Cladophora glomerata	10
							Ceramium	1
1	2.4	6	16		Block	100	Ectocarpus/Pylaiella	75
							Fontinalis	25
							Hildenbrandia	100
2.4	3.9	16	20		Block	50	Furcellaria	1
					Sand	25	Polysiphonia fucoides	25
					Sten	25	Ectocarpus/Pylaiella	25
							Fontinalis	10
3.9	4.6	20	28		Block	50	Polysiphonia	35
					Sand	25	Battersia	15
					Sten	25	Hildenbrandia	50
							Fontinalis	5
							Potamogeton pectinatus	1
4.6	4.8	28	50		Block	50	Polysiphonia	35
					Sand	25	Battersia	15
					Sten	25	Hildenbrandia	50
							Fontinalis	5
4.8	4.2	50	53		Block	50	Fontinalis	10
					Sand	25		
					Sten	25		
4.2	5.6	53	59		Block	50	Hildenbrandia	50
					Sand	25	Furcellaria	1
					Sten	25		
5.6	5.5	59	67		Block	50	Hildenbrandia	50
					Sand	25	Aegagropila linnaei	1
					Sten	25		
5.5	5.8	67	73		Block	50	Hildenbrandia	50
					Sand	25		
					Sten	25		
5.8	8.8	73	83		Block	100	Rhodomela	90
							Battersia	10
							Fontinalis	1
8.8	8.8	83	91		Block	100	Rhodomela	90
							Battersia	10
							Fontinalis	1
8.8	8.8	91	96		Block	100	Battersia	30
							Rhodomela	30
							Hildenbrandia	20
8.8	7.1	96	103		Mjukbotten	75	Battersia	10
					Block	25	Rhodomela	10
							Hildenbrandia	5

Gävle fjärdar

GM1 - Nydal							
Startdjup	Slutdjup	Startavst	Slutavst	Lösa alger	Substrat	Täckningsgrad substrat	Täckningsgrad taxon
0	0.5	0	2		Sand	90	Chara globularis
					Grus	10	Entheromorpha
							Cladophora glomerata
0.5	0.5	2	5		Sand	100	Myriophyllum spicatum
							Chara globularis
0.5	1.2	5	10		Sand	100	Potamogeton perfoliatus
							Potamogeton pectinatus
							Myriophyllum spicatum
1.2	1.5	10	19		Sand	100	Potamogeton perfoliatus
							Potamogeton pectinatus
							Myriophyllum spicatum
1.5	1.5	19	31		Sand	100	Potamogeton perfoliatus
							Potamogeton pectinatus
							Myriophyllum spicatum
1.5	1.6	31	35		Sand	50	Myriophyllum spicatum
					Mjukbotten	50	Potamogeton pectinatus
1.6	2.1	35	43		Sand	50	Myriophyllum spicatum
					Mjukbotten	50	Potamogeton pectinatus
2.1	2.6	43	50		Sand	50	Potamogeton pectinatus
					Mjukbotten	50	
2.6	3.4	50	60		Sten	1	Myriophyllum spicatum
					Mjukbotten	100	
3.4	3.1	60	73	25	Sten	1	Battersia arctica
				25	Mjukbotten	100	
3.1	4.4	73	84	25	Sten	1	Battersia arctica
				25	Mjukbotten	100	
4.4	5.3	84	100	25	Sten	1	Battersia arctica
				25	Mjukbotten	100	
5.3	6.2	100	117	25	Sten	1	Battersia arctica
				25	Mjukbotten	100	
6.2	7.4	117	138	25	Mjukbotten	100	

GM2 - Västra Sikvik (Vallströmsrabben)								
Startdjup	Slutdjup	Startavst	Slutavst	Lösa alger	Substrat	Täckningsgrad substrat	Taxon	Täckningsgrad taxon
0	0.5	0	3		Block	100	Cladophora glomerata	-
							Cladophora glomerata	50
							Entheromorpha	5
0.5	1.5	3	6		Block	95	Zannichellia palustris	1
					Sand	5	Pylaiella/Ectocarpus	25
1.5	2.1	6	15		Sand	100	Potamogeton perfoliatus	50
2.1	2.3	15	23		Sand	100	Potamogeton perfoliatus	25
2.3	2.5	23	27		Block	50	Pylaiella/Ectocarpus	10
					Sand	50	Myriophyllum spicatum	1
							Potamogeton pectinatus	1
2.5	2.8	27	38		Block	95	Pylaiella/Ectocarpus	25
					Sand	5	Myriophyllum spicatum	1
							Potamogeton pectinatus	1
2.8	4.5	38	50		Block	100	Pylaiella/Ectocarpus	25
4.5	6.8	50	59		Block	90	Battersia arctica	20
					Sten	1	hildenbrandia rubra	70
					Mjukbotten	10		
6.8	7.1	59	65		Block	90	Battersia arctica	20
					Sten	1	hildenbrandia rubra	70
					Mjukbotten	10		
7.1	7.9	65	83		Sten	50	Battersia arctica	5
					Mjukbotten	50		
7.9	8.8	83	90		Sten	5	Battersia arctica	1
					Mjukbotten	95		
8.8	10.7	90	100		Mjukbotten	100	Battersia arctica	1
					Sten	1		

GM3 - Ängesberg (Askharen)								
Startdjup	Slutdjup	Startavst	Slutavst	Lösa alger	Substrat	Täckningsgrad substrat	Taxon	Täckningsgrad taxon
0	0.2	0	1		Block	100	Cladophora glomerata	25
							Enteromorpha	1
0.2	0.5	1	4		Block	100	Enteromorpha	10
							Polysiphonia fucoides	5
0.5	1.8	4	7		Block	100	Hildenbrandia	100
							Ectocarpus/Pylaiella	75
							Enteromorpha	1
							Polysiphonia fucoides	1
							Potamogeton pectinatus	1
							Cladophora glomerata	1
1.8	2.1	7	9		Mjukbotten	99	Hildenbrandia	1
					Block	1	Battersia	1
							Zannichellia	1
2.1	2.9	9	17		Mjukbotten	99	Potamogeton perfoliatus	1
					Block	1		
2.9	3.2	17	25		Mjukbotten	100		
3.2	3.5	25	42		Mjukbotten	100		
3.5	3.6	42	54		Mjukbotten	100		
3.6	3.2	54	66		Mjukbotten	75		
					Block	25		
3.2	2.8	66	83		Mjukbotten	50	Cladophora glomerata	1
					Block	50		
2.8	3.1	83	90		Mjukbotten	50	Grön hinna på mjukbotten	
					Block	50	Hildenbrandia	50
							Battersia	25
3.1	3.2	90	100		Mjukbotten	50	Grön hinna på mjukbotten	
					Block	50	Hildenbrandia	50
							Battersia	25
3.2	3.2	100	110		Mjukbotten	50	Grön hinna på mjukbotten	
					Block	50	Hildenbrandia	50
							Battersia	25
3.2	3.5	110	118		Mjukbotten	50	Grön hinna på mjukbotten	
					Block	50	Hildenbrandia	50
							Battersia	25
3.5	3.8	118	122		Mjukbotten	50	Hildenbrandia	25
					Block	50	Battersia	15
3.8	4.7	122	130		Mjukbotten	50	Hildenbrandia	25
					Block	50		
4.7	5.4	130	140		Mjukbotten	100		
5.4	5.8	140	150		Mjukbotten	100		

GM4 - Granskär								
Startdjup	Slutdjup	Startavst	Slutavst	Lösa alger	Substrat	Täckningsgrad substrat	Taxon	Täckningsgrad taxon
0	0.4	0	6		Block	100	Potamogeton perfoliatus	5
							Nitella/Tolypella	1
							Enteromorpha	5
0.4	0.5	6	7		Block	100	Potamogeton perfoliatus	1
							Nitella/Tolypella	1
0.5	0.9	7	8		Block	100	Cladophora glomerata	90
							Enteromorpha	5
0.9	1.9	8	11		Block	100	Nitella/Tolypella	1
							Enteromorpha	1
							Ceramium	1
1.9	2.9	11	15		Block	100	Hildenbrandia	100
							Battersia arctica	50
2.9	4.5	15	20		Block	100	Hildenbrandia	100
							Battersia arctica	50
4.5	5.8	20	25		Block	100	Hildenbrandia	100
							Nitella/Tolypella	1
5.8	7.6	25	40		Mjukbotten	100	Bark	5
7.6	8	40	50		Mjukbotten	100		
8	8.6	50	100		Mjukbotten	100		
8.6	8.6	100	130		Mjukbotten	100		

Bilaga 8 Bottenfauna Kust

Pelagia Nature & Environment AB

Industrivägen 14

901 30 Umeå, Sweden

www.pelagia.se

Org. nummer: 556643-3917



ANALYSRAPPORT

Utförd 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).

Ackrediteringsnummer 1846



Abundans	Norrsundet 2016-05-25 Det. Anja Rubach Pelagia Nature and Environment AB	N1	N2	N3	N4	N5
Potamopyrgus antipodarum		0	0	0	40,94	0
Macoma baltica		112,585	102,35	204,7	1453,37	0
Marenzelleria viridis		0	10,235	0	51,175	0
Oligochaeta		347,99	61,41	10,235	20,47	0
Saduria entomon		0	0	0	30,705	0
Corophium volutator		0	0	0	225,17	0
Anodonta anatina		0	0	0	0	0
Monoporeia affinis		0	0	10,235	30,705	0
Cyanophthalma obscura		0	0	0	0	0
Chironomidae		1197,495	808,565	419,635	163,76	10,235
Erpobdella sp		0	0	0	0	0
Ceratopogonidae		0	0	0	0	0
Chaoborus sp.		0	0	0	0	0
Unio tumidus		0	0	0	0	0
Radix auricularia		0	0	0	0	0
Abundans (antal/m²)		1658	983	645	2016	10
Antal Taxa		3	4	4	8	1
Biomassa	Norrsundet 2016-05-25 Det. Anja Rubach Pelagia Nature and Environment AB	N1	N2	N3	N4	N5
Potamopyrgus antipodarum		0	0	0	0,280439	0
Macoma baltica		17,0320635	9,5727955	19,7955135	245,799666	0
Marenzelleria viridis		0	1,8760755	0	0,3510605	0
Oligochaeta		1,4093595	0,2139115	0,0214935	0,010235	0
Saduria entomon		0	0	0	2,8463535	0
Corophium volutator		0	0	0	1,3029155	0
Anodonta anatina		0	0	0	0	0
Monoporeia affinis		0	0	0,118726	0,219029	0
Cyanophthalma obscura		0	0	0	0	0
Chironomidae		19,4638995	12,103911	5,230085	0,577254	0,073692
Erpobdella sp		0	0	0	0	0
Ceratopogonidae		0	0	0	0	0
Chaoborus sp.		0	0	0	0	0
Unio tumidus		0	0	0	0	0
Radix auricularia		0	0	0	0	0
Total biomassa (g/m²)		37,905	23,767	25,166	251,387	0,074
Ekologisk status		N1	N2	N3	N4	N5
		Dålig	Dålig	Dålig	God	Dålig

Pelagia Nature & Environment AB

Industrivägen 14

901 30 Umeå, Sweden

www.pelagia.se

Org. nummer: 556643-3917



ANALYSRAPPORT

Utförd 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).

Ackrediteringsnummer 1846



Abundans	Gävlefjärden 2016-05-25	G1	G2	G3	G4	G5	G9	G10	G12	G13
	Det. Anja Rubach Pelagia Nature and Environment AB									
	Potamopyrgus antipodarum	0	0	0	10,235	10,235	0	0	30,705	0
	Macoma baltica	51,175	61,41	30,705	1412,43	501,515	307,05	552,69	2302,875	122,82
	Marenzelleria viridis	10,235	143,29	757,39	1197,495	1095,145	1043,97	2998,855	1177,025	71,645
	Oligochaeta	30,705	30,705	0	0	0	0	0	0	0
	Saduria entomon	0	0	0	0	0	10,235	0	10,235	20,47
	Corophium volutator	0	0	0	0	0	0	0	92,115	0
	Anodonta anatina	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Monoporeia affinis	0	0	0	10,235	0	40,94	0	122,82	0
	Cyanophthalma obscura	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Chironomidae	0	10,235	0	0	0	92,115	10,235	20,47	0
	Erpobdella sp	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ceratopogonidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Chaoborus sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Unio tumidus	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Radix auricularia	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Abundans (antal/m²)	92	246	788	2630	1607	1494	3562	3756	215
	BQIm									
	Antal Taxa	3	4	2	4	3	5	3	7	3
	Gävlefjärden 2016-05-25	G14	G15	G16	G17	G18	G19	G20	G21	
	Det. Anja Rubach Pelagia Nature and Environment AB									
	Potamopyrgus antipodarum	0	10,235	10,235	0	0	10,235	0	0	
	Macoma baltica	0	255,875	40,94	0	0	0	0	10,235	
	Marenzelleria viridis	10,235	429,87	0	0	0	0	0	20,47	
	Oligochaeta	51,175	0	30,705	0	0	0	10,235	40,94	
	Saduria entomon	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Corophium volutator	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Anodonta anatina	0	0	0	10,235	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	122,82	10,235	0	30,705	71,645	388,93	
	Erpobdella sp	0	0	10,235	0	0	0	0	0	
	Ceratopogonidae	0	0	10,235	0	0	0	0	0	
	Chaoborus sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Unio tumidus	0	0	0	0	0	20,47	0	0	
	Radix auricularia	0	0	0	10,235	0	0	0	0	
	Abundans (antal/m²)	61	696	225	31	0	61	82	461	
	BQIm									
	Antal Taxa	2	3	6	2	0	3	2	4	

Pelagia Nature & Environment AB

Industrivägen 14

901 30 Umeå, Sweden

www.pelagia.se

Org. nummer: 556643-3917



ANALYSRAPPORT

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).

Ackrediteringsnummer 1846



Biomassa	Gävlefjärden 2016-05-25	G1	G2	G3	G4	G5	G9	G10	G12	G13
	Det. Anja Rubach Pelagia Nature and Environment AB									
	Potamopyrgus antipodarum	0	0	0	0,062434	0,012282	0	0	0,177066	0
	Macoma baltica	22,16799	6,190128	1,2844925	155,7327	64,86022	37,72519	116,0751	179,3131	10,26673
	Marenzelleria viridis	0,424753	4,4900945	4,31917	8,790842	8,344596	37,63512	0,737944	9,338414	0,234382
	Oligochaeta	0,091092	0,200606	0	0	0	0	0	0	0
	Saduria entomon	0	0	0	0	0	0,40633	0	7,501232	14,46001
	Corophium volutator	0	0	0	0	0	0	0	0,472857	0
	Anodonta anatina	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Monoporeia affinis	0	0	0	0,073692	0	0,401212	0	1,022477	0
	Cyanophthalma obscura	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Chironomidae	0	0,036846	0	0	0	13,18882	0,079833	0,023541	0
	Erpobdella sp	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ceratopogonidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Chaoborus sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Unio tumidus	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Radix auricularia	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Total biomassa	22,684	10,918	5,604	164,660	73,217	89,357	116,893	197,849	24,961
Ekologisk status		Dålig	Otillfredsställande	Otillfredsställande	Måttlig	Måttlig	Måttlig	Måttlig	God	Måttlig

Gävlefjärden 2016-05-25	G14	G15	G16	G17	G18	G19	G20	G21
Det. Anja Rubach Pelagia Nature and Environment AB								
Potamopyrgus antipodarum	0	0,069598	0,0173995	0	0	0,098256	0	0
Macoma baltica	0	88,6565935	0,687792	0	0	0	0	3,035701
Marenzelleria viridis	0,021494	9,356837	0	0	0	0	0	0,318309
Oligochaeta	0,11975	0	0,0542455	0	0	0	0,007165	0,088021
Saduria entomon	0	0	0	0	0	0	0	0
Corophium volutator	0	0	0	0	0	0	0	0
Anodonta anatina	0	0	0	139,3598	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	0,196512	0,298862	0	0,146361	1,151438	7,565712
Erpobdella sp	0	0	0,047081	0	0	0	0	0
Ceratopogonidae	0	0	0,0051175	0	0	0	0	0
Chaoborus sp.	0	0	0	0	0	0	0	0
Unio tumidus	0	0	0	0	0	803,079	0	0
Radix auricularia	0	0	0	12,98924	0	0	0	0
Total biomassa	0,141	98,083	1,008	152,648	0,000	803,324	1,159	11,008
Ekologisk status	Dålig	Måttlig	Dålig	Dålig	Dålig	Dålig	Dålig	Dålig

Bilaga 9 Fysikaliska och kemiska parametrar i sjöar

Provpunkt	Provdatum	Djup (m)	Siktdjup med vattenkikare (m)	Siktdjup utan vattenkikare (m)	TOC (mg/l)	Klorofyll a (µg/l)	DOC (mg/l)	Syre (O2) (mg/l)	pH
O15	2016-02-23	0,5	-	-	17	-	17	-	6,8
O15	2016-05-13	0,5	1,4	-	12	-	12	-	7,5
O15	2016-08-30	0,5	1,5	-	11	20	10	-	7,6
O15	2016-10-13	0,5	1,7	1,7	11	-	11	-	7,6
O15	2016-02-23	-	-	-	11	-	10	6,6	7,1
O15	2016-05-13	-	-	-	12	-	11	10	7,5
O15	2016-08-30	-	-	-	11	-	10	9	7,5
O15	2016-10-13	-	1,7	1,7	11	-	11	10,5	7,6
O42	2016-02-23	0,5	-	-	12	-	11	-	7,3
O42	2016-05-13	0,5	1,1	-	12	-	11	-	7,4
O42	2016-08-30	0,5	1,5	-	12	26	11	-	7,5
O42	2016-10-13	0,5	1,5	1,5	12	-	12	-	7,5
O42	2016-02-23	-	-	-	13	-	12	4,7	7
O42	2016-05-13	-	-	-	13	-	13	8,1	7
O42	2016-08-30	-	-	-	12	-	11	8,6	7,6
O42	2016-10-13	-	1,5	1,5	12	-	11	10,6	7,5
470	2016-02-04	0,5	-	-	9,1	-	8,8	-	7,3
470	2016-05-10	0,5	-	1,5	11	-	12	-	7,6
470	2016-08-23	0,5	2	-	9,2	19	8,8	-	7,5
470	2016-10-13	0,5	1,7	1,7	9,4	-	9,4	-	7,6
470	2016-02-04	8	-	-	9,9	-	9,2	7,1	7,1
470	2016-05-10	8	-	-	11	-	12	10	7,4
470	2016-08-23	8	2	-	9,5	-	8,8	7,6	7,8
470	2016-10-13	8	1,7	1,7	9,6	-	9,4	10,9	7,6
L1	2016-02-04	0,5	-	-	11	-	-	-	7
L1	2016-05-10	0,5	-	1,6	12	-	-	-	7
L1	2016-08-23	0,5	-	1,5	10	5,3	-	-	7,2
L1	2016-10-05	0,5	-	-	10	-	-	-	7,1
L1	2016-02-04	19	-	-	9,9	-	-	11,7	6,8
L1	2016-05-10	19	-	-	13	-	-	10,8	6,8
L1	2016-08-23	19	-	-	11	-	-	4	6,6
L1	2016-10-05	19	-	-	13	-	-	1,3	6,6
LG2	2016-02-04	0,5	-	-	8,3	-	8	-	7,1
LG2	2016-05-10	0,5	-	1,1	8,2	-	8,8	-	7,1
LG2	2016-08-23	0,5	-	0,9	7,3	49	6,1	-	8,1
LG2	2016-10-05	0,5	-	60	7,4	-	6,4	-	7,5
LG2	2016-02-04	1,4	-	-	7,9	-	7,6	12,5	7,1
LG2	2016-05-10	1,4	-	-	7,8	-	7,3	10	7,2
LG2	2016-08-23	1,4	-	-	7,5	-	5,9	12,3	7,8
LG2	2016-10-05	1,4	-	-	7,3	-	6,3	10,3	7,5
NS1	2016-02-04	0,5	-	-	14	-	-	-	6,9
NS1	2016-05-10	0,5	-	1,1	15	-	-	-	7,1
NS1	2016-08-26	0,5	1,2	-	12	36	-	-	7,4
NS1	2016-10-05	0,5	-	1	13	-	-	-	7,3
NS1	2016-02-04	9	-	-	15	-	-	6,2	6,8
NS1	2016-05-10	9	-	-	16	-	-	7,9	6,8
NS1	2016-08-26	9	1,2	-	12	-	-	5,5	7
NS1	2016-10-05	9	-	-	14	-	-	10,1	7,3
SG1	2016-02-04	0,5	-	-	7,1	-	6,3	-	7,1
SG1	2016-05-10	0,5	-	1,5	8,7	-	8,8	-	7,3
SG1	2016-08-23	0,5	-	2	7,1	16	6,5	-	7,6
SG1	2016-10-05	0,5	-	1,8	6,9	-	6,3	-	7,3
SG1	2016-02-04	12,7	-	-	7,5	-	6,8	8,4	6,9
SG1	2016-05-10	12,7	-	-	8,2	-	8,7	9,2	7,1
SG1	2016-08-23	12,7	-	-	8,9	-	7,4	0,5	6,8
SG1	2016-10-05	12,7	-	-	7,9	-	7,2	6,1	7
VA12	2016-02-04	0,5	-	-	24	-	-	-	7,1
VA12	2016-05-13	0,5	-	0,5	27	-	-	-	7,2
VA12	2016-08-30	0,5	0,5	-	22	9,8	-	-	7,5
VA12	2016-10-13	0,5	1	1	22	-	-	-	7,5
VA12	2016-02-04	-	-	-	23	-	-	11,5	7,1
VA12	2016-05-13	-	-	-	27	-	-	8,4	7,2
VA12	2016-08-30	-	0,5	-	22	-	-	8,8	7,5
VA12	2016-10-13	-	1	1	23	-	-	11,1	7,5

Fortsättning fysikaliska och kemiska parametrar

Provpunkt	Provdatum	Djup (m)	Absorbans 420/5, filtr. Recipientvatten (A.U.)	Alkalinitet (mekv/l)	Aluminium Al (end surgjort) (mg/l)	Ammonium-nitrogen (NH4-N) (µg/l)	Arsenik As (filtrerat) (mg/l)	Bly Pb (filtrerat) (mg/l)	Fluorid (mg/l)	Fosfatfosfor (PO4-P) (µg/l)
O15	2016-02-23	0,5	0,358	0,2	0,36	81	0,00036	0,00026	0,34	7
O15	2016-05-13	0,5	0,146	0,35	0,08	8,2	0,00049	0,00021	< 0,20	1,9
O15	2016-08-30	0,5	0,097	0,4	0,033	10	0,00082	0,000043	< 0,20	< 1,0
O15	2016-10-13	0,5	0,093	0,4	0,043	6,6	0,00091	0,000041	< 0,20	1,6
O15	2016-02-23	B-1	0,121	0,47	0,12	52	0,0005	0,0002	0,2	7,7
O15	2016-05-13	B-1	0,146	0,35	0,077	7,7	0,00048	0,00019	< 0,20	1,8
O15	2016-08-30	B-1	0,089	0,4	0,041	12	0,0008	0,000042	< 0,20	1,3
O15	2016-10-13	B-1	0,108	0,4	0,048	5	0,00094	0,00004	< 0,20	1,2
O42	2016-02-23	0,5	0,142	0,35	0,053	22	0,00049	0,00017	< 0,20	1,6
O42	2016-05-13	0,5	0,167	0,29	0,077	11	0,00043	0,00015	< 0,20	1,4
O42	2016-08-30	0,5	0,127	0,36	0,04	30	0,00065	0,000087	0,21	< 1,0
O42	2016-10-13	0,5	0,143	0,37	0,047	29	0,00082	0,00011	0,23	1
O42	2016-02-23	B-1	0,214	0,51	0,12	950	0,00057	0,00036	0,32	12
O42	2016-05-13	B-1	0,178	0,32	0,081	90	0,00053	0,00018	0,21	3,8
O42	2016-08-30	B-1	0,122	0,37	0,066	29	0,00063	0,000086	0,22	< 1,0
O42	2016-10-13	B-1	0,126	0,36	0,059	27	0,00071	0,00018	0,23	1,3
470	2016-02-04	0,5	0,107	0,47	0,08	29	0,0004	0,00041	< 0,20	6
470	2016-05-10	0,5	0,131	0,41	0,097	6,8	0,00033	0,00021	< 0,20	2,1
470	2016-08-23	0,5	0,078	0,48	0,027	16	0,0005	0,000027	< 0,20	1,2
470	2016-10-13	0,5	0,078	0,49	0,05	15	0,00055	0,000042	0,2	4,4
470	2016-02-04	8	0,308	0,52	0,1	42	0,00036	0,00031	0,2	7,4
470	2016-05-10	8	0,141	0,42	0,12	26	0,00034	0,00019	< 0,20	3,6
470	2016-08-23	8	0,077	0,46	0,047	8,8	0,00048	0,000035	< 0,20	< 1,0
470	2016-10-13	8	0,078	0,49	0,057	14	0,00054	0,000037	0,2	4,1
L1	2016-02-04	0,5	0,211	0,17	-	7,4	-	-	-	2,1
L1	2016-05-10	0,5	0,212	0,15	-	5,5	-	-	-	1,4
L1	2016-08-23	0,5	0,192	0,16	-	4,5	-	-	-	< 1,0
L1	2016-10-05	0,5	0,177	0,17	-	6,9	-	-	-	< 1,0
L1	2016-02-04	19	0,198	0,18	-	9,9	-	-	-	2,4
L1	2016-05-10	19	0,217	0,14	-	7	-	-	-	1,2
L1	2016-08-23	19	0,248	0,16	-	8,4	-	-	-	2,7
L1	2016-10-05	19	0,309	0,21	-	18	-	-	-	2,6
LG2	2016-02-04	0,5	0,089	0,3	0,22	470	0,00026	0,0003	< 0,20	15
LG2	2016-05-10	0,5	0,088	0,25	0,11	220	0,00026	0,00034	< 0,20	2,2
LG2	2016-08-23	0,5	0,068	0,46	0,099	3,5	0,00048	0,00023	0,23	< 1,0
LG2	2016-10-05	0,5	0,07	0,54	0,12	180	0,0005	0,00019	< 0,20	2,5
LG2	2016-02-04	1,4	0,089	0,3	0,19	420	0,00025	0,00018	< 0,20	12
LG2	2016-05-10	1,4	0,087	0,15	0,11	200	0,00026	0,00032	< 0,20	2,3
LG2	2016-08-23	1,4	0,07	0,47	0,12	32	0,00052	0,00025	0,25	< 1,0
LG2	2016-10-05	1,4	0,072	0,54	0,13	180	0,00046	0,00015	< 0,20	2,5
NS1	2016-02-04	0,5	0,104	0,24	-	41	-	-	-	8,9
NS1	2016-05-10	0,5	0,269	0,18	-	16	-	-	-	1,9
NS1	2016-08-26	0,5	0,199	0,27	-	26	-	-	-	1,3
NS1	2016-10-05	0,5	0,231	0,27	-	31	-	-	-	2,1
NS1	2016-02-04	9	0,292	0,49	-	2300	-	-	-	8,2
NS1	2016-05-10	9	0,278	0,19	-	58	-	-	-	2,8
NS1	2016-08-26	9	0,216	0,28	-	66	-	-	-	3,7
NS1	2016-10-05	9	0,229	0,28	-	29	-	-	-	2
SG1	2016-02-04	0,5	0,091	0,29	0,08	130	0,00036	0,00055	< 0,20	4,9
SG1	2016-05-10	0,5	0,092	0,27	0,086	73	0,00035	0,0003	< 0,20	2,6
SG1	2016-08-23	0,5	0,071	0,34	0,031	14	0,00057	0,00056	< 0,20	1,4
SG1	2016-10-05	0,5	0,082	0,39	0,031	49	0,00076	0,00085	< 0,20	3,1
SG1	2016-02-04	12,7	0,106	0,35	0,092	< 3,0	0,00062	0,00012	< 0,20	10
SG1	2016-05-10	12,7	0,104	0,28	0,13	77	0,00051	0,0009	< 0,20	5,3
SG1	2016-08-23	12,7	0,161	0,45	0,23	300	0,0012	0,0028	0,49	14
SG1	2016-10-05	12,7	0,17	0,46	0,12	220	0,0022	0,0028	0,37	25
VA12	2016-02-04	0,5	0,437	0,59	-	52	-	-	-	2,8
VA12	2016-05-13	0,5	0,449	0,3	-	11	-	-	-	1,4
VA12	2016-08-30	0,5	0,365	0,42	-	8,4	-	-	-	< 1,0
VA12	2016-10-13	0,5	0,364	0,48	-	17	-	-	-	1,1
VA12	2016-02-04		0,441	0,59	-	53	-	-	-	2,9
VA12	2016-05-13		0,449	0,3	-	8,5	-	-	-	1,4
VA12	2016-08-30		0,361	0,42	-	7,5	-	-	-	< 1,0
VA12	2016-10-13		0,371	0,48	-	16	-	-	-	< 1,0

Fortsättning fysikaliska och kemiska parametrar

Provpunkt	Provdatum	Djup (m)	Fosfor P (µg/l)	Järn Fe (end surgjort) (mg/l)	Kadmium Cd (filtrerat) (mg/l)	Kisel Si (µg/l)	Klorofyll a (µg/l)	Kobolt, Co (end surgjort) (mg/l)	Konduktivitet (mS/m)
O15	2016-02-23	0,5	27	0,91	< 0,000020	4800	-	0,00023	5,5
O15	2016-05-13	0,5	16	0,25	< 0,000020	1200	-	0,000052	7,8
O15	2016-08-30	0,5	31	0,16	< 0,000020	51	20	0,000074	8,3
O15	2016-10-13	0,5	37	0,21	< 0,000020	< 10	-	0,000074	8
O15	2016-02-23	B-1	25	0,45	< 0,000020	1600	-	0,00014	9,4
O15	2016-05-13	B-1	27	0,27	< 0,000020	1200	-	0,000049	7,8
O15	2016-08-30	B-1	33	0,16	< 0,000020	43	-	0,000089	8,3
O15	2016-10-13	B-1	51	0,22	< 0,000020	< 10	-	0,000075	8,1
O42	2016-02-23	0,5	11	0,3	< 0,000020	880	-	0,000039	7,8
O42	2016-05-13	0,5	26	0,28	< 0,000020	730	-	0,000049	7,1
O42	2016-08-30	0,5	35	0,35	< 0,000020	110	26	0,000078	7,4
O42	2016-10-13	0,5	39	0,43	< 0,000020	< 10	-	0,000076	7,4
O42	2016-02-23	B-1	29	0,91	< 0,000020	2800	-	0,00023	11
O42	2016-05-13	B-1	28	0,52	< 0,000020	1400	-	0,00013	7,3
O42	2016-08-30	B-1	38	0,35	< 0,000020	99	-	0,00012	7,4
O42	2016-10-13	B-1	41	0,46	< 0,000020	20	-	0,000086	7,4
470	2016-02-04	0,5	33	0,31	< 0,000020	1200	-	0,000061	9,7
470	2016-05-10	0,5	24	0,28	< 0,000020	2300	-	0,000078	8,8
470	2016-08-23	0,5	25	0,078	< 0,000020	220	19	0,000044	9,5
470	2016-10-13	0,5	34	0,26	< 0,000020	130	-	0,000073	9,4
470	2016-02-04	8	19	0,43	< 0,000020	1800	-	0,00011	10
470	2016-05-10	8	21	0,3	< 0,000020	2400	-	0,0001	8,9
470	2016-08-23	8	23	0,1	< 0,000020	140	-	0,000075	9,3
470	2016-10-13	8	30	0,29	< 0,000020	130	-	0,000083	9,4
L1	2016-02-04	0,5	9,8	-	-	-	-	-	3,7
L1	2016-05-10	0,5	14	-	-	-	-	-	3,4
L1	2016-08-23	0,5	17	-	-	-	5,3	-	3,5
L1	2016-10-05	0,5	11	-	-	-	-	-	3,6
L1	2016-02-04	19	12	-	-	-	-	-	3,9
L1	2016-05-10	19	13	-	-	-	-	-	3,4
L1	2016-08-23	19	21	-	-	-	-	-	3,7
L1	2016-10-05	19	24	-	-	-	-	-	4
LG2	2016-02-04	0,5	47	0,3	< 0,000020	2400	-	0,00011	7,8
LG2	2016-05-10	0,5	21	0,25	< 0,000020	2100	-	0,000081	6,2
LG2	2016-08-23	0,5	40	0,44	0,000012	250	49	0,000099	12
LG2	2016-10-05	0,5	59	0,6	0,000011	< 10	-	0,0001	14
LG2	2016-02-04	1,4	42	0,27	< 0,000020	2400	-	0,0001	8,2
LG2	2016-05-10	1,4	20	0,22	< 0,000020	2100	-	0,000081	6,2
LG2	2016-08-23	1,4	51	0,75	0,000011	110	-	0,00013	12
LG2	2016-10-05	1,4	50	0,63	0,000011	< 10	-	0,00011	14
NS1	2016-02-04	0,5	24	-	-	-	-	-	6,6
NS1	2016-05-10	0,5	24	-	-	-	-	-	5,4
NS1	2016-08-26	0,5	34	-	-	-	36	-	6,7
NS1	2016-10-05	0,5	35	-	-	-	-	-	6,6
NS1	2016-02-04	9	29	-	-	-	-	-	13
NS1	2016-05-10	9	35	-	-	-	-	-	5,6
NS1	2016-08-26	9	41	-	-	-	-	-	6,8
NS1	2016-10-05	9	39	-	-	-	-	-	6,8
SG1	2016-02-04	0,5	14	0,28	< 0,000020	2100	-	0,000052	7,6
SG1	2016-05-10	0,5	16	0,21	< 0,000020	2200	-	0,000072	6,8
SG1	2016-08-23	0,5	19	0,2	< 0,000020	340	16	0,000045	8,3
SG1	2016-10-05	0,5	27	0,41	< 0,000020	600	-	0,00018	8,8
SG1	2016-02-04	12,7	24	0,68	< 0,000020	2400	-	0,00014	9
SG1	2016-05-10	12,7	45	0,38	< 0,000020	2600	-	0,00025	7,4
SG1	2016-08-23	12,7	140	4,5	< 0,000020	3400	-	0,0017	8,7
SG1	2016-10-05	12,7	56	4,1	< 0,000020	1800	-	0,0012	9,2
VA12	2016-02-04	0,5	19	-	-	-	-	-	11
VA12	2016-05-13	0,5	19	-	-	-	-	-	6,8
VA12	2016-08-30	0,5	15	-	-	-	9,8	-	7,9
VA12	2016-10-13	0,5	24	-	-	-	-	-	8,6
VA12	2016-02-04		17	-	-	-	-	-	11
VA12	2016-05-13		12	-	-	-	-	-	6,8
VA12	2016-08-30		24	-	-	-	-	-	7,9
VA12	2016-10-13		18	-	-	-	-	-	8,6

Fortsättning fysikaliska och kemiska parametrar

Provpunkt	Provdatum	Djup (m)	Koppar Cu (filtrerat) (mg/l)	Krom Cr (filtrerat) (mg/l)	Kväve N (µg/l)	Mangan Mn (end surgjort) (mg/l)	Molybden, Mo (end surgjort) (mg/l)	Nickel Ni (filtrerat) (mg/l)	Nitrat+Nitrit nitrogen (µg/l)
O15	2016-02-23	0,5	0,0012	0,00041	750	0,038	0,00054	0,00059	240
O15	2016-05-13	0,5	0,0015	0,00022	400	0,026	0,0015	0,00062	33
O15	2016-08-30	0,5	0,0012	0,00012	560	0,069	0,0022	0,00049	4,5
O15	2016-10-13	0,5	0,0013	0,0001	650	0,046	0,002	0,0005	4,2
O15	2016-02-23	B-1	0,0017	< 0,00020	590	0,1	0,0014	0,00064	150
O15	2016-05-13	B-1	0,0014	0,00021	420	0,026	0,0015	0,0006	40
O15	2016-08-30	B-1	0,0013	0,00012	560	0,072	0,0022	0,00053	4,2
O15	2016-10-13	B-1	0,0013	0,00011	650	0,047	0,002	0,00053	4,5
O42	2016-02-23	0,5	0,0013	0,00031	690	0,011	0,0032	0,00083	300
O42	2016-05-13	0,5	0,0012	0,00027	640	0,025	0,0029	0,00085	250
O42	2016-08-30	0,5	0,001	0,0003	660	0,093	0,0069	0,0011	25
O42	2016-10-13	0,5	0,001	0,00032	550	0,058	0,0065	0,0012	60
O42	2016-02-23	B-1	0,0012	0,00049	2400	0,25	0,0098	0,0017	1100
O42	2016-05-13	B-1	0,0012	0,0003	790	0,2	0,0029	0,00095	310
O42	2016-08-30	B-1	0,001	0,0003	590	0,077	0,0067	0,0011	16
O42	2016-10-13	B-1	0,00099	0,00034	570	0,065	0,0063	0,0012	66
470	2016-02-04	0,5	0,0013	< 0,00020	490	0,018	0,0043	0,00068	180
470	2016-05-10	0,5	0,0014	0,00026	590	0,03	0,0029	0,00081	180
470	2016-08-23	0,5	0,0011	0,000084	300	0,02	0,0048	0,00056	4,4
470	2016-10-13	0,5	0,0012	0,000081	410	0,059	0,0045	0,00062	4,2
470	2016-02-04	8	0,0012	< 0,00020	550	0,074	0,0033	0,00064	180
470	2016-05-10	8	0,0014	0,00025	640	0,049	0,0027	0,0008	240
470	2016-08-23	8	0,0011	0,000076	470	0,048	0,0046	0,0006	3,6
470	2016-10-13	8	0,0012	0,000073	430	0,065	0,0046	0,00067	3,7
L1	2016-02-04	0,5	-	-	290	-	-	-	100
L1	2016-05-10	0,5	-	-	380	-	-	-	84
L1	2016-08-23	0,5	-	-	390	-	-	-	44
L1	2016-10-05	0,5	-	-	280	-	-	-	49
L1	2016-02-04	19	-	-	340	-	-	-	130
L1	2016-05-10	19	-	-	430	-	-	-	120
L1	2016-08-23	19	-	-	480	-	-	-	200
L1	2016-10-05	19	-	-	540	-	-	-	260
LG2	2016-02-04	0,5	0,001	< 0,00020	890	0,025	0,0075	0,00073	130
LG2	2016-05-10	0,5	0,00097	0,00026	590	0,025	0,0077	0,00086	51
LG2	2016-08-23	0,5	0,0019	0,00022	940	0,032	0,025	0,0026	370
LG2	2016-10-05	0,5	0,0012	0,0004	1100	0,043	0,024	0,0016	350
LG2	2016-02-04	1,4	0,0012	0,00021	880	0,025	0,0073	0,00087	140
LG2	2016-05-10	1,4	0,00096	0,00024	570	0,023	0,0075	0,00088	52
LG2	2016-08-23	1,4	0,0018	0,0017	1000	0,064	0,025	0,0025	300
LG2	2016-10-05	1,4	0,0012	0,00039	940	0,047	0,024	0,0016	350
NS1	2016-02-04	0,5	-	-	750	-	-	-	350
NS1	2016-05-10	0,5	-	-	640	-	-	-	190
NS1	2016-08-26	0,5	-	-	500	-	-	-	8,1
NS1	2016-10-05	0,5	-	-	540	-	-	-	43
NS1	2016-02-04	9	-	-	3100	-	-	-	400
NS1	2016-05-10	9	-	-	790	-	-	-	250
NS1	2016-08-26	9	-	-	490	-	-	-	12
NS1	2016-10-05	9	-	-	460	-	-	-	43
SG1	2016-02-04	0,5	0,0013	0,00039	630	0,023	0,0076	0,00097	290
SG1	2016-05-10	0,5	0,0011	0,00029	570	0,025	0,0064	0,0009	170
SG1	2016-08-23	0,5	0,0014	0,00028	350	0,04	0,0099	0,001	36
SG1	2016-10-05	0,5	0,0014	0,00029	340	0,16	0,012	0,0012	59
SG1	2016-02-04	12,7	0,0017	0,00037	590	0,13	0,0075	0,00095	410
SG1	2016-05-10	12,7	0,0013	0,00035	660	0,091	0,0062	0,00098	280
SG1	2016-08-23	12,7	0,0013	0,00065	780	0,94	0,012	0,0012	30
SG1	2016-10-05	12,7	0,001	0,00058	630	1	0,015	0,0012	74
VA12	2016-02-04	0,5	-	-	820	-	-	-	200
VA12	2016-05-13	0,5	-	-	730	-	-	-	70
VA12	2016-08-30	0,5	-	-	680	-	-	-	22
VA12	2016-10-13	0,5	-	-	580	-	-	-	50
VA12	2016-02-04		-	-	810	-	-	-	200
VA12	2016-05-13		-	-	730	-	-	-	78
VA12	2016-08-30		-	-	650	-	-	-	22
VA12	2016-10-13		-	-	660	-	-	-	51

Bilaga 10 Kemiska parametrar i sjösediment

PAH

Provpunkt	Datum	Acenaften (µg/kg Ts)	Acenaftilen (µg/kg Ts)	Antracen (µg/kg Ts)	Benso(k)fluoranten (µg/kg Ts)	Benz(a)antracen (µg/kg Ts)	Benzo(a)pyren (µg/kg Ts)
42	2016-08-30	4,17	6,13	10,7	24,1	30	23,6

Provpunkt	Datum	Benzo(b,j)fluoranten (µg/kg Ts)	Benzo(g,h,i)perylene (µg/kg Ts)	Dibenso(a,h)antracen (µg/kg Ts)	Fenantren (µg/kg Ts)	Fluoranten (µg/kg Ts)
42	2016-08-30	96,9	75,3	19,6	61,2	76,6

Provpunkt	Datum	Fluoren (µg/kg Ts)	Indeno(1,2,3-cd)pyren (µg/kg Ts)	Krysen (µg/kg Ts)	Naftalen (µg/kg Ts)	Pyren (µg/kg Ts)
42	2016-08-30	8,96	85,5	3,07	81,1	73,4

PCB

Provpunkt	Datum	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)
42	2016-08-30	< 0,0065	< 0,0065	0,013	0,016	0,007	< 0,0065	< 0,0065

Näringsämnen, torrsubstans, glödförlust och fluorid

Provpunkt	Datum	Fluorid (vattenlöslig)	Fosfor P (mg/kg Ts)	Glödförlust (% Ts)	Kväve Kjeldahl (% Ts)	Kväve Kjeldahl (mg/kg)	Torrsubstans (%)
42	2016-08-30	21	2300	19,7	1,6	1000	6,2

Metaller och kisel

Provpunkt	Datum	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)
42	2016-08-30	23000	21	85	64000	0,6	240000	14	42

Provpunkt	Datum	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)
42	2016-08-30	160	0,17	3900	6,1	40	50	400

Bilaga 11 Protokoll växtplanktonanalys, sjöar

Pelagia Nature & Environment AB

Industrivägen 14

901 30 Umeå, Sweden

www.pelagia.se

Org. nummer: 556643-3917



PELAGIA

ANALYSRAPPORT

Utförd 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).

Ackrediteringsnummer 1846



Västra Storsjön (O15)										
Det: Mats Nebaeus										
Metod: SS-EN 15204:2006 samt NV:s + Handledning för miljöövervakning										
Provtagningsdatum						2016-08-05				
						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										
Aphanizomenon	Morren ex Bornet et Flahault		3	1010276	1968	0,004			0,012	0,004
Aphanizomenon gracile	(Lemmermann) Lemmermann		3	236938	9838	0,006			0,018	0,006
Chroococcus	Nägeli			1010249	33448	0,009			0,000	
Cyanophyceae	J.H. Schaffn.	<2µm		4000147	11647600	0,012			0,000	
Cyanophyceae	J.H. Schaffn.	>2µm		4000147	491875	0,001			0,000	
Dolichospermum nystan	(Ralfs ex Bor. & Flah.) Wacklin et al		2	1016289	541200	0,032			0,065	0,032
Dolichospermum cf crassum	(Lemmermann) Komárek		3	236905	275450	0,192			0,575	0,192
Microcystis aeruginosa	(Kütz.) Kütz.		3	236821	393600	0,023			0,068	0,023
Microcystis wesenbergii	(Komárek) Komárek in Kondratieva		3	236830	1180500	0,071			0,212	0,071
Microcystis viridis	(A. Braun) Lemmermann		3	236831	324720	0,021			0,064	0,021
Oscillatoriales cf Planktolingbya sp	Caval.-Sm. (Anagn. & Komárek)	<2µm	3	3000550	3935	0,001			0,004	0,001
Oscillatoriales cf Planktolingbya sp	Caval.-Sm. (Anagn. & Komárek)	>2µm	3	3000550	15740	0,005			0,015	0,005
Planktolingbya	Anagn. & Komárek		3	1010240	118050	0,037			0,111	0,037
Romeria	Koczwara			1010243		0,002				
Woronichinia compacta	(Lemmermann) Komárek & Hindák			236862	37383	0,028			0,000	
Woronichinia naegelianae	(Unger) Elenkin			257609	2952	0,021			0,000	
Cryptophyceae-rekylalger										
Cryptomonas	Ehrenberg	<15µm		1010525	1968	0,001			0,000	
Cryptomonas	Ehrenberg	15-25µm		1010525	13773	0,018				
Cryptomonas	Ehrenberg	25-40µm		1010525	5903	0,017			0,000	
Katablepharis ovalis	Skuja			238624	5903	0,001			0,000	
Dinophyceae-pansarflagellater										
Ceratium hirundinella	(O. Müller) Dujardin			238303	1968	0,089				
Gymnodinium	Stein	10-20µm		1010606	1968	0,003			0,000	
Gymnodinium	Stein	>40µm		1010606	1968	0,017			0,000	
Gymnodinium helveticum	Penard			238377	984	0,009				
Peridinium	Ehrenberg.			1010576	7870	0,094				
Diatomophyceae-kiselalger										
Aulacoseira ambigua	(Grunow) Simonsen		1	237393	19675	0,014			0,014	0,014
Aulacoseira granulata	(Ehrenberg) Simonsen		2	237396	35415	0,121			0,241	0,121
Aulacoseira islandica	(O. Müll.) Simonsen	<5µm		237397	15740	0,003			0,000	
Aulacoseira islandica	(O. Müll.) Simonsen	5-12µm		237397	273483	0,653			0,000	
Aulacoseira islandica	(O. Müll.) Simonsen	>12µm		237397	15740	0,054			0,000	
Cyclotella	(Kütz.) Bréb.	10-20µm		1010371	9838	0,017				
Fragilaria crotonensis	Kütton		2	238014	301028	0,138			0,276	0,138
Melosira varians	C.A. Agardh			237445	2952	0,032			0,000	
Stephanodiscus rotula	(Kütz.) Hendey		2	257391	51155	0,593			1,187	0,593
Tabellaria flocculosa	(Roth) Kütz.			237978	13776	0,022				
Tribophyceae-gulgröna alger										
Goniocloris fallax	Fott			257523	1968	0,002				
Isthmochloron lobulatum	(Nägeli) Skuja			257516	1968	0,012				
Chlorophyceae-grönalger										
Coelastrum reticulatum	P.A. Dang.		3	238795	3935	0,009			0,028	0,009
Desmodesmus	(Chodat) S.S. An, Friedl & E.Hegewald	2celler		1010759	3935	0,001				
Desmodesmus	(Chodat) S.S. An, Friedl & E.Hegewald	<6µm		1010759	1968	0,001				
Dictyosphaerium elegans	H.Bachm.			238831	47220	0,005			0,000	
Elakatothrix genevensis	(Reverdin) Hindák			257396	1968	0,000			0,000	
Monoraphidium	Komárk.-Legn.			1016310	11808	0,001				
Oocystis	Braun	>10µm		1010735	7870	0,004			0,000	
Pediastrum duplex	Meyen		3	257419	984	0,004			0,011	0,004
Planktosphaeria gelatinosa	G.M.Sm.			238776	3935	0,002				
Conjugatophyceae-konjugater										
Cosmarium	Corda ex Ralfs			1010708	1968	0,001				
Staurostrum pingue	Telling 1942			238690	1968	0,006				
Övriga										
Gyromitus cordiformis	Skuja			257414	1968	0,002				
µ-alger		1-2µm			2833200	0,006			0,000	
Monader/flagellater		<3µm			1204110	0,043			0,000	
Monader/flagellater		3-5µm			251840	0,024			0,000	
Monader/flagellater		5-7µm			480070	0,058			0,000	
Flagellater					9838	0,015				
Total volym						2,557		100		
Antal in dextaxa										16
TPI-larti*barti-summa									2,902	
TPI-indikator totalvolym										1,271
TPI-värde									2,283	
Antal taxa						52				

Pelagia Nature & Environment AB

Industrivägen 14

901 30 Umeå, Sweden

www.pelagia.se

Org. nummer: 556643-3917



ANALYSRAPPORT

Utförd 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).

Ackrediteringsnummer 1846



Östra storsjön (O42)										
Det: Mats Nebaeus										
Metod: SS-EN 15204:2006 samt NV:s+ Handledning för miljöövervakning										
Taxon	Auktor	Storlek	Indikator	Dyntaxa Kod	Antal celler/l altµm/l	Biomassa mg/l	Summa	%	TPI lartiBarti	TPI s:a barti
Cyanophyceae-cyanobakterier										
Aphanizomenon	Morren ex Bornet et Flahault		3	1010276	17708	0,035			0,104	0,035
Aphanizomenon gracile	(Lemmermann) Lemmermann		3	236938	17708	0,011			0,033	0,011
Chroococcus	Nägeli			1010249	17708	0,005			0,000	
Coelosphaerium kuetzingianum	Nägeli			236853	118050	0,001			0,000	
Cyanophyceae	J.H. Schaffn.	<2µm		4000147	118050	0,000			0,000	
Dolichospermum	(Ralfs ex Bornet & Flahault) Wacklin, L.Hoffm. &		2	1016289	15740	0,008			0,015	0,008
Dolichospermum nystan	(Ralfs ex Bor. & Flah.) Wacklin et al		2	1016289	491875	0,030			0,059	0,030
Dolichospermum cf crassum	(Lemmermann) Komárek		3	236905	59025	0,041			0,123	0,041
Dolichospermum lemmermannii	(P.G. Richt.) Wacklin, L. Hoffm. & Komárek		1	263659	61008	0,042			0,042	0,042
Microcystis aeruginosa	(Kütz.) Kütz.		3	236821	1377600	0,080			0,240	0,080
Microcystis wesenbergii	(Komárek) Komárek in Kondratieva		3	236830	688625	0,041			0,124	0,041
Microcystis viridis	(A.Braun) Lemmermann		3	236831	196800	0,013			0,039	0,013
Planktolymnobia cf	Anagn. & Komárek	>2µm	3	1010240	5903	0,002			0,006	0,002
Woronichinia compacta	(Lemmermann) Komárek & Hindák			236862	7870	0,006			0,000	
Woronichinia naegeliana	(Unger) Elenkin			257609	5412	0,007			0,000	
Cryptophyceae-rekylalger										
Cryptomonas	Ehrenberg	15-25µm		1010525	21643	0,028				
Cryptomonas	Ehrenberg	25-40µm		1010525	11805	0,033			0,000	
Katablepharis ovalis	Stuja			238624	1968	0,000			0,000	
Rhodomonas lacustris	Pascher & Ruttner		-1	238071	7870	0,001			-0,001	0,001
Dinophyceae-pansarflagellater										
Ceratium hirundinella	(O.Müller) Dujardin			238303	1968	0,089				
Gymnodinium	Stein	20-40µm		1010606	1968	0,005			0,000	
Peridinium	Ehrenberg.			1010576	1967,5	0,024				
Chrysophyceae-guldalger										
Synura	Ehrenberg			1010327	590250	0,307				
Diatomophyceae-kiselalger										
Aulacoseira ambigua	(Grunow) Simonsen		1	237393	15740	0,011			0,011	0,011
Aulacoseira distans	Ehrenb.			237395	3935	0,005				
Aulacoseira islandica	(O.Müll.) Simonsen	5-12µm		237397	312833	0,746			0,000	
Cyclotella	(Kütz.) Bréb.	10-20µm		1010371	3935	0,007				
Staurosira berolinensis	(Lemmermann) Lange-Bertalot		3	262708	15740	0,013			0,038	0,013
Stephanodiscus rotula	(Kütz.) Hendey		2	257391	28044	0,325			0,851	0,325
Tabellaria flocculosa	(Roth) Kütz.			237978	7872	0,013				
Ulnaria delicatissima var. angustissima	(Grunow) Aboal & P.C. Silva			256819	5903	0,014				
Chlorophyceae-grönalger										
Botryococcus	Kütz.			1010753	5903	0,014			0,000	
Coelastrum reticulatum	P.A. Dang.		3	238795	5903	0,014			0,042	0,014
Desmodesmus quadricauda	(Turpin) Bréb.			245186	1968	0,002				
Monoraphidium griffithii	(Berk.) Komárek-Legn.		-2	238757	5903	0,001			-0,002	0,001
Pediastrum boryanum	(Turpin) Meneghini		3	257418	1968	0,009			0,028	0,009
Pediastrum duplex	Meyen		3	257419	1968	0,007			0,022	0,007
Pediastrum primum	(Printz) E. Hegewald		2	238728	1968	0,001			0,002	0,001
Planktosphaeria gelatinosa	G.M. Sm.			238776	3935	0,002				
Quadrigula pfizleri	(Schröd.) G.M. Sm.			238780	23610	0,028				
Övriga										
Gyromitus cordiformis	Stuja			257906	1968	0,002				
µ-alger		1-2µm			3659550	0,007			0,000	
Monader/flagellater		<3µm			1133280	0,041			0,000	
Monader/flagellater		3-5µm			188880	0,018			0,000	
Monader/flagellater		5-7µm			70830	0,008			0,000	
Flagellater					5903	0,009				
Total volym										
Antal indextaxa										19
TPI-lartiBarti-summa									1,577	
TPI-indikatortotalvolym									0,685	
TPI-värde									2,302	
Antal taxa										
					46					

Pelagia Nature & Environment AB

Industrivägen 14

901 30 Umeå, Sweden

www.pelagia.se

Org. nummer: 556643-3917



ANALYSRAPPORT

Utfärdat 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).

Ackrediteringsnummer 1846



Otnaren (470)										
Det: Mats Nebaevs				Provtagningsdatum		2016-08-23				
Metod: SS-EN 15204:2006 samt NV:s Handledning för miljöövervakning				Analysdatum		2017-01-09				
						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										
Aphanizomenon	Morren ex Bornet et Flahault		3	1010276	33448	0,066			0,197	0,066
Chroococcus	Nägeli			1010249	15740	0,004			0,000	
Coelosphaerium kuetzingianum	Nägeli			236853	2852875	0,029			0,000	
Cyanophyceae	J.H. Schaffn.	<2µm		4000147	1082125	0,002			0,000	
Dolichospermum böjd	(Ralfs ex Bor. & Flah.) Wacklin et al		3	1016289	708300	0,079			0,236	0,079
Dolichospermum ny stan	(Ralfs ex Bor. & Flah.) Wacklin et al		2	1016289	1426800	0,086			0,171	0,086
Dolichospermum rak	(Ralfs ex Bor. & Flah.) Wacklin et al		2	1016289	277418	0,029			0,058	0,029
Microcystis viridis	(A. Braun) Lemmermann		3	236831	59040	0,004			0,012	0,004
Planktothrix agardhii	(Gomont) Anagnostidis & Komárek		2	236768	7870	0,015			0,031	0,015
Romeria	Koczwara			1010243	62960	0,001				
Woronichinia compacta	(Lemmermann) Komárek & Hindák			236862	21643	0,016			0,000	
Cryptophyceae-rekylalger										
Cryptomonas	Ehrenberg	15-25µm		1010525	5903	0,008				
Cryptomonas	Ehrenberg	25-40µm		1010525	5903	0,017			0,000	
Katablepharis ovalis	Skuja			236624	33448	0,005			0,000	
Rhodomonas lacustris	Pascher & Ruttner		-1	238071	11805	0,001			-0,001	0,001
Dinophyceae-pan sarflagellater										
Ceratium cf. furcoides	(Levander) Langhans		2	238301	27552	1,241			2,482	1,241
Ceratium hirundinella	(O.Müller) Dujardin			238303	1968	0,089				
Gymnodinium	Stein	20-40µm		1010606	3935	0,010			0,000	
Chrysophyceae-guldalger										
Dinobryon divergens	Imhof			237043	5903	0,001				
Uroglena	Ehrenberg			1010310	338410	0,081				
Diatomophyceae-kiselalger										
Asterionella formosa	Hassall			257393	21643	0,010				
Aulacoseira islandica	(O.Müller) Simonsen	5-12µm		237397	17708	0,042			0,000	
Aulacoseira islandica	(O.Müller) Simonsen	>12µm		237397	59025	0,201			0,000	
Fragilaria crotonensis	Kitton		2	238014	259710	0,119			0,238	0,119
Tribophyceae-gulgröna alger										
Goniocloris fallax	Fott			257523	1968	0,002			0,000	
Chlorophyceae-grönalger										
Ankyra	Fott			1010719	15740	0,000				
Botryococcus	Kützing			1010753	3935	0,009			0,000	
Desmodesmus	(Chodat) S.S.An, Friedl & E.Hegewald	2celler		1010759	1968	0,000				
Desmodesmus	(Chodat) S.S.An, Friedl & E.Hegewald	6-8µm		1010759	5903	0,005				
Pediastrum duplex	Meyen		3	257419	1968	0,007			0,022	0,007
Pediastrum tetras	(Ehrenb.) Ralfs		2	257421	11805	0,005			0,011	0,005
Övriga										
µ-alger		1-2µm			6835190	0,014				
Monader/flagellater		<3µm			2231145	0,080				
Monader/flagellater		3-5µm			1274940	0,121				
Monader/flagellater		5-7µm			141660	0,017				
Flagellater					9838	0,013				
Total volym						2,429		100		
Antal index taxa									11	
TPH-larti*Barti-summa									3,457	
TPH-indikator total volym										1,652
TPH-värde									2,093	
Antal taxa				35						

Pelagia Nature & Environment AB

Industrivägen 14

901 30 Umeå, Sweden

www.pelagia.se

Org. nummer: 556643-3917



ANALYSRAPPORT

Utförd av ackrediterat laboratorium

REPORT issued by an Accredited Laboratory

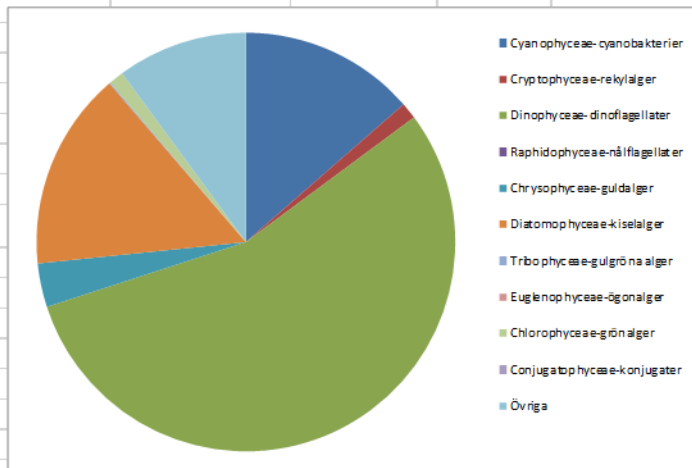
Laboratorier ackrediteras av Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll (SWEDAC) enligt svensk lag.

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

Ackrediteringsnummer 1846



Otnaren (470)					
EKOLOGISK STATUS					
Norrländ humös					
Ekologisk status (TPI)				TPI-värde	Nklass
$TPI_{sjö} = \frac{\sum_{i=1}^n (I_{arti} \times B_{arti})}{\sum_{i=1}^n B_{arti}}$				2,09	1,61
Ek beräkn	0,12	Ref(r75)(hög)			Antal indikatorarter
Ref (r50)	-1,50			-1,00	
Nnedre	1				
Ek nedre	0,00				
Ek övre	0,20				
n=antal arter med indikator i en sjö					
I=indikator för art					
B=biomassa per liter för art					
art i=art med indikator					
Ekologisk status (Biomassa)			Volym		Nklass
			2429		0,82
Ek beräkn	0,12				
Ref	300				
Nnedre	0				
Ek nedre	0,00				
Ek övre	0,15				
Cyanobakterier			Cyanophyceer procent		Nklass
Ek beräkn	0,93		14		4,12
Ref	7				
Nnedre	4				
Ek nedre	0,92				
Ek övre	1,00				
Artantal			Artantal		Nklass
			36		2,59
Ek beräkn	0,80				
Ref	45				
Nnedre	2				
Ek nedre	0,67				
Ek övre	0,89				
N-klasse					
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 Nature & Environment AB

Industrivägen 14

901 30 Umeå, Sweden

www.pelagia.se

Org. nummer: 556643-3917



ANALYSRAPPORT

Utfärdat 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).

Ackrediteringsnummer 1846



Näsby sjön (NS1)										
Det: Mats Nebaeus					Provtagningsdatum		2016-08-26			
Metod: SS-EN 15204:2006 samt NV:s+ Handledning för miljöövervakning					Analysdatum		2017-01-09			
							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						0	0,083	1		
Cyanophyceae	J.H. Schaffn.	<2µm		4000147	98375	0,000			0,000	
Dolichospermum böjd	(Ralfs ex Bor. & Flah.) Wacklin et al		3	1016289	531225	0,059			0,177	0,059
Dolichospermum nystan	(Ralfs ex Bor. & Flah.) Wacklin et al		2	1016289	369890	0,022			0,044	0,022
Woronichinia naegelianiana	(Unger) Elenkin			257609	984	0,001			0,000	
Cryptophyceae - rekylalger						0,000	0,210	2	0,000	
Cryptomonas	Ehrenberg	<15µm		1010525	1968	0,001			0,000	
Cryptomonas	Ehrenberg	15-25µm		1010525	11805	0,015				
Cryptomonas	Ehrenberg	25-40µm		1010525	66895	0,189			0,000	
Rhodomonas lacustris	Pascher & Ruttner		-1	238071	41318	0,005			-0,005	0,005
Dinophyceae - pansarflagellater						0,000	0,129	1	0,000	
Gymnodinium	Stein	10-20µm		1010606	5903	0,009			0,000	
Peridinium	Ehrenberg			1010576	7870	0,047				
Peridinium cinctum	Pénard			238189	1968	0,071			0,000	
Peridinium inconspicuum	Lemmerm		-1	238191	492	0,001			-0,001	0,001
Raphidophyceae - näflagellater						0,000	10,735	90	0,000	
Gonyostomum semen	(Ehrenberg) Diesing			237131	670918	10,735				
Chrysophyceae - guldalger						0,000	0,011	0	0,000	
Dinobryon div ergens	Imhof			237043	25578	0,004				
Mallomonas	Perty	10-25µm		1010326	5903	0,007				
Diatomophyceae - kiselalger						0,000	0,198	2	0,000	
Aulacoseira alpigena	(Grunow) Krammer		-2	237392	1968	0,001			-0,003	0,001
Aulacoseira islandica	(O.Müll.) Simonsen	5-12µm		237397	41318	0,099			0,000	
Aulacoseira islandica	(O.Müll.) Simonsen	>12µm		237397	15740	0,054			0,000	
Cyclotella	(Kütz.) Bréb.	10-20µm		1010371	3935	0,007				
Cyclotella	(Kütz.) Bréb.	20-30µm		1010371	3935	0,019				
Ulnaria delicatissima var. angustissima	(Grunow) Aboal & P.C.Silva			256819	7870	0,019				
Tribophyceae - gulgrönalger						0,000	0,012	0	0,000	
Isthmochloron lobulatum	(Nägeli) Skuja			257516	1968	0,012				
Euglenophyceae - ögonalger						0,000	0,100	1	0,000	
Euglena	Ehrenberg		3	1010670	1968	0,005			0,015	0,005
Phacus longicauda	(Ehrenb.) Dujard.		3	238587	1968	0,079			0,236	0,079
Trachelomonas	Ehrenberg		3	1010666	3935	0,006			0,019	0,006
Trachelomonas v. olivocina	Ehrenberg		3	238584	5903	0,010			0,031	0,010
Chlorophyceae - grönalger						0,000	0,013	0	0,000	
Ankyra	Fott			1010719	9838	0,000				
Botryococcus	Kützling			1010753	984	0,002			0,000	
Monoraphidium minutum	(Nägeli) Komárkova - Legenerová		2	238759	1968	0,000			0,000	0,000
Oocystis	Braun	>10µm		1010735	11805	0,006			0,000	
Pediastrum duplex	Meyen		3	257419	492	0,002			0,006	0,002
Tetraedron minimum	(A. Braun) Hansg.			257945	9838	0,002			0,000	
Conjugatophyceae - konjugater						0,000	0,009	0	0,000	
Closterium	Nitsch ex. Ralfs			1010716	2952	0,007				
Closterium acutum var. variable	(Lemmermann) W. Krieger		1	248654	5903	0,002			0,002	0,002
Övriga						0,000	0,444	4	0,000	
µ-alger		1-2µm			6799680	0,014				
Monader/flagellater		<3µm			4745610	0,171				
Monader/flagellater		3-5µm			2136705	0,203				
Monader/flagellater		5-7µm			346280	0,042				
Flagellater					9838	0,015				
Total volym						11,944		100		
Utan Gonyostomum semen						1,209				
Antal indextaxa									0,521	11
TPI-larti*barti-summa										0,192
TPI-indikatortotalvoly m									2,713	
TPI-värde										
Antal taxa				38						

Bilaga 12 Fysikaliska och kemiska parametrar i vattendrag

Stn 49 – 448

Provpunkt	Provdatum	Absorbans 420/5, filtr. Recipientvatten	Alkalinitet (mekv/l)	Aluminium Al (end surgjort) (mg/l)	Ammonium- nitrogen (NH4-N) (µg/l)	Arsenik As (filtrerat) (mg/l)	Bly Pb (filtrerat) (mg/l)	Fluorid (mg/l)	Fosfatfosfor (PO4- P) (µg/l)
Stn 049	2016-02-03	0,167	0,31	0,075	70	0,00044	0,00019	0,21	3
Stn 049	2016-05-02	0,172	0,26	0,081	6,3	0,00042	0,00013	< 0,20	1,1
Stn 049	2016-06-03	0,178	0,29	0,081	13	0,00047	0,00013	< 0,20	< 1,0
Stn 049	2016-08-03	0,137	0,33	0,068	8,5	0,00074	0,00015	0,22	< 1,0
Stn 049	2016-09-08	0,119	0,33	0,027	8,8	0,00063	0,00010	0,22	< 1,0
Stn 049	2016-11-18	0,139	0,34	0,031	59	0,00064	0,00017	0,21	2,8
Stn 148	2016-02-03	0,258	0,13	0,180	47	0,00021	0,00021	0,25	3,9
Stn 148	2016-05-02	0,316	0,11	0,220	24	0,00025	0,00017	0,24	1,7
Stn 148	2016-06-03	0,409	0,10	0,330	9,4	0,00032	0,00017	0,24	< 1,0
Stn 148	2016-08-03	0,247	0,21	0,110	38	0,00026	0,00027	0,25	1,6
Stn 148	2016-09-08	0,423	0,17	0,280	24	0,00037	0,00026	0,30	3,4
Stn 148	2016-11-18	0,320	0,18	0,240	39	0,00028	0,00022	0,26	4,5
Stn 149	2016-02-03	0,257	0,14	0,200	45	< 0,00020	0,00022	0,25	4
Stn 149	2016-05-02	0,317	0,13	0,250	25	0,00025	0,00016	0,24	1,8
Stn 149	2016-06-03	0,404	0,09	0,350	14	0,00032	0,00018	0,24	< 1,0
Stn 149	2016-08-03	0,249	0,21	0,110	39	0,00027	0,00029	0,25	1,9
Stn 149	2016-09-08	0,431	0,18	0,280	20	0,00038	0,00026	0,31	4,5
Stn 149	2016-11-18	0,313	0,18	0,240	37	0,00027	0,00026	0,26	4,4
Stn 220	2016-02-03	0,357	0,17	0,360	27	0,00028	0,00024	0,36	6,8
Stn 220	2016-05-02	0,378	0,12	0,320	5,6	0,00027	0,00018	0,28	1,8
Stn 220	2016-06-03	0,566	0,11	0,490	0	0,00042	0,00019	0,31	1,5
Stn 220	2016-08-03	0,413	0,35	0,220	24	0,00043	0,00036	0,39	5,2
Stn 220	2016-09-08	0,697	0,14	0,520	13	0,00052	0,00027	0,43	3
Stn 220	2016-11-18	0,447	0,16	0,420	32	0,00033	0,00025	0,37	7,3
Stn 239	2016-02-03	0,327	0,25	-	48	-	-	-	4,7
Stn 239	2016-05-02	0,283	0,17	-	14	-	-	-	1,6
Stn 239	2016-06-03	0,278	0,21	-	11	-	-	-	1,1
Stn 239	2016-08-03	0,220	0,26	-	19	-	-	-	1,5
Stn 239	2016-09-08	0,213	0,28	-	9,5	-	-	-	< 1,0
Stn 239	2016-11-18	0,234	0,27	-	89	-	-	-	3,7
Stn 414	2016-02-03	0,076	0,15	-	19	-	-	-	1,3
Stn 414	2016-05-02	0,087	0,13	-	4	-	-	-	< 1,0
Stn 414	2016-06-03	0,096	0,14	-	4,3	-	-	-	< 1,0
Stn 414	2016-08-03	0,078	0,19	-	6,5	-	-	-	< 1,0
Stn 414	2016-09-08	0,100	0,18	-	5,6	-	-	-	< 1,0
Stn 414	2016-11-18	0,071	0,16	-	15	-	-	-	< 1,0
Stn 420	2016-02-03	0,076	0,19	0,080	25	< 0,00020	0,00005	< 0,20	1,9
Stn 420	2016-05-02	0,085	0,16	0,074	11	0,00022	0,00005	< 0,20	< 1,0
Stn 420	2016-06-03	0,100	0,18	0,110	5,9	< 0,00020	0,00005	< 0,20	< 1,0
Stn 420	2016-08-03	0,064	0,43	0,280	62	0,00055	0,00033	0,20	1,4
Stn 420	2016-09-08	0,078	0,42	0,240	31	0,00055	0,00020	0,22	6,1
Stn 420	2016-11-18	0,080	0,23	0,250	22	0,00024	0,00039	< 0,20	3,6
Stn 430	2016-02-03	0,084	0,31	-	370	-	-	-	17
Stn 430	2016-05-02	0,093	0,24	-	210	-	-	-	1,7
Stn 430	2016-06-03	0,119	0,29	-	190	-	-	-	1,7
Stn 430	2016-08-03	0,110	0,41	-	160	-	-	-	3,2
Stn 430	2016-09-08	0,100	0,52	-	31	-	-	-	1
Stn 430	2016-11-18	0,110	0,40	-	270	-	-	-	11
Stn 439	2016-02-03	0,090	0,30	-	74	-	-	-	5,8
Stn 439	2016-05-02	0,100	0,27	-	29	-	-	-	1,5
Stn 439	2016-06-03	0,100	0,29	-	42	-	-	-	< 1,0
Stn 439	2016-08-03	0,069	0,32	-	11	-	-	-	< 1,0
Stn 439	2016-09-08	0,067	0,34	-	6,3	-	-	-	< 1,0
Stn 439	2016-11-18	0,092	0,36	-	6,6	-	-	-	6,3
Stn 448	2016-02-03	0,146	0,39	-	52	-	-	-	6,9
Stn 448	2016-05-02	0,135	0,36	-	15	-	-	-	2,5
Stn 448	2016-06-03	0,156	0,41	-	21	-	-	-	2
Stn 448	2016-08-03	0,110	0,64	-	30	-	-	-	6,7
Stn 448	2016-09-08	0,144	0,53	-	28	-	-	-	6,4
Stn 448	2016-11-18	0,176	0,57	-	30	-	-	-	19

Fortsättning Stn 49 – 448

Provpunkt	Provdatum	Fosfor P (µg/l)	Järn Fe (end surgjort) (mg/l)	Kadmium Cd (filtrerat) (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)
Stn 049	2016-02-03	14	0,42	< 0,000020	8,2	1,00	1400	4,7	0,000047	7,4
Stn 049	2016-05-02	22	0,29	< 0,000020	7,3	0,91	1400	4,5	0,000059	6,9
Stn 049	2016-06-03	23	0,32	< 0,000020	8,7	1,00	86	4,5	0,000079	6,8
Stn 049	2016-08-03	35	0,63	< 0,000020	8,7	1,10	190	4,6	0,000120	7,1
Stn 049	2016-09-08	35	0,19	< 0,000020	6,8	0,94	29	4,5	0,000062	7,2
Stn 049	2016-11-18	16	0,36	< 0,000020	7,6	0,94	130	5,2	0,000044	7,4
Stn 148	2016-02-03	17	0,80	< 0,000020	3,7	0,62	4100	2,2	0,000080	3,7
Stn 148	2016-05-02	16	0,64	< 0,000020	3,4	0,47	3700	2,0	0,000130	3,5
Stn 148	2016-06-03	16	0,76	< 0,000020	3,6	0,48	3000	1,6	0,000180	3,1
Stn 148	2016-08-03	23	1,10	< 0,000020	4,6	0,62	3000	2,5	0,000086	4,4
Stn 148	2016-09-08	23	1,00	< 0,000020	4,5	0,59	3700	2,3	0,000100	4,3
Stn 148	2016-11-18	21	0,75	< 0,000020	4,7	0,73	3900	2,8	0,000140	4,7
Stn 149	2016-02-03	18	0,77	< 0,000020	3,6	0,63	4100	2,3	0,000095	3,7
Stn 149	2016-05-02	37	0,73	< 0,000020	3,8	0,53	3700	2,1	0,000150	3,7
Stn 149	2016-06-03	20	0,75	< 0,000020	3,5	0,44	3000	1,7	0,000180	3,2
Stn 149	2016-08-03	16	1,00	< 0,000020	4,7	0,63	3100	2,5	0,000095	4,5
Stn 149	2016-09-08	23	1,00	< 0,000020	4,6	0,56	3800	2,3	0,000100	4,5
Stn 149	2016-11-18	20	0,76	0,000010	4,9	0,73	3900	3,0	0,000130	4,8
Stn 220	2016-02-03	27	1,10	< 0,000020	5,1	1,10	6000	2,7	0,000200	4,9
Stn 220	2016-05-02	14	0,75	< 0,000020	4,0	0,50	4600	1,8	0,000200	3,7
Stn 220	2016-06-03	23	1,40	< 0,000020	5,0	0,55	4300	1,4	0,000340	3,6
Stn 220	2016-08-03	31	1,90	< 0,000020	7,8	0,82	4200	3,2	0,000330	6,4
Stn 220	2016-09-08	28	1,60	0,000015	5,5	0,66	5100	2,1	0,000230	4,7
Stn 220	2016-11-18	24	0,98	0,000014	5,5	0,79	5800	3,1	0,000250	5,3
Stn 239	2016-02-03	27	-	-	7,8	0,97	-	5,6	-	6,9
Stn 239	2016-05-02	20	-	-	5,2	0,76	-	4,9	-	5,4
Stn 239	2016-06-03	28	-	-	5,8	0,99	-	4,9	-	5,6
Stn 239	2016-08-03	53	-	-	6,9	0,95	-	5,6	-	6,4
Stn 239	2016-09-08	29	-	-	6,3	0,94	-	5,7	-	6,6
Stn 239	2016-11-18	20	-	-	6,9	0,98	-	6,7	-	7,0
Stn 414	2016-02-03	10	-	-	3,8	0,46	-	1,7	-	3,7
Stn 414	2016-05-02	0	-	-	3,3	0,37	-	1,7	-	3,5
Stn 414	2016-06-03	8,9	-	-	3,8	0,44	-	1,6	-	3,5
Stn 414	2016-08-03	10	-	-	4,7	0,44	-	1,7	-	3,9
Stn 414	2016-09-08	9,2	-	-	4,0	0,43	-	1,8	-	4,2
Stn 414	2016-11-18	8,5	-	-	3,7	0,39	-	1,9	-	3,8
Stn 420	2016-02-03	11	0,14	< 0,000020	5,2	0,97	2100	3,6	0,000035	5,3
Stn 420	2016-05-02	11	0,14	< 0,000020	4,4	0,86	2200	3,4	0,000053	4,8
Stn 420	2016-06-03	9,1	0,13	< 0,000020	4,9	0,92	2000	3,8	0,000074	5,2
Stn 420	2016-08-03	23	0,36	0,000011	11,0	3,00	1800	11,0	0,000091	12,0
Stn 420	2016-09-08	23	0,27	0,000027	11,0	2,70	2100	13,0	0,000170	14,0
Stn 420	2016-11-18	18	0,45	0,000059	5,4	0,86	2000	5,6	0,000460	6,3
Stn 430	2016-02-03	40	-	-	7,1	1,40	-	7,6	-	8,1
Stn 430	2016-05-02	18	-	-	5,6	0,90	-	4,5	-	6,2
Stn 430	2016-06-03	19	-	-	6,9	1,20	-	5,1	-	7,1
Stn 430	2016-08-03	51	-	-	9,9	2,00	-	8,3	-	9,7
Stn 430	2016-09-08	41	-	-	12,0	2,40	-	11,0	-	13,0
Stn 430	2016-11-18	28	-	-	9,1	1,60	-	9,8	-	10,0
Stn 439	2016-02-03	29	-	-	7,9	1,30	-	5,6	-	7,7
Stn 439	2016-05-02	16	-	-	6,7	1,00	-	5,6	-	7,4
Stn 439	2016-06-03	22	-	-	7,3	1,20	-	5,5	-	7,4
Stn 439	2016-08-03	15	-	-	8,6	1,40	-	6,0	-	7,8
Stn 439	2016-09-08	16	-	-	7,7	1,30	-	6,1	-	8,2
Stn 439	2016-11-18	19	-	-	8,8	1,40	-	7,4	-	9,1
Stn 448	2016-02-03	24	-	-	11,0	1,30	-	6,6	-	9,3
Stn 448	2016-05-02	17	-	-	9,3	1,00	-	5,9	-	8,5
Stn 448	2016-06-03	22	-	-	9,5	1,00	-	5,8	-	8,8
Stn 448	2016-08-03	25	-	-	13,0	1,20	-	7,2	-	11,0
Stn 448	2016-09-08	25	-	-	11,0	1,30	-	6,5	-	11,0
Stn 448	2016-11-18	40	-	-	15,0	1,70	-	12,0	-	15,0

Fortsättning Stn 49 – 448

Provpunkt	Provdatum	Koppar Cu (filtrerat) (mg/l)	Krom Cr (filtrerat) (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)	Nickel Ni (filtrerat) (mg/l)
Stn 049	2016-02-03	0,0011	0,00029	660	1,60	0,021	0,00290	4,10	0,00082
Stn 049	2016-05-02	0,0013	0,00029	720	1,30	0,023	0,00280	3,60	0,00080
Stn 049	2016-06-03	0,0012	0,00032	530	1,50	0,042	0,00300	3,90	0,00091
Stn 049	2016-08-03	0,0020	0,00035	480	1,60	0,160	0,00620	4,40	0,00120
Stn 049	2016-09-08	0,0010	0,00031	490	1,30	0,044	0,00640	3,60	0,00110
Stn 049	2016-11-18	0,0009	0,00036	520	1,30	0,025	0,00530	3,90	0,00110
Stn 148	2016-02-03	0,0005	0,00024	430	0,90	0,021	< 0,00050	2,50	0,00026
Stn 148	2016-05-02	0,0006	0,00026	420	0,82	0,035	< 0,00050	2,00	0,00029
Stn 148	2016-06-03	0,0007	0,00032	520	0,80	0,045	< 0,00050	2,00	0,00038
Stn 148	2016-08-03	0,0005	0,00023	460	1,10	0,029	< 0,00050	2,70	0,00022
Stn 148	2016-09-08	0,0008	0,00034	580	1,10	0,025	< 0,00050	2,40	0,00050
Stn 148	2016-11-18	0,0010	0,00031	590	1,10	0,021	< 0,00050	2,50	0,00047
Stn 149	2016-02-03	0,0005	0,00022	450	0,86	0,020	< 0,00050	2,30	0,00026
Stn 149	2016-05-02	0,0007	0,00028	410	0,92	0,042	< 0,00050	2,30	0,00037
Stn 149	2016-06-03	0,0008	0,00033	390	0,81	0,048	< 0,00050	2,00	0,00039
Stn 149	2016-08-03	0,0010	0,00021	470	1,10	0,036	< 0,00050	2,70	< 0,00020
Stn 149	2016-09-08	0,0008	0,00037	520	1,10	0,026	< 0,00050	2,40	0,00049
Stn 149	2016-11-18	0,0009	0,00031	640	1,10	0,022	< 0,00050	2,60	0,00047
Stn 220	2016-02-03	0,0008	0,00035	660	1,30	0,035	< 0,00050	2,90	0,00042
Stn 220	2016-05-02	0,0008	0,00036	440	0,88	0,030	< 0,00050	2,20	0,00043
Stn 220	2016-06-03	0,0010	0,00048	530	1,00	0,070	< 0,00050	2,70	0,00061
Stn 220	2016-08-03	0,0009	0,00039	620	1,60	0,085	< 0,00050	3,70	0,00045
Stn 220	2016-09-08	0,0012	0,00060	800	1,20	0,036	< 0,00050	2,50	0,00082
Stn 220	2016-11-18	0,0013	0,00050	1000	1,30	0,028	< 0,00050	2,80	0,00070
Stn 239	2016-02-03	-	-	740	1,50	-	-	4,00	-
Stn 239	2016-05-02	-	-	600	1,10	-	-	3,20	-
Stn 239	2016-06-03	-	-	440	1,30	-	-	4,30	-
Stn 239	2016-08-03	-	-	500	1,40	-	-	4,10	-
Stn 239	2016-09-08	-	-	480	1,20	-	-	3,70	-
Stn 239	2016-11-18	-	-	620	1,40	-	-	3,90	-
Stn 414	2016-02-03	-	-	250	0,84	-	-	1,80	-
Stn 414	2016-05-02	-	-	250	0,70	-	-	1,60	-
Stn 414	2016-06-03	-	-	250	0,78	-	-	1,80	-
Stn 414	2016-08-03	-	-	260	0,92	-	-	2,00	-
Stn 414	2016-09-08	-	-	260	0,82	-	-	1,70	-
Stn 414	2016-11-18	-	-	390	0,77	-	-	1,80	-
Stn 420	2016-02-03	0,0007	< 0,00020	290	1,00	0,012	0,00570	2,90	0,00053
Stn 420	2016-05-02	0,0007	0,00022	290	0,89	0,014	0,00610	2,50	0,00098
Stn 420	2016-06-03	0,0009	< 0,00020	260	1,00	0,024	0,01200	2,80	0,00170
Stn 420	2016-08-03	0,0020	0,00026	390	1,70	0,067	0,02300	7,00	0,00220
Stn 420	2016-09-08	0,0019	0,00056	420	2,40	0,071	0,06800	6,50	0,00440
Stn 420	2016-11-18	0,0027	0,00040	300	1,10	0,040	0,01100	3,90	0,00190
Stn 430	2016-02-03	-	-	800	1,30	-	-	5,70	-
Stn 430	2016-05-02	-	-	530	1,10	-	-	3,30	-
Stn 430	2016-06-03	-	-	570	1,30	-	-	4,00	-
Stn 430	2016-08-03	-	-	720	1,60	-	-	6,60	-
Stn 430	2016-09-08	-	-	870	2,00	-	-	7,60	-
Stn 430	2016-11-18	-	-	720	1,60	-	-	6,50	-
Stn 439	2016-02-03	-	-	600	1,40	-	-	4,40	-
Stn 439	2016-05-02	-	-	520	1,20	-	-	3,90	-
Stn 439	2016-06-03	-	-	510	1,30	-	-	4,20	-
Stn 439	2016-08-03	-	-	340	1,40	-	-	4,90	-
Stn 439	2016-09-08	-	-	300	1,30	-	-	4,40	-
Stn 439	2016-11-18	-	-	470	1,40	-	-	5,00	-
Stn 448	2016-02-03	-	-	730	1,90	-	-	4,80	-
Stn 448	2016-05-02	-	-	540	1,60	-	-	4,20	-
Stn 448	2016-06-03	-	-	590	1,70	-	-	4,20	-
Stn 448	2016-08-03	-	-	440	2,40	-	-	5,40	-
Stn 448	2016-09-08	-	-	440	2,00	-	-	5,00	-
Stn 448	2016-11-18	-	-	2000	2,90	-	-	6,00	-

Fortsättning Stn 49 – 448

Provpunkt	Provdatum	Nitrat+Nitrit nitrogen (µg/l)	pH (l)	Sulfat (mg/l)	Suspenderade ämnen (mg/l)	Syre (O2) (mg/l)	TOC (mg/l)	Turbiditet (FNU)	Vanadin, V (end surgjort) (mg/l)	Zink Zn (filtrerat) (mg/l)
Stn 049	2016-02-03	250	7,1	8,5	-	-	11	-	0,00033	0,0017
Stn 049	2016-05-02	370	7,3	7,7	-	-	13	-	0,00046	0,0020
Stn 049	2016-06-03	150	7,4	8,4	-	-	12	-	0,00034	0,0024
Stn 049	2016-08-03	2,7	7,3	7,3	-	-	12	-	0,00051	0,0010
Stn 049	2016-09-08	5,2	7,5	7,2	-	-	11	-	0,00032	0,0006
Stn 049	2016-11-18	160	7,4	6,6	-	-	12	-	0,00031	0,0010
Stn 148	2016-02-03	130	6,6	< 1,0	-	-	12	-	0,00050	0,0036
Stn 148	2016-05-02	110	6,8	< 1,0	-	-	15	-	0,00097	0,0029
Stn 148	2016-06-03	60	6,7	< 1,0	-	-	17	-	0,00064	0,0040
Stn 148	2016-08-03	180	7,1	< 1,0	-	-	12	-	0,00060	0,0019
Stn 148	2016-09-08	120	6,9	< 1,0	-	-	19	-	0,00075	0,0029
Stn 148	2016-11-18	290	6,9	< 1,0	-	-	18	-	0,00057	0,0040
Stn 149	2016-02-03	140	6,6	< 1,0	-	-	11	-	0,00054	0,0031
Stn 149	2016-05-02	120	6,8	< 1,0	-	-	16	-	0,00110	0,0027
Stn 149	2016-06-03	74	6,6	< 1,0	-	-	18	-	0,00067	0,0043
Stn 149	2016-08-03	160	7	< 1,0	-	-	11	-	0,00061	0,0022
Stn 149	2016-09-08	110	6,8	< 1,0	-	-	20	-	0,00072	0,0028
Stn 149	2016-11-18	290	6,8	< 1,0	-	-	18	-	0,00060	0,0032
Stn 220	2016-02-03	270	6,8	< 1,0	-	-	16	-	0,00084	0,0040
Stn 220	2016-05-02	120	6,8	4,3	-	-	19	-	0,00110	0,0033
Stn 220	2016-06-03	75	6,7	< 1,0	-	-	23	-	0,00110	0,0053
Stn 220	2016-08-03	160	7,1	< 1,0	-	-	18	-	0,00130	0,0022
Stn 220	2016-09-08	130	6,6	< 1,0	-	-	33	-	0,00120	0,0048
Stn 220	2016-11-18	660	6,8	< 1,0	-	-	24	-	0,00088	0,0041
Stn 239	2016-02-03	230	7	1,6	-	-	-	-	-	-
Stn 239	2016-05-02	270	7	< 1,0	-	-	15	-	-	-
Stn 239	2016-06-03	27	7,2	< 1,0	-	-	14	-	-	-
Stn 239	2016-08-03	10	7	3,1	-	-	14	-	-	-
Stn 239	2016-09-08	8,9	7,3	3,6	-	-	13	-	-	-
Stn 239	2016-11-18	170	7,2	4	-	-	15	-	-	-
Stn 414	2016-02-03	23	6,9	5	-	-	-	-	-	-
Stn 414	2016-05-02	42	7	4,1	-	-	8,3	-	-	-
Stn 414	2016-06-03	4,6	7,1	4,4	-	-	7,3	-	-	-
Stn 414	2016-08-03	2,1	6,9	8	-	-	7,2	-	-	-
Stn 414	2016-09-08	5,2	7	5,2	-	-	7,7	-	-	-
Stn 414	2016-11-18	35	7	4,5	-	-	7,3	-	-	-
Stn 420	2016-02-03	41	7,1	7,4	-	-	7,5	-	0,00016	0,0054
Stn 420	2016-05-02	56	7,1	6,4	-	-	8,2	-	0,00033	0,0068
Stn 420	2016-06-03	33	7,2	7	-	-	7,3	-	0,00023	0,0069
Stn 420	2016-08-03	96	7,6	13	-	-	6,7	-	0,00049	0,0160
Stn 420	2016-09-08	150	7,7	19	-	-	7,5	-	0,00110	0,0220
Stn 420	2016-11-18	100	7,2	6,8	-	-	7,5	-	0,00160	0,0220
Stn 430	2016-02-03	160	7,1	8,1	-	-	-	-	-	-
Stn 430	2016-05-02	89	7,2	7	-	-	8	-	-	-
Stn 430	2016-06-03	79	7,3	8,3	-	-	8,8	-	-	-
Stn 430	2016-08-03	180	7,3	9,3	-	-	7,5	-	-	-
Stn 430	2016-09-08	390	7,5	14	-	-	7,9	-	-	-
Stn 430	2016-11-18	270	7,2	11	-	-	8,7	-	-	-
Stn 439	2016-02-03	270	7,1	9,3	-	-	-	-	-	-
Stn 439	2016-05-02	280	7,2	8,7	-	-	9	-	-	-
Stn 439	2016-06-03	200	7,5	8,9	-	-	7,6	-	-	-
Stn 439	2016-08-03	41	7,4	8	-	-	7,8	-	-	-
Stn 439	2016-09-08	4,4	7,4	9,3	-	-	7	-	-	-
Stn 439	2016-11-18	270	7,4	9,6	-	-	7,2	-	-	-
Stn 448	2016-02-03	310	7,1	11	-	-	-	-	-	-
Stn 448	2016-05-02	270	7,3	9,3	-	-	10	-	-	-
Stn 448	2016-06-03	220	7,3	9,7	-	-	9,5	-	-	-
Stn 448	2016-08-03	96	7,2	8,9	-	-	8,7	-	-	-
Stn 448	2016-09-08	100	7,1	11	-	-	10	-	-	-
Stn 448	2016-11-18	1600	7,2	18	-	-	12	-	-	-

Stn 456 – VA10

Provpunkt	Provdatum	Absorbans 420/5, filtr. Recipientvatten	Alkalinitet (mekv/l)	Aluminium Al (end surjort) (mg/l)	Ammonium- nitrogen (NH4-N) (µg/l)	Arsenik As (filtrerat) (mg/l)	Bly Pb (filtrerat) (mg/l)	Fluorid (mg/l)	Fosfatfosfor (PO4- P) (µg/l)
Stn 456	2016-02-03	0,366	0,24	-	54	-	-	-	3,9
Stn 456	2016-05-02	0,334	0,24	-	20	-	-	-	2,5
Stn 456	2016-06-03	0,371	0,31	-	10	-	-	-	2,2
Stn 456	2016-08-03	0,166	0,81	-	41	-	-	-	5,5
Stn 456	2016-09-08	0,370	0,51	-	34	-	-	-	4,6
Stn 456	2016-11-18	0,371	0,29	-	27	-	-	-	4,2
Stn 458	2016-02-03	0,259	0,40	-	21	-	-	-	5
Stn 458	2016-05-02	0,226	0,39	-	14	-	-	-	2,2
Stn 458	2016-06-03	0,301	0,48	-	15	-	-	-	2,6
Stn 458	2016-08-03	0,120	0,75	-	11	-	-	-	4,7
Stn 458	2016-09-08	0,265	0,64	-	23	-	-	-	5,2
Stn 458	2016-11-18	0,266	0,55	-	33	-	-	-	14
Stn 489	2016-02-03	0,106	0,48	-	38	-	-	-	6,4
Stn 489	2016-05-02	0,149	0,40	-	5,9	-	-	-	2,6
Stn 489	2016-06-03	0,136	0,45	-	17	-	-	-	< 1,0
Stn 489	2016-08-03	0,122	0,54	-	79	-	-	-	9,3
Stn 489	2016-09-08	0,085	0,50	-	12	-	-	-	< 1,0
Stn 489	2016-11-18	0,088	0,49	-	40	-	-	-	4,1
Stn 510	2016-02-03	0,424	0,41	-	43	-	-	-	24
Stn 510	2016-05-02	0,394	0,97	-	45	-	-	-	11
Stn 510	2016-06-03	0,671	0,57	-	21	-	-	-	16
Stn 510	2016-08-03	0,261	0,96	-	63	-	-	-	13
Stn 510	2016-09-08	0,682	0,52	-	55	-	-	-	16
Stn 510	2016-11-18	0,536	0,40	-	58	-	-	-	30
Stn JV 10	2016-02-03	0,152	2,10	0,390	23	0,00046	0,00013	0,33	8,8
Stn JV 10	2016-05-02	0,242	2,20	0,270	26	0,00049	0,00014	0,37	4,7
Stn JV 10	2016-06-03	0,444	1,80	0,330	6,1	0,00070	0,00017	0,33	3,3
Stn JV 10	2016-08-03	0,090	4,00	0,130	66	0,00056	0,00008	0,45	18
Stn JV 10	2016-09-08	0,332	2,40	0,160	32	0,00067	0,00023	0,37	7,3
Stn JV 10	2016-11-18	0,157	1,20	0,590	17	0,00042	0,00026	0,21	12
Stn JV 11	2016-02-03	0,130	2,30	0,190	13	0,00044	0,00011	0,29	9,9
Stn JV 11	2016-05-02	0,164	2,90	0,170	21	0,00060	0,00012	0,38	6,6
Stn JV 11	2016-06-03	0,337	2,60	0,340	17	0,00070	0,00019	0,36	9,3
Stn JV 11	2016-08-03	0,054	4,10	0,100	97	0,00066	0,00009	0,42	29
Stn JV 11	2016-09-08	0,195	3,60	0,160	56	0,00073	0,00024	0,40	18
Stn JV 11	2016-11-18	0,195	1,30	0,500	31	0,00046	0,00031	0,21	11
Stn T 26	2016-02-04	0,250	0,16	0,170	49	< 0,00020	0,00014	0,23	3,8
Stn T 26	2016-05-02	0,274	0,09	0,190	15	0,00022	0,00011	< 0,20	1,1
Stn T 26	2016-06-07	0,380	0,09	0,280	21	0,00026	0,00011	0,22	1,2
Stn T 26	2016-08-05	0,239	0,16	0,100	18	0,00029	0,00031	< 0,20	1,2
Stn T 26	2016-09-12	0,246	0,16	0,120	8,4	0,00028	0,00025	< 0,20	1,2
Stn T 26	2016-11-14	0,227	0,17	0,120	21	0,00022	0,00021	< 0,20	1,1
Stn T 48	2016-02-03	0,272	0,19	-	41	-	-	-	1,8
Stn T 48	2016-05-02	0,281	0,10	-	11	-	-	-	1,1
Stn T 48	2016-06-03	0,304	0,11	-	3	-	-	-	< 1,0
Stn T 48	2016-08-03	0,248	0,13	-	9,9	-	-	-	< 1,0
Stn T 48	2016-09-08	0,211	0,15	-	4,7	-	-	-	1,3
Stn T 48	2016-11-18	0,225	0,21	-	14	-	-	-	< 1,0
Stn VA 8	2016-02-03	0,453	0,38	-	860	-	-	-	7
Stn VA 8	2016-05-02	0,574	0,59	-	570	-	-	-	11
Stn VA 8	2016-06-03	0,810	0,28	-	88	-	-	-	13
Stn VA 8	2016-08-03	0,527	1,20	-	340	-	-	-	13
Stn VA 8	2016-09-08	0,780	0,37	-	500	-	-	-	19
Stn VA 8	2016-11-18	0,646	0,20	-	920	-	-	-	21
Stn VA 10	2016-02-03	0,454	0,37	-	330	-	-	-	6,1
Stn VA 10	2016-05-02	0,506	0,48	-	14	-	-	-	6,5
Stn VA 10	2016-06-03	0,887	0,43	-	7,1	-	-	-	6,1
Stn VA 10	2016-08-03	0,455	0,80	-	39	-	-	-	14
Stn VA 10	2016-09-08	0,777	0,48	-	35	-	-	-	12
Stn VA 10	2016-11-18	0,533	0,33	-	410	-	-	-	13

Fortsättning Stn 456 – VA10

Provpunkt	Provdatum	Fosfor P (µg/l)	Järn Fe (end surgjort) (mg/l)	Kadmium Cd (filtrerat) (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)
Stn 456	2016-02-03	28	-	-	8,2	0,75	-	5,0	-	7,5
Stn 456	2016-05-02	23	-	-	8,3	0,58	-	5,7	-	8,0
Stn 456	2016-06-03	39	-	-	9,2	0,66	-	6,3	-	9,0
Stn 456	2016-08-03	26	-	-	19,0	1,40	-	15,0	-	19,0
Stn 456	2016-09-08	33	-	-	12,0	0,89	-	8,1	-	13,0
Stn 456	2016-11-18	26	-	-	10,0	0,94	-	7,2	-	10,0
Stn 458	2016-02-03	30	-	-	11,0	1,10	-	6,5	-	9,4
Stn 458	2016-05-02	23	-	-	9,6	0,69	-	5,0	-	8,7
Stn 458	2016-06-03	27	-	-	11,0	0,74	-	5,2	-	9,7
Stn 458	2016-08-03	21	-	-	16,0	0,90	-	7,7	-	13,0
Stn 458	2016-09-08	28	-	-	14,0	0,98	-	6,1	-	12,0
Stn 458	2016-11-18	40	-	-	16,0	1,40	-	14,0	-	16,0
Stn 489	2016-02-03	23	-	-	12,0	1,30	-	6,2	-	9,9
Stn 489	2016-05-02	27	-	-	10,0	1,10	-	5,5	-	9,0
Stn 489	2016-06-03	27	-	-	11,0	1,20	-	5,6	-	9,2
Stn 489	2016-08-03	43	-	-	13,0	1,20	-	6,3	-	10,0
Stn 489	2016-09-08	30	-	-	9,6	1,10	-	5,8	-	9,8
Stn 489	2016-11-18	18	-	-	11,0	1,10	-	6,6	-	10,0
Stn 510	2016-02-03	63	-	-	11,0	2,40	-	3,7	-	8,8
Stn 510	2016-05-02	51	-	-	22,0	1,20	-	7,1	-	18,0
Stn 510	2016-06-03	66	-	-	13,0	1,00	-	2,4	-	9,0
Stn 510	2016-08-03	63	-	-	17,0	1,20	-	4,8	-	13,0
Stn 510	2016-09-08	66	-	-	14,0	1,50	-	3,5	-	12,0
Stn 510	2016-11-18	65	-	-	13,0	2,10	-	4,8	-	11,0
Stn JV 10	2016-02-03	30	0,39	0,000028	50,0	3,50	4000	75,0	0,000810	52,0
Stn JV 10	2016-05-02	20	0,39	< 0,000020	48,0	2,80	3700	40,0	0,000630	41,0
Stn JV 10	2016-06-03	43	0,42	< 0,000020	37,0	2,50	3700	27,0	0,000430	30,0
Stn JV 10	2016-08-03	33	0,35	0,000012	75,0	4,20	4400	41,0	0,000280	55,0
Stn JV 10	2016-09-08	31	0,47	0,000013	45,0	3,10	3900	29,0	0,000260	37,0
Stn JV 10	2016-11-18	55	0,50	0,000025	26,0	2,70	2700	82,0	0,001100	42,0
Stn JV 11	2016-02-03	31	0,32	< 0,000020	54,0	3,60	3900	92,0	0,000330	57,0
Stn JV 11	2016-05-02	24	0,29	< 0,000020	57,0	3,40	3100	56,0	0,000330	52,0
Stn JV 11	2016-06-03	43	0,49	< 0,000020	54,0	3,80	4100	37,0	0,000470	42,0
Stn JV 11	2016-08-03	51	0,29	0,000010	76,0	4,40	4100	42,0	0,000190	57,0
Stn JV 11	2016-09-08	50	0,42	0,000011	59,0	3,80	4600	38,0	0,000250	51,0
Stn JV 11	2016-11-18	43	0,44	0,000022	28,0	2,60	2800	71,0	0,000840	39,0
Stn T 26	2016-02-04	17	0,79	< 0,000020	3,8	0,60	4000	1,9	0,000083	3,7
Stn T 26	2016-05-02	35	0,56	< 0,000020	2,7	0,44	3400	1,5	0,000099	2,8
Stn T 26	2016-06-07	20	0,64	< 0,000020	3,2	0,60	3100	1,2	0,000200	3,0
Stn T 26	2016-08-05	14	0,66	< 0,000020	3,2	0,57	1900	2,0	0,000095	3,7
Stn T 26	2016-09-12	19	0,60	< 0,000020	3,3	0,57	1600	1,8	0,000072	3,7
Stn T 26	2016-11-14	21	0,74	< 0,000020	3,9	0,66	3000	2,3	0,000067	4,0
Stn T 48	2016-02-03	22	-	-	4,6	0,57	-	2,6	-	4,4
Stn T 48	2016-05-02	21	-	-	3,2	0,53	-	1,6	-	3,2
Stn T 48	2016-06-03	20	-	-	3,6	0,63	-	1,6	-	3,2
Stn T 48	2016-08-03	18	-	-	3,6	0,56	-	1,6	-	3,4
Stn T 48	2016-09-08	18	-	-	3,5	0,52	-	1,8	-	3,6
Stn T 48	2016-11-18	15	-	-	4,6	0,65	-	3,2	-	4,9
Stn VA 8	2016-02-03	33	-	-	13,0	0,67	-	8,9	-	10,0
Stn VA 8	2016-05-02	41	-	-	16,0	0,65	-	7,8	-	11,0
Stn VA 8	2016-06-03	46	-	-	11,0	0,61	-	2,7	-	6,6
Stn VA 8	2016-08-03	48	-	-	32,0	1,10	-	23,0	-	22,0
Stn VA 8	2016-09-08	50	-	-	14,0	1,10	-	7,2	-	10,0
Stn VA 8	2016-11-18	42	-	-	10,0	0,95	-	4,8	-	8,1
Stn VA 10	2016-02-03	42	-	-	12,0	1,00	-	6,3	-	8,8
Stn VA 10	2016-05-02	29	-	-	14,0	0,60	-	6,9	-	9,8
Stn VA 10	2016-06-03	39	-	-	14,0	0,59	-	3,2	-	7,8
Stn VA 10	2016-08-03	44	-	-	22,0	0,82	-	15,0	-	15,0
Stn VA 10	2016-09-08	42	-	-	16,0	1,10	-	7,0	-	11,0
Stn VA 10	2016-11-18	30	-	-	12,0	1,70	-	6,1	-	9,5

Fortsättning Stn 456 – VA10

Provpunkt	Provdatum	Koppar Cu (filtrerat) (mg/l)	Krom Cr (filtrerat) (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)	Nickel Ni (filtrerat) (mg/l)
Stn 456	2016-02-03	-	-	760	2,00	-	-	3,80	-
Stn 456	2016-05-02	-	-	620	2,00	-	-	3,90	-
Stn 456	2016-06-03	-	-	810	2,30	-	-	4,50	-
Stn 456	2016-08-03	-	-	870	5,60	-	-	9,90	-
Stn 456	2016-09-08	-	-	990	3,10	-	-	5,30	-
Stn 456	2016-11-18	-	-	1200	2,20	-	-	4,20	-
Stn 458	2016-02-03	-	-	800	2,30	-	-	4,40	-
Stn 458	2016-05-02	-	-	570	1,90	-	-	3,40	-
Stn 458	2016-06-03	-	-	620	2,40	-	-	4,10	-
Stn 458	2016-08-03	-	-	410	3,30	-	-	5,40	-
Stn 458	2016-09-08	-	-	690	2,80	-	-	4,60	-
Stn 458	2016-11-18	-	-	2600	3,50	-	-	6,30	-
Stn 489	2016-02-03	-	-	550	2,10	-	-	4,80	-
Stn 489	2016-05-02	-	-	630	1,80	-	-	4,10	-
Stn 489	2016-06-03	-	-	570	1,90	-	-	4,30	-
Stn 489	2016-08-03	-	-	610	2,30	-	-	5,10	-
Stn 489	2016-09-08	-	-	460	1,70	-	-	4,10	-
Stn 489	2016-11-18	-	-	550	2,00	-	-	4,50	-
Stn 510	2016-02-03	-	-	1200	2,70	-	-	3,70	-
Stn 510	2016-05-02	-	-	1000	4,80	-	-	6,40	-
Stn 510	2016-06-03	-	-	940	2,60	-	-	4,00	-
Stn 510	2016-08-03	-	-	620	3,30	-	-	5,20	-
Stn 510	2016-09-08	-	-	1300	3,10	-	-	4,00	-
Stn 510	2016-11-18	-	-	2000	2,90	-	-	3,90	-
Stn JV 10	2016-02-03	0,0043	0,00027	1200	4,80	0,05	0,00098	46,00	0,00200
Stn JV 10	2016-05-02	0,0037	0,00024	820	4,40	0,05	0,00100	27,00	0,00180
Stn JV 10	2016-06-03	0,0048	0,00038	1100	3,20	0,03	0,00095	21,00	0,00160
Stn JV 10	2016-08-03	0,0041	0,00014	1000	6,40	0,025	0,00180	30,00	0,00130
Stn JV 10	2016-09-08	0,0038	0,00030	1000	3,80	0,022	0,00110	23,00	0,00130
Stn JV 10	2016-11-18	0,0059	0,00037	1000	2,30	0,03	0,00085	45,00	0,00110
Stn JV 11	2016-02-03	0,0046	0,00027	1200	5,10	0,029	0,00110	53,00	0,00110
Stn JV 11	2016-05-02	0,0043	0,00029	910	5,10	0,035	0,00130	33,00	0,00110
Stn JV 11	2016-06-03	0,0065	0,00044	1600	4,90	0,044	0,00140	26,00	0,00150
Stn JV 11	2016-08-03	0,0031	0,00014	1200	6,70	0,027	0,00190	31,00	0,00100
Stn JV 11	2016-09-08	0,0045	0,00029	1200	5,20	0,027	0,00160	28,00	0,00120
Stn JV 11	2016-11-18	0,0058	0,00040	1200	2,60	0,026	0,00096	39,00	0,00098
Stn T 26	2016-02-04	0,0004	< 0,00020	390	0,87	0,023	< 0,00050	2,10	< 0,00020
Stn T 26	2016-05-02	0,0005	0,00024	410	0,68	0,024	< 0,00050	1,70	0,00025
Stn T 26	2016-06-07	0,0007	0,00029	540	0,80	0,083	< 0,00050	2,00	0,00037
Stn T 26	2016-08-05	0,0010	0,00020	420	0,80	0,05	< 0,00050	2,50	0,00024
Stn T 26	2016-09-12	0,0008	0,00044	400	0,82	0,026	< 0,00050	2,40	0,00034
Stn T 26	2016-11-14	0,0006	0,00021	400	1,00	0,019	< 0,00050	2,60	0,00024
Stn T 48	2016-02-03	-	-	460	1,10	-	-	2,80	-
Stn T 48	2016-05-02	-	-	430	0,77	-	-	1,90	-
Stn T 48	2016-06-03	-	-	470	0,84	-	-	2,00	-
Stn T 48	2016-08-03	-	-	440	0,84	-	-	2,20	-
Stn T 48	2016-09-08	-	-	400	0,83	-	-	2,20	-
Stn T 48	2016-11-18	-	-	470	0,97	-	-	2,80	-
Stn VA 8	2016-02-03	-	-	2100	1,30	-	-	4,80	-
Stn VA 8	2016-05-02	-	-	1500	1,40	-	-	4,50	-
Stn VA 8	2016-06-03	-	-	1100	1,30	-	-	3,00	-
Stn VA 8	2016-08-03	-	-	1700	2,10	-	-	11,00	-
Stn VA 8	2016-09-08	-	-	2000	1,40	-	-	4,70	-
Stn VA 8	2016-11-18	-	-	2700	1,20	-	-	3,20	-
Stn VA 10	2016-02-03	-	-	1600	1,40	-	-	3,80	-
Stn VA 10	2016-05-02	-	-	880	1,30	-	-	3,90	-
Stn VA 10	2016-06-03	-	-	840	1,40	-	-	3,00	-
Stn VA 10	2016-08-03	-	-	890	1,70	-	-	6,80	-
Stn VA 10	2016-09-08	-	-	1400	1,40	-	-	4,10	-
Stn VA 10	2016-11-18	-	-	1800	1,30	-	-	3,40	-

Fortsättning Stn 456 – VA10

Provpunkt	Provdatum	Nitrat+Nitrit nitrogen (µg/l)	pH (l)	Sulfat (mg/l)	Suspenderade ämnen (mg/l)	Syre (O2) (mg/l)	TOC (mg/l)	Turbiditet (FNU)	Vanadin, V (end surgjort) (mg/l)	Zink Zn (filtrerat) (mg/l)
Stn 456	2016-02-03	300	6,8	12	-	-	-	-	-	-
Stn 456	2016-05-02	290	7	13	-	-	16	-	-	-
Stn 456	2016-06-03	290	7,1	15	-	-	17	-	-	-
Stn 456	2016-08-03	510	7,3	22	-	-	8,8	-	-	-
Stn 456	2016-09-08	360	7,1	18	-	-	17	-	-	-
Stn 456	2016-11-18	770	6,8	18	-	-	21	-	-	-
Stn 458	2016-02-03	280	7	12	-	-	-	-	-	-
Stn 458	2016-05-02	240	7,3	11	-	-	14	-	-	-
Stn 458	2016-06-03	240	7,4	12	-	-	15	-	-	-
Stn 458	2016-08-03	110	7,6	11	-	-	8,7	-	-	-
Stn 458	2016-09-08	230	7,4	14	-	-	13	-	-	-
Stn 458	2016-11-18	2200	7,2	20	-	-	16	-	-	-
Stn 489	2016-02-03	170	7,2	11	-	-	-	-	-	-
Stn 489	2016-05-02	240	7,5	10	-	-	12	-	-	-
Stn 489	2016-06-03	60	7,6	11	-	-	10	-	-	-
Stn 489	2016-08-03	28	7,1	9,8	-	-	12	-	-	-
Stn 489	2016-09-08	6,4	7,4	10	-	-	9,3	-	-	-
Stn 489	2016-11-18	140	7,4	11	-	-	9,6	-	-	-
Stn 510	2016-02-03	480	6,7	9,6	-	-	-	-	-	-
Stn 510	2016-05-02	200	7,1	29	-	-	24	-	-	-
Stn 510	2016-06-03	170	6,9	0	-	-	32	-	-	-
Stn 510	2016-08-03	20	7,1	8,3	-	-	13	-	-	-
Stn 510	2016-09-08	430	6,9	24	-	-	33	-	-	-
Stn 510	2016-11-18	1300	6,9	16	-	-	29	-	-	-
Stn JV 10	2016-02-03	130	7,7	31	-	-	13	-	0,00079	0,0160
Stn JV 10	2016-05-02	390	7,9	30	-	-	18	-	0,00110	0,0060
Stn JV 10	2016-06-03	420	7,8	25	-	-	25	-	0,00090	0,0073
Stn JV 10	2016-08-03	590	7,9	29	-	-	9,6	-	0,00072	0,0049
Stn JV 10	2016-09-08	350	7,8	21	-	-	21	-	0,00085	0,0055
Stn JV 10	2016-11-18	580	7,6	17	-	-	17	-	0,00180	0,0230
Stn JV 11	2016-02-03	210	7,7	24	-	-	12	-	0,00085	0,0160
Stn JV 11	2016-05-02	560	8,1	28	-	-	13	-	0,00100	0,0050
Stn JV 11	2016-06-03	910	7,9	27	-	-	19	-	0,00120	0,0110
Stn JV 11	2016-08-03	740	7,8	26	-	-	7,2	-	0,00079	0,0054
Stn JV 11	2016-09-08	640	7,9	24	-	-	14	-	0,00110	0,0063
Stn JV 11	2016-11-18	710	7,6	16	-	-	19	-	0,00160	0,0220
Stn T 26	2016-02-04	130	6,7	< 1,0	-	-	11	-	0,00043	0,0023
Stn T 26	2016-05-02	59	6,7	< 1,0	-	-	15	-	0,00061	0,0026
Stn T 26	2016-06-07	70	6,5	< 1,0	-	-	17	-	0,00051	0,0049
Stn T 26	2016-08-05	18	6,9	< 1,0	-	-	13	-	0,00055	0,0035
Stn T 26	2016-09-12	14	7	< 1,0	-	-	12	-	0,00050	0,0020
Stn T 26	2016-11-14	120	7	< 1,0	-	-	11	-	0,00050	0,0021
Stn T 48	2016-02-03	110	6,8	< 1,0	-	-	-	-	-	-
Stn T 48	2016-05-02	75	6,8	< 1,0	-	-	16	-	-	-
Stn T 48	2016-06-03	73	6,8	< 1,0	-	-	15	-	-	-
Stn T 48	2016-08-03	58	7	< 1,0	-	-	14	-	-	-
Stn T 48	2016-09-08	32	7	< 1,0	-	-	11	-	-	-
Stn T 48	2016-11-18	150	7,2	2	-	-	13	-	-	-
Stn VA 8	2016-02-03	330	6,5	< 1,0	0,000000	-	-	5	-	-
Stn VA 8	2016-05-02	400	7,3	< 1,0	3,900000	-	29	6	-	-
Stn VA 8	2016-06-03	300	6,9	< 1,0	4,700000	-	37	5,6	-	-
Stn VA 8	2016-08-03	660	7,3	< 1,0	2,000000	-	25	3,8	-	-
Stn VA 8	2016-09-08	830	6,7	< 1,0	2,500000	-	38	5,1	-	-
Stn VA 8	2016-11-18	1100	6,6	< 1,0	5,000000	-	38	8	-	-
Stn VA 10	2016-02-03	440	6,4	< 1,0	4,500000	-	-	11	-	-
Stn VA 10	2016-05-02	270	6,9	< 1,0	2,200000	-	28	3,6	-	-
Stn VA 10	2016-06-03	73	6,9	< 1,0	3,700000	-	40	4,1	-	-
Stn VA 10	2016-08-03	80	6,9	< 1,0	2,500000	-	25	6,1	-	-
Stn VA 10	2016-09-08	490	6,7	< 1,0	2,700000	-	37	4,7	-	-
Stn VA 10	2016-11-18	910	6,7	1,8	3,700000	-	33	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	Volymssavikelse [%]:	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	Volymssavikelse [%]:	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	Volymssavikelse [%]:	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	Volymssavikelse [%]:	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 [km²]:	215.45
Delavrinningsområdets AROID:	671575-152617	Basflödesindex [%]:	54.3
Delavrinningsområdets namn:	Utloppet av Hamnardammen	Regleringsvolym [Mm³]:	32.35
Huvudavrinningsområde:	52. Gavleån	Regleringsgrad [%]:	52.6
Utloppspunkt, SWEREF99:	570689, 6713928	Volymsavvikelse [%]:	18.5
Area [km²]:	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 [km²]:	225.57
Delavrinningsområdets AROID:	671390-152773	Basflödesindex [%]:	54.0
Delavrinningsområdets namn:	Ovan 671333-152750	Regleringsvolym [Mm³]:	32.35
Huvudavrinningsområde:	52. Gavleån	Regleringsgrad [%]:	50.3
Utloppspunkt, SWEREF99:	571664, 6711881	Volymsavvikelse [%]:	17.7
Area [km²]:	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 [km²]:	243.01
Delavrinningsområdets AROID:	671234-152930	Basflödesindex [%]:	54.8
Delavrinningsområdets namn:	Inloppet i Stor-Gösken	Regleringsvolym [Mm³]:	32.35
Huvudavrinningsområde:	52. Gavleån	Regleringsgrad [%]:	46.6
Utloppspunkt, SWEREF99:	573583, 6710708	Volymsavvikelse [%]:	16.3
Area [km²]:	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 [km²]:	265.76
Delavrinningsområdets AROID:	671084-153109	Basflödesindex [%]:	56.3
Delavrinningsområdets namn:	Utloppet av Stor-Gösken	Regleringsvolym [Mm³]:	32.35
Huvudavrinningsområde:	52. Gavleån	Regleringsgrad [%]:	42.8
Utloppspunkt, SWEREF99:	577161, 6709529	Volymsavvikelse [%]:	14.3
Area [km²]:	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
Utlöppspunkt, SWEREF99:	585005, 6708195	Volym-savikelse [%]:	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
Utlöppspunkt, SWEREF99:	580206, 6701718	Volym-savikelse [%]:	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
Utlöppspunkt, SWEREF99:	580246, 6708237	Volym-savikelse [%]:	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
Utlöppspunkt, SWEREF99:	588493, 6714777	Volym-savikelse [%]:	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 [km²]:	33.88
Delavrinningsområdets AROID:	671063-155377	Basflödesindex [%]:	28.7
Delavrinningsområdets namn:	Ovan Kyndelsbäcken	Regleringsvolym [Mm³]:	0.00
Huvudavrinningsområde:	52. Gavleån	Regleringsgrad [%]:	0
Utlöppspunkt, SWEREF99:	596473, 6710595	Volymsavvikelse [%]:	0
Area [km²]:	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 [km²]:	28.97
Delavrinningsområdets AROID:	672900-157627	Basflödesindex [%]:	24.8
Delavrinningsområdets namn:	Mynnar i havet	Regleringsvolym [Mm³]:	0.00
Huvudavrinningsområde:	52/53.	Regleringsgrad [%]:	0
Utlöppspunkt, SWEREF99:	620185, 6728742	Volymsavvikelse [%]:	0
Area [km²]:	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 [km²]:	961.58
Delavrinningsområdets AROID:	675220-154988	Basflödesindex [%]:	40.3
Delavrinningsområdets namn:	Inloppet i Ycklaren	Regleringsvolym [Mm³]:	0.00
Huvudavrinningsområde:	51. Testeboån	Regleringsgrad [%]:	0
Utlöppspunkt, SWEREF99:	596053, 6749700	Volymsavvikelse [%]:	0
Area [km²]:	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 [km²]:	1110.99
Delavrinningsområdets AROID:	673407-157241	Basflödesindex [%]:	47.0
Delavrinningsområdets namn:	Förgrening	Regleringsvolym [Mm³]:	0.00
Huvudavrinningsområde:	51. Testeboån	Regleringsgrad [%]:	0
Utlöppspunkt, SWEREF99:	617824, 6730285	Volymsavvikelse [%]:	0
Area [km²]:	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 [km ²]:	20.34
Delavrinningsområdets AROID:	671332-156405	Basflödesindex [%]:	33.7
Delavrinningsområdets namn:	Inloppet i Valsjön	Regleringsvolym [Mm ³]:	0.00
Huvudavrinningsområde:	52. Gavleån	Regleringsgrad [%]:	0
Utlöppspunkt, SWEREF99:	607662, 6716307	Volymavvikelse [%]:	0
Area [km ²]:	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 [km ²]:	2459.5
Delavrinningsområdets AROID:	672937-157298	Regleringsvolym [Mm ³]:	195.16
Delavrinningsområdets namn:	Mynnar i havet	Regleringsgrad [%]:	29.4
Huvudavrinningsområde:	52. Gavleån		
Utlöppspunkt, SWEREF99:	619099, 6729209		
Area [km ²]:	6.298262		
Regleringsamplitud [m]:	0		
Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	5	Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	145