



Gästriklands vattenvårdsförening

Årsrapport 2014



Rapport 2015-03-26

Pelagia Miljökonsult AB
Eurofins Environment Sweden AB

Pelagia Miljökonsult AB



Adress:

Sjöbod 2, Strömpilsplatsen 12, 907 43 Umeå, Sweden.

Eurofins Environment Sweden AB, Box 905, 531 19 Lidköping

Telefon:

090-702170

(+4690702170)

E-post:

info@pelagia.se

Hemsida:

www.pelagia.se

Författare:

**Ulf Sperens och Torbjörn
Ros.**

Kvalitetsgranskat av:

Kenneth Karlsson

**Foto: Fänjaåns utlopp vid
Årsunda**

Ulf Sperens

Direkt:

090 – 702177 (+46 90 702177)

Ulf.sperens@pelagia.se



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

Sammanfattning	5
1 Inledning	8
2 Material och Metod.....	8
2.1 Provtagningsstationer och provtagningstyp	8
2.1.1 Kustvatten.....	8
2.1.2 Sjöar och vattendrag	11
2.2 Statistisk analys	13
3 Väderåret 2014.....	13
4 Punktkällor och transport.....	14
5 Resultat kustprover	20
5.1 Näringsämnen, fosfor och kväve.....	20
5.2 Siktdjup och klorofyll.....	21
5.3 Syrgas och TOC	23
5.4 Metaller i vatten	24
5.5 Växtplankton.....	25
5.6 Makrovegetation.....	26
5.6.1 Norrsundet	27
5.6.2 Gävle fjärdar	33
5.7 Sammanfattning Kust	41
6 Resultat sjöar	42
6.1 Näringsämnen, totalhalter av kväve och fosfor	43
6.2 Ljusförhållanden, siktdjup	43
6.3 Syretillstånd, syrgashalt och (TOC)	44
6.4 Försurning i sjöar	46
6.5 Metaller i vatten	46
6.6 Näringsämnen, metaller och organiska ämnen i sediment	48
6.6.1 Torrsubstans, glödningsförlust, kväve och fosfor	48
6.6.2 Metaller i sediment.....	48
6.6.3 PAH och PCB i sediment.....	49
6.7 Växtplankton.....	49
6.8 Sammanfattning sjöar	51
7 Resultat vattendrag.....	53
7.1 Näringsämnen, fosfor	55
7.2 Näringsämnen, arealspecifik förlust	55
7.3 Försurning	57
7.4 Metaller i vatten	58
7.5 Sammanfattning vattendrag.....	61
8 Referenser	63
Bilaga 1 Reviderat kontrollprogram	65
Bilaga 2 Medlemsförteckning.....	88

Bilaga 3 Förklarande text till parametrar	90
Bilaga 4 Fysikaliska och kemiska parametrar i kustvatten	101
Bilaga 5 Makrofyter	107
Bilaga 6 Protokoll växtplanktonanalys, kustvatten.....	117
Bilaga 7 Fysikaliska och kemiska parametrar i sjöar	126
Bilaga 8 Kemiska parametrar i sjösediment	131
Bilaga 9 Protokoll växtplanktonanalys, sjöar	133
Bilaga 10 Fysikaliska och kemiska parametrar i vattendrag	144
Bilaga 11 Områdesinformation	151

Sammanfattning

Inledning

Vatten är en förutsättning för allt liv på jorden. Alla organismer oberoende av storlek, allt från bakterier till valar, innehåller vatten. Trots att vatten är ett så pass viktigt ämne tar vi tillgången på vatten för given. Dessutom tar vi allt som oftast för givet att vattnet är av god kvalitet, vilket stämmer till stor del för dricksvattnet i Sverige. Däremot är det inte alltid givet att vattnet i vår omgivning som sjöar, vattendrag och hav är av god kvalitet. Idag är vi högst medvetna om att till exempel förorening, övergödning och miljögifter av våra vatten 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 naturen och miljön mår. Detta görs genom att undersöka ett antal biologiska (växtp plankton, bottenfauna och makroalger) och kemiska parametrar (fosfor, kväve, metaller, vissa miljögifter med mera) i vatten, mestadels knutna till Gavleån och dess utlopp i Inre och Yttre fjärden i Gävle (Figur A). Provtagning görs på 34 stationer i havet (10 platser i Norrsundet och 24 platser i Gävle 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 områdena för biologisk och kemisk provtagning som utförs i Gästriklands vattenvårdsförenings regi.

Förekomsten av vilka arter, hur många arter och vilken typ av art som eventuellt dominerar i området kan ge svar på hur miljön mår. Vissa arter trivs i vissa miljöer medan andra arter inte klarar dessa miljöer. Därför ger undersökning av fauna och flora i ett område god vägledning om hur man kan tolka miljöförhållandena i området. Till exempel kan förekomsten och utbredningen av vissa arter av alger och växter på havsbotten tala om vilka förhållanden som råder i havet just där. Eftersom algerna och växterna är beroende av ljus för att kunna fotosyntetisera så innebär rena och klara vatten att algerna och växterna kan leva på djupt vatten. Är däremot vattnet grumligt, till exempel på grund av algbloomning, hindras ljuset att nå långt ned i vattnet och därmed får inte alger och växter på djupt vatten tillräckligt med ljus. De alger och växter som finns kommer då att breda ut sig i de grundare delarna av vattenmassan.

Miljöförhållanden i Norrsundet och Gävle fjärdar 2014

I havet vid Norrsundet råder goda förhållanden för biologiskt liv, medan det i Gävle fjärdar råder måttligt goda förhållanden. Detta förklaras av fler arter av röd- och brunalger som dessutom förekom i större mängd och på djupare vatten i Norrsundet jämfört med i Gävle fjärdar. Dessutom blev den ekologiskt viktiga algen blåstång funnen i Norrsundet. Den andra biologiska faktorn, växtplankton, visade på god status i Norrsundet respektive måttlig status i Gävle fjärdar. Resultaten av de kemiska (näringsämnen) och fysikaliska (siktdjup) undersökningarna pekar också i samma riktning att bättre förhållanden råder i Norrsundet än i Gävle fjärdar. Syrebrist verkar dock inte råda på någon av stationerna, vare sig i Norrsundet eller Gävle fjärdar.

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

Miljöförhållanden i de undersökta sjöarna 2014

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

Endast låga eller mycket låga halter av metaller fanns i sjöarnas vatten, förutom i Lill- och Stor-Gösken där bly och zinkhalterna var höga respektive måttligt höga.

Miljöförhållanden i de undersökta vattendragen 2014

Resultatet av 2014 års undersökning visar att de undersökta vattendragen överlag inte är påverkade av övergödning, försurning eller höga halter av metaller, utom i Hemlingbybäcken nära utloppet i Gävle som konstaterades ha höga halter av bly och koppar.

1 Inledning

Eurofins Environment Sweden AB har av Gästriklands Vattenvårdsförening fått i uppdrag att utföra det av Länsstyrelsen fastlagda samordnade recipientkontrollprogrammet gällande från 2012 för Gästriklands recipientvatten (Länsstyrelsen Gävleborg 2011). Kontrollprogrammet omfattar kemiska ämnesanalyser av vatten och sediment, makroalger i kustvatten, växtplankton och bottenfauna (kontrollprogrammet redovisas i sin helhet i Bilaga 1). Pelagia Miljökonsult AB har som underkonsult till Eurofins Environment Sweden AB fått i uppdrag att genomföra sammanställning av material och skriva årsrapporten för de delar av kontrollprogrammet som genomförts under år 2014.

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 2014 presenteras i Bilaga 2.

2 Material och Metod

Provtagningen under år 2014 har utförts av Calluna AB och Falma Provtagning i Gävle och kemiska analyser har utförts av Eurofins Environment Sweden AB, Lidköping (ackrediteringsnummer 1125).

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

Pelagia Miljökonsult AB är ett av SWEDAC ackrediterat organ (ackrediteringsnummer 1846) för analys av växtplankton samt för indexberäkning gällande ingående parametrar och vattenkemiindexberäkning.

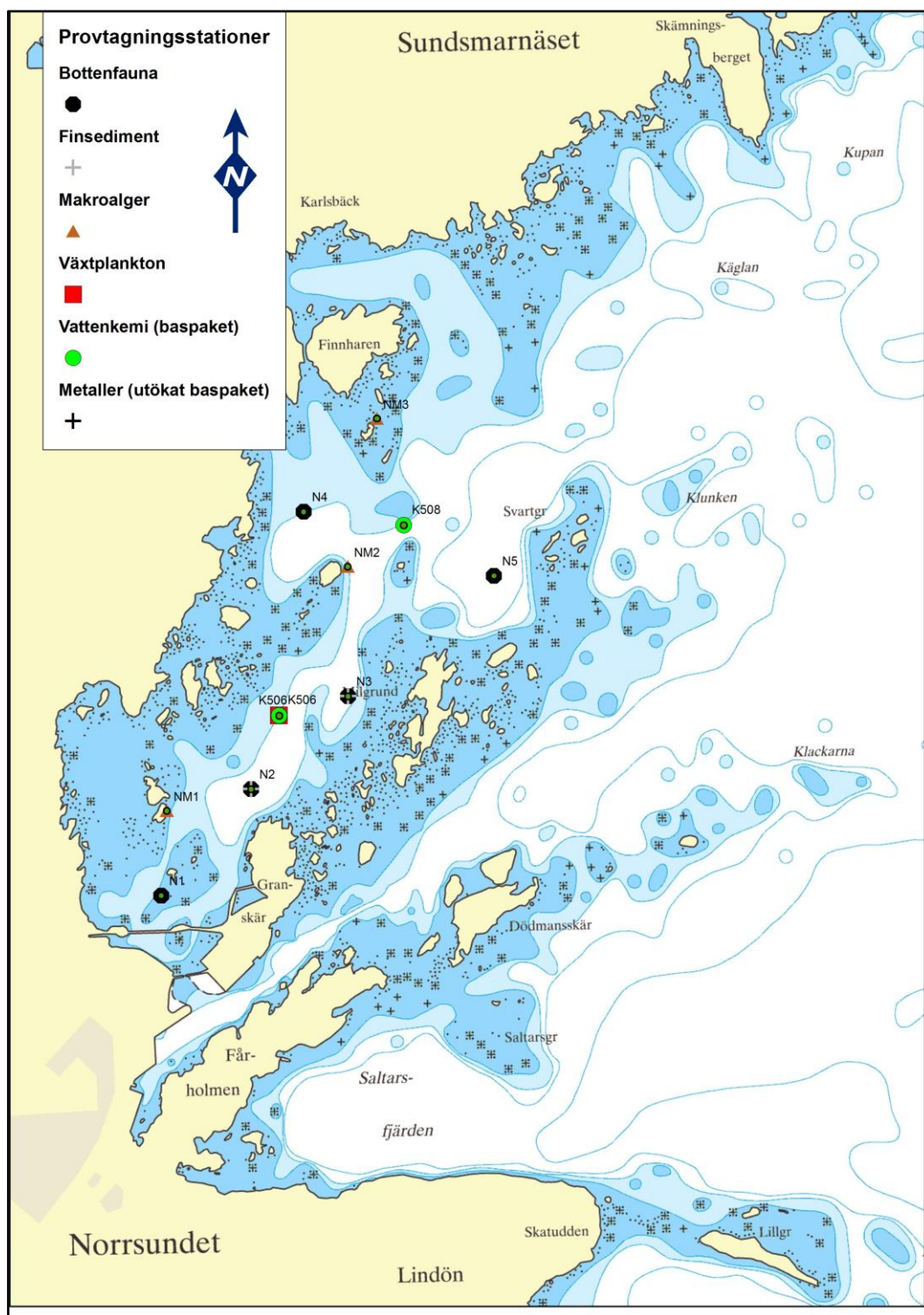
Förklarande text för de analyserade parametrarna presenteras i Bilaga 3.

2.1 Provtagningsstationer och provtagningstyp

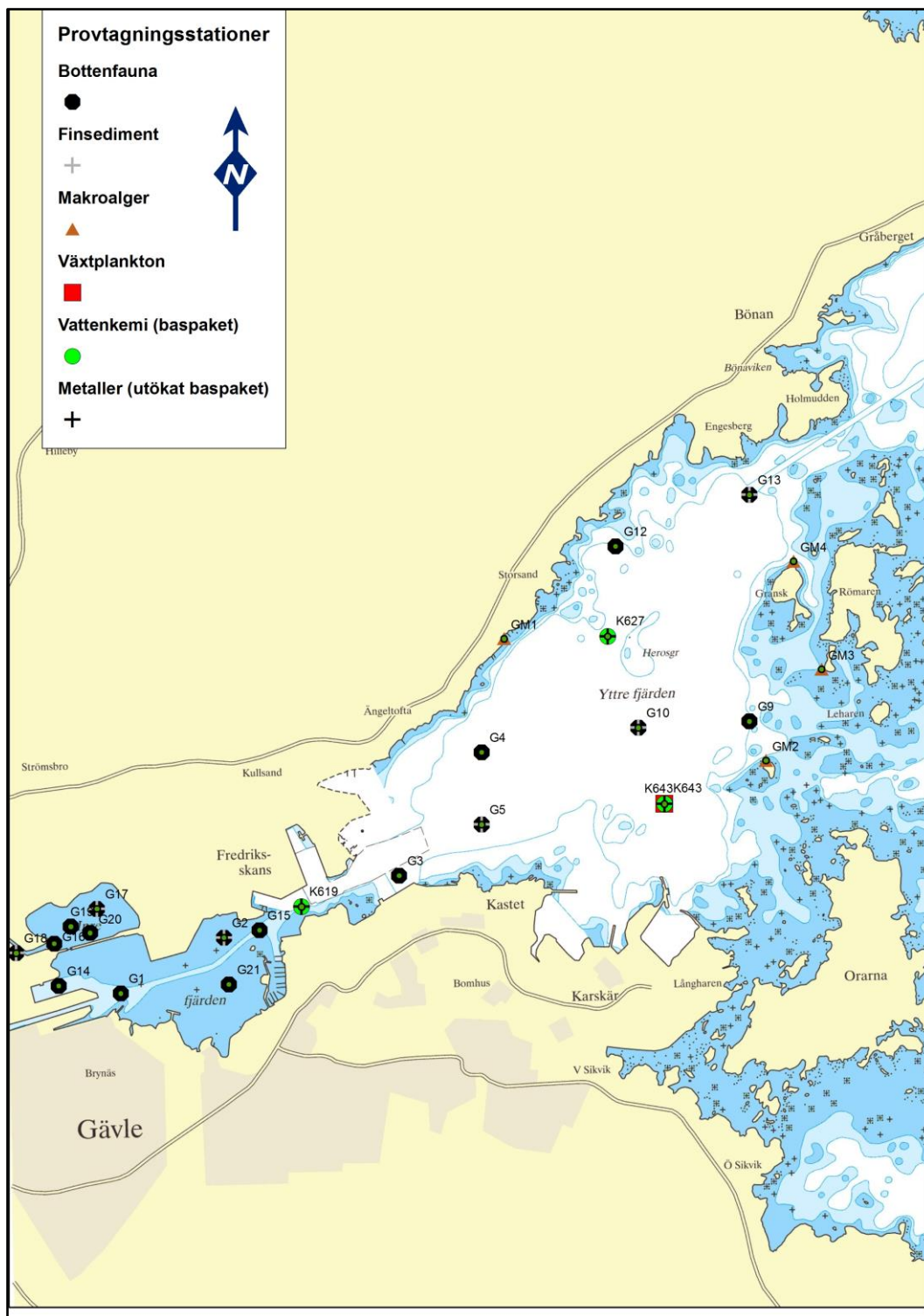
2.1.1 Kustvatten

Kontrollprogrammet i kustvatten omfattar stationerna i Norrsundet (Figur 1) och i Gävle Fjärdar (Figur 2). I Norrsundet finns tio stationer och i Gävle Fjärdar finns tjugofyra stationer. Provtagning av alla ingående komponenter i kontrollprogrammet görs inte varje år. Under 2014 har samtliga parametrar förutom bottenfauna och

finsediment undersökts. Se Bilaga 1 för redogörelse över stationer, provtagningstyper, provtagningsparametrar och provtagningschema inom ramarna för recipientkontrollprogrammet.



Figur 1. Station och provtagningstyp i Norrsundet. Under år 2014 utfördes alla provtagningstyper utom bottenfauna och finsediment.



Figur 2. Station och provtagningstyp i Gävle Fjärdar. Under år 2014 utfördes alla provtagningstyper utom bottenfauna och finsediment.

Provtagningar i undersökningsområdet utfördes i enlighet med kontrollprogrammet och följde gällande standard enligt följande: "Hydrografi och närsalter, trendövervakning" (Naturvårdsverket 2004a), HELCOM combine manual (HELCOM 2012), Havs- och vattenmyndighetens författningssamling (2013), "Vegetationsklädda 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 har skett utifrån Havs- och vattenmyndighetens författningssamling (2013).

Syftet med utvärdering efter bedömningsgrunderna är att få ett mått på hur de ekologiska förhållandena är i en vattenförekomst. Det vill säga hur bra eller dåliga förhållandena är för det biologiska livet i vattenförekomsten.

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 bedöms utifrån de nya bedömningsgrunderna (Havs- och vattenmyndighetens författningssamling 2013).

	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

2.1.2 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 2014 har samtliga parametrar förutom bottenfauna undersökts, samt att finsediment endast provtagits i Östra Storsjön (042). För redogörelse över provtagningsstyper, provtagningsparametrar och provtagningschema som ingår i recipientkontrollprogrammet hänvisas till Bilaga 1.

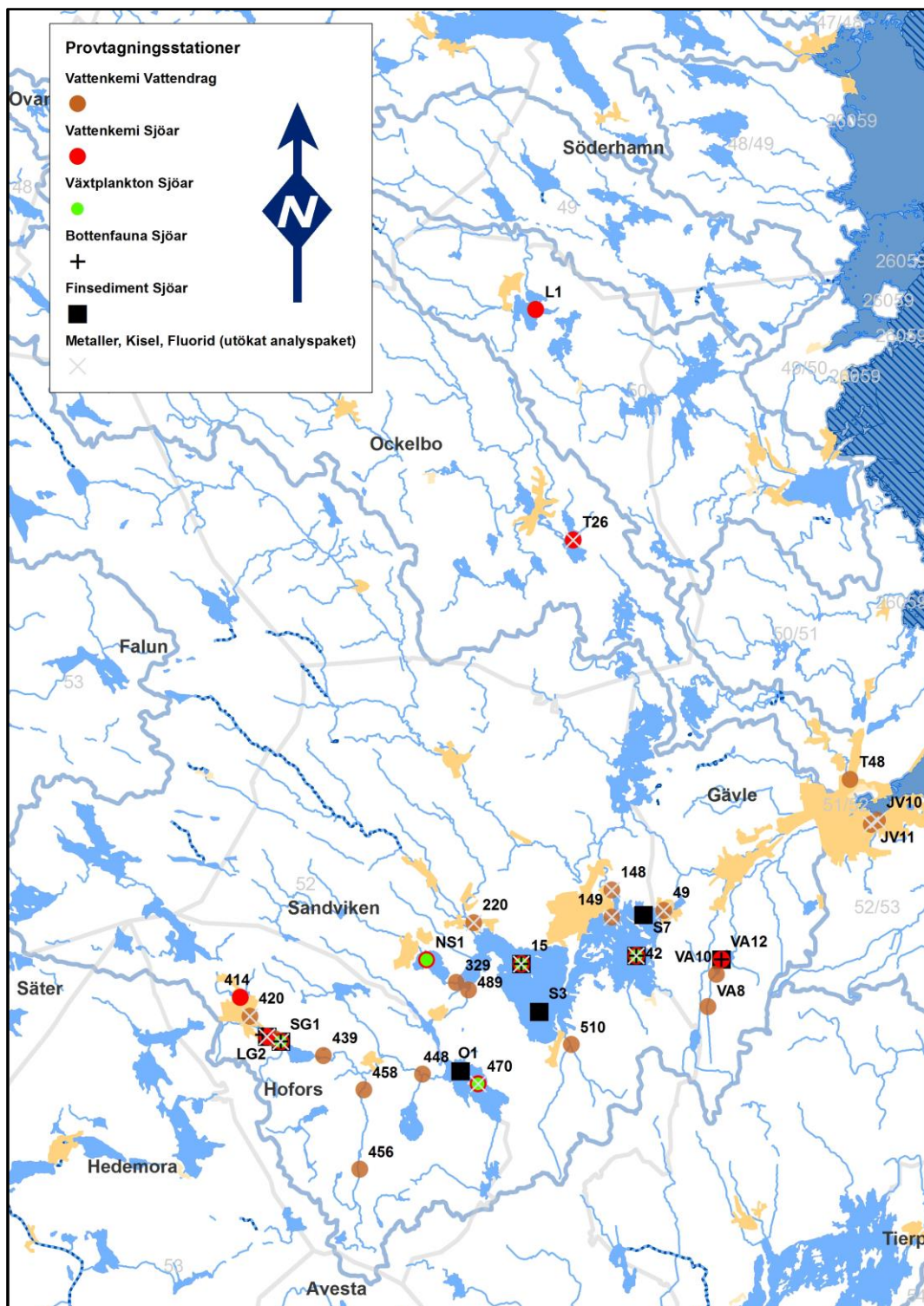
Provtagningar i undersökningsområdet utfördes i enlighet med kontrollprogrammet och följde gällande standard enligt följande: ”Vattenkemi i vattendrag” (Naturvårdsverket 2010a), ”Vattenkemi i sjöar” (Naturvårdsverket 2010b) ”Växtplankton i sjöar” (Naturvårdsverket 2010c), ”Bilaga A, Bedömningsgrunder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

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

Syftet med utvärdering efter bedömningsgrunderna är att få ett mått på hur de ekologiska förhållandena är i en sjö eller ett vattendrag. Det vill säga hur bra eller dåliga förhållandena är för det biologiska livet i sjön eller vattendraget.

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 sjöar och vattendrag, d.v.s. på samma sätt som för kustzonen (Tabell 1).



Figur 3. Station och provtagningstyp för respektive station i sjöar och vattendrag. Under år 2014 utfördes alla provtagningstyper förutom provtagning av finsediment.

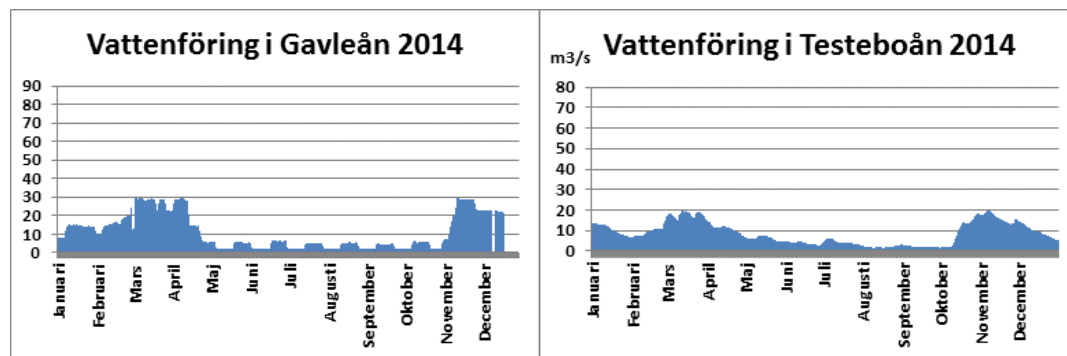
Värden som ligger under rapporteringsgränsen har genomgående ersatts med rapporteringsgränsens värde vid databearbetning.

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 2014

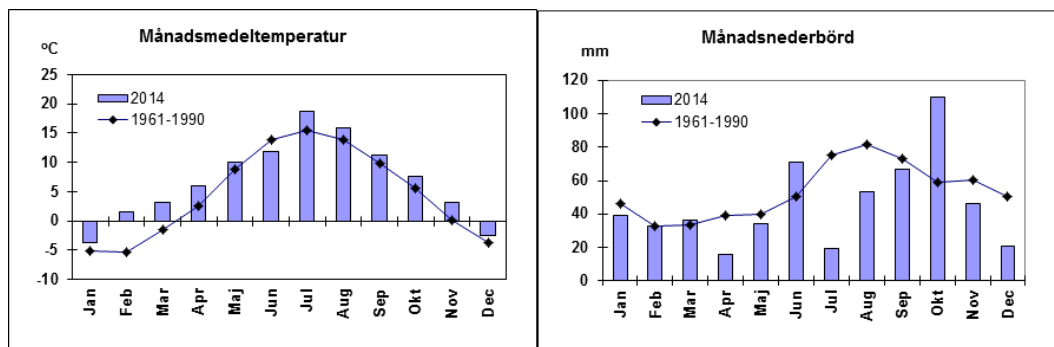
Ingen koncentrerad vårflood förekom i vare sig Gavleån (Tolvfors kraftstation) eller Testeboån (Konstdalsströmmen) under år 2014 (Figur 4). Mellan maj till oktober var vattenföringen mycket låg vid båda stationerna. Först i november och december ökade vattenföringen till mer normala nivåer för årstiden. Årsmedelvattenföringen var låg vid båda stationerna under 2014, dock inte rekordlåga (SMHI 2015A).



Figur 4. Vattenföring år 2014 i Gavleån (vänster diagram) och i Testeboån (höger diagram). Källa: SMHI. OBS! Vattenföringen i december i Gavleån baseras på 15 dagar då värden saknas från övriga 16 dagar.

Vädret i Gästrikland under år 2014 karaktäriserades av högre temperatur och lägre nederbörd jämfört med temperatur och nederbörd under normalperioden 1961-1990. Medeltemperaturen vid klimatstationen i Gävle (och i stort sett i hela landet) var nära eller över den normala under alla månader, utom i juni (Figur 5) då medeltemperaturen var under den normala (SMHI 2015b). För Gävles del var året varmare (6,9 °C) jämfört med normalvärdet 1961-1990 (4,6 °C). Månadsmedelnederbörden vid klimatstationen i Gävle var lägre eller nära normal under alla årets månader utom under juni och oktober jämfört med normalperioden 1961-1990 (Figur 5).

Temperaturer med plusgrader och tunt snötäcke under februari och mars innebar förmodligen att ingen accentuerad vårflood uppstod i vare sig Gavleån eller Testeboån.



Figur 5. Månadsmedeltemperatur och månadsmedelnederbörd (staplar) i Gävle 2014 jämfört med månadsmedeltemperatur och månadsmedelnederbörd under normalperioden 1961-1990 (linje) Källa: SMHI.

4 Punktkällor och transport

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

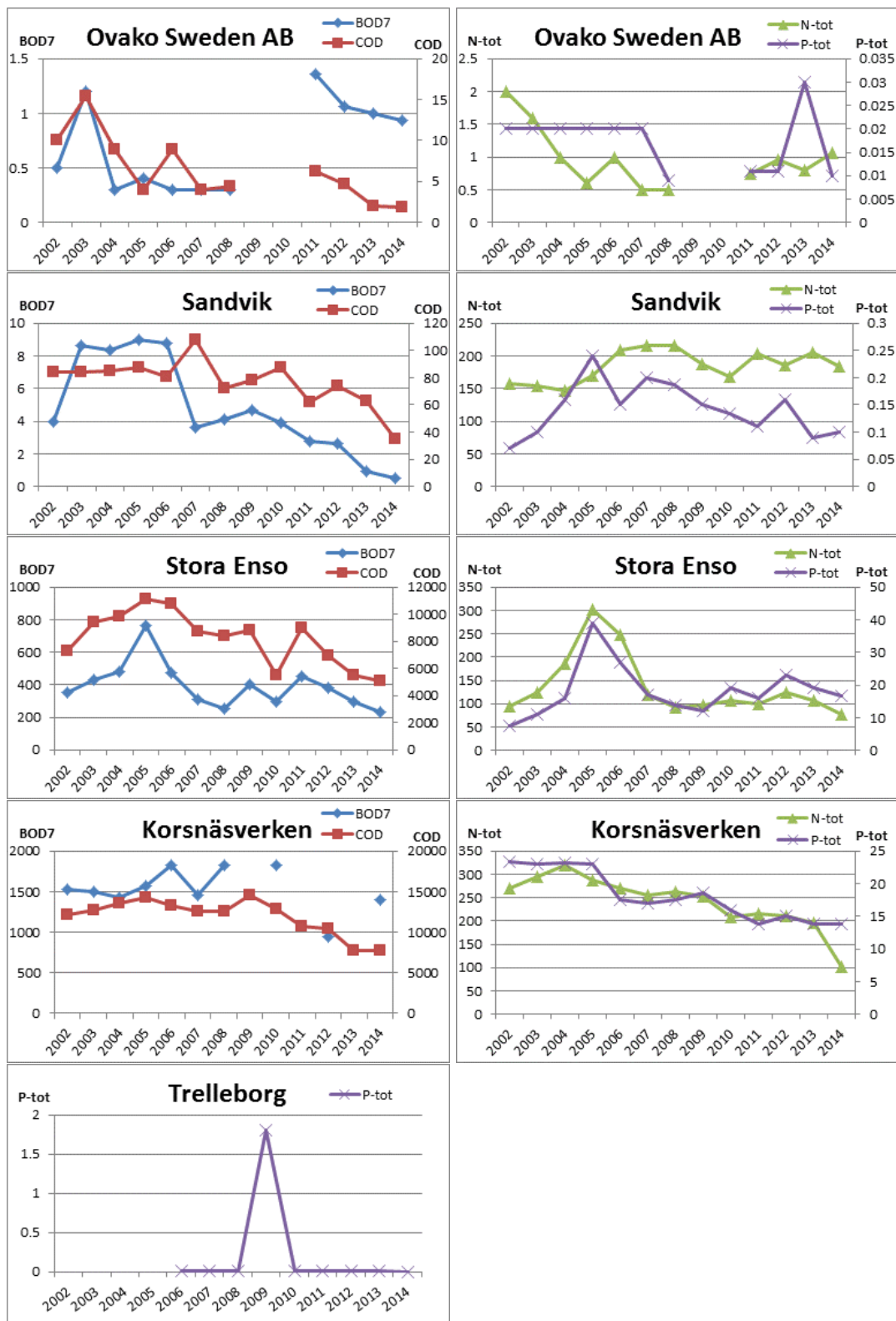
Av de redovisade punktutsläppen för 2014 stod Korsnäsverken för störst utsläpp av organiska ämnen vars syreförbrukning vid nedbrytning mäts med BOD7- och COD-metoden (Tabell 2). Dock var punktutsläppet av COD från Korsnäsverken ett av de lägsta under perioden 2002-2014 (Figur 6). Dessutom finns en tydlig trend att utsläppet av COD från Korsnäsverken sedan 2009 har minskat mer eller mindre stadigt för varje år (Figur 6). Störst utsläpp av totalkväve (N-tot) stod Duvbackens avloppsreningsverk för under 2014 (Tabell 2). Vid Duvbackens avloppsreningsverk har utsläppet av kväve varierat mellan cirka 300 – 400 ton/år under perioden 2002-2014. Stora Enso, Skutskär och Korsnäsverken, stod för störst utsläpp av totalfosfor (P-tot) under 2014 (Tabell 2). Under de tre senaste åren har dock utsläppet av fosfor minskat med en tredjedel vid Stora Enso och vid Korsnäsverken finns en trend av minskande utsläpp av fosfor sedan 2005 (Figur 6).

Tabell 2. Föroreningsbelastande verksamheter i avrinningsområdet 2014 och deras årliga utsläpp av organiska ämnen (analyserade med BOD7- och COD-metoderna) samt totalkväve (N-tot) och totalfosfor (P-tot).

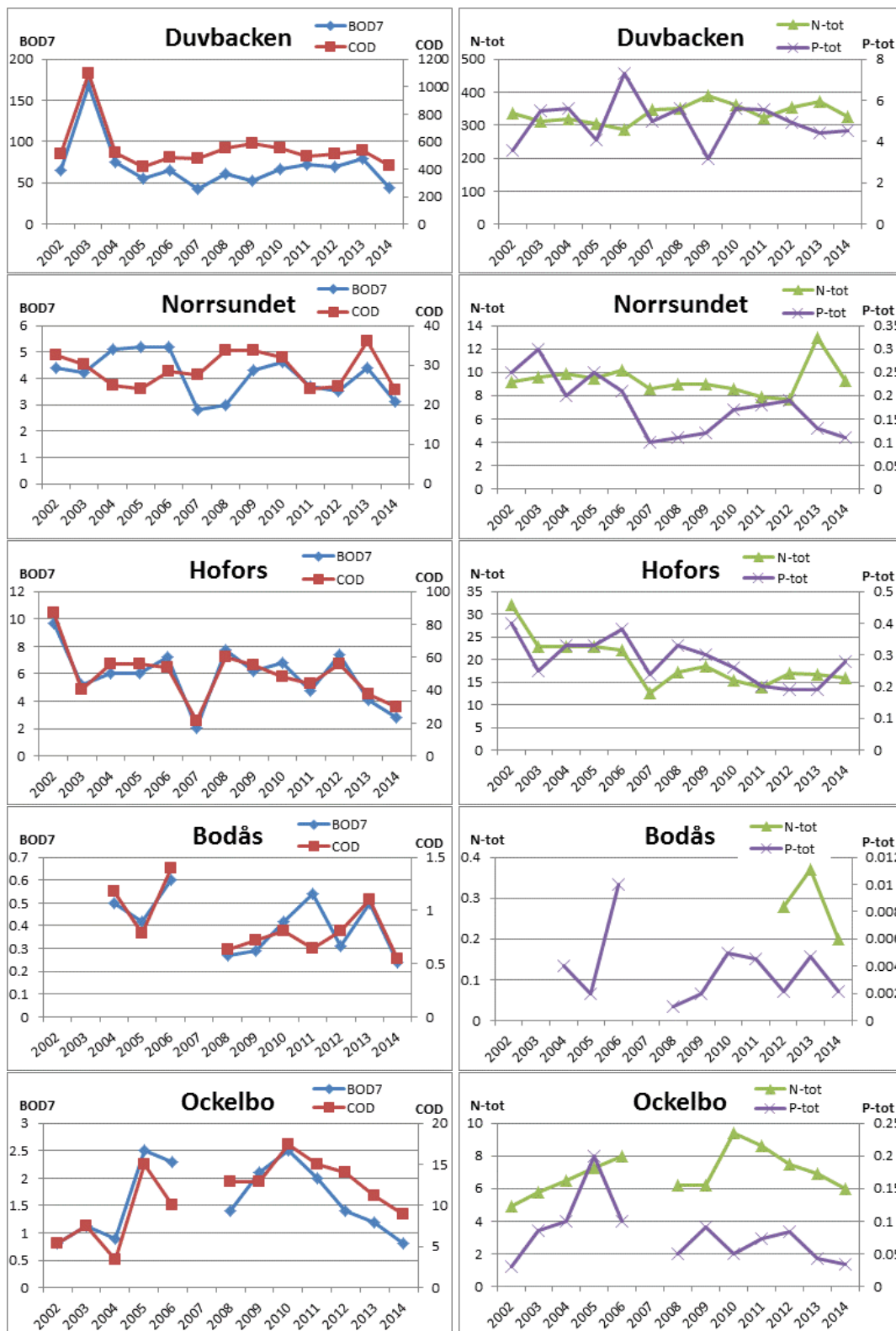
(I = industri, A = avloppsreningsverk).

Objekt	Benämning	BOD7 ton/år	COD ton/år	N-tot ton/år	P-tot ton/år
I	Ovako Sweden AB	0.94	1.89	1.06	0.01
I	Sandvik	0.5	35	184	0.1
I	Stora Enso, Skutskär	230	5096	78	16.6
I	Korsnäsverken	1400	7700	102	13.9
I	Trelleborg Rubore AB				0.0002
A	Duvbackens arv	44	424	327	4.55
A	Norrsundets arv	3.1	23.7	9.3	0.11
A	Hofors arv	2.8	30	16	0.28
A	Bodås	0.24	0.55	0.2	0.0021
A	Ockelbo arv	0.82	8.9	6	0.033
A	Lingbo arv	0.15	1.6	1.5	0.0061
A	Jädraås arv	1.7	3.6	0.67	0.022
A	Åmot arv	1.6	5.5	0.031	2.1
A	Gammelfäbodarna arv	0.13	0.62	0.17	0.0032
A	Åbyggeby arv	0.073	0.38	0.14	0.004
A	Gästrike-Hammarby	2.4	9.9	4.3	0.07
A	Österfärnebo	0.76	2.4	1.1	0.031
A	Storvik	3.5	18.1	8.0	0.064
A	Kungsgården	2.7	12.8	6.7	0.063
A	Järbo	1.2	5.1	5.2	0.012
A	Jäderfors	0.059	0.55	0.45	0.017
A	Hedåsen	115	195	102	0.62
A	Gysinge	0.63	1.4	0.41	0.007
A	Kungsberget	0.12	0.68	0.46	0.016

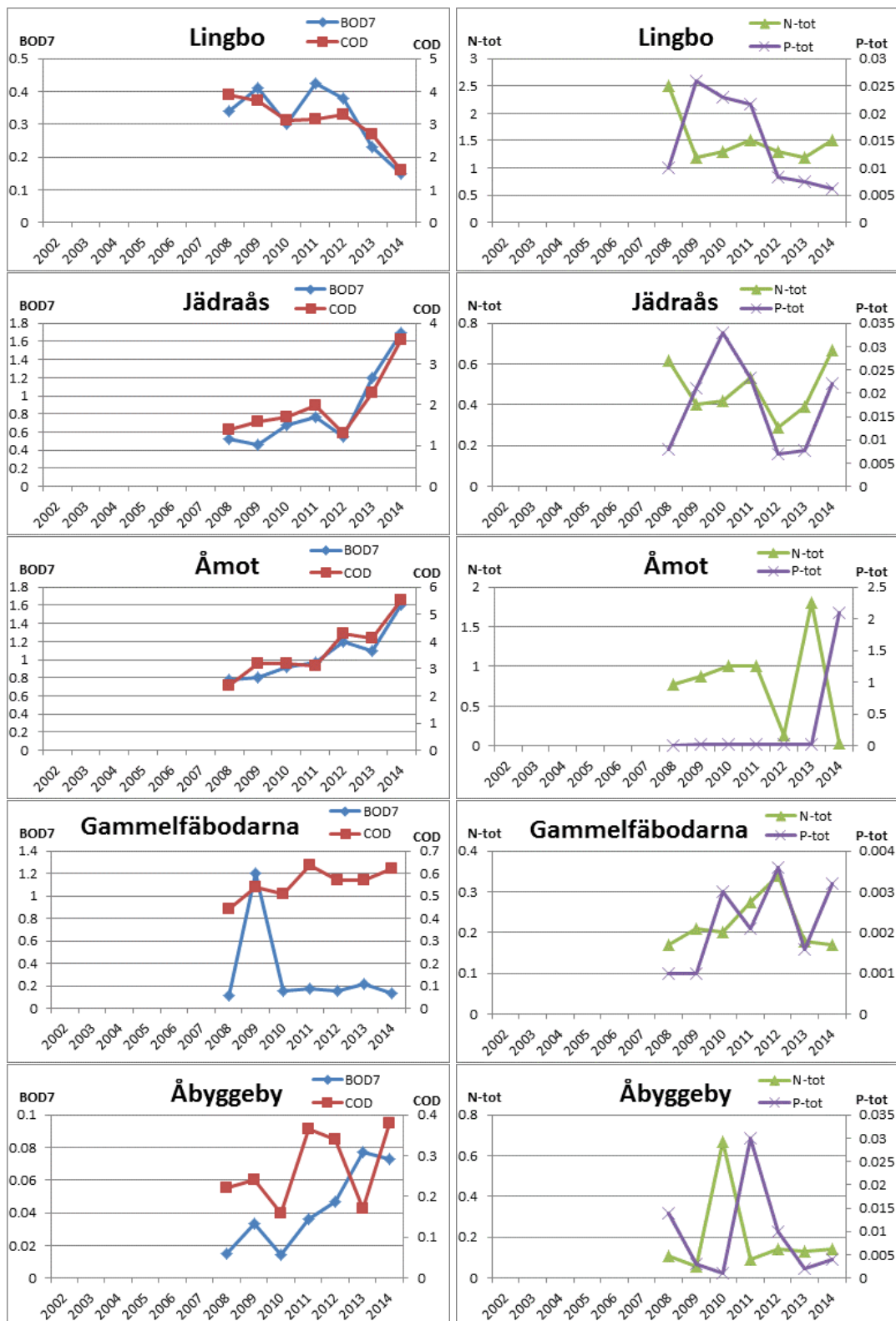
Utsläppen av BOD-7, COD, kväve och fosfor varierar stort i totalmängd för olika verksamhetsutövare. Generellt ser det dock ut som att utsläppen av BOD-7 och COD från respektive verksamhetsutövare minskat mellan 2013 och 2014, med vissa undantag (Figur 6). Även vad gäller kväveutsläppen finns en tendens att kväveutsläppen minskat från de flesta verksamhetsutövare mellan 2013 och 2014 (Figur 6).



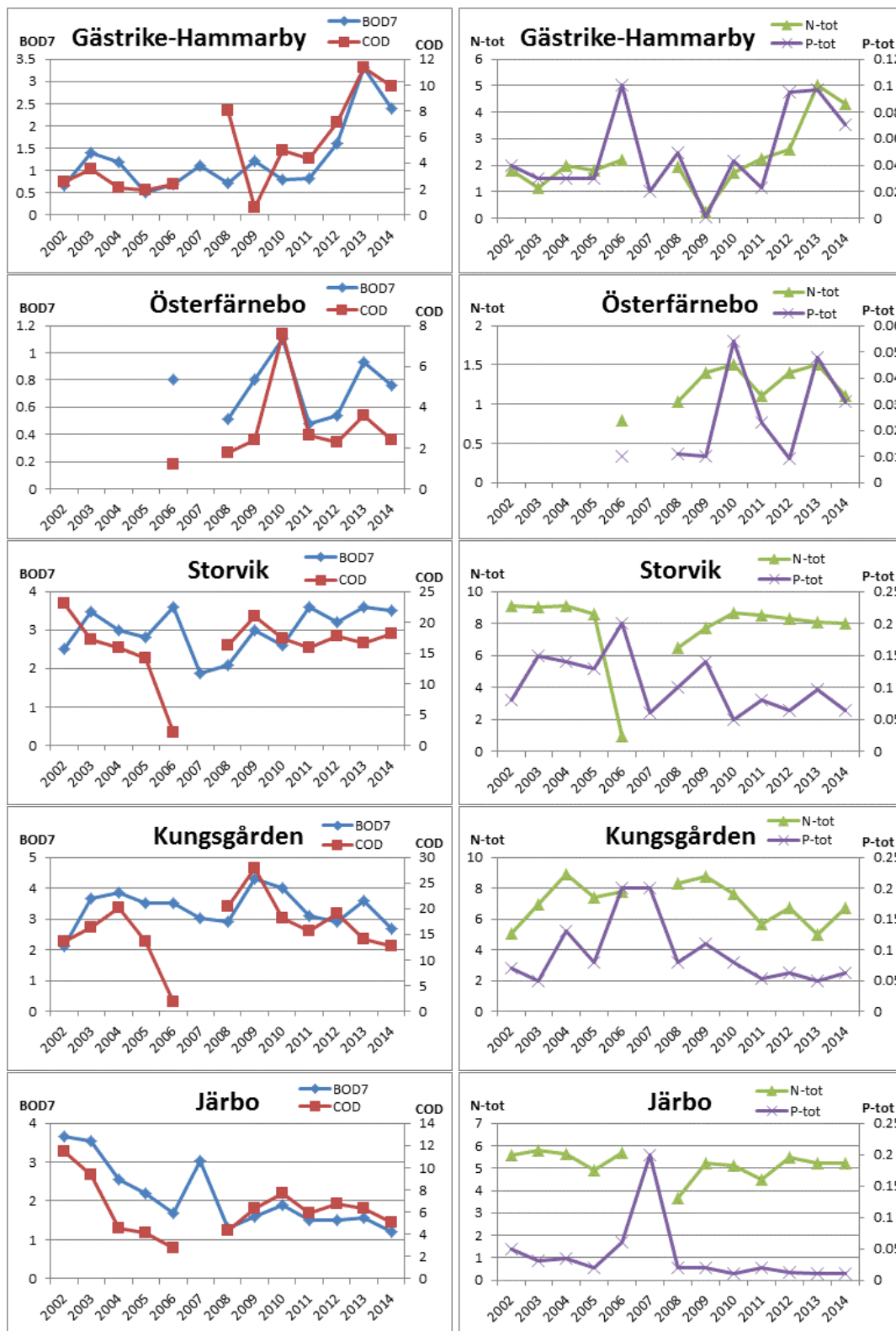
Figur 6. Årliga utsläpp (ton/år) till de undersökta vattenförekomsterna av organiska ämnen (analyserade med BOD7- och COD-metoderna) samt totalkväve (N-tot) och totalfosfor (P-tot) från olika verksamhetsutövare. Notera att skalorna skiljer mellan diagram.



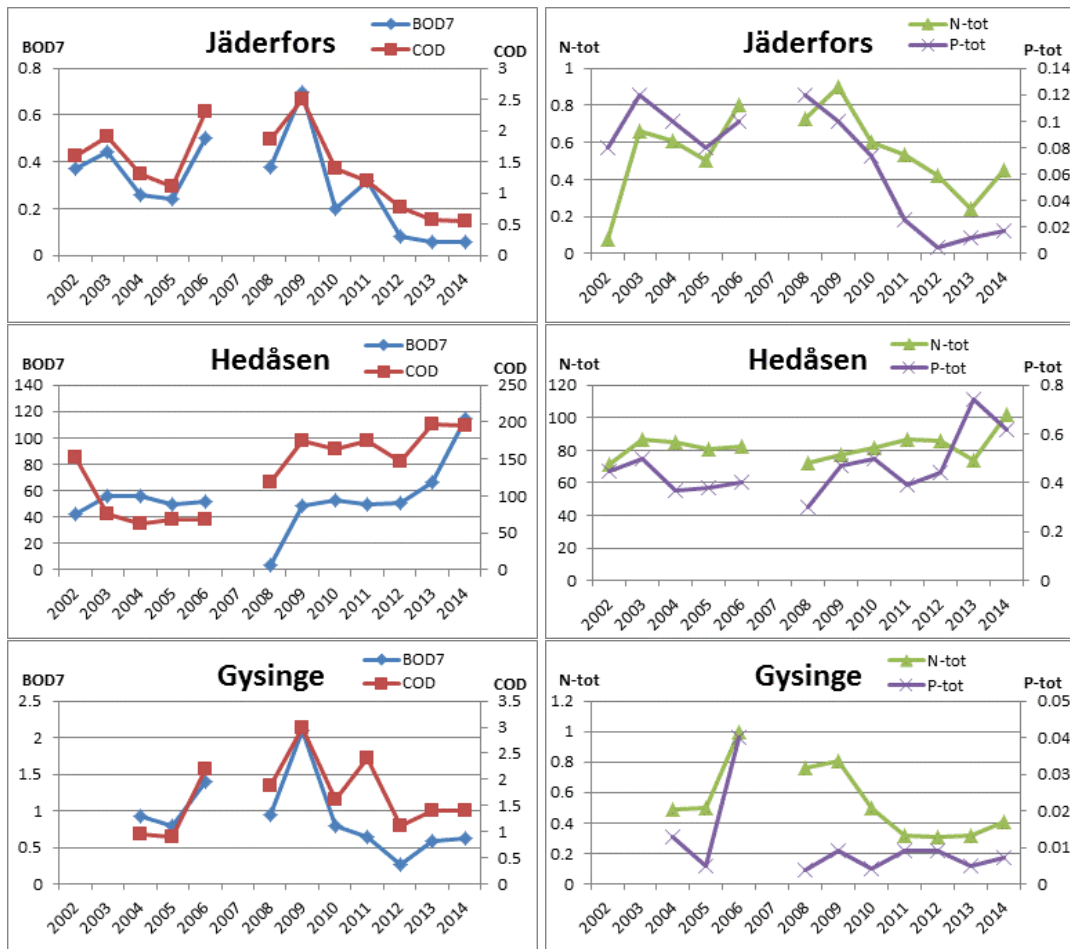
Fortsättning Figur 6. Årliga utsläpp (ton/år) till de undersökta vattenförekomsterna av organiska ämnen (analyserade med BOD7- och COD-metoderna) samt totalkväve (N-tot) och totalfosfor (P-tot) från olika verksamhetsutövare. Notera att skalorna skiljer mellan diagram.



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



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



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

5 Resultat kustprover

Provtagning har utförts enligt kontrollprogrammet så långt det varit möjligt. I vissa fall har avsteg gjorts från kontrollprogrammet, vilka redovisas nedan vid den provtyp där det har relevans.

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

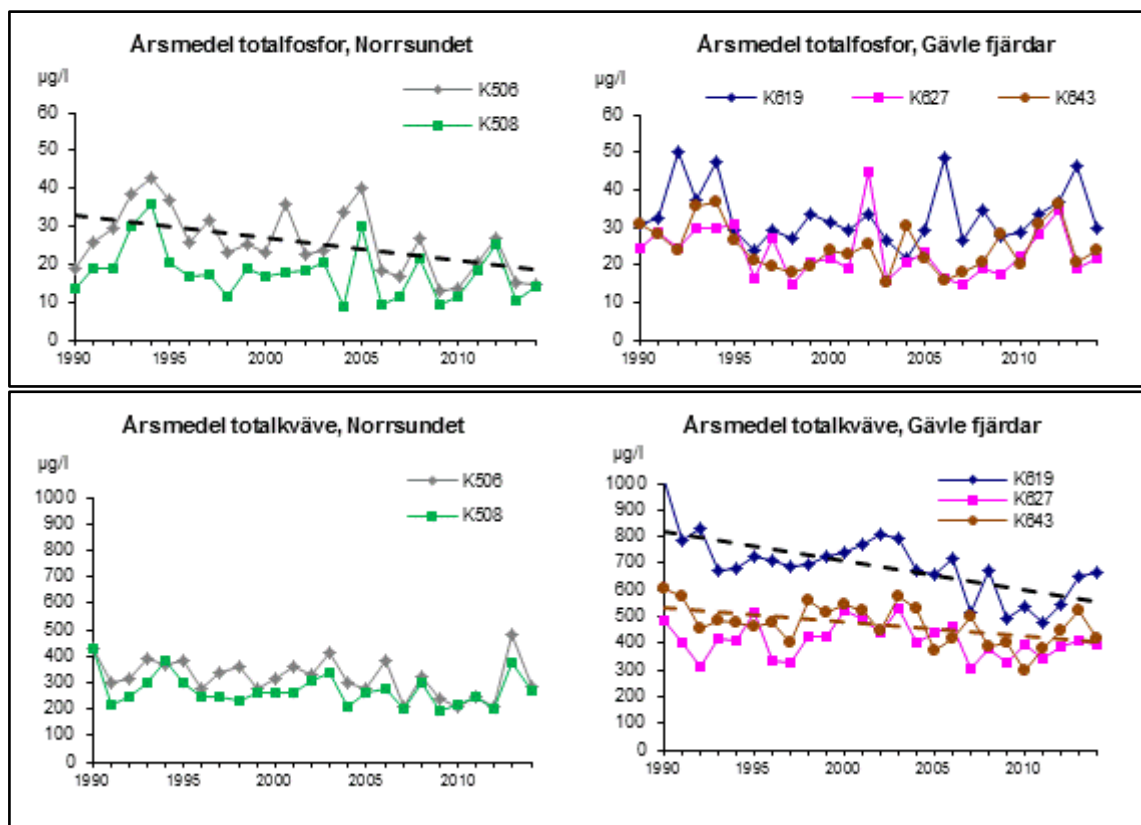
5.1 Näringsämnen, fosfor och kväve

Ekologisk status med avseende på treårsmedelvärden av näringsämnen (kväve och fosfor) för vattenförekomsten Gävle fjärdar respektive Norrsundet under 2014 klassades till Otillfredsställande respektive Måttlig 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 otillfredsställande status i Gävle fjärdar och måttlig status i Norrsundet.

	N_{klass}	Status, 2012-2014
Norrsundet	2.88	Måttlig
Gävle fjärdar	1.78	Otillfredsställande

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



Figur 7. Årsmedelvärden för totalfosfor och totalkväve i Norrsundet respektive Gävle fjärdar under perioden 1990-2014. 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

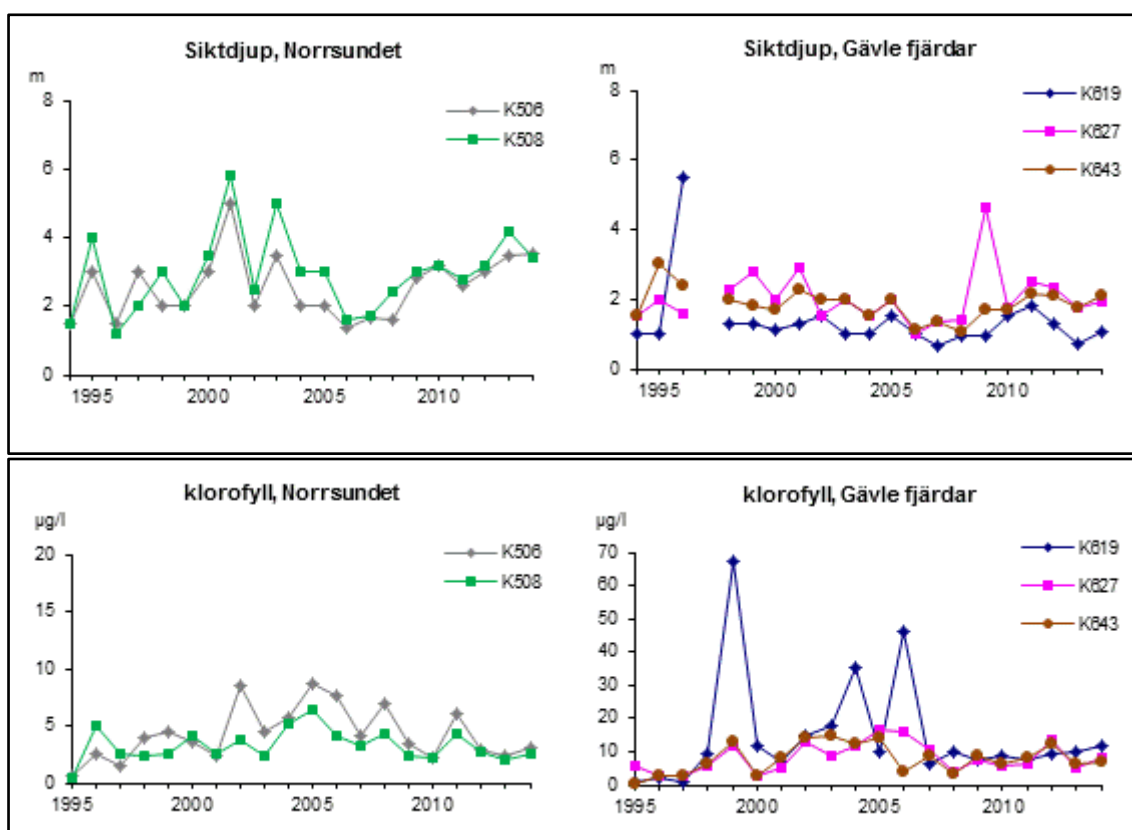
Generellt finns det en tydlig koppling mellan siktdjup och klorofyllhalt. Ett lägre siktdjup under sommaren är ofta orsakat av en ökad mängd partiklar i vattnet i form av plankton i den övre vattenmassan, vilka i sin tur gynnas i sin tillväxt av ökad mängd näringsämnen.

Bedömning av ekologisk status utifrån siktdjup utmynnade i otillfredsställande status vid station K506 och K508 i Norrsundet, samt vid stationerna K627 och K643 i Gävle fjärdar (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 i Norrsundet (K506 och K508) och Gävle fjärdar (K619, K627 och K643).

Område	Station	Siktdjup, m	EK-värde	Status, 2012-2014
Norrsundet	K506	3.35	0.34	Otillfredsställande
	K508	3.59	0.36	Otillfredsställande
Gävle fjärdar	K619	1.00	0.14	Dålig
	K627	1.89	0.27	Otillfredsställande
	K643	1.88	0.27	Otillfredsställande

Inga statistiskt signifikanta trender av siktdjup och halten av klorofyll a när det gäller årsmedelvärden (februari/mars – november) för perioden 1994/1995 till 2014 kunde noteras i vare sig Norrsundet eller Gävle fjärdar (Figur 8). Dock finns en signifikant ökning av siktdjupet i Norrsundet mellan 2005 och 2014, vilket inte är fallet i Gävle fjärdar.



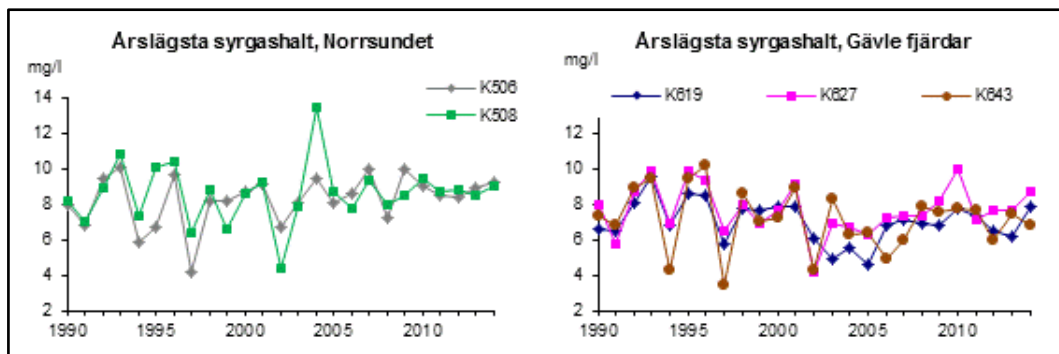
Figur 8. Årsmedelvärden för siktdjup och klorofyllhalt i Norrsundet respektive Gävle fjärdar under perioden 1994-2014. Siktdjupet baseras på juli-, augusti- och oktobervärden 1994-2011 och feb/mars, juni-, juli- och augustivärden för 2012-2014. OBS! 1997 års värden på siktdjup är inte medtagna i Gävle fjärdar då de är orimligt höga. Klorofyll baseras på provtagning under juni – augusti årligen.

5.3 Syrgas och TOC

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

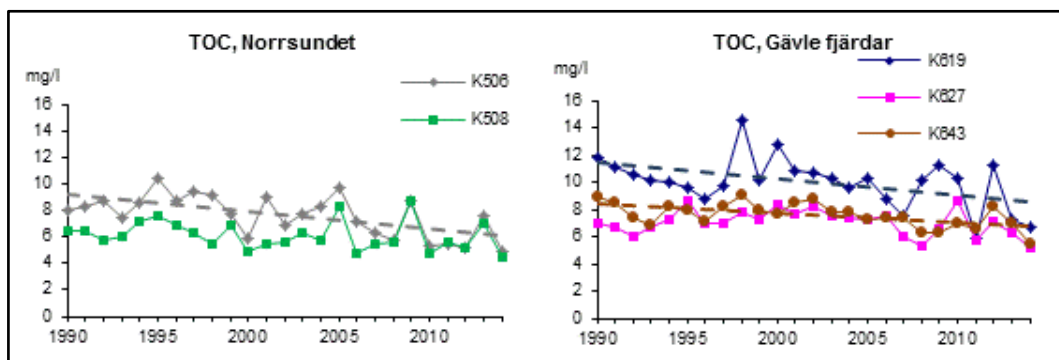
Syrgashalter i både Norrsundet och Gävle fjärdar låg över gränsen för syrgasbrist, 3,5 ml/l vid alla mättillfällen under 2014. Likaså har halterna av syrgas för de tre senaste åren i den undre kvartilen av uppmätta syrgashalter legat över gränsvärdet, vilket ger en statusklassning att det inte förekommer syrebrist i vattenförekomsterna. Dock noterades vid makrofytinventeringen (se avsnitt 5.6.1 och 5.6.2) viss förekomst av bakterier på bottenarna vid station NM3 i Norrsundet och stationerna GM2 och GM3 i Gävle fjärdar, vilket antyder lokal syrebrist.

Inga statistiskt signifikanta trender i lägsta syrgashalt fanns vid någon station mellan 1990 till 2014 (Figur 9). Från och med år 2006 har årlägst syrgashalten legat ganska stabilt kring 8 mg/l i Norrsundet och kring 7 mg/l i Gävle fjärdar (Figur 9)



Figur 9. Årslägst värden för syrgashalt i Norrsundet respektive Gävle fjärdar under perioden 1990-2014.

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



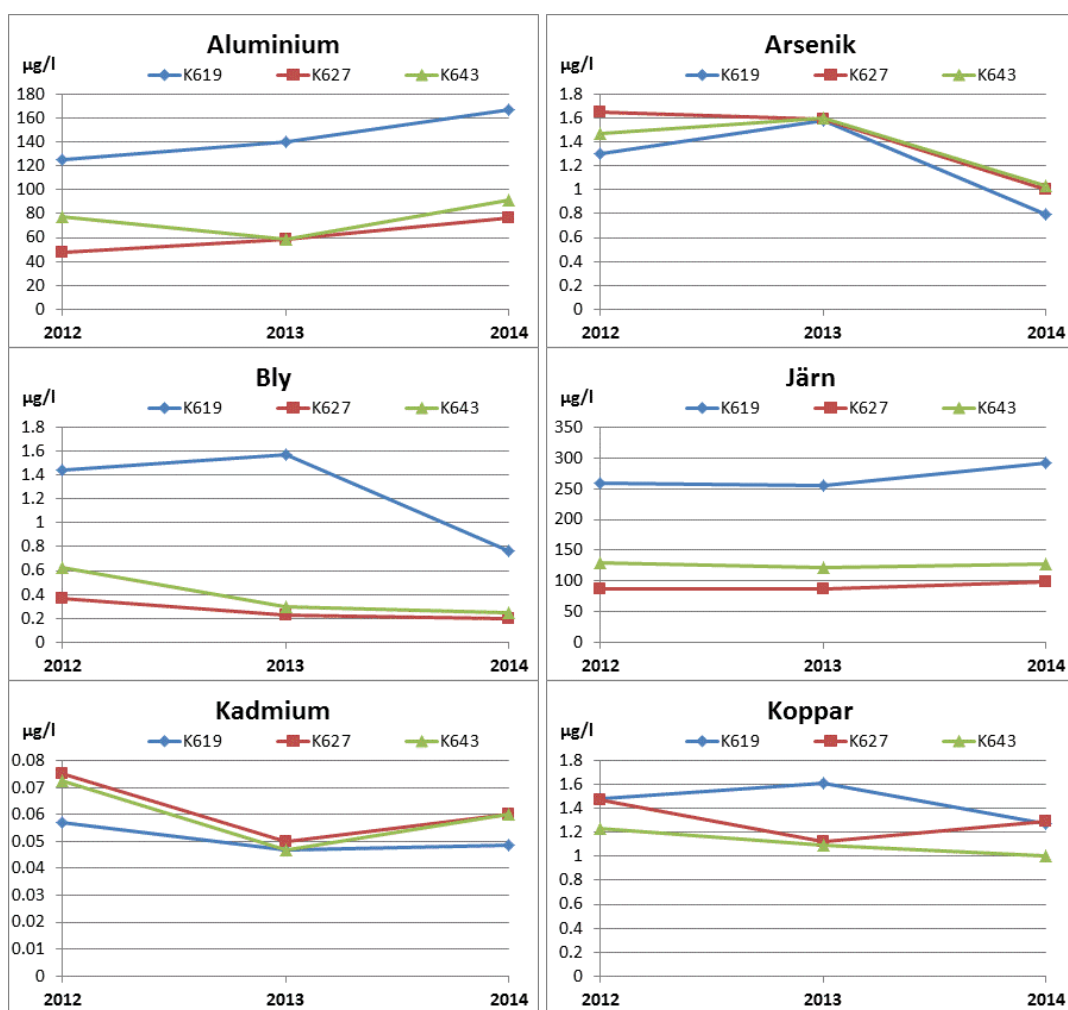
Figur 10. Årsmedelvärden för TOC i Norrsundet respektive Gävle fjärdar under perioden 1990-2014. Trendlinje för signifikant förändring ($p < 0,05$) i halten TOC är markerade för respektive stationer i båda diagrammen.

5.4 Metaller i vatten

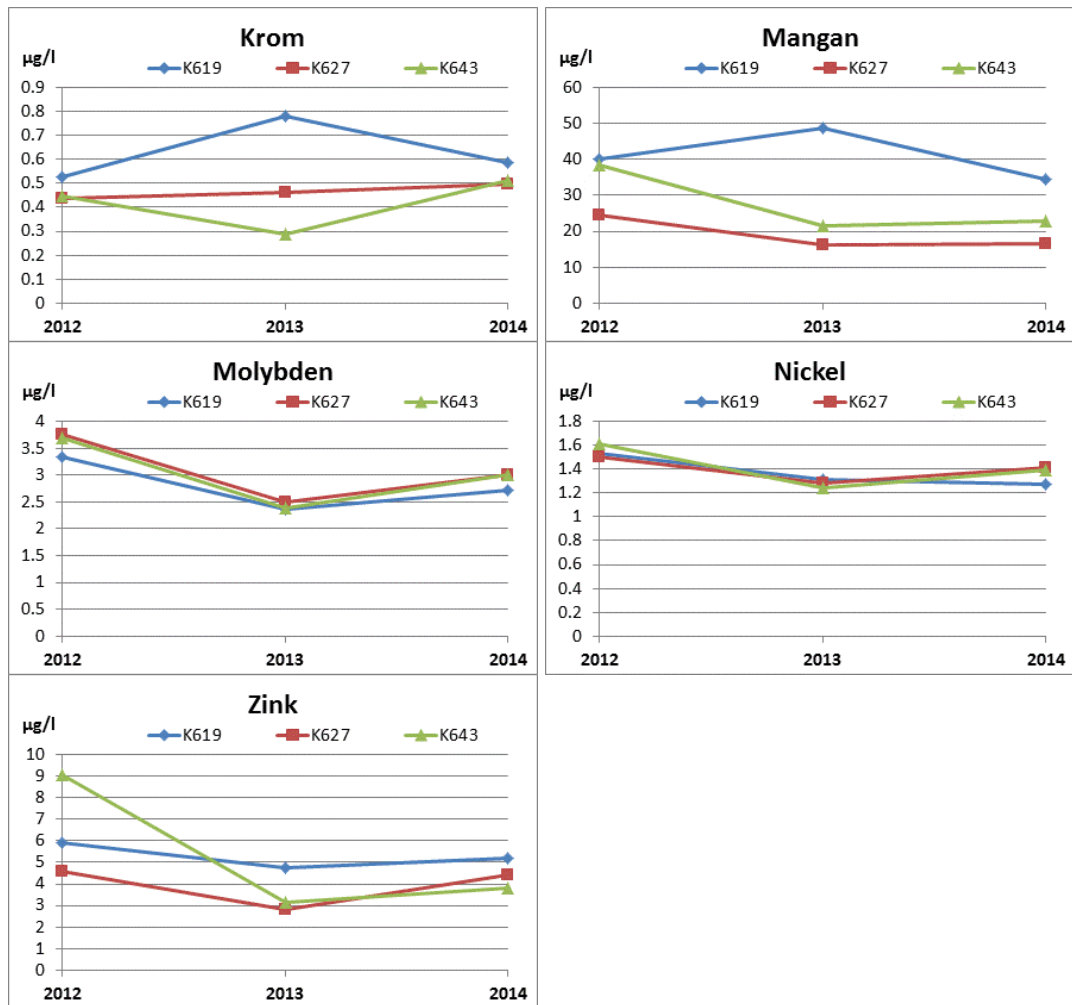
Bedömningsgrunder för metallhalter i kustvatten saknas, förutom för bly, kadmium, kvicksilver och nickel (Havs- och vattenmyndighetens författningssamling.. 2013). Av de analyserade metallerna bly, kadmium och nickel från Gävle fjärdar under 2014 låg alla metallhalter under det fastställda gränsvärdet på årsmedelvärdet av metallhalten (bly = 7,2 µg/l, kadmium = 0,2 µg/l respektive nickel = 20 µg/l) (Figur 11).

För metallhalter i övrigt fanns en skillnad i medelhalt under 2014 för aluminium, bly och järn mellan K619 (längst in i fjärden) jämfört med de två yttre stationerna (K627 och K643), där K619 uppvisade betydligt högre värden (Figur 11).

Ingen statistik har tillämpats på materialet då få mätvärden ingår.



Figur 11. Årsmedelvärden av metallhalter i Gävle fjärdar under 2012-2104.



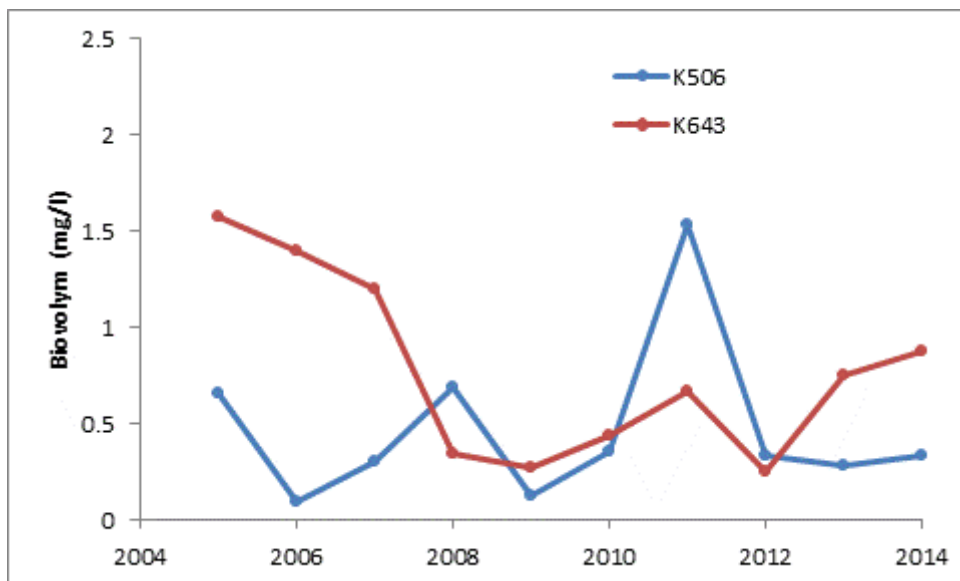
Fortsättning Figur 11. Årsmedelvärden av metallhalter i Gävle fjärdar under 2012-2014.

5.5 Växtplankton

Under 2014 provtogs växtplankton vid två kuststationer, K506 i Norrsundet och K643 i Gävle fjärdar, under juni, juli och augusti månad.

Brackvattenprover klassificerades utifrån en sammanvägning av klorofyll och biovolym. Hög biovolym är ofta starkt korrelerat till antropogen påverkan i form av näringstillförsel.

Vid de båda kuststationerna noterades vid 2014 års undersökning resultat som ligger i linje med övriga undersökningar mellan åren 2005-2014. I Figur 12 återfinns biovolymen från de två kuststationerna under åren 2005-2014. Artsamhället dominerades framför allt av cyanobakterier, dinoflagellater och kiselalger vid 2014 års undersökning, och inte heller det avviker nämnvärt från vad som rapporterats tidigare år.



Figur 12. Biovolym i proverna från kuststationerna K506 (Norrundet) och K643 (Gävle fjärdar) under perioden 2005-2014. Metodens mätosäkerhet är 20 %. Mätvärdena bygger på en till tre provtagningar per säsong. Dock varierar inte antalet provtagningar systematiskt med vare sig station eller år.

Vissa av de förekommande cyanobakterierna är att betrakta som potentiellt toxiska, vilket kan ha effekter vid höga koncentrationer. Några sådana koncentrationer återfanns dock inte i proverna från 2014 års undersökning, där biovolymerna var tämligen låga. Framför allt utgjorde arten *Aphanizomenon flos-aquae* genomgående en stor del av biovolymen, även om andra dominanter också förekom. Denna cyanobakterie är väldigt frekvent förekommande längs norrlandskusten, framför allt under sommarperioden. K506 i Norrundet och K643 i Gävle fjärdar klassificerades till god respektive måttlig status utifrån biovolymen och halten klorofyll under treårsperioden 2012-2014 (Tabell 5). Tendensen var att klorofyllvärdena indikerade lägre status än biovolymvärdena. Sett enbart till biovolymen skulle båda stationerna hamnat inom ramarna för god status.

Tabell 5. Ekologisk statusklassificering utifrån växtplankton vid Norrundet (K506) respektive Gävle fjärdar (K643).

Station	EK-värde	Status 2012 - 2014
K506 Norrundet)	3.19	God
K643 (Gävle fjärdar)	2.28	Måttlig

5.6 Makrovegetation

Undersökningen av makrovegetation utfördes på tre stationer i Norrundet och fyra i Gävle fjärdar.

Med makrovegetation avses makroalger och vattenväxter (kärlväxter och näckmossor) som är synliga för blotta ögat.

"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)". Ovanstående text är citat ur Bedömningsgrunder för kustvatten och vatten i övergångszon, Bilaga B (Naturvårdsverket 2007a), sidan 23.

I jämförelse med tidigare undersökningar i både Norrsundet och Gävle fjärdar noterades en toppnotering av funna arter av makroalger och vattenväxter under 2014. Grovt sett är artantalet 1,5 gånger större i Gävle fjärdar och 2 gånger större i Norrsundet under 2014 jämfört med medelantalet för tidigare års undersökningar. Det höga artantalet kan bero på ett flertal faktorer som en mild och isfattig vinter, en varm sommar, tidpunkten för inventeringen, naturlig förändring av bottensubstrat (t.ex. omlagring av sand), transektens placering (vilken inte blir exakt från ett år till ett annat) samt att det alltid finns en mellanårsvariation i etablering och tillväxt hos olika arter. Efterföljande undersökningar får ge svar på om denna ökning av antalet arter var av tillfällig eller permanent natur.

Ekologisk status enligt nya bedömningsgrunderna (Havs- och vattenmyndighetens författningssamling 2013) för respektive vattenförekomst (Norrsundet respektive Gävle fjärdar) går egentligen inte att beräkna då djupkraven för vissa arter inte uppnås (12 meter i Norrsundet och 11 meter i Gävle fjärdar), varför bedömningar av ekologisk status har gjorts på dels rådande förhållanden, dels i jämförelse med andra undersökningar i samma områden. Bedömningen utmynnade i god status (liten yttre påverkan av näring, sedimentation, grumling gifter med mera) i Norrsundet, medan Gävle fjärdar bedömdes ha måttlig till god status (viss till liten yttre påverkan av näring, sedimentation, grumling gifter med mera) (Tabell 6).

Tabell 6. Bedömd ekologisk status utifrån bland annat artförekomst, artrikedom och artsammansättning, samt djuputbredning hos vissa arter.

Område	Status
Norrsundet	God
Gävle fjärdar	Måttlig till God

Sammanfattningar över de biologiska förhållandena i Norrsundet respektive Gävle fjärdar ges nedan i kapitel 5.6.1 respektive 5.6.2. Originaldata redovisas i Bilaga 5.

Namngivning av makroalger nedan följer i princip Tolstoy och Österlund (2003). Övriga arter följer Dyntaxa (2015).

5.6.1 Norrsundet

Undersökningar av förekomst och utbredning av bland annat makroalger och vattenväxter har utförts i Norrsundet sedan 1984 (Kautsky m.fl. 1988, Notini & Rosemarin 1992, Notini 1999). I en undersökning från 2005 (Grahm m.fl. 2006) konstateras att de ekologiska förhållandena i Norrsundet förbättrats avsevärt sedan 1984. Bland annat har djuputbredningen och tillväxten av blåstång (*Fucus vesiculosus*) ökat, dominansen av grönalger har minskat och utbredningen av röd- och brunalger ökat även vid de inre stationerna.

Vid 2014 års undersökning noterades att grönalger av släktet grönslickar (*Cladophora* sp.) dominerade i de grundare partierna ned till cirka 1,5 – 2 meter. På djupare partier ner till

6 – 7 meter övertogs dominansen av röd- och brunalger vid alla tre stationer. Det fanns en tydlig tendens att antalet brun- och rödalger ökade från den innersta stationen NM-1 (Kråkharen) till den yttre stationen NM-3 (Finnharen). På ett djup av cirka 2 – 3 meter vid station NM-3 (Finnharen) fanns beståndsbildande bälten av hårsärv (*Zannichellia palustris*), axslinga (*Myriophyllum spicatum*), näckmossa (*Fontinalis sp.*), trådnate (*Stuckenia filiformis*) och ålnate (*Potamogeton perfoliatus*).

Ingen sedimentpålagring noterades längs någon av de tre transekterna.

I innevarande undersökning från 2014 bedömdes den ekologiska statusen, utifrån de tre undersökta transekterna i Norrsundet, vara god med avseende på artrikedom, förekomst och utbredning av röd- och brunalger, samt djuputbredning av blåstång/smaltång (*Fucus vesiculosus*/*F. radicans*).

Nedan summeras resultatet av transekternas topografi, bottensubstratens typ och fördelning, samt förekomst av arter och deras utbredning. En översiktlig jämförelse görs med den tidigare undersökningen av makrovegetation, ingående i nya kontrollprogrammet, som utfördes 2012 (Pelagia 2013).

Kråkhararna – NM1

Datum: 2014-08-16

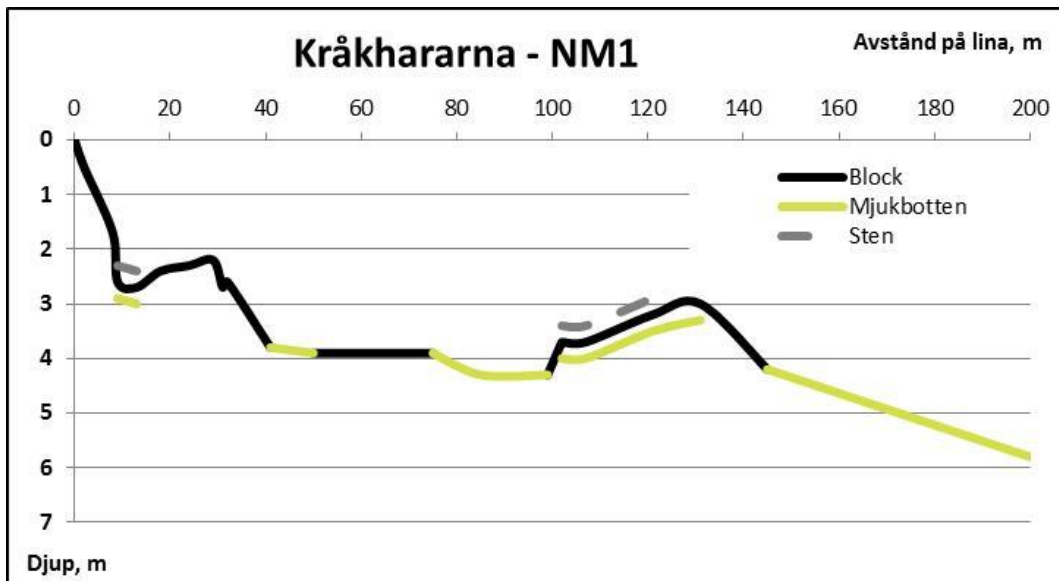
Position: 60,95139
(WGS84) 17,15116

Riktning: 95/360



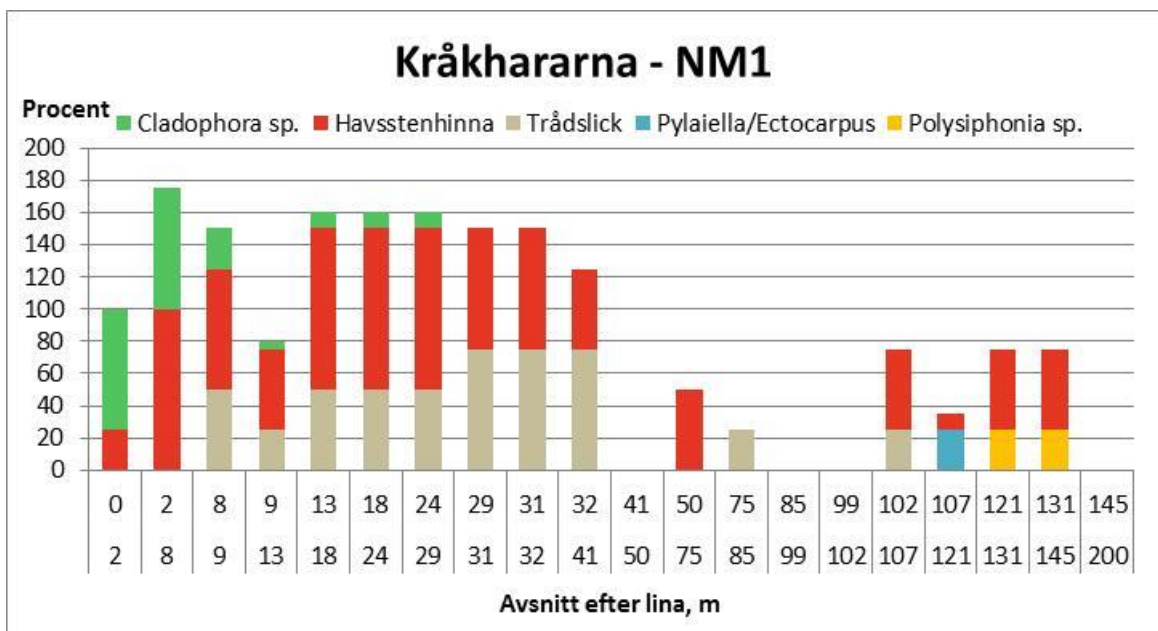
Överlag överensstämmer transektens topografi, substrattyperna och deras utbredning mellan de två undersökningstillfällena 2012 respektive 2014, förutom att substrat-typen sten noterades på ett fåtal platser vid 2014 års undersökning (Figur 13).

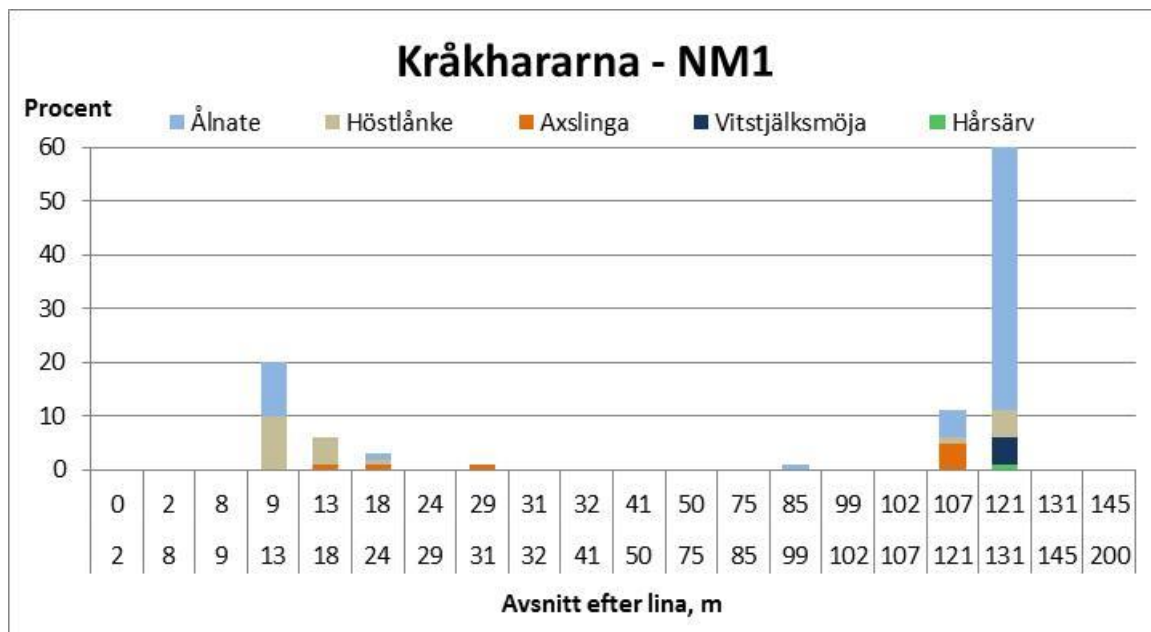
Ingen sedimentpålagring av bottensubstratet kunde noteras. Lösa alger förekom till 75% på ett djup av 3,8 till 3,9 meter (41 – 50 meters avstånd på linan) och på ett djup av 3,2 till 3,7 meter (107 till 121 meters avstånd på linan), samt till 25% på ett djup av 3,0 till 3,2 meter (121 – 131 meters avstånd på linan).



Figur 13. Schematisk skiss över bottenprofilens längd, topografi och bottensubstrat vid Kråkhararna – NM1.

Vid 2014 års undersökning noterades fem taxa (systematisk enhet som i de flesta fall i denna rapport avser en specifik art, men ibland en av arterna inom ett släkte) av makroalger och fem arter av vattenväxter (Figur 14), mot för fyra taxa av makroalger och en art av vattenväxter under 2012 års undersökning. Gemensamma taxa funna vid 2012 och 2014 års undersökningar var en grönalg inom släktet grönslickar (*Cladophora*), en rödalga inom släktet rödslickar (*Polysiphonia*) samt rödalgen havsstenhinna (*Hildenbrandia rubra*).





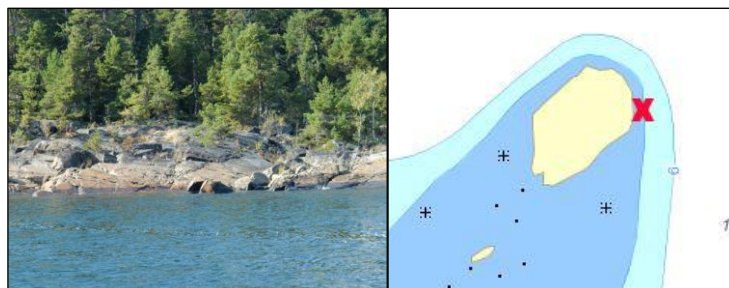
Figur 14. Makroalgers (övre diagrammet) och vattenväxters (nedre diagrammet) täckningsgrad och utbredning längs profilen vid Kråkhararna – NM1. I och med att makroalgerna och vattenväxterna kan ligga i olika lager kan täckningsgraden bli mer än 100%.

Medflotta – NM2

Datum: 2014-08-16

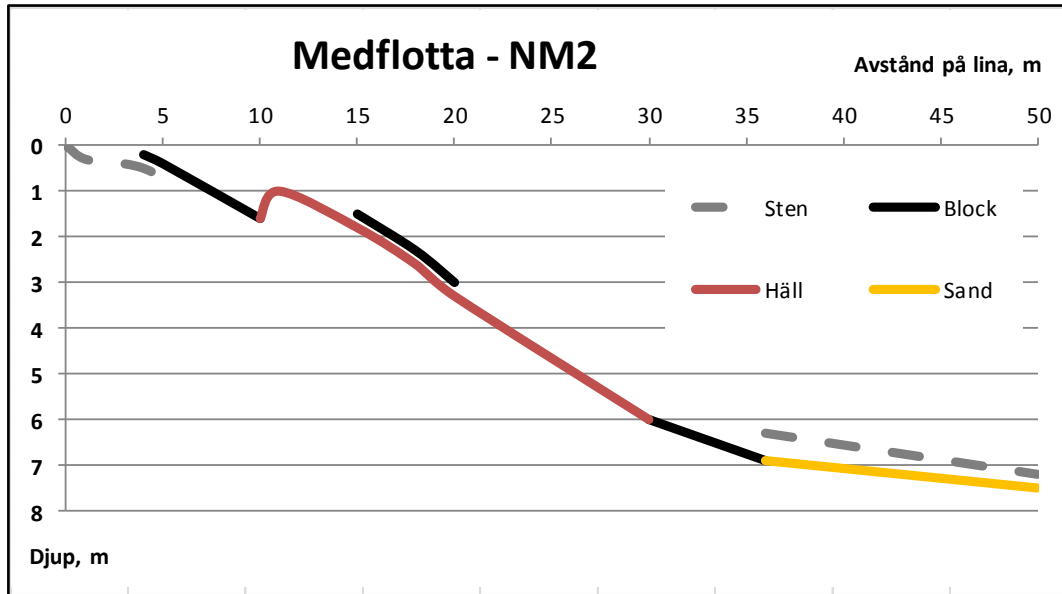
Position: 60,96697
(WGS84) 17,17554

Riktning: 105/360



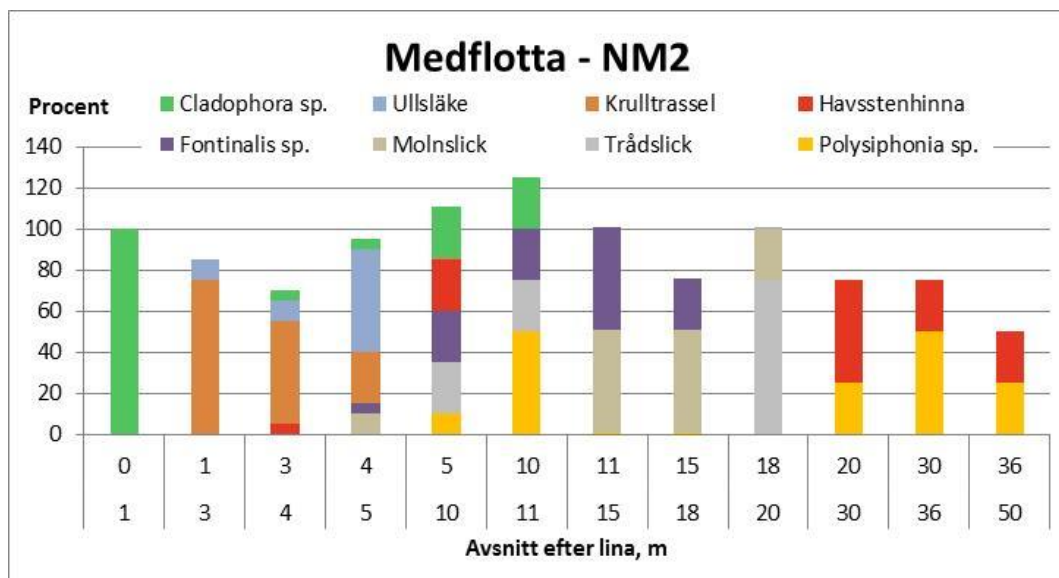
Transekten vid 2014 års undersökning (Figur 15) vilken avser botten-topografi och botten-substrat överensstämmer till stor del med 2012 års transekt. Dock skiljer sig den övre respektive nedre delen av transekten i 2014 års undersökning genom att bestå av sten och block respektive sand mot för av håll respektive mjukbotten som i 2012 års transekt.

Ingen sedimentpålagring noterades vid 2014 års undersökning, medan en liten sedimentpålagring (klass 2) noterades mellan 28 och 50 meter vid 2012 års undersökning. Lösa alger förekom till 100% på ett djup av 3,3 till 6,0 meter (20 – 30 meters avstånd på linan) och till 25% på ett djup av 6,9 till 7,5 meter (36 till 50 meters avstånd på linan).



Figur 15. Schematisk skiss över bottenprofilens längd, topografi och bottensubstrat vid Medflotta – NM2.

Vid 2014 års undersökning noterades sju taxa av makroalger och ett taxon av vattenmossa (Figur 16), mot för fyra taxa av makroalger och ett taxon av vattenmossa under 2012 års undersökning. Gemensamma taxa funna vid 2012 och 2014 års undersökningar var en grönalg inom släktet grönslickar (*Cladophora*), en rödalga inom släktet rödslickar (*Polysiphonia*), rödalgen havsstenhinna (*Hildenbrandia rubra*), brunalgen molnslick (*Ectocarpus siliculosus*) och en art vattenmossa i släktet näckmossor (*Fontinalis*).



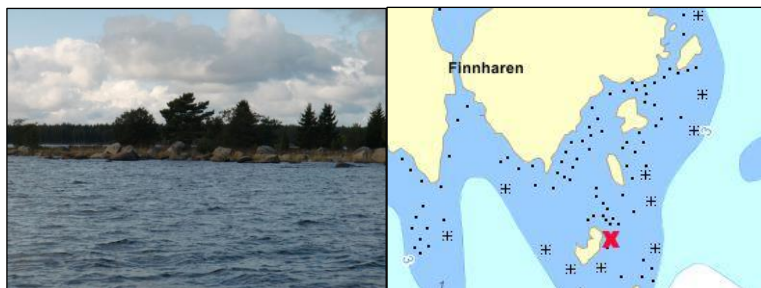
Figur 16. Utbredning och täckningsgrad av makroalger och en art av näckmossa (*Fontinalis*) i transekten vid Medflotta – NM2. I och med att makroalgerna kan ligga i olika lager kan täckningsgraden bli mer än 100%.

Finnharen – NM3

Datum: 2014-08-16

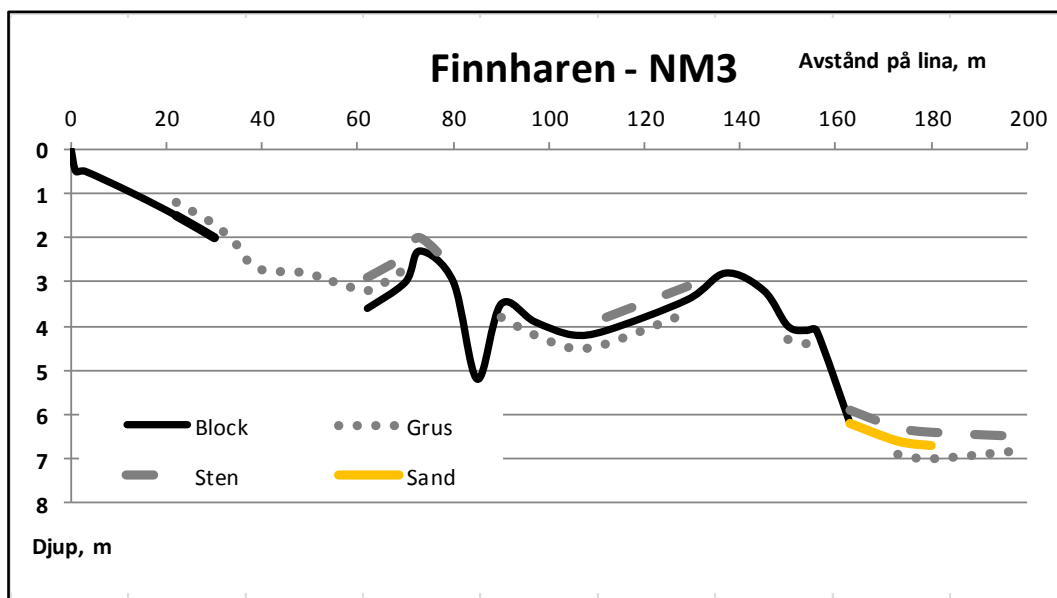
Position: 60,97591
(WGS84) 17,18049

Riktning: 77/360



De två transekterna från 2012 respektive 2014 skiljer sig en del åt vad gäller typ av bottensubstrat och dess utbredning. I transekten vid 2014 års undersökning noterades en större utbredning av sten, framför allt i dess övre del (Figur 17), jämfört med transekten vid 2012 års undersökning. Förekomst av håll som substrat saknades i 2014 års transekt, medan håll förekom mellan 0 och 18 meter efter linan vid 2012 års undersökning. Topografin i de två transekterna överensstämmer dock ganska väl. Framför allt framträder två ryggar längs transekten både vid cirka 70 – 80 respektive 120 – 130 meter efter linan.

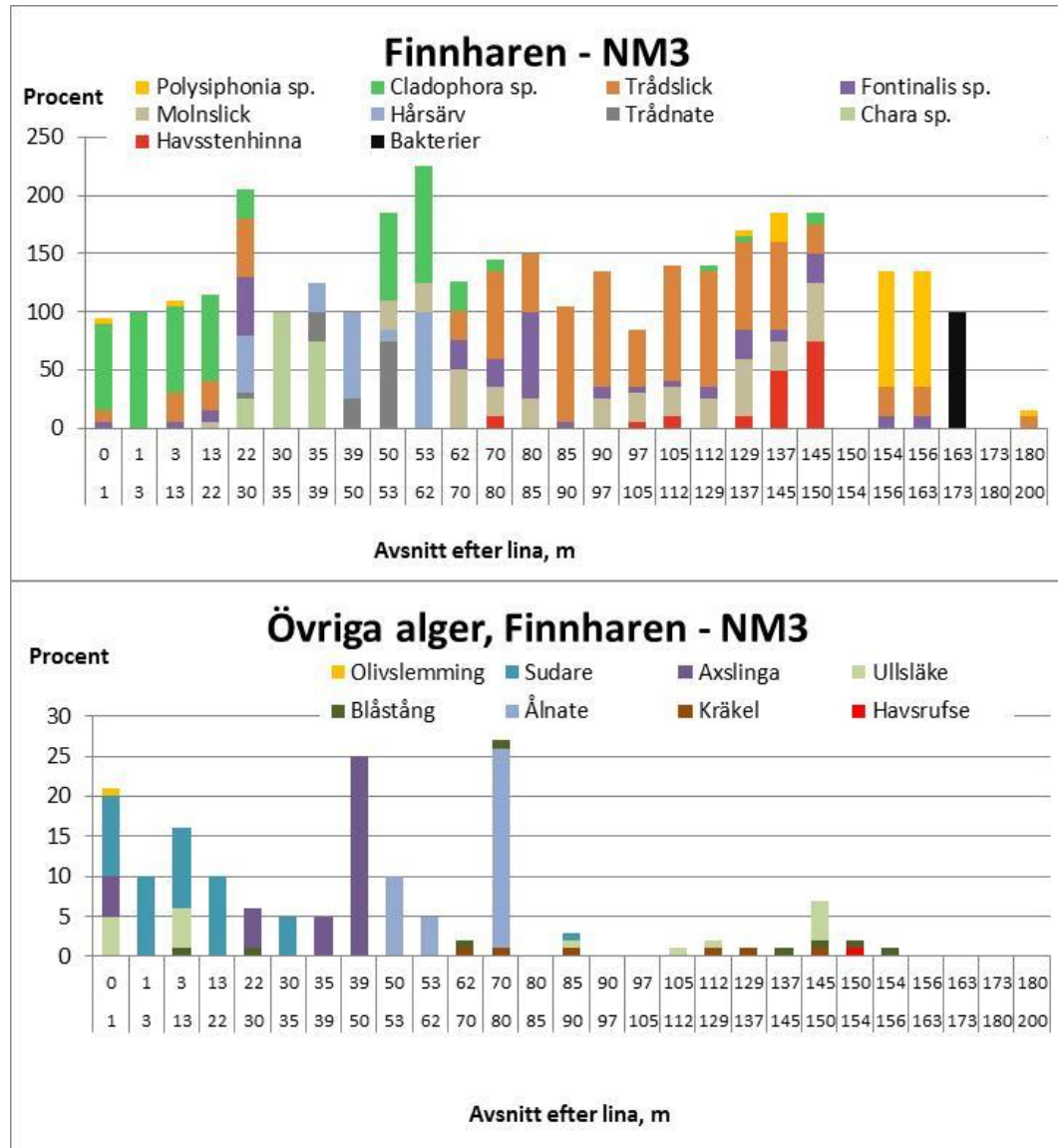
Ingen sedimentpålagring av bottensubstratet kunde noteras. Lösa alger förekom mellan 75 till 100% på ett djup av 6,2 till 6,8 meter (173 – 200 meters avstånd på linan)



Figur 17. Schematisk skiss över bottenprofilens längd, topografi och bottensubstrat vid Finnsharen – NM3.

Dubbelt så många taxa noterades i 2014 års transekt (17 taxa) jämfört med 2012 års transekt (8 taxa). Inga vattenväxter noterades i 2012 års transekt, medan fyra arter vattenväxter, hårsärv (*Zannichellia palustris*), trådnate (*Stuckenia filiformis*), ålnate (*Potamogeton perfoliatus*) och axslinga (*Myriophyllum spicatum*) noterades i 2014 års transekt (Figur 18). Gemensamma taxa funna vid 2012 och 2014 års undersökningar var en grönalg inom släktet grönslickar (*Cladophora*), en rödalga inom släktet rödslickar (*Polysiphonia*), rödalgen havsstenhinna (*Hildenbrandia rubra*), rödalgen kräkel (*Furcellaria lumbricalis*), brunalgen molnslick (*Ectocarpus siliculosus*), brunalgen blåstång (*Fucus vesiculosus*) och en art vattenmossa i släktet näckmossor (*Fontinalis*).

På ett avsnitt, vid 163 – 173 meter efter linan på cirka 6,2 till 6,6, meters djup, noterades lösliggande alger som täckte botten till hundra procent. Under mattan av lösliggande alger noterades ett jämnt lager av bakterier, vilket indikerar syrefria förhållanden vid botten i detta avsnitt.



Figur 18. Utbredning och täckningsgrad av makroalger och vattenväxter i transekten vid Finnsharen – NM3. I och med att makroalgerna och vattenväxterna kan ligga i olika lager kan täckningsgraden bli mer än 100%.

5.6.2 Gävle fjärdar

Makrovegetationsundersökningar vid de fyra stationerna GM-1 till GM-4 har i senare tid utförts vid fyra tillfällen (Hansson 2008, Hansson 2009, Pelagia 2013 och innevarande undersökning 2014). År 2009 gjordes dessutom en undersökning av makrovegetation på botten kring Orarna, varav två av de undersökta stationerna låg mellan GM-2 och GM-3 (Qvarfordt m.fl. 2011).

Överlag visar alla undersökningar vid stationerna GM-1 till GM-4 tämligen samstämmiga resultat. Det vill säga en riklig förekomst av grönslickar (*Cladophora sp.*)

och tarmalg (*Ulva intestinalis*) på djup mellan noll och till en, ibland cirka två, meters djup. I ett mellanparti på sand och/eller mjukbotten dominerar kärlväxter som borstnate (*Stuckenia pectinata*), axslinga (*Myriophyllum spicatum*), hårsärv (*Zannichellia palustris*) och ålnate (*Potamogeton perfoliatus*), samt näckmossa (*Fontinalis sp.*). Brunalgerna molnslick (*Ectocarpus siliculosus*) och trådslick (*Pylaiella littoralis*) noterades oftast i grundare partier kring cirka 0,5 – 1,5 meters djup, medan brunalgen ishavstofs (*Sphacelaria arctica*) oftast noterades på större djup än tre meter. Rödalgera havsstenhinna (*Hildenbrandia rubra*), ullsläke (*Ceramium tenuicorne*) och rödslickar (*Polysiphonia sp.*) har noterats från ett djup av cirka en meter ned till sex/sju meter, men mest frekvent på djupare vatten. I övrigt finns noteringar av arter såsom borststräfs (*Chara aspera*), havsrufse (*Tolypella nidifica*), höstlånke (*Callitriche hermaphrodita*) och trådnate (*Stuckenia filiformis*). Den senare arten är bara noterad från 2014 års undersökning där den vid GM-1 hade en täckningsgrad av 75% på ett djup mellan 0,6 och 0,8 meter, samt 25% täckningsgrad i ett intervall mellan 0 och 1,5 meters djup.

Även vid undersökningen av bottnarna kring Orarna uppvisar de två stationerna (GO6 och GO7) mellan GM-2 och GM-3 ungefär samma artfördelning och mönster (Qvarfordt m.fl. 2011). I den undersökningen skattades även miljöstatus för respektive station där både GO6 och GO7 bedömdes ha måttlig till god status.

Utifrån resultatet av 2014 års undersökning med avseende på artförekomst, täckningsgrad, vissa arters djuputbredning, samt att inga dramatiska förändringar skett mot för tidigare undersökningar gör att miljöstatusen i Gävle fjärdar bedömdes som måttlig till god. OBS! Ett möjligt varningstecken för en förändrad miljö kan vara den förekomst av bakterier på botten som noterades vid GM-3 på ett djup mellan cirka 2 – 3 meter, vilket antyder syrebrist. Till viss del kan bakterieförekomsten förklaras av lösliggande mattor av alger, men inte helt.

Nedan summeras resultatet av transekternas topografi, bottensubstratens typ och fördelning, samt förekomst av arter och deras utbredning.

Nydal – GM1

Datum: 2014-08-15

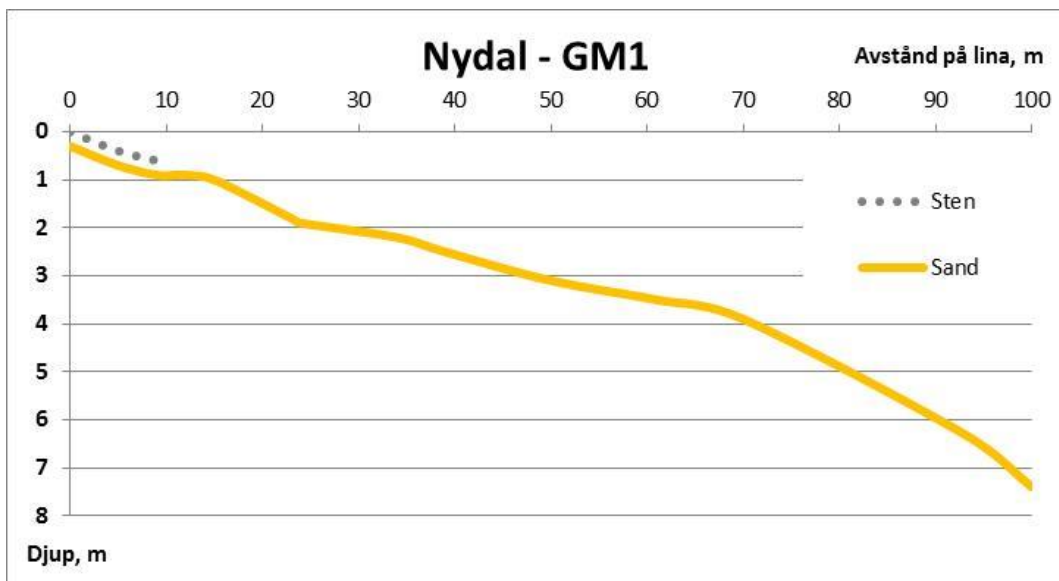
Position: 60,71134
(WGS84) 17,25566

Riktning: 126/360



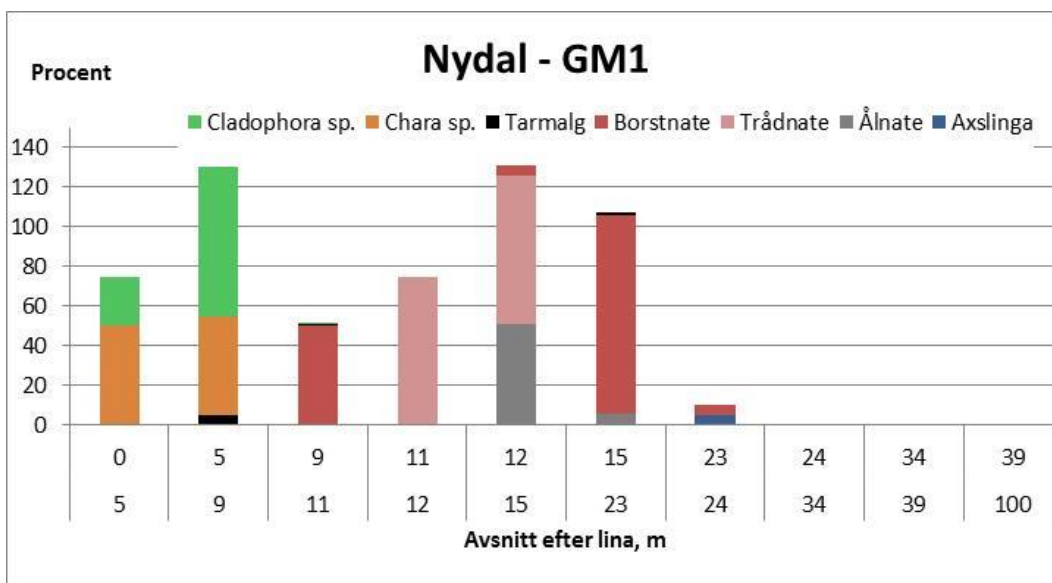
Transekten GM-1 avviker från övriga transekter i Gävle fjärdar på så vis att bottensubstratet till största del utgörs av sand med ett visst inslag av sten i det grundaste partiet (Figur 19).

Ingen sedimentpålagring av bottensubstratet kunde noteras. Lösa alger förekom med 10 – 50% på ett djup av 3,1 till 3,9 meter (50 – 70 meters avstånd på linan).



Figur 19. Schematisk skiss över bottenprofilens längd, topografi och bottensubstrat vid Nydal – GM1.

Grönalg av släktet *Cladophora* och kransalg av släktet *Chara* dominerade växtligheten mellan 0 - 0,6 meters djup (Figur 20). Mellan 0,6 till 2,5 meters djup dominerades transekten av kärlväxter (Figur 20).



Figur 20. Utbredning och täckningsgrad av makroalger och vattenväxter i transekten vid Nydal – GM1. I och med att makroalgerna och vattenväxterna kan ligga i olika lager kan täckningsgraden bli mer än 100%.

Västra Sikvik (Vallströmsrabben – GM2)

Datum: 2014-08-15

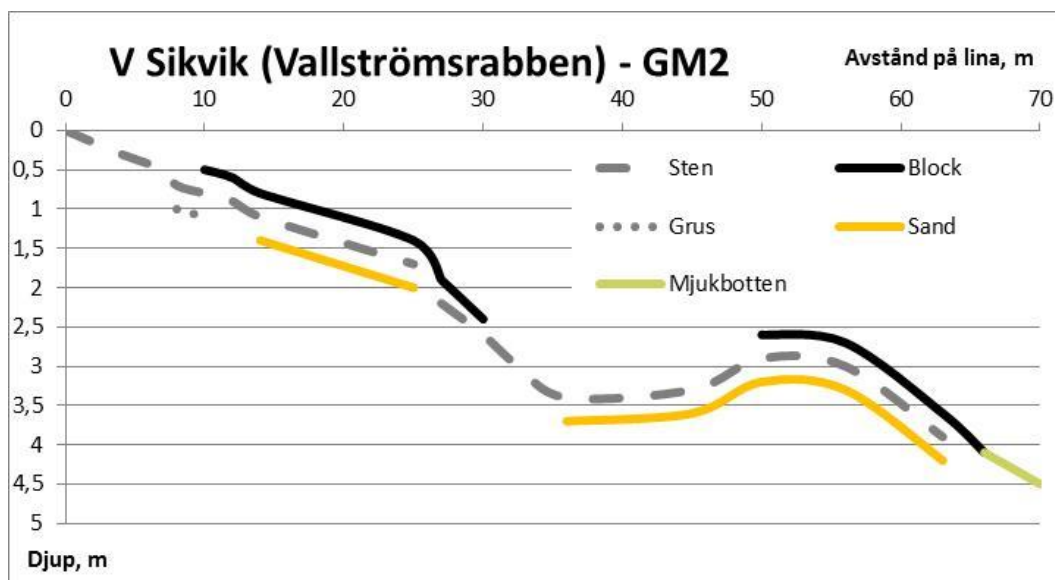
Position: 60,69511
(WGS84) 17,30774

Riktning: 252/360



Transekten vid 2014 års undersökning (Figur 21) vilken avser bottenprofil och bottenstruktur överensstämmer till stor del med 2012 års transekt.

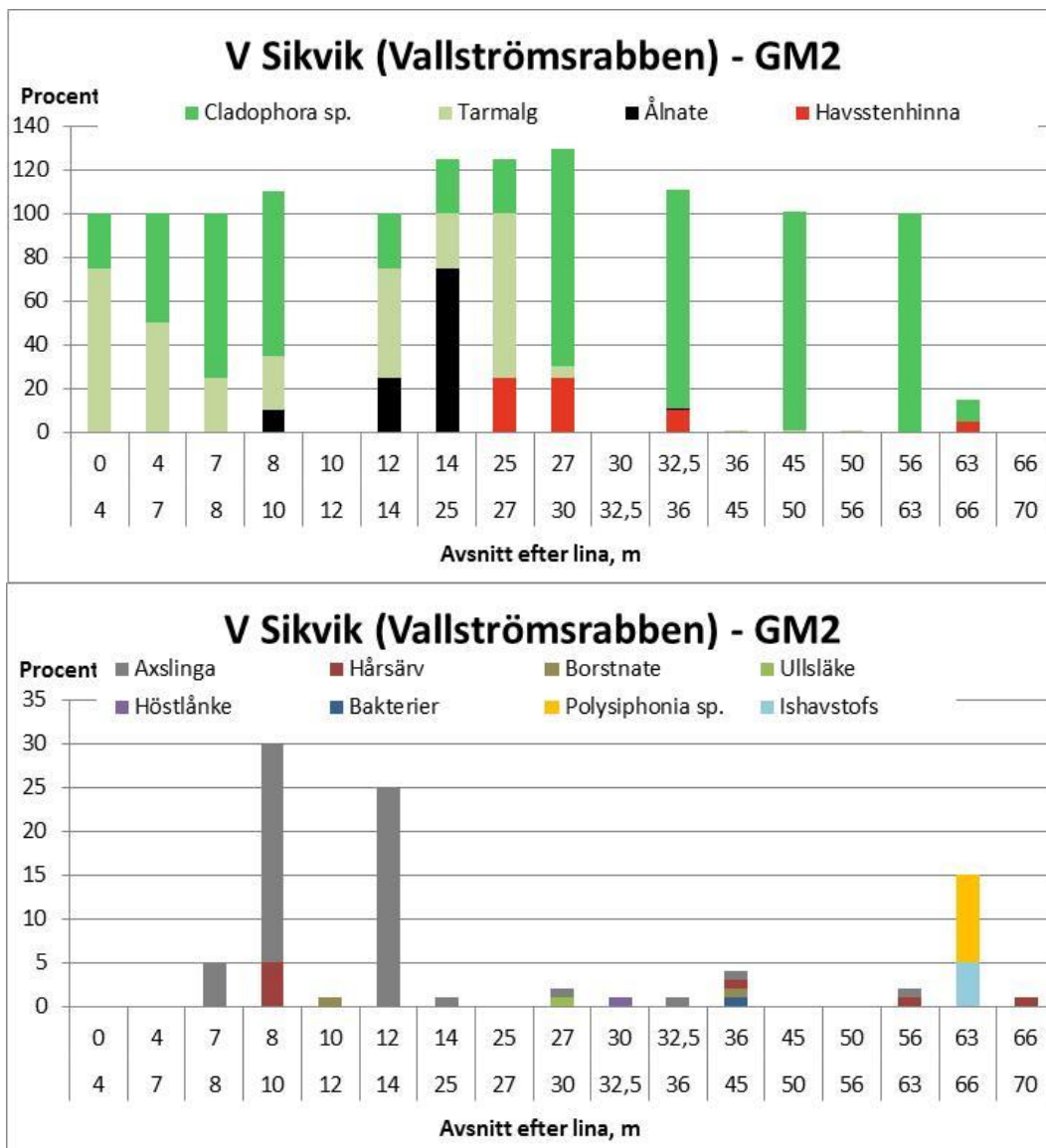
Ingen sedimentpålagring noterades vid 2014 års undersökning. Lösa alger förekom till 75% på ett djup av 3,3 till 3,4 meter (36 – 45 meters avstånd på linan) och till 10% på ett djup av 4,2 till 4,5 meter (66 till 70 meters avstånd på linan).



Figur 21. Schematisk skiss över bottenprofilens längd, topografi och bottenstruktur vid Västra Sikvik (Vallströmsrabben) – GM2.

Artförekomst, täckningsgrad och djuputbredning hos förekommande arter stämmer relativt väl överens med tidigare undersökningar. Två arter, hårsärv och höstlånke, som inte tidigare (2008 – 2012) noterats från station GM-2, blev under år 2014 funna längs transekten. Hårsärv noterades från fyra avsnitt längs transekten med största utbredning (täckningsgrad 5%) på ett djup av 0,7 till 0,8 meters djup (Figur 22). Höstlånke noterades endast från ett avsnitt på ett djup av 2,6 till 3,0 meter (30 till 32,5 meters avstånd på linan) med en täckningsgrad av 1% (Figur 22).

En mycket liten förekomst (1% täckningsgrad) av bakterier noterades vid ett djup av 3,3 till 3,4 meter (36 till 45 meters avstånd på linan) (Figur 22), där det också fanns lösliggande alger.



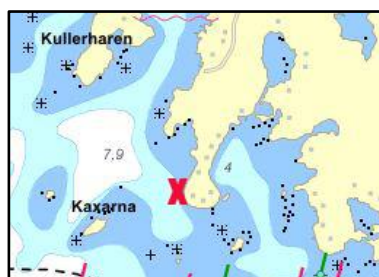
Figur 22. Utbredning och täckningsgrad av makroalger och vattenväxter i transekten vid V Sikvik (Vallströmsrabben) – GM2. I och med att makroalgerna och vattenväxterna kan ligga i olika lager kan täckningsgraden bli mer än 100%.

Ängesberg (Askharen) – GM3

Datum: 2014-08-15

Position: 60,70870
(WGS84) 17,31233

Riktning: 265/360

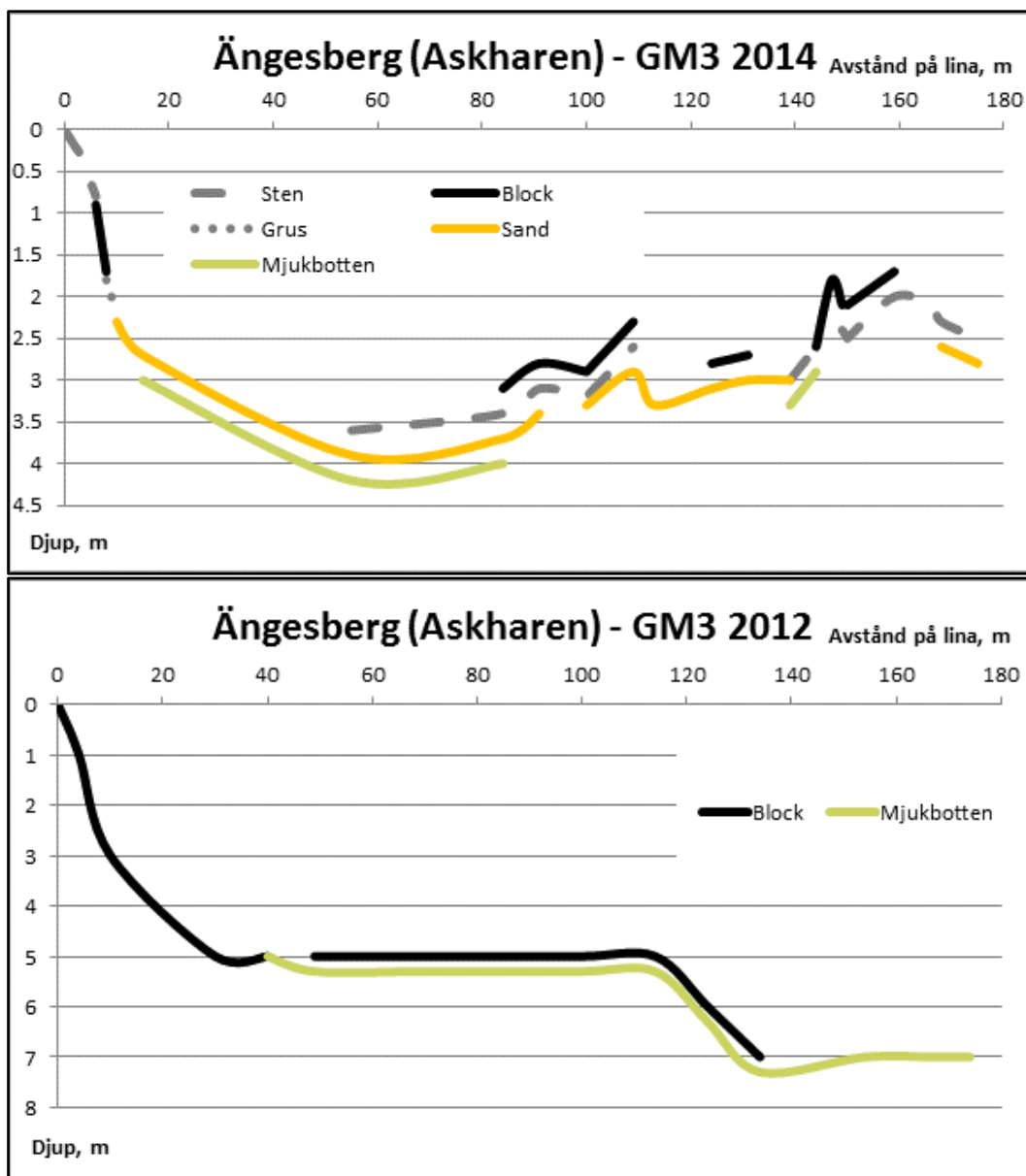


Transekten vid 2014 års undersökning skiljer sig markant jämfört med transekten vid 2012 års undersökning (Figur 23). Både bottenprofilens topografi och sammansättning av bottensubstrat skiljer sig kraftigt mellan åren (Figur 23). Möjligen har transektens slut vid 200 meter efter linan hamnat för långt söderut, närmare Kaxarna (se figur ovan)

under 2014 än i det djupområde som ligger norr om Kaxarna där transekten vid 2012 års undersökning förmodligen slutade.

Vid 2014 års undersökning noterades endast en liten sedimentpålagring (klass 2) i avsnittet 149 till 150 meter efter linan. I övrigt noterades ingen sedimentpålagring.

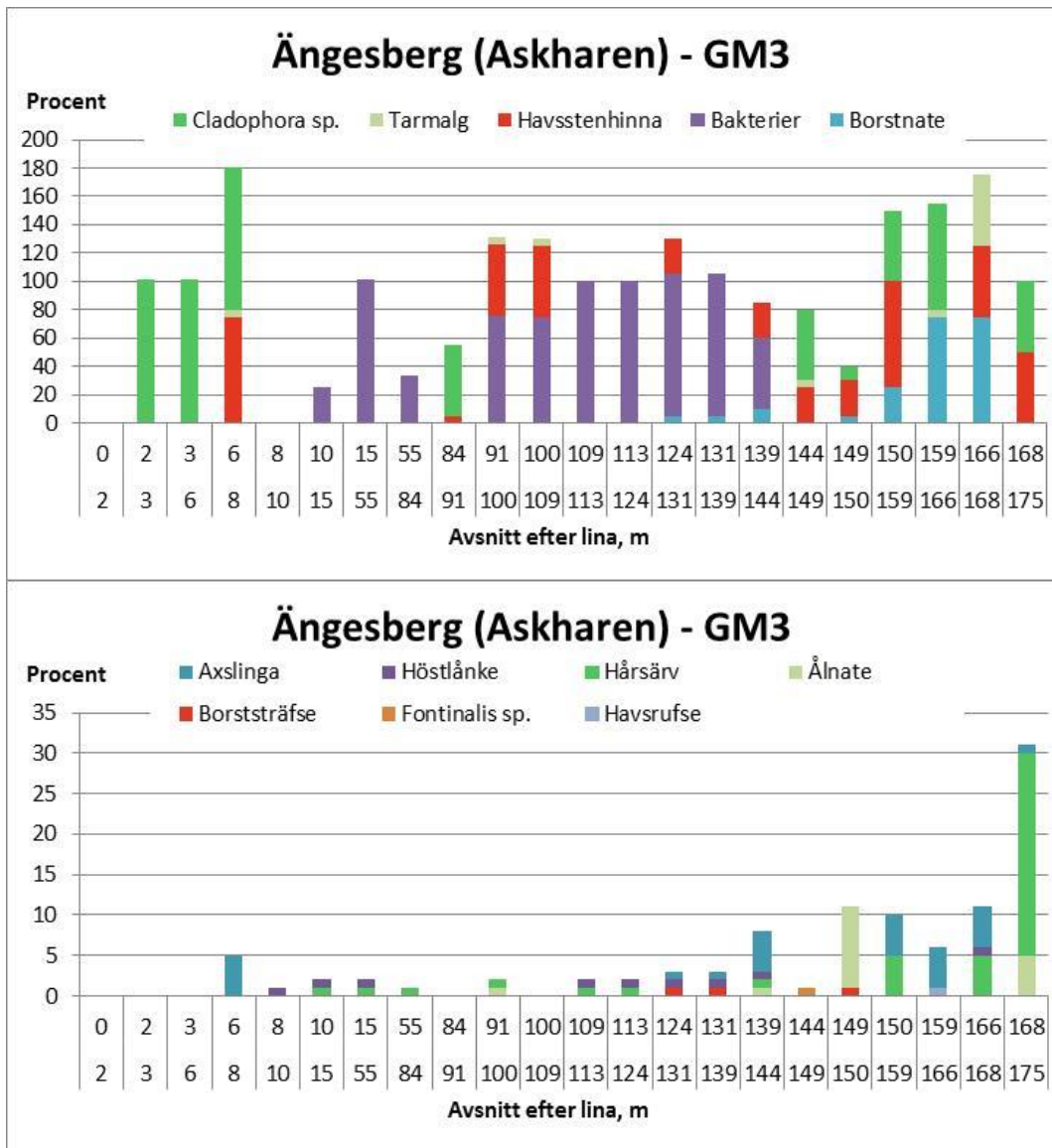
Lösa alger förekom med 50 – 100% på ett djup av 2,2 till 3,9 meter (15 – 55 meters avstånd på linan) och till 50% på ett djup av 3,4 till 3,7 meter (84 till 91 meters avstånd på linan).



Figur 23. Schematisk skiss över bottenprofilens längd, topografi och bottensubstrat vid Ängesberg (Askharen) – GM3. Övre diagramet visar bottenprofilen från 2014 års undersökning och det nedre diagramet visar bottenprofilen från 2012 års undersökning.

Även när det gäller förekomsten av arter och deras utbredning skiljer sig resultat markant åt mellan 2014 och 2012 års undersökningar. Vid 2012 års undersökning

noterades endast tre taxa, grönalg av släktet *Cladophora*, tarmalg (*Ulva intestinalis*) och havsstenhinna (*Hildenbrandia rubra*), vilka till största del förekom i det grunda avsnittet mellan 0 till 10 meter på linan. Vid 2014 års undersökning noterades elva taxa, fem alger, fem kärlväxter och en näckmossa, (Figur 24), vilka förekom ganska jämnt spridda längs hela transekten. Noterbart i transekten vid 2014 års undersökning är förekomsten av bakterier på ett djup mellan cirka 2 – 4 meter (Figur 24), vilket antyder syrebrist.



Figur 24. Utbredning och täckningsgrad av makroalger och vattenväxter i transekten vid Ängesberg (Askharen) – GM3. I och med att makroalgerna och vattenväxterna kan ligga i olika lager kan täckningsgraden bli mer än 100%.

Granskär – GM4

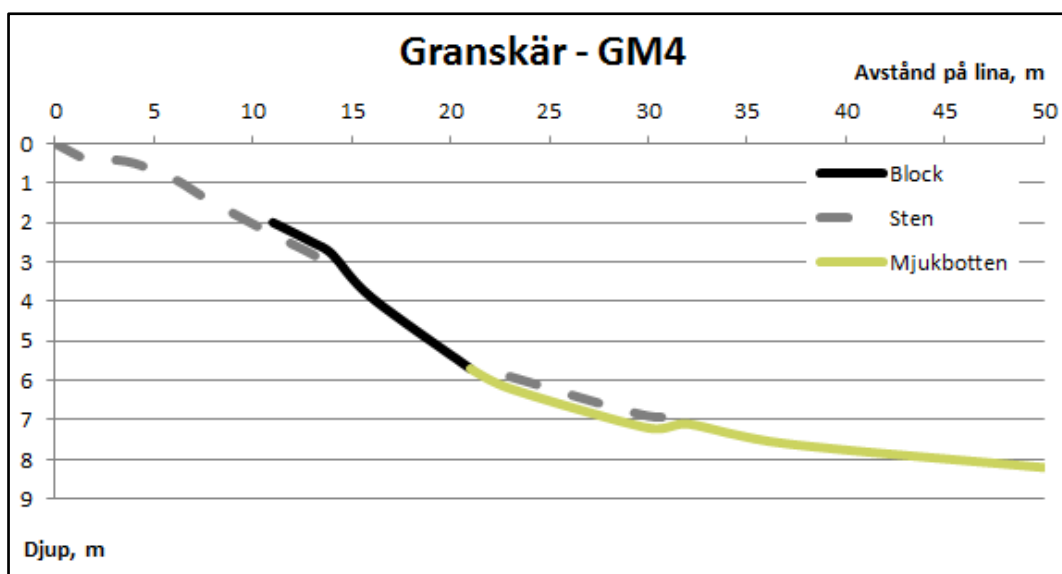
Datum: 2014-08-15

Position: 60,71773
(WGS84) 17,30799

Riktning: 12,5/360

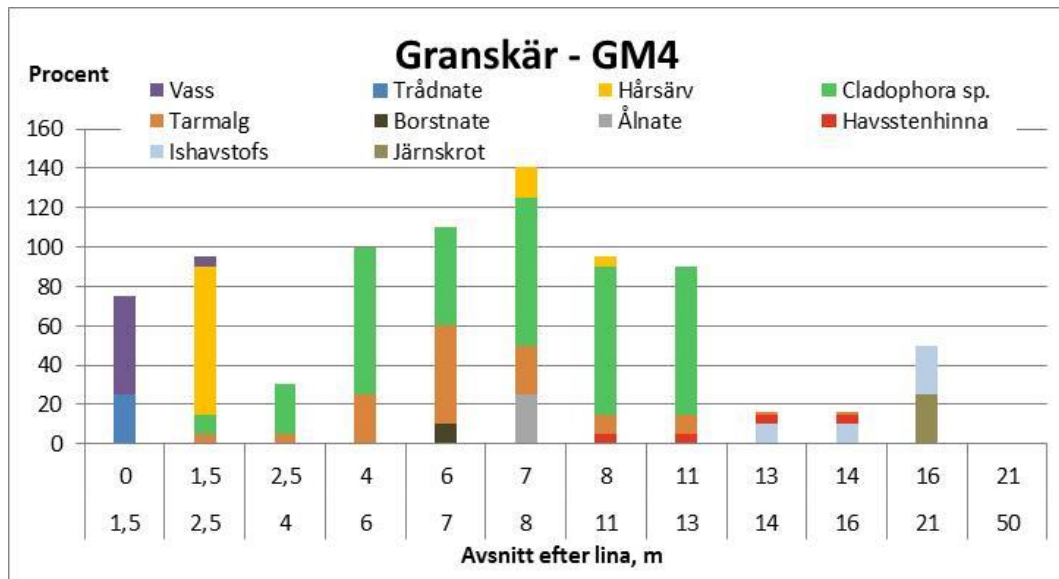


Transekten vid 2014 års undersökning (Figur 25) vilken avser botten-topografi och botten-substrat överensstämmer till stor del med 2012 års transekt, förutom att transekten förlängdes med 25 meter jämfört med vid 2012 års undersökning. Dock noterades inga arter i den förlängda delen, som mest bestod av mjukbotten (Figur 25).



Figur 25. Schematisk skiss över bottenprofilens längd, topografi och botten-substrat vid Granskär – GM4.

Nio taxa blev noterade i transekten vid 2014 års undersökning (Figur 26), vilket var tre gånger så många som vid 2012 års undersökning. Å andra sidan var samstämmigheten mellan 2014 års undersökning och undersökningarna vid 2008 (Hansson 2008) och 2009 (Hansson 2009) god.



Figur 26. Utbredning och täckningsgrad av makroalger och vattenväxter i transekten vid Granskär – GM4. I och med att makroalgerna och vattenväxterna kan ligga i olika lager kan täckningsgraden bli mer än 100%.

5.7 Sammanfattning Kust

Om bedömningen av den ekologiska statusen görs utifrån biologiska kvalitetsfaktorer (makrofyter och växtplankton) i enlighet med rekommendationer från Havs- och vattenmyndigheten (2013), så visar analysresultaten att förhållandena är goda i Norrsundet, medan de är måttligt goda (den lägre bedömningen är bestämmande) i Gävle fjärdar (Figur 27).

Utifrån kvalitetsfaktorn makrofyter var artrikedom, utbredning i både horisontal- och vertikalled av röd- och brunalger större i Norrsundet än i Gävle fjärdar. Dessutom blev den ekologiskt viktiga algen blåstång funnen i Norrsundet. Bland annat av den anledningen bedömdes den ekologiska statusen som god i Norrsundet respektive måttlig till god i Gävle fjärdar. Den andra biologiska kvalitetsfaktorn växtplankton visade på god status i Norrsundet respektive måttlig status i Gävle fjärdar utifrån biovolym och halten klorofyll. Resultaten av de kemiska (näringsämnen) och fysikaliska (siktdjup) undersökningarna pekar också i samma riktning att bättre förhållanden råder i Norrsundet än i Gävle fjärdar (Figur 27). Syrebrist verkar dock inte råda på någon av stationerna, vare sig i Norrsundet eller Gävle fjärdar (Figur 27).

KUST					
	Makrofyter	Växtplankton	Näring	Siktdjup	Syrgas
Norrsundet					
Hela vattenförekomsten	God		Måttlig		
K506		God		Otillfredsställande	Mycket goda
K508				Otillfredsställande	Mycket goda
Gävle fjärdar					
Hela vattenförekomsten	Måttlig		Otillfredsställande		
K619				Dålig	Mycket goda
K27				Otillfredsställande	Mycket goda
K643		Måttlig		Otillfredsställande	Mycket goda
Mycket goda förhållanden / Hög ekologisk status Goda förhållanden / God ekologisk status Måttliga förhållanden / Måttlig ekologisk status Otillfredsställande förhållanden / Otillfredsställande ekologisk status Dåliga förhållanden / Dålig ekologisk status					

Figur 27. Ekologisk status/tillstånd klassificerade från biologiska, fysikaliska och kemiska parametrar i kustvatten vid Norrsundet respektive Gävle fjärdar.

Skillnaden i ekologisk status mellan Norrsundet (god ekologisk status) och Gävle fjärdar (måttlig ekologisk status) skulle kunna förklaras med en större näringsbelastning i Gävle fjärdar jämfört med i Norrsundet. Med en ökad näringsbelastning följer generellt en ökad tillväxt av växtplankton, vilket i sin tur kan leda till sämre ljusförhållanden (lägre siktdjup), som i förlängningen kan påverka djuputbredningen av vissa makrofyter. Detta stämmer väl överens med observerade förhållandena i Gävle fjärdar. Åtminstone utifrån redovisade punkutsläpp är mängden tillförda näringsämnen betydligt större i Gävle fjärdar än i Norrsundet. I Gävle fjärdar är den tillförda mängden av kväve och fosfor (från Duvbackens avloppsreningsverk respektive Korsnäsverken) mångfalt större än den tillförsel av fosfor och kväve som kommer från Norrsundets avloppsreningsverk (Tabell 2). Dessutom tillförs näringsämnen till Gävle fjärdar av Gavleån som avvattnar uppströms liggande jordbruks- och skogsmark, samt urbana miljöer. I Norrsundet finns ingen motsvarande tillförsel av näringsämnen från något större vattendrag.

6 Resultat sjöar

Provtagning har utförts enligt kontrollprogrammet så långt det varit möjligt. I vissa fall har avsteg gjorts från kontrollprogrammet, vilka redovisas nedan vid den provtyp där det har relevans.

Förklarande text för de analyserade parametrarna presenteras i Bilaga 3. Värden på fysikaliska och kemiska parametrar i vatten respektive sediment i sjöar redovisas i sin helhet i Bilaga 7 respektive 8. Protokoll från växtplanktonanalys redovisas i Bilaga 9.

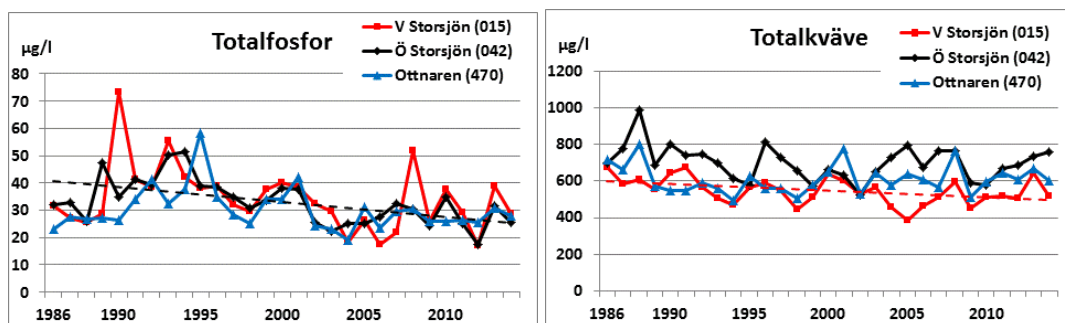
6.1 Näringsämnen, totalhalter av kväve och fosfor

Primärproducenter i sjöar (alger och växter) begränsas i sin tillväxt av framför allt fosfor, men även av kväve till viss del. En ökad tillgång på fosfor i en sjö kan i normalfallet leda till ökad produktion av biomassa av växter och djur, ökad vattengröning, ökad syrgasförbrukning vid nedbrytning av organiskt material samt till ändrad artsammansättning och mångfald hos växt- och djursamhällen. Bedömningen av ekologisk status utgår från medelhalten av totalfosfor vid 0,5 meters djup från provtagning under vår och höst under tre år (Tabell 7).

Tabell 7. EK-värde och statusklassning baserat på treårsmedelvärde av totalfosfor (mars-oktober) i åtta sjöar i Gästrikland, 2012-2014.

Station	EK-värde	Status
Lingan, L1	0,79	Hög
Lill-Gösken, LG2	0,46	Måttlig
Stor-Gösken, SG1	0,62	God
Näsby sjön, NS1	0,53	God
Ottaren, 470	0,41	Måttlig
V, Storsjön, 15	0,37	Måttlig
Ö, Storsjön, 42	0,45	Måttlig
Valsjön, VA12	0,82	Hög

Tre sjöar har provtagits kontinuerligt sedan 1986 under perioden februari/mars – oktober/november med avseende på fosfor och kväve. Det finns en viss generell tendens att fosfor- och kvävehalterna uttryckt som årsmedelvärden från 0,5 meters djup minskat över tiden, men det är endast för station Ö Storsjön (042) där minskningen av fosforhalt är signifikant ($p \leq 0,05$) och för V Storsjön (015) där minskningen av kväve är signifikant ($p < 0,05$) (Figur 28).



Figur 28. Årsmedelvärden (feb/mar-nov) för totalfosfor och totalkväve i tre sjöar i Gästrikland som provtagits kontinuerligt sedan 1986. Trendlinje för signifikanta regressioner är i vänster diagram markerat med svart streckad linje för Ö Storsjön (042) och med röd streckad linje i höger diagram för kväve i Västra Storsjön (015).

6.2 Ljusförhållanden, siktdjup

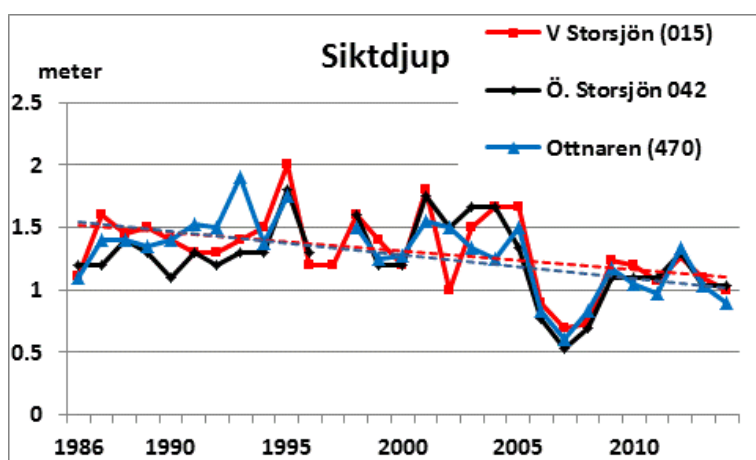
Generellt minskar siktdjupet främst beroende på vattenfärgen, men vid hög näringspåverkan, vilket ger ökad andel av t.ex. växtplankton, kan siktdjupet också minska tydligt. Siktdjupet kan användas t.ex. för att bedöma det största djup där bottenlevande växter och växtplankton kan leva.

För merparten av sjöarna bedömdes den ekologiska statusen för siktdjup som otillfredsställande (Tabell 8). Ligan (L1) och Stor-Gösken (SG1) var de enda sjöar där den ekologiska statusen var måttlig (Tabell 8). Endast Valsjön (VA12) bedömdes ha en ekologisk status som var dålig (Tabell 8).

Tabell 8. EK-värde och statusklassning baserat på treårsmedelvärde av siktdjup (maj-oktober) i åtta sjöar i Gästrikland, 2012-2014.

Station	EK-värde	Status
Ligan, L1	0,43	Måttlig
Lill-Gösken, LG2	0,29	Otillfredsställande
Stor-Gösken, SG1	0,36	Måttlig
Näsbysjön, NS1	0,28	Otillfredsställande
Otnaren, 470	0,27	Otillfredsställande
V. Storsjön, 15	0,29	Otillfredsställande
Ö. Storsjön, 42	0,27	Otillfredsställande
Valsjön, VA12	0,18	Dålig

För de tre sjöar där långtidsdata finns, baserat på årsmedelvärden, minskade siktdjupet något under 2014 jämfört med 2013 vid stationerna Västra Storsjön (015) och Otnaren (470), medan siktdjupet var oförändrat vid station Östra Storsjön (042) (Figur 29). För två av sjöarna, V Storsjön (015) och Otnaren (470) är minskningen dessutom över tid (1986 till 2014) statistiskt signifikant ($p \leq 0,05$).



Figur 29. Årsmedelvärden (maj-okt/nov) för siktdjup i tre sjöar i Gästrikland mellan 1986-2014. Data saknas för år 1997 i Ö. Storsjön och år 1996 och 1997 i Otnaren. Trendlinje för den signifikanta regressionen för V Storsjön (015) är markerad med röd streckad linje respektive blå streckad linje för Otnaren (470).

6.3 Syretillstånd, syrgashalt och (TOC)

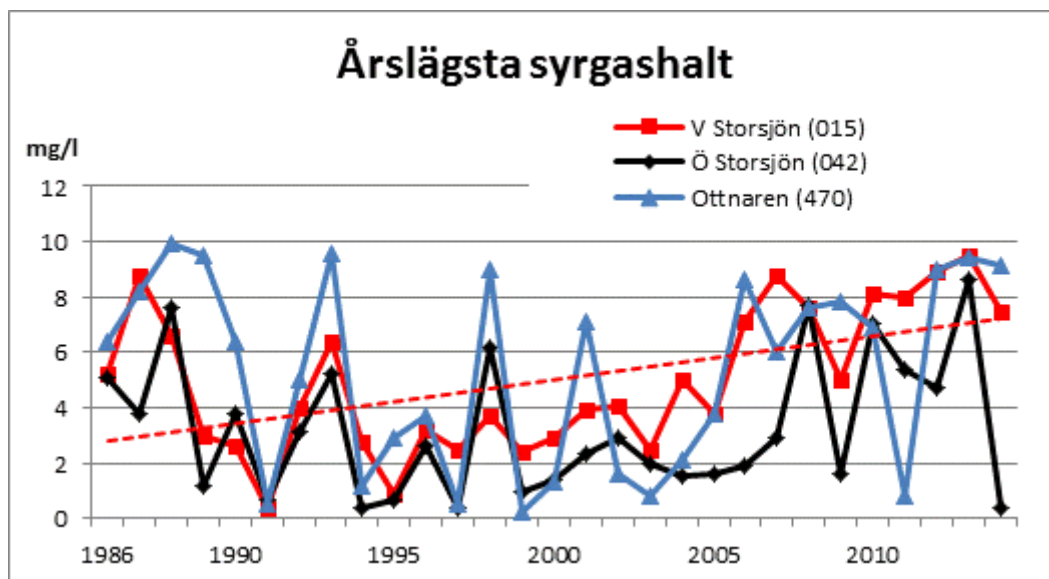
Vattenlevande djur och många bakterier måste ha tillgång till syrgas löst i vattnet för att kunna överleva. Ett mått på risken för syrebrist ges av den årslägst halten, vilken brukar inträffa på senvinter och/eller sensommaren, vid prov tagna 1 meter ovan botten. Dessutom är varaktigheten av låga syrgashalter av vikt, då vissa organismer klarar en längre tids syrebrist medan andra inte gör det. Låga syrgashalter kan

förekomma naturligt på grund av humusämnenas syretäring i bruna vatten och sedimentens syretäring, främst i grunda sjöar.

Resultatet av syrgasmätningarna från de tre senaste åren (Tabell 9) och långtidsmätningarna i tre sjöar (Figur 30) visar att syrebrist kan förekomma vid enstaka tillfällen och enstaka år (förutom i Lill-Gösken och Ottnaren), framför allt på djupt vatten under språngskiktet.

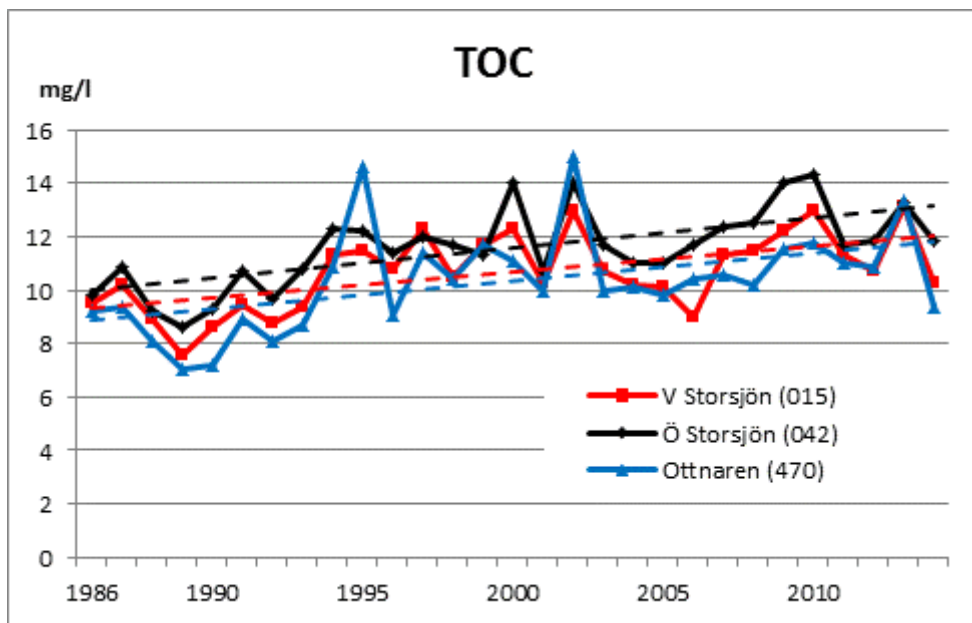
Tabell 9. Minimivärde av syrgashalter år 2014 och statusklassificering för Gästriklands sjöar under 2012-2104. I kolumnen syrgashalt anges även vilket datum där årlägst syrgashalten uppmätts och på vilket djup år 2014. Ett bindestreck anger att djupdata saknas.

Station	Syrgashalt mg/l minimivärde (datum, djup)	Status 2014	Status 2013	Status 2012
Lingan, L1	3,2 (14 aug, 18 m)	Otillfredsställande	Dålig	God
Lill-Gösken, LG2	8,7 (15 aug -)	Hög	Hög	Hög
Stor-Gösken, SG1	0,7 (15 aug -)	Dålig	Dålig	Dålig
Näsby sjön, NS1	0,3 (15 aug, 8,4 m)	Dålig	Måttlig	God
Ottaren, 470	9,1 (27 aug, 8 m)	Hög	Hög	Hög
V, Storsjön, 15	7,5 (15 aug, 9 m)	God	Hög	Hög
Ö, Storsjön, 42	0,4 (15 aug, 12 m)	Dålig	Hög	Måttlig
Valsjön, VA12	8,4 (15 aug, 1 m)	Hög	Dålig	God



Figur 30. Årslägst syrgashalt i tre sjöar i Gästrikland mellan 1986 och 2014. Trendlinje för den signifikanta förändringen för V Storsjön (015) är markerad med röd streckad linje.

När organiskt material bryts ned förbrukas syre varför höga halter TOC (totalt organiskt kol) indikerar risk för syrebrist i vattnet. För de tre sjöar där långtidsdata är tillgängliga, baserat på årsmedelvärden, finns en signifikant trend att halten av TOC ökar med tiden vid alla tre stationer ($p \leq 0,01$) (Figur 31).



Figur 31. Årsmedelvärden (feb/mar-nov) för halten TOC i tre sjöar i Gästrikland mellan 1986-2014. I alla tre sjöar finns en signifikant ökning med tiden, vilket visas av respektive trendlinje.

6.4 Försurning i sjöar

Klassificering av försurning i sjöar ska enligt bedömningsgrunderna (Havs- och vattenmyndighetens författningssamling 2013) utföras via MAGIC-bibliotekets beräkningar (IVL 2015). I datamaterialet för Gästriklands sjöar för 2014 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 klassificerades år 2014 som nära neutralt och en buffertkapacitet som klassificerades som mycket god buffertkapacitet, förutom för station Lingan där buffertkapaciteten klassificerades som god (Tabell 10).

Tabell 10. Klassificering av status med avseende på medianvärde av pH respektive alkalinitet för åtta sjöar i Gästrikland under 2014.

Station	pH (median)	Status	Alkalinitet, mekv/l (median)	Status
Lingan, L1	6,90	Nära neutralt	0,14	God buffertkapacitet
Lill-Gösken, LG2	7,40	Nära neutralt	0,40	Mycket god buffertkapacitet
Stor-Gösken, SG1	7,10	Nära neutralt	0,36	Mycket god buffertkapacitet
Näsbysjön, NS1	7,10	Nära neutralt	0,26	Mycket god buffertkapacitet
Otnaren, 470	7,55	Nära neutralt	0,44	Mycket god buffertkapacitet
V, Storsjön, 15	7,50	Nära neutralt	0,42	Mycket god buffertkapacitet
Ö, Storsjön, 42	7,40	Nära neutralt	0,42	Mycket god buffertkapacitet
Valsjön, VA12	7,35	Nära neutralt	0,38	Mycket god buffertkapacitet

6.5 Metaller i vatten

Provtagning under 2014 har utförts i fem sjöar. Bedömningen av tillstånd i sjöarna i Gästrikland som omfattades av provtagningsprogrammet "Utökad 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 11). Stationerna Lill_Gösken och Stor-Gösken avviker gentemot övriga stationer på så vis att halterna av bly klassificerades som *Höga halter* och zink klassificerades som *Måttligt höga halter* (Tabell 11). Statusklassningen med avseende på metallhalter för år 2014 är mer eller mindre identisk med statusklassningen för år 2012 och 2013.

Tabell 11. Halter av metaller i vatten i Gästriklands sjöar under år 2014. 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)
Lill-Gösken. LG2	0.59	7.24	0.029	2.28	2.68	1.75	25.75
Stor-Gösken. SG1	1.61	4.00	0.016	2.58	0.77	1.03	24.65
Otnaren. 470	0.46	0.37	0.010	1.56	0.27	0.61	4.32
V. Storsjön. 15	1.01	0.53	0.011	1.51	0.20	0.43	3.64
Ö. Storsjön. 42	1.16	0.70	0.010	1.57	0.63	1.21	2.78

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. Metallhalterna i sjöarna i Gästrikland uppvisar avvikelser i liten till mycket stor grad jämfört med naturlig ursprunglig halt (grön, gul, orange respektive röd markering i Tabell 12). Med andra ord är dessa vatten påverkade av mänsklig aktivitet i mindre eller större grad (både i historisk tid och nutid). För de stationer där avvikelserna klassificerats som stor eller mycket stor (orange respektive röd markering i Tabell 12) är avvikelserna en effekt av en lokal eller diffus påverkan på vattensystemet (Naturvårdsverket 2000). En allmän tumregel är att ju större avvikelserna är från jämförvärdet desto större blir risken för biologiska effekter (Naturvårdsverket 2000). Förklarande text för avvikelser från jämförvärden presenteras i Bilaga 3.

Tabell 12. Avvikelser från jämförvärde (naturlig ursprunglig halt) för respektive metall i Gästriklands sjöar under 2014. 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
Lill-Gösken. LG2	2.97	65.8	3.2	7.6	53.7	8.8	28.6
Stor-Gösken. SG1	8.04	36.4	1.7	8.6	15.4	5.1	27.4
Otnaren. 470	2.30	3.4	1.1	5.2	5.4	3.1	4.8
V. Storsjön. 15	5.05	4.8	1.2	5.0	4.0	2.2	4.0
Ö. Storsjön. 42	5.80	6.4	1.1	5.2	12.6	6.1	3.1

6.6 Näringsämnen, metaller och organiska ämnen i sediment

Kemisk analys av finsediment görs i åtta sjöar vart sjätte år. Första tillfället för analys gjordes under 2012, varför nästa tillfälle är år 2018. Dock görs kemisk analys av finsediment i Ö Storsjön (042) varje år, vars resultat redovisas nedan.

6.6.1 Torrsubstans, glödningsförlust, kväve och fosfor

Resultatet från 2014 angående torrsubstans, glödningsförlust, kväve och fosfor i sediment (Tabell 13) är väl överensstämmande med de två tidigare årens resultat.

Glödningsförluster över 10 % indikerar att ansträngda syrgasförhållanden kan råda i Ö Storsjön (042) (Tabell 13), vilket också syrgasmätningarna visade (se avsnitt 6.3).

Tabell 13. Torrsubstanshalter, glödningsförlust samt kväve och fosforhalter i ytsedimenten från Ö Storsjön (042) år 2014.

Station	Torrsubstans	Glöd, förlust	Kväve Kjeldahl	Fosfor P
	%	% TS	mg/kg TS	mg/kg TS
Ö Storsjön (042)	9.5	20.6	11578	3000

6.6.2 Metaller i sediment

Bedömningen av tillstånd i Ö Storsjön (042) 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 från år 2014 (Tabell 14) kunde noteras jämfört med både 2012, 2013 i Ö Storsjön (042) förutom att halten med avseende på kadmium bedömdes vara mycket låg jämfört med låg under tidigare år.

Tabell 14. Metallhalter i sediment i Ö Storsjön (042) under 2013 med jämförelse av 2012 års värden. Klassificering av tillstånd är markerat med färg enligt följande; Blå = Mycket låga halter, Grön = Låga halter, gul = Måttligt höga halter, orange = Höga halter.

Station	Arsenik As [mg/kgTS]	Bly Pb [mg/kgTS]	Kadmium Cd [mg/kg TS]	Koppar Cu [mg/kg TS]	Krom Cr [mg/kg TS]	Kviksilver Hg [mg/kgTS]	Nickel Ni [mg/kg TS]	Zink Zn [mg/kgTS]
Ö Storsjön (042)	20	120	0.58	55	200	0.220	50	480

För att kunna göra en mer nyanserad bedömning av riskerna för biologiska effekter bör uppmätta nuvarande metallhalter jämföras med naturliga ursprungliga halter (jämförvärde) i sediment.

Ingen förändring i 2014 års resultat i statusklassning med avseende på avvikelser från naturliga ursprungliga halter (Tabell 15) fanns jämfört med 2013 och 2012 förutom att ingen avvikelse från naturlig ursprunglig halt bedömdes finnas för kadmium under 2014 jämfört med liten avvikelse under år 2012 och 2013. Med andra ord är Östra Storsjöns sediment påverkad av mänsklig aktivitet i mindre eller större grad (både i historisk tid och nutid), utom för kadmium. För krom och zink är avvikelsen av nuvarande halt stor eller mycket stor jämfört med naturlig ursprunglig halt (Tabell 15). En allmän tumregel är att ju större avvikelsen är från jämförvärdet desto större är risken för biologiska

effekter (Naturvårdsverket 2000). Förklarande text för avvikelser från jämförvärden presenteras i Bilaga 3.

Tabell 15. Avvikelser i uppmätta metallhalter i sediment i Ö Storsjön (042) under 2014 jämfört med nuvarande "normala" bakgrundshalter. Jämförvärdet gäller för sjösediment från Dalälven och norrut. Färgmarkeringen i tabellen visar klasstillhörighet i avvikelse från jämförvärde. Blå = Ingen avvikelse, Grön = Liten avvikelse, gul = Tydlig avvikelse, orange = Stor avvikelse och röd = Mycket stor avvikelse.

Station	Arsenik, As	Bly, Pb	Kadmium, Cd	Koppar, Cu	Krom, Cr	Kviksilver, Hg	Nickel, Ni	Zink, Zn
Jämförvärde	10	50	0.8	15	15	0.13	10	150
Ö Storsjön (042)	2	2.4	0.7	3.7	13.3	1.7	5	3.2

6.6.3 PAH och PCB i sediment

Tillståndsklassning för PAH och PCB har utförts enligt "Bedömningsgrunder för miljö kvalitet, Kust och hav" (Naturvårdsverket 1999) eftersom ingen klassning finns för sjöar, med den förändring att den omarbetade tabellen för statistisk tillståndsklassning används (Naturvårdsverket 2015).

Tillståndsklassningen av PAH:er visade på medelhöga halter och PCB:er på mycket höga halter (Tabell 16). Tillståndsklassningen är inte kopplade till några effektbaserade värden, utan visar fördelningen av miljögiftshalter i svenska sediment (Naturvårdsverket 2015).

Tabell 16. Halterna av summan av 11 PAH- och 7 PCB-ämnen i sediment vid Ö. Storsjön (042) under 2014. Tillståndsklassningen Medelhög halt markeras med gul färg och Mycket hög halt markeras med röd färg. Värdena är ej normaliserade för kolhalt.

Station	Summa PAH-11 (µg/kg TS)	Summa PCB-7 [µg/kg Ts]
Ö Storsjön (042)	728	31

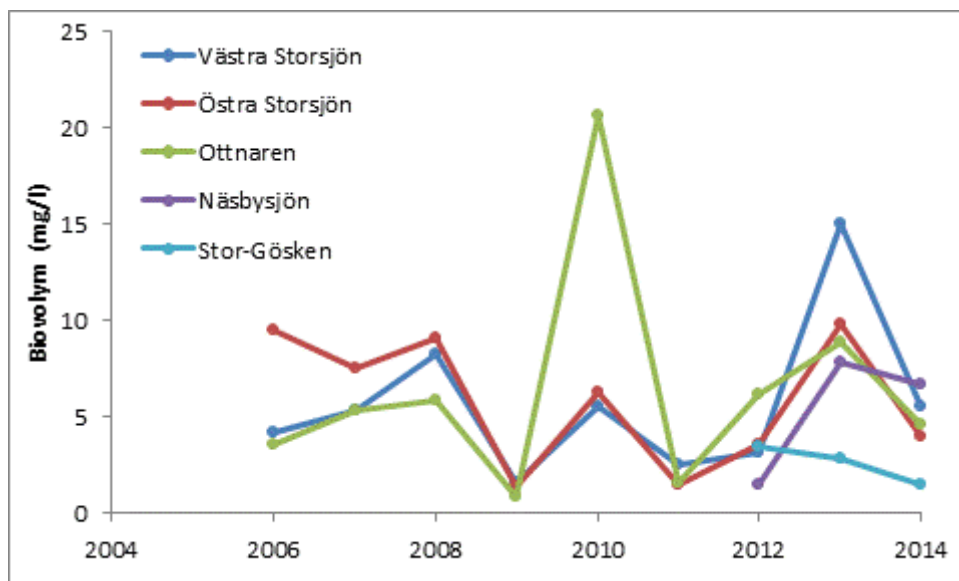
6.7 Växtplankton

Under 2014 provtogs växtplankton vid fem sjöstationer under augusti månad. Stationerna i Storsjön (015 och 042) och Ottnaren (470) ingick även i föregående kontrollprogram, medan Stor-Gösken (SG1) och Näsby sjön (NS1) endast provtagits från och med 2012 inom ramen för ordinarie recipientkontroll.

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

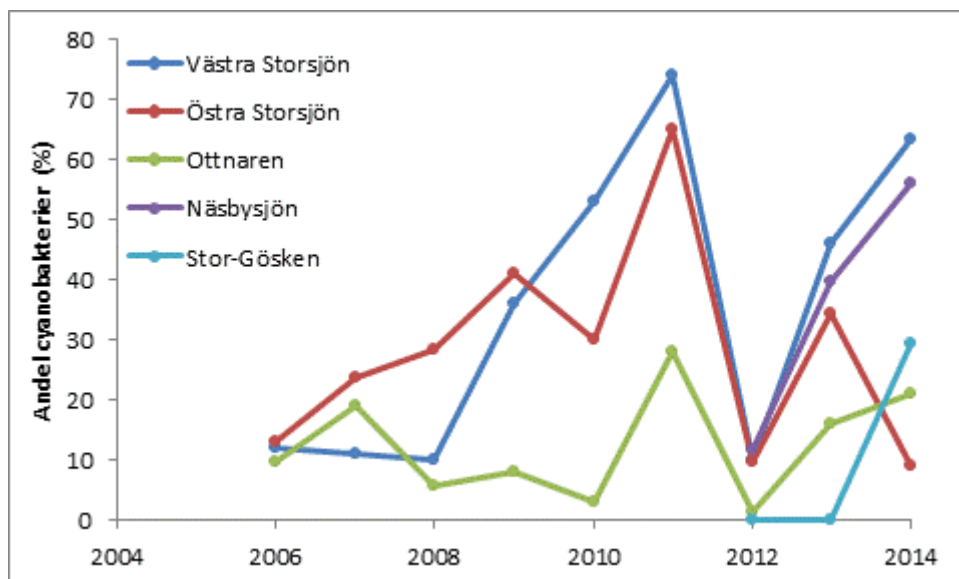
Av sötvattensstationerna uppvisade samtliga stationer höga eller relativt höga biovolym under 2014 års undersökning. En bidragande orsak till de höga biovolymnoteringarna kan vara den varma sommaren som resulterade i relativt höga vattentemperaturer. I Figur 32 redovisas biovolym för de ingående stationerna för

perioden 2006-2014 utom för Näsby sjön och Stor-Gösken där resultat finns från 2012-2014.



Figur 32. Biovolym (biomassa) vid sötvattensstationerna under perioden 2006-2014. För Näsby sjön och Stor-Gösken finns data enbart från åren 2012-2014.

Överlag dominerade kiselalger och cyanobakterier artsammansättningen i sötvattensproverna, med viss inblandning av framför allt dinoflagellater. I Östra Storsjön dominerade dock rekylalger följt av kiselalger. Andelen cyanobakterier var betydande i samtliga prover, speciellt i proverna från Västra Storsjön och Näsby sjön. I Figur 33 redovisas andelen cyanobakterier i de undersökta sjöarna. Liksom för biovolymen finns resultat för Näsby sjön och Stor-Gösken endast från åren 2012-2014. Analysen från 2014 visade på generellt högre andel cyanobakterier än föregående år utom i Östra Storsjön.



Figur 33. Andelen cyanobakterier vid sjöstationerna under perioden 2006-2014. För Näsby sjön och Stor-Gösken finns enbart resultat från perioden 2012-2014.

I Tabell 17 återfinns statusklassificeringen för de olika stationerna för treårsperioden 2012-2014. Noteras kan att den ekologiska statusen i Ottnaren (470) förbättrats under bedömningsperioden 2012 – 2014 jämfört med bedömningsperioden 2011 – 2013, d.v.s. att den nu bedöms som måttlig jämfört med otillfredsställande status.

Tabell 17. *Ekologisk statusklassificering utifrån växtplankton vid Gästriklands insjöar.*

Station	EK-värde	Status 2012 - 2014
Västra Storsjön (015)	1,40	Otillfredsställande
Östra Storsjön (042)	1,94	Otillfredsställande
Otnaren (470)	2,09	Måttlig
Näsbysjön (NS1)	1,53	Otillfredsställande
Stor-Gösken (SG1)	2,37	Måttlig

Sammantaget kan år 2014 sägas ha varit ett relativt typiskt år utifrån växtplanktonanalysen sett, med generellt hög biovolym och hög andel cyanobakterier.

6.8 Sammanfattning sjöar

Ett visst mått av näringspåverkan ser ut att förekomma i de sjöar där växtplankton undersökts i och med att höga bioolymer av plankton noterats (Figur 34). I ett längre perspektiv ser näringsämnena (fosfor och kväve) ut att minska med tiden i sjöarna, vilket skulle kunna medföra bättre livsbetingelser för det biologiska livet. Trots tendensen att mängden näringsämnen minskar i sjöarna finns en tendens att siktdjupet minskar, det vill säga att ljusförhållandena försämras med tiden och därmed livsbetingelserna för bottenlevande växter och djur som är beroende av goda ljusförhållanden. 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. För sjöarna V Storsjön (015), Ö Storsjön (042) och Ottnaren har mängden TOC (totalt organiskt kol) ökat med tiden, vilket visar att mängden organiskt material som tillförts är högre än nedbrytningstakten. I Valsjön (VA12) som har ett litet medeldjup (1 meter) kan det låga siktdjupet (0,5 meter i medeltal för åren 2012 – 2014) möjligen bero på att humuspartiklar från torvbrytningen vid Norrbomuren nått sjön och därmed grumlat vattnet. I övrigt är halten fosfor låg och syrehalten är god i Valsjön (VA12), vilket skulle kunna betyda att Valsjön (VA12) inte är utsatt för övergödning.

Inga tendenser till försurning går att påvisa i sjöarna.

Överlag är metallhalterna låga i sjöarnas vatten förutom för bly och zink, vilka är höga respektive måttligt höga i både Lill- och Stor-Gösken.

SJÖAR															
Station	Växtp plankton	Näringsämnen	Siktdjup	Syrgas	pH	Arsenik	Bly	Kadmium	Koppar	Krom	Kviksilver	Nickel	Zink	PAH	PCB
Lingan (L1)															
Lill-Gösken (LG2)															
Stor-Gösken (SG1)															
Näsbysjön (NS1)															
Ottaren (470)															
V Storsjön (015)															
Valsjön (VA12)															
Ö Storsjön (042), vatten															
Ö Storsjön (042), sediment															
Mycket goda förhållanden / Hög ekologisk status Goda förhållanden / God ekologisk status Måttliga förhållanden / Måttlig ekologisk status Otillfredsställande förhållanden / Otillfredsställande ekologisk status Dåliga förhållanden / Dålig ekologisk status															

Figur 34. Ekologisk status/tillstånd klassificerade från biologiska , fysikaliska och kemiska parametrar i Gästriklands sjöar 2014.

7 Resultat vattendrag

Provtagning har utförts i 20 vattendrag enligt kontrollprogrammet så långt det varit möjligt. I vissa fall har avsteg gjorts från kontrollprogrammet, vilka redovisas nedan vid den provtyp där det har relevans.

Förklarande text för de analyserade parametrarna presenteras i Bilaga 3. Värden på fysikaliska och kemiska parametrar i vattendrag redovisas i sin helhet i Bilaga 10.

Vattenflödet (dygnsmedelvattenföring, m^3/s) vid respektive station har hämtats från modellberäknade flöden via SMHI:s vattenwebb, s-hype2012_version_2_0_0, (SMHI 2014a). I Tabell 18 anges koordinater till utloppspunkterna vari SMHI beräknat avrinningsområdet, se vidare Bilaga 11 för mer utförlig beskrivning av vattendragen.

Tabell 18. Koordinater (SWEREF99) för utloppspunkter där SMHI beräknat avrinningsområde för respektive station. Observera att det i tre områden är samma avrinningsområde för vattendrag där prover tagits nära varandra, vilket gäller för stationerna 148-149 i Jädraån, VA8-VA10 i Valsjöbäcken respektive JV10-JV11 i Järvstabäcken/Hemlingbybäcken.

Station	N	E	Station	N	E	Station	N	E
414	6713928	570689	448	6708195	585005	49	6721224	604278
420	6711881	571664	489	6714777	588493	VA8-VA10	6716307	607662
430	6710708	573583	329	6715386	587636	T26	6749700	596053
439	6709529	577161	220	6719258	589498	T48	6730285	617824
456	6701718	580206	510	6710595	596473	VJV10-JV11	6728742	620185
458	6708237	580246	148-149	6720288	599303			

Vattenflödet var lågt vid provprovtagningstillfällena maj till september i alla vattendrag under 2014 (Tabell 19). I augusti och september var flödena bland de lägsta i Gavleån och Testeboån som uppmätts under 2000-talet. .

Tabell 19. Modellberäknad dygnsmedelvattenföring (m^3/s) vid respektive provtagningstillfälle med S-HYPE (SMHI:s vattenwebb 2015a) i vattendrag i Gästrikland under 2014. Stationerna 148 och 149, VA8 och VA10 respektive JV10 och JV11 erhåller samma värden på flöden i SMHI:s vattenwebb.

Datum	Station	Flöde
		m^3/s
2014-03-05	414	1.940
2014-05-15	414	0.556
2014-06-09	414	0.500
2014-08-07	414	0.476
2014-09-04	414	0.467
2014-11-07	414	3.940
2014-03-05	420	2.110
2014-05-15	420	0.601
2014-06-09	420	0.508
2014-08-07	420	0.485
2014-09-04	420	0.479
2014-11-07	420	4.100
2014-03-05	430	2.410
2014-05-15	430	0.721
2014-06-09	430	0.550
2014-08-07	430	0.512
2014-09-04	430	0.513
2014-11-07	430	4.400
2014-03-05	439	2.960
2014-05-15	439	0.933
2014-06-09	439	0.648
2014-08-07	439	0.500
2014-09-04	439	0.616
2014-11-06	439	4.780
2014-03-05	456	0.603
2014-05-15	456	0.146
2014-06-09	456	0.064
2014-08-07	456	0.029
2014-09-04	456	0.032
2014-11-07	456	0.519
2014-03-05	458	1.580
2014-05-15	458	0.409
2014-06-09	458	0.173
2014-08-07	458	0.065
2014-09-04	458	0.123
2014-11-06	458	1.520
2014-03-05	448	5.860
2014-05-15	448	1.660
2014-06-09	448	0.976
2014-08-07	448	0.621
2014-09-04	448	0.856
2014-11-07	448	7.350

Datum	Station	Flöde
		m^3/s
2014-03-05	489	5.440
2014-05-15	489	1.480
2014-06-09	489	1.410
2014-08-07	489	1.370
2014-09-04	489	1.350
2014-11-07	489	8.300
2014-03-05	329	2.310
2014-05-15	329	0.535
2014-06-09	329	0.298
2014-08-07	329	0.110
2014-09-04	329	0.220
2014-11-07	329	2.190
2014-03-05	220	3.780
2014-05-15	220	1.110
2014-06-09	220	0.540
2014-08-07	220	0.268
2014-09-04	220	0.224
2014-11-07	220	4.970
2014-03-05	510	0.367
2014-05-15	510	0.088
2014-06-09	510	0.052
2014-08-07	510	0.014
2014-09-04	510	0.012
2014-11-07	510	0.399
2014-03-05	148	Se 149
2014-05-15	148	
2014-06-09	148	
2014-08-07	148	
2014-09-04	148	
2014-11-07	148	
2014-03-05	149	9.640
2014-05-15	149	4.340
2014-06-09	149	2.220
2014-08-07	149	1.430
2014-09-04	149	1.930
2014-11-07	149	17.500
2014-03-05	49	18.0
2014-05-15	49	5.000
2014-06-09	49	5.000
2014-08-07	49	5.000
2014-09-04	49	5.000
2014-11-07	49	33.800

Datum	Station	Flöde
		m^3/s
2014-03-05	VA8	Se VA10
2014-05-15	VA8	
2014-06-09	VA8	
2014-08-07	VA8	
2014-09-04	VA8	
2014-11-07	VA8	
2014-03-05	VA10	0.242
2014-05-15	VA10	0.062
2014-06-09	VA10	0.031
2014-08-07	VA10	0.008
2014-09-04	VA10	0.007
2014-11-07	VA10	0.271
2014-03-17	T26	24.800
2014-05-05	T26	5.570
2014-06-16	T26	2.350
2014-08-12	T26	1.700
2014-09-08	T26	2.190
2014-11-07	T26	27.100
2014-03-05	T48	10.700
2014-05-15	T48	6.690
2014-06-09	T48	4.470
2014-08-07	T48	3.070
2014-09-04	T48	2.220
2014-11-07	T48	27.800
2014-03-05	JV 10	0.237
2014-05-15	JV 10	0.049
2014-06-09	JV 10	0.035
2014-08-07	JV 10	0.011
2014-09-04	JV 10	0.008
2014-11-07	JV 10	0.429
2014-03-05	JV 11	se JV10
2014-05-15	JV 11	
2014-06-09	JV 11	
2014-08-07	JV 11	
2014-09-04	JV 11	
2014-11-07	JV 11	

7.1 Näringsämnen, fosfor

Merparten av alla vattendrag uppnådde god eller hög ekologisk status med avseende på totalhalten av näringsämnen (där ingående parametrar vid beräkningen är halten av fosfor, kalcium och magnesium, absorbans och höjd över havet) (Tabell 20). EK-värdena för alla vattendrag, utom Sveriges Lantbruksuniversitets station i Gavelån, är ett beräknat medelvärde av de tre senaste åren. EK-värdet för SLU-stationen gäller endast för 2013, då data saknas för övriga år.

Tabell 20. Treårsmedelvärde av ekologisk status i 20 vattendrag i Gästrikland (samt SLU-stationen i Gavelån). Beräkning av EK-värden är gjord på årsmedelvärden av sex provtagningar mellan februari och november 2012-2014, förutom för SLU-stationen där årsmedelvärde är beräknat på nio månadsvisa prover tagna mellan januari och september 2013.

Provpunkt	EK-värde	Status
Hamnardammen (414)	1.04	Hög
Hoån (420)	0.88	Hög
Hoån (430)	0.52	God
Hoån (439)	0.81	Hög
Storån (456)	0.52	God
Getån (458)	0.68	God
Hoån (448)	0.54	God
Gavelhytteån (489)	0.49	Måttlig
Broasån (329)	0.51	God
Borrsjöån (220)	0.70	God
Fänjaån (510)	0.35	Måttlig
Jädraån (148)	0.81	Hög
Jädraån (149)	0.77	Hög
Ö Storsjön (049)	0.58	God
Valsjöbäcken (VA8)	0.55	God
Valsjöbäcken (VA10)	0.56	God
Ycklaren (T26)	0.79	Hög
Testeboån (T48)	0.95	Hög
Järnstabäcken (JV10)	0.71	Hög
Hemlingbybäcken (JV11)	0.35	Måttlig
Gavelån SLU	0.66	God

7.2 Näringsämnen, arealspecifik förlust

Arealspecifik förlust har beräknats genom att koncentrationer av fosfor, kväve och TOC (syretärande ämnen, Total Organic Carbon) multiplicerats med en beräknad dygnsvis vattenföring i respektive vattendrag. De beräknade dygnstransporterna summeras årsvis och divideras med avrinningsområdets areal uttryckt i hektar (Se Bilaga 11 för avrinningsområdenas area). Koncentrationerna av respektive ämne har erhållits genom linjär interpolering mellan mätillfällena. Vattenföringen i respektive station har hämtats från SMHI:s Vattenwebb (Tabell 19) där modellerade värden via S-HYPE använts (SMHI 2015a).

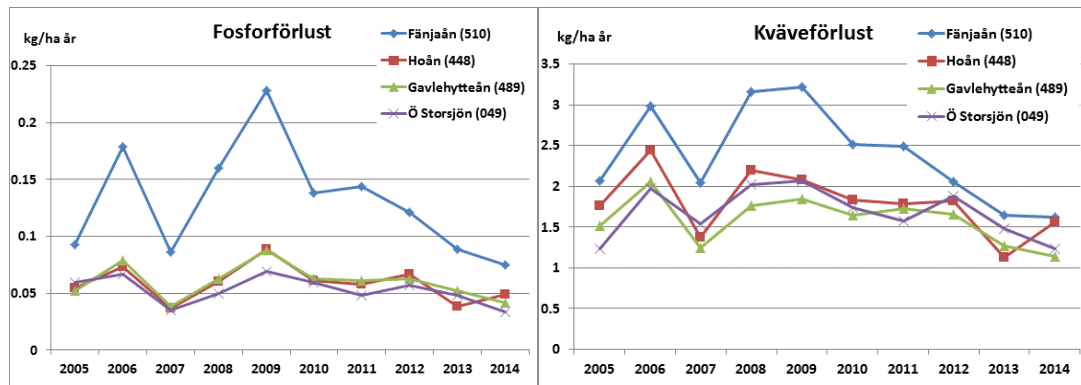
Ingen statusklassning utifrån arealspecifik förlust finns i de nya bedömningsgrunderna (Havs- och vattenmyndighetens författningssamling 2013). För att inte bryta kontinuiteten i bedömningar från tidigare rapporter ges här en bedömning utifrån de gamla bedömningsgrunderna (Naturvårdsverket 2000), vilka använts i tidigare rapporter.

Den arealspecifika förlusten av fosfor och kväve var genomgående låg eller mycket låg, förutom i Valsjöbäcken (VA8 och VA10) där den arealspecifika kväveförlusten var måttligt hög (Tabell 21). Vid Valsjöbäcken (VA8 och VA10) där statusklassningen bedömdes till Måttligt höga förluster (Tabell 21) kan den pågående torvtäkten i området ha bidragit med ett tillskott av fosfor och kväve.

Tabell 21. Arealsspecifik förlust (kg/ha*år) av fosfor (P) och kväve (N) vid respektive station i Gästriklands vattendrag under 2014. Statusklassningen enligt "Bedömningsgrunder för miljö kvalitet, Sjöar och vattendrag" (Naturvårdsverket 2000) är markerade enligt följande; blå = Mycket låga förluster, grön = Låga förluster och gul = Måttligt höga förluster.

Station	P	N
Hamnardammen (414)	0.016	0.60
Hoån (420)	0.016	0.68
Hoån (430)	0.046	1.66
Hoån (439)	0.031	1.17
Storån (456)	0.052	1.65
Getån (458)	0.045	1.80
Hoån (448)	0.049	1.56
Gavelhytteån (489)	0.041	1.13
Broasån (329)	0.050	1.26
Borrsjöån (220)	0.041	1.25
Fänjaån (510)	0.075	1.62
Jädraån (148)	0.040	1.16
Jädraån (149)	0.049	1.14
Ö Storsjön (049)	0.033	1.24
Valsjöbäcken (VA8)	0.076	3.42
Valsjöbäcken (VA10)	0.067	2.15
Ycklaren (T26)	0.046	1.28
Testeboån (T48)	0.038	1.26
Järvstabäcken (JV10)	0.041	1.44
Hemlingbybäcken (JV11)	0.079	1.85

Utöver att den arealspecifika förlusten av fosfor och kväve generellt är låg eller mycket låg finns en tendens att förlusterna minskar med tiden i de fyra intensivvattendragen (Figur 35). I Hoån (448) fanns en smärre ökning av förlusterna under 2014 jämfört med 2013 (Figur 35). Inga statistiskt signifikanta trender kunde dock utläsas för perioden 2005 till 2014.



Figur 35. Arealsspecifik förlust av fosfor (vänster diagram) och kväve (höger diagram) vid fyra vattendrag (intensivvattendrag) i Gästrikland mellan 2005 – 2014.

7.3 Försurning

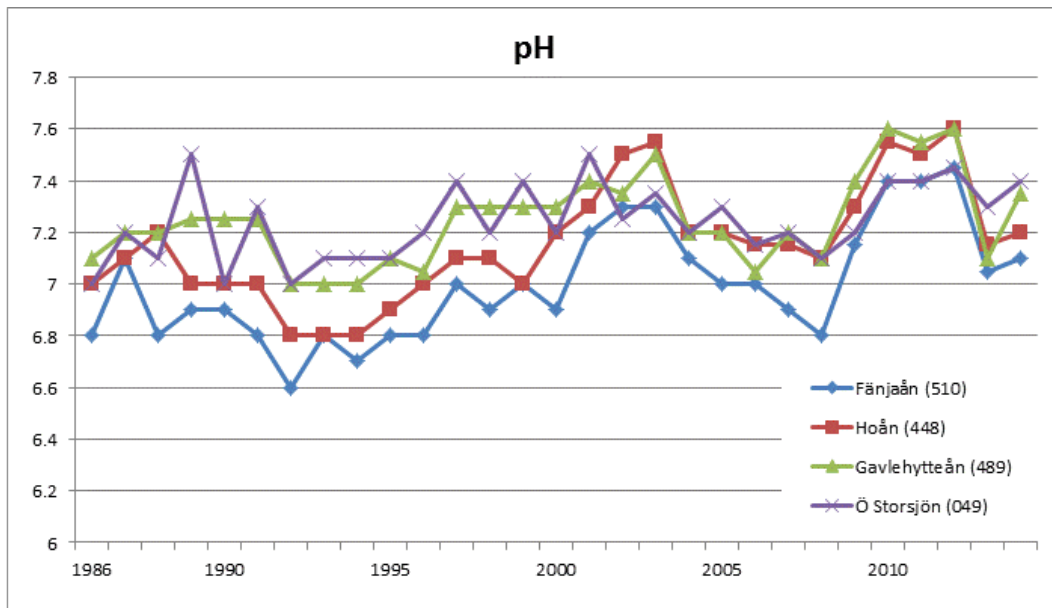
Klassificering av status med avseende på försurning utfördes med testverktyget ”Testa din sjö eller ditt vattendrag” i MAGIC-biblioteket (IVL 2015). Alla stationer behandlades som vattendrag. I testverktyget har medianvärde för pH använts medan medelvärden har använts för kalcium, klorid, magnesium, sulfat och TOC. Mätvärden som använts i beräkningen baserades på prover tagna vid sex tillfällen (februari – november). Resultatet från testverktyget i MAGIC-biblioteket visade inte på att något vattendrag var påverkat av försurning, utan alla vattendrag bedömdes ha *Hög* eller *god status* i förändrat pH-värde jämfört med ett referensvärde på förhållanden i förindustriell tid (Tabell 22).

Tabell 22. Status med avseende på försurning i form av pH-förändring gentemot ett referensvärde i vattendrag i Gästrikland under 2014. Status beräknad via testverktyget i MAGIC-biblioteket (IVL 2015).

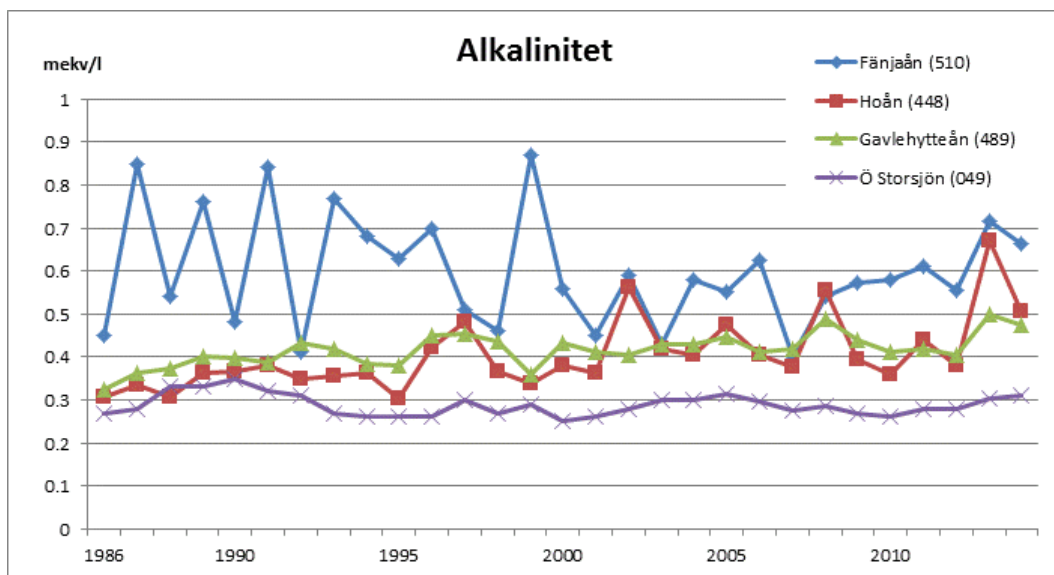
Station	pH-minskning sedan 1860	Status
Hammardammen (414)	0,12 pH-enheter	Hög
Hoån (420)	0,33 pH-enheter	God
Hoån (430)	Bedöms ej vara påverkad av försurning	Hög
Hoån (439)	Bedöms ej vara påverkad av försurning	Hög
Storån (456)	Bedöms ej vara påverkad av försurning	Hög
Getån (458)	Bedöms ej vara påverkad av försurning	Hög
Hoån (448)	Bedöms ej vara påverkad av försurning	Hög
Gavlehytteån (489)	Bedöms ej vara påverkad av försurning	Hög
Broasån (329)	0,20 pH-enheter	God
Borrsjöån (220)	0,07 pH-enheter	Hög
Fänjaån (510)	Bedöms ej vara påverkad av försurning	Hög
Jädraån (148)	0,12 pH-enheter	Hög
Jädraån (149)	0,12 pH-enheter	Hög
Ö Storsjön (049)	Bedöms ej vara påverkad av försurning	Hög
Valsjöbäcken (VA8)	Bedöms ej vara påverkad av försurning	Hög
Valsjöbäcken (VA10)	Bedöms ej vara påverkad av försurning	Hög
Ycklaren (T26)	0,04 pH-enheter	Hög
Testeboån (T48)	0,06 pH-enheter	Hög
Järvstabäcken (JV10)	Bedöms ej vara påverkad av försurning	Hög
Hemlingbybäcken (JV11)	Bedöms ej vara påverkad av försurning	Hög

I fyra vattendrag (intensivvattendrag) där kontinuerliga mätningar har utförts sedan 1986 har pH ökat signifikant ($p \leq 0.05$) i alla fyra vattendrag (Figur 36). Alkaliniteten har ökat

signifikant ($p \leq 0.05$) i två vattendrag, Hoån (448) och Gavlehytteån (489), medan ingen signifikant förändring kunde erhållas för Fänjaån (510) och Ö. Storsjön (049) (Figur 37).



Figur 36. Årsmedianvärden för pH i fyra vattendrag i Gästrikland som provtagits mellan 1986-2014. I alla fyra vattendrag har pH ökat signifikant med tiden, men trendlinjer visas inte i diagrammet då läsbarheten av diagrammet minskar högst betydligt.



Figur 37. Årsmedianvärden för alkalinitet i fyra vattendrag i Gästrikland som provtagits mellan 1986-2014. I Hoån och Gavlehytteån har alkaliniteten ökat signifikant med tiden, men trendlinjer visas inte i diagrammet då läsbarheten av diagrammet minskar högst betydligt.

7.4 Metaller i vatten

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

utifrån de gamla bedömningsgrunderna (Naturvårdsverket 2000), vilka använts i tidigare rapporter. Analyserna är utförda på surgjorda prover.

Förklarande text för avvikelser från jämförvärden presenteras i Bilaga 3.

Generellt klassificerades metallhalterna i Gästriklands vattendrag under 2014 som mycket låga halter eller låga halter (Tabell 23). Hoån (420), Järvstabäcken (JV10) och Hemlingbybäcken (JV11) avviker dock från det generella mönstret genom att metallhalterna i vattendragen av en eller flera metaller klassades som måttligt höga eller höga (Tabell 23). I Hemlingbybäcken var halterna av bly, koppar och zink under 2014 dubbelt så höga eller mer jämfört med 2011 – 2012, vilket kanske kan ha sin förklaring i någon speciell händelse eller påverkan från omgivningarna under 2014 som orsakat detta.

Tabell 23. Halter av metaller i vatten i Gästriklands vattendrag under år 2014. 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
Hoån (420)	0.48	0.78	0.024	2.28	0.68	3.06	20.5
Borrsjöån (220)	0.38	0.46	0.014	0.98	0.42	0.44	3.8
Jädraån (148)	0.29	0.38	0.012	0.72	0.29	0.28	3.0
Jädraån (149)	0.33	0.39	0.012	0.92	0.33	0.38	3.2
Ö Storsjön (049)	0.72	0.41	0.011	1.20	0.42	1.21	2.1
Ycklaren (T26)	0.24	0.34	0.011	0.67	0.26	0.27	2.8
Järvstabäcken (JV10)	0.66	0.72	0.024	5.13	0.53	1.21	17.2
Hemlingbybäcken (JV11)	0.92	7.87	0.059	11.98	1.43	1.90	52.3

För att kunna göra en mer nyanserad bedömning av riskerna för biologiska effekter bör uppmätta nuvarande metallhalter jämföras med naturliga ursprungliga halter (jämförvärde) i sjöar. Metallhalterna i vattendragen i Gästrikland uppvisar allt från ingen avvikelse till mycket stor avvikelse från naturlig ursprunglig halt (blå, grön, gul, orange respektive röd markering i Tabell 24). Med andra ord är dessa vatten påverkade av mänsklig aktivitet i mindre eller större grad (både i historisk tid och nutid). För de stationer där avvikelsen klassificerats som stor eller mycket stor (orange respektive röd markering i Tabell 24) är avvikelsen en effekt av en lokal eller diffus påverkan på vattensystemet (Naturvårdsverket 2000). En allmän tumregel är att ju större avvikelsen är från jämförvärdet desto större blir risken för biologiska effekter (Naturvårdsverket 2000). Förklarande text för avvikelser från jämförvärden presenteras i Bilaga 3.

Tabell 24. *Avvikelser i uppmätta metallhalter i vatten i Gästriklands vattendrag under 2014 jämfört med naturlig ursprunglig halt (jämförvärde). Färgmarkeringen i tabellen visar klasstillhörighet i avvikelse från jämförvärde. Blå = Ingen avvikelse, Grön = Liten avvikelse, gul = Tydlig avvikelse, orange = Stor avvikelse och röd = Mycket stor avvikelse.*

Station	Arsenik, As	Bly, Pb	Kadmium, Cd	Koppar, Cu	Krom, Cr	Nickel, Ni	Zink, Zn
Jämförvärde	0.2	0.05	0.003	1	0.2	0.5	3
Hoån (420)	2.42	15.57	8.00	2.28	3.41	6.12	6.82
Borrsjöån (220)	1.92	9.20	4.50	0.98	2.11	0.88	1.26
Jädraån (148)	1.46	7.63	3.83	0.72	1.46	0.56	0.99
Jädraån (149)	1.65	7.83	3.89	0.92	1.63	0.76	1.05
Ö Storsjön (049)	3.60	8.20	3.56	1.20	2.08	2.42	0.68
Ycklaren (T26)	1.18	6.72	3.53	0.67	1.32	0.54	0.95
Järvstabäcken (JV10)	3.28	14.40	7.89	5.13	2.64	2.42	5.74
Hemlingbybäcken (JV11)	4.59	157.33	19.72	11.98	7.15	3.80	17.44

Den årliga transporten av metaller i vattendrag är beräknad på flödesdata från SMHI:s vattenwebb (SMHI 2015a) och metallhalter från sex provtagningar per station (Tabell 19), vilket innebär en viss osäkerhet i resultatet p.g.a. få provtagningar. I varje vattendrag är det aluminium (Al), järn (Fe) och magnesium (Mg) som transporteras i störst mängd (Tabell 25).

Tabell 25. *Årlig transport av metaller i vattendrag i Gästrikland under 2014 angivet i kg/år.*

Station	Al	As	Cd	Co	Cr	Cu	Fe	Mg	Mn	Mo	Ni	Pb	V	Zn
Hoån (420)	5 415	22	1	5	31	104	9 075	54 300	1 533	938	140	36	15	936
Borrsjöån (220)	13 777	19	0.7	13	21	49	58 096	66 324	3 090	25	22	23	46	191
Jädraån (148)	35 934	56	2	23	56	139	176 452	187 400	7 341	97	54	74	126	573
Jädraån (149)	35 355	64	2	24	63	177	171 300	195 772	7 824	219	73	76	129	609
Ö Storsjön (049)	23 918	280	4	34	161	467	132 230	544 478	22 298	2 100	471	159	143	797
Ycklaren (T26)	52 518	64	3	34	71	180	208 988	235 066	13 319	135	73	91	154	769
Järvstabäcken (JV10)	1 007	3	0.1	2	2	21	1 722	20 259	172	7	5	3	4	71
Hemlingbybäcken (JV11)	1 964	4	0.2	4	6	50	3 070	18 136	221	6	8	33	12	217

7.5 Sammanfattning vattendrag

Inga biologiska parametrar är undersökta i vattendrag. De kemiska parametrarna indikerar att det generellt var god eller hög ekologisk status/tillstånd i de undersökta vattendragen (Figur 38).

Vattendrag	Näringsämnen	Arealspecifik förlust fosfor	Arealspecifik förlust kväve	pH	Arsenik	Bly	Kadmium	Koppar	Krom	Nickel	Zink
Hamnardammen (414)											
Hoån (420)											
Hoån (430)											
Hoån (439)											
Storån (456)											
Getån (458)											
Hoån (448)											
Gavelhytteån (489)											
Broasån (329)											
Borrsjöån (220)											
Fänjaån (510)											
Jädraån (148)											
Jädraån (149)											
Ö Storsjön (049)											
Valsjöbäcken (VA8)											
Valsjöbäcken (VA10)											
Ycklaren (T26)											
Testeboån (T48)											
Järvstabäcken (JV10)											
Hemlingbybäcken (JV11)											
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 38. Ekologisk status/tillstånd klassificerade utifrån kemiska parametrar i Gästriklands vattendrag 2014.

Generellt för näringsämnen så är den ekologiska statusen tämligen oförändrad för de tre senaste åren, även om en viss förbättring i ekologisk status i allmänhet noterades under

2104 jämfört med 2013. Noterbart är att det är endast i Fänjaån där den ekologiska statusen med avseende på näringsämnen varit måttlig under de tre senaste åren, medan statusen varierat i vissa andra vattendrag. Den ekologiska statusen med avseende på arealspecifik förlust av kväve och fosfor har generellt ökat under de senaste tre åren. Med andra ord har belastningen av kväve och fosfor minskat, vilket kan ses av de mer eller mindre tydliga trenderna i minskad arealspecifik förlust av kväve och fosfor i intensivvattendragen (Figur 35).

Överlag är den ekologiska statusen hög eller god med avseende på pH och flertalet metallhalter i Gästriklands vattendrag (Figur 38). Under 2014 är det endast enstaka metaller som bly, koppar och zink som avviker i statusklassning från hög eller god ekologisk status (Figur 38).

8 Referenser

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

Dyntaxa. 2015. Svensk Taxonomisk Databas. ArtDatabanken, SLU. <https://www.dyntaxa.se>.

Grahn, O., Sandström, O., Härdig, J., Notini, M. & Sangfors, O. 2006. Undersökningar av strandzonens växt- och djursamhällen samt tillväxt och fortplantning hos fisk i recipienten till Norrsundets bruk 2005. Skutab, Nordmiljö AB.

Hansson, P. 2008. Transektinventering i påverkansområde Gävle fjärdar 2008. Kustfilm Nord AB & Gävle Hamn AB.

Hansson, P. 2009. Mätkampanj 2009 Gävlebukten. Kustfilm Nord AB, Länsstyrelsen Gävleborg.

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

HELCOM combine manual. 2012. Helsinki Commission, Baltic Marine Environment Protection Commission. http://www.helcom.fi/groups/monas/CombineManual/en_GB/main/.

Hydrophyta. 2009. Manual för artbestämning och artdatabehandling vid inventering av undervattensvegetation i Östersjön.

IVL, Svenska Miljöinstitutet. 2015. MAGIC-biblioteket, Testa din sjö eller ditt vattendrag. <http://www.ivl.se/tjanster/datavardskap/magicbiblioteket>

Kautsky, H., Kautsky, U. & Nellbring, S. 1988. Distribution of flora and fauna in an area receiving pulp mill effluents in the Baltic Sea. *Ophelia* 28 (139-155).

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

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

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

Naturvårdsverket. 2004a. Hydrografi och närsalter, trendövervakning. <https://www.havochvatten.se/download/18.77581c8213364cf66b38000110200/1323869698220/Hydrografi+och+n%C3%A4rsalter%2C+trend%C3%B6vervakning.pdf>.

Naturvårdsverket. 2004b. Vegetationsklädda bottnar, ostkust.

<https://www.havochvatten.se/download/18.64f5b3211343cffddb28000549/1323953443012/Vegetationskl%C3%A4dda+bottnar%C2%2C+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. 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. 2010. Växtplankton i sjöar.
<https://www.havochvatten.se/download/18.64f5b3211343cffddb280004877/1325251131325/V%C3%A4xtplankton+i+sj%C3%B6ar.pdf>.

Naturvårdsverket. 2012. Metaller i sediment.

Naturvårdsverket. 2015. Organiska miljögifter i sediment.
<http://www.naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Vagledning/Miljoovervakning/Bedomningsgrunder/Sediment/>

Notini, M. & Rosemarin, A. 1992. Kustinventering av vegetation i Norrsundets recipient. Miljöforskargruppen.

Notini, M. 1999. Kustinventering av vegetation i Norrsundets recipient i september 1998. Miljöforskargruppen.

Pelagia Miljökonsult AB. 2013. Gästriklands vattenvårdsförening. Årsrapport år 2012.

Qvarfordt, S., Fredriksson, R. & Borgiel, M. 2011. Marinbiologiska undersökningar vid Orarna i Gävlebukten, 2009. Länsstyrelsen Gävleborg, Rapport 2011:4.

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

SMHI. 2015a. Vattenwebb. <http://vattenwebb.smhi.se/modelarea/>

SMHI. 2015b. Månadsstatistik, temperatur och nederbörd.
<http://www.smhi.se/klimatdata/meteorologi/ars-och-manadsstatistik-2.1240>

Tolstoy, A. och Österlund, K. Alger vid Sveriges östersjökust – en fotoflora. ArtDatabanken, SLU, Uppsala.

Bilaga 1 Reviderat kontrollprogram



Länsstyrelsen
Gävleborg

Miljöanalysenheten

Joakim Lücke
026-17 12 75
joakim.lucke@lansstyrelsen.se

2011-05-18

Dnr 502-1528-10
00-001-027

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

1. Inledning

1.1. Recipientkontroll

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

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

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

1.2. Samordnad recipientkontroll

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

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

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

Provtagningar, analyser och utvärderingar inom recipientkontrollen ska i huvudsak bedrivas enligt de undersökningstyper som finns beskrivna i Naturvårdsverkets ”Handledning för miljöövervakning” som finns tillgänglig på Naturvårdsverkets webbplats. Naturvårdsverkets bedömningsgrunder som finns som bilagor till Naturvårdsverkets handbok ”Status, potential och kvalitetskrav för sjöar, vattendrag, kustvatten och vatten i övergångszon, handbok 2007:4” (Naturvårdsverket 2007a och b) ska användas vid utvärdering av recipientkontrollen.

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

1.3. Samordnad recipientkontroll i Gästrikland

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

2. Sjöar och vattendrag

I programmet för sjöar och vattendrag finns totalt 342 provtagningsstationer (tabell 1; karta 1). I 278 av dessa mäts vattenkemi och i 4 stationer analyseras endast växtplankton, bottenfauna eller finsediment.

2.1 Fysikalisk-kemiska variabler i vatten

Av de 28 stationer där vattenkemi ska mätas är 18 stationer belägna i rinnande vatten och 10 stationer i sjöar (tabell 2). Provtagning, provhantering och analyser skall genomföras i enlighet med rekommendationerna i Naturvårdsverkets undersökningstyper ”Vattenkemi i vattendrag” (Naturvårdsverket 2010b) respektive ”Vattenkemi i sjöar” (Naturvårdsverket 2010c). I samband med årsrapporteringen skall en bedömning av miljötillståndet göras utifrån Naturvårdsverkets bedömningsgrunder. Dessa finns som bilagor till Naturvårdsverkets handbok ”Status, potential och kvalitetskrav för sjöar, vattendrag, kustvatten och vatten i övergångszon, handbok 2007:4” (Naturvårdsverket 2007a). Data ska lagras av utföraren hos SLU, Institutionen för vatten och miljö.

2.1.1 Ingående variabler och provtagningsfrekvenser

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

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

2.2 Biologiska variabler

2.2.1 Växtplankton och klorofyll

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

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

Provtagning och analys av växtplankton och klorofyll a utförs i samband med den vattenkemiska provtagning i augusti och i enlighet med de metoder som rekommenderas i Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för växtplankton i sjöar (Naturvårdsverket 2007a). Språngskiktets läge skall anges vid provtagning.

2.2.2 Mjukbottenfauna

Provtagning av bottenfauna utförs vartannat år i sju sjöstationer (tabell 2) med start 2013. Provtagningen görs i samband med den vattenkemiska provtagningen under första hälften av oktober (tabell 4). På varje provtagningsstation tas fem delprov som behandlas och utvärderas separat. Provtagning och analys utförs i enlighet med Naturvårdsverkets undersökningstyp ”Bottenfauna i sjöars profundal och sublitoral” (Naturvårdsverket 2010e). Resultaten utvärderas enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för bottenfauna i sjöar (Naturvårdsverket 2007a).

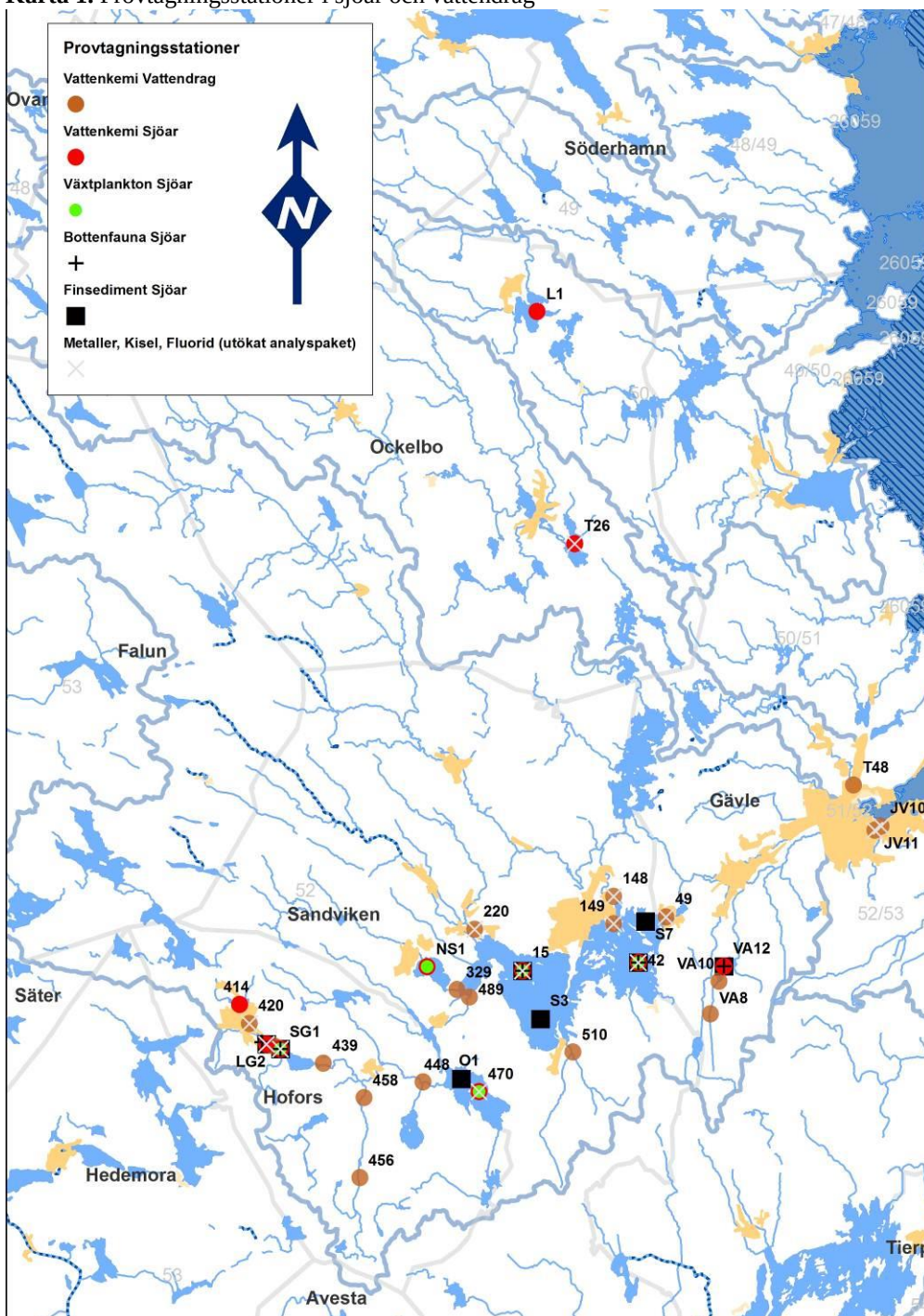
2.3 Finsediment

Undersökningar av finsediment utförs vart sjätte år i ytskiktet (0-1 cm) i åtta sjöstationer (tabell 2) med start 2012 i samband med den vattenkemiska provtagningen i augusti månad (tabell 5). I stationen 42 tas ett sedimentprov årligen. Sedimentproverna analyseras med avseende på de variabler som redovisas i tabell 5. Analys av 16-PAH och PCB 7 görs endast vid stationerna LG2 och 42. Provtagning och analys utförs i enlighet med Naturvårdsverkets undersökningstyp ”Metaller i sediment” (Naturvårdsverket 2010f).

Tabell 1. Provtagningsstationer i sjöar och vattendrag

Stationsnamn	X-koordinat (RT90)	Y-koordinat (RT90)	Beskrivning	Vattenförekomst-ID	Vattentyp
414	6715425	1526550	Hamnardammen	SE671539-152655	Sjö Vattendrag
420	6713950	1527300	Hoån - 200 m söder om landsväg-80-bron	SE671417-152723	Vattendrag
LG1	6712500	1528300	Lill-Gösken - mitt i sjön utanför Böle	SE671235-152899	Sjö
LG2	6712376	1528632	Lill-Gösken - i djuphålan	SE671235-152899	Sjö
430	6712205	1529221	Hoån - vid vägbron mellan Lill- och Stor-Gösken	SE671223-152925	Vattendrag
SG1	6712000	1529700	Stor-Gösken - utanför inloppet vid Fagersta	SE671091-153297	Sjö
439	6710900	1533000	Hoån - vid vägbro nära Stor-Göskens utlopp	SE671126-153476	Vattendrag
456	6702085	1535810	Storån - nedströms Bodås reningsverk	SE669966-153562	Vattendrag
458	6708250	1536125	Getån - vid den södra bron i Prästhyttan	SE670679-153637	Vattendrag
448	6709450	1540675	Hoån - strax ovan utloppet från Malmjärnsbäcken	SE671042-153916	Vattendrag
470	6708700	1545000	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	Näsbysjön - mitt i sjön	SE671665-154266	Sjö
329	6716550	1543300	Broasån - vid Broas	SE671663-154312	Vattendrag
220	6721200	1544650	Borrsjön - 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 Verkholmen och Tvea	SE671893-156484	Sjö
T26	6750850	1552350	Ycklaren - i sundet mellan Ycklaren och Östersjön	SE675086-155236	Sjö Vattendrag
T48	6732300	1573800	Testeboån - vid Oscarsbron i Strömsbro	SE673516-157221	Vattendrag
JV10	6729140	1575940	Järvstabäcken - vid landsvägsbron ca 100 m norr om sammanflödet med Hemlingbybäcken	SE672926-157597	Vattendrag
JV11	6728816	1575439	Hemlingbybäcken - norr om trafikplats Österbågen/Atlasvägen	SE672745-157418	Vattendrag
L1	6768708	1549458	Lingan - i djuphålan nära mitten av sjön	SE676889-155136	Sjö

Karta 1. Provtagningsstationer i sjöar och vattendrag



Tabell 2. Provtagningsprogram för sjöar och vattendrag

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

Tabell 3. Parametrar för vattendragsstationer

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

* Provet tas under den första hälften av månaden

** Endast i lokal VA8 och VA10

Tabell 4. Parametrar för sjöstationer

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

* Provet tas under den första hälften av månaden

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

Tabell 5. Parametrar som ska analyseras för finsediment i sjöar

Variabel	Enhet	Frekvens	Skikt (cm)
Torrsubstans	Mg	Vart 6:e år*	0-1
Glödningsförlust	% ts	Vart 6:e år*	0-1
Totalkväve	% ts	Vart 6:e år*	0-1
Totalfosfor	mg/kg ts	Vart 6:e år*	0-1
Fluorid	mg/kg ts	Vart 6:e år*	0-1
Kisel	mg/kg ts	Vart 6:e år*	0-1
Järn	mg/kg ts	Vart 6:e år*	0-1
Mangan	mg/kg ts	Vart 6:e år*	0-1
Koppar	mg/kg ts	Vart 6:e år*	0-1
Zink	mg/kg ts	Vart 6:e år*	0-1
Aluminium totalt	mg/kg ts	Vart 6:e år*	0-1
Kadmium	mg/kg ts	Vart 6:e år*	0-1
Bly	mg/kg ts	Vart 6:e år*	0-1
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 NV:s provtagnings-
typ med undantag från för station 42, som ska provtas varje år.

** Mäts endast på stationerna LG2 och 42

3. Kustvatten

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

3.1 Fysikalisk-kemiska variabler i vatten

3.1.1 Provtagningsstationer och utvärdering

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

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

Ovanstående gäller såvida inte annat anges i detta dokument. T.ex. gäller i första hand de kvalitetskrav som anges i bilaga 1. Parametrar som ej anges i ovanstående bedömningsgrunder bedöms enbart utifrån tidsserieanalys.

3.1.2 Ingående variabler och provtagningsfrekvenser

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

3.1.3 Kvalitetskrav och dataleverans

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

3.2 Biologiska variabler

3.2.1 Växtplankton och klorofyll

Växtplankton ska undersökas vid två stationer (K506 och K643) 3 ggr/år. Data ska lagras av utföraren i databasen PriMa, eller på annat sätt angivet av Länsstyrelsen. Klorofyll a skall undersökas på 5 stationer (tabell 7) 3 ggr/år (tabell 8). Mätosäkerhet och rapporteringsgräns för klorofyll a framgår av bilaga 1. Ansvarigt analyslaboratorium ska vara ackrediterat av Swedac samt delta och vara godkänd i interkalibreringar anordnade av Quasimeme (se bilaga 1 och 2) eller motsvarande. Data ska lagras av utföraren i databasen PriMa, eller på annat sätt angivet av Länsstyrelsen.

Metodik och tillvägagångssätt vid utvärdering anges i:

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

3.2.2 Mjukbottenfauna

Recipientkontrollprogrammet innebär att mjukbottenfaunan skall undersökas med ett prov vartannat år vid 22 stationer (tabell 7) med start år 2013. Mjukbottenfaunaproverna skall tas på våren i maj/juni

med hjälp av en van Veen hämtare (eller likvärdig provtagare) med en provtagningsyta på 0,1 m². Data ska lagras av utföraren i databasen Beda, eller på annat sätt angivet av Länsstyrelsen.

Metodik och tillvägagångssätt vid utvärdering anges i:

- Bottenfauna: Bilaga B i Naturvårdsverkets handbok 2007:4, Bedömningsgrunder för kustvatten och vatten i övergångszon (Naturvårdsverket 2007b).
- Naturvårdsverkets undersökningstyp ”Mjukbottenlevande makrofauna, trend- och områdesövervakning” (Naturvårdsverket 2004b)
- ”Kvalitetssäkring av data från undersökningar av mjukbottenfauna inom miljöövervakningen” (Naturvårdsverket 2002)
- Naturvårdsverkets undersökningstyp ”Sediment - basundersökning” (Naturvårdsverket 2005)
- Leonardsson, K., 2004. Metodbeskrivning för provtagning och analys av mjukbottenlevande makrovertebrater i marin miljö. Umeå universitet, Institutionen för ekologi och geovetenskap, 26 s.

3.2.3 Makroalger

Makroalger ska undersökas vartannat år vid 7 stationer (tabell 7) med start år 2012. Undersökningarna bör koordineras med det regionala miljöövervakningsprogrammet för makroalger eftersom dessa data kan nyttjas som referensmaterial. Data ska lagras av utföraren i databasen MarTrans, eller på annat sätt angivet av Länsstyrelsen.

Metodik och tillvägagångssätt vid utvärdering anges i:

- Bilaga B i Naturvårdsverkets handbok 2007:4, Bedömningsgrunder för kustvatten och vatten i övergångszon (Naturvårdsverket 2007b)
- Naturvårdsverkets undersökningstyp ”Vegetationsklädda bottenar, ostkust”, version 1: 2004–04-27 (Naturvårdsverket 2004c)
- ”Metodmanual för mätkampanjen 2009” (komplement med vissa förtydliganden till ovanstående undersökningstyp, tillhandahålls av Länsstyrelsen)
- ”Manual för artbestämning och artdatabehandling vid inventering av undervattensvegetation i Östersjön” och tillhörande taxonomiska listor. (tillhandahålls av Länsstyrelsen)

3.3 Finsediment

Finsediment (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 2010f). Stationerna skall undersökas vart sjätte år med start 2012, förutom G10, G17, G18 och N2 som undersöks varje år. Provtagningen skall genomföras på våren i maj-juni i samband med mjukbottenfaunaprovtagningen. Finsedimentproverna (0-1 cm) skall analyseras med avseende på de variabler som redovisas i tabell 10. De organiska 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. En bedömning av tillstånd och avvikelse från jämförvärden skall göras utifrån ”Bedömningsgrunder för kust och hav” (NV rapport 4914) i samband med årsrapporteringen.

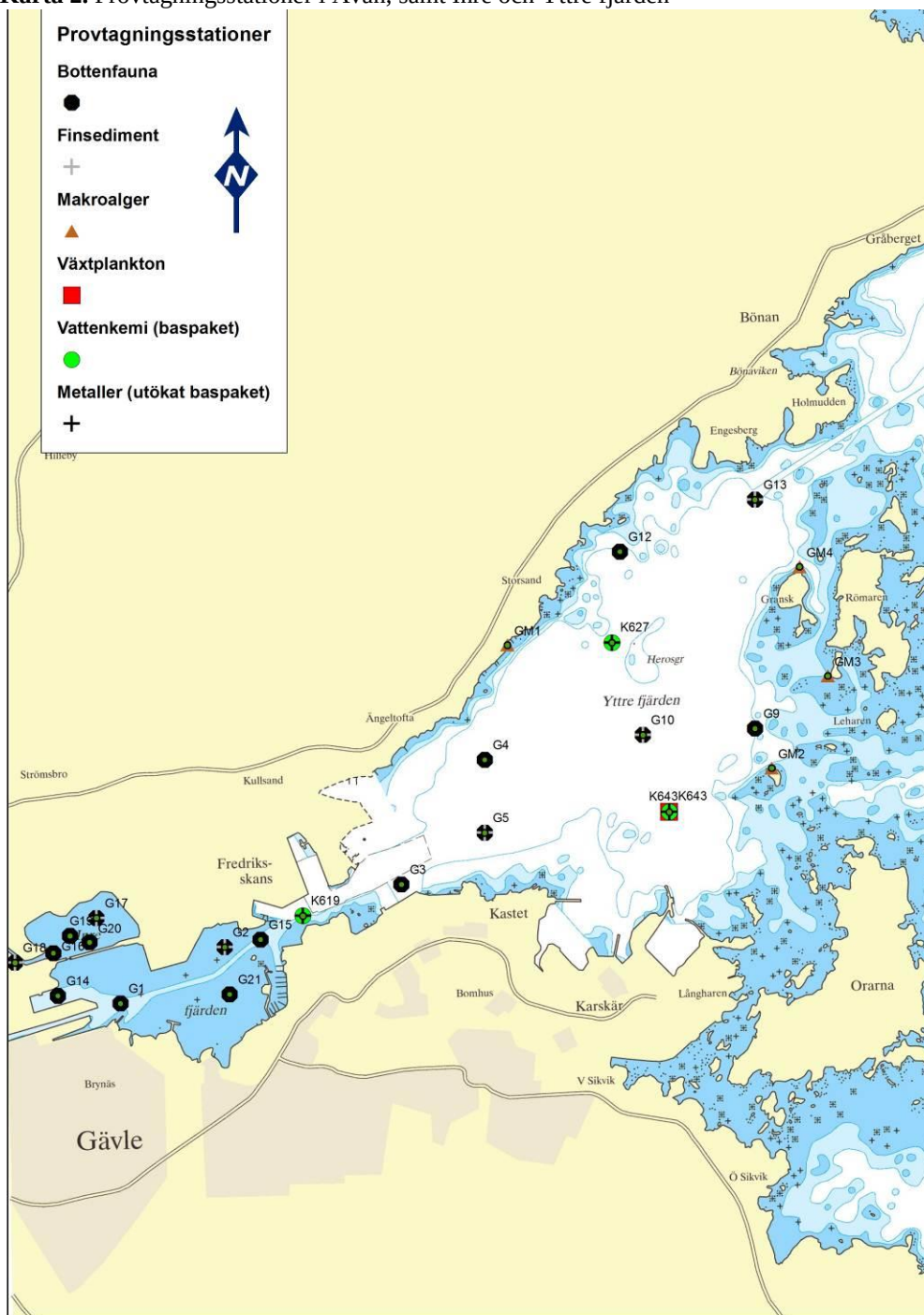
Tabell 6. Provtagningsstationer i kustvatten

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

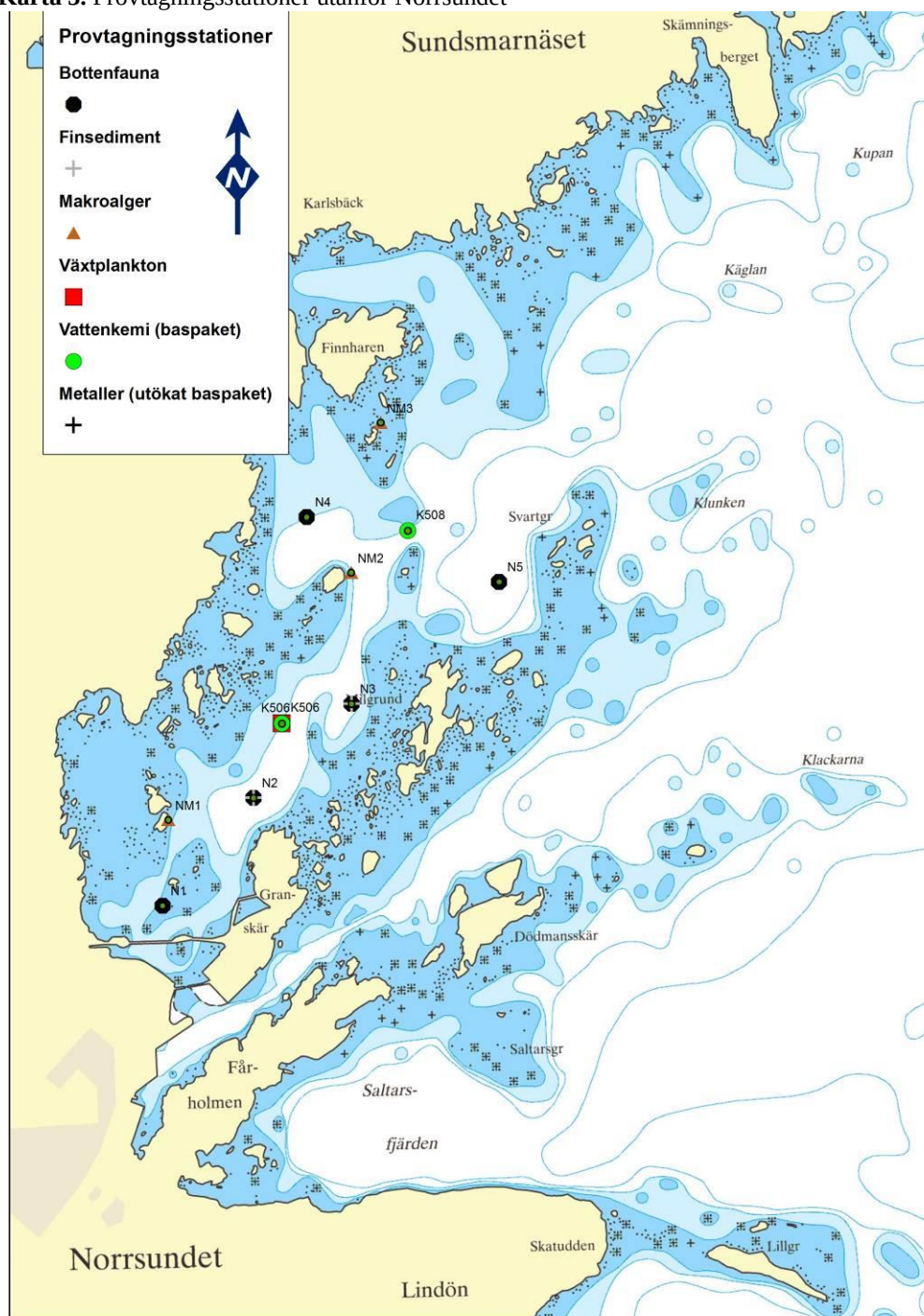
* Exakt position avgörs i fält av erfaren personal och i samråd med Länsstyrelsen.

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

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



Karta 3. Provtagningsstationer utanför Norrsundet



Tabell 7. Provtagningsprogram för kustvatten

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

Tabell 8. Provtagningsfrekvenser, provtagningsdjup och provtagningsperioder i kustvatten

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

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

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

*** Makroalger och bottenfauna provtas en gång vartannat år med start år 2012 respektive 2013

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

Tabell 9. Mätvariabler i kustvatten

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

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

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

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

4. Kvalitetssäkring

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

5. Utvärdering

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

6. Rapportering

6.1 Löpande samt övrig rapportering

- Data ska vara levererat, kvalitetsgodkänt och lagrat i avsedd databas senast då årsrapporten levereras (se nedan).
- Samtliga resultat från recipientkontrollen skall redovisas i tabellform (via e-brev i Excel-format) till huvudman för berörda anläggningar, kommunernas miljö- och hälsoskyddskontor samt Länsstyrelsen.
- För data där lagring inte specificerats i detta program skall redovisning ske i tabellform enligt en mall som anges av Länsstyrelsen.

6.2 Årsrapport

- En årlig sammanställning skall redovisas före februari månads utgång i form av en skriftlig rapport så att rapporten finns tillgänglig innan verksamhetsutövarna skall ha kommit in med sina miljörapporter. Rapporter levereras till Länsstyrelsen i 3 exemplar samt till de kommunala miljö- och hälsoskyddskontoren (Gävle, Hofors, Ockelbo och Sandviken) och övriga medlemmar i Gästriklands vattenvårdsförening.
- Årsrapporten skall innehålla en lättillgänglig sammanfattning.
- Ett eget avsnitt som behandlar påverkan från föroreningsbelastande verksamheter skall ingå. Här skall en kvalificerad bedömning av verksamheternas påverkan på recipienterna redovisas.
- Beskrivning av metoder med hänvisning till använda normer samt en beskrivning av provtagningsprogram.

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

6.3. 6-års rapport

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

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

7. Referenser

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

HELCOM COMBINE MANUAL.

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

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

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

Naturvårdsverket. 2002. Kvalitetssäkring av data från undersökningar av mjukbottenfauna inom miljöövervakningen".
http://www.naturvardsverket.se/upload/02_tillstandet_i_miljon/Miljoovervakning/rapporter/hav/mjukbfauna.pdf

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

Naturvårdsverket. 2004b. Naturvårdsverkets undersökningstyp "Mjukbottenlevande makrofauna, trend- och områdesövervakning".
http://www.naturvardsverket.se/upload/02_tillstandet_i_miljon/Miljoovervakning/undersokn_typ/hav/makrofauna_trend.pdf

Naturvårdsverket. 2004c. Naturvårdsverkets undersökningstyp "Vegetationsklädda bottnar, ostkust", version 1: 2004-04-27.
http://www.naturvardsverket.se/upload/02_tillstandet_i_miljon/Miljoovervakning/undersokn_typ/hav/vegbotos.pdf

Naturvårdsverket. 2005. Naturvårdsverkets undersökningstyp "Sediment - basundersökning".
http://www.naturvardsverket.se/upload/02_tillstandet_i_miljon/Miljoovervakning/undersokn_typ/hav/sediment_bas.pdf

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

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

Naturvårdsverket 2008a. Naturvårdsverkets handledning "Vattenföringsbestämningar inom miljöövervakningen".
http://www.naturvardsverket.se/upload/02_tillstandet_i_miljon/Miljoovervakning/undersokn_typ/sotvatten/vattenf_v2_1.pdf

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

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

Naturvårdsverket 2010b. Naturvårdsverkets undersökningstyp "Vattenkemi i vattendrag".
http://www.naturvardsverket.se/upload/02_tillstandet_i_miljon/Miljoovervakning/undersokn_typ/sotvatten/vattenk_v.pdf

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

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

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

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

Bilaga 2 Medlemsförteckning

Medlemmar i Gästriklands Vattenvårdsförening

Gävle Kommun	Per Johansson
Hofors Kommun	Hans Pantzare
Ockelbo Kommun	Sune Lang
Sandvikens Energi AB	Johan Rune
Gävle Kraftvärme AB	Lukas Enström
Gävle Hamn AB	Linda Astner
ABB Automation Technologies AB	Rolf Trogen
AB Sandvik Materials Technology	Maria Kallvi
Bulten Stainless AB	Carina Tronelius
GF Ytbehandling AB	Stefan Sjögren
KorsnäsBillerud 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:

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

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

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

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	$0,7 \leq \text{EK}$
God	$0,5 \leq \text{EK} < 0,7$
Måttlig	$0,3 \leq \text{EK} < 0,5$
Otillfredsställande	$0,2 \leq \text{EK} < 0,3$
Dålig	$\text{EK} < 0,2$

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:

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

Klassgränser för statusbedömning i vattendrag.

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

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
Klass 1	Mycket låga 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 absorbans 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	≥ 0,67
God	≥ 0,50 och <0,67
Måttlig	≥ 0,33 och <0,50
Otillfredställande	≥ 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 humusämnsens 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) Huvudsakligen 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 förbrukningskänslighet 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 eftersträvarsvärt 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! Förurning i vattendrag klassas med hjälp av MAGIC-biblioteket (IVL, Svenska Miljöinstitutet 2014)

Metaller

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

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

För metallhalter av bly, kadmium, kvicksilver och nickel finns gränsvärden angivna (Havs- och vattenmyndighetens författningssamling 2013), men för att inte bryta sättet att rapportera och bedöma metallhalter av fler metaller än bly, kadmium, kvicksilver och nickel, bedöms även alla metaller efter Bedömningsgrunder för miljökvalitet, 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 ($\mu\text{g/l}$).

Klass	Benämning	Cu ¹	Zn	Cd	Pb	Cr	Ni	As
1	Mycket låga halter	$\leq 0,5$	≤ 5	$\leq 0,01$	$\leq 0,2$	$\leq 0,3$	$\leq 0,7$	$\leq 0,4$
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	$\leq 0,8$	≤ 50	≤ 10	≤ 5	≤ 5	$\leq 0,15$
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 föroreningsituationen och risken för påverkan av det biologiska livet.

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

För att få en mer nyanserad bedömning om biologiska risker bör det tas hänsyn till 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($\mu\text{g/l}$) 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($\mu\text{g/l}$) i mindre vattendrag, sjöar Norra Sverige (Naturvårdsverket 2000).

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

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

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

Växtplankton och klorofyll

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

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

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

Bilaga 4 Fysikaliska och kemiska parametrar i kustvatten

Norrsundet

Provpunkt	Datum	Djup	Salinitet	Tot-N	Tot-P	Siktdjup med vattenkikare	NO23-N	NH4-N	PO4-p	Temp	Densitet
		<i>m</i>	<i>PSU</i>	<i>µg/l</i>	<i>µg/l</i>	<i>m</i>	<i>µg/l</i>	<i>µg/l</i>	<i>µg/l</i>	<i>°C</i>	<i>sigmaT</i>
K506	2014-02-26	0.5	4.91	320	19	3	67	5.7	9.1	1.2	3.89
K506	2014-02-26	5	5	290	17	3	66	3	10	1.2	3.96
K506	2014-02-26	8	5.07	400	26	3	65	8.9	11	1.2	4.02
K506	2014-03-24	0.5	4.92	280	14	3.3	4.7	3	1	2.4	3.91
K506	2014-03-24	5	4.97	280	17	3.3	8.5	3	1.2	2	3.95
K506	2014-03-24	8	5.02	280	16	3.3	24	3	1.4	2	3.99
K506	2014-06-11	0.5	4.43	290	13	3	1.2	3	1	16.2	2.31
K506	2014-06-11	5	4.46	270	12	3	1.4	3	1.1	12.1	2.95
K506	2014-06-11	6	4.45	270	12	3	1.3	3.6	1	11.5	3.02
K506	2014-06-11	0-10								15.6	
K506	2014-07-02	0.5	4.59	320	16	3.5	2.2	4.1	1	14	2.8
K506	2014-07-02	5	4.61	310	16	3.5	1.8	5.2	1	13.3	2.91
K506	2014-07-02	8	4.59	320	23	3.5	2.3	15	1	13.3	2.9
K506	2014-07-02	0-10								13.6	
K506	2014-08-14	0.5	4.97	280	10	5	5.4	5.7	4.9	12.7	3.27
K506	2014-08-14	5	5.06	230	10	5	29	3	7.3	9	3.76
K506	2014-08-14	6	5.08	230	14	5	10	3.1	7.7	9	3.77
K506	2014-08-14	0-10								11.5	
K508	2014-02-26	0.5	5.09	290	18	4	67	3	13	1.2	4.03
K508	2014-02-26	5	5.1	280	18	4	64	3	13	1.2	4.04
K508	2014-02-26	10	5.09	290	20	4	67	3	13	1.2	4.03
K508	2014-03-24	0.5	4.98	270	15	3.5	9.7	4	1	2	3.96
K508	2014-03-24	5	5.05	290	18	3.5	32	3.1	4.6	1.6	4.01
K508	2014-03-24	9	5.1	290	20	3.5	51	3.1	8	1.6	4.05
K508	2014-06-11	0.5	4.29	260	8.8	3	1.2	3	1	16.1	2.22
K508	2014-06-11	5	4.44	260	9.7	3	1.3	3	1	12.3	2.92
K508	2014-06-11	11	4.61	270	15	3	1.1	3.2	1.3	9.1	3.39
K508	2014-06-11	0-10								12.6	
K508	2014-07-02	0.5	4.54	290	11	2	1.7	6.2	1	13	2.9
K508	2014-07-02	5	4.54	270	12	2	1.5	3	1	13	2.9
K508	2014-07-02	10	4.56	250	12	2	2	3	1	12.7	2.95
K508	2014-07-02	0-10								13	
K508	2014-08-14	0.5	4.97	260	19	4.5	5.8	3	4	12.6	3.28
K508	2014-08-14	5	5.1	220	9.2	4.5	4.2	4	8.1	8.3	3.84
K508	2014-08-14	10	5.1	230	10	4.5	5.5	4.2	11	8.2	3.85
K508	2014-08-14	0-10								9.4	

Fortsättning på fysikaliska och kemiska parametrar i Norrsundet.

Provpunkt	Datum	Djup	Klorofyll a	Konduktivitet	Syre (O2)	Syremättnad	TOC
		m	µg/l	mS/m	mg/l	%	mg/l
K506	2014-02-26	0.5		894.58			4.8
K506	2014-02-26	5		909.75			4.8
K506	2014-02-26	8		922.08	13.3	94	4.8
K506	2014-03-24	0.5		895.53			5.9
K506	2014-03-24	5		905.01			5.5
K506	2014-03-24	8		912.6	13.5	98	5.5
K506	2014-06-11	0.5		812.08			4.7
K506	2014-06-11	5		816.82			4.3
K506	2014-06-11	6		815.88	10.4	96	5.4
K506	2014-06-11	0-10	<=3,0				
K506	2014-07-02	0.5		840.53			4.9
K506	2014-07-02	5		842.43			4.8
K506	2014-07-02	8		840.53	9.8	94	4.9
K506	2014-07-02	0-10	4.9				
K506	2014-08-14	0.5		903.7			4.2
K506	2014-08-14	5		920.09			3.9
K506	2014-08-14	6		923.17	9.2	80	3.9
K506	2014-08-14	0-10	<=1,4				
K508	2014-02-26	0.5		924.92			4.5
K508	2014-02-26	5		925.87			4.3
K508	2014-02-26	10		924.92	13.2	93	4.5
K508	2014-03-24	0.5		906.91			5.4
K508	2014-03-24	5		917.34			5
K508	2014-03-24	9		926.82	13.3	95	4.8
K508	2014-06-11	0.5		788.38			4.6
K508	2014-06-11	5		814.93			4.2
K508	2014-06-11	11		842.43	10.5	91	4.3
K508	2014-06-11	0-10	<=2,6				
K508	2014-07-02	0.5		832			4.7
K508	2014-07-02	5		831.05			4.8
K508	2014-07-02	10		833.89	9.3	88	4.6
K508	2014-07-02	0-10	4				
K508	2014-08-14	0.5		903.7			3.9
K508	2014-08-14	5		926.24			3.7
K508	2014-08-14	10		926.24	9	76	3.8
K508	2014-08-14	0-10	<=1,1				

Gävle fjärdar

Provpunkt	Datum	Djup	Salinitet	Tot-N	Tot-P	Siktdjup med vattenkikare	NO23-N	NH4-N	PO4-p	Temp	Densitet
		<i>m</i>	<i>PSU</i>	<i>µg/l</i>	<i>µg/l</i>	<i>m</i>	<i>µg/l</i>	<i>µg/l</i>	<i>µg/l</i>	<i>°C</i>	<i>sigmaT</i>
K619	2014-02-20	0.5	1.28	1000	21	1.5	400	410	7.8	0.8	0.93
K619	2014-02-20	5	4.38	410	25	1.5	140	75	11	0.8	3.44
K619	2014-02-20	12	4.99	310	28	1.5	96	25	15	1	3.95
K619	2014-03-25	0.5	1.02	930	23	1.1	420	120	3.5	3	0.79
K619	2014-03-25	5	2.9	670	30	1.1	270	84	9	2.1	2.29
K619	2014-03-25	11	4.63	380	26	1.1	130	33	12	2.1	3.68
K619	2014-06-11	0.5	1.9	1200	43	0.8	230	460	3.2	15.5	
K619	2014-06-11	5	4.05	530	36	0.8	54	60	3.7	15.1	
K619	2014-06-11	10	4.42	390	30	0.8	25	32	3.6	11.4	
K619	2014-06-11	0-10									
K619	2014-07-02	0.5	0.99	940	37	1	160	250	1.9	15.7	-0.25
K619	2014-07-02	5	3.91	310	26	1	11	21	3.4	13.5	2.34
K619	2014-07-02	10	4.25	300	32	1	14	30	13	12.5	2.74
K619	2014-07-02	0-10								13.7	
K619	2014-08-13	0.5	4.25	380	26.4	1	64	13	2.5	12	2.8
K619	2014-08-13	5	4.78	290	31.3	1	30	18	10	10.5	3.39
K619	2014-08-13	10	4.95	250	26.2	1	17	16	16	9	3.67
K619	2014-08-13	0-10								10.7	
K627	2014-02-20	0.5	4.73	320	20	3	110	31	11	0.8	3.73
K627	2014-02-20	5	4.74	320	20	3	110	32	11	0.8	3.74
K627	2014-02-20	14.5	5.1	250	23	3	80	3	14	1	4.04
K627	2014-03-25	0.5	3.17	620	24	1.5	250	79	5.4	1.7	2.49
K627	2014-03-25	5	3.95	520	24	1.5	180	58	9.1	2.4	3.14
K627	2014-03-25	13	5.02	320	23	1.5	97	13	15	2.4	4
K627	2014-06-11	0.5	4.05	450	27	1.2	14	12	1.6	15.2	2.19
K627	2014-06-11	5	4.24	400	20	1.2	8	16	1.1	15.2	2.34
K627	2014-06-11	11	4.67	360	20	1.2	7.1	16	1.8	10.1	3.34
K627	2014-06-11	0-10								13.2	
K627	2014-07-02	0.5	4	320	16	2	2.6	6	1	14.2	2.31
K627	2014-07-02	5	<0,01	350	21	2	2.7	9.2	1.2	13.2	<0,65
K627	2014-07-02	13	4.43	280	15	2	3.4	11	2	12.4	2.89
K627	2014-07-02	0-10								13.4	
K627	2014-08-13	0.5	4.75	310	22	2	14	18	4	12.5	3.13
K627	2014-08-13	5	4.88	320	24.1	2	7.3	15	7.5	12	3.29
K627	2014-08-13	12	5.07	230	18.2	2	6.3	4	7.1	8.5	3.8
K627	2014-08-13	0-10								10.5	
K643	2014-02-20	0.5	4.86	280	20	3	98	21	12	0.8	3.83
K643	2014-02-20	5	4.87	280	20	3	94	19	11	0.8	3.84
K643	2014-02-20	13	5.06	260	22	3	84	6.6	14	1	4
K643	2014-03-25	0.5	2.99	660	23	Uppgift saknas	260	87	5.6	1.7	2.36
K643	2014-03-25	5	4.23	450	22		160	47	8.4	2.4	3.36
K643	2014-03-25	13	4.71	350	22		120	28	12	2.4	3.75
K643	2014-06-11	0.5	4.02	430	20	1.2	17	17	1.3	15.3	2.15
K643	2014-06-11	5	4.33	400	22	1.2	3.1	19	1	15.1	2.42
K643	2014-06-11	13	4.69	310	29	1.2	9.5	14	2.3	9.8	3.39
K643	2014-06-11	0-10								13.1	
K643	2014-07-02	0.5	2.71	660	27	2	83	120	1.8	15	1.19
K643	2014-07-02	5	3.84	370	30	2	13	40	2.7	13.5	2.29
K643	2014-07-02	13	4.45	330	41	2	15	64	25	12.5	2.89
K643	2014-07-02	0-10								13.7	
K643	2014-08-13	0.5	4.76	290	24.3	2.3	14	22	7.2	12.8	3.09
K643	2014-08-13	5	4.77	320	30.2	2.3	13	45	11	12	3.2
K643	2014-08-13	12	5.02	240	26.3	2.3	15	20	19	8.5	3.76
K643	2014-08-13	0-10								11	

Fortsättning på fysikaliska och kemiska parametrar i Gävle fjärdar.

Provpunkt	Datum	Djup	Klorofyll a	Konduktivitet	Syre (O2)	Syremättnad	TOC	Al	As	Cd
		m	µg/l	mS/m	mg/l	%	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
K619	2014-02-20	0.5		251.71			11	0.17	<0,00020	<0,000020
K619	2014-02-20	5		803.55			5.9	0.12	<0,0010	<0,000010
K619	2014-02-20	12		907.86	11.4	80	5	0.087	<0,0010	<0,000010
K619	2014-03-25	0.5		202.68			11	0.17	0.00048	<0,000020
K619	2014-03-25	5		546.69			8.6	0.13	0.00064	<0,000050
K619	2014-03-25	11		846.22	12.5	91	5.4	0.14	0.00072	<0,000050
K619	2014-06-11	0.5		366.7			8.8	0.11	0.00062	<0,000020
K619	2014-06-11	5		747.6			5.9	0.28	<0,0020	<0,000050
K619	2014-06-11	10		811.13	8.7		5	0.26	<0,0020	<0,000050
K619	2014-06-11	0-10	18							
K619	2014-07-02	0.5		196.91			9.5	0.1	0.00073	<0,000020
K619	2014-07-02	5		722.95			5.2	0.17	0.00077	<0,000050
K619	2014-07-02	10		781.74	8.1	76	4.9	0.27	0.00096	<0,000050
K619	2014-07-02	0-10	12							
K619	2014-08-13	0.5		781.76			5.4	0.14	<0,00025	<0,000050
K619	2014-08-13	5		872.96			4.5	0.22	<0,00025	<0,000050
K619	2014-08-13	10		901.65	7.8	68	4	0.14	<0,00025	<0,000050
K619	2014-08-13	0-10	5.8							
K627	2014-02-20	0.5		863.29			5.1	0.045	<0,0010	<0,000010
K627	2014-02-20	5		865.18			5.1	0.057	<0,0010	<0,000010
K627	2014-02-20	14.5		926.82	11.6	82	4.2	0.073	<0,0010	<0,000010
K627	2014-03-25	0.5		593.11			8.1	0.14	0.001	<0,000050
K627	2014-03-25	5		730.53			7	0.11	0.0007	<0,000050
K627	2014-03-25	13		913.54	12.6	92	4.7	0.07	0.0012	<0,000050
K627	2014-06-11	0.5		747.6			6.3	0.047	<0,0010	<0,000050
K627	2014-06-11	5		779.84			5.5	0.053	<0,0020	<0,000050
K627	2014-06-11	11		852.86	8.9		4.6	0.15	<0,0020	<0,000050
K627	2014-06-11	0-10	13							
K627	2014-07-02	0.5		738.12			5.2	0.045	0.00099	<0,000050
K627	2014-07-02	5		<2			5.3	0.052	0.0012	<0,000050
K627	2014-07-02	13		812.08	9.5	93	4.5	0.084	0.0012	<0,000050
K627	2014-07-02	0-10	6.5							
K627	2014-08-13	0.5		866.81			4.5	0.069	<0,00025	<0,000050
K627	2014-08-13	5		888.33			4.2	0.068	<0,00025	<0,000050
K627	2014-08-13	12		921.12	8.7	74	4	0.091	<0,00025	<0,000050
K627	2014-08-13	0-10	4.4							
K643	2014-02-20	0.5		886.05			5.2	0.044	<0,0015	<0,000010
K643	2014-02-20	5		886.99			5.1	0.042	<0,0015	<0,000010
K643	2014-02-20	13		920.18	11.8	83	4.2	0.079	<0,0010	<0,000010
K643	2014-03-25	0.5		562.79			8.7	0.13	0.00064	<0,000050
K643	2014-03-25	5		777.95			6.3	0.077	0.00088	<0,000050
K643	2014-03-25	13		860.44	12.6	92	5.4	0.074	0.0011	<0,000050
K643	2014-06-11	0.5		741.91			6	0.047	<0,0020	<0,000050
K643	2014-06-11	5		795.01			5.7	0.046	<0,0010	<0,000050
K643	2014-06-11	13		857.6	9	79	4.5	0.21	<0,0020	<0,000050
K643	2014-06-11	0-10	8							
K643	2014-07-02	0.5		511.64			7.1	0.094	0.00076	<0,000050
K643	2014-07-02	5		711.57			5.8	0.066	0.00093	<0,000050
K643	2014-07-02	13		815.88	6.8	64	4.7	0.22	0.0015	<0,000050
K643	2014-07-02	0-10	8.7							
K643	2014-08-13	0.5		868.86			4.5	0.068	<0,00025	<0,000050
K643	2014-08-13	5		869.88			4.7	0.087	<0,00025	<0,000050
K643	2014-08-13	12		912.92	7.8	67	3.9	0.081	<0,00025	<0,000050
K643	2014-08-13	0-10	<=3,3							

Fortsättning på fysikaliska och kemiska parametrar i Gävle fjärdar.

Provpunkt	Datum	Djup	Cr	Cu	Fe	Mn	Mo	Ni	Pb	Zn
		m	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
K619	2014-02-20	0.5	0.00039	0.0013	0.45	0.023	0.0021	0.00073	0.00035	0.0062
K619	2014-02-20	5	<0,00050	0.0012	0.21	0.012	<0,0050	<0,0020	<0,00020	<0,0050
K619	2014-02-20	12	<0,00050	0.0012	0.1	0.012	<0,0050	<0,0020	<0,00020	<0,0050
K619	2014-03-25	0.5	0.00037	0.0012	0.43	0.022	0.0021	0.00052	0.00053	0.0053
K619	2014-03-25	5	0.00029	0.0013	0.25	0.014	<0,0025	<0,0010	0.00071	0.0049
K619	2014-03-25	11	0.00039	0.0026	0.093	0.013	<0,0025	<0,0010	0.00069	0.0057
K619	2014-06-11	0.5	0.00056	0.0014	0.36	0.071	0.0019	0.0012	0.0015	0.0057
K619	2014-06-11	5	0.0017	0.0015	0.49	0.045	<0,0025	0.0021	0.0016	0.0086
K619	2014-06-11	10	0.0016	0.0015	0.42	0.051	<0,0025	0.0022	0.0013	0.0067
K619	2014-06-11	0-10								
K619	2014-07-02	0.5	0.0004	0.0014	0.4	0.064	0.0023	0.00082	0.00089	0.0058
K619	2014-07-02	5	0.00031	<0,00050	0.34	0.062	<0,0025	<0,0010	0.00049	0.0035
K619	2014-07-02	10	0.00064	0.001	0.44	0.04	<0,0025	0.0015	0.0008	0.0045
K619	2014-07-02	0-10								
K619	2014-08-13	0.5	0.00036	0.00094	0.12	0.033	<0,0025	<0,0010	0.00074	0.0043
K619	2014-08-13	5	0.00046	0.0013	0.13	0.03	<0,0025	<0,0010	0.0011	0.0039
K619	2014-08-13	10	0.0003	0.00073	0.14	0.027	<0,0025	<0,0010	0.00032	<0,0025
K619	2014-08-13	0-10								
K627	2014-02-20	0.5	<0,00050	<0,0010	0.052	0.0099	<0,0050	<0,0020	<0,00020	<0,0050
K627	2014-02-20	5	<0,00050	<0,0010	0.056	0.01	<0,0050	<0,0020	<0,00020	<0,0050
K627	2014-02-20	14.5	<0,00050	0.0011	0.054	0.009	<0,0050	<0,0020	<0,00020	<0,0050
K627	2014-03-25	0.5	0.00034	0.0013	0.2	0.015	<0,0025	<0,0010	0.0003	0.0048
K627	2014-03-25	5	<0,00025	0.0012	0.11	0.011	<0,0025	<0,0010	0.00014	0.0036
K627	2014-03-25	13	0.00028	0.0011	0.062	0.0079	<0,0025	<0,0010	0.00017	0.0032
K627	2014-06-11	0.5	0.0011	0.0011	0.094	0.027	<0,0025	0.0019	0.0002	0.0042
K627	2014-06-11	5	0.0011	0.00097	0.1	0.025	<0,0025	0.0019	0.00019	0.004
K627	2014-06-11	11	0.0014	0.0034	0.28	0.03	<0,0025	0.0024	0.00046	0.01
K627	2014-06-11	0-10								
K627	2014-07-02	0.5	<0,00025	0.001	0.066	0.016	<0,0025	<0,0010	0.00014	0.0037
K627	2014-07-02	5	<0,00025	0.0014	0.081	0.017	<0,0025	<0,0010	0.00015	0.003
K627	2014-07-02	13	0.00025	0.0014	0.14	0.011	<0,0025	<0,0010	0.00019	0.0058
K627	2014-07-02	0-10								
K627	2014-08-13	0.5	<0,00025	0.00088	0.048	0.023	<0,0025	<0,0010	0.00013	0.0028
K627	2014-08-13	5	<0,00025	0.00063	0.1	0.019	<0,0025	<0,0010	<0,00010	<0,0025
K627	2014-08-13	12	<0,00025	0.0019	0.042	0.017	<0,0025	<0,0010	0.00019	0.0038
K627	2014-08-13	0-10								
K643	2014-02-20	0.5	<0,00050	0.0011	0.045	0.0081	<0,0050	<0,0020	<0,00020	<0,0050
K643	2014-02-20	5	<0,00050	0.0011	0.038	0.0078	<0,0050	<0,0020	<0,00020	<0,0050
K643	2014-02-20	13	<0,00050	0.0013	0.077	0.0084	<0,0050	<0,0020	<0,00020	<0,0050
K643	2014-03-25	0.5	0.00032	0.0012	0.22	0.015	<0,0025	<0,0010	0.00025	0.0046
K643	2014-03-25	5	<0,00025	0.0012	0.089	0.011	<0,0025	<0,0010	0.00014	0.0032
K643	2014-03-25	13	0.00026	0.0012	0.088	0.0094	<0,0025	<0,0010	0.00016	0.0026
K643	2014-06-11	0.5	0.0011	0.0009	0.1	0.026	<0,0025	0.0019	0.00018	0.0039
K643	2014-06-11	5	0.0011	0.00091	0.087	0.023	<0,0025	0.0019	0.00012	0.0036
K643	2014-06-11	13	0.0014	0.0012	0.32	0.032	<0,0025	0.0021	0.00028	0.0043
K643	2014-06-11	0-10								
K643	2014-07-02	0.5	0.00032	0.001	0.24	0.039	<0,0025	<0,0010	0.00073	0.0048
K643	2014-07-02	5	<0,00025	0.00069	0.11	0.024	<0,0025	<0,0010	0.00029	0.0032
K643	2014-07-02	13	0.00041	0.00068	0.34	0.062	<0,0025	<0,0010	0.00054	0.003
K643	2014-07-02	0-10								
K643	2014-08-13	0.5	<0,00025	0.00073	0.043	0.025	<0,0025	<0,0010	0.00011	0.003
K643	2014-08-13	5	<0,00025	0.00093	0.052	0.026	<0,0025	<0,0010	0.00016	0.0035
K643	2014-08-13	12	<0,00025	0.00089	0.075	0.026	<0,0025	<0,0010	0.00021	<0,0025
K643	2014-08-13	0-10								

Bilaga 5 Makrofyter

Norrundet

Lokal	Start djup	Slutd jup	Startavst	Slutavst	Lösa alger	Substrat	Täcknings grad	Taxon	Täcknings grad
NM1	0	0.5	0	2		Block	100	Cladophora	75
								Hildenbrandia	25
	0.5	1.7	2	8		Block	100	Cladophora	75
								Hildenbrandia	100
	1.7	2.6	8	9		Block	100	Hildenbrandia	75
								Pylaiella	50
								Cladophora	25
	2.6	2.7	9	13		Block	50	Hösslånke	10
						Sten	25	Ålnate	10
						Mjukbotten	25	Hildenbrandia	50
								Pylaiella	25
								Cladophora	5
	2.7	2.4	13	18		Block	100	Hildenbrandia	100
								Pylaiella	50
								Cladophora	10
								Hösslånke	5
								Axslina	1
	2.4	2.3	18	24		Block	100	Hildenbrandia	100
								Pylaiella	50
								Cladophora	10
								Ålnate	1
								Hösslånke	1
								Axslina	1
	2.3	2.2	24	29		Block	100	Hildenbrandia	100
								Pylaiella	50
								Cladophora	10
	2.2	2.7	29	31		Block	100	Hildenbrandia	75
								Pylaiella	75
								Axslina	1
	2.7	2.6	31	32		Block	100	Hildenbrandia	75
								Pylaiella	75
	2.6	3.8	32	41		Block	100	Hildenbrandia	50
								Pylaiella	75
	3.8	3.9	41	50	75	Mjukbotten	100		
	3.9	3.9	50	75		Block	50	Hildenbrandia	50
	3.9	4.3	75	85		Mjukbotten	50	Pylaiella	25
	4.3	4.3	85	99		Mjukbotten	100	Ålnate	1
	4.3	3.7	99	102		Block	100		
	3.7	3.7	102	107		Block	75	Hildenbrandia	50
						Sten	10	Pylaiella	25
						Mjukbotten	15		
	3.7	3.2	107	121	75	Block	50	Hildenbrandia	10
						Sten	25	Pylaiella/Ectocarpus	25
						Mjukbotten	25	Ålnate	5
								Axslina	5
								Hösslånke	1
	3.2	3	121	131	25	Block	75	Hildenbrandia	50
						Mjukbotten	25	Polysiphonia	25
								Hösslånke	5
								Hårsärv	1
								Ålnate	50
								Vitstjälksmöja	5
	3	4.2	131	145		Block	100	Polysiphonia	25
								Hildenbrandia	50
	4.2	5.8	145	200		Mjukbotten	100		

Lokal	Start djup	Slutd jup	Startavst	Slutavst	Lösa alger	Substrat	Täcknings grad	Taxon	Täcknings grad
NM2	0	0.3	0	1		Sten	100	Cladophora	100
	0.3	0.4	1	3		Sten	100	Stictyosiphon	75
								Ceramium	10
	0.4	0.5	3	4		Sten	100	Stictyosiphon	50
								Ceramium	10
								Hildenbrandia	5
								Cladophora	5
	0.5	0.7	4	5		Block	50	Stictyosiphon	25
						Sten	50	Ceramium	50
								Ectocarpus	10
								Fontinalis	5
								Cladophora	5
	0.7	1.6	5	10		Block	100	Fontinalis	25
								Cladophora	25
								Pylaiella	25
								Polysiphonia	10
								Stictyosiphon	1
								Hildenbrandia	25
	1.6	1	10	11		Häll	100	Polysiphonia	50
								Fontinalis	25
								Pylaiella	25
								Cladophora	25
	1	1.8	11	15		Häll	100	Fontinalis	50
								Ectocarpus	50
								Polysiphonia	1
	1.8	2.6	15	18		Häll	50	Fontinalis	25
						Block	50	Ectocarpus	50
								Polysiphonia	1
	2.6	3.3	18	20		Häll	75	Pylaiella	75
						Block	25	Ectocarpus	25
								Ceramium	1
	3.3	6	20	30	100	Häll	100	Hildenbrandia	50
								Polysiphonia	25
	6	6.9	30	36		Block	100	Polysiphonia	50
								Hildenbrandia	25
	6.9	7.5	36	50	25	Sand	95	Hildenbrandia	25
						Sten	5	Polysiphonia	25

Lokal	Start djup	Slutd jup	Startavst	Slutavst	Lösa alger	Substrat	Täcknings grad	Taxon	Täcknings grad
NM3	0	0.5	0	1		Block	100	Ceramium	5
								Polysiphonia	5
								Myriophyllum spicatum	5
								Cladophora	75
								Pylaiella	10
								Chorda	10
								Fontinalis	5
								Eudesme	1
	0.5	0.5	1	3		Block	100	Cladophora	100
								Chorda	10
	0.5	1	3	13		Block	100	Cladophora	75
								Pylaiella	25
								Chorda	10
								Ceramium	5
								Polysiphonia	5
								Fontinalis	5
								Fucus	1
	1	1.5	13	22		Block	100	Cladophora	75
								Pylaiella	25
								Chorda	10
								Fontinalis	10
								Ectocarpus	5
	1.5	2	22	30		Block	50	Fontinalis	50
						Grus	50	Fucus	1
								Pylaiella	50
								Cladophora	25
								Hårsärv	50
								Axslinga	5
								Trådnate	5
								Chara sp.	25
	2	2.2	30	35		Grus	100	Chara sp.	100
								Chorda	5
	2.2	2.7	35	39		Grus	100	Chara sp.	75
								Hårsärv	25
								Trådnate	25
								Axslinga	5
	2.7	2.8	39	50		Grus	100	Hårsärv	75
								Axslinga	25
								Trådnate	25
	2.8	3	50	53		Grus	100	Trådnate	75
								Cladophora	75
								Ectocarpus	25
								Ålnate	10
								Hårsärv	10
	3	3	53	56		Grus	100	Ålnate	5
								Hårsärv	100
								Cladophora	100
								Ectocarpus	25
	3	3.2	56	62		Grus	100	Hårsärv	100
								Cladophora	75
								Ectocarpus	25
	3.2	2.7	62	70		Block	75	Fontinalis	25
						Grus	15	Pylaiella	25
						Sten	10	Ectocarpus	50
								Cladophora	25
								Fucus	1
								Furcellaria	1
								Hårsärv	1
	2.7	2.3	70	73		Block	75	Ålnate	25
						Sten	25	Furcellaria	1
								Fontinalis	25
								Pylaiella	75
								Ectocarpus	25
								Cladophora	10
								Hildenbrandia	10
								Fucus	1

Forstsättning NM3

Lokal	Start djup	Slut djup	Startavst	Slutavst	Lösa alger	Substrat	Täcknings grad	Taxon	Täcknings grad
NM3	2.3	3	73	80		Block	75	Fontinalis	25
						Sten	25	Pylaiella	75
								Ectocarpus	25
								Cladophora	10
								Hildenbrandia	10
								Fucus	1
	3	5.2	80	85		Block	100	Fontinalis	75
								Pylaiella	50
								Ectocarpus	25
	5.2	3.5	85	90		Block	100	Chorda	1
								Pylaiella	100
								Fontinalis	5
								Ceramium	1
								Furcellaria	1
	3.5	3.9	90	97		Block	25	Pylaiella	100
						Grus	75	Fontinalis	10
								Ectocarpus	25
	3.9	4.2	97	105		Block	50	Fontinalis	5
						Grus	50	Pylaiella	50
								Ectocarpus	25
								Hildenbrandia	5
	4.2	4.1	105	112		Block	50	Fontinalis	5
						Grus	50	Pylaiella	100
								Ectocarpus	25
								Hildenbrandia	10
								Ceramium	1
	4.1	3.4	112	129		Block	25	Pylaiella	100
						Grus	65	Ectocarpus	25
						Sten	10	Fontinalis	10
								Ceramium	1
								Cladophora	5
								Furcellaria	1
	3.4	2.8	129	137		Block	100	Fontinalis	25
								Pylaiella	75
								Ectocarpus	50
								Cladophora	5
								Hildenbrandia	10
								Polysiphonia	5
								Furcellaria	1
	2.8	3.2	137	145		Block	100	Pylaiella	75
								Hildenbrandia	50
								Polysiphonia	25
								Ectocarpus	25
								Fontinalis	10
								Fucus	1
	3.2	4	145	150		Block	100	Hildenbrandia	75
								Ectocarpus	50
								Fontinalis	25
								Pylaiella	25
								Cladophora	10
								Ceramium	5
								Furcellaria	1
								Fucus	1
	4	4.1	150	154		Block	75	Tolypella	1
						Grus	25	Fucus	1
	4.1	4.1	154	156		Block	100	Fucus	1
								Polysiphonia	100
								Pylaiella	25
								Fontinalis	10
	4.1	6.2	156	163		Block	100	Polysiphonia	100
								Pylaiella	25
								Fontinalis	10
	6.2	6.6	163	173	100	Sand	50	Bakterier	100
						Sten	50		
	6.6	6.7	173	180	100	Grus	33		
						Sand	33		
						Sten	33		
	6.7	6.8	180	200	75	Grus	95	Polysiphonia	5
						Sten	5	Pylaiella	10
								Hildenbrandia	1

Gävle fjärdar

Lokal	Start djup	Slut djup	Start avst	Slut avst	Lösa alger	Sediment- pålagring	Kal botten	Substrat	Täcknings grad	Taxon	Täcknings grad
GM1	0	0.4	0	5				Sand	75	Chara sp.	50
								Sten	25	Cladophora	25
	0.4	0.6	5	9				Sand	50	Chara	50
								Sten	50	Cladophora	75
										Ulva	5
	0.6	0.6	9	11				Sand	100	Borstnate	50
										Ulva	1
										Cladophora	1
	0.6	0.6	11	12				Sand	100	Trådnate	75
	0.6	0.8	12	15				Sand	100	Trådnate	75
										Ålnate	50
										Borstnate	5
										Axslinga	1
	0.8	1.8	15	23				Sand	100	Borstnate	100
										Ålnate	5
										Axslinga	1
										Ulva	1
	1.8	1.9	23	24				Sand	100	Borstnate	5
										Axslinga	5
	1.9	2.2	24	34				Sand	100	Axslinga	5
	2.2	2.5	34	39				Sand	100	Axslinga	1
	2.5	3.1	39	50			100	Sand	100		
	3.1	3.5	50	61	10		100	Sand	100		
	3.5	3.9	61	70	50		100	Sand	100		
	3.9	6.3	70	93			100	Sand	100		
	6.3	7.4	93	100			100	Sand	100		

Lokal	Start djup	Slut djup	Start avst	Slut avst	Lösa alger	Sediment- pålagring	Kal botten	Substrat	Täcknings grad	Taxon	Täcknings grad
GM2	0	0.3	0	4				Sten	100	Cladophora	25
										Ulva intestinalis	75
	0.3	0.5	4	7				Sten	100	Cladophora	50
										Ulva intestinalis	50
	0.5	0.7	7	8				Sten	100	Cladophora	75
										Ulva intestinalis	25
										Axslinga	5
	0.7	0.8	8	10				Sten	50	Cladophora	75
								Grus	50	Zannichellia palustris	5
										Potamogeton perfoliatus	10
										Axslinga	25
										Ulva intestinalis	25
	0.8	0.9	10	12				Sten	50	Borstnate	1
								Block	50		
	0.9	1.1	12	14				Sten	50	Cladophora	25
								Block	50	Ålnate	25
										Ulva intestinalis	50
										axslinga	25
	1.1	1.7	14	25				Block	33	Cladophora	25
								Sand	33	Ålnate	75
								Sten	33	Ulva intestinalis	25
										Axslinga	1
	1.7	2.2	25	27				Block	100	Cladophora	25
										Ulva intestinalis	75
										Hildenbrandia	25
	2.2	2.6	27	30				Block	50	Cladophora	100
								Sten	50	Hildenbrandia	25
										Ulva intestinalis	5
										Ceramium tenuicorne	1
										Axslinga	1
	2.6	3	30	33				Sten	100	Höstlånke	1
	3	3.4	33	36				Sten	100	Hildenbrandia	10
										Cladophora	100
										Ålnate	1
										Axslinga	1
	3.4	3.3	36	45	75			Sand	100	Borstnate	1
										Axslinga	1
										Zannichellia palustris	1
										Bakterier	1
	3.3	2.9	45	50				Sten	100	Cladophora	100
										Ulva intestinalis	1
	2.9	3	50	56				Block	45	Ulva intestinalis	1
								Sten	45		
								Sand	10		
	3	3.9	56	63				Block	45	Cladophora	100
								Sten	45	Zannichellia palustris	1
								Sand	10	Axslinga	1
	3.9	4.2	63	66				Block	100	Polysiphonia	10
										Sphacelaria	5
										Cladophora	10
										Hildenbrandia	5
	4.2	4.5	66	70	10			Mjukbott	100	Zannichellia palustris	1

Lokal	Start djup	Slut djup	Start avst	Slut avst	Lösa alger	Sediment- pålagring	Kal botten	Substrat	Täcknings grad	Taxon	Täcknings grad
GM3	0	0.2	0	2			100	Sten	100		
	0.2	0.3	2	3				Sten	100	Cladophora	100
										Ulva intestinalis	1
	0.3	0.8	3	6				Sten	100	Cladophora	100
										Ulva intestinalis	1
	0.8	1.8	6	8				Block	100	Cladophora	100
										Hildenbrandia	75
										Ulva intestinalis	5
										Axslinga	5
	1.8	2.2	8	10	50			Grus	100	Höstlånke	1
	2.2	2.7	10	15	100			Sand	100	Bakterier	25
										Zannichellia	1
										Höstlånke	1
	2.7	3.9	15	55	100			Sand	50	Bakterier	100
								Mjukbott	50	Borstnate	1
										Zannichellia	1
										Höstlånke	1
	3.9	3.7	55	84				Sten	33	Bakterier	33
								Sand	33	Borstnate	1
								Mjukbott	33	Zannichellia	1
	3.7	3.4	84	91	50			Block	25	Cladophora	50
								Sten	50	Hildenbrandia	5
								Sand	25		
	3.4	3.3	91	100				Block	50	Hildenbrandia	50
								Sten	50	Ulva intestinalis	5
										Bakterier	75
										Borstnate	1
										Ålnate	1
										Zannichellia	1
	3.3	2.9	100	109				Block	25	Ulva intestinalis	5
								Sand	75	Bakterier	75
										Hildenbrandia	50
	2.9	3.3	109	113				Sand	100	Bakterier	100
										Zannichellia	1
										Höstlånke	1
	3.3	3.1	113	124				Sand	100	Bakterier	100
										Zannichellia	1
										Höstlånke	1
	3.1	3	124	131				Block	25	Hildenbrandia	5
								Sand	75	Bakterier	100
										Borstnate	5
										Axslinga	1
										Höstlånke	1
										Chara aspera	1

Fortsättning GM3

Lokal	Start djup	Slut djup	Start avst	Slut avst	Lösa alger	Sediment- pålagring	Kal botten	Substrat	Täcknings grad	Taxon	Täcknings grad
	3	3	131	139				Sand	100	Bakterier	100
										Borstnate	5
										Axslinga	1
										Höstlånke	1
										Chara aspera	1
	3	2.6	139	144				Sten	50	Bakterier	50
								Mjukbott	50	Hildenbrandia	25
										Borstnate	10
										Axslinga	5
										Höstlånke	1
										Ålnate	1
										Zannichellia	1
	2.6	1.8	144	147				Block	100	Cladophora	50
										Hildenbrandia	25
										Ulva intestinalis	5
										Fontinalis	1
	1.8	2.4	147	149				Block	100	Cladophora	50
										Hildenbrandia	25
										Ulva intestinalis	5
	2.4	2.5	149	150		2		Sten	100	Hildenbrandia	25
										Cladophora	10
										Ålnate	10
										Borstnate	5
										Chara aspera	1
	2.5	2	150	159				Block	50	Cladophora	50
								Sten	50	Hildenbrandia	75
										Borstnate	25
										Axslinga	5
										Zannichellia	5
	2	2.1	159	166				Sten	100	Borstnate	75
										Cladophora	75
										Axslinga	5
										Ulva intestinalis	5
										Tolypella	1
	2.1	2.3	166	168				Sten	100	Borstnate	75
										Hildenbrandia	50
										Ulva intestinalis	50
										Axslinga	5
										Zannichellia	5
										Höstlånke	1
	2.3	2.5	168	175				Sand	85	Hildenbrandia	50
								Sten	15	Zannichellia	25
										Cladophora	50
										Ålnate	5
										Axslinga	1

Lokal	Start djup	Slut djup	Start avst	Slut avst	Lösa alger	Sediment- pålagring	Kal botten	Substrat	Täcknings grad	Taxon	Täcknings grad
GM4	0	0.4	0	1.5				Sten	100	Vass	50
										Trådnate	25
	0.4	0.4	1.5	1.7				Sten	100	Vass	5
										Zannichellia	75
										Cladophora	10
										Ulva intestinalis	5
	0.4	0.4	1.7	2.5				Sten	100	Zannichellia	75
										Cladophora	10
										Ulva intestinalis	5
	0.4	0.5	2.5	4				Sten	100	Cladophora	25
										Ulva intestinalis	5
	0.5	0.9	4	6				Sten	100	Cladophora	75
										Ulva intestinalis	25
	0.9	1.2	6	7				Sten	100	Cladophora	50
										Ulva intestinalis	50
										Borstnate	10
	1.2	1.5	7	8				Sten	100	Cladophora	75
										Ulva intestinalis	25
										Ålnate	25
										Zannichellia	25
	1.5	2.3	8	11				Sten	100	Cladophora	75
										Zannichellia	5
										Ulva intestinalis	10
										Hildenbrandia	5
	2.3	2.8	11	13				Sten	50	Cladophora	75
								Block	50	Ulva intestinalis	10
										Hildenbrandia	5
	2.8	3.1	13	14		2		Sten	50	Sphacelaria	10
								Block	50	Hildenbrandia	5
										Ulva intestinalis	1
	3.1	3.9	14	16		2		Block	100	Sphacelaria	10
										Hildenbrandia	5
										Ulva intestinalis	1
	3.9	5.7	16	21		2		Block	100	Sphacelaria	25
										Järnskrot	25
	5.7	6.2	21	23			100	Mjukbott	100		
	6.2	7.2	23	30			100	Mjukbott	95		
								Sten	5		
	7.2	7.1	30	32			100	Mjukbott	95		
								Sten	5		
	7.1	7.6	32	37			100	Mjukbott	100	Flis	5
	7.6	8.2	37	50			100	Mjukbott	100		

Bilaga 6 Protokoll växtplanktonanalys, kustvatten

Pelagia Miljökonsult AB

Sjöbod 2

Strömpilsplatsen 12

907 43 Umeå, Sweden

www.pelagia.se

Org.nummer 556643-3917

**ANALYSRAPPORT**

UTFÄRDAD AV ACKREDITERAT LABORATORIUM

REPORT ISSUED BY AN ACKREDITED LABORATORY

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

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

Ackrediteringsnummer: 1846



Gästrikland Kustprov K 506, 2014-06-12						
R 177-2014-06120632		Det: Sten Backlund				
Art	celler	kolonier	längd	biovolym	biovolym	antal enheter
	st/l	st/l	m/l	mm ³ /l	%	
Cyanophyceae-cyanobakterier						
Dolichospermum sp. rak	301 310	4 808	1.51	0.019712		12
Dolichospermum sp. spiral	483 728	12 421	5.32	0.336462		31
Planktolyngbya contorta	42 739	401	0.19	0.00034		1
Planktolyngbya subtilis	1 346 278	29 249	3.37	0.005951		73
Summa				0.362456	88.2	
Cryptophyceae-rekylalger						
Cryptomonas sp. 13 µm	3 205			0.001288		4
Cryptomonas sp. 18 µm	2 404			0.002265		3
Cryptomonas sp. 32 µm	1 603			0.005262		2
Rhodomonas lacustris	5 609			0.000588		7
Summa				0.009403	2.3	
Dinophyceae-dinoflagellater						
Gymnodinium sp.	3 205			0.003497		4
Peridinium umbonatum	4 808			0.006369		6
Peridinium willei	801			0.004912		1
Summa				0.014778	3.6	
Bacillariophyceae-kiselalger						
Cyclotella sp. 12 µm	32 054			0.021463		40
Fragilaria ulna var. acus	801			0.000526		2
Fragilaria crotonensis	122	41		0.000072		1
Fragilaria sp.	801			0.000471		1
Summa				0.022532	5.5	
Chlorophyceae-grönalger						
Monoraphidium contortum	25 643			0.001216		32
Scenedesmus sp.	3 205	801		0.00034		1
Summa				0.001556	0.4	
Summa	2 258 316	47 721	10.39	0.41		

Pelagia Miljökonsult AB

Sjödod 2

Strömpilsplatsen 12

907 43 Umeå, Sweden

www.pelagia.se

Org.nummer 556643-3917



ANALYSRAPPORT

UTFÄRDAD AV ACKREDITERAT LABORATORIUM

REPORT ISSUED BY AN ACKREDITED LABORATORY

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

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

Ackrediteringsnummer: 1846



Gästrikland Kustprov K 506, 2014-06-12						
R 177-2014-06120857		Det: Sten Backlund				
Art	celler	kolonier	längd	biovolym	biovolymantal enheter	
	st/l	st/l	m/l	mm ³ /l	%	
Cyanophyceae-cyanobakterier						
Aphanizomenon flos-aquae	70 175	1 994	0.7	0.01919		5
Dolichospermum sp. nystan	59 239	399	0.41	0.010633		1
Dolichospermum sp. rak	185 008	3 589	0.93	0.012103		9
Dolichospermum sp. spiral	417 573	11 164	4.59	0.290447		28
Planktolyngbya subtilis	1 148 326	25 917	2.87	0.005076		65
Summa				0.337449	75	
Cryptophyceae-rekylalger						
Cryptomonas sp. 16 µm	4 785			0.003361		6
Cryptomonas sp. 24 µm	3 190			0.006771		4
Rhodomonas lacustris	2 392			0.000251		3
Summa				0.010383	2.3	
Dinophyceae-dinoflagellater						
Dinophysis acuminata	399			0.003383		1
Gymnodinium helveticum	797			0.006454		1
Gymnodinium sp.	3 190			0.001141		4
Peridinium umbonatum	2 392			0.02061		3
Peridinium willei	797			0.015845		1
Protoperdinium granii	1 595			0.023518		2
Summa				0.070951	15.8	
Bacillariophyceae-kiselalger						
Cyclotella sp. 12 µm	31 898			0.021634		40
Fragilaria crotonensis	797	399		0.000415		1
Fragilaria sp.	797			0.00048		2
Fragilaria ulna	399			0.001843		1
Summa				0.024372	5.4	
Chlorophyceae-grönalger						
Monoraphidium contortum	27 910			0.001324		35
Oocystis borgei	3 190	797		0.002828		1
Spaerocystis schroeteri	6 380	797		0.002434		1
Summa				0.006586	1.5	
Summa	1 971 229	45 056	9.5	0.45		

Pelagia Miljökonsult AB

Sjödod 2

Strömpilsplatsen 12

907 43 Umeå, Sweden

www.pelagia.se

Org-nummer 556643-3917



ANALYSRAPPORT

UTFÄRDAD AV AKKREDITERAT LABORATORIUM

REPORT ISSUED BY AN ACCREDITED LABORATORY

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

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

Ackrediteringsnummer: 1846



Gästrikland Kustprov K 506, juli 2014						
R 177-2014-07030533		Det: Sten Backlund				
Art	celler	kolonier	längd	biovolym	biovolym	antal enheter
	st/l	st/l	m/l	mm ³ /l	%	
Cyanophyceae-cyanobakterier						
Aphanizomenon flos-aquae	689 166	34 859	6.89	0.188452		87
Aphanocapsa sp.	512 862	3 205		0.011509		4
Dolichospermum sp. rak	352 597	21 236	2.12	0.004598		53
Dolichospermum spiroides	160 271	1 603	1.76	0.111478		4
Planktolyngbya limnetica	23 271 367	568 962	58.18	0.102859		284
Snowella lacustris	256 431	2 404		0.003623		3
Summa				0.422519	76.5	
Cryptophyceae-rekylalger						
Cryptomonas sp. 15 µm	801			0.000403		1
Rhodomonas lacustris	5 609			0.000588		7
Summa				0.000991	0.2	
Dinophyceae-dinoflagellater						
Dinophysis acuminata	327			0.005796		8
Ebria tripartita	3 205			0.045287		4
Gymnodinium sp.	26 444			0.012873		33
Heterocapsa triquetra	32 855			0.046585		41
Peridinium umbonatum	4 007			0.009172		5
Summa				0.119713	21.7	
Bacillariophyceae-kiselalger						
Actinocyclus octonarius	41			0.000681		1
Fragilaria sp.	401			0.000417		1
Plagiotropis sp.	401			0.002887		1
Rhoicosphenia abbreviata	401			0.000866		1
Skeletonema costatum	2 404	401		0.000748		1
Ulnaria ulna	401			0.001123		1
Summa				0.006722	1.2	
Chlorophyceae-grönalger						
Monoraphidium contortum	12 822			0.000608		16
Oocystis borgei	1 603	801		0.001421		1
Scenedesmus sp.	3 205	801		0.000664		1
Summa				0.002693	0.5	
Summa	25 337 621	634 272	68.95	0.55		

Pelagia Miljökonsult AB

Sjööbod 2

Strömpilsplatsen 12

907 43 Umeå, Sweden

www.pelagia.se

Org.nummer 556643-3917



ANALYSRAPPORT

UTFÄRDAD AV ACKREDITERAT LABORATORIUM

REPORT ISSUED BY AN ACKREDITED LABORATORY

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

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

Ackrediteringsnummer: 1846



Gästrikland Kustprov K 506, 2014-08-15						
R 177-2014-08150415		Det: Sten Backlund				
Art	celler	kolonier	längd	biovolym	biovolym/antal enheter	
	st/l	st/l	m/l	mm ³ /l	%	
Cyanophyceae-cyanobakterier						
Aphanizomenon flos-aquae	54 226	3 589	0.54	0.014829		9
Planktolyngbya subtilis	25 518	399	0.06	0.000113		1
Summa				0.014942	44.4	
Cryptophyceae-rekylalger						
Cryptomonas sp. 15 µm	797			0.0004		1
Cryptomonas sp. 23 µm	797			0.001612		1
Rhodomonas lacustris	5 582			0.000585		7
Summa				0.002597	7.7	
Dinophyceae-dinoflagellater						
Dinophysis acuminata	41			0.000348		1
Ebria tripartita	399			0.001218		1
Gymnodinium sp.	797			0.001824		1
Summa				0.00339	10.1	
Bacillariophyceae-kiselalger						
Actinocyclus octonarius	399			0.005708		1
Chaetoceros wighamii	1 196	399		0.002348		1
Fragilaria pulchella	1 196			0.002516		3
Licmophora sp.	797			0.001435		1
Nitzschia acicularis	399			0.000283		1
Summa				0.01229	36.5	
Chlorophyceae-grönalger						
Monoraphidium contortum	8 772			0.000416	1.2	11
Summa	100 916	4 387	0.6	0.03		

Pelagia Miljökonsult AB

Sjödod 2

Strömpilsplatsen 12

907 43 Umeå, Sweden

www.pelagia.se

Org-nummer: 556643-3917



ANALYSRAPPORT

UTFÄRDAD AV AKKREDITERAT LABORATORIUM

REPORT ISSUED BY AN ACCREDITED LABORATORY

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

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

Ackrediteringsnummer: 1846



Gästrikland Kustprov K 643, 2014-06-12

R 177-2014-06120895

Det: Sten Backlund

Art	celler	kolonier	längd	biovolym	biovolymantal enheter
	st/l	st/l	m/l	mm ³ /l	%
Cyanophyceae-cyanobakterier					
Aphanizomenon flos-aquae	19 139	1 196	0.19	0.005234	3
Planktolyngbya subtilis	523 126	5 582	1.31	0.002312	14
Planktothrix sp.	89 314	1 196	0.45	0.011393	3
Summa				0.018939	1.9
Cryptophyceae-rekylalger					
Cryptomonas sp. 18 µm	10 367			0.009766	13
Cryptomonas sp. 37 µm	797			0.00327	1
Rhodomonas lacustris	5 582			0.000585	7
Summa				0.013621	1.4
Dinophyceae-dinoflagellater					
Dinophysis acuminata	1 595			0.013522	4
Ebria tripartita	797			0.011262	2
Noctiluca scintillans	163			0.497489	4
Peridinium umbonatum	4 785			0.012882	6
Peridinium willei	5 582			0.110977	7
Protoperdinium bipes	797			0.000941	1
Summa				0.647066	66.3
Bacillariophyceae-kiselalger					
Actinocyclus octonarius	1 196			0.124164	3
Aulacoseira ambigua	11 962	399		0.008367	1
Chaetoceros wighamii	32 695	6 778		0.06418	17
Diatoma tenuis	797			0.000849	2
Fragilaria ulna f. angustissima	797			0.001913	2
Fragilaria ulna v. acus	5 582			0.001884	7
Nitzschia acicularis	16 746			0.008616	21
Skeletonema costatum	140 350	23 923		0.043649	30
Summa				0.253622	26
Euglenophyceae-ögondjur					
Eutreptiella gymnastica	57 416			0.035311	3.6
72					
Chlorophyceae-grönalger					
Monoraphidium contortum	51 834			0.002458	65
Monoraphidium komarkovae	797			0.00006	1
Oocystis borgei	3 190	797		0.002828	1
Scenedesmus spp.	12 759	3 190		0.002688	4
Summa				0.008034	0.8
Summa	998 165	43 061	1.95	0.98	

Pelagia Miljökonsult AB

Sjödod 2

Strömpilsplatsen 12

907 43 Umeå, Sweden

www.pelagia.se

Org.nummer 556643-3917



ANALYSRAPPORT

UTFÄRDAD AV ACKREDITERAT LABORATORIUM

REPORT ISSUED BY AN ACKREDITED LABORATORY

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

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

Ackrediteringsnummer: 1846



Gästrikland Kustprov K 643, 2014-06-12						
R 177-2014-06120911		Det: Sten Backlund				
Art	celler	kolonier	längd	biovolym	biovolym	antal enheter
	st/l	st/l	m/l	mm ³ /l	%	
Cyanophyceae-cyanobakterier						
Aphanizomenon flos-aquae	25 643	1 202	0.26	0.007012		3
Planktolyngbya subtilis	294 899	3 606	0.74	0.001303		9
Planktothrix sp.	256 434	1 202	1.28	0.032711		3
Summa				0.041026	1.3	
Cryptophyceae-rekylalger						
Cryptomonas sp. 20 µm	13 623			0.016647		17
Rhodomonas lacustris	7 212			0.000756		9
Summa				0.017403	0.5	
Dinophyceae-dinoflagellater						
Dinophysis acuminata	1 603			0.01359		4
Ebria tripartita	801			0.011318		1
Noctiluca scintillans	694			2.905547		17
Peridinium umbonatum	4 808			0.011006		6
Peridinium willei	801			0.020121		1
Protoperidinium bipes	801			0.002891		1
Summa				2.964473	91.5	
Bacillariophyceae-kiselalger						
Actinocyclus octonarius	1 202			0.031742		3
Asterionella formosa	1 603	401		0.001571		1
Chaetoceros ceratosporus	1 603	801		0.000452		1
Chaetoceros wighamii	35 259	9 616		0.069213		12
Cyclotella sp. 15 µm	801			0.000849		1
Diatoma tenuis	4 808	2 003		0.004152		5
Fragilaria crotonensis	3 205	401		0.00157		1
Fragilaria sp.	13 623			0.006539		17
Fragilaria ulna v. acus	4 007			0.001503		5
Nitzschia acicularis	4 007			0.002454		5
Skeletonema costatum	171 488	32 054		0.053333		40
Summa				0.173378	5.4	
Euglenophyceae-ögondjur						
Eutreptiella gymnastica	65 711			0.040412	1.2	82
Chlorophyceae-grönalger						
Monoraphidium contortum	60 101			0.002851		75
Monoraphidium komarkovae	1 603			0.000121		2
Summa				0.002972	0.1	
Summa	976 340	51 286	2.28	3.24		

Pelagia Miljökonsult AB

Sjödod 2

Strömpilsplatsen 12

907 43 Umeå, Sweden

www.pelagia.se

Org-nummer 556643-3917



ANALYSRAPPORT

UTFÄRDAD AV AKKREDITERAT LABORATORIUM

REPORT ISSUED BY AN ACCREDITED LABORATORY

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

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

Ackrediteringsnummer: 1846



Gästrikland Kustprov K 643, juli 2014						
R 177-2014-07030720						
Art	celler	Det: Sten Backlund				
	st/l	kolonier	längd	biovolym	biovolym	antal enheter
	st/l	st/l	m/l	mm ³ /l	%	
Cyanophyceae-cyanobakterier						
Aphanizomenon flos-aquae	2 341 285	100 477	23.41	0.642566		126
Dolichospermum sp. nystan	134 673	41	0.94	0.024174		1
Dolichospermum sp. rak	37 214	1 196	0.22	0.000485		3
Planktolyngbya contorta	28 354	399	0.13	0.000225		1
Planktolyngbya limnetica	599 681	10 367	1.5	0.002651		26
Pseudanabaena limnetica	19 936	1 595	0.16	0.000321		4
Snowella lacustris	306 218	1 595		0.004327		2
Summa				0.674749	72.4	
Cryptophyceae-rekylalger						
Cryptomonas sp. 18 µm	31 100			0.029296		39
Cryptomonas sp. 30 µm	7 974			0.024538		10
Rhodomonas lacustris	3 987			0.000418		5
Summa				0.054252	5.8	
Dinophyceae-dinoflagellater						
Dinophysis acuminata	41			0.000727		1
Ebria tripartita	3 190			0.040716		4
Gymnodinium sp.	1 595			0.002113		2
Peridinium umbonatum	2 392			0.008695		3
Summa				0.052251	5.6	
Chrysophyceae-guldalger						
Dinobryon divergens	15 550	1 595		0.00434	0.5	4
Bacillariophyceae-kiselalger						
Actinocyclus octonarius	797			0.013244		2
Asterionella formosa	14 354	3 190		0.014946		17
Aulacoseira ambigua	17 544	1 196		0.012271		3
Aulacoseira italica	13 955	399		0.007515		1
Chaetoceros wighamii	3 190	797		0.002453		1
Cyclotella sp. d=12 µm	3 987			0.003155		5
Diatoma vulgare	1 196	399		0.000538		1
Fragilaria crotonensis	8 371	203		0.004358		5
Nitzschia acicularis	60 378			0.04068		106
Tabellaria flocculosa	12 759	797		0.007962		1
Ulnaria ulna f. angustissima	3 190			0.008804		8
Ulnaria ulna v. acus	399			0.000349		1
Summa				0.116275	12.5	
Chlorophyceae-grönalger						
Closterium acutum v. variabile	3 987			0.00063		10
Closterium ceratium	4 785			0.005409		12
Koliella longiseta	3 190			0.000574		4
Monoraphidium contortum	38 277			0.001815		48
Monoraphidium komarkovae	3 987			0.000702		5
Mougeotia sp.	9 569	399		0.016225		1
Pediastrum duplex	1 300	41		0.002086		1
Planktonema lauterbornii	15 151	2 392		0.001603		3
Scenedesmus sp.	3 190	797		0.000661		1
Tetraëdron minimum	797			0.00053		1
Summa				0.030235	3.2	
Summa	3 757 543	127 876	26.36	0.93		

Pelagia Miljökonsult AB

Sjödod 2

Strömpilsplatsen 12

907 43 Umeå, Sweden

www.pelagia.se

Org.nummer 556643-3917



ANALYSRAPPORT

UTFÄRDAD AV ACKREDITERAT LABORATORIUM

REPORT ISSUED BY AN ACKREDITED LABORATORY

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

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

Ackrediteringsnummer: 1846



Gästrikland Kustprov K 643, 2014-08-14						
R 177-2014-08140521		Det: Sten Backlund				
Art	celler	kolonier	längd	biovolym	biovolymantal enheter	
	st/l	st/l	m/l	mm ³ /l	%	
Cyanophyceae-cyanobakterier						
Aphanizomenon flos-aquae	229 665	11 962	2.3	0.062804		30
Aphanizomenon gracile	15 949	399	0.13	0.000901		1
Summa				0.063705	8.9	
Cryptophyceae-rekylalger						
Cryptomonas sp. 17 µm	7 974			0.006714		10
Cryptomonas sp. 32 µm	797			0.002616		1
Rhodomonas lacustris	797			0.000084		1
Summa				0.009414	1.3	
Dinophyceae-dinoflagellater						
Dinophysis acuminata	797			0.006757		2
Ebria tripartita	33 493			0.574358		42
Summa				0.581115	80.9	
Bacillariophyceae-kiselalger						
Actinocyclus octonarius	2 791			0.06271		7
Fragilaria sp.	399			0.00022		1
Fragilaria ulna v. acus	797			0.000399		1
Nitzschia acicularis	399			0.000244		1
Summa				0.063573	8.9	
Chlorophyceae-grönalger						
Monoraphidium contortum	1 595			0.000076	0.01	2
Summa	295 453	12 361	2.43	0.72		

Bilaga 7 Fysikaliska och kemiska parametrar i sjöar

Datum	Lokal	Djup	Temp	Siktdjup med vattenkikare	Absorbans 420/5, filtr.	Alkalinitet	pH	Syre (O2)	Syremättnad	Temperatur vid pH-mätning
		m	°C	m		mekv/l		mg/l	%	°C
2014-03-13	470	0.5	3.1	1.3	0.107	0.4	7.3			
2014-03-13	470	8	3.1		0.107	0.41	7.3	12.5	93	
2014-05-06	470	0.5	10	1.1	0.104	0.4	7.5			22.9
2014-05-06	470	8.5	9.4		0.11	0.4	7.5	11		22.9
2014-08-27	470	0.5	16.4	1	0.067	0.47	7.6			23.6
2014-08-27	470	8	16.4		0.067	0.47	7.6	9.1		23.6
2014-10-02	470	0.5	10.6	0.6	0.087	0.48	7.6			22.5
2014-10-02	470	8	10.6		0.095	0.48	7.6	10	90	22.3
2014-03-25	015	0.5	2.4	2.3	0.124	19	7.4			
2014-03-25	015	9	2.6		0.116	18	7.4	13.2	97	
2014-05-07	015	0.5	8.8	1.1	0.12	0.32	7.5			23.1
2014-05-07	015	10	8.8		0.116	0.33	7.5	11.6	88	23
2014-08-15	015	0.5	20.6	0.9	0.084	0.42	7.6			20.8
2014-08-15	015	9	20		0.084	0.43	7.5	7.5	83	20.8
2014-10-03	015	0.5	11.3	1	0.08	0.41	7.6			22.2
2014-10-03	015	9.5	11		0.085	0.41	7.4	9.6	87	22.1
2014-03-25	042	0.5	2.6	1.6	0.167	15	7.3			
2014-03-25	042	12	2.6		0.165	15	7.3	11.7	86	
2014-05-07	042	0.5	9.2	1.1	0.153	0.27	7.4			22.8
2014-05-07	042	12	9.2		0.15	0.25	7.4	11.4	99	22.8
2014-08-15	042	0.5	21.1	1	0.111	0.43	7.6			20.8
2014-08-15	042	12	15.4		0.4	0.7	7.1	0.4	4	20.8
2014-10-03	042	0.5	10.8	1	0.088	0.42	7.5			22.1
2014-10-03	042	12	10.8		0.112	0.42	7.4	9.4	89	22.1
2014-03-14	L1	20	1.9		0.222	0.12	6.8	12.6	91	
2014-05-07	L1	0.5	8.2	1.9	0.206	0.11	6.9			23.1
2014-05-07	L1	21	7.1		0.215	0.12	6.7	10.6		23.1
2014-08-14	L1	0.5	20.1	1.7	0.149	0.15	7.1			22.9
2014-08-14	L1	18	8.5		0.251	0.14	6.5	3.2	27	23.2
2014-10-03	L1	0.5	10.9	1.7	0.163	0.16	7			21.9
2014-10-03	L1	16.6	10.7		0.161	0.15	7	9.7	87	22.2
2014-03-13	LG2	0.5	2.5	2.5	0.085	0.23	7			
2014-03-13	LG2	2	2.4		0.086	0.23	7	12.1	89	
2014-05-06	LG2	0.5	9.7	1.1	0.079	0.29	7.3			22.9
2014-05-06	LG2	1.8	9.7		0.075	0.3	7.3	10.8	95	22.8
2014-08-15	LG2	0.5	19.7	0.5	0.133	0.53	7.5			20.7
2014-08-15	LG2	Uppgift saknas	19.7		0.13	0.53	7.5	8.7	95	20.9
2014-10-02	LG2	0.5	9.3	0.25	0.07	0.51	8			22.2
2014-10-02	LG2	1	9.3		0.065	0.51	7.7	12.1	105	22.2
2014-03-13	NS1	0.5	3.4	1	0.244	0.2	7			
2014-03-13	NS1	8.5	3.7		0.248	0.2	7	12.3	93	
2014-05-06	NS1	0.5	9.5	1	0.233	0.21	7.1			22.8
2014-05-06	NS1	8.5	9.5		0.235	0.21	7.1	10.8	95	22.9
2014-08-15	NS1	0.5	19.8	0.5	0.149	0.35	7.6			21
2014-08-15	NS1	8.4	15.4		0.419	0.62	6.9	0.3		20.7
2014-10-02	NS1	0.5	9.4	0.7	0.117	0.33	7.4			22.3
2014-10-02	NS1	9	9.2		0.125	0.32	7.4	10.3	90	22.2
2014-03-13	SG1	0.5	3.1	2.5	0.088	0.28	7.1			
2014-03-13	SG1	12	3.2		0.089	0.3	7.1	11.6	87	
2014-05-06	SG1	0.5	9.3	1.1	0.08	0.29	7.2			22.6
2014-05-06	SG1	11.7	8.2		0.082	0.28	7.1	9.9	84	22.8
2014-08-15	SG1	0.5	20.1	1.3	0.062	0.41	7.6			20.7
2014-08-15	SG1	Uppgift saknas	9.4		0.127	0.44	6.8	0.7	6	20.7
2014-10-02	SG1	0.5	11.4	1.1	0.07	0.41	7.4			22.2
2014-10-02	SG1	12	10.6		0.186	0.52	7	2	18	22.2
2014-03-13	VA12	0.5	4	1.2	0.43	0.26	7			
2014-03-13	VA12	3	4		0.442	0.27	7	11.1	85	
2014-05-06	VA12	0.5	11.3	0.4	0.409	0.28	7.1			22.5
2014-05-06	VA12	1	11.3		0.416	0.32	7.2	10	91	22.8
2014-08-15	VA12	0.5	19.1	0.3	0.345	0.5	7.6			20.7
2014-08-15	VA12	1	19.1		0.341	0.5	7.6	8.4		21
2014-10-02	VA12	0.5	8.8	1.6	0.268	0.44	7.5			22.5
2014-10-02	VA12	0.6	8.8		0.269	0.44	7.6	10.7	92	22.1

Fortsättning fysikaliska och kemiska parametrar i sjöar

Datum	Lokal	Djup	TOC	Turbiditet	Konduktivitet	Klorofyll a	Tot-N	NH4-N	NO23-N	Tot-P	PO4-P
		m	mg/l	FNU	mS/m	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
2014-03-13	470	0.5	9.5	4.2	9.4		890	6.1	470	31	2.3
2014-03-13	470	8	9.6	4.3	9.4		900	5.4	470	21	2
2014-05-06	470	0.5	9.4	3.6	9.1		630	13	210	22	1.4
2014-05-06	470	8.5	9.4	3.8	9.1		610	15	220	19	1.4
2014-08-27	470	0.5	9.5	4	9.8	18	450	5.9	5.3	24	1.8
2014-08-27	470	8	9.3	3.2	9.7		420	6.2	7	26	2.1
2014-10-02	470	0.5	9.1	4.2	9.8		440	24	9.7	35	13
2014-10-02	470	8	9.1	6.2	9.8		580	24	7.6	41	13
2014-03-25	015	0.5	11	2.3	7.4		650	8.7	280	19	3.1
2014-03-25	015	9	11	2.6	7.4		670	7.3	280	25	3.6
2014-05-07	015	0.5	10	5.2	7.5		490	12	49	24	1.8
2014-05-07	015	10	9.9	5.8	7.5		480	8.3	48	28	1.7
2014-08-15	015	0.5	9.6	9.2	7.9	26	460	8.2	3.8	22	8.5
2014-08-15	015	9	9.6	7.3	8		470	44	7.4	31	10
2014-10-03	015	0.5	11	5.2	8.1		460	7.3	3.1	50	16
2014-10-03	015	9.5	10	5.6	8.1		470	9.1	4	47	12
2014-03-25	042	0.5	11	3.2	6.9		1100	56	630	21	2.9
2014-03-25	042	12	11	3.4	6.9		1000	56	590	27	1.9
2014-05-07	042	0.5	10	3.6	6.9		760	14	300	24	1.9
2014-05-07	042	12	11	4.6	6.9		760	11	310	23	2
2014-08-15	042	0.5	10	5.2	7.8	34	600	65	85	22	12
2014-08-15	042	12	13	14	10		1600	1000	16	130	46
2014-10-03	042	0.5	17	4.6	8.3		580	13	110	35	7.6
2014-10-03	042	12	12	6.4	8.2		580	29	120	38	10
2014-03-14	L1	20	12	1.4	3.3		410	<3,0	140	12	<1,0
2014-05-07	L1	0.5	10	1.1	3.1		370	6.6	95	12	1.3
2014-05-07	L1	21	11	1.2	3.1		380	10	110	14	1.4
2014-08-14	L1	0.5	9.3	1.4	3.4	8.3	290	3.7	4.2	13	9.7
2014-08-14	L1	18	11	3.9	3.6		470	11	230	16	15
2014-10-03	L1	0.5	9.8	1.8	3.6		280	8.9	32	16	1.1
2014-10-03	L1	16.6	9.1	2	3.5		250	8.7	30	13	<1,0
2014-03-13	LG2	0.5	7.8	1.6	5.9		610	190	110	9.2	<1,0
2014-03-13	LG2	2	7.8	1.9	6		560	190	120	13	<1,0
2014-05-06	LG2	0.5	7.5	2.8	7.5		750	410	74	25	1.4
2014-05-06	LG2	1.8	7.4	2.1	7.4		750	370	75	18	1.8
2014-08-15	LG2	0.5	9.2	8.2	12	74	900	42	390	55	18
2014-08-15	LG2	Uppgift saknas	8.6	15	12		930	50	380	61	24
2014-10-02	LG2	0.5	7.5	5.5	14		890	18	560	35	11
2014-10-02	LG2	1	6.9	4.8	15		990	29	670	43	13
2014-03-13	NS1	0.5	14	4.4	6.4		840	60	380	23	1.5
2014-03-13	NS1	8.5	13	5.1	6.4		850	60	400	28	2.1
2014-05-06	NS1	0.5	14	3.7	6.1		540	15	130	21	1.9
2014-05-06	NS1	8.5	13	3.3	6.2		540	15	130	22	2
2014-08-15	NS1	0.5	11	6.6	7.3	21	470	9.7	5.8	23	8.4
2014-08-15	NS1	8.4	15	56	9.1		900	330	13	46	11
2014-10-02	NS1	0.5	12	4.8	7.8		520	15	6.9	34	7.2
2014-10-02	NS1	9	12	5.6	7.8		520	17	8.9	40	8
2014-03-13	SG1	0.5	8	2.3	7.8		710	140	290	14	1.2
2014-03-13	SG1	12	7.7	6.4	7.9		740	140	300	26	1.4
2014-05-06	SG1	0.5	7.4	3.9	7.5		620	60	240	16	<1,0
2014-05-06	SG1	11.7	7.4	3.4	7.6		600	77	260	20	2.2
2014-08-15	SG1	0.5	6.4	3.2	9	20	330	22	5.6	11	3.7
2014-08-15	SG1	Uppgift saknas	7.8	37	8.5		530	250	24	75	21
2014-10-02	SG1	0.5	7.2	3.1	9.4		330	43	28	21	4.7
2014-10-02	SG1	12	9.7	54	9.9		790	370	51	110	8.4
2014-03-13	VA12	0.5	23	7.1	6.7		1000	41	360	33	1.6
2014-03-13	VA12	3	23	6.6	6.7		1000	38	360	24	1.5
2014-05-06	VA12	0.5	22	2.6	7.2		800	16	41	20	1.2
2014-05-06	VA12	1	24	2.3	7.2		740	11	39	12	1.2
2014-08-15	VA12	0.5	21	1.9	9	5.2	900	9.9	9.5	12	3.7
2014-08-15	VA12	1	21	2.5	9		780	120	11	17	6.7
2014-10-02	VA12	0.5	19	2.1	8.8		610	8.6	8.8	9.9	<1,0
2014-10-02	VA12	0.6	19	2	8.8		640	9.6	8.5	11	<1,0

Fortsättning fysikaliska och kemiska parametrar i sjöar

Datum	Lokal	Djup	Al	As	Cd	Cr	Co	Cu	Fe
		m	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
2014-03-13	470	0.5	0.16	0.00038	<0,000010	0.00038	0.00012	0.0021	0.36
2014-03-13	470	8	0.15	0.00037	<0,000010	0.0004	0.00012	0.002	0.36
2014-05-06	470	0.5	0.11	0.00035	<0,000010	0.00036	0.0001	0.002	0.34
2014-05-06	470	8.5	0.14	0.00036	<0,000010	0.00034	0.00011	0.0018	0.28
2014-08-27	470	0.5	0.067	0.00055	<0,000010	0.00013	0.00011	0.0012	0.24
2014-08-27	470	8	0.066	0.00057	<0,000010	0.0001	0.00011	0.0013	0.23
2014-10-02	470	0.5	0.084	0.00055	<0,000010	0.00018	0.0001	0.001	0.27
2014-10-02	470	8	0.15	0.00054	<0,000010	0.00029	0.00016	0.0011	0.5
2014-03-25	015	0.5	0.098	0.00059	<0,000010	0.00024	0.000086	0.0016	0.24
2014-03-25	015	9	0.11	0.00067	<0,000010	0.00036	0.0001	0.0017	0.24
2014-05-07	015	0.5	0.14	0.00065	0.000016	0.0003	0.00012	0.0019	0.26
2014-05-07	015	10	0.1	0.00065	0.00001	0.00025	0.00013	0.0016	0.27
2014-08-15	015	0.5	0.028	0.0015	<0,000010	0.00013	0.000073	0.0016	0.094
2014-08-15	015	9	0.038	0.0016	<0,000010	0.00011	0.000078	0.0015	0.12
2014-10-03	015	0.5	0.023	0.0012	<0,000010	0.00011	0.000065	0.00098	0.2
2014-10-03	015	9.5	0.051	0.0012	<0,000010	0.00013	0.000096	0.0012	0.3
2014-03-25	042	0.5	0.13	0.00043	<0,000010	0.0005	0.00011	0.0013	0.38
2014-03-25	042	12	0.15	0.00047	<0,000010	0.00058	0.00012	0.0013	0.41
2014-05-07	042	0.5	0.1	0.00055	<0,000010	0.00057	0.00011	0.0035	0.46
2014-05-07	042	12	0.13	0.00055	0.000013	0.00079	0.00012	0.0017	0.43
2014-08-15	042	0.5	0.026	0.0011	<0,000010	0.00038	0.000056	0.0013	0.26
2014-08-15	042	12		0.0041	0.000011	0.0013	0.00074	0.0016	4.7
2014-10-03	042	0.5	0.034	0.001	<0,000010	0.00044	0.000082	0.00091	0.39
2014-10-03	042	12	0.04	0.0011	<0,000010	0.00047	0.000088	0.00095	0.35
2014-03-14	L1	20							
2014-05-07	L1	0.5							
2014-05-07	L1	21							
2014-08-14	L1	0.5							
2014-08-14	L1	18							
2014-10-03	L1	0.5							
2014-10-03	L1	16.6							
2014-03-13	LG2	0.5	0.072	0.00025	<0,000010	0.00038	0.000075	0.0019	0.19
2014-03-13	LG2	2	0.07	0.00024	0.000011	0.00038	0.000087	0.00097	0.21
2014-05-06	LG2	0.5	0.11	0.00035	0.000031	0.0012	0.00012	0.0018	0.37
2014-05-06	LG2	1.8	0.11	0.00038	0.000033	0.0013	0.00013	0.0022	0.37
2014-08-15	LG2	0.5	0.13	0.0011	0.000018	0.0021	0.00012	0.003	1.2
2014-08-15	LG2	Uppgift saknas	0.2	0.0012	0.000071	0.0028	0.00017	0.0036	1.3
2014-10-02	LG2	0.5	0.11	0.00064	0.000015	0.0048	0.00013	0.0023	0.56
2014-10-02	LG2	1	0.13	0.00059	0.000044	0.0085	0.00016	0.0025	0.6
2014-03-13	NS1	0.5							
2014-03-13	NS1	8.5							
2014-05-06	NS1	0.5							
2014-05-06	NS1	8.5							
2014-08-15	NS1	0.5							
2014-08-15	NS1	8.4							
2014-10-02	NS1	0.5							
2014-10-02	NS1	9							
2014-03-13	SG1	0.5	0.088	0.00039	0.000012	0.00056	0.00011	0.0028	0.25
2014-03-13	SG1	12	0.087	0.00045	0.000014	0.00055	0.00011	0.0015	0.28
2014-05-06	SG1	0.5	0.069	0.00054	0.000017	0.00062	0.00011	0.0064	0.31
2014-05-06	SG1	11.7	0.084	0.00063	0.000018	0.00069	0.00017	0.0019	0.3
2014-08-15	SG1	0.5	0.025	0.00086	<0,000010	0.00033	0.000067	0.0021	0.15
2014-08-15	SG1	Uppgift saknas	0.11	0.0028	0.000019	0.0014	0.0011	0.0025	1.9
2014-10-02	SG1	0.5	0.03	0.0012	<0,000010	0.00039	0.00022	0.0014	0.62
2014-10-02	SG1	12	0.14	0.006	0.000024	0.0016	0.001	0.002	5.4
2014-03-13	VA12	0.5							
2014-03-13	VA12	3							
2014-05-06	VA12	0.5							
2014-05-06	VA12	1							
2014-08-15	VA12	0.5							
2014-08-15	VA12	1							
2014-10-02	VA12	0.5							
2014-10-02	VA12	0.6							

Fortsättning fysikaliska och kemiska parametrar i sjöar

Datum	Lokal	Djup	Fluorid	Mn	Mo	Ni	Pb	Si	Vanadin, V	Zn
		m	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	mg/l	mg/l
2014-03-13	470	0.5	0.21	0.033	0.0034	0.00068	0.0005	2400	0.00053	0.0067
2014-03-13	470	8	0.23	0.033	0.0034	0.00068	0.0005	2400	0.00055	0.01
2014-05-06	470	0.5	<0,20	0.051	0.0033	0.0008	0.00047	1900	0.00048	0.004
2014-05-06	470	8.5	<0,20	0.043	0.0033	0.00078	0.00045	2000	0.00052	0.0048
2014-08-27	470	0.5	0.2	0.069	0.0044	0.00057	0.00018	660	0.00041	0.0021
2014-08-27	470	8	0.21	0.066	0.0047	0.00057	0.00021	670	0.00041	0.002
2014-10-02	470	0.5	0.21	0.062	0.0041	0.00036	0.00024	250	0.00051	0.0019
2014-10-02	470	8	0.21	0.089	0.0042	0.00043	0.00041	260	0.00068	0.0031
2014-03-25	015	0.5	<0,20	0.02	0.0012	0.00042	0.00045	2200	0.00035	0.0059
2014-03-25	015	9	<0,20	0.021	0.0013	0.00044	0.00051	2200	0.00035	0.0062
2014-05-07	015	0.5	<0,20	0.032	0.0013	0.00052	0.00083	630	0.00049	0.005
2014-05-07	015	10	<0,20	0.035	0.0014	0.00054	0.00074	630	0.00046	0.0051
2014-08-15	015	0.5	<0,20	0.042	0.0022	0.00047	0.00048	790	0.00034	0.0021
2014-08-15	015	9	<0,20	0.056	0.0021	0.00058	0.00046	1100	0.00033	0.0017
2014-10-03	015	0.5	<0,20	0.06	0.0019	0.00022	0.00028	860	0.00031	0.0011
2014-10-03	015	9.5	<0,20	0.089	0.0019	0.00022	0.00047	950	0.00038	0.002
2014-03-25	042	0.5	0.21	0.032	0.0033	0.00097	0.00052	2600	0.00043	0.004
2014-03-25	042	12	0.22	0.034	0.0035	0.001	0.00058	2600	0.00044	0.0041
2014-05-07	042	0.5	<0,20	0.051	0.003	0.0011	0.00074	1100	0.00051	0.0038
2014-05-07	042	12	<0,20	0.053	0.0031	0.0012	0.00072	1100	0.00051	0.0042
2014-08-15	042	0.5	0.25	0.057	0.0092	0.0016	0.00033	720	0.00032	0.00096
2014-08-15	042	12	0.67	1.7	0.012	0.0015	0.0019	2600	0.0014	0.0031
2014-10-03	042	0.5	0.27	0.088	0.0091	0.0011	0.00037	450	0.00039	0.00087
2014-10-03	042	12	0.27	0.072	0.009	0.0012	0.00045	600	0.00041	0.0012
2014-03-14	L1	20								
2014-05-07	L1	0.5								
2014-05-07	L1	21								
2014-08-14	L1	0.5								
2014-08-14	L1	18								
2014-10-03	L1	0.5								
2014-10-03	L1	16.6								
2014-03-13	LG2	0.5	<0,20	0.017	0.006	0.00049	0.00071	2500	0.00023	0.016
2014-03-13	LG2	2	<0,20	0.021	0.0062	0.00053	0.0007	2600	0.00025	0.016
2014-05-06	LG2	0.5	<0,20	0.046	0.013	0.0012	0.0043	2100	0.00047	0.028
2014-05-06	LG2	1.8	0.21	0.046	0.014	0.0013	0.0045	2100	0.00051	0.03
2014-08-15	LG2	0.5	0.22	0.032	0.023	0.0028	0.017	310	0.0013	0.032
2014-08-15	LG2	Uppgift saknas	0.22	0.045	0.022	0.0028	0.019	300	0.0014	0.043
2014-10-02	LG2	0.5	0.23	0.048	0.032	0.0022	0.0056	400	0.00064	0.017
2014-10-02	LG2	1	0.22	0.055	0.032	0.0027	0.0061	570	0.00073	0.024
2014-03-13	NS1	0.5								
2014-03-13	NS1	8.5								
2014-05-06	NS1	0.5								
2014-05-06	NS1	8.5								
2014-08-15	NS1	0.5								
2014-08-15	NS1	8.4								
2014-10-02	NS1	0.5								
2014-10-02	NS1	9								
2014-03-13	SG1	0.5	<0,20	0.031	0.0088	0.00091	0.0015	2400	0.00034	0.025
2014-03-13	SG1	12	<0,20	0.033	0.009	0.00079	0.002	2500	0.00034	0.022
2014-05-06	SG1	0.5	<0,20	0.033	0.0086	0.0012	0.0026	2300	0.00034	0.042
2014-05-06	SG1	11.7	<0,20	0.046	0.0084	0.001	0.0036	2400	0.00042	0.027
2014-08-15	SG1	0.5	<0,20	0.022	0.015	0.0011	0.0022	110	0.00026	0.0083
2014-08-15	SG1	Uppgift saknas	0.2	0.71	0.012	0.0012	0.011	2700	0.00074	0.041
2014-10-02	SG1	0.5	<0,20	0.26	0.015	0.0008	0.0017	780	0.00029	0.0079
2014-10-02	SG1	12	0.37	0.97	0.022	0.0012	0.0074	2500	0.0012	0.024
2014-03-13	VA12	0.5								
2014-03-13	VA12	3								
2014-05-06	VA12	0.5								
2014-05-06	VA12	1								
2014-08-15	VA12	0.5								
2014-08-15	VA12	1								
2014-10-02	VA12	0.5								
2014-10-02	VA12	0.6								

Bilaga 8 Kemiska parametrar i sjösediment

PAH

Datum	Lokal	Acenaften	Acenaftilen	Antracen	Benz(a)antracen	Benzo(a)pyren	Benzo(b,j)fluoranten
		µg/kg Ts	µg/kg Ts	µg/kg Ts	µg/kg Ts	µg/kg Ts	µg/kg Ts
2014-09-18	042	24.6	< 21,2	< 21,2	39.9	25.8	101

Datum	Lokal	Benzo(g,h,i)perylene	Benzo(k)fluoranten	Dibenz(a,h)antracen	Fenantren	Fluoranten
		µg/kg Ts	µg/kg Ts	µg/kg Ts	µg/kg Ts	µg/kg Ts
2014-09-18	042	77	26.2	< 21,2	< 141	100

Datum	Lokal	Fluoren	Indeno(1,2,3-cd)pyren	Krysen	Naftalen	Pyren
		µg/kg Ts	µg/kg Ts	µg/kg Ts	µg/kg Ts	µg/kg Ts
2014-09-18	042	25.9	89.5	34.3	< 153	71.9

PCB

Datum	Lokal	PCB 28	PCB 52	PCB 101	PCB 118	PCB 138	PCB 153	PCB 180
		mg/kg Ts	mg/kg Ts	mg/kg Ts	mg/kg Ts	mg/kg Ts	mg/kg Ts	mg/kg Ts
2014-09-18	042	< 0,0020	< 0,0020	0.0022	0.0028	0.0089	0.0077	0.0052

Näringsämnen, torrs substans, glödförlust och fluorid

Datum	Lokal	Glödförlust	Torrs substans	Kväve Kjeldahl	Kväve Kjeldahl	Fosfor P	Fluorid (vattenlös)
		% Ts	%	% Ts	mg/kg	mg/kg Ts	mg/kg Ts
2014-09-18	042	19.3	9	1.2	1100	2200	13

Metaller inklusive kisel

Datum	Lokal	Aluminium Al	Arsenik As	Bly Pb	Järn Fe	Kadmium Cd	Kisel Si	Kobolt Co	Koppar Cu
		mg/kg Ts	mg/kg Ts	mg/kg Ts	mg/kg Ts	mg/kg Ts	mg/kg Ts	mg/kg Ts	mg/kg Ts
2014-09-18	042	27000	20	120	68000	0.58	230000	15	55

Datum	Lokal	Krom Cr	Kviksilver Hg	Mangan Mn	Molybden Mo	Nickel Ni	Vanadin V	Zink Zn
		mg/kg Ts	mg/kg Ts	mg/kg Ts	mg/kg Ts	mg/kg Ts	mg/kg Ts	mg/kg Ts
2014-09-18	042	200	0.22	2000	5.9	50	54	480

Bilaga 9 Protokoll växtplanktonanalys, sjöar

Pelagia Miljökonsult AB

Sjöbod 2

Strömpilsplatsen 12

907 43 Umeå, Sweden

www.pelagia.se

Org.nummer 556643-3917

**ANALYSRAPPORT**

UTFÄRDAD AV ACKREDITERAT LABORATORIUM

REPORT ISSUED BY AN ACKREDITED LABORATORY

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

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

Ackrediteringsnummer: 1846

1846
ISO/IEC 17025

Näsbyjön NS 1, 2014-08-28						
177-2014-08280190						
Det: Sten Backlund						
Art	celler	kolonier	längd	biovolym	biovolym	antal enheter
	st/l	st/l	m/l	mm3/l	%	
Cyanophyceae-cyanobakterier						
Aphanizomenon flos-aquae	255 287	14 958	2.55	0.069811		15
Dolichospermum sp. nystan	4 433 334	38 391	31.03	0.795784		39
Dolichospermum sp. rak	119 666	5 983	1.2	0.062685		6
Dolichospermum spiroides	3 321 634	126 646	36.54	2.310395		127
Merismopedia tenuissima	31 911	1 994		0.000052		1
Microcystis aeruginosa	1 786 991	13 961		0.103431		7
Microcystis wessenbergii	2 058 252	21 939		0.295812		22
Microcystis viridis	63 822	997		0.011456		1
Planktolyngbya limnetica	4 754 723	67 811	11.89	0.021016		68
Pseudanabana limnetica	69 805	1 994	0.56	0.001122		2
Romeria gracilis	13 961	1 994		0.000086		1
Snowella lacustris	5 297 153	55 843		0.074849		28
Woronichinia naegeliana	351 020	2 992		0.013504		3
Summa				3.760003	56.2	
Cryptophyceae-rekylalger						
Cryptomonas sp. l=25 µm	71 799			0.159583		36
Cryptomonas sp. l=30 µm	11 966			0.036822		6
Cryptomonas sp. l=45 µm	1 994			0.013765		1
Rhodomonas lacustris	5 983			0.000627		3
Summa				0.210797	3.2	
Dinophyceae-dinoflagellater						
Ceratium furcoides	997			0.028256		1
Peridinium umbonatum	11 966			0.037573		6
Peridinium willei	7 978			0.325108		4
Summa				0.390937	5.8	
Chrysophyceae-guldalger						
Dinobryon bavaricum	41 883	11 966		0.008837		6
Dinobryon sociale var. americanum	115 676	23 933		0.116139		12
Summa				0.124976	1.9	
Bacillariophyceae-kiselalger						
Asterionella formosa	153 571	36 897		0.197531		38
Aulacoseira ambigua	419 828	36 897		0.293642		37
Aulacoseira granulata	471 683	36 897		0.703515		37
Aulacoseira italica	108 696	13 961		0.058534		14
Aulacoseira italica v. tenuissima	58 836	8 975		0.01478		9
Cyclotella sp. d=15 µm	95 732			0.118361		48
Fragilaria crotonensis	67 811	997		0.020767		1
Fragilaria sp.	5 983			0.002513		3
Melosira varians	1 994	997		0.007513		1
Nitzschia acicularis	16 953			0.020767		17
Nitzschia sp.	10 969			0.016454		11
Pinnularia sp.	997			0.011366		1
Rhizosolenia longiseta	997			0.002024		1
Stephanodiscus rotula	5 983			0.035929		3
Tabellaria flocculosa	15 955	1 994		0.040207		2
Ulnaria ulna f. angustissima	12 964			0.035781		13
Ulnaria ulna v. acus	102 713			0.096293		103
Summa				1.675977	25.1	

Fortsättning Näsby sjön (NS 1)

Pelagia Miljökonsult AB

Sjöbod 2

Strömpilsplatsen 12

907 43 Umeå, Sweden

www.pelagias.se

Org.nummer 556643-3917



ANALYSRAPPORT

UTFÄRDAD AV AKKREDITERAT LABORATORIUM

REPORT ISSUED BY AN ACCREDITED LABORATORY

Laboratorier ackrediteras av Statens institut för ackreditering och teknisk kontroll (SWEDAC) enligt avsnak lag.

Den ackrediterade verksamheten vid laboratoriet ska uppfylla kraven i S-EN ISO/IEC 17025 (2005).

Ackrediteringsnummer: 1846



Näsby sjön NS 1, 2014-08-28						
177-2014-08280190						
Art	celler	Det: Sten Backlund	kolonier	längd	biovolym	biovolymantal enheter
	st/l		st/l	m/l	mm3/l	%
Xanthophyceae-gulgröna alger						
Pseudostaurastrum limneticum	5 983				0.037066	0.6
Summa						3
Euglenophyceae-ögondjur						
Euglena acus	997				0.005625	1
Phacus longicauda	2 992				0.30827	3
Phacus pleuronectes	997				0.007279	1
Trachelomonas sp.	997				0.002966	1
Summa					0.32414	4.8
Chlorophyceae-grönalger						
Ankistrodesmus fusiformis	31 911	7 978			0.002158	4
Closterium acutum v. variabile	59 832				0.009453	30
Closterium ceratium	8 975				0.01786	9
Cosmarium bioculatum	1 994				0.001069	2
Cosmarium phaseolus	997				0.003273	1
Crucigenia quadrata	31 911	1 994			0.000727	4
Dictyosphaerium pulchellum	63 821	1 994			0.014092	1
Monoraphidium griffithii	1 994				0.00014	1
Pediastrum duplex	15 955	997			0.001583	1
Pediastrum duplex var. gracillima	15 955	997			0.02976	1
Quadrigula pfitzerii	71 799	17 950			0.00511	9
Scenedesmus spp.	23 933	5 983			0.003795	3
Sphaerocystis Schroeterii	31 911	1 994			0.012174	1
Staurastrum anatinum	997				0.003189	1
Staurastrum lunatum	997				0.002068	1
Staurastrum setigerum	997				0.015451	1
Staurastrum tetracerum	19 944				0.00917	20
Staurodesmus mamillatus	997				0.000406	1
Teilingia granulata	66 813	5 983			0.018189	6
Tetraëdron triangulare	3 989				0.002084	2
Summa					0.151751	2.3
Ploylepharidaceae						
Gyromitus cordiformis	7 978				0.011728	4
Summa	24 855 132	574 887	83.77	6.69		

Pelagia Miljökonsult AB

Sjödod 2

Strömpilsplatsen 12

907 43 Umeå, Sweden

www.pelagia.se

Orgnummer 556643-3917



ANALYSRAPPORT

UTFÄRDAD AV AKKREDITERAT LABORATORIUM

REPORT ISSUED BY AN ACCREDITED LABORATORY

Laboratorier ackrediteras av Statens institut för ackreditering och teknisk kontroll (SWEAC) enligt avsnaklag.

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

Ackrediteringsnummer: 1846



Västra Storsjön 015, 2014-08-16						
177-2014-08160026						
Det: Sten Backlund						
Art	celler	kolonier	längd	biovolym	biovolym	antal enheter
	st/l	st/l	m/l	mm3/l	%	
Cyanophyceae-cyanobakterier						
Aphanizomenon flos-aquae	8 228 865	573 487	82.29	2.250183		344
Cuspidothrix issatschenkoi	104 028	6 002	1.04	0.016536		6
Dolichospermum sp. nystan	583 013	6 002	4.08	0.104651		6
Dolichospermum sp. rak	16 004	1 000	0.16	0.008384		1
Dolichospermum spiroides	414 656	13 003	4.56	0.288418		13
Microcystis aeruginosa	2 112 543	16 004		0.122274		8
Microcystis wessenbergii	768 197	8 002		0.110405		4
Planktolyngbya limnetica	12 696 725	190 051	31.74	0.05612		114
Romeria gracilis	1 312 337	176 045		0.008071		88
Snowella lacustris	4 769 225	44 011		0.067389		22
Woronichinia naegeliana	11 523 078	60 016		0.443293		48
Summa				3.475724	63.4	
Cryptophyceae-rekylalger						
Cryptomonas sp. l=25 µm	98 025			0.217874		49
Cryptomonas sp. l=32 µm	26 007			0.085364		13
Cryptomonas sp. l=47 µm	2 001			0.014213		1
Rhodomonas lacustris	38 010			0.003986		19
Summa				0.321437	5.9	
Dinophyceae-dinoflagellater						
Ceratium furcoides	14 004			0.396887		14
Ceratium hirundinella	1 000			0.045051		1
Peridinium umbonatum	8 002			0.015431		4
Peridinium willei	1 000			0.023283		1
Summa				0.480652	8.8	
Chrysophyceae-guldalger						
Dinobryon divergens	15 004	1 000		0.005386		1
Mallomonas sp.	6 002			0.038919		3
Summa				0.044305	0.8	
Bacillariophyceae-kiselalger						
Asterionella formosa	8 002	1 000		0.007842		1
Aulacoseira ambigua	342 091	29 008		0.23927		30
Aulacoseira granulata	58 015	6 002		0.086529		6
Aulacoseira italica	219 058	29 008		0.117965		29
Cyclotella sp. d=15 µm	30 008			0.031801		15
Cyclotella sp. d=25 µm	16 004			0.062816		8
Fragilaria crotonensis	116 031	2 001		0.047616		2
Nitzschia acicularis	1 000			0.000796		1
Stephanodiscus rotula	2 001			0.027369		1
Ulnaria ulna	2 001			0.006303		2
Ulnaria ulna f. angustissima	3 001			0.007563		3
Ulnaria ulna v. acus	7 002			0.005033		7
Summa				0.640903	11.7	

Fortsättning Västra Storsjön (015)

Pelagia Miljökonsult AB

Sjöbod 2

Strömpilsplatsen 12

907 43 Umeå, Sweden

www.pelagias.se

Org.nummer 556643-3917



ANALYSRAPPORT

UTFÄRDAD AV AKKREDITERAT LABORATORIUM

REPORT ISSUED BY AN ACCREDITED LABORATORY

Laboratorier ackrediteras av Sveriges för ackreditering och teknisk kontroll (SWEDAC) enligt avsnak 12.

Den ackrediterade verksamheten vid laboratoriet ska uppfylla kraven i S-EN ISO/IEC 17025 (2005).

Ackrediteringsnummer: 1846



Västra Storsjön 015, 2014-08-16						
177-2014-08160026						
Det: Sten Backlund						
Art	celler	kolonier	längd	biovolym	biovolym	antal enheter
	st/l	st/l	m/l	mm3/l	%	
Euglenophyceae-ögondjur						
Euglena sp.	1 000			0.003364	0.1	1
Chlorophyceae-grönalger						
Chlamydocapsa planctonica	136 035	10 003		0.415179		5
Closterium acutum v. variabile	22 006			0.003477		22
Coelastrum microporum	48 013	3 001		0.021543		3
Elakatothrix gelatinosa	4 001	2 001		0.000201		1
Monoraphidium contortum	18 005			0.00854		9
Monoraphidium griffithii	14 004			0.000985		7
Pediastrum boryanum	16 004	2 001		0.005702		1
Pediastrum duplex	32 008	2 001		0.010603		1
Selenastrum bibrainum	4 001	1 000		0.002123		1
Selenastrum gracile	8 002	1 000		0.000838		1
Sphaerocystis Schroeteri	32 008	2 001		0.012211		1
Staurastrum longipes	1 000			0.002647		1
Staurastrum pseudopelagicum	2 001			0.017101		2
Staurastrum setigerum	1 000			0.015498		1
Staurastrum tetracerum	4 001			0.00184		4
Staurodesmus mamillatus	1 000			0.000407		1
Summa				0.518895	9.5	
Polyblepharidaceae						
Gyromitus cordiformis	4 001			0.000841	0.02	2
Summa	43 890 030	1 184 650	123.87	5.49		

Pelagia Miljökonsult AB

Sjödod 2

Strömpilsplatsen 12

907 43 Umeå, Sweden

www.pelagia.se

Orgnummer 556643-3917



ANALYSRAPPORT

UTFÄRDAD AV AKKREDITERAT LABORATORIUM

REPORT ISSUED BY AN ACCREDITED LABORATORY

Laboratorier ackrediteras av Statens institut för ackreditering och teknisk kontroll (SWEAC) enligt avsnaklag.

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

Ackrediteringsnummer: 1846



Östra Storsjön 042, 2014-08-16						
177-2014-08160029						
Art	celler	Det: Sten Backlund				
	st/l	kolonier	längd	biovolym	biovolym	antal enheter
		st/l	m/l	mm ³ /l	%	
Cyanophyceae-cyanobakterier						
Aphanizomenon flos-aquae	168 045	13 003	1.68	0.045954		13
Dolichospermum spiroides	145 493	2 001	1.6	0.101199		2
Microcystis aeruginosa	832 222	4 001		0.048169		4
Planktolyngbya limnetica	544 145	8 002	1.36	0.002405		8
Pseudanabaena limnetica	60 016	1 000	0.48	0.000965		1
Romeria gracilis	48 012	8 002		0.000295		4
Snowella lacustris	1 792 461	18 005		0.025327		9
Woronichinia naegelianae	3 488 931	34 009		0.134219		34
Summa				0.358533	9	
Cryptophyceae-rekylalger						
Cryptomonas sp. l=25 µm	418 107			0.929301		209
Cryptomonas sp. l=35 µm	98 025			0.35116		49
Cryptomonas sp. l=60 µm	52 013			0.445341		26
Rhodomonas lacustris	20 005			0.002098		10
Summa				1.7279	43.5	
Dinophyceae-dinoflagellater						
Ceratium furcoides	1 835			0.052006		18
Peridinium umbonatum	18 005			0.065447		9
Peridinium willei	4 001			0.124857		2
Summa				0.24231	6.1	
Chrysophyceae-guldalger						
Dinobryon bavaricum	5 001	1 000		0.001055		1
Dinobryon divergens	54 014	4 001		0.019391		2
Dinobryon sociale var. americanum	12 003	2 001		0.012051		1
Mallomonas sp.	4 001			0.009908		2
Synura sp.	16 004	2 001		0.008269		1
Summa				0.050674	1.3	
Bacillariophyceae-kiselalger						
Asterionella formosa	18 005	3 001		0.024262		3
Aulacoseira ambigua	369 099	42 011		0.258161		43
Aulacoseira granulata	95 025	10 003		0.14173		10
Aulacoseira italica	88 023	13 003		0.047401		14
Cyclotella sp. d=12 µm	26 007			0.017639		13
Fragilaria crotonensis	74 020	4 001		0.029469		4
Fragilaria sp.	2 001			0.001057		1
Melosira varians	2 001	1 000		0.00754		1
Nitzschia acicularis	3 001			0.00239		3
Nitzschia sp.	2 001			0.000552		1
Stephanodiscus rotula	34 009			0.277756		17
Ulnaria ulna f. angustissima	26 007			0.081142		26
Ulnaria ulna var. acus	11 003			0.011003		11
Summa				0.900102	22.7	

Fortsättning Östra Storsjön (042)

Pelagia Miljökonsult AB

Sjöbod 2

Strömpilsplatsen 12

907 43 Umeå, Sweden

www.pelagias.se

Org.nummer 556643-3917



ANALYSRAPPORT

UTFÄRDAD AV AKKREDITERAT LABORATORIUM

REPORT ISSUED BY AN ACCREDITED LABORATORY

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

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

Ackrediteringsnummer: 1846



Östra Storsjön 042, 2014-08-16						
177-2014-08160029						
Art	celler	Det: Sten Backlund				
	st/l	kolonier	längd	biovolym	biovolym	antal enheter
	st/l	st/l	m/l	mm ³ /l	%	
Xanthophyceae-gulgröna alger						
Goniochloris fallax	4 001			0.006914		2
Ophiocytium capitatum	1 000			0.007065		1
Summa				0.013979	0.4	
Euglenophyceae-ögondjur						
Euglena sp.	10 003			0.063497		5
Phacus tortus	1 000			0.023379		1
Trachelomonas sp.	4 001			0.060739		2
Summa				0.147615	3.7	
Chlorophyceae-grönalger						
Chlamydocapsa planctonica	40 010	8 002		0.122111		4
Chlamydomonas sp.	6 002			0.002309		3
Closterium acutum v. variabile	70 018			0.011063		35
Coelastrum microporum	64 016	4 001		0.028724		2
Cosmarium phaseolus	1 000			0.003282		1
Micractinium pusillum	8 002	1 000		0.002144		1
Monoraphidium griffithii	8 002			0.000563		4
Pediastrum duplex	48 013	2 001		0.016128		2
Quadrigula pfizerii	4 001	2 001		0.000285		1
Scendesmus sp.	8 002	2 001		0.000848		1
Sphaerocystis schroeterii	48 013	3 001		0.018317		3
Staurastrum anatinum	11 003			0.035199		11
Staurastrum anatinum f. vestitum	9 002			0.00495		9
Staurastrum pseudopelagicum	2 001			0.017101		2
Staurastrum setigerum	12 003			0.186016		12
Staurastrum tetracerum	14 004			0.006439		14
Teilingia granulata	2 001	1 000		0.000545		1
Tetraëdron minimum	2 001			0.001332		1
Tetraëdron triangulare	2 001			0.001045		1
Xanthidium antilopaeum	1 000			0.067523		1
Summa				0.525924	13.2	
Polyblepharidaceae						
Gyromitus cordiforme	4 001			0.005041	0.1	2
Summa	8 916 642	193 052	5.12	3.97		

Pelagia Miljökonsult AB

Sjödod 2

Strömpilsplatsen 12

907 43 Umeå, Sweden

www.pelagia.se

Orgnummer 556643-3917



ANALYSRAPPORT

UTFÄRDAD AV AKKREDITERAT LABORATORIUM

REPORT ISSUED BY AN ACCREDITED LABORATORY

Laboratorier ackrediteras av Statens institut för ackreditering och teknisk kontroll (SWEAC) enligt avsnaklag.

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

Ackrediteringsnummer: 1846



Ottaren 470, 2014-08-28						
177-2014-08280184						
Art	celler	kolonier	längd	biovolym	biovolymantal enheter	
	st/l	st/l	m/l	mm ³ /l	%	
Cyanophyceae-cyanobakterier						
Aphanizomenon flos-aquae	327 087	22 936	3.27	0.089445		23
Aphanocapsa reinboldii	510 574	997		0.011457		1
Dolichospermum sp. rak	167 532	3 989	1.68	0.087758		4
Dolichospermum spiroides	935 569	33 905	10.29	0.650745		34
Microcystis aeruginosa	446 752	2 992		0.025858		3
Microcystis wesenbergii	255 287	997		0.03669		1
Planktolyngbya limnetica	255 287	1 994	0.64	0.001128		2
Romeria gracilis	7 947 725	1 017 149		0.048879		102
Snowella lacustris	127 644	997		0.001804		1
Woronichinia naegeliana	255 287	1 994		0.009821		2
Summa				0.963585	20.9	
Cryptophyceae-rekylalger						
Cryptomonas sp. l=20 µm	35 899			0.040997		18
Cryptomonas sp. l=28 µm	17 950			0.051646		9
Rhodomonas lacustris	5 983			0.000627		3
Summa				0.09327	2	
Dinophyceae-dinoflagellater						
Ceratium furcoides	102			0.002891		1
Gymnodinium sp.	1 994			0.000571		1
Summa				0.003462	0.1	
Chrysophyceae-guldalger						
Dinobryon bavaricum	1 994	997		0.000421		1
Dinobryon divergens	69 805	8 975		0.02506		9
Synura sp.	35 899	3 989		0.018549		2
Summa				0.04403	1	
Bacillariophyceae-kiselalger						
Asterionella formosa	126 646	34 903		0.124113		44
Aulacoseira ambigua	920 430	67 811		0.643781		68
Aulacoseira granulata	120 663	14 958		0.179969		15
Aulacoseira italica	118 669	16 953		0.063904		17
Aulacoseira italica v. tenuissima	16 953	2 992		0.004259		3
Cyclotella sp. d=12 µm	19 944			0.013527		10
Cyclotella sp. d=20 µm	29 916			0.075149		15
Cymatopleura solea	102			0.005329		1
Fragilaria crotonensis	2 389 328	40 886		0.878078		41
Melosira varians	8 975	1 994		0.033818		2
Nitzschia sp.	997			0.000837		1
Rhizosolenia longiseta	997			0.002024		1
Stephanodiscus rotula	1 994			0.017257		1
Surirella linearis	407			0.082704		4
Surirella tenera	508			0.403087		5
Ulnaria ulna f. angustissima	997			0.002692		1
Ulnaria ulna var. acus	997			0.000405		1
Summa				2.530933	54.8	

Fortsättning Ottnaren (470)

Pelagia Miljökonsult AB

Sjöbod 2

Strömpilsplatsen 12

907 43 Umeå, Sweden

www.pelagias.se

Org.nummer 556643-3917



ANALYSRAPPORT

UTFÄRDAD AV ACKREDITERAT LABORATORIUM

REPORT ISSUED BY AN ACCREDITED LABORATORY

Laboratorier ackrediteras av Statens institut för ackreditering och teknisk kontroll (SWEDEC) enligt avsnaklag.

Den ackrediterade verksamheten vid laboratoriet ska uppfylla kraven i S-EN ISO/IEC 17025 (2005).

Ackrediteringsnummer: 1846



Ottnaren 470, 2014-08-28						
177-2014-08280184						
Art	celler	kolonier	längd	biovolym	biovolym	antal enheter
	st/l	st/l	m/l	mm ³ /l	%	
Raphidophyceae						
Gonyostomum semen	1 994			0.022974	0.5	2
Euglenophyceae-ögondjur						
Phacus tortus	1 994			0.048215		2
Trachelomonas sp.	997			0.026845		1
Summa				0.07506	1.6	
Chlorophyceae-grönalger						
Chlamydocapsa planctonica	271 240	21 939		0.827824		11
Closterium acutum v. variabile	997			0.000158		1
Crucigenia tetrapedia	31 911	7 978		0.002042		4
Dictyosphaerium pulchellum	79 777	1 994		0.017615		2
Monoraphidium griffithii	1 994			0.00014		1
Pediastrum biradiatum	31 911	997		0.035451		1
Pediastrum tetras	15 955	1 994		0.000626		1
Scenedesmus sp.	7 978	1 994		0.001653		1
Summa				0.885509	19.2	
Summa	15 603 641	1 319 304	15.88	4.62		

Pelagia Miljökonsult AB

Sjöbod 2

Strömpilsplatsen 12

907 43 Umeå, Sweden

www.pelagia.se

Orgnummer 556643-3917



ANALYSRAPPORT

UTFÄRDAD AV AKKREDITERAT LABORATORIUM

REPORT ISSUED BY AN ACCREDITED LABORATORY

Laboratorier ackrediteras av Statens institut för ackreditering och teknisk kontroll (SWEDAC) enligt avsnaklag.

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

Ackrediteringsnummer: 1846



Stor-Gösken SG 1, 2013-08-22						
177-2013-08220571						
Art	celler	Det: Sten Backlund				
	st/l	kolonier	längd	biovolym	biovolym	antal enheter
		st/l	m/l	mm ³ /l	%	
Cyanophyceae-cyanobakterier						
Aphanizomenon flos-aquae	1 573 220	131 436	15.73	0.430213		131
Romeria gracilis	76 252	12 040		0.000469		6
Snowella lacustris	128 426	1 003		0.001815		1
Woronichinia naegeliana	321 065	5 017		0.012351		5
Summa				0.444848	29.5	
Cryptophyceae-rekylalger						
Cryptomonas sp. l=15 µm	46 153			0.023187		23
Cryptomonas sp. l=25 µm	30 100			0.066901		15
Cryptomonas sp. l=38 µm	22 073			0.085581		11
Cryptomonas sp. l=50 µm	8 027			0.060702		4
Rhodomonas lacustris	12 040			0.001263		6
Summa				0.237634	15.8	
Dinophyceae-dinoflagellater						
Peridinium umbonatum	20 066			0.045932		10
Peridinium willei	8 027			0.069162		4
Summa				0.115094	7.6	
Chrysophyceae-guldalger						
Dinobryon divergens	25 083	4 013		0.009005	0.6	4
Bacillariophyceae-kiselalger						
Asterionella formosa	85 283	14 047		0.07313		28
Aulacoseira italica	151 503	21 070		0.081586		21
Cyclotella sp. d=15 µm	12 040			0.014886		6
Fragilaria crotonensis	86 286	1 003		0.043866		1
Fragilaria sp.	4 013			0.002408		4
Tabellaria flocculosa	85 283	11 037		0.250732		11
Ulnaria ulna f. angustissima	8 027			0.025044		8
Ulnaria ulna v. acus	1 003			0.000439		1
Summa				0.492091	32.6	

Fortsättning Stor-Gösken (SG1)

Pelagia Miljökonsult AB

Sjöbod 2

Strömpilsplatsen 12

907 43 Umeå, Sweden

www.pelagiase

Org.nummer 556643-3917



ANALYSRAPPORT

UTFÄRDAD AV ACKREDITERAT LABORATORIUM

REPORT ISSUED BY AN ACKREDITED LABORATORY

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

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

Ackrediteringsnummer: 1846

1846
ISO/IEC 17025

Stor-Gösken SG 1, 2013-08-22						
177-2013-08220571						
Det: Sten Backlund						
Art	celler	kolonier	längd	biovolym	biovolym	antal enheter
	st/l	st/l	m/l	mm ³ /l	%	
Euglenophyceae-ögondjur						
Euglena acus	102			0.000366		1
Phacus longicauda	1 003			0.027297		1
Trachelomonas sp.	4 013			0.019321		2
Summa				0.046984	3.1	
Chlorophyceae-grönalger						
Chlamydocapsa planctonica	8 027	2 007		0.024498		1
Closterium acutum v. variable	9 030			0.001427		9
Coelastrum microporum	32 107	3 010		0.014406		3
Pseudosphaerocystis lacustris	48 159	10 033		0.018373		5
Quadrigula pfitzerii	8 027	4 013		0.000571		2
Scenedesmus spp.	64 213	16 053		0.012948		9
Staurastrum anatinum	1 003			0.003209		1
Staurastrum brebissonii	9 030			0.017027		9
Staurastrum pseudopelagicum	8 027			0.0686		8
Staurodesmus sp.	1 003			0.000968		1
Summa				0.162027	10.7	
Summa	2 897 714	235 782	15.73	1.51		

Bilaga 10 Fysikaliska och kemiska parametrar i vattendrag

Datum	Lokal	Djup	Temp	pH	Absorbans		Suspenderade			
					420/5, filtr.	Alkalinitet	Konduktivitet	ämnen	Turbiditet	TOC
		m	°C			mekv/l	mS/m	mg/l	FNU	mg/l
2014-03-05	049	0.5	2	7	0.179	0.25	6.6			11
2014-05-15	049	0.5	10.4	7.3	0.136	0.26	6.8			12
2014-06-09	049	0.5	18.6	7.5	0.137	0.31	7			13
2014-08-07	049	0.5	23.4	7.4	0.112	0.37	7.8			11
2014-09-04	049	0.5	17	7.6	0.09	0.39	8.1			9.7
2014-11-07	049	0.5	5.5	7.4	0.152	0.31	7.4			13
2014-03-05	148	0.5	1	6.5	0.351	0.081	3.5			17
2014-05-15	148	0.5	Uppgift saknas	6.8	0.223	0.17	3.7			12
2014-06-09	148	0.5	16.4	6.9	0.188	0.19	4			11
2014-08-07	148	0.5	21.8	7	0.243	0.29	5.7			10
2014-09-04	148	0.5	14.3	7.1	0.177	0.22	4.5			8.4
2014-11-07	148	0.5	4.8	6.4	0.44	0.066	3.5			24
2014-03-05	149	0.5	1	6.6	0.354	0.088	3.6			17
2014-05-15	149	0.5	Uppgift saknas	6.8	0.221	0.17	3.7			12
2014-06-09	149	0.5	16.4	6.9	0.188	0.21	4.3			11
2014-08-07	149	0.5	21.8	7.2	0.192	0.3	6.2			11
2014-09-04	149	0.5	14.3	7.1	0.19	0.24	5.1			8.9
2014-11-07	149	0.5	5.3	6.4	0.443	0.068	3.5			24
2014-03-05	220	0.5	0.8	6.4	0.369	0.071	4.1			19
2014-05-15	220	0.5	9.4	6.9	0.272	0.2	4.6			14
2014-06-09	220	0.5	16.1	7	0.253	0.34	6			13
2014-08-07	220	0.5	20.7	7.1	0.281	0.5	7.9			10
2014-09-04	220	0.5	13.4	7.4	0.21	0.41	7			7.9
2014-11-07	220	0.5	3.4	6.3	0.524	0.057	4.5			28
2014-03-05	329	0.5	2.3	6.9	0.244	0.2	6.1			13
2014-05-15	329	0.5	11.9	7	0.229	0.23	6.3			14
2014-06-09	329	0.5	18.2	7	0.193	0.25	6.8			14
2014-08-07	329	0.5	20.7	7	0.168	0.31	7.5			12
2014-09-04	329	0.5	16.6	7.2	0.128	0.31	7.6			11
2014-11-07	329	0.5	3.4	7.3	0.219	0.24	7			16
2014-03-05	414	0.5	1.9	6.8	0.085	0.14	3.6			7.9
2014-05-15	414	0.5	11	7	0.076	0.15	3.4			7.5
2014-06-09	414	0.5	18.2	7	0.065	0.14	3.4			8.3
2014-08-07	414	0.5	22.6	7	0.08	0.17	3.6			6.2
2014-09-04	414	0.5	15.7	7.1	0.07	0.18	3.8			6.5
2014-11-07	414	0.5	4.4	6.9	0.108	0.15	3.8			13
2014-03-05	420	0.5	2.2	7	0.083	0.17	4.5			7.5
2014-05-15	420	0.5	12.1	7.1	0.081	0.2	5.6			7.7
2014-06-09	420	0.5	20.2	7.2	0.067	0.21	6.2			8.3
2014-08-07	420	0.5	27.6	7.5	0.072	0.36	8.9			6.4
2014-09-04	420	0.5	20.2	7.6	0.055	0.34	13			6.2
2014-11-07	420	0.5	4.7	7.1	0.116	0.19	5.1			10
2014-03-05	430	0.5	2.3	7.1	0.11	0.31	8.4			9.2
2014-05-15	430	0.5	9.5	7.3	0.084	0.32	8			8.5
2014-06-09	430	0.5	18.9	7.5	0.078	0.45	11			9.4
2014-08-07	430	0.5	22.7	7.5	0.151	0.52	12			8.9
2014-09-04	430	0.5	16.2	7.5	0.069	0.49	13			6.4
2014-11-07	430	0.5	4.8	7.3	0.148	0.28	8.7			13
2014-03-05	439	0.5	1.8	7.2	0.078	0.36	9.8			7.4
2014-05-15	439	0.5	9.7	7.2	0.073	0.28	7.5			8.2
2014-06-09	439	0.5	18.9	7.6	0.078	0.3	7.9			8.6
2014-08-07	439	0.5	22.2	7.5	0.058	0.36	9			6.6
2014-09-04	439	0.5	16.8	7.3	0.04	0.38	9.1			6.8
2014-11-06	439	0.5	6.1	7.4	0.074	0.39	10			8.2
2014-03-05	448	0.5	1.8	7.2	0.133	0.38	10			9.9
2014-05-15	448	0.5	10.6	7.2	0.112	0.42	9.1			9.2
2014-06-09	448	0.5	18.7	7.2	0.097	0.58	11			9.7
2014-08-07	448	0.5	22.3	7	0.117	0.65	12			8.1
2014-09-04	448	0.5	14.4	7.5	0.072	0.62	12			6.1
2014-11-07	448	0.5	6.2	7.4	0.137	0.43	11			12

Fortsättning fysikaliska och kemiska parametrar i vattendrag

Datum	Lokal	Djup	Temp	pH	Absorbans		Suspenderade			TOC
					420/5, filtr.	Alkalinitet	Konduktivitet	ämnen	Turbiditet	
		<i>m</i>	°C			<i>mekv/l</i>	<i>mS/m</i>	<i>mg/l</i>	<i>FNU</i>	<i>mg/l</i>
2014-03-05	456	0.5	1.8	6.7	0.321	0.14	7.6			16
2014-05-15	456	0.5	7.6	6.9	0.244	0.3	9.6			13
2014-06-09	456	0.5	14.3	7.1	0.146	0.9	21			7.8
2014-08-07	456	0.5	14.5	7.2	0.104	1.2	26			9.2
2014-09-04	456	0.5	10.7	7.1	0.065	1.2	27			6.6
2014-11-07	456	0.5	4	6.9	0.382	0.23	9.1			23
2014-03-05	458	0.5	1.8	7	0.22	0.27	8.5			13
2014-05-15	458	0.5	9.9	7.2	0.182	0.48	9.9			11
2014-06-09	458	0.5	17.6	7.5	0.115	0.74	13			9.8
2014-08-07	458	0.5	23.2	7.7	0.26	1.4	21			6.8
2014-09-04	458	0.5	13.4	7.6	0.06	1.2	21			5.7
2014-11-06	458	0.5	5.1	7.1	0.273	0.37	11			19
2014-03-05	489	0.5	2	7.2	0.117	0.43	10			10
2014-05-15	489	0.5	11	7.4	0.107	0.44	9.7			11
2014-06-09	489	0.5	18.8	7.3	0.095	0.48	10			12
2014-08-07	489	0.5	22.9	7.1	0.132	0.58	11			10
2014-09-04	489	0.3	16.1	7.5	0.122	0.58	12			10
2014-11-07	489	0.5	4.7	7.5	0.103	0.47	11			11
2014-03-05	510	0.5	1.8	6.8	0.411	0.24	7.3			22
2014-05-15	510	0.5	9.5	7.1	0.321	0.58	9.6			18
2014-06-09	510	0.5	16.9	7.1	0.262	0.91	12			16
2014-08-07	510	0.5	20.5	7.2	0.185	0.87	12			10
2014-09-04	510	0.5	13	7.2	0.282	0.75	12			14
2014-11-07	510	0.5	3.2	6.8	0.521	0.25	9			31
2014-03-05	JV 10	0.5	2.7	7.7	0.277	1.8	36			19
2014-05-15	JV 10	0.5	9.3	7.7	0.13	1.8	34			16
2014-06-09	JV 10	0.5	15.2	7.7	0.086	3	50			11
2014-08-07	JV 10	0.5	16.1	7.8	0.07	4.1	68			6.9
2014-09-04	JV 10	0.4	12.9	7.9	0.048	4.2	68			4.9
2014-11-07	JV 10	0.5	5.3	7.8	0.303	1.7	34			24
2014-03-05	JV 11	0.5	3.7	7.8	0.245	2.3	48			18
2014-05-15	JV 11	0.5	9.1	7.6	0.123	1.7	41			14
2014-06-09	JV 11	0.5	14.6	7.7	0.092	3.1	51			9.6
2014-08-07	JV 11	0.5	19.7	6.4	0.171	0.21	5.7			27
2014-09-04	JV 11	0.5	12.6	7.7	0.04	4.3	77			5.9
2014-11-07	JV 11	0.5	5.5	7.9	0.301	2	36			23
2014-03-17	T 26	0.5	2.1	6.5	0.288	0.073	2.9			14
2014-05-05	T 26	0.5	9.3	6.8	0.215	0.11	3			11
2014-06-16	T 26	0.5	18.6	7	0.178	0.14	3.4			11
2014-08-12	T 26	0.5	21.5	7	0.208	0.18	3.8			11
2014-09-08	T 26	0.5	8.6	7.1	0.185	0.18	3.7			10
2014-11-07	T 26	0.5	5.5	6.6	0.372	0.084	3.4			20
2014-03-05	T 48	0.5	1.6	6.8	0.267	0.13	3.9			13
2014-05-15	T 48	0.5	10.9	6.8	0.204	0.11	3.4			12
2014-06-09	T 48	0.5	18.2	6.9	0.181	0.13	3.4			13
2014-08-07	T 48	0.5	22.9	7.1	0.16	0.17	3.8			8.9
2014-09-04	T 48	0.3	15.9	7.1	0.122	0.18	3.8			9.8
2014-11-07	T 48	0.5	4.7	7	0.258	0.13	4			16
2014-03-05	VA 10	0.5	1.4	6.5	0.53	0.19	6.8	<1,0	2.2	28
2014-05-15	VA 10	0.5	9.1	7	0.4	0.78	13	3.3	5.5	23
2014-06-09	VA 10	0.5	18.9	6.7	0.656	0.44	11	2.9	7	33
2014-08-07	VA 10	0.5	19.3	7.1	0.514	0.97	16	4	3.3	23
2014-09-04	VA 10	0.5	12.4	6.9	0.362	0.82	16	2.6	5.9	19
2014-11-07	VA 10	0.5	2.2	6.6	0.689	0.23	8	<2,0	5.2	39
2014-03-05	VA 8	0.5	1.3	6.3	0.521	0.17	6.4	<1,0	2.6	27
2014-05-15	VA 8	0.5	12.8	7.5	0.4	1.1	17	4	3.9	22
2014-06-09	VA 8	0.5	23	5.9	0.655	0.038	7.6	4.5	4	37
2014-08-07	VA 8	0.5	19.5	6.9	0.465	0.51	16	8.7	15	23
2014-09-04	VA 8	0.2	16.9	7.1	0.4	0.68	20	3.5	2.2	21
2014-11-07	VA 8	0.1	2	6.7	0.603	0.14	8.8	2.2	4	35

Fortsättning fysikaliska och kemiska parametrar i vattendrag

Datum	Lokal	Djup	Tot-P	PO4-P	Tot-N	NO23-N	NH4-N	Al	As	Ca	Cd	Co	Cr	Cu	Fe
		m	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
2014-03-05	049	0.5	11	<1,0	810	470	18	0.13	0.00047	7.1	<0,000010	0.000071	0.00039	0.0011	0.5
2014-05-15	049	0.5	21	<1,0	600	240	8.7	0.057	0.0005	7.5	0.000014	0.000075	0.00036	0.0012	0.31
2014-06-09	049	0.5	24	<1,0	490	36	16	0.056	0.00067	8.5	<0,000010	0.000096	0.00048	0.0014	0.4
2014-08-07	049	0.5	25	<1,0	540	24	16	0.027	0.0011	8.8	<0,000010	0.000094	0.00041	0.0013	0.28
2014-09-04	049	0.5	19	1	520	1	28	0.03	0.001	9.2	<0,000010	0.000095	0.00039	0.0012	0.18
2014-11-07	049	0.5	23	3	640	220	54	0.069	0.00058	9.1	<0,000010	0.000087	0.00046	0.001	0.37
2014-03-05	148	0.5	13	<1,0	540	210	23	0.28	0.00027	3.8	0.000011	0.00015	0.00038	0.00076	0.82
2014-05-15	148	0.5	11	1.7	370	82	25	0.19	0.00029	3.8	<0,000010	0.000096	0.0003	0.00067	0.76
2014-06-09	148	0.5	19	<1,0	380	90	27	0.1	0.00026	4.2	<0,000010	0.000093	0.00022	0.00095	0.8
2014-08-07	148	0.5	44	13	770	230	220	0.1	0.00038	5.5	<0,000010	0.00014	0.00025	0.00076	1.1
2014-09-04	148	0.5	17	9.2	400	140	10	0.086	0.00027	4.4	<0,000010	0.00008	0.0002	0.00046	0.9
2014-11-07	148	0.5	21	1.7	530	120	14	0.36	0.00028	4	0.000018	0.00017	0.0004	0.00072	1.1
2014-03-05	149	0.5	18	<1,0	550	200	26	0.26	0.00027	3.8	<0,000010	0.00013	0.00033	0.00071	0.89
2014-05-15	149	0.5	37	1.8	350	80	28	0.18	0.00025	3.9	<0,000010	0.000098	0.00036	0.00047	0.75
2014-06-09	149	0.5	20	<1,0	390	93	32	0.093	0.00025	4.4	<0,000010	0.00009	0.00022	0.00047	0.83
2014-08-07	149	0.5	37	1.4	610	150	30	0.082	0.00057	6.9	<0,000010	0.00014	0.00034	0.00095	0.84
2014-09-04	149	0.5	15	9.2	770	450	30	0.093	0.00027	5.1	<0,000010	0.000092	0.00026	0.001	0.91
2014-11-07	149	0.5	23	1.8	540	120	12	0.39	0.00037	4	0.00002	0.00019	0.00045	0.0019	1.1
2014-03-05	220	0.5	13	<1,0	700	310	6.6	0.43	0.00031	4.5	0.000012	0.00022	0.00055	0.0011	0.77
2014-05-15	220	0.5	16	1.4	420	79	10	0.21	0.00027	4.9	<0,000010	0.00019	0.00038	0.00065	0.75
2014-06-09	220	0.5	29	2	470	100	19	0.18	0.00038	7.5	<0,000010	0.00025	0.00035	0.0011	1.3
2014-08-07	220	0.5	44	4.6	490	50	12	0.11	0.00057	9	<0,000010	0.00042	0.00035	0.0013	1.7
2014-09-04	220	0.5	20	11	410	98	22	0.091	0.00036	7.7	<0,000010	0.00019	0.00032	0.00071	1.3
2014-11-07	220	0.5	31	2.2	760	200	5.5	0.62	0.00041	5.2	0.000029	0.00026	0.00058	0.00099	1.1
2014-03-05	329	0.5	16	<1,0	720	340	10			6.5					
2014-05-15	329	0.5	27	1.2	440	50	9.4			6.5					
2014-06-09	329	0.5	31	2.5	460	8.9	10			8.2					
2014-08-07	329	0.5	46	2.1	580	12	28			8.1					
2014-09-04	329	0.5	34	1.2	560	1.7	25			8.2					
2014-11-07	329	0.5	27	3.1	640	150	64			8.1					
2014-03-05	414	0.5	5	<1,0	320	57	14			3.9					
2014-05-15	414	0.5	12	<1,0	240	6.9	3.9			3.5					
2014-06-09	414	0.5	7	<1,0	230	3.1	4.9			3.6					
2014-08-07	414	0.5	6.6	<1,0	270	1.6	5.1			4					
2014-09-04	414	0.5	7.4	4.2	270	1.4	6			4.1					
2014-11-07	414	0.5	7.9	1.2	310	38	9			4.3					
2014-03-05	420	0.5	5	<1,0	330	77	19	0.073	0.00026	4.6	<0,000010	0.000052	0.00046	0.00099	0.14
2014-05-15	420	0.5	5	<1,0	290	55	12	0.1	0.00029	5.1	<0,000010	0.000055	0.00049	0.0011	0.11
2014-06-09	420	0.5	13	<1,0	360	120	16	0.12	0.00046	6.6	0.000026	0.000089	0.00086	0.0016	0.15
2014-08-07	420	0.5	23	6.1	390	120	47	0.2	0.00079	9.2	0.000021	0.00015	0.00086	0.0063	0.3
2014-09-04	420	0.5	11	5.6	370	110	19	0.13	0.00084	13	0.000067	0.00031	0.00099	0.0028	0.25
2014-11-07	420	0.5	6.4	1.2	320	67	14	0.087	0.00026	5.3	<0,000010	0.000057	0.00043	0.00087	0.24
2014-03-05	430	0.5	15	<1,0	770	190	310			8.2					
2014-05-15	430	0.5	20	2.3	700	100	370			7.1					
2014-06-09	430	0.5	36	1.2	990	200	420			10					
2014-08-07	430	0.5	56	2.8	850	270	79			12					
2014-09-04	430	0.5	37	4.7	850	400	120			12					
2014-11-07	430	0.5	22	7.2	710	470	9			10					
2014-03-05	439	0.5	12	1.9	750	470	23			9.6					
2014-05-15	439	0.5	13	<1,0	500	240	27			7.2					
2014-06-09	439	0.5	13	<1,0	430	140	11			8.5					
2014-08-07	439	0.5	7.7	<1,0	310	3.9	9			9					
2014-09-04	439	0.5	13	1.2	300	1.4	14			9.2					
2014-11-06	439	0.5	19	7	490	260	<3,0			11					
2014-03-05	448	0.5	21	1.8	930	600	8			11					
2014-05-15	448	0.5	15	1.9	480	200	9.8			9.7					
2014-06-09	448	0.5	27	3.6	500	140	38			13					
2014-08-07	448	0.5	41	7.3	420	7	11			13					
2014-09-04	448	0.5	17	5.2	330	1.7	23			13					
2014-11-07	448	0.5	30	11	810	470	42			14					

Fortsättning fysikaliska och kemiska parametrar i vattendrag

Datum	Lokal	Djup	Tot-P	PO4-P	Tot-N	NO23-N	NH4-N	Al	As	Ca	Cd	Co	Cr	Cu	Fe
		m	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
2014-03-05	456	0.5	19	<1,0	820	420	13			8.1					
2014-05-15	456	0.5	17	1.4	630	300	17			9.2					
2014-06-09	456	0.5	27	4.6	820	570	19			23					
2014-08-07	456	0.5	48	4.3	530	170	130			27					
2014-09-04	456	0.5	64	35	480	2.5	15			27					
2014-11-07	456	0.5	28	2.6	880	380	40			11					
2014-03-05	458	0.5	13	<1,0	940	540	7.8			9.9					
2014-05-15	458	0.5	24	2.6	530	190	13			12					
2014-06-09	458	0.5	33	6.7	580	230	35			17					
2014-08-07	458	0.5	26	5.7	510	140	44			25					
2014-09-04	458	0.5	26	13	360	66	23			23					
2014-11-06	458	0.5	32	4.3	1100	580	16			15					
2014-03-05	489	0.5	18	1.9	870	500	8.7			12					
2014-05-15	489	0.5	25	1.4	480	63	11			11					
2014-06-09	489	0.5	35	1.6	470	7.6	8.3			12					
2014-08-07	489	0.5	43	8	590	31	64			13					
2014-09-04	489	0.3	37	2.8	550	17	47			14					
2014-11-07	489	0.5	24	5.6	570	180	38			13					
2014-03-05	510	0.5	41	5.9	1200	540	50			9.2					
2014-05-15	510	0.5	34	4.7	650	110	6			12					
2014-06-09	510	0.5	43	8.7	660	76	60			17					
2014-08-07	510	0.5	59	14	580	22	42			16					
2014-09-04	510	0.5	63	19	740	43	120			16					
2014-11-07	510	0.5	64	3.6	1100	330	42			12					
2014-03-05	JV10	0.5	23	2.9	1100	470	15	0.23	0.00056	40	0.000026	0.00038	0.00054	0.004	0.37
2014-05-15	JV10	0.5	47	15	1100	510	110	0.38	0.00026	39	0.000021	0.00058	0.00094	0.0097	0.59
2014-06-09	JV10	0.5	27	7.1	740	360	64	0.1	0.00065	63	0.000021	0.00027	0.00035	0.0041	0.43
2014-08-07	JV10	0.5	51	17	740	400	48	0.1	0.00095	79	0.000019	0.00035	0.0003	0.0038	0.39
2014-09-04	JV10	0.4	32	24	740	490	37	0.087	0.00086	80	<0,000010	0.00031	0.00028	0.0036	0.22
2014-11-07	JV10	0.5	30	6	1000	390	16	0.56	0.00066	47	0.000045	0.0013	0.00076	0.0056	0.49
2014-03-05	JV11	0.5	32	6	1500	1000	21	0.23	0.00064	53	0.000021	0.00056	0.001	0.0053	0.41
2014-05-15	JV11	0.5	47	10	1000	470	49	0.32	0.00056	47	0.000035	0.00056	0.00072	0.0093	1.1
2014-06-09	JV11	0.5	37	11	900	500	78	0.11	0.00068	64	0.000021	0.00031	0.00038	0.0042	0.38
2014-08-07	JV11	0.5	710	47	2200	86	79	0.95	0.0012	5.5	0.00014	0.0023	0.0032	0.034	1.2
2014-09-04	JV11	0.5	97	34	1500	1100	160	0.77	0.0018	79	0.00011	0.0013	0.0025	0.012	0.87
2014-11-07	JV11	0.5	40	9.4	1100	530	20	0.46	0.00063	50	0.000028	0.00076	0.00078	0.0071	0.48
2014-03-17	T26	0.5	16	1.3	450	120	8.7	0.25	0.00021	2.9	0.000013	0.00012	0.00028	0.001	0.69
2014-05-05	T26	0.5	14	1	370	14	20	0.17	0.00019	3.2	<0,000010	0.000095	0.00023	0.00045	0.58
2014-06-16	T26	0.5	16	<1,0	350	13	9.7	0.14	0.00024	3.4	<0,000010	0.00012	0.00024	0.00071	0.7
2014-08-12	T26	0.5	20	<1,0	380	14	10	0.12	0.00034	3.7	<0,000010	0.00017	0.00025	0.0006	0.89
2014-09-08	T26	0.5	11	1.6	350	17	9.6			3.6					
2014-11-07	T26	0.5	19	1.1	550	96	28	0.29	0.0002	3.7	<0,000010	0.00012	0.00032	0.00057	1
2014-03-05	T48	0.5	10	<1,0	550	230	21			4					
2014-05-15	T48	0.5	12	1.2	330	25	12			3.3					
2014-06-09	T48	0.5	16	<1,0	370	29	5.7			3.4					
2014-08-07	T48	0.5	16	<1,0	380	39	16			3.7					
2014-09-04	T48	0.3	14	21	340	29	9.6			3.5					
2014-11-07	T48	0.5	19	1.5	470	110	11			4.2					
2014-03-05	VA10	0.5	29	4.1	1300	550	58			11					
2014-05-15	VA10	0.5	36	4.8	830	54	28			21					
2014-06-09	VA10	0.5	43	7.8	1200	54	39			16					
2014-08-07	VA10	0.5	58	12	1100	32	130			26					
2014-09-04	VA10	0.5	35	18	820	29	67			23					
2014-11-07	VA10	0.5	49	12	1500	490	160			14					
2014-03-05	VA8	0.5	45	15	1600	490	320			9.8					
2014-05-15	VA8	0.5	39	4.9	1200	380	200			25					
2014-06-09	VA8	0.5	40	1.1	1700	130	180			7.8					
2014-08-07	VA8	0.5	31	3.9	1600	460	450			18					
2014-09-04	VA8	0.2	22	9.8	1200	230	240			22					
2014-11-07	VA8	0.1	31	2.4	1900	450	530			11					

Fortsättning fysikaliska och kemiska parametrar i vattendrag

Datum	Lokal	Djup	Fluorid	K	Klorid	Mg	Mn	Mo	Na	Ni	Pb	Si	Sulfat	V	Zn
		m	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	mg/l	mg/l	mg/l
2014-03-05	049	0.5	0.21	0.9	4.6	1.4	0.025	0.0023	3.8	0.00097	0.00035	2800	3.7	0.0004	0.0039
2014-05-15	049	0.5	0.2	0.88	4.4	1.3	0.047	0.0027	3.6	0.001	0.00039	470	8.5	0.00034	0.0018
2014-06-09	049	0.5	0.21	1	4.6	1.4	0.072	0.0038	3.8	0.0012	0.00055	43	9	0.00039	0.002
2014-08-07	049	0.5	0.26	1.2	4.9	1.5	0.1	0.0085	4.1	0.0014	0.00037	490	7.5	0.00036	0.0012
2014-09-04	049	0.5	0.26	1.2	4.7	1.4	0.07	0.0094	4.3	0.0014	0.00033	430	7.5	0.00031	0.0014
2014-11-07	049	0.5	0.24	1.1	4.8	1.4	0.03	0.0057	4.1	0.0013	0.00047	1000	6.7	0.0004	0.002
2014-03-05	148	0.5	0.29	0.55	2	0.91	0.028	<0,00050	2.2	0.00047	0.00038	4200	<1,0	0.00068	0.0046
2014-05-15	148	0.5	0.22	0.55	1.9	0.88	0.041	<0,00050	2.2	<0,00020	0.0003	3600	<1,0	0.00056	0.0023
2014-06-09	148	0.5	0.23	0.6	2.1	0.96	0.039	<0,00050	2.4	<0,00020	0.00032	3200	<1,0	0.0005	0.0018
2014-08-07	148	0.5	0.28	0.85	3.3	1.2	0.063	<0,00050	3.2	<0,00020	0.00045	3200	<1,0	0.00077	0.0022
2014-09-04	148	0.5	0.24	0.65	1.9	1	0.019	<0,00050	2.6	<0,00020	0.00035	3100	<1,0	0.00059	0.0015
2014-11-07	148	0.5	0.3	0.6	1.5	0.87	0.038	<0,00050	1.9	0.0004	0.00049	3800	<1,0	0.0008	0.0054
2014-03-05	149	0.5	0.29	0.55	2.1	0.93	0.033	<0,00050	2.3	0.00043	0.00036	4200	<1,0	0.00067	0.0044
2014-05-15	149	0.5	0.22	0.52	2	0.86	0.041	<0,00050	2.3	0.0002	0.00028	3700	<1,0	0.00053	0.0022
2014-06-09	149	0.5	0.23	0.65	2.3	1	0.042	<0,00050	2.5	<0,00020	0.00027	3200	<1,0	0.0005	0.0016
2014-08-07	149	0.5	0.27	0.99	3.8	1.3	0.066	0.0036	3.5	0.00066	0.00046	2200	1	0.00075	0.002
2014-09-04	149	0.5	0.25	0.75	2.2	1.1	0.022	0.0012	2.7	0.00036	0.00041	3100	<1,0	0.00065	0.0025
2014-11-07	149	0.5	0.3	0.6	1.6	0.89	0.039	<0,00050	1.9	0.00042	0.00057	3800	<1,0	0.00092	0.0062
2014-03-05	220	0.5	0.29	0.57	1.9	1	0.029	<0,00050	2.3	0.00064	0.00036	5300	<1,0	0.00094	0.0053
2014-05-15	220	0.5	0.27	0.63	2.1	1	0.036	<0,00050	2.7	0.00033	0.00031	4500	<1,0	0.00068	0.0023
2014-06-09	220	0.5	0.31	0.84	2.8	1.4	0.071	<0,00050	3.3	0.00041	0.00049	3700	<1,0	0.00096	0.0029
2014-08-07	220	0.5	0.35	1.1	4.1	1.8	0.16	<0,00050	4.2	0.00035	0.00068	3400	<1,0	0.00098	0.0031
2014-09-04	220	0.5	0.28	1	3.2	1.5	0.033	<0,00050	3.7	0.00028	0.00048	3400	1.9	0.00079	0.0021
2014-11-07	220	0.5	0.33	0.7	1.8	1.2	0.039	<0,00050	2.3	0.00063	0.00044	5400	<1,0	0.0011	0.007
2014-03-05	329	0.5		0.91	4.8	1.3			3.6				1.2		
2014-05-15	329	0.5		0.82	4.7	1.2			3.5				5.5		
2014-06-09	329	0.5		1.1	5.4	1.5			3.9				7.2		
2014-08-07	329	0.5		1.2	6.1	1.4			4.3				4.7		
2014-09-04	329	0.5		1.2	5.9	1.4			4.3				5.2		
2014-11-07	329	0.5		1.1	5.6	1.4			4				4.8		
2014-03-05	414	0.5		0.41	1.6	0.82			1.7				<1,0		
2014-05-15	414	0.5		0.32	1.4	0.72			1.6				2.9		
2014-06-09	414	0.5		0.27	1.5	0.64			1.4				3.1		
2014-08-07	414	0.5		0.45	1.4	0.77			1.7				1.9		
2014-09-04	414	0.5		0.38	1.2	0.76			1.7				3.2		
2014-11-07	414	0.5		0.48	1.5	0.81			1.6				<1,0		
2014-03-05	420	0.5	<0,20	0.77	2.6	0.93	0.013	0.0038	2.5	0.00084	0.00051	2400	4.1	0.0002	0.0081
2014-05-15	420	0.5	<0,20	0.98	3.5	1	0.022	0.019	2.9	0.0018	0.00038	2200	9.1	0.00025	0.0085
2014-06-09	420	0.5	<0,20	1.2	4.4	1.1	0.032	0.012	3.3	0.0012	0.0016	1900	9.2	0.00031	0.01
2014-08-07	420	0.5	<0,20	1.4	7.3	1.5	0.058	0.023	4.6	0.0041	0.00096	1900	9.8	0.00048	0.042
2014-09-04	420	0.5	<0,20	3.2	8.4	1.6	0.062	0.061	6.4	0.01	0.001	1900	21	0.0004	0.05
2014-11-07	420	0.5	<0,20	0.94	2.5	0.99	0.014	0.0042	2.5	0.00041	0.00022	2400	6.2	0.00028	0.0041
2014-03-05	430	0.5		1.3	6.3	1.5			4.8				9.9		
2014-05-15	430	0.5		1.3	5.6	1.3			4.5				11		
2014-06-09	430	0.5		2	8.6	1.7			6.6				13		
2014-08-07	430	0.5		2.3	9.8	1.7			7.7				11		
2014-09-04	430	0.5		2.8	11	1.8			8.9				14		
2014-11-07	430	0.5		1.5	5.4	1.7			4.6				13		
2014-03-05	439	0.5		1.6	7.7	1.7			6				11		
2014-05-15	439	0.5		1.1	5.4	1.3			4.1				11		
2014-06-09	439	0.5		1.2	5.9	1.4			4.6				11		
2014-08-07	439	0.5		1.5	6.6	1.5			5.1				11		
2014-09-04	439	0.5		1.4	6.1	1.4			5.2				11		
2014-11-06	439	0.5		1.7	7.3	1.6			5.7				12		
2014-03-05	448	0.5		1.3	7.3	2			5.4				12		
2014-05-15	448	0.5		0.93	5.7	1.7			4.5				12		
2014-06-09	448	0.5		1.1	7.1	2.3			5.2				11		
2014-08-07	448	0.5		1.3	7.8	2.3			5.6				9.6		
2014-09-04	448	0.5		1.3	7.8	2.3			6.1				12		
2014-11-07	448	0.5		1.5	7.3	2.2			5.5				16		

Fortsättning fysikaliska och kemiska parametrar i vattendrag

Datum	Lokal	Djup	Fluorid	K	Klorid	Mg	Mn	Mo	Na	Ni	Pb	Si	Sulfat	V	Zn
		m	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	mg/l	mg/l	mg/l
2014-03-05	456	0.5		0.64	5	1.9			3.7				13		
2014-05-15	456	0.5		0.64	5.7	2.3			4.4				17		
2014-06-09	456	0.5		1.2	15	5.9			8.4				28		
2014-08-07	456	0.5		1.9	20	7.2			11				31		
2014-09-04	456	0.5		1.7	19	7			11				32		
2014-11-07	456	0.5		0.83	5.1	2.3			4.1				19		
2014-03-05	458	0.5		0.78	4.8	2			3.7				12		
2014-05-15	458	0.5		0.67	5.2	2.3			3.9				14		
2014-06-09	458	0.5		0.95	7	3.4			4.9				14		
2014-08-07	458	0.5		1.5	14	5.6			8.1				15		
2014-09-04	458	0.5		1.4	13	5.3			8.4				19		
2014-11-06	458	0.5		1	5	2.6			3.9				20		
2014-03-05	489	0.5		1.4	6.3	2.2			4.8				12		
2014-05-15	489	0.5		1	5.5	1.9			4.5				16		
2014-06-09	489	0.5		1.1	6.2	2.1			4.3				13		
2014-08-07	489	0.5		1.2	6.6	2.3			5				11		
2014-09-04	489	0.3		1.2	7.5	2.5			5.6				14		
2014-11-07	489	0.5		1.5	6.3	2.2			5				13		
2014-03-05	510	0.5		0.91	2.9	2.1			3.1				8.6		
2014-05-15	510	0.5		0.95	3.2	2.4			3.9				9		
2014-06-09	510	0.5		0.89	3.2	3			4.2				7.7		
2014-08-07	510	0.5		1.1	4.4	2.9			4.9				5.5		
2014-09-04	510	0.5		1.3	3.3	3			4.6				12		
2014-11-07	510	0.5		1.2	3.6	2.5			3.7				16		
2014-03-05	JV 10	0.5	0.3	2.4	39	3.7	0.023	0.00078	26	0.0013	0.00045	4300	22	0.00065	0.011
2014-05-15	JV 10	0.5	0.31	2.8	32	3.3	0.045	0.0011	22	0.00058	0.0016	2400	20	0.0017	0.039
2014-06-09	JV 10	0.5	0.37	3.7	47	5.2	0.056	0.0015	30	0.0013	0.00064	3300	24	0.00081	0.014
2014-08-07	JV 10	0.5	0.51	8.2	67	6.7	0.056	0.0029	44	0.00069	0.00058	4400	34	0.0008	0.01
2014-09-04	JV 10	0.4	0.45	7.7	59	6.5	0.026	0.0033	44	<0,00020	0.00038	4400	40	0.00074	0.0094
2014-11-07	JV 10	0.5	0.32	2.9	28	3.9	0.043	0.00096	22	0.0032	0.00067	4600	36	0.0011	0.02
2014-03-05	JV11	0.5	0.56	3.6	59	4.9	0.033	0.0013	39	0.0015	0.00053	4300	28	0.00085	0.015
2014-05-15	JV11	0.5	0.31	3.1	46	4.3	0.066	0.0011	29	0.0013	0.0014	2200	20	0.0014	0.053
2014-06-09	JV11	0.5	0.33	3.6	52	5.4	0.055	0.0015	32	0.0014	0.00092	2900	21	0.00082	0.027
2014-08-07	JV11	0.5	0.23	5.6	3.1	0.73	0.063	0.0008	2.2	0.0038	0.037	340	<5,0	0.0094	0.12
2014-09-04	JV11	0.5	0.46	8.9	78	6.8	0.068	0.0032	62	0.0011	0.0065	4300	43	0.0031	0.079
2014-11-07	JV11	0.5	0.3	3	32	4.1	0.035	0.0014	24	0.0023	0.00085	4600	30	0.0014	0.02
2014-03-17	T26	0.5	0.23	0.5	1.4	0.76	0.028	<0,00050	1.9	0.00035	0.0003	4100	<1,0	0.00049	0.0048
2014-05-05	T26	0.5	<0,20	0.5	1.5	0.78	0.037	<0,00050	2.2	0.00022	0.0002	3100	<1,0	0.0004	0.0019
2014-06-16	T26	0.5	<0,20	0.51	1.6	0.87	0.058	<0,00050	2.3	<0,00020	0.00035	1800	<1,0	0.00054	0.0016
2014-08-12	T26	0.5	0.21	0.58	1.5	0.95	0.087	<0,00050	3	0.00023	0.00054	1300	<1,0	0.00081	0.0023
2014-09-08	T26	0.5		0.5	1.7	0.93			2.4				<1,0		
2014-11-07	T26	0.5	0.26	0.56	1.4	0.92	0.036	<0,00050	2.1	0.00035	0.00029	3600	<1,0	0.0006	0.0036
2014-03-05	T48	0.5		0.56	2	1			2.3				<1,0		
2014-05-15	T48	0.5		0.44	1.6	0.77			2.1				<1,0		
2014-06-09	T48	0.5		0.4	1.7	0.69			1.9				<1,0		
2014-08-07	T48	0.5		0.64	1.8	0.88			2.3				<1,0		
2014-09-04	T48	0.3		0.6	1.7	0.8			2.4				1		
2014-11-07	T48	0.5		0.72	1.9	1			2.4				<1,0		
2014-03-05	VA 10	0.5		0.66	3.5	1.1			2.6				<1,0		
2014-05-15	VA 10	0.5		0.76	9.9	1.6			5.3				<1,0		
2014-06-09	VA 10	0.5		0.54	12	1.4			5.1				2.9		
2014-08-07	VA 10	0.5		0.46	14	1.8			5.4				<1,0		
2014-09-04	VA 10	0.5		0.35	20	1.6			7.6				<1,0		
2014-11-07	VA 10	0.5		1.3	5	1.3			3.1				<1,0		
2014-03-05	VA8	0.5		0.74	4.1	1.1			2.7				<1,0		
2014-05-15	VA8	0.5		0.87	13	1.8			6.8				<1,0		
2014-06-09	VA8	0.5		1.4	12	1.2			5.3				5.4		
2014-08-07	VA8	0.5		0.9	26	2.1			10				<5,0		
2014-09-04	VA8	0.2		1.1	34	2.3			13				<1,0		
2014-11-07	VA8	0.1		1.3	9.5	1.3			4.9				<1,0		

Bilaga 11 Områdesinformation

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

Hamnardammen (414)			
Delavrinningsområdet		Hela avrinningsområdet	
Delavrinningsområdets SUBID:	11361	Area [km ²]:	215,45
Delavrinningsområdets AROID:	671575-152617	Basflödesindex [%]:	54,3
Delavrinningsområdets namn:	Utløppet av Hamnardammen	Regleringsvolym [Mm ³]:	32,35
Huvudavrinningsområde:	52. Gavleån	Regleringsgrad [%]:	52,6
Utløppspunkt, SWEREF99:	570689, 6713928	Volymavvikelse [%]:	18,5
Area [km ²]:	1,11	Flödets förändringstakt [%]:	-28,5
Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	0	Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	11
Grundvattenutströmning [%]:	85,4		
Regleringsamplitud [m]:	0		

Hoån (420)			
Delavrinningsområdet		Hela avrinningsområdet	
Delavrinningsområdets SUBID:	11302	Area [km ²]:	225,57
Delavrinningsområdets AROID:	671390-152773	Basflödesindex [%]:	54,0
Delavrinningsområdets namn:	Ovan 671333-152750	Regleringsvolym [Mm ³]:	32,35
Huvudavrinningsområde:	52. Gavleån	Regleringsgrad [%]:	50,3
Utløppspunkt, SWEREF99:	571664, 6711881	Volymavvikelse [%]:	17,7
Area [km ²]:	1,01	Flödets förändringstakt [%]:	-22,8
Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	0	Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	16
Grundvattenutströmning [%]:	86,3		
Regleringsamplitud [m]:	0		

Hoån (430)			
Delavrinningsområdet		Hela avrinningsområdet	
Delavrinningsområdets SUBID:	11260	Area [km ²]:	243,01
Delavrinningsområdets AROID:	671234-152930	Basflödesindex [%]:	54,8
Delavrinningsområdets namn:	Inløppet i Stor-Gösken	Regleringsvolym [Mm ³]:	32,35
Huvudavrinningsområde:	52. Gavleån	Regleringsgrad [%]:	46,6
Utløppspunkt, SWEREF99:	573583, 6710708	Volymavvikelse [%]:	16,3
Area [km ²]:	0,22	Flödets förändringstakt [%]:	-17,7
Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	1	Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	17
Grundvattenutströmning [%]:	76,7		
Regleringsamplitud [m]:	0		

Hoån (439)			
Delavrinningsområdet		Hela avrinningsområdet	
Delavrinningsområdets SUBID:	11220	Area [km ²]:	265,76
Delavrinningsområdets AROID:	671084-153109	Basflödesindex [%]:	56,3
Delavrinningsområdets namn:	Utløppet av Stor-Gösken	Regleringsvolym [Mm ³]:	32,35
Huvudavrinningsområde:	52. Gavleån	Regleringsgrad [%]:	42,8
Utløppspunkt, SWEREF99:	577161, 6709529	Volymavvikelse [%]:	14,3
Area [km ²]:	15,11	Flödets förändringstakt [%]:	-15,2
Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	0	Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	17
Grundvattenutströmning [%]:	84,6		
Regleringsamplitud [m]:	0		

Hoån (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	Volymavvikelse [%]:	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	Volymavvikelse [%]:	0
Area [km²]:	10,33	Flödets förändringstakt [%]:	0
Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	3	Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	28
Grundvattenutströmning [%]:	66,9		
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	Volymavvikelse [%]:	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		

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	Volymavvikelse [%]:	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		

Broasån (329)			
Delavrinningsområdet		Hela avrinningsområdet	
Delavrinningsområdets SUBID:	11392	Area [km ²]:	127,16
Delavrinningsområdets AROID:	671665-154306	Basflödesindex [%]:	36,4
Delavrinningsområdets namn:	Mynnar i Storsjön	Regleringsvolym [Mm ³]:	0,00
Huvudavrinningsområde:	52. Gavleån	Regleringsgrad [%]:	0
Utlöppspunkt, SWEREF99:	587636, 6715386	Volymavvikelse [%]:	0
Area [km ²]:	0,57	Flödets förändringstakt [%]:	0
Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	0	Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	8
Grundvattenutströmning [%]:	67,3		
Regleringsamplitud [m]:	0		

Borrsjön (220)			
Delavrinningsområdet		Hela avrinningsområdet	
Delavrinningsområdets SUBID:	11556	Area [km ²]:	261,69
Delavrinningsområdets AROID:	672123-154460	Basflödesindex [%]:	30,7
Delavrinningsområdets namn:	Mynnar i Storsjön	Regleringsvolym [Mm ³]:	0,00
Huvudavrinningsområde:	52. Gavleån	Regleringsgrad [%]:	0
Utlöppspunkt, SWEREF99:	589498, 6719258	Volymavvikelse [%]:	0
Area [km ²]:	2,25	Flödets förändringstakt [%]:	0
Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	0	Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	8
Grundvattenutströmning [%]:	73,6		
Regleringsamplitud [m]:	0		

Fänjaån (510)			
Delavrinningsområdet		Hela avrinningsområdet	
Delavrinningsområdets SUBID:	11211	Area [km ²]:	33,88
Delavrinningsområdets AROID:	671063-155377	Basflödesindex [%]:	28,7
Delavrinningsområdets namn:	Ovan Kyndelsbäcken	Regleringsvolym [Mm ³]:	0,00
Huvudavrinningsområde:	52. Gavleån	Regleringsgrad [%]:	0
Utlöppspunkt, SWEREF99:	596473, 6710595	Volymavvikelse [%]:	0
Area [km ²]:	12,45	Flödets förändringstakt [%]:	0
Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	0	Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	0
Grundvattenutströmning [%]:	70,7		
Regleringsamplitud [m]:	0		

Jädraån (148 och 149)			
Delavrinningsområdet		Hela avrinningsområdet	
Delavrinningsområdets SUBID:	11638	Area [km ²]:	891,03
Delavrinningsområdets AROID:	672400-155463	Basflödesindex [%]:	41,6
Delavrinningsområdets namn:	Inloppet i Storsjön	Regleringsvolym [Mm ³]:	31,37
Huvudavrinningsområde:	52. Gavleån	Regleringsgrad [%]:	11,6
Utlöppspunkt, SWEREF99:	599303, 6720288	Volymavvikelse [%]:	4,1
Area [km ²]:	6,78	Flödets förändringstakt [%]:	-5,6
Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	0	Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	29
Grundvattenutströmning [%]:	89,6		
Regleringsamplitud [m]:	0		

Ö Storsjön (049)			
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
Utløppspunkt, SWEREF99:	604278, 6721224	Volymavvikelse [%]:	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		

Valsjöbäcken (VA8 och VA10)			
Delavrinningsområdet		Hela avrinningsområdet	
Delavrinningsområdets SUBID:	41235	Area [km²]:	20,34
Delavrinningsområdets AROID:	671332-156405	Basflödesindex [%]:	33,7
Delavrinningsområdets namn:	Inloppet i Valsjön	Regleringsvolym [Mm³]:	0,00
Huvudavrinningsområde:	52. Gavleån	Regleringsgrad [%]:	0
Utløppspunkt, SWEREF99:	607662, 6716307	Volymavvikelse [%]:	0
Area [km²]:	20,34	Flödets förändringstakt [%]:	0
Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	0	Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	0
Grundvattenutströmning [%]:	85,2		
Regleringsamplitud [m]:	0		

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
Utløppspunkt, SWEREF99:	596053, 6749700	Volymavvikelse [%]:	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
Utløppspunkt, SWEREF99:	617824, 6730285	Volymavvikelse [%]:	0
Area [km²]:	17,97	Flödets förändringstakt [%]:	0
Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	5	Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	45
Grundvattenutströmning [%]:	66,7		
Regleringsamplitud [m]:	0		

Järvstabäcken (JV10) och Hemlingbybäcken (JV11)			
Delavrinningsområdet		Hela avrinningsområdet	
Delavrinningsområdets SUBID:	11793	Area [km ²]:	28,97
Delavrinningsområdets AROID:	672900-157627	Basflödesindex [%]:	24,8
Delavrinningsområdets namn:	Mynnar i havet	Regleringsvolym [Mm ³]:	0,00
Huvudavrinningsområde:	52/53.	Regleringsgrad [%]:	0
Utloppspunkt, SWEREF99:	620185, 6728742	Volymsavvikelse [%]:	0
Area [km ²]:	0,42	Flödets förändringstakt [%]:	0
Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	0	Antal dammanläggningar enligt dammregistret:	1
Grundvattenutströmning [%]:	89,6		
Regleringsamplitud [m]:	0		