



Gästriklands Vattenvårdsförening

Årsrapport år 2002

Femårsrapport inkluderande jämförelser med tidigare år



Pelagia Miljökonsult AB, Box 54, S-910 20 Hörnefors, Sweden
Telefon 0930-23000 (+46 930 23000) Fax 0930-23036 (+46 930 23036) E-mail t.johnson@pelagia.se
www <http://home.swipnet.se/pelagia> Organisationsnummer 556643-3917

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Sammanfattning

1 Inledning	7
1.1 Provtagning och rapportsammanställning	7
2 Material och metoder	7
2.1 Fysikalisk-kemisk provtagning	9
2.1.1 Sjöar och vattendrag	9
2.1.2 Kustvatten	11
2.2 Bottenfauna och sediment	12
2.3 Övriga variabler	13
3 Resultat och diskussion	14
3.1 Vattenföring, nederbörd och lufttemperatur	14
3.2 Punktkällor och transport	15
3.3 Vattenkemi	16
3.3.1 Kustprover	16
3.3.2 Sjöar och vattendrag	20
3.3.3 Sammanfattning vattenkemisk provtagning	26
3.4 Växtplankton	28
3.4.1 Kustprover	28
3.4.2 Sjöprover	29
3.4.3 Sammanfattning växtplankton	30
3.5 Bottenfauna	31
3.5.1 Kustprover	31
3.5.2 Sjöprover	34
3.5.3 Sammanfattning bottenfauna	39
3.6 Sediment	39
3.6.1 Kustprover	39
3.6.2 Sjöprover	41
3.6.3 Sammanfattning sediment	45
3.7 Vattenmossa, metaller i vatten och org. miljögifter	46
3.7.1 sammanfattning vattenmossa, metaller i vatten, org. miljögifter	49

4 Jämförelser med tidigare år, statistiska analyser	49
4.1 Vattenkemi	49
4.1.1 Kustprover	49
4.1.2 Inlandsvatten	52
4.2 Bottenfauna	59
4.2.1 Kustprover	59
4.2.2 Sjöprover	60
4.3 Vattenmossa	61
4.4 Sammanfattning statistiska analyser	63
5 Referenser	66
Bilagor	

Sammanfattning

AnalyCen Nordic AB har av Gästriklands Vattenvårdsförening fått i uppdrag att utföra det av Länsstyrelsen fastlagda kontrollprogrammet för Gästriklands recipientvatten från år 2002. Kontrollprogrammet har pågått, med vissa förändringar, sedan 1983. Undersökningarna omfattar vattenkemi, metaller i vattenmossa och sediment, växtplankton och bottenfauna. Pelagia Miljökonsult AB har som underkonsult till AnalyCen Nordic AB fått i uppdrag att genomföra sammanställning av material och skriva årsrapporten år 2002 som detta år även innefattade statistiska jämförelser med tidigare år (femårsrapport).

Det reviderade kontrollprogrammet innebar ett antal större förändringar från det tidigare fastlagda programmet. Både antalet provpunkter och/eller antalet provtagningstillfällen har förändrats när det gäller ett antal undersökningsparametrar. Det nya programmet fastställdes 2002-02-08. Detta innebar att inte hela år 2002 provtogs enligt de nya fastlagda rutinerna, vilket i sin tur medför att programmet i sin helhet först kan följas och utvärderas på ett korrekt sätt år 2003.

Vattenföring, nederbörd och lufttemperatur

Vattenföringen i Gavleån under år 2002 uppvisade i stort en normal flödesregim för reglerade vattendrag. Maxflödet uppmättes i slutet av juli och den lägsta vattenföringen under juni månad. Medelvattenföringen under år 2002 uppgick till 19 m³/s. I Testeboån (Konstvalsströmmen) uppmättes den högsta vattenföringen under slutet av juli månad och den lägsta under september. Medelflödet under år 2002 var 11 m³/s.

Månadsmedeltemperaturen under år 2002 i Gävle var nästan genomgående högre än långtidsmedelvärdet under perioden januari till september.

Månadsmedelnederbörden i Gävle år 2002 var som högst under juni månad. I jämförelse med långtidsmedelvärdet var juni, augusti och september de mest avvikande månaderna. Juni med betydligt större nederbördsmängder och augusti - september med extremt lite nederbörd.

Punkt- och diffusa utsläppskällor

Punktutsläpp till aktuella avrinningsområden sker från de kommunala reningsverken och från industrier. Området belastas även av utsläpp av näringsämnen och organiska ämnen från enskilda fastigheter. När det gällde BOD⁷ stod Korsnäs för ca 70 % av de totala utsläppen. Gävle avloppsreningsverk stod för den största procentuella andelen av kväveutsläppen (32 %) och Korsnäs för ca 50 % av de totala fosforutsläppen. Avrinningsområdet belastas också av diffusa utsläpp från jord- och skogsbruk samt lufttransporterade föroreningar.

Vattenkemi

Kust

Totalfosforhalterna i Norrsundet varierade i mars kraftigt mellan de båda stationerna K506 och K508. Liksom år 2001 uppvisade station K506 betydligt högre värden än K508. I augusti var variationen för totalfosfor mindre men även här uppvisade station K506 högre halt. Att halterna är högre på denna station kan anses vara normalt eftersom station K506 ligger längre in i fjärden än station K508. Totalkvävehalterna var *låga* på båda stationerna i mars. Under augusti tillståndsklassificerades totalkvävehalterna som *höga* på de båda stationerna. Som förväntat var klorofyllhalten betydligt högre på station K506 än på K508 beroende på närsaltskoncentrationens fördelning mellan stationerna.

Totalfosforhalterna i Gävlefjärden var relativt låga under mars månad. I augusti däremot uppvisade samtliga stationer *mycket höga* halter och vid station K627 uppmättes halter mer än tre gånger så höga som klassgränsen för klass 5 (mycket höga halter).

Totalkvävehalterna i Gävle fjärd var i mars högst på station K619 där halterna var *mycket höga*. I augusti var kvävehalterna *mycket höga* på samtliga stationer. Klorofyllhalterna i augusti var likvärdiga och *mycket höga* för samtliga stationer i Gävle fjärd. I jämförelse med år 2001 så var klorofyllhalterna betydligt högre på samtliga stationer i fjärden. De höga värden som uppmätts kan troligtvis förklaras med att vattenutbytet var dåligt pga den torra, varma och vindfattiga sommaren samt att tillflödet från Gavleån och Testeboån var stort under augusti. Siktdjupet var för samtliga stationer i Gävle fjärd *mycket litet* och ligger ungefär i nivå med 2001 års mätningar.

Sjö

Närsaltshalterna (kväve och fosfor) var höga på några av stationerna, men genomgående för året var att samtliga halter var lägre än föregående år, vilket var positivt. Siktdjupen i sjöarna var genomgående litet och skillnaderna från föregående år var marginella. Färgtalet klassificerades, liksom föregående år, på samtliga stationer som *betydligt färgat*. TOC-halterna klassificerades samtliga som höga och var genomgående högre än vid föregående års undersökning. Syrehalterna i bottenvattnet var oroväckande låga i ett antal sjöar. Syrefattigt tillstånd rådde på stationer i Otnaren, V och Ö Storsjön. Syrehalterna var även genomgående lägre än vid föregående års undersökning. En förklaring till de låga syrgashalterna kan vara att den varma sommaren inneburit en kraftig och djupgående skiktning vilket i sin tur försvårat omblandningen av vattenmassan.

Vattendrag

Färgtalet i de fyra intensivvattendragen var högst i Fänjaån där vattenfärgen klassificerades som *starkt färgat*. Även TOC-halterna var högst i Fänjaån. Halterna klassificerades som *mycket höga*.

pH-värdena var genomgående höga i undersökningen. Medianvärdena för de fyra intensivvattendragen låg för samtliga vattendrag högt över gränsen för nära neutralt. Även alkaliniteten bedömdes som *mycket god*. Även i vattendragen med lägre provtagningsfrekvens var pH-värden och buffertkapaciteten generellt god. Lägst pH och buffertkapacitet uppmättes i Jädraån (105). De, i sammanhanget, låga värdena för Jädrabäcken kan troligtvis förklaras av att denna bäck rinner genom skogsmarker i den norra delen av Gästrikland där markerna naturligt är svagare buffrade.

De arealspecifika förlusterna var generellt låga. Högre förluster uppmättes endast för totalfosfor i Fänjaån. Avvikelsen från jämförvärdet klassificerades där som *mycket stor*. I övrigt klassificerades avvikelserna generellt som *inga till måttligt höga*. Transporten av TOC var högst vid station 510 i Fänjaån.

Växtplankton

Kust

Generellt i undersökningen var att endast låga biovolymhalter uppmättes. Trofigraden i Norrsundet var lägre än i Gävle fjärd. På de två stationerna i Norrsundet bedömdes trofigraden som oligotrof till svagt mesotrof. På de fyra stationerna i Gävle fjärd bedömdes trofigraden som svagt mesotrof till mesotrof.

Sjö

Trofigraden i de fyra provpunkterna bedömdes samtliga som svagt eller måttligt eutrofa. Biomassan var *liten* eller *måttligt stor*. Volymhalten av vattenblommande cyanobakterier var genomgående låg och bedömdes som *mycket liten biomassa* (klass 1). Avvikelsen från jämförvärdet för vattenblommande cyanobakterier var *ingen/obetydlig* eller *liten*.

Bottenfauna

Kust

Bottenfauna saknades inte på någon av de 15 lokalerna, vilket får anses som positivt. Antalet taxa varierade mellan 2 och 10 per station. Stationerna i Norrsundet uppvisade generellt ett högre antal taxa och även de högsta tätheterna. Tätheterna var dock generellt låga till mycket låga. Bottenfaunan dominerades tydligt av östersjömussla. En art som nästan helt saknades i undersökningen var vitmärla, som endast återfanns på två stationer i Norrsundet. De låga tätheterna av vitmärla beror sannolikt inte på lokal påverkan utan på ett storskaligt fenomen. Populationerna av vitmärla har kraschat i Norrbyområdet, Höga kusten och i utsjöområdena utanför norra Hornslandet och Söderhamn. Det är därmed troligt att populationen av vitmärla även påverkats negativt i undersökningsområdet.

Sjö

Bottenfauna saknades inte i någon av de 11 provpunkterna fördelade på sex sjöar, vilket får anses som positivt. Antalet taxa per prov i medeltal varierade mellan 1,8 och 3,8. Högst antal taxa återfanns i Ottnaren. Tätheterna (ind/m²) i ett antal provpunkter var mycket låga. På ett flertal av lokalerna dominerades bottenfaunan av den halvpelagiska tofsmyggan *Chaoborus flavicans* och/eller den toleranta arten *Chironomus* sp. plumosus-typ. Vilket visar att systemet domineras av tåliga arter.

Beräknade index indikerade genomgående att bottenfaunan i sjöarna var påverkade i olika omfattning. Indexen visade på förekomsten av låga syrgashalter och/eller näringsrika förhållanden samt dominans av toleranta arter på ett flertal lokaler. På vissa lokaler gick dock inte O/C index (förhållandet mellan antalet maskar och fjädermygglarver) att beräkna då inga maskar återfanns i proverna.

Sediment

Kust

Glödgningsförlusten var hög på de flesta lokalerna, vilket kan visa på hög organisk belastning. Även kvävehalterna var höga på ett antal lokaler och företrädesvis då på de lokaler som hade hög glödgningsförlust.

Avvikelseklassningen av metallhalter i sediment visade på höga halter vad gällde ett flertal metaller. Halterna och därmed avvikelsen från jämförvärdet var hög på de flesta stationerna när det gällde kadmium, krom, koppar, kvicksilver, bly och zink. Avvikelserna bedömdes i ett flertal fall som *mycket stora* dvs klass 5.

Sjö

Även i sjöproverna var glödgningsförlusterna höga. På vissa stationer uppgick den nästan till 50 %. Kvävehalterna var även de höga på ett antal stationer. På station VA11 var de orimligt höga, troligtvis pga någon kontaminering av provet. Glödgningsförlusten var dock även mycket hög på denna station vilket eventuellt kan förklaras av en torvtäkt som ligger uppströms provtagningslokalen.

Metallhalterna i sedimenten var höga på ett antal stationer. Höga halter uppmättes nästan genomgående från lokalerna i Lill-Gösken och Stor-Gösken. Avvikelseklassningen för ett flertal metaller uppgick där till *mycket stor avvikelse* dvs klass 5. Genomgående låga halter uppmättes på de tre stationerna i Valsjön.

I Lill-Gösken återfanns mycket höga halter av organiska miljögifter samtidigt som halterna var mycket låga i den andra undersökta sjön, Ö Storsjön. De högsta halterna i Lill-Gösken uppmättes av ämnena Benzo (b, k) flouranten, Krysen och Pyren.

Vattenmossa, metaller i vatten och organiska miljögifter

Höga metallhalter i vattenmossa uppmättes främst på stationerna 3 och 4 i Hoån. På dessa stationer uppmättes betydligt högre krom-, bly- och zinkhalter än i de övriga vattendragen. Halterna klassificerades där nästan uteslutande som *höga* (klass 4) till *mycket höga* (klass 5). Delvis kan de höga halterna förklaras av gamla synder då Hoån är hårt belastad av främst historiska utsläpp. Även de vattenprover som togs i samband med utsättningen av vattenmossa visade på förhöjda halter av bly och zink på station 3.

Resultaten speglar relativt väl de från år 2001 års undersökning. Halterna av bly, krom och zink var även då höga/mycket höga i utsatt vattenmossa från stationerna 3 och 4 i Hoån.

Metallanalyserna i Valsjöbäcken visade generellt på låga halter i vattenmassan. De högsta halterna uppmättes för koppar på provpunkten Va20 där halten klassificerades som *måttligt hög* (klass 3). Avvikelseklassning av de aktuella halterna visade på *mycket stora* avvikelser för koppar på båda lokalerna och för zink på Va20. I övrigt klassificerades avvikelserna som *måttliga* till *ingen* avvikelse.

Tillståndsklassning av metallhalter i vatten skall enligt "Bedömningsgrunder för miljökvalitet-sjöar och vattendrag" (Naturvårdsverket 1999) grundas på månatliga mätningar under en treårsperiod. I detta fall har endast värden från tre tillfällen använts varför tillstånds- och avvikelse-klassningar kan vara något osäkra/missvisande. Avvikelserna för koppar och zink är dock så kraftiga att de tyder på påverkan från lokala källor.

Analyserna av organiska miljögifter (polycykliska aromatiska kolväten) visade genomgående på mycket låga halter. Endast halten av naftalen på station Va30 låg något över detektionsgränsen vid novemberprovtagningen.

Jämförelser med tidigare år

Vattenkemi, kustprover

Det fanns inga signifikanta skillnader i syrgashalter vare sig mellan stationer eller mellan år. För syremättnad fanns emellertid signifikanta skillnader mellan år. År 1994 och 1997 tycks syremättnadsgraden ha varit ovanligt låg, jämfört med många tidigare år. Varken i området i stort eller inom enskilda lokaler fanns det däremot några signifikanta tidsmässiga trender i syrgashalt eller syremättnadsgrad.

För de flesta övriga vattenkemiska variablerna fanns signifikanta skillnader mellan både år och station. Däremot var inte interaktionstermen signifikant vilket visar på att inga stationer utsatts för ovanligt hög belastning under något/några år. Post hoc-test för stationer visade att stationerna K619 och K643 ofta skilde sig från andra stationer genom att uppvisa signifikant högre värden för flera variabler.

Vattenkemi, sjö

Ett stort antal variabler uppvisade skillnader mellan år och/eller stationer. Interaktionstermen var dock inte signifikant i något fall, vilket innebär att ingen station uppvisade ett mönster i skillnader mellan år, som signifikant avvek från mönstret vid andra stationer. Förändringarna över tiden visade på ett antal signifikanta skillnader. Till exempelvis att halterna totalfosfor generellt ökat i sjöarna samtidigt som halten fosfatfosfor minskat. När det gäller kväve har halterna av ammoniumkväve generellt ökat och nitrit/nitrathalterna generellt minskat.

Vattenkemi, vattendrag

För de flesta variabler fanns signifikanta skillnader både mellan år och mellan stationer när det gällde vattendragen. Post hoc-test visade att vissa stationer uppvisade extrema värden oftare än andra stationer. Exempel på detta är station 510, som uppvisade höga fosforvärden, hög kemisk syreförbrukning (COD_{Mn}) och låg syremättnadsgrad och syrehalt. Flera av de ”extrema” stationerna ingår emellertid inte längre i provtagningsprogrammet. Undersökningen av förändringar över tid visade en generell ökning av kalkningsrelaterade variabler som pH, alkalinitet, konduktivitet och kalcium. Även färg, TOC och kalium har ökat i området i stort, medan mängden suspenderat material har minskat.

Bottenfauna, kust

Det fanns signifikanta skillnader mellan både År och Station, när det gäller täthet av bottenfauna. Dessutom var interaktionstermen signifikant. Skillnaderna mellan år bestod framförallt i att tätheten var signifikant lägre år 1997 än alla övriga år utom år 2002. År 2000 och 2001 uppvisade båda signifikant högre tätheter än år 1997, 1998, 1999 och 2002. Station N2 hade signifikant lägre tätheter än alla andra stationer. I övrigt fanns inga skillnader mellan stationer. Linjär regression visade att ingen signifikant generell förändring i täthet har skett mellan stationerna sedan provtagningen började. Däremot har en signifikant ökning ägt rum på station N4.

Analysen av antal taxa gav ett liknande resultat. År, Station och År X Station var alla signifikanta i ANOVA:n. År 2000, 2001 och 2002 var antalet taxa signifikant högre än under år 1996, 1997, 1998 och 1999. Station G10 uppvisade signifikant lägre antal taxa än övriga stationer. Antal taxa visar på en generell ökning sedan provtagningen påbörjades, men endast station N4 uppvisade en signifikant ökning vid analysen av enskilda stationer.

Bottenfauna, sjö

Bottendjupet hade ingen signifikant generell påverkan på vare sig täthet eller antal taxa (enkel, linjär regression på årsmedelvärden från varje station, $p > 0,05$).

I variansanalysen av täthet var faktorerna År, Station och År X Station statistiskt signifikanta. Post hoc-test (Tukey) visade att stationerna LG1 och S6 hade signifikant högre tätheter av bottenfauna än alla övriga stationer. År 1996 var tätheten av bottenfauna signifikant högre än alla andra år och år 2002 var tätheterna högre än år 1991.

I analysen av antalet taxa fanns det signifikanta skillnader mellan stationer men inte mellan år. Emellertid var interaktionstermen signifikant. Ett post hoc-test (Tukey) visade att antalet taxa var signifikant högre på stationerna S6 och S8 än på stationerna LG1, SG1 och SG2. Station SG1 låg även signifikant lägre än station S7.

Det fanns ingen generell tidsmässig trend i vare sig täthet eller antal taxa. Vid regressioner för enskilda stationer visade emellertid tre stationer på ökade tätheter och en station på minskade tätheter över tiden. Beträffande antal taxa var det enda signifikanta resultatet att station S6 uppvisade en minskning över tiden. Förklaringsgraden för detta var dock mycket låg.

Vattenmossa

För samtliga metaller var skillnaden mellan stationer signifikant. För alla metaller utom bly, kadmium och zink, fanns också signifikanta skillnader mellan år. I de fall signifikanta skillnader mellan år fanns, var även interaktionstermen signifikant, utom för molybden. En signifikant interaktionsterm visar att metallnivåerna har varierat på olika sätt över tiden på de olika lokalerna. Det finns alltså ingen generell tidsmässig trend i vattenmossornas metallinnehåll i provtagningsområdet i stort.

Post hoc-testet visade att skillnaderna mellan stationer i de flesta fall berodde på att stationerna Hoån 420 och Hoån 429 uppvisade signifikant högre värden än andra stationer. Detta gällde för samtliga metaller utom kadmium.

1 Inledning

AnalyCen Nordic AB har av Gästriklands Vattenvårdsförening fått i uppdrag att utföra det av Länsstyrelsen fastlagda kontrollprogrammet från år 2002 för Gästriklands recipientvatten. Undersökningarna omfattar vattenkemi, metaller i vattenmossa, växtplankton och bottenfauna. Pelagia Miljökonsult AB har som underkonsult till AnalyCen Nordic AB fått i uppdrag att genomföra sammanställning av material och skriva årsrapporten år 2002 som detta år även innefattade jämförelser och statistiska analyser av tidigare års resultat.

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 bl.a. att den sammanlagda kostnaden för provtagning, analyser och bearbetning blir billigare och effektivare. 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.

Det reviderade kontrollprogrammet innebar ett antal större förändringar från det tidigare fastlagda programmet. Både antalet provpunkter och/eller antalet provtagningstillfällen har ökat när det gäller ett antal undersökningsparametrar. Det nya programmet fastställdes 2002-02-08. Detta innebar att inte hela år 2002 provtogs enligt de nya fastlagda rutinerna, vilket i sin tur medför att programmet i sin helhet först kan följas och utvärderas på ett korrekt sätt år 2003.

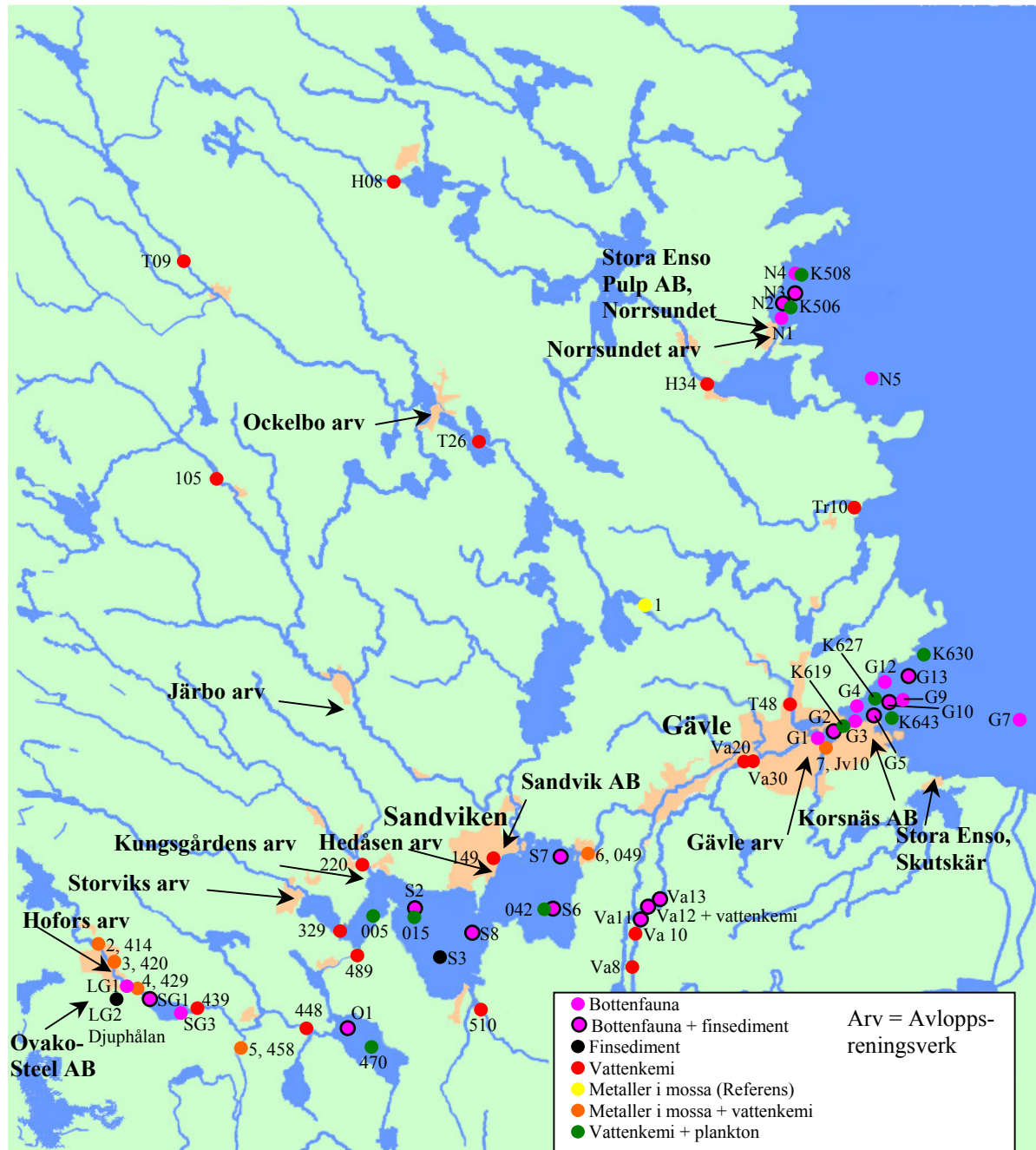
Medlemmar i vattenvårdsföreningen år 2002 var Gävle kommun, Sandvikens kommun, Hofors kommun, Ockelbo kommun, Korsnäs AB, Stora Enso Pulp, Stora Skog, Sandvik AB, Gasell AB, Ovako Steel AB, Bulten Stainless AB, Fundia Steel, Gävle Sågverk, Karskär Energi AB, Mebio, ABB Service AB, Vägverket Region mitt, Gävle Energi AB, LRF, GF Ytbehandling AB och ScanArc plasma Technologies. Passiva medlemmar var Storsjöns, Vallbyggeåns, Testeboåns, Nedre Gavleåns och Västra Valbo fiskevårdsföreningar samt Skogsvårdsstyrelsen (SVS) (Bilaga 1 med förteckning över medlemmar och deras adresser).

1.1 Provtagning och rapportsammanställning

Provtagningen under år 2002 har utförts av Falma provtagning, Gävle. Analyser utfördes av AnalyCen Nordic AB, Göteborg. Resultat- och rapportsammanställning har utförts av Pelagia Miljökonsult AB. Pelagia Miljökonsult AB är ackrediterad av SWEDAC för både provtagning och analys av bottenfauna.

2 Material och metoder

Provtagningar i undersökningsområdet utfördes i enlighet med kontrollprogrammet och följde gällande standard enligt följande; Naturvårdsverkets metodanvisningar för recipientkontroll vatten (SNV 3108), vattenkemi (BIN SR 11), vattenmossa (BIN VR21), växtplankton (BIN PRO66), sediment (BIN SR 01) och bottenfauna (SS 028190). Utvärdering har skett utifrån ”Bedömningsgrunder för miljö kvalitet - sjöar och vattendrag” (Naturvårdsverket 1999), ”Bedömningsgrunder för miljö kvalitet - sjöar och vattendrag, Bakgrundsrapport” (Naturvårdsverket 1999) och ”Bedömningsgrunder för miljö kvalitet - kust och hav” (Naturvårdsverket 1999). Samtliga Provtagningspunkter och vilka undersökningar som utförts vid respektive punkt presenteras i Figur 1.



Figur 1. Samtliga provpunkters läge i undersökningsområdet samt vilka undersökningar som utförts vid respektive punkt år 2002. Va11 och Va13 har utgått från kontrollprogrammet men markeras i figuren då de tidigare funnits med i programmet. I figuren är även de största enskilda punktkällorna utmarkerade.

De parametrar som inte direkt ingår i kontrollprogrammet såsom lufttemperatur, månadsnederbörd och vattenföringsdata, som krävs vid utvärdering, har inhämtats från SMHI. Lufttemperatur och nederbörd gäller SMHI:s meteorologiska station i Gävle. Vattenföring har inhämtats från Testeboån (Konstvalsströmmen) och Gavleån (Tolvfors kraftstation).

För att beräkna arealspecifik förlust krävs uppgifter om avrinningsområdets storlek uppströms den aktuella mätpunkten. Dessa uppgifter har inhämtats från ALcontrol AB och SMHI.

2.1 Fysikalisk – Kemisk provtagning

2.1.1 Sjöar och vattendrag

Undersökningarna år 2002 utfördes vid totalt 35 provtagningsstationer fördelat på 24 vattendrag och 5 sjöar (Tabell 1). Vissa parametrar (temperatur och siktdjup) uppmättes direkt i fält. I Tabell 1 redovisas provtagningsstationerna, provtagningsdjup, provtagningsfrekvens och analysvariabler, i Tabell 1 ingår även växtplankton. Parametrarna har valts ut för att de tillsammans ger information om tillgången av näringsämnen i den fria vattenmassan. För att kunna bedöma eutrofieringssituationen och belastning av t.ex. metaller görs både en avvikelseklassning och tillståndsklassning för de olika parametrarna. Värderna som ligger under detektionsgränsen har genomgående ersatts med halva värdet vid databearbetning. I Tabell 2 presenteras provtagningsfrekvens och i Tabell 3 analysvariabler och detektionsgränser.

Tabell 1. *Provtagningsstationer för sjöar (S) och vattendrag (R).
Provtagningsfrekvens och variabelförklaring redovisas även i Tabell 2 resp. Tabell 3*

Provtagnings- punkt	Koordinater	Beteckning	Typ	Provtagnings- djup	Frekvens	Variabler
H08	X6769900 Y1547550	Gopån	R	0,5	6	G+TR+ R+Si
H34	X6755000 Y1568400	Hamrångeån	R	0,5	6	G+TR+R
Tr10	X6746450 Y1578250	Trödjeån	R	0,5	6	G+TR+Si
T09	X6763620 Y1532200	Bresiljeån (Testeboån)	R	0,5	6	G+Si
T26	X6750850 Y1552350	Testeboån	R	0,5	4	G
T48	X6732300 Y1573800	Testeboån	R	0,5	6	G+TR
105	X6748830 Y1534390	Jädraån	R	0,5	6	G+Si+EP
149	X6721650 Y1553325	Jädraån	R	0,5	6	G+TR+EP
220	X6721200 Y1544650	Borrsjöån	R	0,5	4	G+EP
329	X6716550 Y1543300	Vallbyån	R	0,5	6	G+EP+ klorofyll
414	X6715425 Y1526550	Hamnardammen	R	0,5	4	G+EP
420	X6713950 Y1527300	Hoån	R	0,5	6	G+EP
429	X6712300 Y1529025	Lill-Göskens utlopp	R	0,5	4	G+EP
439	X6710900 Y1533000	Stor-Göskens utlopp	R	0,5	4	G+EP
458	X6708250 Y1536125	Getån	R	0,5	6	G+EP
448	X6709450 Y1540675	Hoån	R	0,5	12	G+EP
470	X6708700 Y1545000	Otnaren	S	0,5 och B-1	4	G+TS+EP+ EN+växtpl
489	X6715975 Y1544250	Gavelhytteån	R	0,5	12	G+EP
005	X6717700 Y1545225	Norbyviken	S	0,5 och B-1	4	G+TS+EP+ EN+växtpl
015	X6718000 Y1548325	V Storsjön	S	0,5 och B-1	4	G+TS+EP+ EN+växtpl
510	X6711750 Y1552225	Fänjaån	R	0,5	12	G+EP
042	X6718620 Y1557230	Ö Storsjön	S	0,5, 7,5 och B-1	4	G+TS+EP+ EN+växtpl
049	X6722150 Y1559375	Ö Storsjöns utlopp	R	0,5	12	G+EP
Jv10	X6729140 Y1575940	Järvstabäcken	R	0,5	6	G
Va8	X6714700 Y1562800	Valsjöbäcken	R	<0,5	4	G+R+EP+EN
Va10	X6717200 Y1563450	Valsjöbäcken	R	0,5	4	G+R+EP+EN
Va12	X6718330 Y1563830	Valsjön	S	0,5	vart 5e år (Start 2002)	G+EP+EN
Va20	X6728430 Y1570610	Valsjöbäcken	R	0,5	4	Cu, Cd, Pb, Zn + PAH,Cl
Va30	X6728550 Y1570920	Valsjöbäcken	R	0,5	4	Cu, Cd, Pb, Zn + PAH,Cl

Tabell 2. Årlig provtagningsfrekvens för vattenkemiska och biologiska variabler

Frekvens	Februari /Mars	Maj ¹	Juni	Augusti	September	November
6 per år	X	X	X	X	X	X
4 per år	X	X		X	X	
Klorofyll		X	X	X	X	
Växtplankton				X		

¹Majprovet tas under första hälften av månaden.

Tabell 3. Analysvariabler och detektionsgränser för vattenkemisk provtagning i Gästriklands inlandsvatten.

Variabelnamn	Enhet	G	TR	TS	R	Si	EP	EN	Me	Detektionsgräns
Temperatur	°C	X								
Konduktivitet	mS/m	X								
pH	mekv/l	X								
Ca	mekv/l		X							
Mg	mekv/l		X							
Na	mekv/l		X							
K	mekv/l		X							
Alkalinitet	mekv/l	X								
SO ₄	mekv/l		X							
Cl	mekv/l		X							
NH ₄ -N	µg/l							X		
NO ₂ +NO ₃ -N	µg/l	X								1,0
TOT-N	µg/l	X								
PO ₄ -P	µg/l						X			1,0
TOT-P	µg/l	X								
TOC	mg/l	X								
Färgtal/Abs	Abs/5cm	X								
Susp. material	mg/l				X					
Syrgas	mg/l			X						
Klorofyll a	µg/l			X						1,0
Siktdjup	m			X						
Si	µg/l					X				
Pb	µg/l							X		0,2
Cr	µg/l							X		0,3
Ni	µg/l							X		0,7
Mo	µg/l							X		
Cd	µg/l							X		0,01
Cu	µg/l							X		0,3
Zn	µg/l							X		1,0
As	µg/l							X		0,4

G = grundvariabler, TR = transport – tillägg i rinnande vatten, TS = tillägg sjö, Si = kisel, EP = extra fosfor, EN = extra kväve, Me = metaller

2.1.2 Kustvatten

Undersökningarna utfördes år 2002 vid totalt sex provtagningsstationer, två i Norrsundet och fyra i Gävle fjärd. I Tabell 4 redovisas provtagningsstationerna, provtagningsdjup, provtagningsfrekvens och analysvariabler. Värden som ligger under detektionsgränsen har genomgående ersatts med halva värdet vid databearbetning. I Tabell 5 presenteras ingående analysvariabler och detektionsgränser.

Tabell 4. *Provtagningsstationer, djup, frekvens samt ingående variabler för kustvattnet i Gästrikland år 2002.*

Provtagningspunkt	Koordinater	Beteckning	Provtagningsdjup	Frekvens/ Månad (1-12)	Variabler
K506	X6760900	Norrundet	0-10 och B-1	4	tabell 5+växtp plankton
	Y1573750			3,4,7,8,10	
K508	X6762275	Norrundet	0-10 och B-1	4	tabell 5+växtp plankton
	Y1574650			3,4,7,8,10	
K619	X6731000	Gävle Fjärdar	0-10 och B-1	4	tabell 5+växtp plankton
	Y1577250			3,4,7,8,10	
K627	X6733625	Gävle Fjärdar	0-10 och B-1	4	tabell 5+växtp plankton
	Y1580225			3,4,7,8,10	
K630	X6735625	Gävle Fjärdar	0-10 och B-1	4	tabell 5+växtp plankton
	Y1582475			3,4,7,8,10	
K643	X6732000	Gävle Fjärdar	0-10 och B-1	4	tabell 5+växtp plankton
	Y1580775			3,4,7,8,10	

Tabell 5. *Analysvariabler och detektionsgränser för Gästriklands kustvatten.*

Variabel	Enhet	Detektionsgräns
Temperatur	°C	
Salthalt	PSU	2
Syrgashalt	ml/l	0,02
Syrgasmättnad	%	
Siktdjup	m	
TOC	mg/l	0,1
TN	µmol/l	5
TP	µmol/l	0,1
Klorofyll-a	µg/l	0,1
PO ₄ -P	µg/l	1,0
NO ₂ -NO ₃ -N	µg/l	1,0
NH ₄ -N	µg/l	1,0

Parametrarna har valts ut för att de tillsammans ger information om tillgången av näringsämnen i den fria vattenmassan. För att kunna bedöma eutrofieringssituationen och belastning av t.ex. metaller görs både en avvikelseklassning och tillståndsklassning för de olika parametrarna. Enligt Naturvårdsverket (1999), menas med ytvattenprov provtagning i skiktet 0-10 m. Då både ytvattenprovet och provet över språngskikt tagits inom detta intervall tas medelvärde av dessa två och står för ytvattenprovet vid tillståndsklassning och avvikelseklassning. De bedömningar som görs baseras på ”Bedömningsgrunder för miljö kvalitet – Kust och hav” (Naturvårdsverket 1999).

2.2 Bottenfauna och sediment

Ökad organisk belastning kan leda till att syretillgången i bottenvatten och sediment minskar och att livsmiljön för bottenfauna därför försämras. Parametern mjukbottenfauna beskriver effekterna på bottenfaunasamhället och anknyter till eutrofieringspåverkan eller föroreningspåverkan av lokal karaktär (Naturvårdsverket 1999).

Undersökning av sediment kan ge värdefull information om livsförutsättningarna för bottenfaunan och belastningen av bottenarna i ett kortare historiskt perspektiv. Till exempel indikerar reducerade ytsediment på syrefria förhållanden. På detta vis kan utbredningen av s.k. döda bottenar karteras. Längre ned i sedimentet kan belastningen längre tillbaka i tiden avläsas. Stort inslag av t.ex. fibrer visar att bottenarna tidigare varit utsatta för syretärande belastning och eventuellt syrefria förhållanden.

Undersökningen av mjukbottenfauna omfattade provtagning på totalt 26 stationer (Figur 1). Av dessa utgjordes 11 stycken av sjöprover som provtogs med 5 stycken Ekmanhugg/station. Ekmanhämtaren hade en provtagningsyta av 0,025 m². Proven från denna sållades i ett såll med maskstorleken 0,5 mm. De övriga 15 stationerna var kustprover som provtogs med en van Veen huggare. Van Veen-huggaren som användes vid bottenfaunaprovtagningen hade en provtagningsyta av 0,025 m². Eftersom den totala provtagningsytan vid kustprovtagning skall uppgå till 0,1 m² togs fyra prov/station, vilket sedan fick representera 1 hugg/station. Kustproven sållades i ett såll med maskstorleken 1 mm. Efter sållning konserverades samtliga prov i isopropanol.

Bottendjuren är plockade och bestämda av Dan Evander, Pelagia Miljökonsult AB. Djuren plockades ut och bestämdes sedan under lupp till en, enligt ”Bedömningsgrunderna för miljö kvalitet- sjöar och vattendrag samt –kust och hav” (Naturvårdsverket 1999), lämplig taxonomisk enhet. Pelagia är ackrediterad (ackrediteringsnummer 1786) av SWEDAC för både provtagning och analys av bottenfauna.

Sedimentundersökningen omfattade totalt 17 stationer varav 11 stycken utgjordes av sjöprover (Figur 1). Sedimenten analyserades med avseende på de parametrar som presenteras i Tabell 6.

Tabell 6. Översikt av de variabler som analyserades i undersökningen av finsediment år 2002.

Variabel	Enhet	Detektionsgräns
Ts	mg	
LOI	%ts	
TN	mg/g ts	
TP	mg/g ts	
Fe	mg/kg ts	5
As	mg/kg ts	5
Pb	mg/kg ts	5
Cd	mg/kg ts	0,2
Co	mg/kg ts	1
Cu	mg/kg ts	10
Cr	mg/kg ts	5
Mn	mg/kg ts	1
Ni	mg/kg ts	2
Zn	mg/kg ts	50
Cs ¹³⁷ +	Bq/g ts	
Hg	mg/kg ts	0,04
PCB 7*	mg/kg ts	0,002
11 PAH*	mg/kg ts	0,03

*Mäts på stationerna LG2 och S6, + mäts i Valsjön

2.3 Övriga variabler

Undersökningar av växtplankton utfördes i fyra sjöar enligt Tabell 1. Metaller i vattenmossa utfördes på sju lokaler varav en utgjorde en lokal referensstation. Vattenmossan analyserades med avseende på de parametrar som presenteras i Tabell 7.

Tabell 7. Variabler som ingår i analysen av vattenmossa

Variabel	Enhet	Detektionsgräns
ts	mg	
LOI	%ts	
Fe	mg/kg ts	10
Pb	mg/kg ts	2
Cr	mg/kg ts	2
Ni	mg/kg ts	2
Mo	mg/kg ts	2
Cd	mg/kg ts	0,25
Cu	mg/kg ts	2
Zn	mg/kg ts	10
As	mg/kg ts	0,4
Hg	mg/kg ts	0,03

Förklaring: ts = torrsubstans, LOI = Glödningsförlust (loss on ignition).

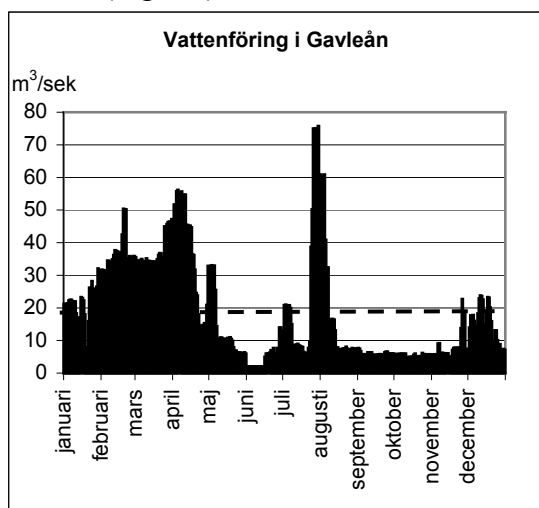
3 Resultat och diskussion

Nedan redovisas resultaten från den samordnade recipientprovtagningen i Gästrikland år 2002. De redovisade parametrarna ger tillsammans en uppfattning om tillståndet i det undersökta området.

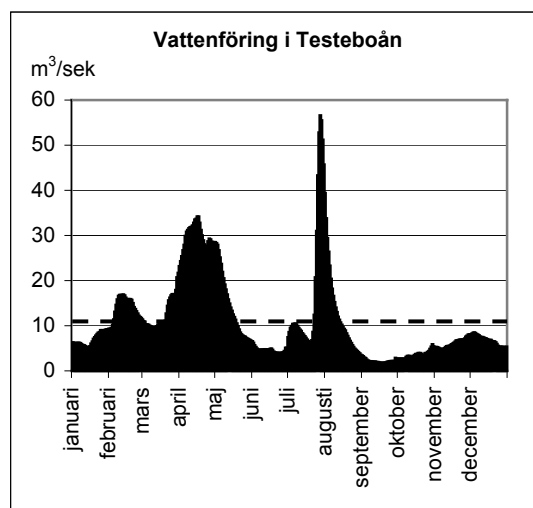
3.1 Vattenföring, nederbörd och lufttemperatur

Vattenföringen i Gavleån under år 2002 var högst under sensommaren, maxflödet ($75,8 \text{ m}^3/\text{s}$) uppmättes i slutet av juli och den lägsta vattenföringen ($2 \text{ m}^3/\text{s}$) under juni månad. Medelvattenföringen uppgick till $19 \text{ m}^3/\text{s}$.

I Testeboån (Konstdalsströmmen) uppmättes den högsta vattenföringen under slutet av juli månad ($56,6 \text{ m}^3/\text{s}$) och den lägsta under september ($1,78 \text{ m}^3/\text{s}$). Medelflödet under år 2002 var $11 \text{ m}^3/\text{s}$ (Figur 3).



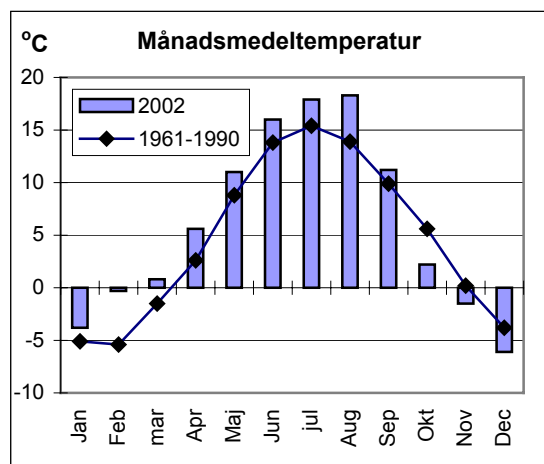
Figur 2. Vattenföring i Gavleån vid Tolyfors kraftstation 2002. Den streckade linjen i diagrammet markerar medelflödet.



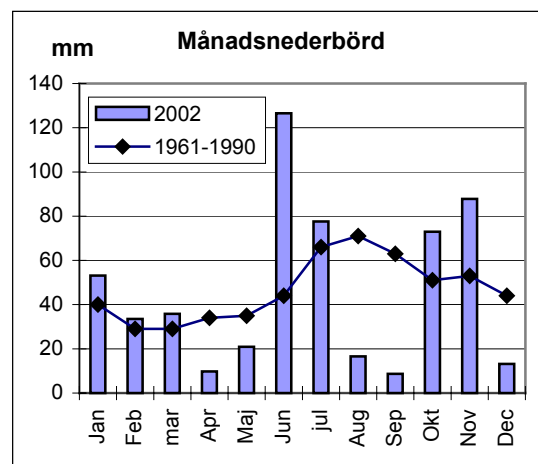
Figur 3. Vattenföring i Testeboån (Konstdalsströmmen) 2002. Den streckade linjen i diagrammet markerar medelflödet.

Månadsmedeltemperaturen under år 2002 i Gävle var genomgående högre än långtidsmedelvärdet under perioden januari till september (Figur 4). Under årets tre sista månader låg sedan temperaturen under det normala.

Månadsmedelnederbörden i Gävle år 2002 var som högst under juni månad (Figur 5). I jämförelse med långtidsmedelvärdet var juni, augusti och september de mest avvikande månaderna. Juni med betydligt större nederbördsmängd, augusti och september med extremt lite nederbörd.



Figur 4. Månadsmedeltemperatur (°C) i Gävle år 2002.



Figur 5. Månadsnederbörd (mm) i Gävle år 2002.

3.2 Punktkällor och transport

Punktutsläpp till aktuella avrinningsområden sker från de kommunala reningsverken och från industrier (Tabell 8). När det gällde BOD⁷ stod Korsnäs för ca 70 % av de totala utsläppen. Gävle avloppsreningsverk stod för den största procentuella andelen av kväveutsläppen (32 %) och Korsnäs stod för ca 50 % av de totala fosforutsläppen. Området belastas även av utsläpp av näringsämnen och organiska ämnen från enskilda fastigheter. Ytvattnet tillförs näringsämnen, metaller och organiska ämnen från dagvatten. Utöver detta tillkommer, beroende av markanvändning och vattenavrinning, transport från skogs – och åkermark av näringsämnen till omgivande vatten samt diffusa lufttransporterade luftföroreningar (Gästrikland 1999).

Tabell 8. *Föroreningsbelastande verksamheter i avrinningsområdet samt utsläppsmängd (ton/år) av organiska ämnen, kväve och fosfor från dessa. (I = Industri, A = Avloppsreningsverk). Endast värden över 1 % redovisas som procentuell andel av de totala utsläppen.*

Objekt Benämning	BOD7	% (> 1%)	COD7	% (> 1%)	N-tot	% (> 1%)	P-tot	% (> 1%)
I Ovako Steel	0,5	0	10 (COD)	0	2	0	0,02	0
I Sandvik	4	0	84	0	157	15	0,07	0
I Stora Enso, Skutskär	350	16	7300	31	95	9	7,5	16
I Korsnäs	1533	72	12191	51	270	26	23	50
I Stora Enso, Norrsundet	100	5	3500	15	35	3	10	22
A Gävle arv	65,7	3	514	2	337	32	3,6	8
A Norrsundets arv	4,4	0	32,4	0	9,2	1	0,25	1
A Hedesunda arv	1	0	6,8	0	2,9	0	0,05	0
A Hofors arv	9,7	0	87	0	32	3	0,4	1
A Torsåker arv	0,55	0	5	0	2,6	0	0,06	0
A Jäderfors arv	0,37	0	1,6	0	0,08	0	0,08	0
A Hammarby arv	0,65	0	2,5	0	1,8	0	0,04	0
A Hedåsen arv	42,6	2	151,5	1	71,1	7	0,45	1
A Järbo arv	3,65	0	11,5	0	5,6	1	0,05	0
A Kungsgården arv	2,1	0	13,5	0	5,1	0	0,07	0
A Storvik arv	2,5	0	23	0	9,1	1	0,08	0
A Årsunda arv	0,9	0	1,26	0	1,23	0	0,02	0
A Ockelbo arv	0,8	0	5,4	0	4,9	0	0,03	0

3.3 Vattenkemi

Bedömningarna av analysresultaten för sjöar och vattendrag följer ”Bedömningsgrunder för miljö kvalitet-Sjöar och vattendrag” (Naturvårdsverket 1999) och resultaten från kustundersökningarna ”Bedömningsgrunder för miljö kvalitet-Kust och hav” (Naturvårdsverket 1999). I löpande text anges klassificeringar enligt dessa i *kursiv* stil. Klassificeringar och gränsvärden för de analyserade parametrarna presenteras i Bilaga 2. Samtliga analysvärden för vattenkemiska parametrar redovisas i Bilaga 3. Inlandsvatten och kustvatten redovisas uppdelade, först resultaten från kustvatten och därefter sjöar och vattendrag.

3.3.1 Kustprover

Kväve och fosfor

Tillståndsklassningen av totalfosfor (Tot-P) i mars visade på relativt låga halter utom på station K506 (Norrsundet) som visade på *mycket hög halt* (Klass 5). I augusti däremot var halterna *mycket höga* (Klass 5) på tre av fyra stationer i Gävle yttre fjärd (Tabell 9). Det absolut högsta värdet återfanns på station K627 där värdet var mer än dubbelt så högt som på någon av de andra stationerna.

Tillståndsklassningen av totalkväve (Tot-N) i mars visade generellt på medel- till låga halter utom på station K619 och K643 (Gävle yttre fjärd) som visade på *mycket hög halt* (Klass 5). I augusti däremot var halterna *mycket höga* (Klass 5) på samtliga stationer i Gävle yttre fjärd, halterna var då även höga i Norrsundet (Tabell 9).

Avvikelsen från jämförvärdet för totalfosfor var *tydlig* (klass 3) till *mycket stor* (klass 5) i augusti. De största avvikelserna återfanns på stationerna i Gävle yttre fjärd. För totalkväve var avvikelsen också högst i augusti med den största (klass 4) avvikelsen på stationerna K619 och K627 (Tabell 9). Avvikelseklassningen i Gävle fjärdar får dock anses som osäker och kan visa på för hög avvikelse beroende på att Gavleån och Testeboån mynnar ut i området. Åarna för med sig närsalter ut i fjärden vilket medför att näringsnivåerna ”naturligt” är högre i området.

Tabell 9. Tillståndsklassning (TK) och avvikelseklassning (Avv) under mars och augusti för totalfosfor och totalkväve i Gästriklands kustvatten med vattenomsättningsklass I och II.

Station	Vatten- Oms. klass	TK	Avv	TK	Avv	TK	Avv	TK	Avv
		Tot-P Mars	Tot-P Mars	Tot-N Mars	Tot-N Mars	Tot-P Aug	Tot-P Aug	Tot-N Aug	Tot-N Aug
K506	I	5	3	2	2	4	3	4	3
K508	I	1	1	1	1	2	3	4	3
K619	II	3	2	5	4	5	4	5	4
K627	II	2	2	3	2	5	5	5	4
K630	II	1	2	3	2	4	4	5	3
K643	II	2	2	5	3	5	5	5	5

Tillståndsklassningen för ammoniumkväve (NH₄) i mars visade generellt på höga värden i Gävle yttre fjärd (Tabell 10). I Norrsundet fanns inga uppgifter för ammoniumkväve varför dessa ej kan redovisas. Tillståndet för nitrat- och nitritkväve (NO₂ + NO₃) uppvisade de högsta värdena (klass 4) på stationerna K619 och K643. För fosfatfosfor (PO₄) var halterna generellt låga, endast station K506 visade på *medelhög halt* (klass 3).

Tabell 10. Tillståndsklassning (TK) och avvikelseklassning (Avv) under mars för kväve- och fosforfraktionerna i Gästriklands kustvatten. För stationerna K506 och K508 fattas värden för ammoniumkväve i mars.

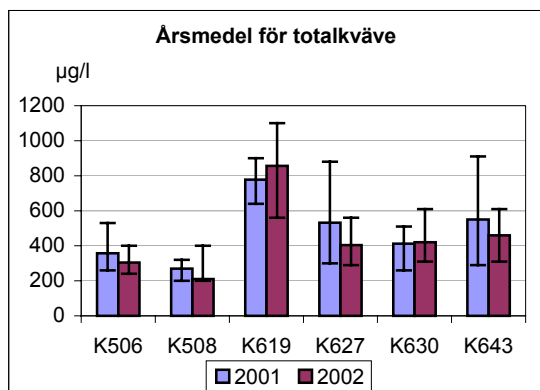
Station	Vatten- Oms. klass	TK	Avv	TK	Avv	TK	Avv
		NH ₄	NH ₄	NO ₂ +NO ₃	NO ₂ +NO ₃	PO ₄	PO ₄
K506	I	-	-	1	1	3	4
K508	I	-	-	1	1	2	2
K619	II	5	5	4	3	2	2
K627	II	4	3	3	2	2	2
K630	II	4	3	2	2	1	2
K643	II	5	5	4	2	1	2

Kvävefördelning

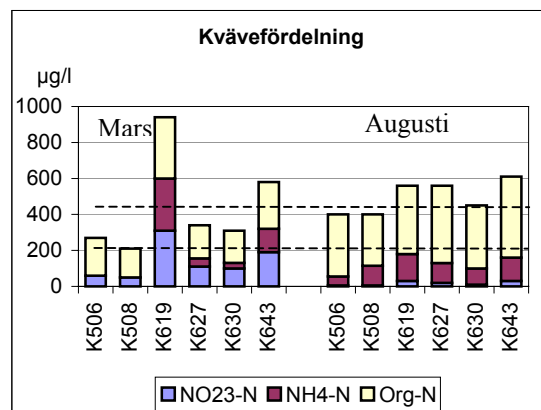
När det gäller årsmedelvärden uppmättes de högsta totalkvävehalterna år 2002 på station K619 mellan Gävle inre och yttre fjärdar, vilket även var fallet år 2001 (Figur 6). Halten var dock högre år 2002 än 2001. Station K619 och K630 var de stationer som uppvisade högre totalkvävehalter år 2002 än år 2001, på övriga stationer var värdet högre år 2001.

I jämförelse mellan mars och augusti är som förväntat nitrat + nitritkvävehalterna lägre i augusti men det gäller inte för ammoniumkväve. Endast på station K619 är ammoniumkvävehalten lägre i augusti, på övriga stationer är halten likvärdig eller betydligt lägre (Figur 7). De organiska kvävehalterna ökar som förväntat i augusti.

I mars var totalhalterna av kväve *mycket höga* på station K619 (mellan Gävle inre och yttre fjärdar) och station K643 (Gävle yttre fjärd). I augusti var totalhalten av kväve *mycket hög* på samtliga stationer i Gävlefjärden.



Figur 6. Årsmedelvärde för totalkvävehaltererna i Gästriklands kustvatten med medel, max- och minvärde år 2001 och 2002.

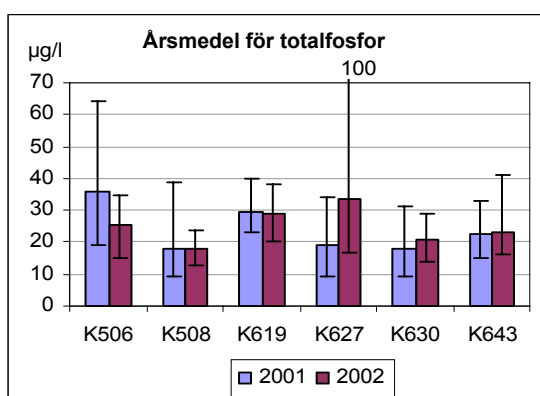


Figur 7. Fördelningen mellan olika kvävefraktioner i Gästriklands kustvatten 2002 för de olika provtagningsstationerna. Linjerna anger tillståndsgrensvärden för totalkväve. Den övre anger gränsen mellan hög och mycket hög halt och den undre gränsen mellan låg och mycket låg halt.

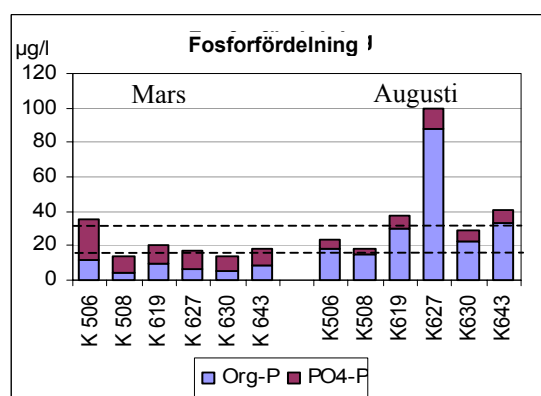
Fosforfördelning

När det gäller årsmedelvärden uppmättes de högsta totalfosforhaltererna år 2002 på station K627 (Gävle yttre fjärd). Överlag var totalhaltererna högre år 2002, endast på station K506 (Norrundet) var totalfosforhaltererna klart högre år 2001 än år 2002 (Figur 8).

Totalhaltererna av fosfor var i mars *mycket höga* endast på Station K506 (Norrundet). I augusti var halterna *mycket höga* på hälften av stationerna (Figur 9). Station 627 var den station som avvek från övriga stationer i augusti, värdet var ca dubbelt så högt som det näst högsta värdet. I jämförelse mellan mars och augusti är fosfathaltererna lägre i augusti förutom på station K627 (Gävle yttre fjärd). De största skillnaderna förekom i Norrundet (station K506 och K508), på de övriga stationerna var skillnaden marginell. De organiska fosforhaltererna har ökat vid samtliga stationer från mars till augusti (Figur 9).



Figur 8. Årsmedelvärde för totalfosfor i Gästriklands kustvatten med medel, max- och minvärde.

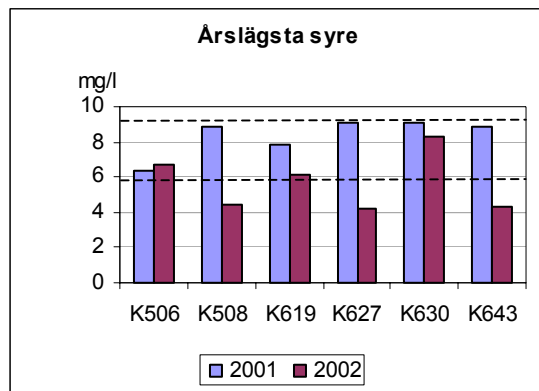


Figur 9. Fördelningen mellan olika fosforfraktioner i Gästriklands kustvatten 2002. Den övre streckade linjen anger gränsvärdet mellan hög och mycket hög halt av totalfosfor och den undre linjen mellan låg och mycket låg halt.

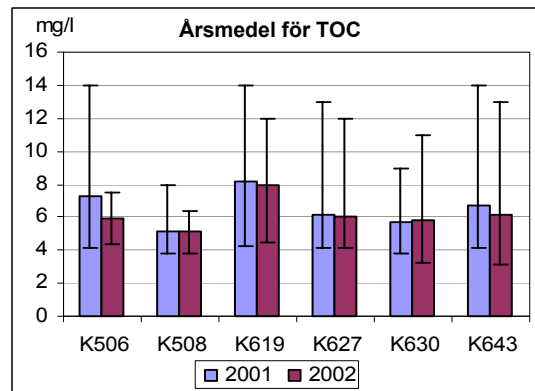
Syre och TOC

Låga syrehalter (klass 3) uppmättes i bottenvattnet på station K508 (Norrundet), K627 och K643 (Gävle yttre fjärd). På samtliga stationer utom K506 (Norrundet) var syrehalten lägre år 2002 än år 2001 (Figur 10). Tillståndsklassningen visade generellt på *låg* (klass 3) till *mindre hög halt* (klass 2) Vid låga halter (klass 3) börjar fiskar och bottenlevande djur att märkbart påverkas och försöker fly.

Årsmedelhalterna av TOC varierade mellan 5,1 mg/l (K508) och 8 mg/l (K619). I Gävle yttre fjärd varierade halterna av TOC endast marginellt medan skillnaden var något större i Norrsundet. Generellt var halterna något högre år 2001 än år 2002 (Figur 11).



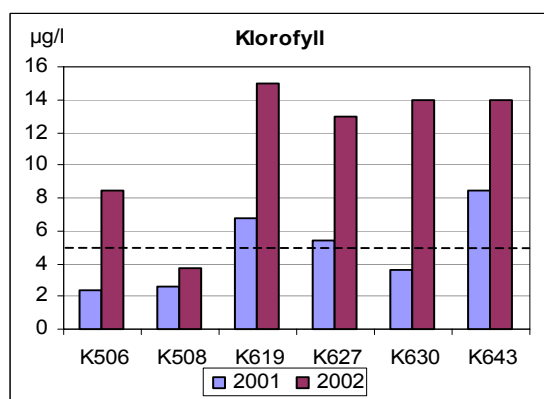
Figur 10. Lägsta uppmätta syrehalter i Gästriklands kustvatten 2002. Den övre streckade linjen anger gränsen mellan hög och mindre hög halt. Den nedre linjen anger gränsen mellan mindre hög halt och låg halt.



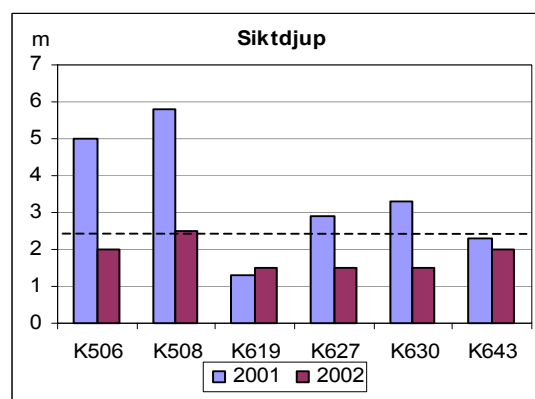
Figur 11. Årsmedelvärde för TOC år 2002 i Gästriklands kustvatten med medel, max- och minvärde.

Klorofyll och Siktdjup

Generellt var klorofyllhalterna vid augustiprovtagningen mycket höga år 2002. I Gävle yttre fjärd var klorofyllhalterna klart högre än i Norrsundet. Tillståndsklassningen för klorofyll visade på samtliga stationer, förutom station K508, på *mycket hög halt* (klass 5) vilket visar på stor planktonbiomassa. I jämförelse med år 2001 är årets värden betydligt högre på samtliga stationer (Figur 12). Avvikelsen mellan områdets halter och de bedömda naturliga halterna för klorofyll under augusti var övervägande *mycket stora* (Tabell 11). Siktdjupet var *mycket litet* på samtliga stationer förutom K508 där värdet tangerar gränsen till *litet* siktdjup (Figur 13). I jämförelse med år 2001 var siktdjupet generellt lägre år 2002. Den stora skillnaden i siktdjup mellan åren kan förklaras med att sommaren 2002 var både nederbördsfattig och varm vilket gynnar växtplanktonproduktionen och därmed minskar siktdjupet.



Figur 12. Klorofyllhalter under augusti 2002 i Gästriklands kustvatten. Den streckade linjen anger gränsen mellan hög och mycket hög halt.



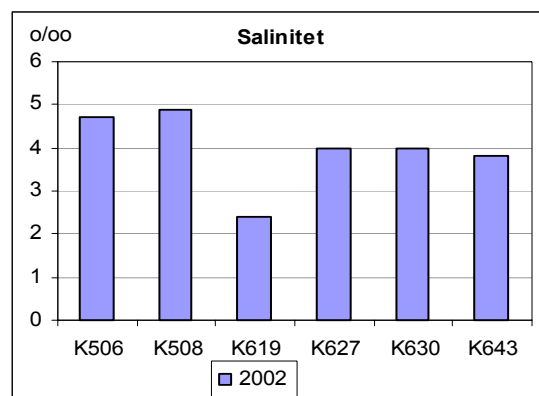
Figur 13. Siktdjup under augusti år 2002 i Gästriklands kustvatten. Den streckade linjen anger gränsen mellan lågt och mycket lågt siktdjup

Tabell 11. Tillståndsklassning (TK) och avvikelseklassning (Avv) för syre, klorofyll och siktdjup i Gästriklands kustvatten med vattenomsättningsklass I och II.

Station	Vatten- Oms. klass	TK Syre	TK Klorofyll	Avv Klorofyll	TK Siktdjup	Avv Siktdjup
K506	I	2	5	5	5	5
K508	I	3	4	4	4	4
K619	II	2	5	5	5	5
K627	II	3	5	5	5	5
K630	II	2	5	5	5	5
K643	II	3	5	5	5	5

Salinitet (salthalt)

Salthalten varierade mellan 2,4 (K619) till 4,9 (K508) i ytvattnet under år 2002 (Figur 14). Det högsta värdet uppmättes i Norrsundet (K508) och det lägsta på station K619 (mellan Gävle inre och yttre fjärdar). Det är naturligt att det lägsta värdet återfanns på station K619 eftersom Gavleån, Testeboån och flera mindre vattendrag mynnar i Gävle inre fjärd och därmed späder det salta havsvattnet vid stationen.



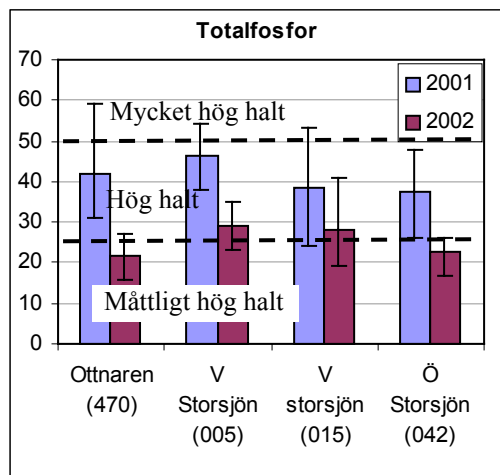
Figur 14. Årsmedelvärden för salinitet i Gästriklands kustvatten under 2002.

3.3.2 Sjöar och vattendrag

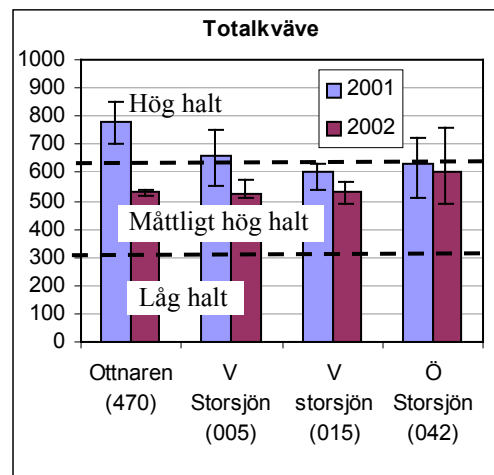
Tillståndsklassificeringar av halter sker enligt ”Bedömningsgrunder- Sjöar och vattendrag” (Naturvårdsverket 1999). Tillståndsklassificeringarna kan dock inte utföras helt enligt anvisningarna. Halterna i ”Bedömningsgrunderna” avser medelvärde under perioden maj-oktober. I programmet omfattar provtagningen endast månaderna maj, augusti och september. De klassificeringar som utförs kan därför vara något osäkra.

Kväve och fosfor

Halterna av totalfosfor, säsongmedelvärde (maj-okt), var *höga* på båda stationerna i V Storsjön (Figur 15). I Otnaren och Ö Storsjön tillståndsklassificerades halterna som *måttligt höga*. I jämförelse med 2001 års undersökning har halterna minskat på samtliga stationer. Halterna av totalkväve, säsongmedelvärde (maj-okt), var *måttligt höga* på samtliga stationer (Figur 16). I jämförelse med fjolåret (2001) har halterna genomgående minskat.



Figur 15. Totalfosforhalter i Gästriklands sjöar år 2001 och 2002 beräknat som säsongsmedelvärde (maj-okt) med max- och minvärden



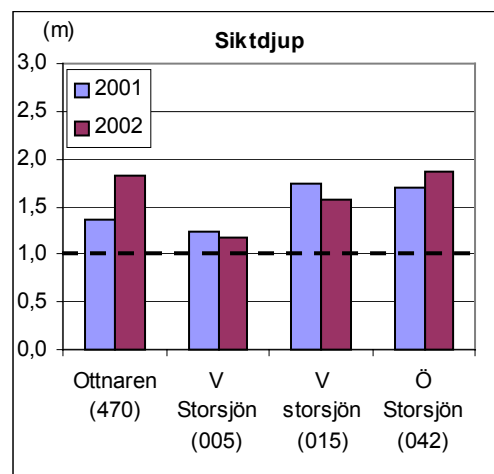
Figur 16. Totalkvävehalter i Gästriklands sjöar år 2001 och 2002 beräknat som säsongsmedelvärde (maj-okt) med max- och minvärden

Kvoten totalkväve/totalfosfor visade på *kväve-fosforbalans* (klass 2). Inom klass 2 finns en tendens att cyanobakterier ("blågröna alger") kan bilda massförekomster. Risken för algblomningar har dock minskat i både Ö och V Storsjön i jämförelse med året innan. Kvoten är dock endast beräknad på värden från augusti och september. För en korrekt bedömning skall medelvärdet under perioden juni-september användas.

Siktdjup

Siktdjupet (maj-okt)

tillståndsklassificerades genomgående som *litet* i Gästriklands sjöar under år 2002. I jämförelse med år 2001 hade siktdjupet ökat i Ottnaren och på station 042 i Ö Storsjön (Figur 17).

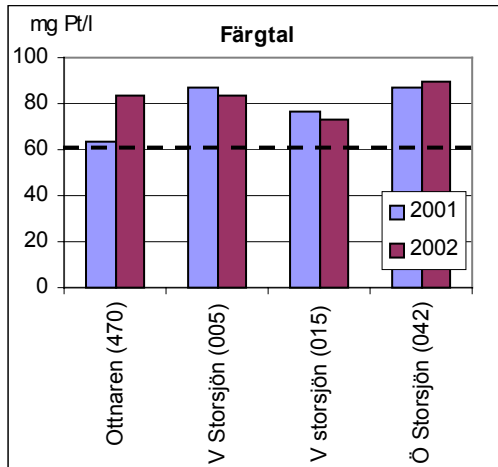


Figur 17. Siktdjup i Gästriklands sjöar 2001-2002. Den streckade linjen markerar övergången mellan mycket litet och litet siktdjup.

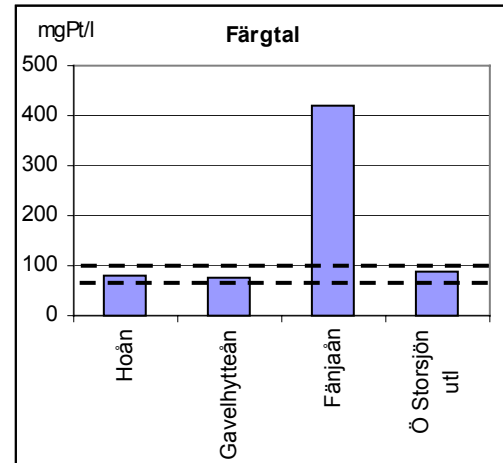
Färgtal

Tillståndsklassificeringen av säsongsmedelvärdet (maj-okt) av färgtalet visade att samtliga sjöar hade *betydligt färgat vatten* (Figur 18). Skillnaderna från året innan var marginella och inga skillnader i klassificering förekom mellan åren.

Av de fyra intensivvattendragen var färgtalet (medelvärde av nio provtagningar) högst i Fänjaån (Figur 19). Vattnet i Fänjaån klassificerades som *starkt färgat*. Färgtalet i de övriga klassificerades som *betydligt färgat vatten*. Av de nio mätningarna var det främst färgtalet för december som höjde medelvärdet (2000 mgPt/l) i Fänjaån. Eftersom endast sex provtagningar utfördes 2001 genomförs inga jämförelser med året innan. Klassificeringen av vattendragen får ses som något ofullständig då rekommendationen är att klassificeringar skall baseras på månatliga provtagningar under året dvs. 12 provtagningar.



Figur 18. Färgtal i Gästriklands sjöar 2001-2002. Den streckade linjen markerar övergången mellan måttligt färgat och betydligt färgat vatten.

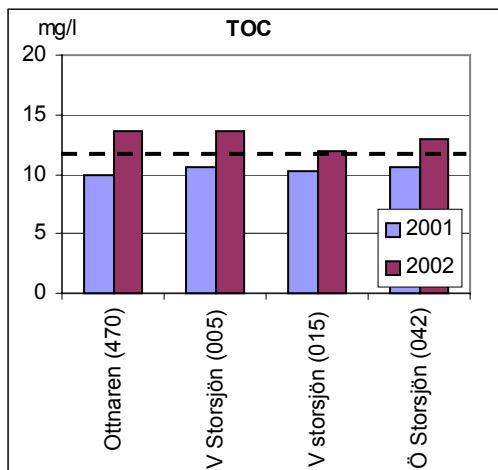


Figur 19. Färgtal i Gästriklands vattendrag 2002. Den nedre streckade linjen markerar övergången mellan måttligt färgat och betydligt färgat vatten, den övre linjen övergången till starkt färgat vatten.

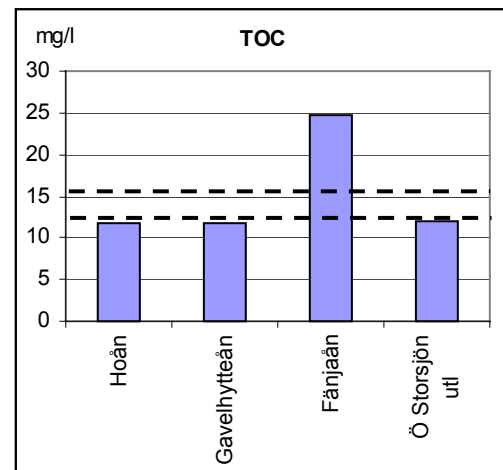
TOC

Samtliga säsongsmedelvärden (maj-okt) för TOC klassificerades som *höga* i sjöarna (Figur 20). Halterna var även genomgående betydligt högre än för föregående år då samtliga halter klassificerades som *måttligt höga*.

Halterna TOC i de fyra intensivvattendragen (medelvärde av nio provtagningar) var *måttligt höga* i Hoån, Gavlehytteån och Ö Storsjöns utlopp (Figur 21). Halterna i Fänjaån klassificerades som *mycket höga*. Eftersom endast sex provtagningar utfördes 2001 genomförs inga jämförelser med året innan. Klassificeringen av vattendragen får ses som något ofullständig då rekommendationen är att klassificeringar skall baseras på månatliga provtagningar under året dvs. 12 provtagningar.



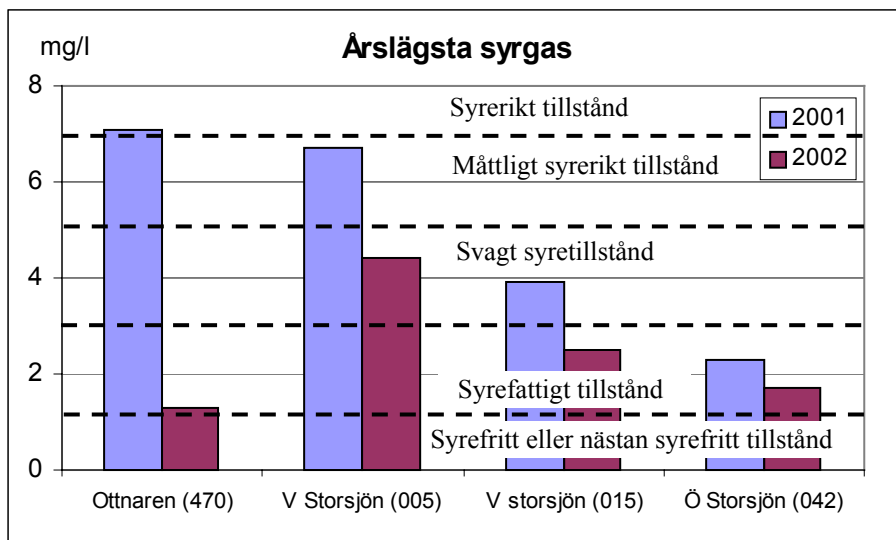
Figur 20. Halten TOC (maj-okt) i Gästriklands sjöar 2001-2002. Den streckade linjen markerar övergången mellan måttligt hög halt och hög halt.



Figur 21. Halten TOC i Gästriklands vattendrag 2002. Den nedre streckade linjen markerar övergången mellan måttligt hög halt och hög halt och den övre linjen gränsen till mycket hög halt.

Syre

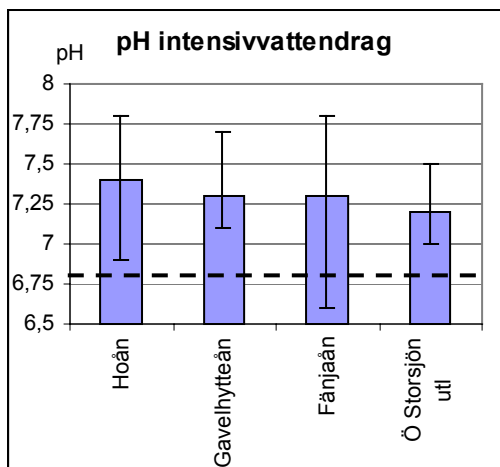
Analyserna av årlägst syrehalter i Gästriklands sjöar visade på ett *syrefattigt* tillstånd i Ottnaren (470), V Storsjön (015) och i Ö Storsjön (042). I V Storsjön (005) rådde ett *svagt* syretillstånd (Figur 22). I jämförelse med 2001 års rapport var halterna betydligt lägre år 2002.



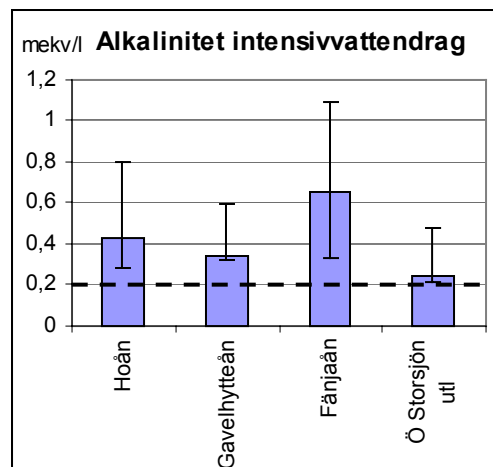
Figur 22: Årlägst syrgashalter i Gästriklands sjöar under 2001 och 2002.
PH och alkalinitet

pH-värdena i de fyra intensivprovpunkterna var genomgående höga (Figur 23). Medianvärdet låg för samtliga stationer högt över gränsen för *nära neutralt*. Endast minvärdet under året i Fånjaån, som uppmättes under augusti, klassificerades något lägre (*svagt surt*).

Alkaliniteten (buffertkapaciteten) i de fyra intensivpunkterna under året (medianvärde), liksom för varje enskilt provtillfälle (minvärde), klassificerades samtliga som *mycket god* (Figur 24).



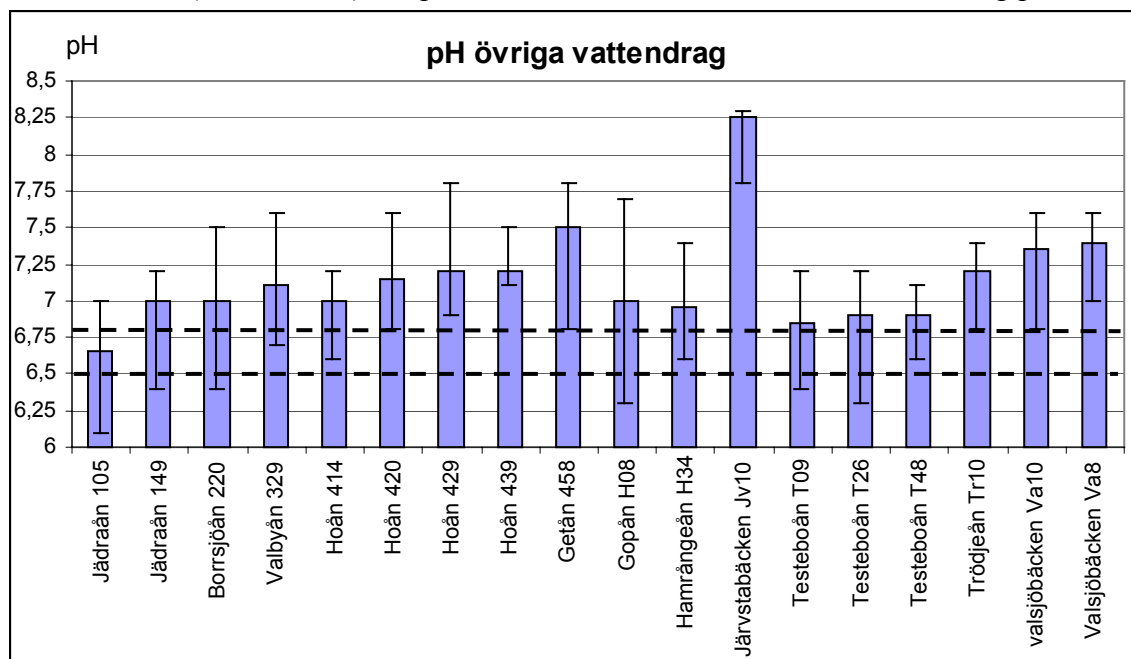
Figur 23. pH värden i de fyra intensiv-vattendragen i Gästrikland 2002 (median-, max- och minvärde). Den streckade linjen markerar gränsen mellan *svagt surt* och *nära neutralt* pH värde.



Figur 24. Alkaliniteten i de fyra intensiv-vattendragen i Gästrikland 2002 (median-, max- och minvärde). Den streckade linjen markerar gränsen mellan *god* buffertkapacitet och *mycket god* buffertkapacitet.

Även i de övriga vattendragen, de med lägre provtagningsfrekvens, var pH-värdena generellt höga (Figur 25). Endast vattnet i Jädraån (station 105) klassificerades (medianvärdet) som *svagt surt*. I resterande vattendrag klassificerades pH-värdet som *nära neutralt*. I Figur 25

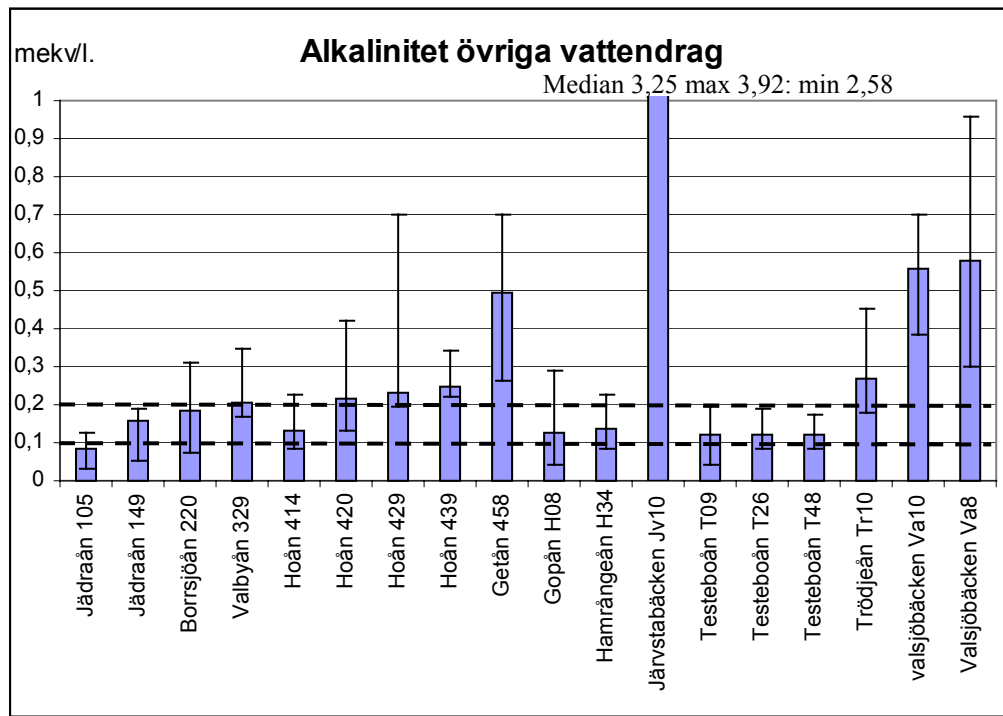
framgår även att uppmätta minvärden genomgående var relativt höga. Nästan samtliga minvärden uppmättes under augusti månad. Tydligast avvikande värde återfanns i Järvstabäcken (station Jv10) där pH-värdet endast vid ett mättillfälle understeg pH 8.



Figur 25. PH-värden (median-, max- och minvärde) i Gästriklands större vattendrag år 2002. Den övre streckade linjen anger gränsen mellan nära neutralt och svagt surt. Den nedre streckade linjen anger gränsen mellan svagt surt och måttligt surt.

Buffertkapaciteten i vattendragen med lägre provtagningsfrekvens var enligt beräknade medianvärden *mycket god* i Valbyån (329), Hoån (420, 429, 439), Getån (458), Järvstabäcken (Jv10), Trödjeån (Tr10) och Valsjöbäcken (Va10 och Va8).

Svag buffertkapacitet (medianvärde) uppmättes i Jädraån (105). I övriga vattendrag var buffertkapaciteten *god*. Den lägsta buffertkapaciteten (minvärdet) under året klassificerades för Järvstabäcken (105), Gopån (H08) och Testeboån (T09) som *mycket svag* och uppmättes för samtliga under augusti månad. De tydligaste avvikande värdena på buffertkapacitet uppmättes, liksom för pH-värde, i Järvstabäcken (Jv10) där alkaliniteten var extremt hög (Figur 26).



Figur 26. Alkalinitet (median-, max- och minvärde) i Gästriklands större vattendrag år 2002. Den övre streckade linjen anger gränsen mellan mycket god och god buffertkapacitet. Den nedre streckade linjen anger gränsen mellan god och svag buffertkapacitet.

Arealspecifik förlust och transport

Arealspecifik förlust har beräknats genom att koncentrationer av fosfor, kväve och TOC multiplicerats med en beräknad dygnsvis vattenföring i respektive vattendrag. De beräknade dygnstransporterna summeras årsvis och divideras med avrinningsområdets areal (ha). Koncentrationerna av respektive ämne har erhållits genom linjär interpolering mellan mätstillfällena. Vattenföringen i respektive provpunkt har erhållits genom att dividera avrinningsområdets storlek uppströms mätpunkten med det totala avrinningsområdets storlek (vid Tolvfors kraftverk) för att sedan multiplicera denna kvot med den faktiska avrinningen vid kraftverket.

Jämförvärdet har beräknats enligt ekvation 1 (sid 28) i "Bedömningsgrunder för miljö kvalitet - Sjöar och vattendrag" (Naturvårdsverket 1999). Arealspecifik förlust skall bedömas genom att mätningar genomförs 12 ggr/år under en treårsperiod och att dessa värden används vid beräkningarna. I detta fall har värden från nio månader använts varför årets värden kan vara något osäkra.

Generellt visar tillståndsklassningen av totalfosfor på *låga* (klass 2) till *måttligt höga* (klass 3) förluster. Endast station 510 (Fänjaån) uppvisar *höga* förluster.

För totalkväve visar avvikelseklassningen generellt på *ingen eller obetydlig* (klass 1) avvikelse från jämförvärdet. Däremot visar avvikelseklassningen för totalfosfor på större avvikelser (Tabell 12), tex station 510 (Fänjaån) klassas att ha *mycket stor avvikelse* från jämförvärdet (klass 4).

Tabell 12. *Arealspecifik förlust, tillståndsklassning (TK) och avvikelseklassning (Avv) för kväve och fosfor i intensivvattendragen i Gästrikland.*

Station	Fosforförlust Kg/ha*år	Kväveförlust Kg/ha*år	TK kväve	TK fosfor	Avv kväve	Avv fosfor
448	0,097	2,17	3	3	1	3
489	0,065	1,67	2	2	1	2
510	0,216	3,09	3	4	2	4
049	0,054	1,61	2	2	1	2

TOC

Transporten av TOC under år 2002 varierade mellan 25,5 – 61,7 kg/ha*år (Tabell 13). Den högsta halten uppmättes på station 510 (Fänjaån).

Tabell 13. *Transport av TOC i ett urval av Gästriklands vattendrag under år 2002.*

Station	Transport av TOC kg/ha*år
448	27,9
489	25,5
510	61,7
049	28,3

3.3.3 Sammanfattning vattenkemisk provtagning

Kust

Totalfosforhalterna i Norrsundet varierade i mars kraftigt mellan de båda stationerna K506 och K508. Liksom år 2001 uppvisade station K506 betydligt högre värden än K508. I augusti var variationen för totalfosfor mindre men även här uppvisade station K506 högre halt.

Totalkvävehalterna var låga på båda stationerna i mars. Under augusti tillståndsklassificerades totalkvävehalterna som höga på de båda stationerna. Som förväntat var klorofyllhalten betydligt högre på station K506 än på K508 beroende på närsaltskoncentrationens fördelning mellan stationerna. Ofta sammanfaller höga halter av klorofyll med litet siktdjup och så är fallet i Norrsundet. Vad gäller syrehalten i Norrsundet så uppvisade station K508 låg halt. Vid låga halter börjar fiskar och bottenlevande djur att märkbart påverkas och försöker fly.

Totalfosforhalterna i Gävlefjärden var relativt låga under mars månad. I augusti däremot uppvisade samtliga stationer mycket höga halter och vid station K627 uppmättes halter mer än tre gånger så höga som den aktuella klassgränsen (klass 5).

Totalkvävehalterna i mars var högst på station K619 (mycket högt). I augusti var kvävehalterna mycket höga på samtliga stationer i Gävle fjärden. Klorofyllhalterna i augusti var likvärdiga och mycket höga för samtliga stationer. I jämförelse med år 2001 så ligger klorofyllhalterna så ligger halterna i Gävle fjärd betydligt högre än föregående år. Siktdjupet var för samtliga stationer mycket litet och ligger ungefär i nivå med 2001 års mätningar. Vad gäller syrehalten uppvisade station K627 och K643 låg halt i Gävle fjärd.

Sjö

Närsaltshalterna (kväve och fosfor) var höga på några av stationerna, men genomgående för året var att samtliga halter var lägre än föregående år, vilket var positivt. Siktdjupen i sjöarna var genomgående litet och skillnaderna från föregående år var marginella.

Färgtalet klassificerades, liksom föregående år, på samtliga stationer som *betydligt färgat*. TOC-halterna klassificerades samtliga som höga och var genomgående högre än vid föregående års undersökning.

Syrehalterna i bottenvattnet var oroväckande låga i ett antal sjöar. Syrefattigt tillstånd rådde på stationer i Otnaren, V och Ö Storsjön. Syrehalterna var även genomgående lägre än vid föregående års undersökning.

Vattendrag

Färgtalet i de fyra intensivvattendragen var högst i Fänjaån där vattenfärgen klassificerades som *starkt färgat*. Även TOC-halterna var högst i Fänjaån. Halterna klassificerades där som *mycket höga*.

pH-värdena var genomgående höga i undersökningen. Medianvärdena för de fyra intensivvattendragen låg för samtliga vattendrag högt över gränsen för nära neutralt. Även alkaliniteten bedömdes som *mycket god*. Även i vattendragen med lägre provtagningsfrekvens var pH-värden och buffertkapaciteten generellt god. Lägst pH och buffertkapacitet uppmättes i Jädraån (105). De, i sammanhanget, låga värdena för Jädrabäcken kan troligtvis förklaras av att denna bäck rinner genom skogsmarker i den norra delen av Gästrikland där markerna naturligt är svagare buffrade.

De arealspecifika förlusterna var generellt låga. Högre förluster uppmättes endast för totalfosfor i Fänjaån. Avvikelsen från jämförvärdet klassificerades där som *mycket stor*. I övrigt klassificerades avvikelserna generellt som *inga till måttligt höga*. Transporten av TOC var högst vid station 510 i Fänjaån.

Troligtvis kan de höga fosforförlusterna i Fänjaån förklaras av att fosfor transporteras i vattendraget bundet till organiskt material. Halterna av TOC är höga liksom färgtalet. Eventuellt skulle de höga förlusterna även kunna kopplas till ett reningsverk som ligger längs vattendraget (Nordvarg mail 2002).

3.4 Växtplankton

Nedan presenteras resultaten från växtplanktonundersökningarna år 2002. kompletta artlistor presenteras i Bilaga 4. Ingen tillståndsklassificering utförs av kustprover eftersom inte växtplankton ingår som en parameter i ”Bedömningsgrunder för miljö kvalitet –Kust och hav” (Naturvårdsverket 1999).

3.4.1 Kustprover

Provpunkt K 506

Dominanter sett utifrån biovolymhalter var *Cryptomonas sp.* och *Peridinium sp.* Subdominanter var *Rhodomonas sp.* och *Monoraphidium contortum*. Den totala volymen alger var 0,3 mm³/l. och antalet taxa uppgick till 11 stycken. Trofigraden i provpunkten kan mot bakgrund av de förekommande dominanterna och subdominanterna och den totala biovolymen betraktas som oligotrof till svagt mesotrof.

Provpunkt K 508

Dominant enligt biovolymvärden var *Entomoneis paludosa* och subdominanter *Cryptomonas sp.* och *Peridinium sp.* Den totala volymen alger var 0,2 mm³/l. och antalet taxa uppgick till 11 stycken. Trofigraden i provpunkten kan även här betraktas som oligotrof till svagt mesotrof.

Provpunkt K 619

Dominant sett utifrån biovolymförhållandena var *Cryptomonas sp.* och subdominanter *Peridinium sp.* och *Chaetoceros wighamii*. Den totala volymen alger var 0,6 mm³/l. och antalet taxa uppgick till 24 stycken. I denna provpunkt är trofigraden svagt mesotrof, dvs en något högre trofigrad än i de två tidigare nämnda provpunkterna. Slutsatsen grundar sig framförallt på att det uppträdde några flera näringskrävande arter, som dock förekom i relativt låga biovolymhalter, förutom detta så var även antalet taxa klart större. Däremot var det inte speciellt hög biovolymhalt, men den nivån kan mycket väl återfinnas i mesotrofa vatten.

Provpunkt K 627

Dominant i provet var enligt biovolymhalterna *Chaetoceros wighamii* och subdominant *Peridinium sp.* Den totala volymen alger var 1,1 mm³/l. Antal taxa uppgick till 22 stycken. Trofigraden i provpunkten betraktas som mesotrof. Situationen i denna provpunkt påminner mycket om den föregående (K 619), dvs. även här fanns det tydliga inslag av mera näringskrävande arter och ungefär lika stort antal taxa. Den mest uppenbara skillnaden mot föregående provpunkt var den klart högre biovolymhalten. Detta sammantaget gör att trofigraden betraktas som något högre i provpunkt K 627 jämfört med K 619.

Provpunkt K 630

Dominant i provet sett utifrån biovolymförhållanden var *Mougeotia sp.* och subdominant *Chaetoceros wighamii*. Den totala volymen alger var 1,4 mm³/l. Antalet taxa uppgick till 19 stycken. Trofigraden i provpunkten kan betraktas som mesotrof. Förhållandet är även i denna provpunkt att det uppträder några flera näringskrävande arter och det föreligger en total biovolymhalt som är vanlig vid nämnda trofigrad.

Provpunkt K 643

Dominant i provet med utgångspunkt från biovolymhalten var *Mougeotia sp.* och subdominanter *Peridinium sp.* och *Chaetoceros wighamii*, dessutom förekom *Gomphosphaeria aponina* och *Aulacoseira ambigua* i relativt höga biovolymhalter. Den totala volymen alger var 0,5 mm³/l. Antalet taxa uppgick till 22 st. Trofigraden i provpunkten betraktas som svagt mesotrof nära gränsen mot oligotrofi. Även i denna provpunkt är det inslaget av näringskrävande arter, som är mer avgörande för ställningstagandet gällande trofigraden än den totala biovolymhalten.

3.4.2 Sjöprover

Provpunkt 005 Norbyviken

Dominant i provpunkten var sett utifrån biovolymhalten *Aulacoseira ambigua* och närmast att betrakta som subdominant i provet *Microcystis wesenbergii*. Den totala volymen alger i provpunkten var 2,3 mm³/l. Antalet taxa uppgick till 35 st.

Tillståndet i provpunkten i Norbyviken med utgångspunkt från den totala volymen alger var klass 3, *måttligt stor* biomassa. Biovolymen för vattenblommande cyanobakterier var 0,4 mm³/l, vilket innebar att tillståndet med avseende på detta var klass 1, *mycket liten* biomassa.

Norbyviken har ett medeldjup som är mindre än 3 m, varför jämförvärdet blir 1,5 mm³/l för totala volymen alger i augusti månad. Avvikelsen från jämförvärdet blir då 1,5, dvs klass 2 *liten avvikelse*. Jämförvärdet för vattenblommande cyanobakterier är 0,5 mm³/l och avvikelsen från jämförvärdet blir då 0,8, dvs klass 1 *ingen* eller *obetydlig avvikelse*.

Trofigraden i provpunkten bedöms måttligt eutrof. Detta konstateras utifrån den totala volymen alger samt rådande artsammansättning och arternas biovolymförhållanden.

Provpunkt 015 Västra Storsjön

Dominant i provpunkten var utifrån biovolymhalter *Aulacoseira ambigua* och subdominanter *Pediastrum boryanum* och *Aulacoseira granulata*. Den totala volymen alger var 1,9 mm³/l. Antalet taxa uppgick till 38 st.

Tillståndet med utgångspunkt från totala volymen alger i augusti är klass 2 *liten* biomassa, dock ligger värdet nära klass 3 *måttligt stor* biomassa. Tillståndet med avseende på besvärsbildande plankton i form av vattenblommande cyanobakterier är klass 1 *mycket liten* biomassa. Klassen är bestämd utifrån att biovolymhalten för vattenblommande cyanobakterier var 0,4 mm³/l.

Eftersom Västra Storsjön har ett medeldjup som är mer än 3 m blir jämförvärdet för totala volymen alger 0,75 mm³/l och avvikelsen från jämförvärdet blir 2,5, dvs klass 3 *tydlig avvikelse*. Jämförvärdet för vattenblommande cyanobakterier är 0,5 mm³/l och avvikelsen från jämförvärdet blir 0,8, dvs. klass 1 *ingen* eller *obetydlig avvikelse*. Nivån på den totala biovolymhalten i provet och den artsammansättning som råder tyder på att trofigraden är svagt till måttligt eutrof.

Provpunkt 042 Östra Storsjön

I provet kunde inga tydliga dominanter och subdominanter urskiljas. De vanligaste utifrån biovolymhalter var *Mougeotia sp.*, *Aulacoseira ambigua* och *Ceratium hirundinella*. Relativt vanliga i provet var också *Aphanizomenon flos-aquae*, *Microcystis aeruginosa*, *Woronichinia naegeliana*, *Asterionella formosa*, *Aulacoseira granulata* och *Tabellaria flocculosa*. Den totala volymen alger var 2,3 mm³/l. Antalet taxa uppgick till 41 st.

Tillståndet i provpunkten i Östra Storsjön sett utifrån totalvolym alger är klass 3 *måttligt stor* biomassa. Vattenblommande cyanobakterier har en volymhalt på 0,5 mm³/l. Detta ger ett tillstånd med avseende på dessa enligt klass 2 *liten* biomassa.

Östra Storsjön har ett medeldjup som är mindre än 3 m, varför jämförvärdet för totala volymen alger blir 1,5 mm³/l, därmed blir avvikelser från jämförvärdet 1,5, dvs. klass 2 *liten* *avvikelse*. Jämförvärdet för vattenblommande cyanobakterier är 0,5 mm³/l. Detta ger en avvikelse från jämförvärdet enligt klass 2 *liten* *avvikelse*.

Sammantaget kan trofigraden i provpunkten anges som måttligt eutrof, med de konstaterade biovolymhalterna och rådande artsammansättning.

Provpunkt 430 Ottnaren

Biovolymhalterna ger vid handen att i denna provpunkt fanns en mycket tydlig dominant i form av *Ceratium hirundinella*. I provet fanns inga som kan betraktas som subdominanter. Den totala volymen alger var 3,7 mm³/l. Antalet taxa uppgick till 36 st.

Tillståndet med utgångspunkt från totala volymen alger är klass 3 *måttligt stor* biomassa. Volymhalten för vattenblommande cyanobakterier är 0,1 mm³/l, vilket ger ett tillstånd enligt denna variabel som är enligt klass 1 *mycket liten* biomassa.

Ottbaren har ett medeldjup som är mindre än 3 m. Detta ger jämförvärdet 1,5 mm³/l. Avvikelsen från jämförvärdet blir då 2,5, vilket ger klass 3 *tydlig* avvikelse. Jämförvärdet för vattenblommande cyanobakterier är i Ottnaren 0,5 mm³/l, som ger att avvikelser från jämförvärdet är 0,2, dvs. klass 1 *ingen* eller *obetydlig* avvikelse.

Den vid provtagningen stora dominansen av *Ceratium hirundinella* ger mycket höga totala biovolymhalter, som ligger på en nivå som ofta förekommer i tydligt eutrofa sjöar. I artlistan finns ett flertal eutrofa arter, som dock förekommer med låga volymhalter. Den samlade slutsatsen vad avser trofigraden blir därför att det är svagt till måttligt eutrofa förhållanden i Ottnaren.

3.4.3 Sammanfattning växtplanktonundersökning

Kust

Generellt i undersökningen var att endast låga biovolymhalter uppmättes. Trofigraden i Norrsundet var lägre än i Gävle fjärd. På de två stationerna i Norrsundet bedömdes trofigraden som oligotrof till svagt mesotrof. På de fyra stationerna i Gävle fjärd bedömdes trofigraden som svagt mesotrof till mesotrof.

Insjö

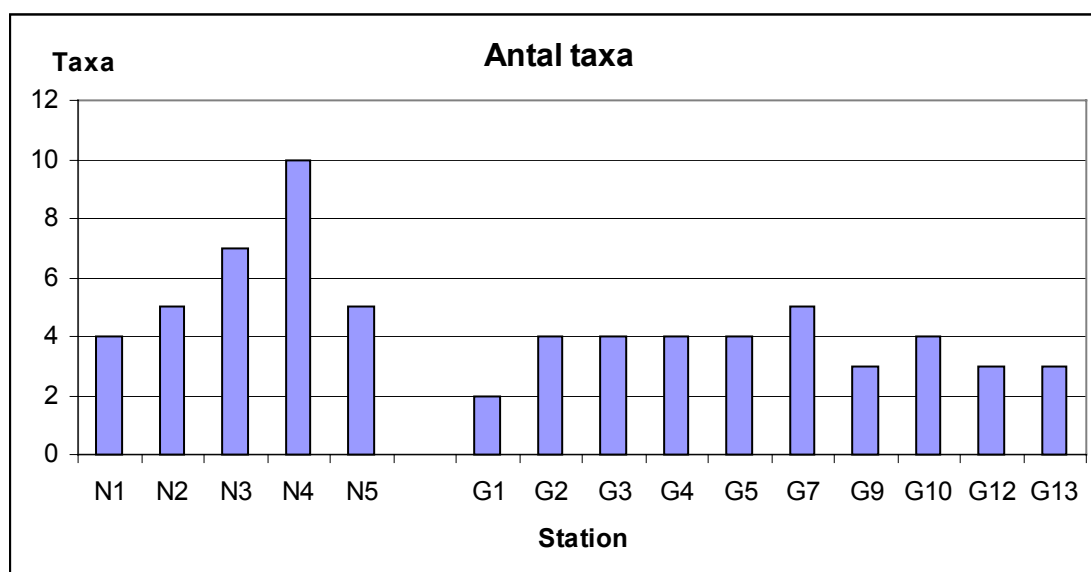
Trofigraden i de fyra provpunkterna bedömdes samtliga som svagt eller måttligt eutrofa. Biomassan var *liten* eller *måttligt stor*. Volymhalten av vattenblommande cyanobakterier var genomgående låg och bedömdes som *mycket liten biomassa* (klass 1). Avvikelsen från jämförvärdet för vattenblommande cyanobakterier var *ingen/obetydlig* eller *liten*.

3.5 Bottenfauna

3.5.1 Kustprover

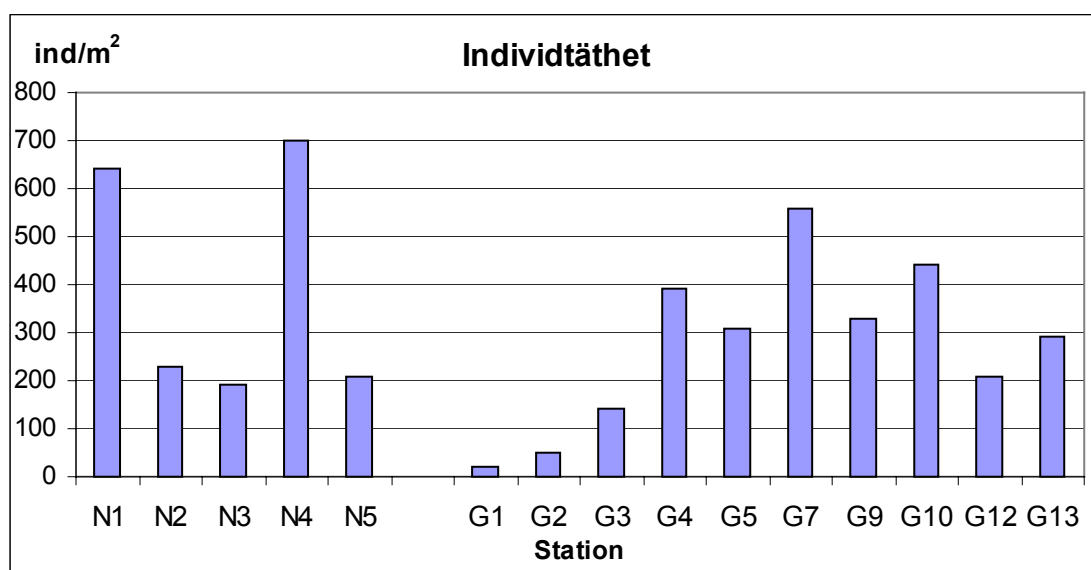
Under denna rubrik presenteras översiktligt resultaten från mjukbottenfaunaundersökningen i Gästriklands kustvatten år 2002. Under rubriken *Kustprover, stationsvis redovisning* presenteras även mjukbottenfaunaresultaten stationsvis samt syrehalten i bottenvattnet vid provtagningstillfället. Geografiskt är provpunkterna i kustvattnet placerade inom tre områden, Norrsundet, Gävle yttre- och inre fjärd (Figur 1). Kompletta artlistor presenteras i Bilaga 5.

Bottenfauna saknades inte på någon av de totalt 15 stationer som undersöktes. Antalet taxa (arter/grupper) varierade mellan 2 och 10 per station (Figur 27). Högst antal taxa återfanns på station N4 i Norrsundet och lägst på station G1 i Gävle inre fjärd.



Figur 27. Antalet taxa per station i Gästrikland år 2002.

Antalet individer per kvadratmeter var generellt lågt. De högsta tätheterna (ind/m²) återfanns på station N4 i Norrsundet (Figur 28).



Figur 28. Antal individer per kvadratmeter och station vid undersökningarna år 2002.

På 11 av de 15 stationerna dominerades bottenfaunan av östersjömussla, *Macoma balthica*. På de allra flesta av dessa stationer förekom övriga taxa endast i mycket begränsad omfattning. På stationerna N1 och N2 dominerades bottenfaunan tydligt av fjädermyggor av taxat *Chironomus sp. plumosus*-typ. Detta indikerar att ansträngda syrgasförhållanden kan förekomma på dessa stationer. På övriga stationer var förekomsten av syretåliga taxa låg.

En syrekrävande art som nästan helt saknades i undersökningsområdet var vitmärla, *Monoporeia affinis*. Vitmärla återfanns endast på två stationer i Norrsundet (N4 och N5) och då endast i låga tätheter. De låga tätheterna av vitmärla beror sannolikt inte på lokal påverkan utan på ett storskaligt fenomen. Populationerna av vitmärla har kraschat i Norrbyområdet, Höga kusten och i utsjöområdena utanför norra Hornslandet och Söderhamn. Det är därmed troligt att populationen av vitmärla även påverkats negativt i detta område.

Mätningarna av aktuella syrgashalter vid provtagningstillfället visade på *mindre höga till höga* syrgashalter enligt ”Bedömningsgrunder för miljö kvalitet-Kust och hav” (Naturvårdsverket 1999).

De *mindre höga* syrgashalterna uppmättes på ett antal stationer belägna i Gävle yttre- och inre fjärd. Eftersom bottenfaunans utbredning kan styras av de årslägsta syrgashalterna (som eventuellt endast uppkommer under kortare perioder under vissa årstider) är det svårt att utifrån ett enstaka mättillfälle bedöma de reella livsförutsättningarna för bottenfaunan längs kusten.

Kustprover, stationsvis redovisning

Norrsundet, N1. Antalet taxa på stationen uppgick till fyra stycken. Det enda taxa som återfanns i några högre tätheter var den syretåliga fjädermygglarven *Chironomus sp. plumosus*-typ. Detta indikerar att syreförhållandena på platsen periodvis kan vara ansträngda. Individtätheten uppgick totalt till 640 individer/m². Mjukbottenfaunans våtbiomassa var 19,9 g/m². Mätning av aktuell syrgashalt vid provtagningstillfället visade på *hög* syrehalt (9,5 mg/l). Provtagningsdjupet var 5 m.

Norrsundet, N2. Antalet taxa på stationen uppgick till fem stycken. Mjukbottenfaunan dominerades även på denna station av *Chironomus sp. plumosus*-typ, vilket kan indikera ansträngda syrgasförhållanden. Övriga taxa återfanns endast i mycket begränsad omfattning. Individtätheten uppgick totalt till 230 individer per kvadratmeter. Mjukbottenfaunans våtbiomassa var 8 g/m². Mätning av aktuell syrgashalt vid provtagningstillfället visade på *hög* syrehalt (10 mg/l). Provtagningsdjupet var 7 m.

Norrsundet, N3. Totalt återfanns sju taxa på stationen. Mjukbottenfaunan dominerades av östersjömussla. Tätheterna på stationen var genomgående låga. Antalet individer per kvadratmeter uppgick totalt till 190 stycken. Mjukbottenfaunans våtbiomassa var 22,6 g/m². Mätning av aktuell syrgashalt vid provtagningstillfället visade på *hög* syrehalt (10,2 mg/l). Provtagningsdjupet var 6 m.

Norrsundet, N4. Totalt återfanns 10 taxa på stationen, vilket var det högsta antalet för kuststationerna. Mjukbottenfaunan dominerades tydligt av östersjömussla. Även kräftdjuret *Corophium volutator* återfanns, i förhållande till övriga taxa, i relativt höga tätheter. Totalt uppgick tätheterna på stationen till 700 individer per kvadratmeter vilket var de högst uppmätta tätheterna i hela undersökningen. Mjukbottenfaunans våtbiomassa var 68,1 g/m². Mätning av aktuell syrgashalt vid provtagningstillfället visade på *hög* syrehalt (10,7 mg/l). Provtagningsdjupet var 8 m.

Norrsundet, N5. Totalt återfanns fem taxa på stationen. Tätheterna uppgick till 210 individer per kvadratmeter och mjukbottenfaunan dominerades av östersjömussla. Av övriga taxa återfanns endast enstaka exemplar. Bottenfaunans våtbiomassa var 59,8 g/m². Mätning av aktuell syrgashalt vid provtagningstillfället visade på *hög* syrehalt (11 mg/l). Provtagningsdjupet var 9 m.

Gävle inre fjärd, G1. På stationen återfanns endast två taxa, i låga tätheter (1 individ av varje art). De två arterna var östersjömussla och *Marenzelleria viridis*. *Marenzelleria viridis* är en invandrad havsborstmask som på senare år etablerat sig längs norrlandskusten. Mjukbottenfaunans våtbiomassa var 0,1 g/m². Mätning av aktuell syrgashalt vid provtagningstillfället visade på *mindre hög* syrehalt (6,8 mg/l). Provtagningsdjupet var 5,5 m.

Gävle inre fjärd, G2. Antalet taxa på stationen uppgick till fyra stycken. Tätheterna var genomgående mycket låga, endast enstaka individer av varje art återfanns. Totalt uppgick tätheterna till 50 individer per kvadratmeter. Mjukbottenfaunans våtbiomassa var 2,9 g/m². Mätning av aktuell syrgashalt vid provtagningstillfället visade på *hög* syrehalt (11,8 mg/l). Provtagningsdjupet var 3 m.

Gävle yttre fjärd, G3. På stationen återfanns fyra taxa i genomgående låga tätheter. Mjukbottenfaunan dominerades av östersjömussla med 8 individer i provet. Totalt uppgick tätheterna till 140 individer per kvadratmeter. Mjukbottenfaunans våtbiomassa var 16,7 g/m². Mätning av aktuell syrgashalt vid provtagningstillfället visade på *mindre hög* syrehalt (7,3 mg/l). Provtagningsdjupet var 12,5 m.

Gävle yttre fjärd, G4. På stationen återfanns fyra taxa. Mjukbottenfaunan dominerades tydligt av östersjömussla. Övriga taxa förekom endast i mycket sparsam omfattning. Totalt uppgick tätheterna till 140 individer per kvadratmeter. Mjukbottenfaunans våtbiomassa var 80,3 g/m². Mätning av aktuell syrgashalt vid provtagningstillfället visade på *hög* syrehalt (11 mg/l). Provtagningsdjupet var 10 m.

Gävle yttre fjärd, G5. Totalt återfanns fyra taxa på stationen. Mjukbottenfaunan dominerades av östersjömussla. Övriga taxa förekom endast i mycket sparsam omfattning. Totalt uppgick tätheterna till 310 individer per kvadratmeter. Mjukbottenfaunans våtbiomassa var 56 g/m². Mätning av aktuell syrgashalt vid provtagningstillfället visade på *mindre hög* syrehalt (7,3 mg/l). Provtagningsdjupet var 12 m.

Gävle yttre fjärd, G7. På stationen återfanns totalt fem taxa. Mjukbottenfaunan dominerades tydligt av östersjömussla. Övriga taxa förekom endast i sparsam omfattning. Totalt uppgick tätheterna till 560 individer per kvadratmeter. Mjukbottenfaunans våtbiomassa var 87,4 g/m². Mätning av aktuell syrgashalt vid provtagningsstillfället visade på *mindre hög* syrehalt (8,2 mg/l). Provtagningsdjupet var 13 m.

Gävle yttre fjärd, G9. På stationen återfanns totalt tre taxa. Mjukbottenfaunan dominerades tydligt av östersjömussla. Av övriga taxa återfanns endast 1 individ av varje art i provet. Totalt uppgick tätheterna till 330 individer per kvadratmeter. Mjukbottenfaunans våtbiomassa var 69,9 g/m². Mätning av aktuell syrgashalt vid provtagningsstillfället visade på *mindre hög* syrehalt (8,1 mg/l). Provtagningsdjupet var 14 m.

Gävle yttre fjärd, G10. Totalt återfanns fyra taxa på stationen. Mjukbottenfaunan dominerades tydligt av östersjömussla. Övriga taxa förekom endast i mycket sparsam omfattning. Totalt uppgick tätheterna till 440 individer per kvadratmeter. Mjukbottenfaunans våtbiomassa var 125,4 g/m². Mätning av aktuell syrgashalt vid provtagningsstillfället visade på *mindre hög* syrehalt (7,2 mg/l). Provtagningsdjupet var 15 m.

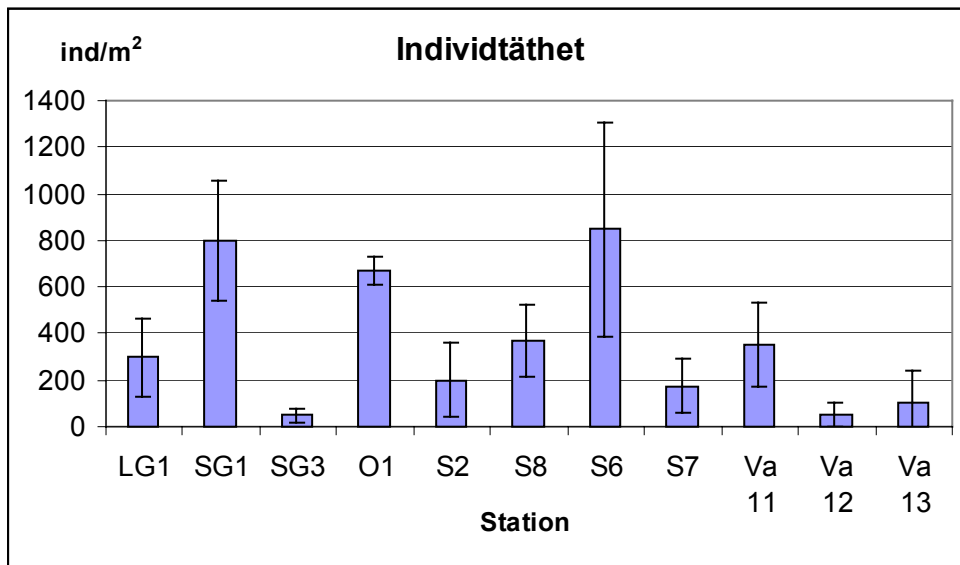
Gävle yttre fjärd, G12. På stationen återfanns totalt tre taxa. Mjukbottenfaunan dominerades tydligt av östersjömussla. Av övriga taxa återfanns endast 1 individ av varje art. Totalt uppgick tätheterna till 210 individer per kvadratmeter. Mjukbottenfaunans våtbiomassa var 25,5 g/m². Mätning av aktuell syrgashalt vid provtagningsstillfället visade på *hög* syrehalt (11,2 mg/l). Provtagningsdjupet var 9,5 m.

Gävle yttre fjärd, G13. På stationen återfanns totalt tre taxa. Mjukbottenfaunan dominerades tydligt av östersjömussla. Av övriga taxa återfanns endast 1 individ av varje art. Totalt uppgick tätheterna till 290 individer per kvadratmeter. Mjukbottenfaunans våtbiomassa var 33,4 g/m². Mätning av aktuell syrgashalt vid provtagningsstillfället visade på *hög* syrehalt (10,3 mg/l). Provtagningsdjupet var 8 m.

3.5.2 Sjöprover

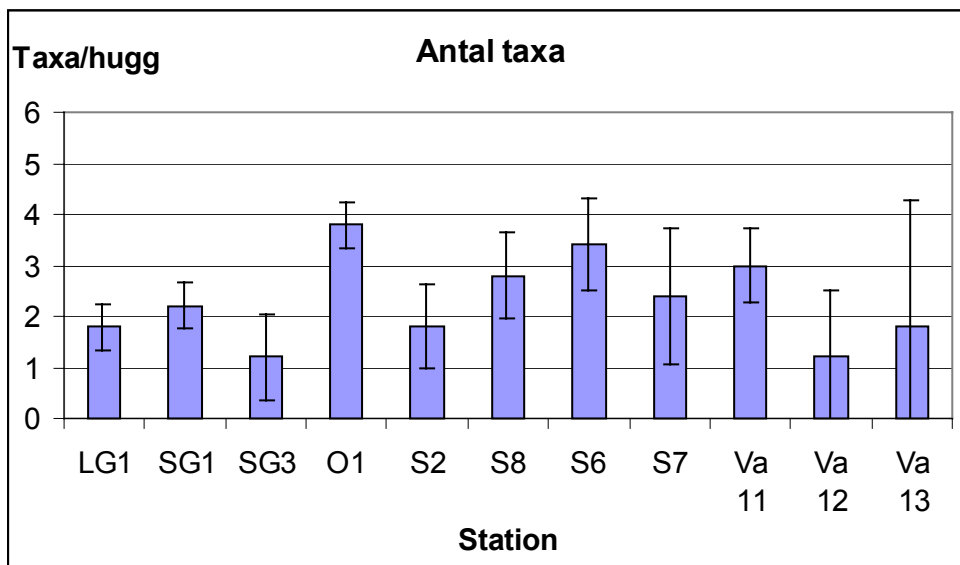
Mjukbottenfaunan undersöktes i 11 punkter fördelade på totalt sex olika sjöar. De provtagna sjöarna var Lill-Gösken, Stor-Gösken, V och Ö Storsjön, Otnaren och Valsjön (Figur 1). Nedan presenteras resultatet från samtliga sjöar översiktligt. Resultaten presenteras sedan även stationsvis. Kompletta artlistor presenteras i Bilaga 5.

Individtätheten varierade tydligt mellan stationerna och även mellan olika provpunkter inom samma sjö (Figur 29). De högsta tätheterna återfanns på station S6 i Ö Storsjön och de lägsta på station Va12 i Valsjön.



Figur 29. Antalet individer/m². Angivna tätheter är medeltal från fem Ekmanhugg (SS 028190) presenterade med spridningsmått (SD).

Antalet taxa per prov varierade mellan 1,8 och 3,8. Lägst antal återfanns i Stor-Gösken (SG3) och i Valsjön (Va12) och flest antal i Otnaren (Figur 30). Totalt så varierade antalet taxa mellan 7 och 2. Flest antal återfanns i Valsjön (Va13) och minst i Stor-Gösken (SG3).



Figur 30. Antalet taxa/prov uträknade som medeltal för fem Ekmanhugg (SS 02 81 90) presenterade med spridningsmått (SD).

På ett flertal lokaler saknades maskar (*Oligochaeta*) varför inte O/C-index enligt ”Bedömningsgrunder för miljö kvalitet – Sjöar och vattendrag (Naturvårdsverket 1999) gick att beräkna på samtliga lokaler. Orsaken till att denna djurgrupp saknades kan dels, helt naturligt, bero på felaktiga bottenstrukturer. I vissa fall torde dock avsaknaden, samt artsammansättningen på lokalerna, tyda på störda förhållanden. Syrgashalterna var genomgående mycket höga och visade enligt ”Bedömningsgrunder för miljö kvalitet – Sjöar och vattendrag (Naturvårdsverket 1999) på ett syrerikt tillstånd.

Eftersom bottenfaunans utbredning kan styras av de årslägsta syrgashalterna (som eventuellt endast uppkommer under kortare perioder) är det svårt att utifrån ett enstaka mätillfälle bedöma de reella livsförutsättningarna för bottenfaunan på de olika provtagningsstationerna. De index som beräknades var BQI- och O/C-index. BQI-index visar på vilka arter av sedimentlevande fjädermyggor (Chironomidae) som dominerar i provet. Ett lågt värde på index visar på dominans av arter som klarar näringsrikare miljöer. O/C-index visar på kvoten mellan maskar (Oligochaeta) och sedimentlevande fjädermyggor relaterat till provtagningsdjupet. Ett lågt värde på detta index visar på dominans av de mer syrekrävande fjädermyggorna. Generellt brukar dessa index följas åt, så har en lokal ett lågt BQI-index brukar O/C-index vara högt. Detta indikerar på en näringsrik miljö med dåligt syresatt sediment, maskar klarar generellt syrefattigare miljöer. Dessa index är tänkta att beräknas på prover tagna i profundalen, det vill säga i sjöns djupaste delar. Problem uppstår om provtagningsdjupet är så litet att bottenvattnet, och ytsedimentet, blir syresatt trots hög belastning av näringsämnen.

Stationsvis redovisning

Resultaten från varje sjö presenteras nedan tillsammans med resultaten från den okulära besiktningen av sedimenten samt uppmätta syrgashalter vid provtagningsstillfallet.

Lill-Gösken, LG 1

Totalt återfanns tre taxa i de fem delproven. Antalet taxa/prov i medeltal uppgick till 1,8. Mjukbottenfaunan dominerades av tofsmyggan *Chaoborus flavicans* (85,3 %). Denna art är inte bunden till sedimentet utan lever halvpelagiskt. Individtätheten varierade mellan 88 och 528 individer per kvadratmeter. Tätheten i medeltal av de fem delproven var 299 individer per kvadratmeter. Provdjupet var 3 m. O/C-index (O/C = 33) i Lill-Gösken visade på dominans av maskar, dvs indexet indikerar förekomsten av låga syrgashalter och/eller näringsrika förhållanden. Eftersom inga sedimentlevande fjädermygglarver återfanns i Lill-Gösken blev BQI-index 0, vilket indikerar näringsrika förhållanden. Sammantaget indikerar artsammansättning, antalet taxa och tätheter i sjön på ett påverkat system. Mätning av aktuell syrgashalt vid provtagningsstillfallet visade på ett *syrerikt* tillstånd (10,2 mg/l).

Stor-Gösken SG1 och SG3

På lokalen SG1 återfanns totalt tre taxa. Antalet taxa/prov i medeltal uppgick till 2,2. Mjukbottenfaunan dominerades av tofsmyggan *Chaoborus flavicans* (89 %). Individtätheten varierade mellan 600 och 1240 individer per kvadratmeter. I medeltal av de fem delproven var tätheten 800 individer per kvadratmeter. BQI-index var 0, vilket indikerar näringsrika förhållanden. O/C-index kunde inte beräknas då maskar saknades i provet. Bottensubstratet på lokalen bestod av grått syresatt sediment med en dyig lukt. Provtagningsdjupet var 10 m. Mätning av aktuell syrgashalt vid provtagningsstillfallet visade på ett *syrerikt* tillstånd (10,7 mg/l).

På lokalen SG3 återfanns endast två taxa, *Chaoborus flavicans* och *Cryptochironomus sp.* Båda arterna förekom endast i låga tätheter. I ett av delproven saknades mjukbottenfauna helt. Individtätheten på de övriga varierade mellan 40 och 80 individer per kvadratmeter. I medeltal av de fem delproven var tätheten 48 individer per kvadratmeter. O/C-index kunde inte beräknas på lokalen då maskar inte återfanns på lokalen. BQI-index var 0, vilket indikerar näringsrika förhållanden. Provtagningsdjupet på lokalen var 5 m. Mätning av aktuell syrgashalt vid provtagningsstillfallet visade på ett *syrerikt* tillstånd (11,5 mg/l).

Resultaten från de båda lokalerna i Stor-Gösken indikerar att förhållandena för mjukbottenfauna på de båda lokalerna i sjön är dåliga. Inga tåligare arter återfanns och mjukbottenfaunan, där den förekom i någon större utsträckning, dominerades av den halvpelagiska tofsmyggan *Chaoborus flavicans*. Både antalet taxa och tätheterna av de bottenlevande djuren är låga. Mjukbottenfaunan kan eventuellt begränsas av periodvis låga syrgashalter.

Otnaren O1

Totalt återfanns fem taxa på lokalen i Otnaren. Antalet taxa i medeltal uppgick till 3,8. Mjukbottenfaunan dominerades av tofsmyggan *Chaoborus flavicans* (58,3 %). Individtätheten för samtliga taxa varierade mellan 640 och 760 individer per kvadratmeter. I medeltal av de fem delproven var tätheten 672 individer per kvadratmeter. O/C-index för Otnaren var lågt (4,7), dvs ingen tydlig dominans av maskar. Även BQI-index var lågt (1) vilket indikerar dominans av toleranta arter.

Bottensubstratet bestod av grå-svart syresatt sediment utan någon lukt. Provdjupet var 8,5 m. Mätning av aktuell syrgashalt vid provtagningstillfället visade på ett måttligt *syrerikt* tillstånd (5,8 mg/l).

V Storsjön S2 och S8

Totalt återfanns fyra taxa på lokalen S2. Antalet taxa i medeltal uppgick till 1,8. Tätheterna var genomgående låga. Mjukbottenfaunan dominerades av fjädermyggan *Chironomus sp. plumosus*-typ (64 %). Individtätheten för samtliga taxa varierade mellan 40 och 440 individer per kvadratmeter. I medeltal av de fem delproven var tätheten 200 individer per kvadratmeter. O/C-index (1,25) var lågt vilket visar på en dominans av fjädermyggor. BQI-index var lågt (1) vilket indikerar dominans av toleranta arter såsom *Chironomus sp. plumosus*-typ.

Bottensubstratet bestod av grått syresatt sediment med en dyig lukt. Provtagningsdjupet var 8 m. Mätning av aktuell syrgashalt vid provtagningstillfället visade på ett *syrerikt* tillstånd (12,3 mg/l).

På lokalen S8 återfanns totalt fyra taxa. Antalet taxa i medeltal av de fem huggen var 2,8. Tätheterna var genomgående låga och mjukbottenfaunan dominerades av *Chironomus sp. plumosus*-typ och *Chaoborus flavicans*. Individtätheten för samtliga taxa varierade mellan 160 och 560 individer per kvadratmeter. I medeltal av de fem delproven var tätheten 368 individer per kvadratmeter. O/C-index var lågt (4,7), dvs ingen tydlig dominans av maskar. BQI-index var lågt (1) vilket indikerar dominans av toleranta arter. Bottensubstratet bestod av ett grått syresatt sediment med en dyig lukt. Provtagningsdjupet var 8 m. Mätning av aktuell syrgashalt vid provtagningstillfället visade på ett *syrerikt* tillstånd (12,3 mg/l).

Östra Storsjön S6 och S7

På lokalen S6 återfanns totalt fem taxa. Antalet taxa i medeltal av de fem huggen var 3,4. Mjukbottenfaunan dominerades av *Chaoborus flavicans* (58 %). Individtätheten för samtliga taxa varierade mellan 320 och 1560 individer per kvadratmeter. I medeltal av de 5 delproven var tätheten 848 individer per kvadratmeter. O/C-index var mycket högt (45), dvs mjukbottenfaunan domineras tydligt av maskar och indikerar låga syrgashalter och/eller näringsrika förhållanden. BQI-index var lågt (1,1) vilket indikerar dominans av toleranta arter såsom till exempelvis *Chironomus sp. plumosus*-typ. Bottensubstratet bestod av ett grå-svart syresatt sediment utan någon speciell lukt. Provtagningsdjupet var 11 m.

Mätning av aktuell syrgashalt vid provtagningsstillfället visade på ett *syrerikt* tillstånd (7,8 mg/l).

På lokalen S7 återfanns totalt fem taxa. Antalet taxa i medeltal av de fem huggen var 2,4. Mjukbottenfaunan dominerades av *Chironomus* sp. plumosus-typ (40,9 %). Individtätheten för samtliga taxa varierade mellan 40 och 320 individer per kvadratmeter. I medeltal av de 5 delproven var tätheten 176 individer per kvadratmeter. O/C-index var lågt (8), dvs mjukbottenfaunan domineras varken av maskar eller av fjädermygglarver. BQI-index var lågt (1) vilket indikerar dominans av toleranta arter såsom till exempelvis *Chironomus* sp. plumosus-typ. Bottenssubstratet bestod av ett grå-svart syresatt sediment utan någon speciell lukt. Provtagningsdjupet var 4,5 m. Mätning av aktuell syrgashalt vid provtagningsstillfället visade på ett *syrerikt* tillstånd (10,9 mg/l) enligt ”Bedömningsgrunder för miljö kvalitet- Sjöar och vattendrag” (Naturvårdsverket 1999).

Valsjön Va11, Va12 och Va13

Totalt återfanns sex taxa i de fem delproven från Va11. Antalet taxa/prov i medeltal uppgick till 3 stycken. Mjukbottenfaunan dominerades tydligt av *Tanytarsus* sp (73 %). Individtätheten varierade mellan 240 och 600 individer per kvadratmeter. Tätheten i medeltal av de fem delproven var 352 individer per kvadratmeter. O/C-index för Valsjön Va11 gick ej att beräkna eftersom inga maskar återfanns på lokalen. BQI-index var högt (3) vilket visar att arter som föredrar måttligt näringsrika miljöer dominerar. Bottenssubstratet bestod av ett grått syresatt sediment utan någon speciell lukt. Provtagningsdjupet var 1,5 m. Mätning av aktuell syrgashalt vid provtagningsstillfället visade på ett *syrerikt* tillstånd (12,5 mg/l).

På lokalen Va12 återfanns totalt fyra taxa. I två av delproven saknades mjukbottenfauna helt, på de övriga var tätheterna låga. Antalet taxa/prov i medeltal uppgick till 1,2 stycken. Individtätheten, i de delprov bottenfauna återfanns, varierade mellan 40 och 120 individer per kvadratmeter. Tätheten i medeltal av de fem delproven var 48 individer per kvadratmeter. O/C-index för Va12 gick ej att beräkna då inga maskar återfanns på lokalen. BQI-index var högt (3) vilket visar att arter som fordrar måttligt näringsrika vatten dominerar. Bottenssubstratet bestod av ett grått syresatt sediment utan någon speciell lukt. Provtagningsdjupet var 1,5 m. Mätning av aktuell syrgashalt vid provtagningsstillfället visade på ett *syrerikt* tillstånd (12,7 mg/l).

På lokalen Va13 återfanns totalt sju taxa. I två av delproven saknades mjukbottenfauna helt, på de övriga var tätheterna låga. Antalet taxa/prov i medeltal uppgick till 1,8 stycken. Individtätheten, i de delprov där mjukbottenfauna återfanns, varierade mellan 40 och 320 individer per kvadratmeter. Tätheten i medeltal av de fem delproven var 104 individer per kvadratmeter. O/C-index gick inte heller att beräkna på Va13 då inga maskar återfanns på lokalen. BQI-index var (0). Bottenssubstratet bestod av ett grått syresatt sediment utan någon speciell lukt. Provtagningsdjupet var 1,5 m. Mätning av aktuell syrgashalt vid provtagningsstillfället visade på ett *syrerikt* tillstånd (12,8 mg/l).

3.5.3 Sammanfattning bottenfauna

Kust

Bottenfauna saknades inte på någon av de 15 lokalerna, vilket får anses som positivt. Antalet taxa varierade mellan 2 och 10 per station. Stationerna i Norrsundet uppvisade generellt ett högre antal taxa och även de högsta tätheterna. Tätheterna var dock generellt låga till mycket låga. Bottenfaunan dominerades tydligt av östersjömussla. En art som nästan helt saknades i undersökningen var vitmärla, som endast återfanns på två stationer i Norrsundet.

Insjö

Bottenfauna saknades inte i någon av de 11 provpunkterna fördelade på sex sjöar, vilket får anses som positivt. Antalet taxa per prov i medeltal varierade mellan 1,8 och 3,8. Högst antal taxa återfanns i Ottnaren. Tätheterna (ind/m^2) i ett antal provpunkter var mycket låga. På ett flertal av lokalerna dominerade även bottenfaunan av den halvpelagiska tofsmyggan *Chaoborus flavicans* och/eller den toleranta arten *Chironomus* sp. plumosus-typ. Vilket visar att systemet domineras av tåliga arter.

Beräknade index indikerade genomgående på att bottenfaunan i sjöarna var påverkade i olika omfattning. Indexen visade på förekomsten av låga syrgashalter och/eller näringsrika förhållanden samt dominans av toleranta arter på ett flertal lokaler. På ett flertal lokaler gick dock inte O/C index att beräkna då inga maskar återfanns i proverna.

3.6 Sediment

Resultaten från sedimentundersökningarna presenteras nedan. I Bilaga 6 presenteras samtliga analysresultat.

3.6.1 Kustprover

Provpunkterna för sedimentprovtagning är desamma som för ett antal av bottenfauna-provpunkterna och de är lokaliserade i Norrsundet, Gävle yttre- och inre fjärd (Figur 1).

Torrsubstans, glödgningsförlust och närsalter

Analyserna av sedimentets torrsubstanshalt varierade tydligt mellan de olika lokalerna. Halten var hög på lokal G2 i Gävle yttre fjärd. Om torrsubstansen är hög visar det på att bottenmaterialet till stor andel består av grövre material som sand och grus, vilket är typiskt för erosions- och transportbottnar. Glödgningsförlusten (GF) får klassificeras som hög på ett antal stationer. Om $GF > 10\%$ indikerar detta att andelen organiskt material är stort och att ansträngda syrgasförhållanden kan råda på platsen. Förutom på lokal G2 i Gävle inre fjärd översteg glödgningsförlusten 10% på samtliga lokaler (Tabell 14)

Kvävehalterna varierade tydligt inom undersökningsområdet och var höga på ett antal stationer. De högsta kvävehalterna återfanns på stationer med hög glödgningsförlust. Fosforhalterna varierade inte lika tydligt som kvävehalterna. De högsta halterna uppmättes på station G5 i Gävle yttre fjärd.

Tabell 14. Torrsubstanshalter, glödgningsförlust och kväve och fosforhalter i sedimenten från Gästrikland år 2002.

Station	Torrsubstanshalt	Glödgningsförlust	Tot-N	Tot-P
	%	%TS	mg/kgTS	mg/kgTS
Gävle inre fjärd (G2)	32,8	7,1	2400	980
Gävle yttre fjärd (G5)	15,9	15	5000	2800
Gävle yttre fjärd (G10)	14,1	18,8	7100	2700
Gävle yttre fjärd (G13)	19,1	12,8	4700	1600
Norrsundet (N2)	9,3	29,8	12000	2500
Norrsundet (N3)	12,8	25	8600	2000

Metaller, avvikelseklassning

Analyserna av metallhalter i sedimenten presenteras nedan, avvikelser från jämförvärden bedöms enligt "Bedömningsgrunder för miljö kvalitet-Kust och hav" (Naturvårdsverket 1999) enligt svensk standard. För metallerna järn (Fe) och mangan (Mn) presenteras inga avvikelseklassningar eftersom halterna i sediment av dessa ämnen inte bedöms enligt "Bedömningsgrunderna". På dessa stationer jämförs halterna istället mellan de olika stationerna. Av ämnen bedömda enligt "Bedömningsgrunderna" redovisas i löpande text framförallt de som uppvisade tydliga avvikelser från jämförvärden.

Arsenikhalterna (As) varierade tydligt inom undersökningsområdet. De högsta halterna uppmättes på station G13 i Gävle yttre fjärd (Tabell 15).

Avvikelsena från jämförvärdet klassificerades som *tydliga* (klass 3) på lokalerna G5 och G13 i Gävle yttre fjärd. På de övriga stationerna bedömdes avvikelserna som *liten* eller *ingen/obetydlig*.

Kadmiumhalterna (Cd) var genomgående höga i undersökningsområdet. De högsta halterna uppmättes på station G2 i Gävle inre fjärd (Tabell 15). Avvikelsena från jämförvärdet klassificerades som *mycket stora* (klass 5) på stationerna G2 (Gävle inre fjärd) och station N2 (Norrsundet). På de övriga klassificerades avvikelserna som *stora* (klass 4).

Kromhalterna (Cr) avvek tydligt på stationerna i Norrsundet (N2 och N3) där halterna var höga (Tabell 15). Avvikelsena från jämförvärdet var *mycket stor* (klass 5) för stationerna N2 och N3. På de övriga var avvikelserna *tydlig* (klass 3) eller *liten* (klass 2).

Kopparhalterna (Cu) var genomgående höga och avvikelseklassningen visade på *mycket stor* (klass 5) avvikelse på stationerna G2 (Gävle inre fjärd) och G5 (Gävle yttre fjärd). Avvikelsena på de övriga klassificerades som *stora* (klass 4).

Tabell 15. Halter (mg/kg TS) samt avvikelser (Avv) från jämförvärdet av analyserade metaller i sediment. (* under ackrediterat mätområde)

Station	Arsenik (As)		Kadmium (Cd)		Krom (Cr)		Koppar (Cu)	
	halt	Avv (klass)	halt	Avv (klass)	halt	Avv (klass)	halt	Avv (klass)
Gävle inre fjärd (G2)	7,9*	1	5,2	5	43	2	82	5
Gävle yttre fjärd (G5)	18	3	2,3	4	58	3	82	5
Gävle yttre fjärd (G10)	12*	2	2,1	4	56	3	65	4
Gävle yttre fjärd (G13)	20	3	1,2	4	58	3	52	4
Norrsundet (N2)	12*	2	3,9	5	150	5	76	4
Norrsundet (N3)	12*	2	2,0	4	160	5	63	4

Kvicksilverhalterna (Hg) var genomgående höga och varierade endast marginellt inom undersökningsområdet (Tabell 16). Avvikelseerna från jämförvärdet var *mycket stora* (klass 5) på station G13 i Gävle yttre fjärd. På de övriga var avvikelseerna *stora* (klass 4).

Blyhalterna (Pb) från stationerna i Gävle yttre och inre fjärd var tydligt högre än de från Norrsundet (Tabell 16). Avvikelseerna från jämförvärdet var *mycket stora* (klass 5) på samtliga stationer från Gävle yttre och inre fjärd. På stationerna i Norrsundet var avvikelseerna *tydliga* (klass 3).

Zinkhalterna (Zn) varierade tydligt inom undersökningsområdet och de var nästan genomgående höga. Avvikelseerna från jämförvärdet var *mycket stora* (klass 5) på stationerna G2 och G5 (Tabell 16). På de övriga var avvikelseerna *stora* eller *tydliga*.

Tabell 16. Halter (mg/kg TS) samt avvikelser (Avv) från jämförvärdet av analyserade metaller i sediment.

Station	Kvicksilver (Hg)		Nickel (Ni)		Bly (Pb)		Zink (Zn)		Kobolt (Co)	
	halt	Avv (klass)	halt	Avv (klass)	halt	Avv (klass)	halt	Avv (klass)	halt	Avv (klass)
Gävle inre fjärd (G2)	0,61	4	16	1	370	5	1400	5	10	1
Gävle yttre fjärd (G5)	1,0	4	26	1	590	5	500	5	16	2
Gävle yttre fjärd (G10)	0,99	4	26	1	210	5	350	4	13	2
Gävle yttre fjärd (G13)	1,6	5	23	1	170	5	280	4	13	2
Norrsundet (N2)	0,65	4	31	2	55	3	260	4	13	2
Norrsundet (N3)	0,63	4	31	2	52	3	200	3	13	2

3.6.2 Sjöprover

Provpunkterna för sedimentprovtagning är desamma som för ett antal av bottenfaunaprovpunkterna och provpunkterna är lokaliserade enligt Figur 1.

Torrsubstans, glödningsförlust och närsalter

Analyserna av sedimentets torrsubstanshalt visade att halterna generellt var relativt låga (Tabell 17). Lägsta halterna uppmättes i proverna från Valsjön. Det högsta värdet uppmättes på station SG1 i Stor-Gösken. Låg torrsubstanshalt visar att bottensubstratet till största del utgörs av organiskt material.

Glödningsförlusten (GF) varierade endast litet mellan sjöarna, förutom för proverna från Valsjön som var avsevärt mycket högre (Tabell 17). Glödningsförlusten översteg 10 % på samtliga stationer. Om $GF > 10\%$ indikerar detta att andelen organiskt material är stort och att ansträngda syrgasförhållanden kan råda på platsen.

Kvävehalterna var genomgående höga och på vissa stationer, som till exempel Valsjön Va11, extremt höga (Tabell 17). De höga kvävehalterna i Valsjön kan troligtvis förklaras och kopplas till de höga glödningsförlusterna som uppmättes på samma station. Fosforhalterna varierade inte i lika hög grad som kvävehalterna. De högsta halterna uppmättes på lokalen i Lill-Gösken (LG2).

Tabell 17. Torrsubstanshalter, glödningsförlust och kväve och fosforhalter i sedimenten från Gästrikland år 2002.

Station	Torrsubstans %	Glödningsförlust %TS	Tot-N mg/kgTS	Tot-P mg/kgTS
Lill-Gösken (LG2)	12,1	23,9	6600	3800
Stor-Gösken (SG1)	20,2	10,3	4500	1000
Otnaren (O1)	13,6	14,7	7400	960
V Storsjön (S2)	13,0	16,2	7700	1100
V Storsjön (S3)	14,3	14,7	6300	920
V Storsjön (S8)	13,3	16,2	8300	980
Ö Storsjön (S6)	11,3	17,9	8000	1800
Ö Storsjön (S7)	11,8	17,2	8500	1300
Valsjön (Va11)	6,5	48,6	170000	1000
Valsjön (Va12)	9,5	33,3	13000	1000
Valsjön (Va13)	5,7	49,7	25000	930

Metaller, tillstånd och avvikelseklassning

Analyserna av metallhalter i sedimenten presenteras nedan, tillstånd och avvikelser från jämförvärden bedöms enligt ”Bedömningsgrunder för miljö kvalitet-Sjöar och vattendrag” (Naturvårdsverket 1999). För metallerna kobolt (Co), järn (Fe) och mangan (Mn) presenteras inget tillstånd eller jämförvärde eftersom halterna i sediment av dessa ämnen inte bedöms enligt ”Bedömningsgrunderna”. På dessa stationer jämförs halterna mellan de olika stationerna. Av övriga ämnen redovisas framförallt de som uppvisade höga halter och/eller tydliga avvikelser från jämförvärdet.

Arsenikhalterna (As) var höga på ett antal provtagningsstationer (Tabell 18). *Höga halter* (klass 4) uppmättes i Lill-Gösken, Stor-Gösken och V och Ö Storsjön (Tabell 18). Avvikelserna från jämförvärdet (nuvarande regionala bakgrundshalter) klassificerades som *stora* (klass 4) för lokalen/lokaler i Lill-Gösken, Stor-Gösken och på 4 av 5 lokaler i V och Ö Storsjön (Tabell 18).

Kadmiumhalterna (Cd) varierade tydligt mellan de olika stationerna och sjöarna. Halterna tillståndsklassificerades som *höga* (klass 4) i Lill-Gösken (LG2) och som *måttligt höga* (klass 3) i Stor-Gösken (SG1), V Storsjön (S8) och i Valsjön (Va11 och Va13). På övriga stationer uppmättes *låga* eller *mycket låga* halter. Avvikelserna från jämförvärdet klassificerades som *tydliga* (klass 3) för stationen i Lill-Gösken (Tabell 18).

Kromhalterna (Cr) avvek tydligt på två stationer (LG2 och S7) där halterna var betydligt högre än på de övriga stationerna (Tabell 18). Halterna tillståndsklassificerades som *mycket höga* (klass 5) i både Lill-Gösken (LG2) och i Ö Storsjön (S7). I Stor-Gösken klassificerades halterna som *höga* (klass 4) och på de övriga stationerna som *måttligt höga halter* (klass 3). Stationerna i Valsjön uppvisade de klart lägsta kromhalterna. Avvikelsen från jämförvärdet klassificerades som *mycket stor* (klass 5) i Lill-Gösken och på station S7 i Ö Storsjön. I Stor-Gösken och på lokal S6 i Ö Storsjön var avvikelsen *stor* dvs klass 4 (Tabell 18)

Kopparhalterna (Cu) varierade tydligt mellan de olika stationerna och sjöarna, det högsta värdet uppmättes i Lill-Gösken provpunkt LG2 (Tabell 18). Halterna klassificerades där som *mycket höga* (klass 5). I Stor-Gösken (SG1) och på en station i Ö Storsjön (S7) bedömdes halterna vara *höga* (klass 4).

Avvikelseklassningen visade på *mycket stor* (klass 5) avvikelse från jämförvärdet på stationerna LG1, SG1 och S7. På stationerna S2, S3 och S8 i V och Ö Storsjön var avvikelsen *stor*, dvs klass 4 (Tabell 18).

Tabell 18. Analyserade metallhalter (mg/kg TS), tillståndsklassning (TK) samt avvikelser (Avv) från jämförvärdet i sediment år 2002. (* under ackrediterat mätområde)

Station	Arsenik (As)			Kadmium (Cd)			Krom (Cr)			Koppar (Cu)		
	halt	TK (klass)	Avv (klass)	halt	TK (klass)	Avv (klass)	halt	TK (klass)	Avv (klass)	halt	TK (klass)	Avv (klass)
Lill-Gösken (LG2)	31	4	4	9,9	4	3	826	5	5	529	5	5
Stor-Gösken (SG1)	33	4	4	2,6	3	2	110	4	4	140	4	5
Otnaren (O1)	8,8*	2	1	1,1*	2	2	57	3	3	46	3	3
V Storsjön (S2)	32	4	4	2,2	3	2	56	3	3	85	3	4
V Storsjön (S3)	38	4	4	0,27	1	1	50	3	3	70	3	4
V Storsjön (S8)	36	4	4	2,2	3	2	53	3	3	90	3	4
Ö Storsjön (S6)	19	3	2	1,2*	2	2	160	4	4	48	3	3
Ö Storsjön (S7)	35	4	4	1,8	2	2	520	5	5	130	4	5
Valsjön (Va11)	4,3*	1	1	2,3*	3	2	22	3	2	22	2	2
Valsjön (Va12)	4,0*	1	1	0,89*	2	2	24	3	2	14	1	1
Valsjön (Va13)	6,8*	2	1	2,1*	3	2	23	3	2	25	2	2

De högsta kvicksilverhalterna (Hg) uppmättes i Lill-Gösken (Tabell 19). Halterna bedömdes som *måttligt höga* (klass 3) på stationerna LG2 (Lill-Gösken), och S2, S7, S8 (Storsjön). På de övriga stationerna var halterna *låga* (klass 2) eller *mycket låga* (klass 1). Avvikelserna var *tydliga* (klass 3) på LG2 i Lill-Gösken och S2 och S8 i V Storsjön (Tabell 19).

Nickelhalterna (Ni) var betydligt högre än på de övriga stationerna på LG2 i Lill-Gösken och S7 i Ö Storsjön (Tabell 19). Halterna klassificerades som *höga* (klass 4) på dessa stationer. Avvikelseklassningen visade på *mycket stor avvikelse* (klass 5) på stationerna LG2 och S7 (Tabell 19).

Blyhalterna (Pb) i sedimentet från Lill-Gösken (LG2) avvek tydligt från de övriga sjöarna (Tabell 19), halterna klassificerades som *höga* (klass 4). Halterna på stationerna SG1, S2, S7 och S8 klassificerades som *måttligt höga halter* (klass 3). Avvikelsen från jämförvärdet var *tydlig* (klass 3) i Lill-Gösken (Tabell 19).

Zinkhalterna (Zn) var tydligt högre i Lill-Gösken (LG2) än i de övriga sjöarna och halterna klassificerades som *mycket höga* (klass 5). Även halterna i Stor-Gösken (LG1) var betydligt högre än för de övriga och klassificerades som *höga* (klass 4). Både på station LG2 och SG1 var avvikelserna från jämförvärdet *mycket stora* dvs klass 5 (Tabell 19).

Tabell 19. Analyserade metaller (mg/kg TS), tillståndsklassning (TK) samt avvikelser (Avv) från jämförvärdet vid sedimentundersökningen år 2002. (* under ackrediterat mätområde)

Station	Kvikksilver (Hg)			Nickel (Ni)			Bly (Pb)			Zink (Zn)		
	halt	TK (klass)	Avv (klass)	halt	TK (klass)	Avv (klass)	halt	TK (klass)	Avv (klass)	halt	TK (klass)	Avv (klass)
Lill-Gösken (LG2)	0,73	3	3	124	4	5	1570	4	3	6280	5	5
Stor-Gösken (SG1)	0,19	2	2	25	3	3	340	3	2	1700	4	5
Otnaren (O1)	0,13	1	2	32	3	3	88	2	3	600	3	3
V Storsjön (S2)	0,44	3	3	27	3	3	170	3	2	630	3	3
V Storsjön (S3)	0,29	2	2	27	3	3	17	1	1	520	3	3
V Storsjön (S8)	0,41	3	3	26	3	3	160	3	2	650	3	3
Ö Storsjön (S6)	0,20	2	2	47	3	4	97	2	2	420	3	3
Ö Storsjön (S7)	0,36	3	2	150	4	5	230	3	2	730	3	3
Valsjön (Va11)	0,17	2	2	14	2	2	63	2	2	280	2	2
Valsjön (Va12)	0,08*	1	1	9,8	2	1	6,5*	1	1	230	2	2
Valsjön (Va13)	0,18	2	2	14	2	2	67	2	2	320	3	3

Av de övriga metallerna som analyserades, som inte bedöms enligt ”Bedömningsgrunder för miljö kvalitet - Sjöar och vattendrag” (Naturvårdsverket 1999) varierade halterna tydligt mellan olika lokaler och sjöar (Tabell 20). De högsta kobolthalterna uppmättes i Ö Storsjön och Lill-Gösken. Järnhalterna var, i jämförelse med övriga stationer, mycket höga i Lill-Gösken. Manganhalterna var högst i Stor-Gösken och på station S6 i Ö Storsjön.

Tabell 20. Övriga analyserade metaller i Gästrikland år 2002.

Station	Kobolt (Co)	Järn (Fe)	Mangan (Mn)
	mg/kgTS	mg/kgTS	mg/kgTS
Lill-Gösken (LG2)	31	124000	1160
Stor-Gösken (SG1)	22	64400	2300
Otnaren (O1)	26	55900	1400
V Storsjön (S2)	22	36200	1200
V Storsjön (S3)	22	40100	990
V Storsjön (S8)	20	32300	830
Ö Storsjön (S6)	28	71700	2000
Ö Storsjön (S7)	33	66100	1500
Valsjön (Va11)	15	53800	400
Valsjön (Va12)	15	64200	600
Valsjön (Va13)	16	50900	510

Organiska miljögifter i sediment

Sjöprover

För inlandsvatten presenteras inga tillståndsklassningar eller avvikelser från jämförvärdet i ”Bedömningsgrunderna”. Av denna anledning presenteras resultaten nedan endast som en jämförelse mellan de olika sjöarna. Analyser av organiska miljögifter i sjöarna utfördes på två lokaler. De två lokalerna var LG 2 i Lill-Gösken och S6 i Ö Storsjön.

Summan av de 11 PAH ämnen som undersöktes ($\mu\text{g}/\text{kg}$ torrsvikt 1 % organiskt kol) visade på stora skillnader mellan de två sjöarna. Halterna var mycket höga i Lill-Gösken ($1117 \mu\text{g}/\text{kg}$) samtidigt som halterna i Ö Storsjön var mycket låga ($22 \mu\text{g}/\text{kg}$). De högsta halterna i Lill-Gösken uppmättes av ämnena Benzo (b, k) flouranten, Krysen och Pyren.

Summan av de 7 PCB ämnen ($\mu\text{g}/\text{kg}$ torrsvikt 1 % organiskt kol) som analyserats visade på relativt låga halter i båda sjöarna. Halterna var högst i Ö Storsjön ($3,9 \mu\text{g}/\text{kg}$). I Lill-Gösken var halten $1,5 \mu\text{g}/\text{kg}$. De högsta enskilda halterna uppmättes i Ö Storsjön av ämnena PCB 138 och PCB 153.

Kustprover

Analyser av organiska miljögifter i sjöarna utfördes på två lokaler. De två lokalerna var N2 i Norrsundet och G10 i Gävle yttre fjärd.

Summan av de 11 PAH ämnen ($\mu\text{g}/\text{kg}$ torrsvikt 1 % organiskt kol) som ingår i den statistiska tillståndsklassningen enligt "Bedömningsgrunder för miljö kvalitet- Kust och hav" (Naturvårdsverket 1999) visade endast på *låga halter* (klass 2) i sedimentet på de undersökta stationerna G10 (Gävle yttre fjärd) och N2 (Norrsundet). De högsta halterna av de i PAH 11 ingående ämnena klassificerades som *medelhöga halter* (klass 3) och gällde fenantren, fluoranten och pyren på station N2 och pyren på station G10. Övriga halter bedömdes samtliga som *låga* (klass 2).

Summan av de 7 PCB ämnen ($\mu\text{g}/\text{kg}$ torrsvikt 1 % organiskt kol) som ingår i den statistiska tillståndsklassningen enligt "Bedömningsgrunderna" visade endast på *låga halter* (klass 2) i sedimentet på de undersökta stationerna G10 (Gävle yttre fjärd) och N2 (Norrsundet). Några av de enskilda ämnens halter, som ingår i PCB 7, var dock höga. De högsta enskilda halterna uppmättes av ämnet PCB 138 på station N2 där halten klassificerades som *mycket hög* (klass 5). Halten PCB 153 klassificerades som *hög* (klass 4) på station G10. Övriga halter klassificerades som *medelhöga* (klass 3) eller *låga* (klass 2).

3.6.3 Sammanfattning sediment

Kust

Glödgningsförlusten var hög på de flesta lokalerna, vilket kan visa på hög organisk belastning. Även kvävehalterna var höga på ett antal lokaler och företrädesvis då på de lokaler som hade hög glödgningsförlust.

Avvikelseklassningen av metallhalter i sediment visade på höga halter vad gällde ett flertal metaller. Halterna och därmed avvikelserna från jämförvärdet var hög på de flesta stationerna när det gällde kadmium, krom, koppar, kvicksilver, bly och zink. Avvikelserna bedömdes i ett flertal fall som *mycket stora* dvs klass 5.

Insjö

Även i sjöproverna var glödgningsförlusterna höga. På vissa stationer uppgick den nästan till 50 %. Kvävehalterna var även de höga på ett antal stationer. På station VA11 var de orimligt höga, troligtvis pga någon kontaminering av provet. Glödgningsförlusten var dock även mycket hög på denna station vilket eventuellt kan förklaras av en torvtäkt som ligger uppströms provtagningslokalen.

Metallhalterna i sedimenten var höga på ett antal stationer. Höga halter, tillstånds- och avvikelseklassning uppmättes nästan genomgående från lokalerna i Lill-Gösken och Stor-Gösken. Avvikelseklassningen för ett flertal metaller uppgick där till *mycket stor avvikelse* dvs klass 5. Genomgående låga halter uppmättes på de tre stationerna i Valsjön.

I Lill-Gösken återfanns mycket höga halter av organiska miljögifter samtidigt som halterna var mycket låga i den andra undersökta sjön, Ö Storsjön. De högsta halterna i Lill-Gösken uppmättes av ämnena Benzo (b, k)flouranten, Krysen och Pyren.

3.7 Vattenmossa, metaller i vatten och organiska miljögifter

Metallhalter i vattenmossa undersöktes vid två tillfällen på sju olika lokaler (Figur 1) varav en (station 1) utgjorde en lokal referenspunkt.

På de flesta stationerna bedömdes halterna som *mycket låga* (klass 1) till *måttligt höga* (klass 3). De som avvek från denna bedömning var framförallt stationerna 3 (420) och 4 (429) i Hoån (Tabell 21 och 22). På dessa stationer uppmättes betydligt högre krom-, bly- och zinkhalter. Halterna av dessa metaller på station 3 och 4 klassificerades nästan uteslutande som *höga* (klass 4) till *mycket höga* (klass 5).

De stationer som uppvisade någon form av avvikelse från det lokala jämförvärdet (station 1) var stationerna 3 och 4 i Hoån. Avvikelserna var som högst för zink och bly vid höstprovtagningen (Tabell 22). Avvikelserna bedöms utifrån ”Bedömningsgrunder för miljö kvalitet -Sjöar och vattendrag, Bakgrundsrapport” (Naturvårdsverket 1999).

Det bör dock noteras att de avvikelser från jämförvärden som presenteras i Bakgrundsrapporten till ”Bedömningsgrunder för miljö kvalitet –Sjöar och vattendrag” (Naturvårdsverket 1999) är av mer generell karaktär och gäller för både metaller i vatten, sediment och vattenmossa. Enligt uppgift från Naturvårdsverket skall de användas med försiktighet då de aktuella föroreningsklasserna kan anses väl tillåtande, dvs det krävs relativt stor förorening för att man ska komma upp i de högre avvikelseklassningarna. Avvikelserna presenteras ändå som en vägledning eftersom inga andra jämförvärden finns att tillgå i dagsläget.

Resultaten speglar relativt väl de från år 2001 års undersökning. Halterna av bly, krom och zink var även då höga/mycket höga i utsatt vattenmossa från stationerna 3 och 4 i Hoån. Avvikande från föregående års resultat var kopparhalterna på station 3 och 4 som var halverade jämfört med fjolåret.

Tabell 21. Metallhalter (mg/kg TS), tillståndsklassning (TK) samt avvikelser (Avv.) från det lokala jämförvärdet (station 1) i vattenmossa från sju undersökta vattendrag i Gästrikland inland år 2002 (juni-juli).

Tabell 21 Station	Arsenik (As)			Kadmium (Cd)			Krom (Cr)			Koppar (Cu)		
	halt	TK (klass)	Avv (klass)	halt	TK (klass)	Avv (klass)	halt	TK (klass)	Avv (klass)	halt	TK (klass)	Avv (klass)
1 (Testeboån)	1,6	2		1,3	3		4	3		7,8	2	
2 (Hoån 414)	1,4	2	1	0,85	2	1	2,1	2	1	7,8	2	1
3 (Hoån 420)	4,8	3	2	0,99	2	1	100	5	4	39	3	3
4 (Hoån 429)	4,3	3	2	0,97	2	1	27	4	3	23	3	2
5 Getån	1,7	2	1	1,2	3	1	4,8	3	1	24	3	2
6 Gavleån	4,6	3	2	1,2	3	1	9,2	3	2	11	2	1
7 Järvstabäcken	4,6	3	2	1,2	3	1	10	3-4	2	29	3	2

Tabell 21. Metallhalter (mg/kg TS), tillståndsklassning (TK) samt avvikelser (Avv.) från det lokala jämförvärdet (station 1) i vattenmossa från sju undersökta vattendrag i Gästrikland inland år 2002 (juni-juli).

Tabell 21	Kvicksilver (Hg)			Nickel (Ni)			Bly (Pb)			Zink (Zn)		
	Station	halt	TK (klass)	Avv (klass)	halt	TK (klass)	Avv (klass)	halt	TK (klass)	Avv (klass)	halt	TK (klass)
1 (Testeboån)	0,04	1		5,8	2		10	2-3		150	2	
2 (Hoån 414)	0,03	1	1	4,5	2	1	7,6	2	1	130	2	1
3 (Hoån 420)	0,04	1	1	31	4	3	110	4	4	1700	4	4
4 (Hoån 429)	0,07	2	1	23	3	2	100	4	3-4	98	2	1
5 Getån	0,05	2	1	6,2	2	1	9,2	2	1	210	3	1
6 Gavleån	0,04	1	1	16	3	2	15	3	1	160	2-3	1
7 Järvstabäcken	0,04	1	1	11	3	1	19	3	1	340	3	2

Tabell 22. Metallhalter (mg/kg TS), tillståndsklassning (TK) samt avvikelser (Avv.) från det lokala jämförvärdet (station 1) i vattenmossa från sju undersökta vattendrag i Gästrikland inland år 2002 (sept-okt).

Tabell 22	Arsenik (As)			Kadmium (Cd)			Krom (Cr)			Koppar (Cu)		
	Station	halt	TK (klass)	Avv (klass)	halt	TK (klass)	Avv (klass)	halt	TK (klass)	Avv (klass)	halt	TK (klass)
1 (Testeboån)	4,2	3		0,68	2		2,2	2		5,6	1	
2 (Hoån 414)	5,2	3	1	0,96	2	1	2,3	2	1	6,2	1	1
3 (Hoån 420)	7,4	3	1	0,78	2	1	13	4	3	22	3	2
4 (Hoån 429)	7,5	3	1	1,2	3	1	20	4	3	24	3	3
5 Getån	3,5	3	1	1,1	3	1	2,5	2	1	22	3	2
6 Gavleån	6,5	3	1	0,72	2	1	3,6	3	1	7,1	2	1
7 Järvstabäcken	6,2	3	1	1	3	1	3,3	2	1	22	3	2

Tabell 22. Metallhalter (mg/kg TS), tillståndsklassning (TK) samt avvikelser (Avv.) från det lokala jämförvärdet (station 1) i vattenmossa från sju undersökta vattendrag i Gästrikland inland år 2002 (sept-okt).

Tabell 22	Kvicksilver (Hg)			Nickel (Ni)			Bly (Pb)			Zink (Zn)		
	Station	halt	TK (klass)	Avv (klass)	halt	TK (klass)	Avv (klass)	halt	TK (klass)	Avv (klass)	halt	TK (klass)
1 (Testeboån)	0,07	2		5,3	2		16	3		210	3	
2 (Hoån 414)	0,04	1-2	1	7,1	2	1	21	3	1	340	3	1
3 (Hoån 420)	0,05	2	1	26	3	3	290	5	4	5700	5	5
4 (Hoån 429)	0,07	2	1	20	3	2	220	5	4	2200	4	4
5 Getån	0,05	2	1	6,7	2	1	14	3	1	370	3	1
6 Gavleån	0,05	2	1	8,1	2	1	18	3	1	220	3	1
7 Järvstabäcken	0,04	1-2	1	9,2	2	1	19	3	1	420	3	1

De vattenprover som togs i samband med utsättningen visade tydligt att halterna av krom, bly och zink var förhöjda på station 3 (420). Halterna av krom klassificerades som *medelhöga* (klass 3), bly- och zinkhalterna som *mycket höga* dvs. klass 5 (Tabell 23).

Tabell 23. *Aktuella metallhalter i tre av de vattendrag där vattenmossa utsattes för exponering. Halterna representerar aktuella halter i vattnet vid utsättningen av vattenmossan 2002-09-03.*

Station	As	Cd	Mo	Cr	Cu	Fe	Hg	Ni	Pb	Zn
	mg/l	mg/l	Mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
2 (414)	<0,0005	<0,0001	<0,001	<0,001	<0,001	0,48	<0,0001	<0,001	0,0006	<0,005
3 (420)	0,0009	<0,0001	0,035	0,0052	0,0081	0,66	<0,0001	0,0017	0,027	0,36
6 (049)	0,0009	<0,0001	0,0051	<0,001	0,0023	0,37	<0,0001	<0,001	<0,0005	<0,005

Va20 och Va30

I undersökningen av Valsjöbäcken, intill trafikplatsen i Johanneslöt längs E4:an, mäts koppar, bly, kadmium och zink. Dessutom mäts polycykliska kolväten (summa 11 PAH) och kloridhalt i vattnet. Mätningarna skall utföras 4 ggr/år. Eftersom det nya kontrollprogrammet fastställdes först under 2002 så provtogs Valsjöbäcken endast tre gånger under fjolåret. Nedan presenteras resultaten från undersökningarna år 2002.

Metallanalyserna i Valsjöbäcken visade generellt på låga halter i vattenmassan (Tabell 24). De högsta halterna uppmättes för koppar på provpunkten Va20, halten klassificerades där som *måttligt hög* (klass 3). Halterna av de övriga metallerna klassificerades som *låga* (klass 2) eller *mycket låga* (Klass 1).

Avvikelseklassning av de aktuella halterna visade på *mycket stora* avvikelser för koppar på båda lokalerna och för zink på Va20. I övrigt klassificerades avvikelserna som *måttliga* till *ingen* avvikelse.

Tabell 24. *Metallhalter ($\mu\text{g/l}$) i de två provpunkterna i Valsjöbäcken-trafikplats Johanneslöt (medel av 3 prov). Tillståndsklassning (TK) och avvikelseklassning (Avv).*

Station	Bly (Pb)			Kadmium (Cd)			Koppar (Cu)			Zink (Zn)		
	Halt	TK (klass)	Avv (klass)	Halt	TK (klass)	Avv (klass)	Halt	TK (klass)	Avv (klass)	Halt	TK (klass)	Avv (klass)
Va20	0,57	2	3	0,02	2	2	3,27	3	5	14,37	2	5
Va30	0,36	2	3	0,01	1-2	2	1,70	2	5	2,73	1	3

Tillståndsklassning av metallhalter i vatten skall enligt "Bedömningsgrunder för miljökvalitet-Sjöar och vattendrag" (Naturvårdsverket 1999) grundas på månatliga mätningar under en treårsperiod. I detta fall har endast värden från tre tillfällen använts varför tillstånds- och avvikelseklassningar kan vara något osäkra/missvisande. Avvikelserna för koppar och zink är dock så kraftiga att de tyder på påverkan från lokala källor.

Analyserna av organiska miljögifter (polycykliska aromatiska kolväten) visade genomgående på mycket låga halter i vattenmassan. Av samtliga analyserade ämnen var det endast halten naftalen på station Va30 som låg något över detektionsgränsen vid novemberprovtagningen (Bilaga 7).

Tillståndsklassning saknas för kloridhalter i rinnande vatten. Av denna anledning jämförs uppmätta halter med tillståndsklassning för grundvatten enligt "Bedömningsgrunder för miljökvalitet-Grundvatten" (Naturvårdsverket 1999). Kloridhalterna i vattnet mättes vid två tillfällen (augusti och november) i de båda provpunkterna. Enligt den effektrelaterade tillståndsklassningen för grundvatten klassificeras samtliga halter som *låga* (klass 1). Detta visar att inga förhöjda halter pga vägsaltning kunde konstateras i provpunkterna under år 2002.

3.7.1 Sammanfattning vattenmossa, metaller i vatten och organiska miljögifter

Höga halter i vattenmossa uppmättes främst på stationerna 3 och 4 i Hoån. På dessa stationer uppmättes betydligt högre krom-, bly- och zinkhalter än i de övriga vattendragen. Halterna klassificerades nästan uteslutande som *höga* (klass 4) till *mycket höga* (klass 5). Delvis kan de höga halterna förklaras av gamla synder då Hoån är hårt belastad av främst historiska utsläpp. Även de vattenprover som togs i samband med utsättningen av vattenmossan visade på förhöjda halter av bly och zink på station 3.

Resultaten speglar relativt väl de från år 2001 års undersökning. Halterna av bly, krom och zink var även då höga/mycket höga i utsatt vattenmossa från stationerna 3 och 4 i Hoån.

Metallanalyserna i Valsjöbäcken visade generellt på låga halter i vattenmassan. De högsta halterna uppmättes för koppar på provpunkten Va20 där halten klassificerades som *måttligt hög* (klass 3). Avvikelseklassning av de aktuella halterna visade på *mycket stora* avvikelser för koppar på båda lokalerna och för zink på Va20. I övrigt klassificerades avvikelserna som *måttliga* till *ingen* avvikelse.

Tillståndsklassning av metallhalter i vatten skall enligt "Bedömningsgrunder för miljö kvalitet-Sjöar och vattendrag" (Naturvårdsverket 1999) grundas på månatliga mätningar under en treårsperiod. I detta fall har endast värden från tre tillfällen använts varför tillstånds- och avvikelse-klassningar kan vara något osäkra/missvisande. Avvikelserna för koppar och zink är dock så kraftiga att de tyder på påverkan från lokala källor.

Analyserna av organiska miljögifter (polycykliska aromatiska kolväten) visade genomgående på mycket låga halter. Endast halten av naftalen på station Va30 låg något över detektionsgränsen vid novemberprovtagningen.

4 Jämförelser med tidigare år, statistiska analyser

4.1 Vattenkemi

4.1.1 Kustprover

Metod

Stationerna K506, K508, K619, K627, K630 och K643 har provtagits med avseende på vattenkemi sedan år 1990 och är de stationer som ingår i det "nya" recipientkontrollprogrammet för Gästriklands vattenvårdsförening. Mellan åren 1990 och 2001 gjordes provtagningar under tidsperioderna januari-mars, maj, juni, augusti, september och oktober-november. Från och med år 2002 har provtagningsprogrammet delvis förändrats och provtagningarna sker numera under januari/februari, juli, augusti och oktober. Då de flesta genomförda statistiska analyser bygger på årsmedelvärden från respektive station uteslöts år 2003 ur analysen eftersom endast en provtagning hunnit ske under detta år.

Syrgashalt och syremättnadsgrad

Endast data från provtagningarna i jan-mars respektive augusti analyserades. Dessutom ingick enbart de prover som tagits närmast botten på respektive station, eftersom det är där som fluktuationer i syrehalt är intressanta utifrån ett biologiskt perspektiv.

Från varje provtagningstillfälle finns således bara ett värde från respektive station. Det gör att variansen inom lokaler vid ett givet provtagningstillfälle inte går att beräkna, vilket i sin tur leder till att skillnader mellan vinter- och sommarprovtagningar inom stationer inte kan analyseras statistiskt. I stället gjordes en tvåvägs variansanalys, dvs. en tvåvägs-ANOVA, där värden från de två årliga provtagningarna på varje station användes som replikat, för att åtminstone skillnader mellan år skulle kunna testas. År och Station behandlades som fixa faktorer. Från år 1993 fanns värden från båda tidsperioderna endast på två stationer. På övriga stationer fanns data enbart från den tidiga provtagningen. Dessa data ingick inte i analysen eftersom de annars kunde ha gett ett skevt medelvärde för detta år. Värden från år 2002 uteslöts ur analyserna av samma anledning eftersom det från detta år bara fanns data från en av ovanstående tidsperioder. Data över syremättnadsgrad ln-transformerades för att kravet på normalfördelning skulle uppfyllas.

Förändringar över tiden undersöktes med enkel, linjär regression, dels för området i stort (analys av årsmedelvärden för varje station) och dels inom de enskilda stationerna (analys av samtliga prover från respektive station).

Data från de två provtagningarna testades också mot varandra med t-test för att se om generella skillnader mellan vinter- och sommarvärden i provtagningsområdet som helhet förelåg.

Övrig vattenkemi

För varje provtagningstillfälle beräknades ett medelvärde för varje variabel, baserat på prover tagna på olika djup, på respektive station. Skillnader mellan lokaler och år analyserades med en tvåvägs-ANOVA, där station och år behandlades som fixa faktorer. Tidsmässiga trender undersöktes med enkel, linjär regression, för både området som helhet och för enskilda stationer. Före analyserna ln-transformerades samtliga variabelvärden, utom temperatur och salinitet, för att kravet på normalfördelning skulle uppfyllas.

Resultat

Syrgashalt och syremättnadsgrad

Det fanns ingen signifikant skillnad i syrgashalt vare sig mellan stationer eller mellan år ($p > 0,05$). För syremättnad fanns emellertid signifikanta skillnader mellan år ($p < 0,001$), vilka åskådliggörs i Tabell 25. År 1994 och 1997 tycks syremättnadsgraden ha varit ovanligt låg, jämfört med många tidigare år. År 1996 utmärker sig genom att ha haft signifikant högre syremättnadsgrad än år 1990, 1994, 1997 och 1999.

Tabell 25. Resultat av post hoc-test av syremättnadsgrad. Endast signifikanta skillnader ($p < 0,05$) redovisas.

Jämförelser mellan år
1990 < 1996
1992 > 1994 och 1997
1993 > 1994 och 1997
1994 < 1992, 1993, 1995 och 1996
1995 > 1994 och 1997
1996 > 1990, 1994, 1997, 1999
1997 < 1992, 1993, 1995 och 1996
1999 < 1996

Varken i området i stort eller inom enskilda lokaler fanns det några signifikanta tidsmässiga trender i syrgashalt eller syremättnadsgrad ($p > 0,05$).

Ett t-test visade att både syrehalten och syremättnadsgraden i vattnet generellt är signifikant högre vid vinterprovtagningarna än i augusti ($t=14,1$; $d.f.=133$; $p<0,001$, resp. $t=3,18$; $d.f.=133$; $p<0,002$). Medelvärden för syrgashalt var 12, 8 (vinter) och 8,5 (sommar) mg/l och 90,3 respektive 82,2%. Den lägsta uppmätta syrgashalten var 3,4 (K643, augusti 1997) och den högsta 16,4 (K630, mars 1991). Lägsta uppmätta syremättnadsgrad var 34% (K643, augusti 1997) och den högsta 133% (K630, augusti 1996).

Övrig vattenkemi

För de flesta vattenkemiska variablerna fanns signifikanta skillnader mellan både år och station (Tabell 26). Undantagen är färg och nitrat/nitrit-kväve, som enbart uppvisade skillnader mellan stationer, samt suspenderat material där det inte fanns några skillnader mellan stationer utan bara mellan år. Inte i något fall var interaktionstermen signifikant, vilket bör tolkas som att ingen station har ett avvikande mönster när det gäller förändringar mellan år. Det finns alltså inget som tyder på att vissa stationer har utsatts för ovanligt hög belastning under något/några år, och andra inte.

Tabell 26. Övriga undersökta kustvattenkemiska variabler. (ns i tabellen innebär att inga signifikanta skillnader kan ses dvs $ns = P > 0,05$)

Vattenkemisk variabel	År	Station
Temperatur	n.s.	n.s.
Siktdjup	0,031	0,000
TOC	0,000	0,000
Salinitet	0,000	0,000
Färg	n.s.	0,000
Suspenderat material	0,028	n.s.
Fosfatfosfor	0,000	0,000
Totalfosfor	0,000	0,000
Nitrat/nitrit-kväve	n.s.	0,000
Ammoniumkväve	0,001	0,001
Totalkväve	0,000	0,000
Klorofyll	0,000	0,000
Siktdjup	0,031	0,000
Temperatur	n.s.	n.s.

Post hoc-test för stationer visade att stationerna K619 och K643 ofta skilde sig från andra stationer genom att uppvisa signifikant högre värden för flera variabler. I fråga om TOC, färg, totalfosfor och totalkväve hade station K619 t ex signifikant högre värden än alla andra stationer. Samma station hade också signifikant lägre salinitet och siktdjup än övriga stationer. Stationerna K508 och K630 skilde sig också ofta från andra stationer, genom relativt låga värden på allt utom salinitet, där båda stationerna låg högre än stationerna K619 och K643.

Saliniteten uppvisade en generell minskande tidsmässig trend, medan suspenderat material, ammoniumkväve och klorofyll visade på en ökning över tiden (Tabell 27). För övriga vattenkemiska variabler fanns inga signifikanta linjära förändringar över tid. Signifikanta förändringar över tiden på enskilda stationer sammanfattas i Tabell 28.

Tabell 27. Olika vattenkemiska variablers förändring över tiden. (ns i tabellen innebär att inga signifikanta skillnader kan ses dvs $ns = P > 0,05$)

Vattenkemisk variabel	Förändring över tiden
Temperatur	n.s.
Siktdjup	n.s.
TOC	n.s.
Salinitet	Minskning; $p=0,002$; $r^2=0,123$
Färg	n.s.
Suspenderat material	Ökning; $p<0,001$; $r^2=0,475$
Fosfatfosfor	n.s.
Totalfosfor	n.s.
Nitrat/nitrit-kväve	n.s.
Ammoniumkväve	Ökning; $p=0,05$; $r^2=0,197$
Totalkväve	n.s.
Klorofyll <i>a</i>	Ökning; $p=0,046$; $r^2=0,074$

Tabell 28. Resultat av regressionsanalys för enskilda stationer. Endast de variabler som visade signifikanta förändringar över tid på någon station visas i tabellen. (ns i tabellen innebär att inga signifikanta skillnader kan ses dvs $ns = P > 0,05$)

Variabel	K506	K508	K619	K627	K630	K643
Salinitet	Minskning $p<0,001$ $r^2=0,176$	Minskning $p<0,001$ $r^2=0,265$	n.s.	Minskning $p=0,001$ $r^2=0,144$	Minskning $p<0,001$ $r^2=0,208$	Minskning $p=0,004$ $r^2=0,113$
Fosfatfosfor	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	Minskning $p=0,004$ $r^2=0,281$	n.s.
Totalfosfor	n.s.	n.s.	n.s.	Minskning $p=0,014$ $r^2=0,081$	Minskning $p=0,007$ $r^2=0,094$	Minskning $p=0,043$ $r^2=0,055$
Ammoniumkväve	Ökning $p=0,003$ $r^2=0,967$	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Klorofyll	Ökning $p=0,010$ $r^2=0,185$	n.s.	Ökning $p=0,037$ $r^2=0,122$	n.s.	n.s.	Ökning $p=0,022$ $r^2=0,150$

4.1.2 Inlandsvatten

Metoder

I det pågående provtagningsprogrammet, som reviderades år 2002, ingår totalt 29 stationer, fördelade på 24 vattendrag och 5 sjöar. Därutöver har provtagningar skett vid ytterligare 7 stationer (samtliga i vattendrag) vilka alla ingick i de statistiska analyserna nedan. Från en av sjöarna (Valsjön, station Va12) fanns inga data och denna station ingick alltså inte i analyserna. Sjöar och vattendrag behandlades separat i analyserna. I sjöar har prover tagits på flera olika djup vid varje provtagning. Vid analyser av syrgashalt och syremättnadsgrad utnyttjades endast data från det största djupet vid provtagningar gjorda i februari-mars, augusti och september. För övriga variabler räknades ett medelvärde för varje station och provtagning ut och användes i analyserna. Skillnader mellan år och stationer testades med en tvåvägs-ANOVA, där Station och År behandlades som fixa faktorer. I sjöar var antalet provtagningar av Ca, Mg, Na, K, SO₄, Cl, Si och F alltför lågt för att någon statistisk analys skulle kunna göras på dessa variabler. I vattendrag har fler provtagningar av dessa variabler gjorts, men i vissa vattendrag har endast en mätning skett och värdena från dessa vattendrag inkluderades då inte i variansanalysen eftersom de omöjliggjorde post hoc-tester (Tukey). När det gäller ammoniumkväve har endast 7 stationer i vattendrag (stationerna i Valsjöbäcken och Ålboån) provtagits kontinuerligt. Endast värden från dessa stationer ingick i analyserna.

Förändringar över tiden testades med enkel linjär regression, dels för sjöar respektive vattendrag generellt (analys av årsmedelvärden) och dels för enskilda stationer (analys av samtliga värden från respektive station). Vid analysen av enskilda vattendragsstationer testades endast de variabler som rekommenderas i ”Bedömningsgrunder för miljökvalitet- Sjöar och vattendrag (Naturvårdsverket 1999), samt de variabler som uppvisade signifikanta förändringar över tiden i den generella analysen. Stationerna behandlades som oberoende av varandra, även om vissa stationer ligger i samma vattendrag. Samtliga data utom syrgashalt, syremättnadsgrad, pH, siktdjup och temperatur ln(X+1)-transformerades före analyserna.

Resultat

Sjöar

Ett stort antal variabler uppvisade skillnader mellan år och/eller stationer (Tabell 29). Interaktionstermen (ÅrXStation) var inte signifikant i något fall, vilket innebär att ingen station uppvisade ett mönster i skillnader mellan år, som signifikant avvek från mönstret vid andra stationer. Generella signifikanta förändringar över tiden i sjöarna sammanfattas i Tabell 30 och resultaten från enskilda stationer i Tabell 31.

Tabell 29. Resultat av tvåvägs-ANOVA från vattenkemi i sjöar. Endast p-värden redovisas. Interaktionstermen var inte signifikant i något fall och redovisas därför inte i tabellen.

Variabel	År	Station	Signifikanta avvikelser mellan stationer (Tukey's post hoc)
Temperatur	n.s.	n.s.	
pH	0,000	n.s.	
Alkalinitet	0,000	0,000	470>alla andra stationer
Konduktivitet	0,000	0,000	470>alla andra stationer 005>015 och 042
Färg	0,000	0,000	470<alla andra stationer 042>alla andra stationer
TOC	0,000	0,000	042>015 och 470 005>470
Totalfosfor	0,000	n.s.	
Fosfatfosfor	0,000	0,037	005<alla andra stationer
Totalkväve	n.s.	0,000	042>alla andra stationer
Nitrat/nitrit-kväve	n.s.	n.s.	
Ammoniumkväve	0,008	0,018	042>005 och 015
Klorofyll	0,005	n.s.	
COD _{Mn}	0,000	0,000	470<alla andra stationer
Siktdjup	0,006	n.s.	
Syrgashalt	0,002	0,046	005>042
Syremättnadsgrad	n.s.	n.s.	

Tabell 30. Generella förändringar över tiden för vattenkemiska variabler i sjöar. Endast de variabler som uppvisade signifikanta förändringar över tiden redovisas.

Variabel	Generella mönster
Konduktivitet	Ökning; p<0,001; r ² =0,090
TOC	Ökning; p<0,001; r ² =0,547
Totalfosfor	Ökning; p<0,001; r ² =0,0226
Fosfatfosfor	Minskning; p<0,001; r ² =0,574
Nitrat/nitrit-kväve	Minskning; p=0,024; r ² =0,158
Ammoniumkväve	Ökning; p=0,036; r ² =0,222
COD _{Mn}	Minskning; p<0,022; r ² =0,159
Syrgashalt	Minskning; p<0,001; r ² =0,095
Syremättnadsgrad	Minskning; p=0,008; r ² =0,034

Tabell 31. Regressionsanalys av enskilda stationer (analys av samtliga värden från respektive station), ns i tabellen innebär att inga signifikanta skillnader kan ses dvs $ns = P > 0,05$.

	005	015	042	470
Temp	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
pH	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Alkalinitet	Ökning p=0,024 r ² =	n.s.	n.s.	n.s.
Konduktivitet	Ökning p=0,011 r ² =0,081	Ökning p=0,010 r ² =0,082	n.s.	Ökning p=0,002 r ² =0,136
Suspenderat mat.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Färg	n.s.	n.s.	n.s.	Ökning p=0,047 r ² =0,059
TOC	Ökning p<0,001 r ² =0,306	Ökning p<0,001 r ² =0,326	Ökning p<0,001 r ² =0,328	Ökning p<0,001 r ² =0,377
O2-halt	Minskning p=0,002 r ² =0,163	Minskning p=0,026 r ² =0,086	n.s.	Minskning p=0,023 r ² =0,108
O2-mättnad	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Totalfosfor	Ökning p<0,001 r ² =0,137	Ökning p<0,001 r ² =0,153	n.s.	Ökning p<0,001 r ² =0,148
Fosfatfosfor	n.s.	Minskning p=0,007 r ² =0,237	Minskning p<0,001 r ² =0,557	Minskning p<0,001 r ² =0,431
Totalkväve	Minskning p=0,006 r ² =0,086	n.s.	n.s.	n.s.
Nitrat/nitrit-kväve	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Ammoniumkväve	n.s.	Ökning p=0,028 r ² =0,299	n.s.	Ökning p=0,041 r ² =0,266
Klorofyll a	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
COD _{Mn}	Minskning p=0,004 r ² =0,179	Minskning p<0,001 r ² =0,255	n.s.	n.s.
Siktdjup	n.s.	n.s.	Ökning p=0,028 r ² =0,091	n.s.

Vattendrag

För de flesta variabler fanns signifikanta skillnader både mellan år och mellan stationer (Tabell 32). Endast för kalcium, kalium och sulfatsvavel fanns en signifikant interaktion mellan år och station. Sulfatsvavel har emellertid mätts kontinuerligt endast i 9 vattendrag, vilket gör det svårt att dra några slutsatser av resultatet.

Tabell 32. Resultat av ANOVA på vattenkemidata från vattendrag.

Variabel	År	Station	ÅrXStation
Temperatur	0,004	n.s.	n.s.
PH	0,000	0,000	n.s.
Alkalinitet	0,000	0,000	n.s.
Konduktivitet	0,000	0,000	n.s.
Suspenderat material	0,000	0,000	n.s.
Färg	0,000	0,000	n.s.
TOC	0,000	0,000	n.s.
Syremättnadsgrad	n.s.	0,000	n.s.
Syrgashalt	n.s.	0,000	n.s.
Totalfosfor	0,000	0,000	n.s.
Fosfatfosfor	0,000	0,000	n.s.
Totalkväve	0,000	0,000	n.s.
Nitrat/nitrit-kväve	n.s.	0,000	n.s.
Ammoniumkväve	n.s.	0,000	n.s.
Klorofyll <i>a</i>	0,004	0,026	n.s.
Kalcium	0,000	0,000	0,000
Magnesium	0,000	0,000	n.s.
Na	0,000	0,000	n.s.
K	0,006	0,000	0,002
Sulfatsvavel	0,000	0,027	0,000
Klorid	0,020	0,000	n.s.
F*	n.s.	n.s.	n.s.
COD _{Mn}	0,000	0,000	n.s.

*Fluoranalysen grundas på data från endast två stationer (station 49 och 489)

Post hoc-test visade att vissa stationer uppvisade extrema värden oftare än andra stationer (Tabell 33). Ett exempel är station 510, som uppvisade höga fosforvärden, hög kemisk syreförbrukning (COD_{Mn}) och låg syremättnadsgrad och syrehalt. Andra exempel är station VA8 (höga värden av suspenderat material, färg, TOC, fosfor, kväve, kalcium och kalium), station JV10 (höga värden på pH, alkalinitet, konduktivitet och nitrat/nitrit-kväve) och stationerna VA20 och VA30 (bla höga halter av kalcium, magnesium och kalium). Det bör dock noteras att alla data från station VA8 kommer från år 2002. Flera av de ”extrema” stationerna ingår emellertid inte längre i provtagningsprogrammet. Dit hör t ex stationerna 108, VAU och ÅL03.

Tabell 33. *Post-hoc-test av ett antal vattenkemiska variabler.*

Variabler	Stationer med låga värden	Stationer med höga värden
pH	108, 105	JV10, VA20
Alkalinitet	108	JV10, ÅL03
Konduktivitet	T09, 108, H08, 105	JV10, ÅL03
Suspenderat material	414, T09	VA08, ÅL03
Färg	414, 420, 439, 448	VA08, ÅL03
TOC	414, 420, 429, 439, 448	VA8, VAU, ÅL03
Syremättnadsgrad	510	H34
Syrehalt	510	H34
Totalfosfor	108, 414	510, VA8
Fosfatfosfor	414, 105, 420, 149	510, Va8, VAU
Totalkväve	414	VA8, VAU, ÅL03
Nitratkväve	414, 108	JV10, VA8, ÅL03
Ammoniumkväve	ÅL04, VA10, VA30	VA8, VAU, ÅL03
Klorofyll	420	329, 49
Ca	108, H08, H48	VA20, VA30, VA8, VAU
Mg	H08	VA20, VA30
K	H08, 108, 414, 220	VA20, VA30, VA8
Flöde	VA8, JV10	49, 448
COD_{Mn}	439, 414	220, 510

Undersökningen av förändringar över tid visade en generell ökning av kalkningsrelaterade variabler som pH, alkalinitet, konduktivitet och kalcium (Tabell 34). Även färg, TOC och kalium har ökat i området i stort, medan mängden suspenderat material har minskat.

Tabell 34. *Förändring över tiden av ett antal undersökta parametrar.*

Variabel	Generella mönster
pH	Ökning; $p=0,035$; $r^2=0,012$
Alkalinitet	Ökning; $p=0,001$; $r^2=0,029$
Konduktivitet	Ökning; $p=0,034$; $r^2=0,013$
Suspenderat material	Minskning; $p<0,001$; $r^2=0,055$
Färg	Ökning; $p<0,001$; $r^2=0,103$
TOC	Ökning; $p<0,001$; $r^2=0,171$
Kalcium	Ökning; $p=0,024$; $r^2=0,066$
Kalium	Ökning; $p=0,004$; $r^2=0,108$

Inga enskilda stationer uppvisade några trender för syrgashalt, kalcium och kalium. Resultatet för övriga variabler visas i Tabell 35. Station VA8 hade endast provtagits under ett år och därför kunde denna station inte analyseras.

Tabell 35: Tidsmässiga trender inom enskilda vattendrag. Tom ruta= $p>0,05$; streck=inga eller för få provtagningar.

Station	pH	Alkalinitet	Konduktivitet	Susp. material	Färg
49				Minskning $p=0,026$ $r^2=0,104$	
55	Minskning $p=0,019$ $r^2=0,115$		Ökning $p=0,003$ $r^2=0,174$	Minskning $p=0,010$ $r^2=0,137$	Minskning $p=0,006$ $r^2=0,156$
105				-	
108					Minskning $p=0,011$ $r^2=0,309$
149				Minskning $p=0,046$ $r^2=0,043$	
220					Ökning $p=0,016$ $r^2=0,059$
329					
414				Minskning $p=0,030$ $r^2=0,085$	
420	Ökning $p=0,020$ $r^2=0,058$			Minskning $p=0,007$ $r^2=0,081$	
429	Ökning $p=0,013$ $r^2=0,062$		Ökning $p=0,004$ $r^2=0,083$	Minskning $p=0,014$ $r^2=0,108$	
439				Minskning $p=0,038$ $r^2=0,106$	
448	Ökning $p<0,001$ $r^2=0,157$	Ökning $p<0,001$ $r^2=0,163$	Ökning $p<0,001$ $r^2=0,205$		
458	Ökning $p<0,001$ $r^2=0,127$				
489	Ökning $p=0,003$ $r^2=0,086$	Ökning $p=0,031$ $r^2=0,046$	Ökning $p<0,001$ $r^2=0,125$		
510	Ökning $p<0,001$ $r^2=0,149$				Ökning $p=0,001$ $r^2=0,118$
H08				Minskning $p=0,026$ $r^2=0,120$	
H34					
H48			Ökning $p=0,001$ $r^2=0,296$	Minskning $p<0,001$ $r^2=0,343$	Minskning $p=0,050$ $r^2=0,115$
JV10	Ökning $p=0,001$ $r^2=0,252$				Ökning $p=0,002$ $r^2=0,231$
T09					Ökning $p=0,001$ $r^2=0,251$
T26					
T48				Minskning $p=0,021$ $r^2=0,057$	
TR10					
VA10	Ökning $p=0,027$ $r^2=0,226$				Ökning $p=0,046$ $r^2=0,193$
VA20					
VA30					
VAU				Minskning $p=0,047$ $r^2=0,212$	Ökning $p=0,011$ $r^2=0,312$
ÅL03					Ökning $p=0,001$ $r^2=0,553$
ÅL04					Ökning $p=0,002$ $r^2=0,493$
ÅL05					Ökning $p=0,003$ $r^2=0,448$

Tabell 35. Fortsättning.

Station	TOC	COD _{Mn}	TotP	TotN	Klorofyll a
49	Ökning p<0,001 r ² =0,217	Minskning p=0,001 r ² =0,220		Minskning p=0,011 r ² =0,060	
55			Ökning p=0,027 r ² =0,102		-
105		-			-
108		-	Minskning p=0,011 r ² =0,309		-
149	Ökning p<0,001 r ² =0,137				-
220	Ökning p<0,001 r ² =0,185	Ökning p=0,049 r ² =0,082			-
329	Ökning p<0,001 r ² =0,260			Minskning p=0,014 r ² =0,061	
414	Ökning p<0,001 r ² =0,135				-
420			Minskning p=0,034 r ² =0,049		-
429	Ökning p=0,003 r ² =0,806				
439	Ökning p<0,001, r ² =0,233				Minskning p=0,037 r ² =0,368
448	Ökning p<0,001 r ² =0,188				-
458	Ökning p<0,001 r ² =0,129				-
489	Ökning p<0,001 r ² =0,172				-
510	Ökning p<0,001 r ² =0,145				-
H08		-			-
H34	Ökning p<0,001 r ² =0,195				
H48				Minskning p=0,039 r ² =0,126	
JV10		-		Minskning p=0,044 r ² =0,103	-
T09		-		Ökning p=0,013 r ² =0,142	-
T26	Ökning p<0,001 r ² =0,245				
T48	Ökning p<0,001 r ² =0,247				-
TR10		-	Minskning p=0,005 r ² =0,178		-
VA10		-	Ökning p=0,035 r ² =0,194		-
VA20		-			-
VA30		-			-
VAU		-	Ökning p=0,011 r ² =0,294		-
ÅL03		-			-
ÅL04		-			-
ÅL05		-			-

4.2 Bottenfauna

4.2.1 Kustprover

Metoder

I det pågående recipientkontrollprogrammet ingår 10 stationer i Gävle fjärd och 5 stationer från Norrsundet, vilka undersöks årligen från och med år 2002. Av dessa har en station (G10) i Gävle fjärd undersökts sedan 1993 och tre stationer (N2, N3, N4) i Norrsundet har provtagits sedan 1996. I en analys av skillnader i täthet och antal taxa mellan år och mellan stationer, kunde därför endast dessa fyra stationer ingå. Att analysera bottenfaunadata med en hierarkisk ANOVA enligt Leonardsson (2001) var inte möjligt eftersom det från ett område (Gävlefjärden) endast fanns data från en station. I nästkommande femårsrapport bör däremot den rekommenderade metoden vara möjlig att använda. Analyserna gjordes istället med tvåvägs-ANOVA och enkel linjär regression och de beroende variablerna $\ln(X+1)$ -transformerades före analyserna. Eftersom station G10 har undersökts under en längre tid än övriga stationer gjordes först en enkel linjär regression för denna station, för att utreda om denna station har upplevt långsiktiga förändringar i antal taxa och/eller täthet av mjukbottenfauna, vilket skulle kunna påverka resultatet av ANOVA:n.

Resultat

För antal taxa fanns en signifikant positiv trend vid station G10 ($p > 0,001$; $r^2 = 0,368$) och därför uteslöts data från 1993 (som är det enda år som provtagning skett före år 1996) i de övriga analyserna av antalet taxa. För täthet fanns ingen sådan trend vid station G10 och därför användes samtliga data i de övriga analyserna av täthet.

Det fanns signifikanta skillnader mellan både År ($p < 0,001$) och Station ($p < 0,001$), när det gäller täthet av bottenfauna. Dessutom var interaktionstermen, År X Station, signifikant ($p < 0,001$). Skillnaderna mellan år bestod framför allt i att tätheten var signifikant lägre år 1997 än alla övriga år utom år 2002. År 2000 och 2001 uppvisade båda signifikant högre tätheter än år 1997, 1998, 1999 och 2002. Station N2 hade signifikant lägre tätheter än alla andra stationer ($p < 0,05$). I övrigt fanns inga skillnader mellan stationer.

Linjär regression visade att ingen signifikant generell förändring i täthet har skett sedan provtagningen började ($p = 0,057$). Däremot har en signifikant ökning ägt rum på station N4 ($p = 0,023$; $r^2 = 0,387$).

Analysen av antal taxa gav ett liknande resultat. År, Station och År X Station var alla signifikanta ($p < 0,001$ i samtliga fall) i ANOVA:n. År 2000, 2001 och 2002 var antalet taxa signifikant högre än under år 1996, 1997, 1998 och 1999. Station G10 uppvisade signifikant lägre antal taxa än övriga stationer. Övriga skillnader bestod i att station N4 hade ett större antal taxa än station N2.

Antal taxa visar på en generell ökning sedan provtagningen påbörjades (linjär regression, $p < 0,001$, $r^2 = 0,255$), men endast station N4 uppvisade en signifikant ökning ($p = 0,042$; $r^2 = 0,325$) vid analysen av enskilda stationer.

4.2.2 Sjöprover

Metoder

I det pågående recipientkontrollprogrammet undersöks mjukbottenfaunan vid 11 stationer fördelade på 6 sjöar. Av dessa stationer började fyra (SG3, Va11, Va12 och Va 13) undersökas först år 2002. Dessa stationer ingår därför inte i de statistiska analyserna i denna rapport. Data över täthet och antal taxa finns från och med år 1986 från stationerna LG1, O1, S2, S6, S7, S8, SG1 och SG2 (koordinatangivelserna visar emellertid att stationerna inte alltid legat på samma ställe, utom för station S6). SG2 ingår inte längre i recipientkontrollprogrammet, men ingår ändå i de statistiska analyserna nedan. Åren 1988, 1992-1994 och 1997 togs prover bara på en station (S6). För att alla i analysen ingående år skulle vara representerade av minst två stationer och för att station S6 inte skulle få för stor vikt i analyserna, uteslöts data från dessa år, utom i analyserna av enskilda lokaler, där samtliga provtagningsresultat för station S6 ingick. De år som ingick i övriga analyser var således år 1986, 1991, 1996 och 2002. Under vart och ett av dessa år har minst 5 stationer provtagits. Det djup på vilket proverna har tagits varierar mellan stationer och har också varierat inom stationer mellan år. Data över täthet och antal taxa $\ln(X+1)$ -transformerades före analyserna. Analyserna som genomfördes var tvåvägs-ANOVA med År och Station som fixa faktorer, samt regressionsanalyser för att undersöka förekomst av tidsmässiga trender och eventuell påverkan av provtagningsdjup. En korrelationsanalys (Pearson's) gjordes också på sambandet mellan täthet och antal taxa.

Resultat

Bottendjupet hade ingen signifikant generell påverkan på vare sig täthet eller antal taxa (enkel, linjär regression på årsmedelvärden från varje station, $p > 0,05$).

I variansanalysen av täthet var faktorerna År, Station och ÅrXStation statistiskt signifikanta ($p < 0,001$ i samtliga fall). Post hoc-test (Tukey) visade att stationerna LG1 och S6 hade signifikant högre tätheter av bottenfauna än alla övriga stationer. Station SG1 utmärkte sig genom att också ha signifikant lägre tätheter än station S8. År 1996 var tätheten av bottenfauna signifikant högre än alla andra år ($p < 0,05$) och år 2002 var tätheterna högre än år 1991.

I analysen av antalet taxa fanns det signifikanta skillnader mellan stationer ($p < 0,001$), men inte mellan år ($p > 0,05$). Emellertid var interaktionstermen, ÅrXStation, signifikant ($p < 0,001$). Ett post hoc-test (Tukey) visade att antalet taxa var signifikant högre på stationerna S6 och S8 än på stationerna LG1, SG1 och SG2 ($p < 0,05$). Station SG1 låg även signifikant lägre än station S7 ($p < 0,05$). Det fanns ingen generell tidsmässig trend i vare sig täthet eller antal taxa ($p > 0,05$ i båda fallen). Vid regressioner för enskilda stationer visade emellertid tre stationer på ökade tätheter och en station på minskade tätheter över tiden (Tabell 36).

Tabell 36. Signifikanta resultat från undersökning av förändringar i täthet över tiden på enskilda stationer.

Station	Förändring i täthet över tiden
LG1	Minskning; $p < 0,001$; $r^2 = 0,707$
S6	Ökning; $p < 0,001$; $r^2 = 0,168$
SG1	Ökning; $p = 0,003$; $r^2 = 0,550$
SG2	Ökning; $p = 0,027$; $r^2 = 0,525$

Beträffande antal taxa var det enda signifikanta resultatet att station S6 uppvisade en minskning över tiden ($p=0,040$). Förklaringsgraden var dock mycket låg ($r^2=0,056$). Trots att tätheten vid denna station har ökat, medan antalet taxa har minskat, fanns det i materialet som helhet en stark positiv korrelation mellan antal taxa och täthet ($r=0,550$; $p<0,001$).

4.3 Vattenmossa

Metoder

För att undersöka skillnader i metallkoncentrationer i vattenmossa mellan stationer och mellan år genomfördes en tvåvägs-ANOVA, med År och Station som oberoende fixa faktorer. Då replikat saknas från samtliga provtagningar användes värden från de två årliga provtagningarna som replikat, för att ge en uppskattning av mellanårsvariansen på enstaka stationer. I de fall en faktor var signifikant gjordes även ett post hoc-test (Tukey).

Tre av stationerna återfinns i samma vatten (Hoån) och borde därför betraktas som nästade under Område, men eftersom övriga områden (vatten) endast har en provtagningsstation vardera så kunde ingen hierarkisk ANOVA utföras.

Förändringar över tid, från 1997 till år 2002 undersöktes med enkel linjär regression för enskilda stationer.

Resultat

För samtliga metaller var skillnaden mellan stationer signifikant ($p<0,001$; Tabell 37). För alla metaller utom bly, kadmium och zink, fanns också signifikanta skillnader mellan år. I de fall signifikanta skillnader mellan år fanns, var även interaktionstermen signifikant, utom för molybden. En signifikant interaktionsterm visar att metallnivåerna har varierat på olika sätt över tiden på de olika lokalerna. Det finns alltså ingen generell tidsmässig trend i vattenmossornas metallinnehåll i provtagningsområdet i stort.

Tabell 37. Resultat från analys av metallinnehåll i vattenmossa. Endast p-värden redovisas. n.s. innebär att $p\text{-värdet}>0,05$.

Metall	År	Station	År X Station
Pb	n.s.	0,000	n.s.
Cr	0,020	0,000	0,000
Ni	0,000	0,000	0,000
Mo	0,017	0,000	n.s.
Cd	n.s.	0,000	n.s.
Cu	0,000	0,000	0,000
Zn	n.s.	0,000	n.s.
As	0,003	0,000	0,000
Hg	0,000	0,000	0,000
Fe	0,011	0,000	0,002

Ett post hoc-test visade att skillnaderna mellan stationer i de flesta fall berodde på att stationerna Hoån 420 och Hoån 429 uppvisade signifikant högre värden än andra stationer (Tabell 38). Detta gällde för samtliga metaller utom kadmium, där de enda signifikanta skillnaderna mellan stationer bestod i att Järvstabäcken uppvisade signifikant högre halter än Testeboån, Hoån 414 och Gavleån.

Tabell 38. *Sammanställning av post hoc-test för stationer. Endast signifikanta skillnader ($p < 0,05$) visas.*

Metall	Signifikanta skillnader mellan stationer
Pb	Hoån 420 och 429>alla andra stationer
Cr	Hoån 420 och 429>alla andra stationer Hoån 429>Hoån 420
Ni	Hoån 420>alla andra Hoån 429>Hoån 414
Mo	Hoån 420 och 429>alla andra stationer
Cd	Järvstabäcken>Testeboån, Hoån 414, Gavleån
Cu	Hoån 420>alla andra Hoån 429, Getån och Järvstabäcken>Testeboån, Hoån 414, Gavleån
Zn	Hoån 420>alla andra Hoån 429> Testeboån, Hoån 414, Getån och Gavleån
As	Hoån 420>Testeboån, Hoån 414, Getån, Gavleån, Järvstabäcken Hoån 429> Testeboån, Hoån 414, Getån, Gavleån Järvstabäcken och Gavleån> Testeboån, Hoån 414, Getån
Hg	Hoån 420> Testeboån, Hoån 414, Hoån 429, Gavleån
Fe	Hoån 420>Testeboån, Hoån 414, Getån, Gavleån, Järvstabäcken Hoån 429> Testeboån, Hoån 414, Gavleån

Referensvattendraget Testeboån uppvisade inte för någon metall signifikant högre värden än någon annan station. I samtliga fall låg Testeboån signifikant under nivåerna på minst en station (Tabell 39).

Tabell 39. *Stationer med signifikant högre ($p < 0,05$) metallhalter än Testeboån. 3=Hoån 420, 4=Hoån 429, 5=Getån, 6=Gavleån, 7=Järvstabäcken.*

Pb	Cr	Ni	Mo	Cd	Cu	Zn	As	Hg	Fe
3, 4	3, 4	3	3, 4	7	3, 4, 5, 7	3, 4	3, 4, 6, 7	3	3, 4

Ett post hoc-test av År visade att år 1997 utmärkte sig genom att generellt uppvisa höga nivåer av metaller i vattenmossa (Tabell 40). År 2002 var nivåerna av koppar signifikant lägre än tidigare år. Eftersom det fanns en interaktion mellan station och år ska detta resultat inte tolkas som att en generell minskning av metallhalter har skett, eftersom detta resultat kan ha uppkommit genom att en kraftig minskning har skett på en eller ett par stationer.

Tabell 40. *Sammanställning av post hoc-test för år. Endast de metaller som uppvisade en signifikant skillnad mellan år redovisas och bara signifikanta skillnader ($p < 0,05$) visas.*

Metall	Signifikanta skillnader mellan år
Cr	1997>1999, 2000, 2002
Ni	1997>alla andra år
Mo	1997>1999
Cu	1997>1999, 2000, 2001, 2002 2002<alla andra
As	1997>1999, 2000, 2001
Hg	1997>alla andra 2002<1997, 1998
Fe	1997>2000, 2001, 2002

Regressionsanalyser av utvecklingen över tiden på olika stationer visade att halterna av bly och zink har ökat i Testeboån sedan provtagningen startade (Tabell 41). I gengäld har kvicksilverhalten minskat, medan koncentrationen av övriga metaller är oförändrad.

Hoån 414: Kvicksilver har minskat, övriga oförändrade

Hoån 420: Alla metaller har minskat utom bly och zink, som är oförändrade

Hoån 429: Krom, koppar och järn har minskat, övriga oförändrade

Getån och Gavleån: Enda förändringen är att kvicksilverhalten har sjunkit

Järvstabäcken: Bly, krom, nickel och kvicksilver har minskat. Ingen annan förändring.

Tabell 41: *Tidsmässiga förändringar i vattenmossans metallhalter. n.s. anger att $p > 0,05$ och att ingen signifikant förändring över tiden har ägt rum.*

Metall	Testeboån	Hoån 414	Hoån 420	Hoån 429	Getån	Gavleån	Järvsta- bäcken
Pb	Ökning $p=0,023$ $r^2=0,452$	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	Minskning $p=0,011$ $r^2=0,496$
Cr	n.s.	n.s.	Minskning $p=0,009$ $r^2=0,650$	Minskning $p=0,040$ $r^2=0,388$	n.s.	n.s.	Minskning $p=0,006$ $r^2=0,545$
Ni	n.s.	n.s.	Minskning $p=0,001$ $r^2=0,837$	n.s.	n.s.	n.s.	Minskning $p=0,036$ $r^2=0,370$
Mo	n.s.	n.s.	Minskning $p=0,012$ $r^2=0,619$	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Cd	n.s.	n.s.	Minskning $p=0,030$ $r^2=0,511$	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Cu	n.s.	n.s.	Minskning $p=0,000$ $r^2=0,899$	Minskning $p=0,015$ $r^2=0,499$	n.s.	n.s.	n.s.
Zn	Ökning $p=0,008$ $r^2=0,518$	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
As	n.s.	n.s.	Minskning $p=0,006$ $r^2=0,687$	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Hg	Minskning $p=0,044$ $r^2=0,376$	Minskning $p=0,007$ $r^2=0,618$	Minskning $p=0,044$ $r^2=0,464$	n.s.	Minskning $p=0,001$ $r^2=0,746$	Minskning $p=0,006$ $r^2=0,636$	Minskning $p=0,008$ $r^2=0,566$
Fe	n.s.	n.s.	Minskning $p=0,001$ $r^2=0,795$	Minskning $p=0,046$ $r^2=0,373$	n.s.	n.s.	n.s.

4.4 Sammanfattning statistiska analyser

4.4.1 Vattenkemi

Kustprover

Det fanns inga signifikanta skillnader i syrgashalter vare sig mellan stationer eller mellan år. För syremättnad fanns emellertid signifikanta skillnader mellan år. År 1994 och 1997 tycks syremättnadsgraden ha varit ovanligt låg, jämfört med många tidigare år. Varken i området i stort eller inom enskilda lokaler fanns det däremot några signifikanta tidsmässiga trender i syrgashalt eller syremättnadsgrad.

För de flesta övriga vattenkemiska variablerna fanns signifikanta skillnader mellan både år och station. Däremot var inte interaktionstermen signifikant vilket visar på att inga stationer utsatts för ovanligt hög belastning under något/några år. Post hoc-test för stationer visade att stationerna K619 och K643 ofta skilde sig från andra stationer genom att uppvisa signifikant högre värden för flera variabler.

Sjö

Ett stort antal variabler uppvisade skillnader mellan år och/eller stationer. Interaktionstermen var dock inte signifikant i något fall, vilket innebär att ingen station uppvisade ett mönster i skillnader mellan år, som signifikant avvek från mönstret vid andra stationer.

Förändringarna över tiden visade på ett antal signifikanta skillnader. Till exempelvis att halterna totalfosfor generellt ökat i sjöarna samtidigt som halten fosfatfosfor minskat. När det gäller kväve har halterna av ammoniumkväve generellt ökat och nitrit/nitrathalterna generellt minskat.

Vattendrag

För de flesta variabler fanns signifikanta skillnader både mellan år och mellan stationer när det gällde vattendragen. Post hoc-test visade att vissa stationer uppvisade extrema värden oftare än andra stationer. Exempel på detta är station 510, som uppvisade höga fosforvärden, hög kemisk syreförbrukning (COD_{Mn}) och låg syremättnadsgrad och syrehalt. Flera av de ”extrema” stationerna ingår emellertid inte längre i provtagningsprogrammet. Dit hör t ex stationerna 108, VAU och ÅL03.

Undersökningen av förändringar över tid visade en generell ökning av kalkningsrelaterade variabler som pH, alkalinitet, konduktivitet och kalcium. Även färg, TOC och kalium har ökat i området i stort, medan mängden suspenderat material har minskat.

4.4.2 Bottenfauna

Kust

Det fanns signifikanta skillnader mellan både År och Station, när det gäller täthet av bottenfauna. Dessutom var interaktionstermen signifikant. Skillnaderna mellan år bestod framförallt i att tätheten var signifikant lägre år 1997 än alla övriga år utom år 2002. År 2000 och 2001 uppvisade båda signifikant högre tätheter än år 1997, 1998, 1999 och 2002. Station N2 hade signifikant lägre tätheter än alla andra stationer. I övrigt fanns inga skillnader mellan stationer.

Linjär regression visade att ingen signifikant generell förändring i täthet har skett sedan provtagningen började. Däremot har en signifikant ökning ägt rum på station N4.

Analysen av antal taxa gav ett liknande resultat. År, Station och År X Station var alla signifikanta i ANOVA:n. År 2000, 2001 och 2002 var antalet taxa signifikant högre än under år 1996, 1997, 1998 och 1999. Station G10 uppvisade signifikant lägre antal taxa än övriga stationer. Antal taxa visar på en generell ökning sedan provtagningen påbörjades, men endast station N4 uppvisade en signifikant ökning vid analysen av enskilda stationer.

Sjö

Bottendjupet hade ingen signifikant generell påverkan på vare sig täthet eller antal taxa (enkel, linjär regression på årsmedelvärden från varje station, $p > 0,05$).

I variansanalysen av täthet var faktorerna År, Station och ÅrXStation statistiskt signifikanta. Post hoc-test (Tukey) visade att stationerna LG1 och S6 hade signifikant högre tätheter av bottenfauna än alla övriga stationer. År 1996 var tätheten av bottenfauna signifikant högre än alla andra år och år 2002 var tätheterna högre än år 1991.

I analysen av antalet taxa fanns det signifikanta skillnader mellan stationer men inte mellan år. Emellertid var interaktionstermen signifikant. Ett post hoc-test (Tukey) visade att antalet taxa var signifikant högre på stationerna S6 och S8 än på stationerna LG1, SG1 och SG2. Station SG1 låg även signifikant lägre än station S7. Det fanns ingen generell tidsmässig trend i vare sig täthet eller antal taxa. Vid regressioner för enskilda stationer visade emellertid tre stationer på ökade tätheter och en station på minskade tätheter över tiden. Beträffande antal taxa var det enda signifikanta resultatet att station S6 uppvisade en minskning över tiden. Förklaringsgraden för detta var dock mycket låg.

4.4.3 Vattenmossa

För samtliga metaller var skillnaden mellan stationer signifikant. För alla metaller utom bly, kadmium och zink, fanns också signifikanta skillnader mellan år. I de fall signifikanta skillnader mellan år fanns, var även interaktionstermen signifikant, utom för molybden. En signifikant interaktionsterm visar att metallnivåerna har varierat på olika sätt över tiden på de olika lokalerna. Det finns alltså ingen generell tidsmässig trend i vattenmossornas metallinnehåll i provtagningsområdet i stort.

Ett post hoc-test visade att skillnaderna mellan stationer i de flesta fall berodde på att stationerna Hoån 420 och Hoån 429 uppvisade signifikant högre värden än andra stationer. Detta gällde för samtliga metaller utom kadmium.

5 Referenser

- Alcontrol Laboratories. 2000. Gästrikland 1999. Gästriklands vattenvårdsförening
- Alcontrol Laboratories. 2002. Gästrikland 2001. Gästriklands vattenvårdsförening
- Naturvårdsverket. 1999. Bedömningsgrunder för miljö kvalitet - Sjöar och vattendrag, Rapport 4913.
- Naturvårdsverket. 1999. Bedömningsgrunder för miljö kvalitet - Sjöar och vattendrag. Rapport 4920. Bakgrundsrapport, kemiska och fysikaliska parametrar.
- Naturvårdsverket. 1999. Bedömningsgrunder för miljö kvalitet - Sjöar och vattendrag. Rapport 4921. Bakgrundsrapport, biologiska parametrar.
- Naturvårdsverket. 1999. Bedömningsgrunder för miljö kvalitet - Kust och hav. Rapport 4914.
- Naturvårdsverket. 1999. Bedömningsgrunder för miljö kvalitet - Grundvatten. Rapport 4915. Bakgrundsrapport i kemiska och fysikaliska parametrar.
- Nordvarg, Lennart. 2003. Mail. Miljöhandläggare vid Länsstyrelsen i Gävleborg. Miljö- och Fiskeenheten.

BILAGA 1

Medlemmar i Gästriklands vattenvårdsförening år 2002

**IngMari Douhan
Gävle Vatten
Sätravägen 40
806 41 Gävle**

**Tommy Stenergard
Sandvikens kommun
Bygg- och miljökontoret
811 80 Sandviken**

**Hofors kommun
Gunnar Bergkvist
813 81 HOFORS**

**Korsnäs AB
Carina Nyström
801 81 GÄVLE**

**Sandvik AB, Materials
Technology
Per Abenius
30-SLM
811 81 SANDVIKEN**

**Ovako Steel AB
Istvan Lukacs
OUV-237
813 82 HOFORS**

**Stora Enso SkogAB
Jan Larsson
Fastigheter
791 80 FALUN**

**Ockelbo kommun
Miljöenheten
Anna Åstrand
816 80 OCKELBO**

**StoraEnso Pulp AB
Rolf Lundberg
Box 4
817 01
NORRSUNDET**

**Bulten Stainless AB
Åshammarverken
Bultvägen 30
810 25 ÅSHAMMAR**

**Karskär Energi AB
Roland Henning
Box 784
801 29 GÄVLE**

**Mellansvenska
Biobränsle AB
Hedesundavägen 235
818 91 VALBO**

**Gasell Profil AB
Box 967
Lötängsgatan 10
801 33 GÄVLE**

**ABB Service AB
Box 202
812 25 STORVIK**

**GF Ytbehandling AB
Box 4086
Utmarksvägen 3
800 04 GÄVLE**

**Scan Arc Plasma
Technologies
Box 41
Värnavägen 7
813 21 HOFORS**

**Miljöansvarig
Vägverket Region Mitt
Box 186
871 24 HÄRNÖSAND**

**Storsjöns
Fiskevårdsförening
Box 264
811 23
KUNGSGÅRDEN**

Vallbyåns FVOF
Sylve Rolandsson
Brohyttevägen 4
812 90 Storvik

Västra Valbo FVOF
Tord Wästerhed
Täppasvägen 30
818 32 Valbo

Testeboåns FVOF
Claes-Håkan Hedberg
Oslättforsvägen 49
805 98
OSLÄTTFORS

Skogsvårdsstyrelsen
Dalarna-Gävleborg
Nygatan 3
826 83 SÖDERHAMN

LRF
Bengt Andersson
Herrgårdsvägen 12
812 93
KUNGSGÅRDEN

Nedre Gavleåns
Fiskeområdesför
Lars Horn
Brisgatan 88
802 74 GÄVLE

Gävle Energi AB
Box 783
801 29 Gävle

BILAGA 2

**Klassificering av analysparametrar enligt
Naturvårdsverkets bedömningsgrunder:**

Rapport 4913

Rapport 4914

Rapport 4920

Analysparametrar i kontrollprogrammet

I denna bilaga presenteras ett flertal av de olika analysparametrarnas innebörd och klassindelningarna av uppmätta halter som i rapporten utförs enligt ”Bedömningsgrunder – sjöar och vattendrag” samt ”Bedömningsgrunder- kust och hav” (Naturvårdsverket 1999).

Kort sammanfattning av analyserade parametrar

Temperatur

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

Siktdjup

Mätning av siktdjup kan uppskatta en ökad produktion av växtplankton orsakad av ökade mängder näringsämnen. Siktdjupet påverkas även av annan grumling som t.ex. humus och suspenderat slam.

Salinitet

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.

Grumlighet

Grumlighet är ett mått på vattnets innehåll av organiska och oorganiska partiklar, och påverkar siktdjupet. Grumligheten är normalt låg i marin miljö men kan öka i samband med höga flöden.

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 årlägst halterna inte upptäcks.

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.

Kväve

Kväve finns i vattnet både i löst form och uppbundet i partiklar och biomassa. I löst form (ammonium-kväve, nitrat+nitrit-kväve) har näringsämnena en tydlig årscykel där halterna sjunker under sommaren då näringsämnet binds till biomassan i vattnet. Under vintern ökar halterna p.g.a. den låga produktionen och under den tiden fungerar kväve i löst form som indikator på tillgången av närsalter och graden av eutrofiering.

Fosfor

Fosfor förekommer, liksom kväve, i vattnet både i löst form och uppbundet i partiklar och biomassa. I löst form (fosfat-fosfor) har näringsämnen en tydlig årscykel där halterna sjunker under sommaren då näringsämnet binds till biomassan i vattnet. Under vintern ökar halterna p.g.a. den låga produktionen och under den tiden fungerar fosfor i löst form, liksom kväve, som indikator på tillgången av närsalter och graden av eutrofiering.

Arealspecifik förlust av kväve och fosfor

I rinnande vatten beräknas den arealspecifika förlusten dvs årstransporten dividerad med avrinningsområdets areal. Denna beskriver tillförsel av näringsämnen från avrinningsområdet till sjöar och hav. För att bedöma arealspecifik förlust krävs resultat från mätningar 12 ggr/år under 3 år samt uppmätt eller beräknad dygnsvattenföring.

Klorofyll

Halten klorofyll ger ett indirekt mått på mängden växtplanktonbiomassa. Variationen är stor beroende på ljusförhållanden, temperatur och tillgång av närsalter. Därför utförs grundligare bedömningar av klorofyllhalten under en så stabil period som möjligt (augusti).

Surhet/försurning

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

Metaller

Metaller förekommer naturligt i låga halter i sötvatten. I sediment och i organismer är halterna högre pga. 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 (gruvverksamhet, 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 bedömning av metallhalter används halter i vatten, sediment och vattenmossa. Halter av metaller i vatten ger den bästa möjligheten att bedöma om det finns risk för biologiska störningar

Kust och hav

Tillståndsklassning

En bedömning av tillståndet i provtagningsområdet kan göras m.h.a. den tillståndsklassning som beskrivs i Bedömningsgrunder för miljö kvalitet – Kust och hav (Naturvårdsverket 1999). De gränsvärden som där anges grundar sig på mätningar åren 1988-1991 (Tabell 7-9). Tillståndsklassningen visar hur områdets halter ligger i förhållande till övriga landet och görs för syrehalt, klorofyll, totalkväve och totalfosfor. Nedan presenteras gränsvärden vid tillståndsklassning enligt Bedömningsgrunder för miljö kvalitet (Naturvårdsverket 1999).

Kväve och fosfor

Enligt "Bedömningsgrunderna" skall tillståndsklassning av totalkväve- och totalfosforhalter ske i ytvattnet (0-10 m) under augusti och för kväve och fosforfraktionerna i mars (Tabell 1).

Tabell 1. Gränsvärden för tillståndsklassning av totalkväve och totalfosfor i augusti och ammoniumkväve, nitrat+nitritkväve och fosfatfosfor.

Klass	Benämning	Totalkväve (µg/l)	Totalfosfor (µg/l)	Ammonium-kväve (µg/l)	Nitrat+nitrit- kväve (µg/l)	Fosfat-fosfor (µg/l)
1	Mycket låg halt	≤ 252	≤ 14,88	≤ 9,94	≤ 77	≤ 9,61
2	Låg halt	252-308	14,88-18,6	9,94-16,8	77-102,2	9,61-16,74
3	Medelhög halt	308-364	18,6-23,87	16,8-29,4	102,2-140	16,74-23,87
4	Hög halt	364-448	23,87-31	29,4-60,2	140-364	23,87-31
5	Mycket hög halt	> 448	> 31	> 60,2	> 364	> 31

Syre

Tillståndsklassning för syrehalten görs för årsminimum i bottenvattnet (Tabell 2).

Tabell 2. Gränsvärden för tillståndsklassning av syrehalt.

Klass	Benämning	Syrehalt (ml/l)
1	Hög halt	≥ 6
2	Mindre hög halt	4,0-6,0
3	Låg halt	2,0-4,0
4	Mycket låg halt	0-2,0
5	Svavelväte	H ₂ S

Klorofyll

För klorofyll används mätvärden från provtagningen i ytvattnet (0-20 m) under augusti. Ett medelvärde tas på provet i ytvattnet och provet över språngskiktet i de fall det är ovan 20 meter (Tabell 3).

Tabell 3. Gränsvärden för tillståndsklassning av klorofyll.

Klass	Benämning	Klorofyll (µg/l)
1	Hög låg halt	≥ 1,5
2	Låg halt	1,5-2,2
3	Medelhög halt	2,2-3,2
4	Hög halt	3,2-5,0
5	Mycket hög halt	> 5,0

Avvikelseklassning

Gästriklands kustområden tillhör Bottenhavet och är indelad i tre olika vattenomsättningsklasser (klass I, II och III). I ”Bedömningsgrunder för miljö kvalitet –Kust och hav” (Naturvårdsverket 1999) finns jämförvärden redovisade för de olika vattenomsättningsklasserna som används vid beräkning av avvikelser från jämförvärden. Avvikelseklassning av totalhalter av kväve och fosfor utförs både på vintervärden (Tabell 4) och sommarvärden (Tabell 5) medan avvikelseklassning av lösta näringsämnen endast utförs på vintervärden. Avvikelseklassning utförs även av klorofyll i ytvattnet under augusti månad (Tabell 6). De avvikelseklassningar som utförs skall visa om och eventuellt hur mycket områdets halter avviker från de bedömda naturliga halterna.

Tabell 4. Gränsvärden för avvikelseklassning av närsalter i ytvatten under vintern (mars). Uppmätt halt/jämförvärde.

Klass	Benämning	Totalfosfor	Totalkväve	Ammonium-kväve	Nitrat+nitrit	
					-kväve	Fosfat-fosfor
1	Ingen/obetydlig avvikelse	≤ 1,0	≤ 1,0	≤ 1,0	≤ 1,0	≤ 1,0
2	Liten avvikelse	1,0-1,8	1,0-1,8	1,0-6,9	1,0-2,2	1,0-1,7
3	Tydlig avvikelse	1,8-2,6	1,8-2,7	6,9-13	2,2-3,3	1,7-2,5
4	Stor avvikelse	2,6-3,5	2,7-3,5	13-19	3,3-4,5	2,5-3,2
5	Mycket stor avvikelse	> 3,5	> 3,5	>19	> 4,5	>3,2

Tabell 5. Gränsvärden för avvikelseklassning av totalfosfor och totalkväve i ytvatten under sommaren (augusti). Uppmätt halt/jämförvärde.

Klass	Benämning	Totalfosfor	Totalkväve
1	Ingen/obetydlig avvikelse	≤ 1,0	≤ 1,0
2	Liten avvikelse	1,0-2,3	1,0-1,6
3	Tydlig avvikelse	2,3-3,6	1,6-2,1
4	Stor avvikelse	3,6-4,9	2,1-2,7
5	Mycket stor avvikelse	> 4,9	> 2,7

Tabell 6. Gränsvärden för avvikelseklassning av klorofyll i ytvatten under augusti (uppmätt halt/jämförvärde).

Klass	Benämning	Klorofyll (µg/l)
1	Ingen/obetydlig avvikelse	≤ 1,0
2	Liten avvikelse	1,0-1,9
3	Tydlig avvikelse	1,9-2,7
4	Stor avvikelse	2,7-3,6
5	Mycket stor avvikelse	> 3,6

Sjöar och vattendrag

Nedan presenteras gränsvärden för tillståndsklassning och avvikelseklassning i sjöar och vattendrag.

Närsalter

Tillståndet vad gäller närsalter bedöms utifrån Naturvårdsverkets Bedömningsgrunder för Miljö kvalitet – Sjöar och vattendrag (1999). När det gäller sjöar bedöms kväve och fosfor utifrån totalhalter. I vattendrag bedöms tillståndet utifrån arealspecifik förlust.

Tillståndsbedömningen för kväve och fosfor utförs enligt Tabell 7-9.

Tabell 7. Tillståndsbedömning av totalhalterna ($\mu\text{g/l}$) av kväve (N) och fosfor (P) i sjöar.

Sjöar				
Klass	Benämning	Tot P (maj-okt)	Tot P (aug)	Tot N (maj-okt)
1	Låga halter	$\leq 12,5$	$\leq 12,5$	≤ 300
2	Måttligt höga halter	12,5-25	12,5-23	300-625
3	Höga halter	25-50	23-45	625-1250
4	Mycket höga halter	50-100	45-96	1250-5000
5	Extremt höga halter	>100	Ej def.	>5000

Tabell 8. Tillstånd, arealspecifik förlust av totalkväve och totalfosfor i vattendrag (kg/ha och år).

Klass	Bedömning	Totalkväve	Totalfosfor
1	Mycket låga förluster	$\leq 1,0$	$\leq 0,04$
2	Låga förluster	1,0-2,0	0,04-0,08
3	Måttligt höga förluster	2,0-4,0	0,08-0,16
4	Höga förluster	4,0-16	0,16-0,32
5	Mycket höga förluster	>16	>0,32

Tabell 9. Avvikelse från jämförvärde, arealspecifik förlust av totalkväve och totalfosfor i vattendrag (kg/ha och år).

Klass	Bedömning -	Totalkväve	Totalfosfor
1	Ingen eller obetydlig avvikelse	$\leq 2,5$	$\leq 1,5$
2	Tydlig avvikelse	2,5-5	1,5-3
3	Stor avvikelse	5-20	3-6
4	Mycket stor avvikelse	20-60	6-12
5	Extrem avvikelse	>60	>12

Surhet/försurning

Vattendragets tillstånd utifrån alkalinitet och pH-värde bedöms enligt Tabell 10 och 11. Som jämförvärde för alkalinitet utnyttjas en beräknad alkalinitet för förindustriell tid (Tabell 12). Denna beräkning kan även med relativt god noggrannhet översättas till en pH-differens (skillnad mellan nutida och förindustriellt pH-värde).

Tabell 10. *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

Tabell 11. *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

Tabell 12. *Avvikelse från jämförvärde (förindustriellt värde) för alkalinitet. För beräkning av förindustriell alkalinitet se Naturvårdsverket (1999).*

Klass	Benämning	Nutida alkalinitet /jämförvärde	Motsvarande pH-skillnad
1	Obetydlig avvikelse	> 0,75	≤ 0,1
2	Måttlig avvikelse	0,50-0,75	0,1-0,3
3	Stor avvikelse	0,25-0,50	0,3-0,6
4	Mycket stor avvikelse	0,10-0,25	0,6-1,0
5	Extremt stor avvikelse	≤ 0,10	> 1,0

Metaller

Tillståndet bedöms vanligtvis utifrån halter i vatten, sediment, vattenmossa samt halter i fisk (kvicksilver). Tillstånd av metaller i vatten bedöms enligt Tabell 13, sediment enligt Tabell 14 och i vattenmossa enligt Tabell 15.

Tabell 13. *Tillståndsbedömning av metaller i vatten (µg/l). Cu¹ = Gäller framförallt för sjöar och mindre vattendrag, för större vattendrag är ofta bakgrundshalterna högre.*

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

Tabell 14. *Tillståndsbedömning av metaller i sediment (mg/kg TS).*

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

Tabell 15. *Tillståndsbedömning av metaller i vattenmossa (mg/kg TS).*

Klass	Benämning	Cu	Zn	Cd	Pb	Hg	Cr	Ni	As	Co
1	Mycket låga halter	≤7	≤60	≤0,3	≤3	≤0,04	≤1,5	≤4	≤0,5	≤2
2	Låga halter	7-15	60-160	0,3-1,0	3-10	0,04-0,1	1,5,3,5	4-10	0,5-3	2-10
3	Måttligt höga halter	15-50	160-500	1,0-2,5	10-30	0,1-0,3	3,5-10	10-30	3-8	10-30
4	Höga halter	50-250	500-2500	2,5-15	30-150	0,3-1,5	10-50	30-150	8-40	30-150
5	Mycket höga halter	> 250	> 2500	> 15	> 150	> 1,5	> 50	> 150	> 40	>150

BILAGA 3

Fysikaliska och kemiska analysresultat från Gästrikland år 2002

Provdatum	Stn.	Sjö	Djup (m)	Temp. (°C)	pH	Alk. (mekv/l)	Kond. (mS/m)	Färg (mgPt/l)	TOC (mg/l)	Tot-P (µg/l)	PO4-P µg/l	Tot-N (µg/l)	NO23-N (µg/l)	NH4-N (µg/l)
2002-03-12	470	Otnaren	0,5	2,0	7,3	0,333	8,9	120	9,3	18	6	620	580	2
2002-03-12	470		9	4,0	7,3	0,733	13,8	150	12	96	53	1500	660	480
2002-05-15	470		0,5	15,9	7,5	0,317	8,0	70	11	16	4	540	150	8
2002-05-15	470		9	11,9	7,2	0,332	8,2	80	9,9	44	12	670	180	82
2002-08-15	470		0,5	22,0	7,3	0,443	9,3	90	14	22	<5	520	<10	60
2002-08-15	470		8,0	20,5	7,1	0,459	9,1	100	12	37	11	690	<10	300
2002-09-04	470		0,5	18,5	7,2	0,412	9,0	90	16	27	<5	540	<10	110
2002-09-04	470		9,0	18,5	7,1	0,401	9,1	120	14	39	6	590	10	140
2002-03-12	005	V Storsjön	0,5	1,5	7,3	0,312	8,7	80	9,9	18	6	620	460	18
2002-03-12	005		4	2,2	7,3	0,381	9,6	100	9,9	26	10	690	490	130
2002-05-15	005		0,5	16,9	7,5	0,324	8,1	70	10	35	8	510	28	6
2002-05-15	005		4	14,3	7,3	0,308	7,9	70	10	57	13	630	91	22
2002-08-15	005		0,5	23,0	7,3	0,371	8,4	90	17	29	5	560	<10	40
2002-08-15	005		4,0	22,0	7,1	0,407	8,8	175	16	52	<5	670	<10	160
2002-09-04	005		0,5	19,5	7,2	0,376	8,5	90	14	23	<5	510	<10	30
2002-09-04	005		4,0	18,0	7,1	0,370	8,5	90	14	35	<5	530	<10	70
2002-03-12	015	V Storsjön	0,5	1,1	7,2	0,257	7,5	80	9,4	17	6	640	410	8
2002-03-12	015		10,5	3,4	7,2	0,456	12,3	100	11	53	20	780	590	44
2002-05-15	015		0,5	15,4	7,5	0,272	7,2	80	10	19	<2	540	120	10
2002-05-15	015		10	11,2	7,3	0,276	7,3	70	9,9	44	12	720	190	23
2002-08-15	015		0,5	22,0	7,3	0,339	7,6	70	13	24	<5	490	<10	60
2002-08-15	015		9,0	20,5	7,3	0,355	7,9	90	13	33	16	490	10	150
2002-09-04	015		0,5	19,5	7,1	0,315	7,8	70	13	41	6	570	<10	150
2002-09-04	015		9,0	18,5	7,1	0,322	7,7	70	13	31	<5	400	10	50
2002-03-12	042	Ö Storsjön	0,5	1,5	7,3	0,274	7,7	70	10	20	6	500	400	2
2002-03-12	042		7,5	3,0	7,2	0,408	11,4	100	11	24	8	2400	1400	790
2002-03-12	042		12	3,4	7,4	0,633	16,8	100	10	42	9	4600	2100	1600
2002-05-15	042		0,5	15,0	7,3	0,219	6,1	90	11	17	3	760	320	3
2002-05-15	042		7,5	13,0	7,2	0,219	6,2	100	11	15	<2	760	320	18
2002-05-15	042		12,5	12,2	7,2	0,227	6,3	100	11	35	6	740	330	42
2002-08-15	042		0,5	22,0	7,2	0,280	6,7	90	14	25	<5	490	<10	20
2002-08-15	042		7,5	21,0	7,2	0,286	6,9	90	14	23	<5	470	<10	50
2002-08-15	042		12	20,0	7,2	0,323	7,2	100	14	34	13	570	30	250
2002-09-04	042		0,5	19,5	7,1	0,289	6,8	90	14	26	<5	560	60	110
2002-09-04	042		7,5	18,5	7,1	0,285	6,9	100	13	24	<5	520	70	130
2002-09-04	042		13	18,5	7,0	0,286	7,0	120	14	46	9	660	120	160

Provdatum	Stn.	Sjö	Djup (m)	Klorof. (µg/l)	Sikt djup (m)	Syre (mg/l)	Syremätt. (%)	Sprängsk. (m)	Algblomn.	Is (cm)
2002-03-12	470	Otharen	0,5			11,8	85			30
2002-03-12	470		9			1,3	9,9			
2002-05-15	470		0,5		2,5	11,0	110			
2002-05-15	470		9			7,7	71			
2002-08-15	470		0,5	11	1,5			4-5		
2002-08-15	470		8,0			1,6	18			
2002-09-04	470		0,5	16	1,5			Inget		
2002-09-04	470		9,0			7,8	83			
2002-03-12	005	V Storsjön	0,5			11,0	78			40
2002-03-12	005		4			7,2	52			
2002-05-15	005		0,5		2,0	11,0	110			
2002-05-15	005		4			8,7	85			
2002-08-15	005		0,5	19	1,0			4-4,5		
2002-08-15	005		4,0			4,4	50			
2002-09-04	005		0,5	29	0,5			1,5	*	
2002-09-04	005		4,0			8,9	94			
2002-03-12	015	V Storsjön	0,5			11,5	81			35
2002-03-12	015		10,5			2,5	19			
2002-05-15	015		0,5		2,7	11,4	110			
2002-05-15	015		10			9,6	87			
2002-08-15	015		0,5	22	1,5			5-6		
2002-08-15	015		9,0			4,1	46			
2002-09-04	015		0,5	23	0,5			3	*	
2002-09-04	015		9,0			8,6	92			
2002-03-12	042	Ö Storsjön	0,5			12,0	86			35
2002-03-12	042		7,5			3,2	24			
2002-03-12	042		12			1,7	12			
2002-05-15	042		0,5		2,6	11,4	110			
2002-05-15	042		7,5			9,8	93			
2002-05-15	042		12,5			8,2	77			
2002-08-15	042		0,5	18	1,5			5-6		
2002-08-15	042		7,5							
2002-08-15	042		12			2,9	39			
2002-09-04	042		0,5	23	1,5			3		
2002-09-04	042		7,5							
2002-09-04	042		13			8,3	89			

Datum	Nr	Station	Djup (m)	Temp (°C)	pH	Alk (mekv/l)	Kond (mS/m)	Susp (mg/l)	Färg (mgPt/l)	TOC (mg/l)	Tot-P (µg/l)	PO4-P (µg/l)	Tot-N (µg/l)	NO23-N (µg/l)
2002-03-13	220	Borrisjön	0,5	0,3	6,8	0,144	4,5		120	11	12	5	380	190
2002-05-14	220	Borrisjön	0,5	14,8	7,0	0,182	4,1		140	12	18	2	380	58
2002-08-01	220	Borrisjön	0,5	20,4	6,4	0,075	3,9		300	31	26	14	520	40
2002-09-03	220	Borrisjön	0,5	15,6	7,2	0,311	6,3		180	16	21	6	430	150
2002-11-13	220	Borrisjön	0,5	0,2	7,5	0,31	9,3		140	12	11	<5	580	230
2002-03-13	510	Fänjaån	0,5	0,3	6,9	0,403	8,5		150	14	66	29	740	450
2002-05-14	510	Fänjaån	0,5	14,6	7,5	1,09	17,5		200	20	70	7	770	180
2002-06-04	510	Fänjaån	0,5	17,1	7,4	0,672	12		120	14	36	11	560	60
2002-07-01	510	Fänjaån	0,5	14,0	7,1	0,194	6,1		300	49	46	19	900	220
2002-08-01	510	Fänjaån	0,5	18,5	6,6	0,516	13		500	56	230	100	1600	60
2002-09-03	510	Fänjaån	0,5	16,0	7,5	0,753	10		280	25	120	89	900	70
2002-10-07	510	Fänjaån	0,5	4,4	7,3	0,658	13		120	11	48	21	660	240
2002-11-13	510	Fänjaån	0,5	0,2	7,8	0,7	15		120	14	31	16	1200	610
2002-12-04	510	Fänjaån	0,5	0,2	7,3	0,330	10		2000	20	36	19	2600	1200
2002-03-13	489	Gavelhytteån	0,5	1,2	7,2	0,335	9,0	1,5	60	8,0	16	5	630	500
2002-05-14	489	Gavelhytteån	0,5	17,0	7,5	0,340	8,5	11	80	9,3	38	3	540	91
2002-06-04	489	Gavelhytteån	0,5	18,2	7,2	0,328	9,5		60	12	36	<5	550	<10
2002-07-01	489	Gavelhytteån	0,5	18,0	7,4	0,354	10		80	16	33	<5	500	10
2002-08-01	489	Gavelhytteån	0,5	22,5	7,1	0,322	8,9		90	11	38	12	600	<10
2002-09-03	489	Gavelhytteån	0,5	17,7	7,4	0,455	13		90	16	28	<5	610	10
2002-10-07	489	Gavelhytteån	0,5	5,6	7,2	0,452	11		80	12	34	6	660	30
2002-11-13	489	Gavelhytteån	0,5	2,7	7,7	0,6	13		70	12	23	6	780	80
2002-12-04	489	Gavelhytteån	0,5	1,2	7,3	0,33	8		75	9,3	19	11	840	230
2002-03-13	458	Getån	0,5	0,5	7,2	0,326	9,0	2,3	90	10	29	13	660	640
2002-05-14	458	Getån	0,5	16,9	7,5	0,444	10,2	5,3	80	8,9	27	7	480	200
2002-06-04	458	Getån	0,5	19,0	7,5	0,541	14		60	8,8	180	11	570	170
2002-08-01	458	Getån	0,5	20,5	6,8	0,261	7,7		150	18	39	25	590	50
2002-09-03	458	Getån	0,5	15,8	7,5	0,588	14		100	12	26	16	560	260
2002-11-13	458	Getån	0,5	0,2	7,8	0,7	17		105	9,9	15	9	770	320
2002-03-13	H08	Gopån	0,3	0,2	6,9	0,120	2,8	<0,5	140	8,8	4		240	68
2002-05-14	H08	Gopån	0,2	12,8	7,1	0,141	2,7	0,9	100	7,7	2		250	10
2002-06-04	H08	Gopån	0,5	14,2	6,9	0,110	3,2	<5	90	8,8	8		260	30
2002-08-01	H08	Gopån	0,5	18,5	6,3	0,040	3,0	<5	175	19	8		360	30
2002-09-03	H08	Gopån	0,5	13,9	7,7	0,291	3,4	<5	90	12	6		180	<10
2002-11-07	H08	Gopån	0,5	0,5	7,1	0,130	4,0	<5	160	12	9		290	40

Datum	Nr	Station	Ca (mekv/l)	Mg (mekv/l)	Na (mekv/l)	K (mekv/l)	Si (mg/l)	SO4 (mekv/l)	Cl (mekv/l)	Is (cm)	Siktdjup (m)	Klorofyll (µg/l)	Flöde (l/s)
2002-03-13	220	Borrisjön								delvis öppet			
2002-05-14	220	Borrisjön											
2002-08-01	220	Borrisjön											
2002-09-03	220	Borrisjön											
2002-11-13	220	Borrisjön											
2002-03-13	510	Fänjaån								delvis öppet			Stilla
2002-05-14	510	Fänjaån											138
2002-06-04	510	Fänjaån											623
2002-07-01	510	Fänjaån											17
2002-08-01	510	Fänjaån											54
2002-09-03	510	Fänjaån											is
2002-10-07	510	Fänjaån											is
2002-11-13	510	Fänjaån											is
2002-12-04	510	Fänjaån											is
2002-03-13	489	Gavelhytteån								öppet			
2002-05-14	489	Gavelhytteån											197
2002-06-04	489	Gavelhytteån											374
2002-07-01	489	Gavelhytteån											3500
2002-08-01	489	Gavelhytteån											100
2002-09-03	489	Gavelhytteån											147
2002-10-07	489	Gavelhytteån											420
2002-11-13	489	Gavelhytteån											598
2002-12-04	489	Gavelhytteån											
2002-03-13	458	Getån								öppet			
2002-05-14	458	Getån											214
2002-06-04	458	Getån											1900
2002-08-01	458	Getån											424
2002-09-03	458	Getån											is
2002-11-13	458	Getån											is
2002-03-13	H08	Gopån	0,130	0,038	0,052	0,0074	4,9	0,058	0,028	delvis öppet			
2002-05-14	H08	Gopån	0,160	0,038	0,057	0,010	2,9	0,042	0,020				
2002-06-04	H08	Gopån	0,185	0,043	0,061	0,025	2,2	0,520	1,07				
2002-08-01	H08	Gopån	0,130	<0,042	0,052	<0,025	3,0	0,029	<0,029				
2002-09-03	H08	Gopån	0,210	0,05	0,065	<0,025	2,4	0,035	<0,029				
2002-11-07	H08	Gopån	0,215	0,055	0,074	<0,025	3,9	0,054	0,031				

Datum	Nr	Station	Djup (m)	Temp (°C)	pH	Alk (mekv/l)	Kond (mS/m)	Susp (mg/l)	Färg (mgPt/l)	TOC (mg/l)	Tot-P (µg/l)	PO4-P (µg/l)	Tot-N (µg/l)	NO23-N (µg/l)
2002-03-13	H34	Hamrångeån	0,5	1,2	6,9	0,144	4,4	0,6	100	12	7		320	100
2002-05-14	H34	Hamrångeån	0,5	15,7	7,0	0,137	3,7	2,8	100	12	5		430	38
2002-06-04	H34	Hamrångeån	0,5	19,5	6,6	0,082	4,3	<5	100	15	12		350	10
2002-08-01	H34	Hamrångeån	0,5	22,0	6,7	0,101	3,9	<5	70	10	10		350	10
2002-09-03	H34	Hamrångeån	0,5	17,6	7,4	0,228	3,9	<5	100	14	14		380	10
2002-11-07	H34	Hamrångeån	0,5	1,4	7,1	0,14	5,1	<5	90	11	6		330	30
2002-03-13	414	Hoån	0,5	1,1	6,9	0,126	3,6		45	6,1	3	<1	220	50
2002-05-14	414	Hoån	0,5	14,0	7,0	0,134	3,4		40	6,1	2	<2	250	25
2002-08-01	414	Hoån	0,5	22,0	6,6	0,085	3,6		50	7,8	16	9	260	10
2002-09-03	414	Hoån	0,5	17,3	7,2	0,226	4,4		60	9,2	8	<5	290	10
2002-11-13	414	Hoån	0,5	1,8	7,2	0,150	5		40	6,1	<5	<5	290	30
2002-03-13	420	Hoån	0,5	1,4	7,0	0,152	4,8	<0,5	50	6,1	6	<1	250	76
2002-05-14	420	Hoån	0,5	14,7	7,1	0,157	4,0	2,2	40	5,9	3	<2	230	32
2002-06-04	420	Hoån	0,5	23,3	7,3	0,279	11		45	6,7	16	8	420	170
2002-08-01	420	Hoån	0,5	22,3	6,8	0,133	4,7		50	8,0	13	10	360	40
2002-09-03	420	Hoån	0,5	21,4	7,2	0,328	9,8		50	7,5	13	<5	450	170
2002-11-13	420	Hoån	0,5	8,7	7,6	0,42	12		40	6,5	14	6	520	200
2002-03-13	429	Hoån	0,5	1,6	7,1	0,199	6,7		50	6,4	8	<1	340	92
2002-05-14	429	Hoån	0,5	15,8	7,2	0,196	5,9		50	6,2	23	5	470	59
2002-08-01	429	Hoån	0,5	22,0	6,9	0,23	8,2		115	12	29	13	590	140
2002-09-03	429	Hoån	0,5	19,2	7,2	0,29	9,1		70	8,8	37	<5	580	190
2002-11-13	429	Hoån	0,5	3,2	7,8	0,7	22		40	7,3	18	7	2200	400
2002-03-13	439	Hoån	0,5	1,5	7,1	0,222	7,3		45	6,5	7	<1	480	430
2002-05-14	439	Hoån	0,5	15,4	7,3	0,225	6,8		50	6,9	15	2	470	170
2002-08-01	439	Hoån	0,5	21,8	7,1	0,245	8,4		90	11	19	9	460	40
2002-09-03	439	Hoån	0,5	18,9	7,2	0,302	8,0		80	11	14	<5	400	<10
2002-11-13	439	Hoån	0,5	0,7	7,5	0,34	11,0		70	8,4	17	8	480	130
2002-03-13	448	Hoån	0,5	1,0	7,2	0,308	8,6		50	8,3	47	24	640	460
2002-05-14	448	Hoån	0,5	15,7	7,4	0,308	8,1		60	7,5	29	5	460	170
2002-06-04	448	Hoån	0,5	21,8	7,2	0,279	9,0		45	7,5	22	7	500	130
2002-07-01	448	Hoån	0,5	16,2	7,6	0,521	14		140	26	46	23	1200	1100
2002-08-01	448	Hoån	0,5	21,5	6,9	0,304	8,7		100	15	42	16	650	40
2002-09-03	448	Hoån	0,5	17,0	7,4	0,431	10,0		80	12	23	14	510	140
2002-10-07	448	Hoån	0,5	6,1	7,3	0,616	14		50	7,8	19	9	630	230
2002-11-13	448	Hoån	0,5	0,3	7,8	0,8	18,0		80	9,2	27	15	1000	350
2002-12-04	448	Hoån	0,5	0,2	7,6	0,6	14		100	12	24	14	1800	880

Datum	Nr	Station	Djup (m)	Temp (°C)	pH	Alk (mekv/l)	Kond (mS/m)	Susp (mg/l)	Färg (mgPt/l)	TOC (mg/l)	Tot-P (µg/l)	PO4-P (µg/l)	Tot-N (µg/l)	NO23-N (µg/l)
2002-03-13	105	Jädraån	0,5	0,3	6,6	0,091	2,6		100	9,3	4	3	220	66
2002-05-14	105	Jädraån	0,5	14,8	6,7	0,088	2,2		120	9,9	3	<2	240	<5
2002-06-04	105	Jädraån	0,5	18,5	6,6	0,065	2,7		90	11	9	<5	250	<10
2002-08-01	105	Jädraån	0,5	20,7	6,1	0,031	2,4		225	18	<5	<5	340	20
2002-09-03	105	Jädraån	0,5	15,8	7,0	0,128	2,6		140	14	8	<5	260	10
2002-11-07	105	Jädraån	0,5	0,6	6,9	0,08	3,1		135	11	7	<5	310	40
2002-03-13	149	Jädraån	0,5	0,5	6,8	0,144	4,4	1,5	120	10	10	<1	300	120
2002-05-14	149	Jädraån	0,5	14,7	7,1	0,190	4,6	4,2	120	10	15	<2	390	95
2002-06-04	149	Jädraån	0,5	17,6	6,9	0,164	5,0		100	11	14	<5	440	130
2002-08-01	149	Jädraån	0,5	21,2	6,4	0,051	3,2		225	20	16	12	400	40
2002-09-03	149	Jädraån	0,5	17,2	7,1	0,190	4,1		140	13	12	<5	380	120
2002-11-13	149	Jädraån	0,5	0,2	7,2	0,150	5,2		140	12	10	8	430	100
2002-03-13	Jv10	Järnstabäcken	0,5	2,1	7,8	2,07	51,8	2,9	100	13	21		1100	750
2002-05-14	Jv10	Järnstabäcken	0,1	13,4	8,3	3,92	61,0	3,2	45	9,6	30		960	700
2002-06-04	Jv10	Järnstabäcken	0,5	14,3	8,2	3,61	68		45	5,8	14		980	60
2002-08-01	Jv10	Järnstabäcken	0,5	16,0	8,0	2,58	44		100	12	64		900	520
2002-09-03	Jv10	Järnstabäcken	0,5	13,0	8,3	3,6	52		60	5,2	20		580	420
2002-11-13	Jv10	Järnstabäcken	0,5	0,9	8,3	2,9	62		90	11	22		980	560
2002-03-13	T09	Testeboån	0,5	0,2	6,8	0,117	2,7	0,6	120	10	5		230	68
2002-05-14	T09	Testeboån	0,5	14,0	6,9	0,120	2,3	4,2	100	9,8	2		230	11
2002-06-04	T09	Testeboån	0,5	16,2	6,8	0,098	2,9		90	12	8		260	10
2002-08-01	T09	Testeboån	0,5	20,4	6,4	0,044	2,5		175	20	41		370	20
2002-09-03	T09	Testeboån	0,5	14,5	7,2	0,195	3,0		160	17	7		230	<10
2002-11-07	T09	Testeboån	0,5	1,1	7	0,12	3,5		135	13	5		300	40
2002-03-13	T26	Testeboån	0,5	0,7	6,7	0,123	3,6		100	10	9		300	130
2002-05-14	T26	Testeboån	0,5	15,2	6,9	0,117	2,8		100	11	9		330	38
2002-08-01	T26	Testeboån	0,5	22,0	6,3	0,086	3,6		225	22	24		520	20
2002-09-03	T26	Testeboån	0,5	17,2	7,1	0,189	3,7		180	18	15		380	20
2002-11-07	T26	Testeboån	0,5	1,2	7,2	0,18	4,7		135	10	14		380	90
2002-03-13	T48	Testeboån	0,5	0,2	6,9	0,156	4,2	0,9	100	13	11		390	180
2002-05-14	T48	Testeboån	0,5	16,8	6,9	0,117	2,9	2,0	100	11	9		330	38
2002-06-04	T48	Testeboån	0,5	18,7	6,7	0,082	3,3		90	12	14		240	20
2002-08-01	T48	Testeboån	0,5	21,6	6,6	0,083	3,5		150	19	34		460	30
2002-09-03	T48	Testeboån	0,5	17,2	7,1	0,176	3,9		140	17	13		410	70
2002-11-13	T48	Testeboån	0,5	0,2	7,1	0,12	7,4		100	13	10		420	60

Datum	Nr	Station	Ca (mekv/l)	Mg (mekv/l)	Na (mekv/l)	K (mekv/l)	Si (mg/l)	SO4 (mekv/l)	Cl (mekv/l)	Is (cm)	Siktdjup (m)	Klorofyll (µg/l)	Flöde (l/s)
2002-03-13	105	Jädraån					4,4			delvis öppet			
2002-05-14	105	Jädraån					3,3						
2002-06-04	105	Jädraån											
2002-08-01	105	Jädraån					2,7						
2002-09-03	105	Jädraån					2,8						
2002-11-07	105	Jädraån					3,5						
2002-03-13	149	Jädraån	0,185	0,064	0,087	0,011		0,081	0,073	öppet			
2002-05-14	149	Jädraån	0,224	0,081	0,100	0,015		0,073	0,062				
2002-06-04	149	Jädraån	0,240	0,083	0,104	<0,025		0,065	0,060				
2002-08-01	149	Jädraån	0,180	0,063	0,07	<0,025		0,081	0,035				
2002-09-03	149	Jädraån	0,235	0,078	0,091	<0,025		0,042	0,042				
2002-11-13	149	Jädraån	0,240	0,083	0,096	<0,025		0,058	0,051				
2002-03-13	Jv10	Järnvstabäcken								öppet			
2002-05-14	Jv10	Järnvstabäcken											
2002-06-04	Jv10	Järnvstabäcken					1,9						77
2002-08-01	Jv10	Järnvstabäcken					1,9						35
2002-09-03	Jv10	Järnvstabäcken					2,6						38
2002-11-13	Jv10	Järnvstabäcken					2,6						90
2002-03-13	T09	Testeboån					4,9			öppet			
2002-05-14	T09	Testeboån					3,2						
2002-06-04	T09	Testeboån											
2002-08-01	T09	Testeboån											
2002-09-03	T09	Testeboån											
2002-11-07	T09	Testeboån					3,5						
2002-03-13	T26	Testeboån											
2002-05-14	T26	Testeboån											
2002-08-01	T26	Testeboån											
2002-09-03	T26	Testeboån											
2002-11-07	T26	Testeboån											
2002-03-13	T48	Testeboån	0,205	0,070	0,091	0,013		0,079	0,068	delvis öppet			
2002-05-14	T48	Testeboån	0,150	0,051	0,065	0,012		0,056	0,028				
2002-06-04	T48	Testeboån	0,155	0,052	0,070	<0,025		0,046	0,040				
2002-08-01	T48	Testeboån	0,190	0,068	0,070	<0,025		0,040	0,029				
2002-09-03	T48	Testeboån	0,230	0,078	0,091	<0,025		0,032	0,043				
2002-11-13	T48	Testeboån	0,230	0,083	0,100	<0,025		0,050	0,042				

Datum	Nr	Station	Djup (m)	Temp (°C)	pH	Alk (mekv/l)	Kond (mS/m)	Susp (mg/l)	Färg (mgPt/l)	TOC (mg/l)	Tot-P (µg/l)	PO4-P (µg/l)	Tot-N (µg/l)	NO23-N (µg/l)	NH4-N (µg/l)
2002-03-13	Tr10	Trödjeån	0,5	0,2	6,8	0,181	6,8	0,9	250	25	10		390	98	
2002-05-14	Tr10	Trödjeån	0,5	15,7	7,2	0,238	7,0	4,1	180	20	14		520	20	
2002-06-04	Tr10	Trödjeån	0,5	14,4	7,2	0,383	10		150	26	17		510	40	
2002-08-01	Tr10	Trödjeån	0,5	21,0	6,9	0,179	6,8		250	22	12		440	30	
2002-09-03	Tr10	Trödjeån	0,5	13,9	7,4	0,455	9,7		180	22	18		450	40	
2002-11-07	Tr10	Trödjeån	0,5	0,5	7,4	0,3	10		270	17	8		510	100	
2002-03-13	329	Vallbyån	0,5	2,2	6,7	0,176	5,5		120	13	14	<1	480	350	
2002-05-14	329	Vallbyån	0,5	16,9	7,2	0,226	5,4		100	10	28	4	450	74	
2002-06-04	329	Vallbyån	0,5	20,7	7,0	0,180	6,4		90	12	33	<5	510	<10	
2002-08-01	329	Vallbyån	0,5	22,0	6,8	0,170	5,8		125	16	29	12	510	<10	
2002-09-03	329	Vallbyån	0,5	18,5	7,2	0,261	6,2		160	20	30	<5	540	10	
2002-11-13	329	Vallbyån	0,5	1,4	7,6	0,350	9,2		135	15	20	<5	650	80	
2002-05-14	Va10	Valsjöbäcken	0,5	16,9	7,3	0,602	9,3	9,1	180	26	62	2	700	<5	28
2002-08-01	Va10	Valsjöbäcken	0,5	21,0	6,8	0,383	8,3	5,6	350	44	43	24	760	20	30
2002-09-03	Va10	Valsjöbäcken	0,5	15,1	7,4	0,514	9,4	<5	200	32	27	6	570	10	60
2002-11-13	Va10	Valsjöbäcken	0,5	0,5	7,6	0,7	13	4,6	135	22	16	8	720	70	80
2002-03-13	Va20	Valsjöbäcken	0,5	0,9	7,4	0,608	11,8	4,1	180	21	27	8	750	560	32
2002-05-14	Va20	Valsjöbäcken	0,5	16,0	7,8	0,774	12,6	5,5	160	19	26	3	600	130	23
2002-03-13	Va30	Valsjöbäcken	0,5	0,8	7,4	0,622	12,3	4,4	200	21	27	7	780	500	36
2002-05-14	Va30	Valsjöbäcken	0,5	15,7	7,8	0,780	12,9	5,4	160	19	28	5	560	130	25
2002-08-01	Va8	Valsjöbäcken	0,5	21,0	7,0	0,442	9,7	<5	350	44	94	82	1100	100	380
2002-09-03	Va8	Valsjöbäcken	0,5	18,8	7,7	0,958	15	<5	360	39	84	68	1300	160	820
2002-11-13	Va8	Valsjöbäcken	0,5	0,5	7,2	0,3	8,9	73	240	33	30	7	2500	100	1000
2002-05-14	VaU	Valsjöbäcken	0,1	18,8	7,6	0,712	10,3	5,1	160	24	43	3	690	100	17
2002-03-13	049	Ö Storsjön utl	0,5	1,4	7,0	0,233	6,5		120	9,9	14	3	530	340	
2002-06-04	049	Ö Storsjön utl	0,5	18,5	7,1	0,213	6,8		80	12	18	<5	630	140	
2002-07-01	049	Ö Storsjön utl	0,5	18,0	7,2	0,242	7,3		90	18	29	<5	600	20	
2002-08-01	049	Ö Storsjön utl	0,5	21,5	7,0	0,214	6,8		100	12	40	14	550	20	
2002-09-03	049	Ö Storsjön utl	0,5	19,1	7,3	0,287	6,8		90	14	21	<5	460	<10	
2002-10-07	049	Ö Storsjön utl	0,5	7,0	7,2	0,271	7		70	11	22	<5	510	80	
2002-11-13	049	Ö Storsjön utl	0,5	1	7,3	0,33	9,2		90	9,9	14	<5	830	260	
2002-12-04	049	Ö Storsjön utl	0,5	1,1	7,5	0,48	11		70	9,4	15	<5	820	330	
2002-05-14	049	Ö Storsjön utl	0,5	16,5	7,3	0,217	6,1		70	11	26	3	740	290	

Datum	Station	Djup (m)	Temp (°C)	Sal (o/oo)	O2 (mg/l)	O2-mättn. (%)	TOC (mg/l)	Tot-P (µg/l)	PO4-P (µg/l)	Tot-N (µg/l)	NO23-N (µg/l)	NH4-N (µg/l)
2002-03-07	K 506	0,5	1,1	4,7	12,6	89	6,9	35	23	270	60	
2002-03-07	K 506	5	0,3	5,1	13,7	94	5,2	19	13	220	53	
2002-04-30	K 506	0,5	6,1	5,3	11,6	93	5,0	23		250		
2002-04-30	K 506	6	5,0	5,1	13,2	100	4,4	14		200		
2002-07-03	K 506	0,5	16,2				7,2	15	6	360	10	60
2002-07-03	K 506	7,0	14,0				6,3	8	<5	190	10	30
2002-08-12	K 506	0,5	22,0	3,99			7,5	24	6	400	<10	50
2002-08-12	K 506	6,0	18,8	4,36	6,7	72	5,0	31	15	320	30	90
2002-10-29	K 506	0,5	4,0	4,57			5,8	29	14	240	50	50
2002-10-29	K 506	5,5	4,3	4,68			5,5	33	9	230	50	40
2002-03-07	K 508	0,5	0,3	5,1	13,7	94	5,3	14	10	210	50	
2002-03-07	K 508	9	0,1	5,1	13,8	95	4,9	15	10	200	54	
2002-04-30	K 508	0,5	6,3	4,9	12,7	100	4,6	20		210		
2002-04-30	K 508	9	3,6	5,3	13,8	100	3,8	20		200		
2002-07-03	K 508	0,5	16,2				6,4	13	<5	320	<10	60
2002-07-03	K 508	8,0	12,0				6,2	<5	<5	160	<10	30
2002-08-12	K 508	0,5	22,0	4,12			5,6	18	<5	400	<10	110
2002-08-12	K 508	9,0	10,0	5,0	4,4	39	4,1	20	15	330	40	100
2002-10-29	K 508	0,5	4,9	4,68			4,8	24	<5	200	30	30
2002-10-29	K 508	9,0	4,9	4,85			4,9	25	<5	200	30	30
2002-03-07	K 619	0,5	0,7	0,058	12,7	89	11	20	10	940	310	290
2002-03-07	K 619	9	0,2	4,2	13,0	89	5,4	20	11	380	110	54
2002-04-29	K 619	0,5	9,0	0,99	11	95	9,5	24		920		
2002-04-29	K 619	8,5	3,8	4,4	12,5	95	4,5	28		330		
2002-07-04	K 619	0,5	16,0				11	35	15	760	50	320
2002-07-04	K 619	7,0	12,5				5,8	30	23	350	40	90
2002-08-08	K 619	0,5	21,0	<2			12	38	8	560	30	150
2002-08-08	K 619	8,0	16,0	3,76	6,1	62	5,7	45	38	380	30	170
2002-10-14	K 619	0,5	5,6	<2			9	28	9	1100	110	750
2002-10-14	K 619	7,0	6,5	4,17			6,1	36	21	380	50	110

Datum	Station	Djup (m)	Siktdjup (m)	Vindrikt (°)	Vindhast (m/s)	Klorofyll (µg/l)	Sprängskikt (m)
2002-03-07	K 506	0,5	4,8	320	4		
2002-03-07	K 506	5					
2002-04-30	K 506	0,5	3,2	70	3	5,3	
2002-04-30	K 506	6					
2002-07-03	K506	0,5	3,0	SO	7-10	5,7	3,0
2002-07-03	K506	7,0					
2002-08-12	K506	0,5	2,0			8,5	4,0
2002-08-12	K506	6,0					
2002-10-29	K506	0,5	3,5				1,0
2002-10-29	K506	5,5					
2002-03-07	K 508	0,5	5,7	320	3		
2002-03-07	K 508	9					
2002-04-30	K 508	0,5	3,5	70	2	4,9	
2002-04-30	K 508	9					
2002-07-03	K508	0,5	3,5			<2,3	4,0
2002-07-03	K508	8,0					
2002-08-12	K508	0,5	2,5			3,7	5,0
2002-08-12	K508	9,0					
2002-10-29	K508	0,5	3,5				
2002-10-29	K508	9,0					
2002-03-07	K 619	0,5	2,6	300	1		
2002-03-07	K 619	9					
2002-04-29	K 619	0,5	2,0	70	9	4,5	
2002-04-29	K 619	8,5					
2002-07-04	K619	0,5	2,0	O	3-4	3,8	2,5
2002-07-04	K619	7,0					
2002-08-08	K619	0,5	1,5			15	4,0
2002-08-08	K619	8,0					
2002-10-14	K619	0,5	1,5				1,0
2002-10-14	K619	7,0					

Datum	Station	Djup (m)	Temp (°C)	Sal (o/oo)	O2 (mg/l)	O2-mättn. (%)	TOC (mg/l)	Tot-P (µg/l)	PO4-P (µg/l)	Tot-N (µg/l)	NO23-N (µg/l)	NH4-N (µg/l)
2002-03-07	K 627	0,5	0,2	4,2	13,4	92	5,7	17	11	340	110	46
2002-03-07	K 627	14	0,1	4,7	13,7	94	5,6	20	11	250	78	18
2002-04-29	K 627	0,5	5,5	4,0	12,8	100	5,3	17		370		
2002-04-29	K 627	14	3,0	4,7	13,2	98	4,1	15		240		
2002-07-04	K627	0,5	15,0				7,1	18	11	460	30	150
2002-07-04	K627	13,5	10,0				4,7	21	16	230	20	40
2002-08-08	K627	0,5	21,5	<2			12	100	12	560	20	110
2002-08-08	K627	12,0	11,0	4,71	4,2	38	4,3	61	38	330	30	170
2002-10-14	K627	0,5	6,5	3,77			5,6	17	<5	290	40	60
2002-10-14	K627	12,0	7,0	4,52			5,2	25	17	370	30	60
2002-03-07	K 630	0,5	0,2	4,5	13,4	92	4,5	14	9	310	100	31
2002-03-07	K 630	12	0,0	5,1	13,8	94	5,4	13	8	200	66	9
2002-04-29	K 630	0,5	6,3	3,8	12,6	100	5,6	18		400		
2002-04-29	K 630	12	2,6	5,3	14,1	100	3,4	9		170		
2002-07-04	K630	0,5	15,5				7,1	27	<5	490	10	180
2002-07-04	K630	11,0	8,0				6,4	6	<5	200	10	40
2002-08-08	K630	0,5	22,0	<2			11	29	6	450	10	90
2002-08-08	K630	10,0	19,0	4,42	8,3	74	3,3	11	<5	190	<10	30
2002-10-14	K630	0,5	6,5	3,76			5,9	16	<5	450	50	160
2002-10-14	K630	11,0	7,0	4,39			5,4	17	9	370	40	60
2002-03-07	K 643	0,5	0,3	2,7	13,0	90	7,6	18	9	580	190	130
2002-03-07	K 643	14	0,1	4,7	13,4	92	4,1	16	8	300	97	30
2002-04-29	K 643	0,5	5,6	4,0	12,8	100	5,7	22		370		
2002-04-29	K 643	14	3,1	4,7	13,3	99	4,0	17		260		
2002-07-04	K643	0,5	15,5				7,7	16	11	430	30	140
2002-07-04	K643	14,5	11,5				6,0	31	25	370	50	90
2002-08-08	K643	0,5	21,0	<2			13	41	8	610	30	130
2002-08-08	K643	13,0	10,0	4,76	4,3	38	3,1	59	46	360	30	160
2002-10-14	K643	0,5	6,5	3,93			5,5	19	<5	310	40	60
2002-10-14	K643	13,0	7,0	4,34			5,6	23	8	310	40	70

Datum	Station	Djup (m)	Siktdjup (m)	Vindriktn (°)	Vindhast (m/s)	Klorofyll (µg/l)	Språngskikt (m)
2002-03-07	K 627	0,5	5,2	300	3		
2002-03-07	K 627	14					
2002-04-29	K 627	0,5	3,4	70	13	4,4	
2002-04-29	K 627	14					
2002-07-04	K627	0,5	2,0			4,1	10,5
2002-07-04	K627	13,5					
2002-08-08	K627	0,5	1,5			13	4,0
2002-08-08	K627	12,0					
2002-10-14	K627	0,5	2,0				1,0
2002-10-14	K627	12,0					
2002-03-07	K 630	0,5	5,7	300	3		
2002-03-07	K 630	12					
2002-04-29	K 630	0,5	3,3	65	8	5,9	
2002-04-29	K 630	12					
2002-07-04	K630	0,5	2,5			2,9	5,0
2002-07-04	K630	11,0					
2002-08-08	K630	0,5	1,5			14	4,0
2002-08-08	K630	10,0					
2002-10-14	K630	0,5	2,0				1,0
2002-10-14	K630	11,0					
2002-03-07	K 643	0,5	3,8	300	3		
2002-03-07	K 643	14					
2002-04-29	K 643	0,5	3,7	75	8	5,5	
2002-04-29	K 643	14					
2002-07-04	K643	0,5	2,5			4,1	10,5
2002-07-04	K643	14,5					
2002-08-08	K643	0,5	2			14	5,0
2002-08-08	K643	13,0					
2002-10-14	K643	0,5	2,0				1,0
2002-10-14	K643	13,0					

BILAGA 4

Växtplankton Gästrikland år 2002

Gävlekusten växtplanktonprov K 627 2002

Art	cell st/l	ind st/l	längd m/l	vol mm ³ /l	vol.andel %
CYANOPHYCEAE-Blågröna bakterier					
Anabaena solitaria	48 079	7 839	0,480792	0,0025	0,2
Aphanizomenon flos-aquae f, gracile	180 820	109 746	1,808196	0,0217	2
Oscillatoria sp.	32 663	10 452	0,5226	0,01026	0,9
Planktolyngbya subtilis	756 725	128 037	1,891812	0,00341	0,3
CRYPTOPHYCEAE					
Cryptomonas sp.	128 037			0,10832	9,9
Rhodomonas sp.	57 486			0,00673	0,6
DINOPHYCEAE-Dinoflagellater					
Gonyaulax triacantha	10 452			0,09242	8,4
Peridinium sp.	47 034			0,18903	17,3
BACILLARIOPHYCEAE-Kiselalger					
Asterionella formosa	5 226			0,00387	0,4
Aulacoseira ambigua	5 226	2 613		0,00698	0,6
Aulacoseira italica v. tenuissima	36 582	13 065		0,0165	1,5
Chaetoceros wighamii	33 969	10 452		0,33629	30,7
Cyclotella sp.	13 065			0,01002	0,9
Fragilaria acus	10 452			0,00847	0,8
Fragilaria acus v. angustissima	5 226			0,00816	0,7
Fragilaria crotonensis	20 904	5 226		0,01881	1,7
Fragilaria tenera	49 647			0,01216	1,1
Navicula sp.	5 226			0,01881	1,7
Nitzschia sp.	36 582			0,0878	8
CHLOROPHYCEAE-Grönalger					
Closterium pronum	3 920			0,1274	11,6
Monoraphidium contortum	20 904			0,00157	0,1
Scenedesmus sp.	52 260	13 065		0,00261	0,2
Summa	1 560 485	300 495	4,7034	1,09382	

Gävlekusten växtplanktonprov K 630 2002

Art	cell st/l	ind st/l	längd m/l	vol mm ³ /l	vol.andel %
CYANOPHYCEAE-Blågröna bakterier					
Anabaena solitaria	58 016	7 840	0,58016	0,00302	0,2
Aphanizomenon flos-aquae f. gracile	287 430	156 780	2,8743	0,03449	2,5
Gomphosphaeria aponina	167 232	7 839		0,02124	1,5
Oscillatoria sp.	2 613	2 613	0,041808	0,00082	0,1
Planktolyngbya subtilis	602 035	109 746	1,505088	0,00271	0,2
Pseudanabaena limnetica	20 904	13 065	0,167232	0,00052	0,04
Snowella lacustris	668 928	10 452		0,01003	0,7
CRYPTOPHYCEAE					
Cryptomonas sp.	88 842			0,07516	5,4
Rhodomonas sp.	41 808			0,00489	0,4
DINOPHYCEAE-Dinoflagellater					
Gonyaulax triacantha	7 839			0,06931	5
Peridinium sp.	33 969			0,13652	9,8
BACILLARIOPHYCEAE-Kiselalger					
Chaetoceros wighamii	28 743	7 839		0,28456	20,4
Cyclotella sp.	20 904			0,01603	1,1
Fragilaria acus	26 130			0,02117	1,5
Fragilaria tenera	44 421			0,01088	0,8
Nitzschia acicularis	26 130			0,02887	2,1
CHLOROPHYCEAE-Grönalger					
Monoraphidium contortum	5 226			0,00039	0,03
Mougeotia sp.	107 133	13 065		0,67494	48,3
Scenedesmus sp.	10 452	2 613		0,00052	0,04
Summa	2 248 755	331 872	5,168588	1,39607	

Gävlekusten växtplanktonprov K 643 2002

Art	cell st/l	ind st/l	längd m/l	vol mm ³ /l	vol.andel %
CYANOPHYCEAE-Blågröna bakterier					
Anabaena solitaria	18 814	5 226	0,188136	0,00098	0,2
Aphanizomenon flos-aquae f. gracile	47 034	41 808	0,47034	0,00564	1
Gomphosphaeria aponina	501 696	15 678		0,06372	11,8
Oscillatoria sp.	16 985	5 226	0,271752	0,00533	1
Planktolyngbya subtilis	217 402	28 743	0,543504	0,00098	0,2
Pseudanabaena limnetica	13 065	7 839	0,10452	0,00033	0,1
Snowella lacustris	167 232	2 613		0,00251	0,5
CHRYPTOPHYCEAE					
Cryptomonas sp.	15 678			0,01326	2,4
Rhodomonas sp.	15 678			0,00183	0,3
DINOPHYCEAE-Dinoflagellater					
Gonyaulax triacantha	2 613			0,0231	4,3
Peridinium sp.	23 517			0,09451	17,5
BACILLARIOPHYCEAE-Kiselalger					
Amphipleura pellucida	2 613			0,00567	1
Aulacoseira ambigua	41 808	2 613		0,05581	10,3
Chaetoceros wighamii	7 839	2 613		0,07761	14,3
Fragilaria acus	2 613			0,00212	0,4
Fragilaria tenera	23 517			0,00576	1,1
Nitzschia acicularis	10 452			0,01155	2,1
CHLOROPHYCEAE-Grönalger					
Closterium acutum v. variabile	5 226			0,00086	0,2
Monoraphidium contortum	5 226			0,00039	0,1
Mougeotia sp.	20 904	2 613		0,1317	24,3
Scenedesmus sp.	41 808	7 839		0,00209	0,4
Staurastrum chaetoceros	5 226			0,03554	6,6
Summa	1 206 946	122 811	1,578252	0,54129	

Gävlekusten växtplanktonprov K 619 2002

Art	cell st/l	ind st/l	längd m/l	vol mm ³ /l	vol.andel %
CYANOPHYCEAE-Blågröna bakterier					
Anabaena solitaria	39 718	10 452	0,397176	0,00207	0,3
Aphanizomenon flos-aquae f. gracile	35 537	26 130	0,355368	0,00426	0,7
Planktolyngbya subtilis	234 125	26 130	0,585312	0,00105	0,2
Snowella lacustris	668 928	13 065		0,01003	1,6
CRYPTOPHYCEAE					
Cryptomonas sp.	297 882			0,25201	39,1
Rhodomonas sp.	65 325			0,00764	1,2
DINOPHYCEAE-Dinoflagellater					
Peridinium sp.	18 291			0,07351	11,4
CHRYSOPHYCEAE-Guldalger					
Mallomonas sp.	2 613			0,0491	7,6
BACILLARIOPHYCEAE-Kiselalger					
Asterionella formosa	10 452	2 613		0,00773	1,2
Aulacoseira ambigua	10 452	5 226		0,01395	2,2
Aulacoseira italica v. tenuissima	10 452	2 613		0,00471	0,7
Chaetoceros wighamii	7 839			0,07761	12,1
Cyclotella sp.	2 613			0,002	0,3
Fragilaria acus	2 613			0,00212	0,3
Fragilaria acus v. angustissima	2 613			0,00408	0,6
Fragilaria tenera	5 226			0,00128	0,2
Navicula sp.	2 613			0,00941	1,5
Nitzschia sp.	5 226			0,01254	1,9
EUGLENOPHYCEAE-Ögonalger					
Euglena sp.	2 613			0,03706	5,8
Phacus sp.	2 613			0,02299	3,6
Trachelomonas sp.	7 839			0,04586	7,1
CHLOROPHYCEAE-Grönalger					
Monoraphidium mirabile	2 613			0,0003	0,1
Scenedesmus sp.	41 808	10 452		0,00052	0,1
Selenastrum sp.	10 452	2 613		0,00199	0,3
Summa	1 490 456	99 294	1,337856	0,64382	

Gävlekusten växtplanktonprov K 508 2002

Art	cell st/l	ind st/l	längd m/l	vol mm ³ /l	vol.andel %
CYANOPHYCEAE-Blågröna bakterier					
Anabaena flos-aquae	151 573	3 920	0,90944	0,00288	1,6
Planktolyngbya subtilis	83 616	28 743	0,20904	0,00038	0,2
Snowella lacustris	250 848	5 226		0,00376	2,1
CRYPTOPHYCEAE					
Cryptomonas sp.	41 808			0,03537	20,1
Rhodomonas sp.	133 263			0,01559	8,8
DINOPHYCEAE-Dinoflagellater					
Peridinium sp.	7 839			0,0315	17,9
BACILLARIOPHYCEAE-Kiselalger					
Cyclotella sp.	2 613			0,002	1,1
Entomoneis paludosa	2 613			0,08139	46,2
CHLOROPHYCEAE-Grönalger					
Monoraphidium contortum	39 195			0,00294	1,7
Scenedesmus sp.	10 452	2 613		0,00052	0,3
Summa	723 820	40 502	1,11848	0,17633	

Gävlekusten växtplanktonprov K 506 2002

Art	cell st/l	ind st/l	längd m/l	vol mm ³ /l	vol.andel %
CYANOPHYCEAE-Blågröna bakterier					
Merismopedia sp.	167 232	5 226		0,00201	0,6
Planktolyngbya subtilis	1 459 099	384 111	3,647748	0,00657	2
Snowella lacustris	250 848	7 839		0,00376	1,2
CRYPTOPHYCEAE					
Cryptomonas sp.	143 715			0,12158	37,5
Rhodomonas sp.	201 201			0,02354	7,3
DINOPHYCEAE-Dinoflagellater					
Peridinium sp.	26 130			0,105	32,4
BACILLARIOPHYCEAE-Kiselalger					
Cyclotella sp.	15 678			0,01203	3,7
Diatoma tenuis	5 226	2 613		0,00941	2,9
Fragilaria tenera	5 226			0,00128	0,4
CHLOROPHYCEAE-Grönalger					
Monoraphidium contortum	418 080			0,03136	10
Scenedesmus sp.	155 736	44 421		0,00779	2,4
Summa	2 848 171	444 210	3,647748	0,32433	

Gävlekusten växtplanktonprov 470 Ottnaren augusti 2002

Art	cell st/l	ind st/l	längd m/l	vol mm ³ /l	vol.andel %
CYANOPHYCEAE-Blågröna bakterier					
Anabaena flos-aquae	21 333	6 000	0,128	0,00041	0,01
Anabaena solitaria	97 600	38 000	0,976	0,00508	0,1
Aphanizomenon flos-aquae	126 545	94 000	1,392	0,0329	0,9
Microcystis aeruginosa	213 280	3 999		0,01386	0,4
Oscillatoria sp.	8 000	6 000	0,128	0,00251	0,1
Planktolyngbya subtilis	1 497 600	230 000	3,744	0,00674	0,2
Snowella lacustris	448 000	10 000		0,00672	0,2
Woronichinia compacta	120 000	16 000		0,0078	0,2
Woronichinia naegeliana	128 000	2 000		0,00512	0,1
CRYPTOPHYCEAE					
Cryptomonas sp.	20 000			0,01692	0,5
Rhodomonas sp.	22 000			0,00257	0,1
DINOPHYCEAE-Dinoflagellater					
Ceratium hirundinella	3400			3,094	83,9
CHRYSTOPHYCEAE-Guldalger					
Dinobryon bavaricum	6 000	2 000		0,00678	0,2
Dinobryon divergens	13 330	1 333		0,0134	0,4
BACILLARIOPHYCEAE-Kiselalger					
Asterionella formosa	50 000	18 000		0,037	1
Attheya zachariasii	2 000			0,04	1,1
Aulacoseira ambigua	61 318	7 998		0,08186	2,2
Aulacoseira granulata	26 660	1 333		0,06212	1,7
Aulacoseira italica v. tenuissima	50 000	10 000		0,02255	0,6
Cyclotella sp.	20 000			0,01534	0,4
Fragilaria acus	8 000			0,00648	0,2
Fragilaria acus v. angustissima	4 000			0,00625	0,2
Fragilaria tenera	6 000			0,00147	0,04
Nitzschia sp.	2 000			0,0048	0,1
Tabellaria fenestrata	8 000	2 000		0,01536	0,4
EUGLENOPHYCEAE-Ögonalger					
Phacus sp.	1 333			0,01173	0,3
Trachelomonas sp.	14 000			0,0819	2,2
CHLOROPHYCEAE-Grönalger					
Gloeotila pelagica	44 000	6 000		0,00138	0,04
Monoraphidium mirabile	12 000			0,0022	0,1
Pediastrum privum	8 000	2 000		0,00458	0,1
Pediastrum tetras	16 000	2 000		0,02432	0,7
Quadrigula pfizerii	16 000	2 000		0,00096	0,03
Scenedesmus sp.	5 332	1 333		0,00027	0,01
Staurastrum anatinum	4 000			0,0424	1,1
Staurastrum tetracerum	1 333			0,00225	0,1
Staurodesmus sp.	2 000			0,0096	0,3
Summa	3 117 664	461 996	6,368	3,68963	

Gävlekusten växtplanktonprov 042 Östra Storsjön augusti 2002

Art	cell st/l	ind st/l	längd m/l	vol mm ³ /l	vol.andel %
CYANOPHYCEAE-Blågröna bakterier					
Anabaena flos-aquae	136 855	13 330	0,821128	0,0026	0,1
Anabaena solitaria	21 328	7 998	0,21328	0,00111	0,1
Anabaena sp.	30 659	14 663	0,245272	0,00049	0,02
Aphanizomenon flos-aquae	581 818	232 000	6,4	0,15127	6,7
Microcystis aeruginosa	1 712 000	32 000		0,11128	4,9
Microcystis wesenbergii	1 216 000	30 000		0,07904	3,5
Planktolyngbya subtilis	5 542 400	692 000	13,856	0,02494	1,1
Snowella lacustris	1 440 000	38 000		0,0216	1
Woronichinia compacta	352 000	18 000		0,02288	1
Woronichinia naegeliana	3 072 000	30 000		0,12288	5,4
CRYPTOPHYCEAE					
Cryptomonas spp.	42 656			0,03609	1,6
Rhodomonas spp.	19 995			0,00234	0,1
DINOPHYCEAE-Dinoflagellater					
Ceratium hirundinella	2 666			0,24261	10,7
CHRYSOPHYCEAE-Guldalger					
Dinobryon bavaricum	13 330	3 999		0,01506	0,7
Dinobryon divergens	95 976	3 999		0,09646	4,3
BACILLARIOPHYCEAE-Kiselalger					
Asterionella formosa	174 000	42 000		0,12876	5,7
Aulacoseira ambigua	201 283	13 330		0,26871	11,9
Aulacoseira granulata	49 321	5 332		0,11492	5,1
Aulacoseira italica	26 660	3 999		0,0373	1,6
Aulacoseira italica v. tenuissima	35 991	2 666		0,01623	0,7
Cyclotella sp.	30 659			0,02352	1
Fragilaria acus	22 661			0,01836	0,8
Fragilaria acus v. angustissima	2 666			0,00416	0,2
Fragilaria crotonensis	82 646	3 999		0,07438	3,3
Fragilaria tenera	33 325			0,00816	0,4
Nitzschia acicularis	1 333			0,00147	0,1
Nitzschia sp.	3 999			0,0096	0,4
Tabellaria fenestrata	9 331	2 666		0,01792	0,8
Tabellaria flocculosa	42 656	5 332		0,11824	5,2
EUGLENOPHYCEAE-Ögonalger					
Euglena sp.	1 333			0,01891	0,8
CHLOROPHYCEAE-Grönalger					
Ankistrodesmus fusiformis	66 650	7 998		0,00593	0,3
Cosmarium sp.	1 333			0,0112	0,5
Monoraphidium mirabile	9 331			0,00107	0,1
Mougeotia sp.	47 988	10 664		0,30232	13,4
Pediastrum duplex	85 312	2 666		0,11304	5
Pediastrum privum	5 332	1 333		0,00305	0,1
Planktonema lauterbornii	11 633	2 666	0,127968	0,0009	0,04
Scenedesmus sp.	26 660	5 332		0,00133	0,1
Spondylosium planum	13 330	1 333		0,0076	0,3
Staurastrum tetracerum	14 663			0,02472	1,1
Tetraedron minimum	1 333			0,00115	0,1
Summa	15 281 112	1 227 305	21,66365	2,2633	

Gävlekusten växtplanktonprov 015 Västra Storsjön augusti 2002

Art	cell st/l	ind st/l	längd m/l	vol mm ³ /l	vol.andel %
CYANOPHYCEAE-Blågröna bakterier					
Anabaena flos-aquae	159 960	19 995	0,95976	0,00304	0,2
Anabaena solitaria	19 195	6 665	0,191952	0,001	0,1
Aphanizomenon flos-aquae	380 026	262 601	4,180288	0,09881	5,1
Aphanocapsa reinboldii	511 872	3 999		0,00102	0,1
Microcystis aeruginosa	1 471 632	22 661		0,09566	4,9
Microcystis wesenbergii	1 002 416	15 996		0,06516	3,4
Microcystis viridis	682 496	14 663		0,0232	1,2
Planktolyngbya subtilis	972 557	149 296	2,431392	0,00438	0,2
Snowella lacustris	383 904	6 665		0,00576	0,3
Woronichinia compacta	106 640	6 665		0,00693	0,4
Woronichinia naegeliana	2 047 488	9 331		0,0819	4,2
CRYPTOPHYCEAE					
Cryptomonas spp.	26 660			0,02255	1,2
Rhodomonas spp.	13 330			0,00156	0,1
DINOPHYCEAE-Dinoflagellater					
Ceratium hirundinella	800			0,0728	3,8
Peridinium spp.	1 333			0,00536	0,3
CHRYSOPHYCEAE-Guldalger					
Mallomonas sp.	1 333			0,0192	1
BACILLARIOPHYCEAE-Kiselalger					
Asterionella formosa	39 990	11 997		0,02959	1,5
Aulacoseira ambigua	301 258	21 328		0,40218	20,8
Aulacoseira granulata	91 977	6 665		0,21431	11,1
Aulacoseira italica v. tenuissima	203 949	18 662		0,09198	4,8
Cyclotella sp.	19 995			0,01534	0,8
Fragilaria acus	5 332			0,00432	0,2
Fragilaria acus v. angustissima	1 333			0,00208	0,1
Fragilaria crotonensis	121 303	2 666		0,10917	5,6
Fragilaria tenera	6 665			0,00163	0,1
Nitzschia sp.	9 331			0,02239	1,2
Tabellaria fenestrata	10 664	1 333		0,02047	1,1
Tabellaria flocculosa	19 995	2 666		0,05543	2,9
EUGLENOPHYCEAE-Ögonalger					
Trachelomonas sp.	9 331			0,05459	2,8
CHLOROPHYCEAE-Grönalger					
Ankistrodesmus fusiformis	5 332	1 333		0,00047	0,02
Coelastrum microporum	21 328	1 333		0,016	0,8
Monoraphidium mirabile	2 666			0,00031	0,02
Pediastrum boryanum	42 656	1 333		0,25616	13,2
Pediastrum duplex v. gracillimum	31 992	2 666		0,08638	4,5
Scenedesmus sp.	5 332	1 333		0,00027	0,01
Staurastrum anatinum	2 666			0,02826	1,5
Staurastrum tetracerum	5 332			0,00899	0,5
Staurodesmus sp.	1 333			0,0064	0,3
Summa	8 741 402	591 852	7,763392	1,93505	

Gävlekusten växtplanktonprov 005 Norbyviken augusti 2002

Art	cell st/l	ind st/l	längd m/l	vol. mm ³ /l	vol.andel %
CYANOPHYCEAE-Blågröna bakterier					
Anabaena flos-aquae	151 573	54 880	0,90944	0,00288	0,1
Anabaena solitaria	183 456	74 480	1,83456	0,00954	0,4
Aphanizomenon flos-aquae	397 702	290 080	4,37472	0,1034	4,4
Microcystis aeruginosa	439 040	15 680		0,02854	1,2
Microcystis wesenbergii	3 010 560	47 040		0,19569	8,4
Oscillatoria sp.	5 879	2 613	0,094068	0,00185	0,1
Planktolyngbya subtilis	2 025 856	427 280	5,06464	0,00912	0,4
Snowella lacustris	627 200	19 600		0,00941	0,4
Woronichinia naegeliana	2 508 800	19 600		0,10038	4,3
CRYPTOPHYCEAE					
Cryptomonas spp.	141 120			0,11939	5,1
Rhodomonas spp.	141 120			0,01651	0,7
DINOPHYCEAE-Dinoflagellater					
Peridinium sp.	70 560			0,08263	3,5
CHRYSOPHYCEAE-Guldalger					
Dinobryon bavaricum	26 130	7 839		0,02953	1,3
Dinobryon sociale v. americana	39 195	5 226		0,06644	2,8
XANTHOPHYCEAE-Gulgröna alger					
Ophiocytium capitatum	2 613			0,00993	0,4
BACILLARIOPHYCEAE-Kiselalger					
Asterionella formosa	20 904	5 226		0,01547	0,7
Aulacoseira ambigua	803 600	81 003		1,07281	46
Aulacoseira italica v. tenuissima	78 390	13 065		0,03535	1,5
Cyclotella sp.	113 680			0,08719	3,7
Fragilaria acus	43 120			0,03493	1,5
Fragilaria acus v. angustissima	33 969			0,05306	2,3
Fragilaria tenera	26 130			0,0064	0,3
Nitzschia sp.	20 904			0,05017	2,1
Tabellaria fenestrata	20 904	2 613		0,04014	1,7
EUGLENOPHYCEAE-Ögonalger					
Phacus sp.	5 226			0,04599	2
Trachelomonas sp.	2 613			0,01529	0,7
CHLOROPHYCEAE-Grönalger					
Ankistrodesmus fusiformis	10 452	2 613		0,00093	0,04
Crucigenia tetrapedia	10 452	2 613		0,00247	0,1
Crucigeniella rectangularis	41 808	2 613		0,00221	0,1
Monoraphidium mirabile	60 099			0,00691	0,3
Quadrigula pfitzerii	41 808	15 678		0,00251	0,1
Scenedesmus sp.	10 452	2 613		0,00052	0,02
Staurastrum tetracerum	15 678			0,02643	1,1
Staurodesmus sp.	7 839			0,03825	1,6
Tetraedron minimum	13 065			0,01129	0,5
Summa	11 151 897	1 092 355	12,277428	2,33353	

BILAGA 5

Bottenfauna Gästrikland år 2002

Gästriklands vattenvårdsförening Lill-Gösken 2002-10-30	LG1		3 m			Statistik		
Taxa	1	2	3	4	5	Medel	Andel (%)	Stdav
Oligochaeta/fåborstmaskar								
<i>Limnodrilus</i> sp.	1	1	0	0	2	0,8	11,8	0,8
Diptera/tvåvingar								
<i>Chaoborus flavicans</i> (Meigen, 1830)	5	11	4	2	7	5,8	85,3	3,4
<i>Procladius</i> sp.	0	0	1	0	0	0,2	2,9	0,4
Antal individer/prov	6	12	5	2	9	6,8		3,8
Antal individer/m²	264	528	220	88	396	299,2		168,7
Antal taxa/prov	2	2	2	1	2	1,8		0,4
Antal taxa totalt	3							
BQI-index	0							
O/C-index	33							

Gästriklands vattenvårdsförening Stor-Gösken 2002-10-30	SG1		10 m			Statistik		
Taxa	1	2	3	4	5	Medel	Andel (%)	Stdav
Diptera/tvåvingar								
<i>Chaoborus flavicans</i> (Meigen, 1830)	18	12	28	14	17	17,8	89,0	6,2
<i>Procladius</i> sp.	0	1	0	0	0	0,2	1,0	0,4
<i>Tokunagayusurika</i> sp.	1	3	3	1	2	2,0	10,0	1,0
Antal individer/prov	19	16	31	15	19	20,0		6,4
Antal individer/m²	760	640	1240	600	760	800,0		256,1
Antal taxa/prov	2	3	2	2	2	2,2		0,4
Antal taxa totalt	3							
BQI-index	0							
O/C-index	0							

Gästriklands vattenvårdsförening Stor-Gösken 2002-10-30	SG3		5 m			Statistik		
Taxa	1	2	3	4	5	Medel	Andel (%)	Stdav
Diptera/tvåvingar								
<i>Chaoborus flavicans</i> (Meigen, 1830)	1	0	0	2	1	0,8	66,7	0,8
<i>Cryptochironomus</i> sp.	1	1	0	0	0	0,4	33,3	0,5
Antal individer/prov	2	1	0	2	1	1,2		0,8
Antal individer/m²	80	40	0	80	40	48,0		33,5
Antal taxa/prov	2	1	0	2	1	1,2		0,8
Antal taxa totalt	2							
BQI-index	0							
O/C-index	0							

Gästriklands vattenvårdsförening Otnaren	O1	8,5 m				Statistik		
Taxa	1	2	3	4	5	Medel	Andel (%)	Stdav
Oligochaeta/fåborstmaskar								
<i>Limnodrilus</i> sp.	3	1	3	3	2	2,4	14,3	0,9
<i>Stylodrilus heringianus</i> Claparède	0	0	1	0	0	0,2	1,2	0,4
Diptera/tvåvingar								
<i>Chaoborus flavicans</i> (Meigen, 1830)	8	13	10	10	8	9,8	58,3	2,0
<i>Procladius</i> sp.	1	1	0	0	2	0,8	4,8	0,8
<i>Chironomus</i> sp. plumosus-typ	4	2	5	2	5	3,6	21,4	1,5
Antal individer/prov	16	17	19	15	17	16,8		1,5
Antal individer/m²	640	680	760	600	680	672,0		59,3
Antal taxa/prov	4	4	4	3	4	3,8		0,4
Antal taxa totalt	5							
BQI-index	1							
O/C-index	4,7							

Gästriklands vattenvårdsförening V Storsjön 2002-10-31	S2	8 m				Statistik		
Taxa	1	2	3	4	5	Medel	Andel (%)	Stdav
Oligochaeta/fåborstmaskar								
<i>Limnodrilus</i> sp.	0	0	2	0	0	0,4	8,0	0,9
Diptera/tvåvingar								
<i>Chaoborus flavicans</i> (Meigen, 1830)	3	1	0	0	0	0,8	16,0	1,3
<i>Procladius</i> sp.	0	0	1	0	0	0,2	4,0	0,4
<i>Chironomus</i> sp.	1	1	0	0	0	0,4	8,0	0,5
<i>Chironomus</i> sp. plumosus-typ	2	3	8	2	1	3,2	64,0	2,8
Antal individer/prov	6	5	11	2	1	5,0		3,9
Antal individer/m²	240	200	440	80	40	200,0		157,5
Antal taxa/prov	2	2	3	1	1	1,8		0,8
Antal taxa totalt	4							
BQI-index	1							
O/C-index	1,25							

Gästriklands vattenvårdsförening V Storsjön 2002-10-31	S8	8 m				Statistik		
Taxa	1	2	3	4	5	Medel	Andel (%)	Stdav
Oligochaeta/fåborstmaskar								
Tubificidae	1	0	0	0	0	0,2	2,2	0,4
Tubificidae <i>Potamotheix hammoniensis</i> -typ	0	1	0	0	0	0,2	2,2	0,4
<i>Limnodrilus</i> sp.	2	3	0	3	1	1,8	19,6	1,3
Diptera/tvåvingar								
<i>Chaoborus flavicans</i> (Meigen, 1830)	5	6	1	0	5	3,4	37,0	2,7
<i>Chironomus</i> sp. plumosus-typ	3	4	6	1	4	3,6	39,1	1,8
Antal individer/prov	11	14	7	4	10	9,2		3,8
Antal individer/m²	440	560	280	160	400	368,0		153,4
Antal taxa/prov	3	4	2	2	3	2,8		0,8
Antal taxa totalt	4							
BQI-index	1							
O/C-index	4,7							

Gästriklands vattenvårdsförening Östra Storsjön	S6					1 m			Statistik		
Taxa	1	2	3	4	5	Medel	Andel (%)	Stdav			
Oligochaeta/fåborstmaskar											
Tubificidae <i>Potamotheix hammoniensis</i> -typ	0	0	0	1	0	0,2	0,9	0,4			
<i>Limnodrilus</i> sp.	6	5	0	3	5	3,8	17,9	2,4			
Diptera/tvåvingar											
<i>Chaoborus flavicans</i> (Meigen, 1830)	27	9	5	15	6	12,4	58,5	9,0			
<i>Chironomus</i> sp. anthracinus-typ	0	2	0	0	1	0,6	2,8	0,9			
<i>Chironomus</i> sp. plumosus-typ	6	5	3	4	3	4,2	19,8	1,3			
Antal individer/prov	39	21	8	23	15	21,2		11,5			
Antal individer/m²	1560	840	320	920	600	848,0		461,6			
Antal taxa/prov	3	4	2	4	4	3,4		0,9			
Antal taxa totalt	5										
BQI-index	1,1										
O/C-index	45										

Gästriklands vattenvårdsförening Östra Storsjön	S7					4,5 m			Statistik		
Taxa	1	2	3	4	5	Medel	Andel (%)	Stdav			
Oligochaeta/fåborstmaskar											
<i>Limnodrilus</i> sp.	1	2	0	0	2	1,0	22,7	1,0			
Diptera/tvåvingar											
<i>Chaoborus flavicans</i> (Meigen, 1830)	2	0	2	0	0	0,8	18,2	1,1			
Ceratopogonidae	1	0	0	0	0	0,2	4,5	0,4			
<i>Procladius</i> sp.	0	2	1	0	0	0,6	13,6	0,9			
<i>Chironomus</i> sp. plumosus-typ	4	2	2	1	0	1,8	40,9	1,5			
Antal individer/prov	8	6	5	1	2	4,4		2,9			
Antal individer/m²	320	240	200	40	80	176,0		115,2			
Antal taxa/prov	4	3	3	1	1	2,4		1,3			
Antal taxa totalt	5										
BQI-index	1										
O/C-index	8										

Gästriklands vattenvårdsförening Valsjön	Va 11					Statistik					
Taxa	1	2	3	4	5	Medel	Andel (%)	Stdav			
Ephemeroptera/dagsländor											
<i>Leptophlebia</i> sp.	0	1	0	0	1	0,4	4,5	0,5			
Diptera/tvåvingar											
<i>Chaoborus flavicans</i> (Meigen, 1830)	0	0	0	1	1	0,4	4,5	0,5			
<i>Pagastiella</i> sp.	0	0	1	0	0	0,2	2,3	0,4			
<i>Polypedilum</i> sp.	0	1	1	0	0	0,4	4,5	0,5			
<i>Cladotanytarsus</i> sp.	1	0	0	2	2	1,0	11,4	1,0			
<i>Tanytarsus</i> sp.	3	4	5	12	8	6,4	72,7	3,6			
Antal individer/prov	4	6	7	15	12	8,8		4,5			
Antal individer/m²	160	240	280	600	480	352,0		182,0			
Antal taxa/prov	2	3	3	3	4	3,0		0,7			
Antal taxa totalt	6										
BQI-index	3										
O/C-index											

Gästriklands vattenvårdsförening	Va 12					Statistik		
Valsjön	1	2	3	4	5	Medel	Andel	Stdav
Taxa	(%)							
Oligochaeta/fåborstmaskar								
Tubificidae <i>Potamotheix hammoniensis</i> -typ	1	0	0	0	0	0,2	16,7	0,4
Ephemeroptera/dagsländor								
<i>Leptophlebia</i> sp.	0	1	0	0	0	0,2	16,7	0,4
Diptera/tvåvingar								
<i>Chaoborus flavicans</i> (Meigen, 1830)	0	1	0	1	0	0,4	33,3	0,5
<i>Tanytarsus</i> sp.	1	1	0	0	0	0,4	33,3	0,5
Antal individer/prov	2	3	0	1	0	1,2		1,3
Antal individer/m²	80	120	0	40	0	48,0		52,2
Antal taxa/prov	2	3	0	1	0	1,2		1,3
Antal taxa totalt	4							
BQI-index	3							
O/C-index								

Gästriklands vattenvårdsförening	Va 13					Statistik		
Valsjön	1	2	3	4	5	Medel	Andel	Stdav
Taxa	(%)							
Crustacea/kräftdjur								
<i>Asellus aquaticus</i> (Linnaeus, 1758)	0	0	0	1	0	0,2	7,7	0,4
Ephemeroptera/dagsländor								
<i>Leptophlebia</i> sp.	0	3	0	0	0	0,6	23,1	1,3
Diptera/tvåvingar								
<i>Chaoborus flavicans</i> (Meigen, 1830)	0	1	0	0	3	0,8	30,8	1,3
<i>Cryptochironomus</i> sp.	0	1	0	0	0	0,2	7,7	0,4
<i>Pagastiella</i> sp.	0	1	0	0	0	0,2	7,7	0,4
<i>Polypedilum</i> sp.	0	1	0	0	1	0,4	15,4	0,5
<i>Cladotanytarsus</i> sp.	0	1	0	0	0	0,2	7,7	0,4
Antal individer/prov	0	8	0	1	4	2,6		3,4
Antal individer/m²	0	320	0	40	160	104,0		137,4
Antal taxa/prov	0	6	0	1	2	1,8		2,5
Antal taxa totalt	7							
BQI-index	0							
O/C-index								

Gästriklands vattenvårdsförening Lill-Gösken 2002-10-30 Taxa	LG1	3 m				Statistik		
	1	2	3	4	5	Medel	Andel (%)	Stdav
Oligochaeta/fåborstmaskar								
<i>Limnodrilus</i> sp.	0,005	0,003	0,000	0,000	0,009	0,003	11,1	0,004
Diptera/tvåvingar								
<i>Chaoborus flavicans</i> (Meigen, 1830)	0,022	0,045	0,015	0,009	0,034	0,025	86,9	0,015
<i>Procladius</i> sp.	0,000	0,000	0,003	0,000	0,000	0,001	2,0	0,001
Biomassa/prov (g)	0,027	0,048	0,018	0,009	0,042	0,029		0,016
Biomassa/m² (g)	1,060	1,916	0,700	0,356	1,684	1,143		0,654
Biomassa totalt (g)	0,143							

Gästriklands vattenvårdsförening Stor-Gösken 2002-10-30 Taxa	SG1	10 m				Statistik		
	1	2	3	4	5	Medel	Andel (%)	Stdav
Diptera/tvåvingar								
<i>Chaoborus flavicans</i> (Meigen, 1830)	0,100	0,057	0,127	0,062	0,081	0,085	69,2	0,029
<i>Procladius</i> sp.	0,000	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,3	0,001
<i>Tokunagayusurika</i> sp.	0,017	0,058	0,043	0,019	0,050	0,038	30,4	0,019
Biomassa/prov (g)	0,117	0,117	0,170	0,081	0,131	0,123		0,032
Biomassa/m² (g)	4,676	4,680	6,816	3,228	5,256	4,931		1,293
Biomassa totalt (g)	0,616							

Gästriklands vattenvårdsförening Stor-Gösken 2002-10-30 Taxa	SG3	5 m				Statistik		
	1	2	3	4	5	Medel	Andel (%)	Stdav
Diptera/tvåvingar								
<i>Chaoborus flavicans</i> (Meigen, 1830)	0	0	0	0,01	0	0,003	68,2	0,004
<i>Cryptochironomus</i> sp.	0	0	0	0	0	0,001	31,8	0,002
Biomassa/prov (g)	0,004	0,004	0,000	0,009	0,004	0,004		0,003
Biomassa/m² (g)	0,172	0,172	0,000	0,352	0,172	0,174		0,124
Biomassa totalt (g)	0,022							

Gästriklands vattenvårdsförening Otnaren	O1	8,5 m					Statistik		
Taxa	1	2	3	4	5	Medel	Andel (%)	Stdav	
Oligochaeta/fåborstmaskar									
<i>Limnodrilus</i> sp.	0,011	0,001	0,005	0,006	0,004	0,006	5,4	0,004	
<i>Stylodrilus heringianus</i> Claparède	0,000	0,000	0,003	0,000	0,000	0,001	0,5	0,001	
Diptera/tvåvingar									
<i>Chaoborus flavicans</i> (Meigen, 1830)	0,034	0,051	0,045	0,041	0,034	0,041	39,8	0,007	
<i>Procladius</i> sp.	0,001	0,002	0,000	0,000	0,004	0,001	1,4	0,002	
<i>Chironomus</i> sp. plumosus-typ	0,043	0,027	0,064	0,029	0,110	0,054	53,0	0,034	
Biomassa/prov (g)	0,089	0,080	0,117	0,075	0,152	0,103		0,032	
Biomassa/m² (g)	3,572	3,208	4,660	3,012	6,096	4,110		1,280	
Biomassa totalt (g)	0,514								

Gästriklands vattenvårdsförening V Storsjön 2002-10-31	S2	8 m					Statistik		
Taxa	1	2	3	4	5	Medel	Andel (%)	Stdav	
Oligochaeta/fåborstmaskar									
<i>Limnodrilus</i> sp.	0,000	0,000	0,003	0,000	0,000	0,001	1,3	0,001	
Diptera/tvåvingar									
<i>Chaoborus flavicans</i> (Meigen, 1830)	0,013	0,003	0,000	0,000	0,000	0,003	6,9	0,006	
<i>Procladius</i> sp.	0,000	0,000	0,003	0,000	0,000	0,001	1,1	0,001	
<i>Chironomus</i> sp.	0,003	0,002	0,000	0,000	0,000	0,001	2,2	0,001	
<i>Chironomus</i> sp. plumosus-typ	0,012	0,037	0,132	0,019	0,010	0,042	88,4	0,052	
Biomassa/prov (g)	0,028	0,042	0,138	0,019	0,010	0,047		0,052	
Biomassa/m² (g)	1,136	1,688	5,508	0,740	0,380	1,890		2,080	
Biomassa totalt (g)	0,236								

Gästriklands vattenvårdsförening V Storsjön 2002-10-31	S8	8 m					Statistik		
Taxa	1	2	3	4	5	Medel	Andel (%)	Stdav	
Oligochaeta/fåborstmaskar									
Tubificidae	0,003	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,7	0,001	
Tubificidae <i>Potamotheix hammoniensis</i> -typ	0,000	0,003	0,000	0,000	0,000	0,001	0,8	0,002	
<i>Limnodrilus</i> sp.	0,007	0,006	0,000	0,008	0,006	0,006	6,7	0,003	
Diptera/tvåvingar									
<i>Chaoborus flavicans</i> (Meigen, 1830)	0,023	0,022	0,005	0,000	0,017	0,013	16,2	0,010	
<i>Chironomus</i> sp. plumosus-typ	0,025	0,091	0,089	0,002	0,101	0,062	75,5	0,045	
Biomassa/prov (g)	0,058	0,122	0,093	0,011	0,125	0,082		0,048	
Biomassa/m² (g)	2,336	4,888	3,732	0,428	4,980	3,273		1,917	
Biomassa totalt (g)	0,409								

Gästriklands vattenvårdsförening		Va 12					Statistik		
Valsjön	Taxa	1	2	3	4	5	Medel	Andel (%)	Stdav
Oligochaeta/fåborstmaskar									
	Tubificidae <i>Potamotheix hammoniensis</i> -typ	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	11,0	0,001
Ephemeroptera/dagsländor									
	<i>Leptophlebia</i> sp.	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	8,8	0,001
Diptera/tvåvingar									
	<i>Chaoborus flavicans</i> (Meigen, 1830)	0,000	0,004	0,000	0,005	0,000	0,002	64,7	0,002
	<i>Tanytarsus</i> sp.	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	15,4	0,001
Biomassa/prov (g)		0,003	0,006	0,000	0,005	0,000	0,003		0,003
Biomassa/m² (g)		0,108	0,248	0,000	0,188	0,000	0,109		0,111
Biomassa totalt (g)		0,014							

Gästriklands vattenvårdsförening		Va 13					Statistik		
Valsjön	Taxa	1	2	3	4	5	Medel	Andel (%)	Stdav
Crustacea/kräftdjur									
	<i>Asellus aquaticus</i> (Linnaeus, 1758)	0,000	0,000	0,000	0,002	0,000	0,000	7,0	0,001
Ephemeroptera/dagsländor									
	<i>Leptophlebia</i> sp.	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	3,7	0,000
Diptera/tvåvingar									
	<i>Chaoborus flavicans</i> (Meigen, 1830)	0,000	0,004	0,000	0,000	0,013	0,003	57,1	0,006
	<i>Cryptochironomus</i> sp.	0,000	0,006	0,000	0,000	0,000	0,001	19,3	0,003
	<i>Pagastiella</i> sp.	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	3,0	0,000
	<i>Polypedilum</i> sp.	0,000	0,001	0,000	0,000	0,001	0,000	6,3	0,001
	<i>Cladotanytarsus</i> sp.	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	3,7	0,000
Biomassa/prov (g)		0,000	0,014	0,000	0,002	0,014	0,006		0,007
Biomassa/m² (g)		0,000	0,556	0,000	0,084	0,564	0,241		0,293
Biomassa totalt (g)		0,030							

Kustlokaler 2002-06-06	Station nr.																
	Taxa	N1	N2	N3	N4	N5	G1	G2	G3	G4	G5	G7	G9	G10	G12	G13	
Bryozoa/mossdjur																	
Bryozoa	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Nematoda/nematoder																	
Nematoda	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Gastropoda/snäckor																	
Hydrobiidae	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Hydrobia ventrosa</i> (Montagu, 1803)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Potamopyrgus antipodarum</i> (J. E. Gray, 1843)	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Radix balthica</i> (Linnaeus, 1758)	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bivalvia/musslor																	
<i>Macoma baltica</i>	0	3	10	44	12	1	1	1	8	35	28	44	31	40	19	27	
Oligochaeta/fäborstmaskar																	
Oligochaeta	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	3	1	0	0	0	0
Tubificidae (Potamothrix-typ)	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Potamothrix hammoniensis</i> Michaelsen, 1901	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0
Polychaeta/havsborstmaskar																	
<i>Marenzelleria viridis</i> Verrill, 1873	0	1	3	3	0	1	1	1	4	2	1	2	0	1	1	1	1
Crustacea/kräftdjur																	
<i>Neomysis integer</i> (Leach, 1814)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5	0	0	1	0	0
<i>Corophium volutator</i> Pallas, 1766	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Jaera</i> sp. albifrons-grp	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Saduria entomon</i> Linnaeus, 1758	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Monoporeia affinis</i> (Lindström, 1855)	0	0	0	5	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Coleoptera/skalbaggar																	
<i>Halipus</i> sp.	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Diptera/tvävingar																	
Ceratopogonidae	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tanypodinae	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Procladius</i> sp.	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Orthoclaadiinae	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	1	0
<i>Chironomus</i> sp. plumosus-grp	53	16	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Glyptotendipes</i> sp.	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Polypedilum</i> sp.	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pseudochironomus prasinatus</i> (Staeger, 1839)	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Antal individer/hugg	64	23	19	70	21	2	5	14	39	31	31	56	33	44	21	29	
Antal individer/m²	640	230	190	700	210	20	50	140	390	310	310	560	330	440	210	290	
Antal taxa	4	5	7	10	5	2	4	4	4	4	4	5	3	4	3	3	

Taxa	Station nr.														
	N1	N2	N3	N4	N5	G1	G2	G3	G4	G5	G7	G9	G10	G12	G13
Kustlokaler 2006-06-06															
Bryzoa/mossdjur															
Bryzoa	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Nematoda/nematoder															
Nematoda	0,019	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Gastropoda/snäckor															
Hydrobiidae	0,000	0,003	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003	0,000
<i>Hydrobia ventrosa</i> (Montagu, 1803)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Potamopyrgus antipodarum</i> (J. E. Gray, 1843)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,008	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Radix balthica</i> (Linnaeus, 1758)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,148	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Bivalvia/musslor															
<i>Macoma baltica</i>	0,000	0,382	2,138	6,655	5,632	0,004	0,272	1,636	8,010	5,579	8,637	6,984	12,528	2,529	3,338
Oligochaeta/fäborstmaskar															
Oligochaeta	0,000	0,000	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000	0,003	0,000	0,001	0,001	0,002	0,000	0,000	0,000
Tubificidae (Potamothrix-typ)	0,000	0,004	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Potamothrix hammoniensis</i> Michaelsen, 1901	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000
Polychaeta/havsborstmaskar															
<i>Marenzelleria viridis</i> Verrill, 1873	0,000	0,010	0,008	0,006	0,000	0,006	0,017	0,023	0,015	0,002	0,028	0,000	0,010	0,007	0,003
Crustacea/kräftdjur															
<i>Neomysis integer</i> (Leach, 1814)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,014	0,069	0,000	0,000	0,014	0,000
<i>Corophium volutator</i> Pallas, 1766	0,000	0,000	0,000	0,028	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Jaera</i> sp. albifrons-grp	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Saduria entomon</i> Linnaeus, 1758	0,000	0,000	0,000	0,068	0,166	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Monoporeia affinis</i> (Lindström, 1855)	0,000	0,000	0,000	0,049	0,029	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Coleoptera/skalbaggar															
<i>Halipus</i> sp.	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Diptera/tvävingar															
Ceratopogonidae	0,000	0,000	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Tanypodinae	0,001	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Procladius</i> sp.	0,000	0,000	0,002	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Orthocladinae	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,001
<i>Chironomus</i> sp. plumosus-grp	1,973	0,401	0,105	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Glyptotendipes</i> sp.	0,000	0,000	0,004	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Polypedilum</i> sp.	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Pseudochironomus prasinatus</i> (Staeger, 1839)	0,000	0,000	0,000	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Biomassa/hugg	1,993	0,800	2,260	6,812	5,975	0,009	0,293	1,670	8,028	5,595	8,736	6,991	12,543	2,550	3,342
Biomassa/m²	19,927	8,002	22,596	68,121	59,750	0,092	2,926	16,695	80,278	55,951	87,364	69,911	125,426	25,502	33,421

BILAGA 6

Sediment Gästrikland år 2002

Provdatum Station	Djup m	Färg	Syrgas	Vind m/s	Lukt	Temp C	TS %	Glödförl. %TS	TOC ber %TS	Tot-N %TS	Fosfor mg/kgTS
2002-10-30 LG2	3	Svart	Ja	Stilla	Olja/svavel	3.4	12.1	23.9	13.6	0.66	3800
2002-10-30 SG1	10	Grå	Ja	2	Dy	4.0	20.2	10.3	5.9	0.45	1000
2002-12-18 O1	8.5	Grå-svart	Ja	3	Ingen	3.0	13.6	14.7	8.4	0.74	960
2002-10-31 S2	8	Grå	Ja	5	Dy	3.0	13.0	16.2	9.2	0.77	1100
2002-10-31 S3	14	Grå	Nej	5	Dy	3.0	14.3	14.7	8.4	0.63	920
2002-10-31 S8	8	Grå	Ja	5	Dy	3.0	13.3	16.2	9.2	0.83	980
2002-12-18 S6	11	Grå/Svart	Ja	2	Ingen	3.0	11.3	17.9	10.2	0.80	1800
2002-12-18 S7	4.5	Grå/svart	Ja	2	Ingen	1.0	11.8	17.2	9.8	0.85	1300
2002-10-15 Va11	1.5	Grå	Ja	4	Ingen	3.0	6.5	48.6	27.7	17	1000
2002-10-15 Va12	1.5	Grå	Ja	4	Ingen	3.0	9.5	33.3	19.0	1.3	1000
2002-10-15 Va13	1.5	Grå	Ja	4	Ingen	3.0	5.7	49.7	28.3	2.5	930

Provdatum Station	Djup m	As mg/kgTS	Cd mg/kgTS	Co mg/kgS	Cr mg/kgTS	Cu mg/kgTS	Fe mg/kgTS	Hg mg/kgTS	Mn mg/kgTS	Ni mg/kgTS	Pb mg/kgTS	Zn mg/kgTS
2002-10-30 LG2	3	31	9.9	31	826	529	124000	0.73	1160	124	1570	6280
2002-10-30 SG1	10	33	2.6	22	110	140	64400	0.19	2300	25	340	1700
2002-12-18 O1	8.5	8.8*	1.1*	26	57	46	55900	0.13	1400	32	88	600
2002-10-31 S2	8	32	2.2	22	56	85	36200	0.44	1200	27	170	630
2002-10-31 S3	14	38	0.27	22	50	70	40100	0.29	990	27	17	520
2002-10-31 S8	8	36	2.2	20	53	90	32300	0.41	830	26	160	650
2002-12-18 S6	11	19	1.2*	28	160	48	71700	0.20	2000	47	97	420
2002-12-18 S7	4.5	35	1.8	33	520	130	66100	0.36	1500	150	230	730
2002-10-15 Va11	1.5	4.3*	2.3*	15	22	22	53800	0.17	400	14	63	280
2002-10-15 Va12	1.5	4.0*	0.89*	15	24	14	64200	0.08*	600	9.8	6.5*	230
2002-10-15 Va13	1.5	6.8*	2.1*	16	23	25	50900	0.18	510	14	67	320

PCB, PAH													
Datum	Station	Benzo(a) antracen (mg/kg TS)	Krysen (mg/kg TS)	Benzo(b,k) flouranten (mg/kg TS)	Benzo(a) pyren (mg/kg TS)	Indeno (1,2,3-cd) pyren (mg/kg TS)	Dibenzo (a,h)antracene cancerog.PAH (mg/kg TS)	S:a (mg/kg TS)	Naftalen (mg/kg TS)	Ace naftylen (mg/kg TS)	Fluoren (mg/kg TS)	Acenaften (mg/kg TS)	Fenantren (mg/kg TS)
2002-10-30	LG2	1.2	2.5	3.4	1.3	0.75	0.24	9.4	0.40	0.16	0.24	0.08	0.83
2002-12-18	S6	<0.03	<0.03	0.04	<0.03	<0.03	<0.03	<0.30	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03

PCB, PAH														
Datum	Station	Antracen (mg/kg TS)	Flouranten (mg/kg TS)	Pyren (mg/kg TS)	Benzo(g,h,i) perylene (mg/kg TS)	S:a övr.PAH (mg/kg TS)	PCB 28 (mg/kg TS)	PCB52 (mg/kg TS)	PCB101 (mg/kg TS)	PCB118 (mg/kg TS)	PCB153 (mg/kg TS)	PCB138 (mg/kg TS)	PCB180 (mg/kg TS)	S:a PCB (mg/kg TS)
2002-10-30	LG2	0.32	1.1	2.6	1.2	6.9	<0.002	<0.002	0.005	0.004	0.005	0.005	0.003	0.02
2002-12-18	S6	<0.03	0.04	0.04	<0.03	<0.30	<0.002	<0.002	0.006	0.004	0.010	0.011	0.005	0.04

Cesium

Datum	Station	cm	137CsBq/kg
2002-10-15	Va12	0-1	<5
2002-10-15	Va12	1-2	<6
2002-10-15	Va12	2-3	26
2002-10-15	Va12	3-4	<5
2002-10-15	Va12	4-5	<4
2002-10-15	Va12	5-6	12
2002-10-15	Va12	6-7	<10
2002-10-15	Va12	7-8	42
2002-10-15	Va12	8-9	2
2002-10-15	Va12	9-10	<6

BILAGA 7

Vattenmossa, metaller i vatten och organiska miljögifter Gästrikland år 2002

Utsättning	Intagning	Station	TS %	Glödförl. %TS	As mg/kgTS	Cd mg/kgTS	Mo mg/kgS	Cr mg/kgTS	Cu mg/kgTS	Fe mg/kgTS	Hg mg/kgTS	Ni mg/kgTS	Pb mg/kgTS	Zn mg/kgTS
2002-06-05	2002-07-01	1 ref	15.7	69.5	1.6	1.3	1.4	4.0	7.8	9700	0.04	5.8	10	150
2002-06-05	2002-07-01	2	15.1	80	1.4	0.85	0.96	2.1	7.8	5500	0.03	4.5	7.6	130
2002-06-05	2002-07-01	3	16.0	80.7	4.8	0.99	17	100	39	9500	0.04	31	110	1700
2002-06-05	2002-07-01	4	14.4	80.8	4.3	0.97	23	27	23	9800	0.07	23	100	98
2002-06-05	2002-07-01	5	20.3	76.6	1.7	1.2	2.1	4.8	24	9200	0.05	6.2	9.2	210
2002-06-05	2002-07-01	6	16.4	73.1	4.6	1.2	8.1	9.2	11	10200	0.04	16	15	160
2002-06-05	2002-07-01	7	22.2	69.1	4.6	1.2	2.7	10	29	14300	0.04	11	19	340

Vattenprover	Station	As mg/kgTS	Cd mg/kgTS	Mo mg/kgS	Cr mg/kgTS	Fe mg/kgTS	Hg mg/kgTS	Ni mg/kgTS	Pb mg/kgTS	Zn mg/kgTS
2002-06-05	2	<0.0005	<0.0001	<0.001	<0.001	0.34	<0.0001	<0.001	<0.0005	0.12
2002-06-05	3	0.00064	0.0037	0.034	0.0025	0.37	<0.0001	0.0045	0.015	0.14
2002-06-05	6	0.00055	<0.0001	0.0038	0.0010	0.46	<0.0001	0.10	0.00065	0.11

Utsättning	Intagning	Station	TS %	Glödförl. %TS	As mg/kgTS	Cd mg/kgTS	Mo mg/kgS	Cr mg/kgTS	Cu mg/kgTS	Fe mg/kgTS	Hg mg/kgTS	Ni mg/kgTS	Pb mg/kgTS	Zn mg/kgTS
2002-09-03	2002-10-07	1 ref	14.4	73.1	4.2	0.68	1.7	2.2	5.6	16300	0.07	5.3	16	210
2002-09-03	2002-10-07	2	15.2	79.5	5.2	0.96	1.3	2.3	6.2	15200	0.04	7.1	21	340
2002-09-03	2002-10-07	3	13.1	75.6	7.4	0.78	14	13	22	17400	0.05	26	290	5700
2002-09-03	2002-10-07	4	12.0	76.9	7.5	1.2	27	20	24	25000	0.07	20	220	2200
2002-09-03	2002-10-07	5	16.2	75.6	3.5	1.1	2.5	2.5	22	15200	0.05	6.7	14	370
2002-09-05	2002-10-07	6	13.4	79.6	6.5	0.72	7.7	3.6	7.1	18500	0.05	8.1	18	220
2002-09-03	2002-10-07	7	14.8	77.4	6.2	1.0	2.6	3.3	22	17300	0.04	9.2	19	420

Vattenprover	Station	As mg/kgTS	Cd mg/kgTS	Mo mg/kgS	Cr mg/kgTS	Fe mg/kgTS	Hg mg/kgTS	Ni mg/kgTS	Pb mg/kgTS	Zn mg/kgTS
2002-09-03	2	<0.0005	<0.0001	<0.001	<0.001	0.48	<0.0001	<0.001	0.00059	<0.005
2002-09-03	3	0.00094	<0.0001	0.035	0.0052	0.66	<0.0001	0.0017	0.027	0.36
2002-09-05	6	0.00094	<0.0001	0.0051	<0.001	0.37	<0.0001	<0.001	<0.0005	<0.005

Provdatum	Station	Acenaften	Acenaftylen	Antracen	Benzo(a)- antracen	Benzo(a)- pyren	Benzo(a)- fluoranten	Benzo(b,k)- fluoranten	Benzo(g,h,i)- perylene	Dibenzo(a,h)- antracen	Fenantren	Fluoranten	Fluoren	Indeno(1,2,3-cd)- pyren		Krysen
														ug/l	ug/l	
20801	Va 20	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
20801	Va 30	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
20904	Va 20	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
20904	Va 30	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
21115	Va 20	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
21115	Va 30	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02

Provdatum	Station	Nafalten	Pyren	S:a cancerogena PAH		S:a övriga PAH	
				ug/l	ug/l	ug/l	ug/l
20801	Va 20	<0.02	<0.02	<0.20	<0.20	<0.30	<0.30
20801	Va 30	<0.02	<0.02	<0.20	<0.20	<0.30	<0.30
20904	Va 20	<0.02	<0.02	<0.20	<0.20	<0.30	<0.30
20904	Va 30	<0.02	<0.02	<0.20	<0.20	<0.30	<0.30
21115	Va 20	<0.02	<0.02	<0.20	<0.20	<0.30	<0.30
21115	Va 30	0.07	0.02	<0.20	<0.20	<0.30	<0.30

