



# Gästriklands vattenvårdsförening Rapport 2011

2012-04-17



## **RAPPORT**

Utfärdad av ackrediterat laboratorium

REPORT *issued by an Accredited Laboratory*

Laboratorier ackrediteras av Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll (SWEDAC) enligt svensk lag. Den ackrediterade verksamheten vid laboratorierna uppfyller kraven i SS-EN ISO/IEC 17 025 (2005). Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat.

**Pelagia Miljökonsult AB, Strömpilsplatsen 12, 90743 Umeå  
Eurofins Environment Sweden AB, Box 905, 531 19 Lidköping**

Ansvarig utgivare:



Torbjörn Johnson, Pelagia Miljökonsult AB

Författare:

Ulf Sperens, Mats Uppman, Peder Larsson och  
Kenneth Karlsson, Pelagia Miljökonsult AB

# Innehållsförteckning

<b>Sammanfattning</b> .....	<b>4</b>
<b>1 Inledning</b> .....	<b>6</b>
1.1 Provtagning och rapportsammanställning .....	6
<b>2 Material och metoder</b> .....	<b>6</b>
2.1 Fysikalisk – Kemisk provtagning .....	8
2.1.1 Kustvatten .....	8
2.1.2 Sjöar och vattendrag .....	9
2.2 Bottenfauna och sediment.....	12
2.3 Övriga variabler.....	14
<b>3 Resultat och diskussion</b> .....	<b>15</b>
Väderåret 2011 .....	15
3.2 Punktkällor och transport .....	17
3.3 Kustprover.....	18
3.3.1 Tillståndsklassning .....	18
3.3.4 Ytsediment, kust.....	22
3.4 Sjöar och vattendrag .....	24
3.4.1 Vattenkemi, sjöar.....	24
3.4.2 Ytsediment i sjöar.....	27
3.4.4 Vattenkemi intensivvattendrag .....	29
3.4.5 Vattenkemi övriga vattendrag .....	31
3.4.6 Arealspecifik förlust och transport.....	31
3.4.7 Metaller i vattenmossa .....	34
3.4.8 Metaller i vatten.....	35
<b>4 Bottenfauna</b> .....	<b>36</b>
4.1 Inland .....	36
4.2 Kust .....	36
<b>5 Växtplankton</b> .....	<b>37</b>
5.1 Kust .....	39
5.2 Sjöar .....	41
<b>6 Referenser</b> .....	<b>44</b>
<b>BILAGA 1 Medlemsförteckning</b> .....	<b>45</b>
<b>BILAGA 2 Klassificering enl. SNV</b> .....	<b>49</b>
<b>BILAGA 3 Resultat vattenkemi</b> .....	<b>57</b>
<b>BILAGA 4 Resultat sediment</b> .....	<b>68</b>
<b>BILAGA 5 Resultat vattenmossa</b> .....	<b>70</b>
<b>BILAGA 6 Resultat arealspecifik förlust</b> .....	<b>72</b>
<b>BILAGA 7 Resultat bottenfauna och växtplankton</b> .....	<b>74</b>

## Sammanfattning

### Kust

Kväve- och fosforhalterna varierade år 2011 inom området men med högst halter på station K619 i Gävle fjärdar där mycket hög halt uppmättes. På stationerna 627 och 643 registrerades mycket hög halt av fosfor och hög halt av kväve.

Årsmedelhalten av fosfor minskade signifikant på station K506 och för kväve på alla stationer utom station K627 och K630 under perioden 1990 – 2011.

Siktdjupen var fortsatt mycket litet eller litet i hela undersökningsområdet. Klorofyllhalterna i Gävle fjärdar fortsatte även 2011 att ligga på mycket höga nivåer medan de ökat i Norrsundet från 2010 års undersökning. Syrgashalterna i bottenvattnet var överlag goda i båda områdena. Halterna av totalt organiskt kol (TOC) varierar på samtliga stationer mellan åren men på station K643 och K506 minskade halten fortsättningsvis signifikant över tid.

I ytsedimenten var både fosfor- och kvävehalterna även år 2011 tydligt högre i Norrsundet än i Gävle fjärdar.

Generellt var avvikelserna från jämförvärdet av metaller i sedimenten på båda stationerna år 2011 stor till mycket stor, endast metallerna kobolt och nickel visar på ingen eller liten avvikelse. Störst avvikelse (klass 5) från jämförvärdet uppmättes för bly i Gävle fjärdar (G10) och för kadmium och krom i Norrsundet (N2).

Halten av PAH-ämnen i sedimenten på båda stationerna visade år 2010 på låg halt (klass 2). Halten av PCB-ämnen i sedimenten visade på hög halt både i Gävle fjärdar och i Norrsundet. Klassificeringen av PCB baseras delvis på mindre än-värden vilket innebär att klassificeringen kan vara för hög, det bör beaktas vid användandet av dessa uppgifter.

Bottenfaunaundersökningarna i Norrsundet uppvisar, sett till hela materialet, från 2007 till 2011, en gradient när det gäller status från de inre stationerna till de yttre. Sämst status noterades närmast utsläppskällorna och ökande status på längre avstånd från dessa. Enstaka sämre värden på de yttre stationerna, som att lokalen N5 år 2011 klassificeras till otillfredsställande status liksom N3 år 2010, kan antagligen ses som tillfälligheter, de yttre stationerna har i övrigt klassificerats mellan måttlig och god status. De inre stationerna, N1 och N2, har hela tiden varierat mellan dålig och otillfredsställande status. En motsvarande gradient kan också iaktas i Gävle fjärdar, med dålig status på de inre stationerna G1 och G2 2011, och måttlig eller god status på de yttre.

I Norrsundet var statusen år 2011 när det gällde växtplanktonanalys måttlig vid båda stationerna. I Gävle fjärdar år 2011 uppnåddes måttlig status på stationerna K627 och K643 och otillfredsställande status på stationerna K619 och K630.

## Sjöar och vattendrag

Kvävehalterna i sjöarna klassificerades år 2011 som höga förutom vid station 015 i V. Storsjön där halten var måttligt hög. Fosforhalterna var vid samtliga stationer höga. Mellanårsvariationerna har varit stora men de signifikanta minskningarna som noterats för fosfor på station 042 och för kväve på station 015 fortsätter. Minskningen av kväve på station 005 har brutits i och med 2011 års undersökning.

Trenden med minskat siktdjup i Ottnaren över tid fortsätter och halten av TOC ökade signifikant vilket kan förklara det minskade siktdjupet. Tidigare har även färgtalet ökat signifikant över tid i Ottnaren men den trenden bröts i och med 2011 års undersökning. I Storsjön fortsätter den ökade halten av TOC på samtliga stationer signifikant över tid.

I sedimentet på station S6 i Ö. Storsjön avvek år 2011 halterna för krom (klass 5), koppar och nickel (klass 4) i sedimenten mest från jämförvärdet. Låga halter av PCB och PAH noterades på stationen S6 år 2011.

Vattendragen i Gästrikland karakteriserades även 2011 av höga pH-värden och god buffertkapacitet. Vattnet var 2011 måttligt till starkt färgat med måttligt till mycket höga halter av TOC.

Den arealspecifika förlusten av fosfor var under 2011 något lägre än 2010 års resultat och klassificerades som låga till måttligt höga förluster. Förlusten av kväve var 2011 något lägre eller likvärdig med 2010 års undersökning och klassificerades även de som låga till måttligt höga förluster. Även förlusten av TOC har 2011 minskat sedan 2010 års undersökning. Förlusterna av dessa tre parametrar var högst från Fänjaån (station 510).

Bottenfaunan på station S6 i Ö. Storsjön klassificerades även år 2011 till otillfredsställande status. Det är troligt att den organiska belastningen varit tämligen kraftig.

I vattenmossa uppmättes år 2011 högst halter av metaller, liksom tidigare år, på stationerna 420 och 429 i Hoån. Generellt var halterna i juni 2011 något lägre eller jämförbara med år 2010 medan halterna i september generellt var högre. Mycket höga halter (klass 5) noterades i juni för bly vid station 2 (Hoån 414). I september noterades mycket höga halter (klass 5) för bly, krom och zink vid station 3 (Hoån 420) samt för bly på station 4 (Hoån 429).

Den sammanvägda bedömningen av total biomassa för växtplankton och klorofyll år 2011 visade att otillfredsställande status rådde vid provtagningsstationerna i Ottnaren, Västra Storsjön och Norrbyviken. Måttlig status rådde vid stationen 042 i Östra Storsjön.

# 1 Inledning

Eurofins Environment Sweden AB har av Gästriklands Vattenvårdsförening fått i uppdrag att utföra det av Länsstyrelsen fastlagda kontrollprogrammet från år 2002 för Gästriklands recipientvatten. Programmet justerades senast 2006. Undersökningarna omfattar vattenkemi, metaller i vattenmossa, växtplankton och bottenfauna. Pelagia Miljökonsult AB har som underkonsult till Eurofins Environment Sweden AB fått i uppdrag att genomföra sammanställning av material och skriva årsrapporten för år 2011.

Syftet med den samordnade recipientkontrollen är att få bättre information om tillstånd, påverkan och förändringar i vattenområdet än vad enskilda program kan ge. Samordningen medför många fördelar, bland annat att den sammanlagda kostnaden för provtagning, analyser och bearbetning blir lägre samtidigt som arbetet blir 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.

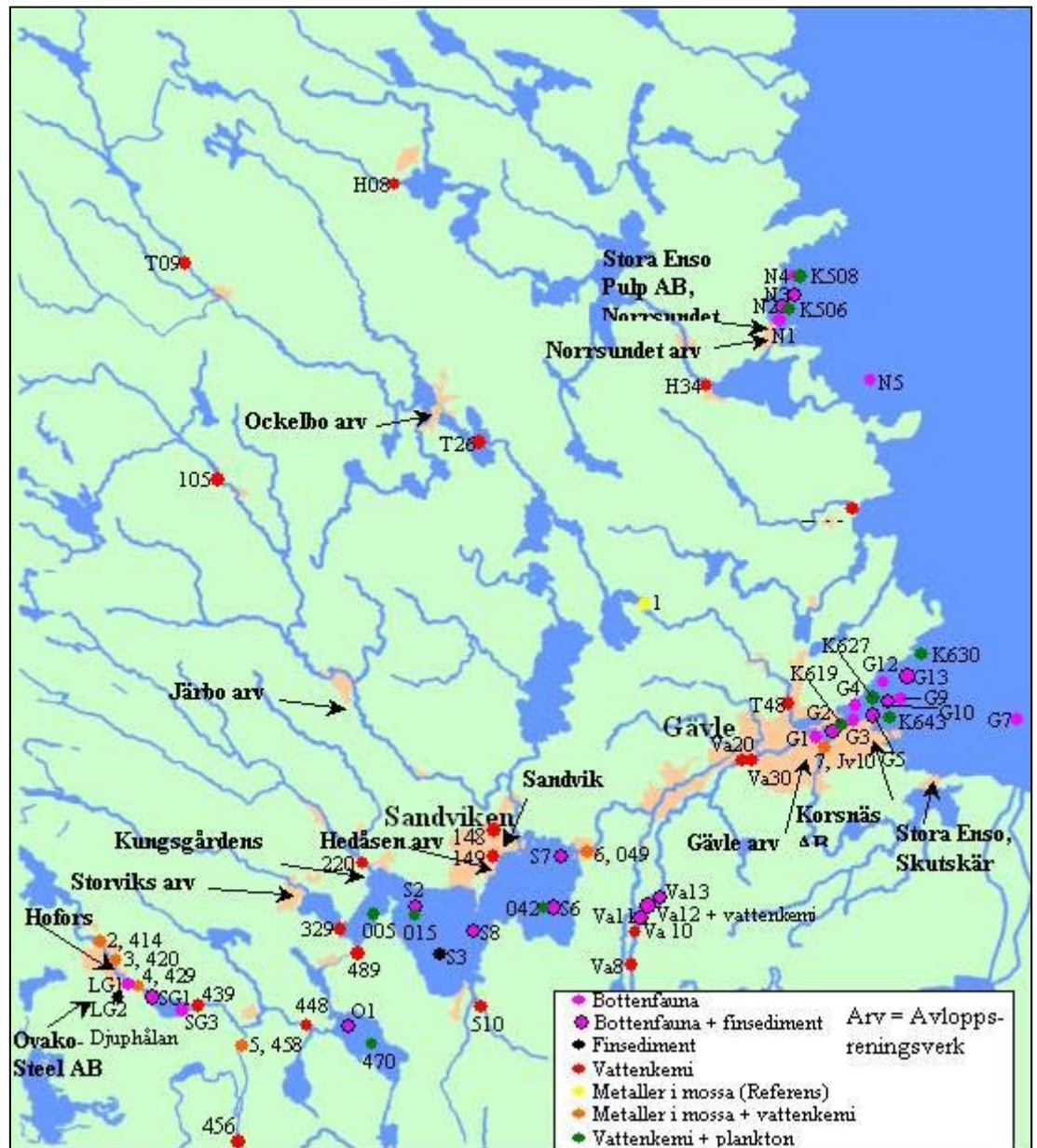
Medlemmar i vattenvårdsföreningen år 2011 presenteras i Bilaga 1.

## 1.1 Provtagning och rapportsammanställning

Provtagningen under år 2011 har utförts av Falma Provtagning i Gävle och kemiska analyser har utförts av Eurofins Environment Sweden AB, Lidköping. Biologiska analyser samt resultat- och rapportsammanställning utfördes av Pelagia Miljökonsult AB, Umeå.

## 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), mjukbottenfauna (SS 028190) och metallanalyser i vattenmossa (BIN VR21). Utvärdering har skett utifrån "Bedömningsgrunder för miljö kvalitet - Sjöar och vattendrag, -Kust och hav. Bottenfauna bedöms utifrån de nya bedömningsgrunderna, Naturvårdsverkets författningssamling (NFS 2008:1). 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 2011. I figuren är även de största enskilda punktkällorna markerade.

## 2.1 Fysikalisk – Kemisk provtagning

### 2.1.1 Kustvatten

Undersökningarna utfördes år 2011 vid totalt sex provtagningsstationer, två i Norrsundet och fyra i Gävle fjärd. I Tabell 1 redovisas provtagningsstationerna, provtagningsdjup, provtagningsfrekvens och analysvariabler. Observera att inga prover togs i januari från stationerna K619 och K630 på grund av dåliga isförhållanden. De fysikaliskt - kemiska variablerna samt lägsta halt för rapportering vid analys presenteras i Tabell 2.

**Tabell 1. Provtagningsstationer, djup, provtagningsfrekvens samt ingående variabler för kustvattnet i Gästrikland vid provtagning 2011.**

Provtagningspunkt	Koordinater	Beteckning	Provtagningsdjup	Frekvens respektive provtagningsmånader	Variabler
K506	X6760900	Norrsundet	0-10 och B-1	4	tabell 2+växtpl.
	Y1573750			1,7,8,10	
K508	X6762275	Norrsundet	0-10 och B-1	4	tabell 2+växtpl.
	Y1574650			1,7,8,10	
K619	X6731000	Gävle Fjärdar	0-10 och B-1	3	tabell 2+växtpl.
	Y1577250			7,8,10	
K627	X6733625	Gävle Fjärdar	0-10 och B-1	4	tabell 2+växtpl.
	Y1580225			1,7,8,10	
K630	X6735625	Gävle Fjärdar	0-10 och B-1	3	tabell 2+växtpl.
	Y1582475			7,8,10	
K643	X6732000	Gävle Fjärdar	0-10 och B-1	4	tabell 2+växtpl.
	Y1580775			1,7,8,10	

(B-1 = 1 m ovanför botten)

**Tabell 2. Analysvariabler och rapporteringsgränser för Gästriklands kustvatten.**

Variabel	Enhet	Rapporteringsgräns
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 <sub>4</sub> -P	µg/l	1,0
NO <sub>2</sub> -NO <sub>3</sub> -N	µg/l	1,0
NH <sub>4</sub> -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 (1999b) menas med ytvattenprov provtagning i skiktet 0-10 m. Då både ytvattenprov och prov 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 1999b).

### **2.1.2 Sjöar och vattendrag**

Undersökningarna år 2011 omfattade provtagningar i både vattendrag och sjöar. Vissa parametrar (temperatur och siktdjup) uppmättes direkt i fält. I Tabell 3 redovisas provtagningsstationerna, provtagningsdjup, provtagningsfrekvens och analysvariabler. 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 rapporteringsgränsen har genomgående ersatts med rapporteringsgränsens värde vid databearbetning. I Tabell 4 presenteras provtagningsfrekvens och i Tabell 5 analysvariabler och rapporteringsgränser. Bedömningar av sjöar och vattendrag följer "Bedömningsgrunder för miljö kvalitet- Sjöar och vattendrag" (Naturvårdsverket 1999a).

**Tabell 3. Provtagningsstationer för sjöar (S) och vattendrag (R).**

Provtagningsfrekvens och variabelförklaring redovisas även i Tabell 2 resp. Tabell 3

Namn	Koordinater	Beteckning	Typ	provdjup	Frekv.	Variabler
H08	X6769900 Y1547550	Gopån	R	0,5	6	G+TR+ R+Si
H34	X6755000 Y1568400	Hamrådeån	R	0,5	6	G+TR+R
Tr10	X6746450 Y1578250	Trödjeån	R	0,5	6	G+TR+Si
T09	X6763620 Y1532200	Bresiljeån	R	0,5	6	G+Si
T26	X6750850 Y1552350	Testoboån	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
148	X6723727 Y1555348	Jädraån	R	0,5	6	G+TR+EP+Me
149	X6721650 Y1553325	Jädraån	R	0,5	6	G+TR+EP+Me <sup>1</sup>
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-Gösken	R	0,5	4	G+EP
439	X6710900 Y1533000	Stor-Gösken	R	0,5	4	G+EP
456	X6702085 Y1535810	Bagghytteån	R	0,5	6	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	Ottnaren	S	0,5 och B-1	4	G+TS+EP+ EN+våxtpl
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+våxtpl
015	X6718000 Y1548325	V Storsjön	S	0,5 och B-1	4	G+TS+EP+ EN+våxtpl+Me <sup>1</sup>
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+våxtpl
049	X6722150 Y1559375	Ö Storsjöns utl.	R	0,5	12	G+EP+Me <sup>1</sup>
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 Y1575940	Valsjön	S	0,5	5:e år	G+EN+EP

**Tabell 4. Årlig provtagningsfrekvens för vattenkemiska och biologiska variabler.**

Frekvens	Februari /Mars	Maj <sup>1</sup>	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		

<sup>1</sup>Majprovet tas under första hälften av månaden.

**Tabell 5. Analysvariabler och rapporteringsgränser för vattenkemisk provtagning i Gästriklands inlandsvatten.**

Variabelnamn	Enhet	G	TR	TS	R	Si	EP	EN	Me	Rapporteringsgräns
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 <sub>4</sub>	mekv/l	X								
Cl	mekv/l	X								
NH <sub>4</sub> -N	µg/l							X		
NO <sub>2</sub> +NO <sub>3</sub> -N	µg/l	X								1,0
TOT-N	µg/l	X								
PO <sub>4</sub> -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

## 2.2 Bottenfauna och sediment

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

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. Parametrar som analyserats från sediment år 2011 presenteras i Tabell 7.

Undersökningen av mjukbottenfauna i sjöar omfattade 2011 en station – S6 i Västerfjärden i Storsjön, ca 25 km sydväst om Gävle (Tabell 6). Stationen provtogs med 5 stycken Ekmanhugg. Ekmanhämtaren hade en provtagningsyta av 0,025 m<sup>2</sup>. Proven från denna sällades i ett såll med maskstorleken 0,5 mm för att sedan konserveras i etanol (70%).

Kustundersökningarna omfattade prover vid totalt 15 stationer (Tabell 6). Van Veen-huggaren som användes vid bottenfaunaprovtagningen hade en provtagningsyta av 0,025 m<sup>2</sup>. Eftersom den totala provtagningsytan vid kustprovtagning skall uppgå till 0,1 m<sup>2</sup> togs fyra prov/station, vilket sedan fick representera 1 hugg/station. Kustproven sällades i ett såll med maskstorleken 1 mm. Efter sällning konserverades samtliga prov i etanol (70%).

Vid utvärdering av bottenfaunaprover från sjöar används BQI-index enligt Naturvårdsverkets författningssamling 2008:1. Detta utnyttjar kunskapen om olika fjädermyggarters känslighet mot låga syrgashalter. Med hjälp av ett referensvärde för den aktuella naturgeografiska regionen beräknas sedan den ekologiska kvalitetskvoten med vars hjälp man sedan kan bestämma lokalens status med avseende på index.

Bottenfaunan från kustproverna utvärderas med hjälp av BQIm-index enligt Naturvårdsverkets författningssamling 2008:1. Detta är framtaget för mjuka bottenar och är baserat på tre parametrar; artsammansättning (proportionen känsliga och toleranta arter), antal arter och antal individer. Indexet bygger på att dessa parametrar förändras vid ökad organisk belastning på bottenarna. Provtagningsstationerna statusklassas sedan med hjälp av klassgränser för de olika typområdena av kusten.

Pelagia Miljökonsult AB är ett av SWEDAC ackrediterat organ (ackrediteringsnummer 1846) för analys av bottenfauna.

**Tabell 6. Provtagningsstationer, läge, djup och frekvens för bottenfaunaprovtagning.**

Vatten	Lokal	X Koord	Y Koord.	Provtagning
<b>Kustprover</b>				
Gävle inre fjärd	G1	6730160	1575500	Varje år
Gävle inre fjärd	G2	6730700	1576500	Varje år
Gävle yttre fjärd	G3	6731300	1578200	Varje år
Gävle yttre fjärd	G4	6732500	1579000	Varje år
Gävle yttre fjärd	G5	6731800	1579000	Varje år
Gävle yttre fjärd	G7	6731900	1589900	Varje år
Gävle yttre fjärd	G9	6732800	1581600	Varje år
Gävle yttre fjärd	G10	6732740	1580520	Varje år
Gävle yttre fjärd	G12	6734500	1580300	Varje år
Gävle yttre fjärd	G13	6735000	1581600	Varje år
Norrsundet	N1	6759600	1572900	Varje år
Norrsundet	N2	6760370	1573550	Varje år
Norrsundet	N3	6761040	1574250	Varje år
Norrsundet	N4	6762370	1573930	Varje år
Norrsundet	N5	6755600	1579400	Varje år
<b>Inlandsprover</b>				
Lill-Gösken	LG1	6712500	1528300	Vart 5:e år
Stor-Gösken	SG1	6712000	1529700	Vart 5:e år
Stor-Gösken	SG3	6711000	1532500	Vart 5:e år
Otnaren	O1	6709700	1548320	Vart 5:e år
V Storsjön	S2	6718000	1548320	Vart 5:e år
V Storsjön	S8	6716500	1551000	Vart 5:e år
Ö Storsjön	S6	6718800	1557500	Varje år
Ö Storsjön	S7	6721800	1557800	Vart 5:e år
Valsjön	Va11	6717730	1563720	Vart 5:e år
Valsjön	Va12	6718330	1563830	Vart 5:e år
Valsjön	Va13	6718670	1564440	Vart 5:e år

Provtagning av sediment från stationerna G10, N2 och S6 analyserades under 2011 med avseende på kväve, fosfor, metaller samt PCB och PAH (Tabell 7).

**Tabell 7. Översikt av variabler som analyserades vid undersökning av finsediment 2011.**

Variabel	Enhet	Rapporteringsgräns
Ts	%	
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
Hg	mg/kg ts	0,04
PCB 7	mg/kg ts	0,002
11 PAH	mg/kg ts	0,03

## 2.3 Övriga variabler

Undersökningen av metaller i vattenmossa utfördes på sju lokaler vid två tillfällen (juni respektive september). Observera att prov saknades vid station 6 (Gavleån Riks-80) för juni.

**Tabell 8. Variabler som ingår i analys av vattenmossa.**

Variabel	Enhet	Rapporteringsgräns
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).

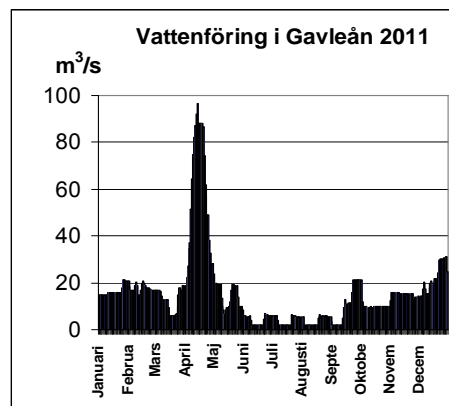
### 3 Resultat och diskussion

Nedan redovisas resultaten från den samordnade recipientprovtagningen i Gästrikland år 2011. De redovisade parametrarna ger tillsammans en uppfattning om tillståndet i miljön i det undersökta området.

#### Väderåret 2011

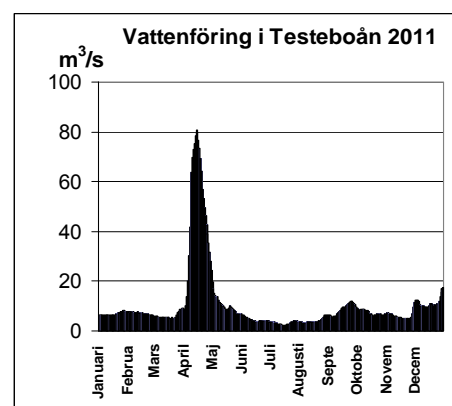
Vattenföringen i Gavleån (Tolvfors kraftstation) år 2011 uppvisade en mycket distinkt topp under april för dygnsmedelvattenföring (Figur 2). Högst värde uppmättes den 14:e april till hela 96,3 m<sup>3</sup>/s, vilket är det näst högsta flödet sedan år 2000. År 2000 var dygnsmedelvattenföringen 106 m<sup>3</sup>/s, men då i november. Årsmedelvattenföringen i Gavleån år 2011 uppgick till 15,8 m<sup>3</sup>/s, vilket är den tredje lägsta årsmedelvattenföringen sedan år 2000.

I Testeboån (Konstdalsströmmen) uppmättes den högsta dygnsmedelvattenföringen till 80,5 m<sup>3</sup>/s (Figur 3). Detta är den högsta dygnsmedelvattenföring som uppmätts under hela 2000-talet i Testeboån. Även i Testeboån, såväl som i Gavleån, inträffade det högsta dygnsmedelvattenflödet under 2011 den 14:e april. Medelvattenföringen i Testeboån uppgick 2011 till 10,3 m<sup>3</sup>/s vilket är ett normalt värde sett över den senaste 12-årsperioden.



**Figur 2. Vattenföring i Gavleån**

*Källa: SMHI.*

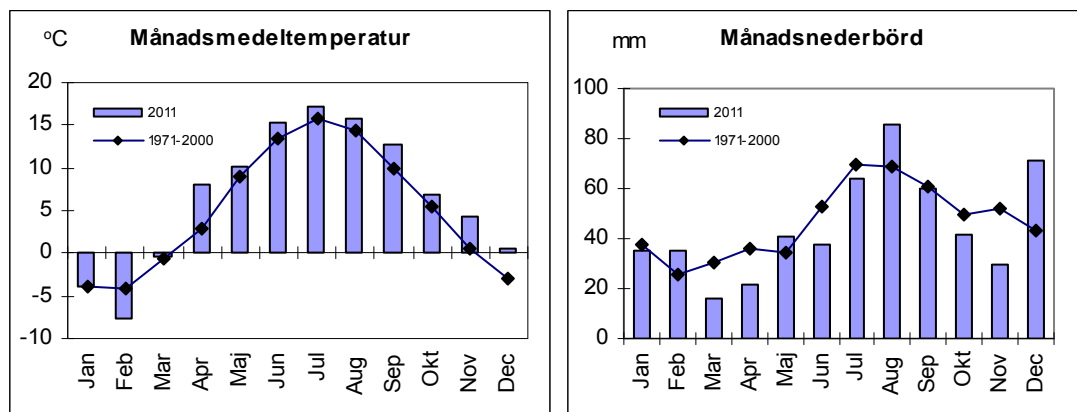


**Figur 3. Vattenföring i Testeboån.**

Väderåret 2011 var för Sverige som helhet varmare än normalt, medan nederbörden var ungefär den normala. För Gävles del var året både varmare än normalt (årsmedel ca 1,6° C högre) och med något lägre nederbörd (årsnederbörd 540 mm) än normalt (årsnederbörd 560 mm).

I princip var det enbart februari som var kallare än normalt i Gävle under 2011. Under övriga månader var medeltemperaturen normal eller något över normal, förutom april som var mycket varmare än normalt (Figur 4), vilket förmodligen förklarar den stora och koncentrerade avrinningen i Gavleån och Testeboån under april.

Nederbörden fördelade sig ganska jämnt över året utan dramatiska avvikelser, även om mars, april, juni och november var betydligt torrare än normalt (Figur 4).



**Figur 4. Månadsmedeltemperatur och månadsmedelnederbörd i Gävle 2011. Källa: SMHI.**



### 3.2 Punktkällor och transport

Punktutsläpp till aktuella avrinningsområden sker främst från industrier och de kommunala reningsverken (Tabell 9).

Av de redovisade punktutsläppen stod Korsnäs för de största enskilda utsläppen av COD. Stora Enso, Skutskär stod för de största utsläppen av BOD<sup>7</sup> och fosfor år 2011 medan Duvbackens arv. stod för de största utsläppen av kväve. Av avloppsreningsverken så var det Duvbacken, Hedåsen och Hofors som har stått för de största utsläppen under 2011. Torsåkers avloppsreningsverk stängdes under hösten 2011.

**Tabell 9. Föroreningsbelastande verksamheter i avrinningsområdet 2011 (I = industri, A = avloppsreningsverk).**

Objekt	Benämning	BOD7 ton	COD ton	N-tot ton	P-tot ton
I	Ovako Steel	1,36	6,3	0,75	0,011
I	Sandvik	2,8	62,0	203,0	0,11
I	Stora Enso, Skutskär	303,0	6612,0	92,0	16,80
I	Korsnäs		10658,0	215,3	13,87
I	Stora Enso, Norrsundet	25,0	110,0	1,8	0,25
I	Trelleborg Rubore AB	X	X	X	0,004
A	Duvbackens arv	72,0	497,0	322,0	5,57
A	Norrsundets arv	3,7	24,1	7,9	0,18
A	Hofors arv	4,8	44,1	13,8	0,20
A	Torsåker arv	0,6	3,9	1,8	0,01
A	Bodås	0,5	0,6	X	0,005
A	Ockelbo arv	2,0	15,0	8,6	0,07
A	Lingbo arv	0,4	3,1	1,5	0,02
A	Jädraås arv	0,8	2,0	0,5	0,02
A	Åmot arv	1,0	3,1	1,0	0,02
A	Gammelfäbodarna arv	0,2	0,6	0,3	0,002
A	Åbyggeby arv	0,0	0,4	0,1	0,03
A	Hammarby	0,8	4,3	2,3	0,02
A	Österfärnebo	0,5	2,6	1,1	0,02
A	Storvik	3,6	15,9	8,5	0,08
A	Kungsgården	3,1	15,6	5,7	0,05
A	Järbo	1,5	5,9	4,5	0,02
A	Jäderfors*	0,3	1,2	0,5	0,03
A	Hedåsen	49,5	173,8	86,5	0,39
A	Gysinge	0,6	2,4	0,3	0,01
A	Årsunda	3,2	7,5	2,6	0,01

x = analyseras ej

### 3.3 Kustprover

Nedan presenteras resultaten från kustproverna för år 2011. Gränsvärden och förklarande text för de analyserade parametrarna presenteras i Bilaga 2.

#### 3.3.1 Tillståndsklassning

Halterna av närsalter, siktdjup och klorofyll har tillståndsklassificerats enligt Naturvårdsverket (1999b) (Tabell 10). Tillståndsklassificeringen är inte effektrelaterad utan halter har delats in i fem klasser utifrån ett stort dataunderlag. Tillståndsklassificeringen utförs på sommarvärden (augusti) under 2011. Det är även möjligt att utföra tillståndsklassificering av fosfor och kväve på vintervärden. Samtliga analysvärden för vattenkemiska parametrar redovisas i Bilaga 3

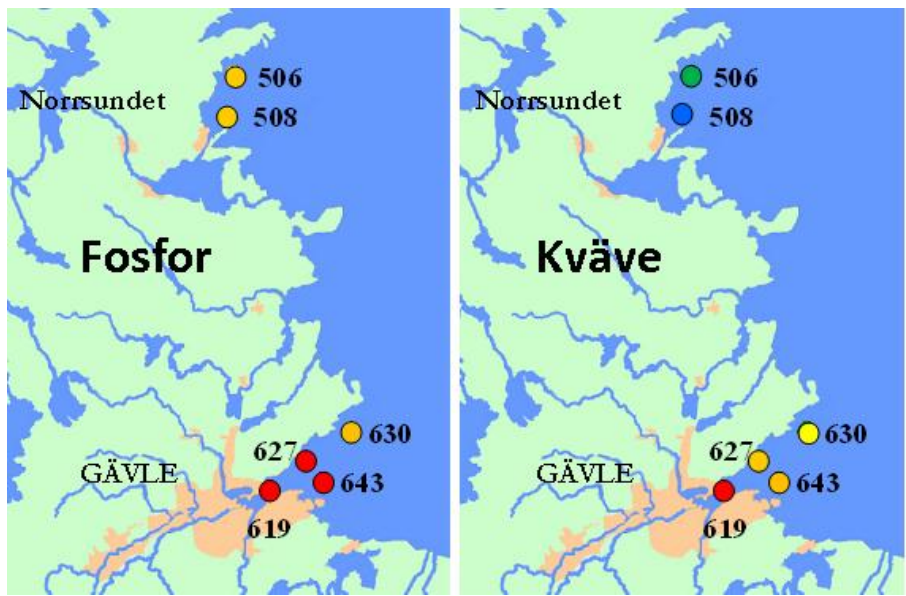
**Tabell 10. Principiell indelning av tillståndsklassning (Naturvårdsverket 1999b).**

Klass	Benämning
1	Mycket goda miljöförhållanden
2	
3	
4	
5	Dåliga miljöförhållanden

I löpande text nedan anges tillståndsklassificeringarna i kursiv stil.

#### Fosfor och kväve

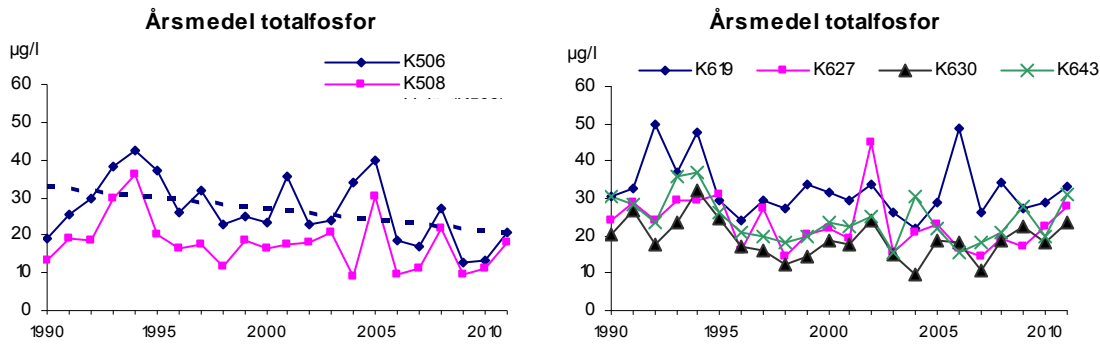
Fosforhalterna varierade från *hög halt* till *mycket hög halt* mellan stationerna under sommaren 2011 (Figur 5). Stationerna i Gävle fjärdar visade på *mycket hög halt* av fosfor, förutom i station 630 som hade *hög halt* av fosfor. I Norrsunder på stationerna 506 och 508 klassades tillståndet till *hög halt*. Tillståndsklassningen utifrån kvävehalter varierade kraftigt mellan provpunkter. I Gävle fjärdar varierade tillståndsklassningen från *Medelhög halt* till *Mycket hög halt*, där station 619 som enda station tillståndsklassades till *mycket hög halt* (Figur 5). I Norrsundet tillståndsklassades station 508 till *Mycket låg halt* och station 506 till *Låg halt*.



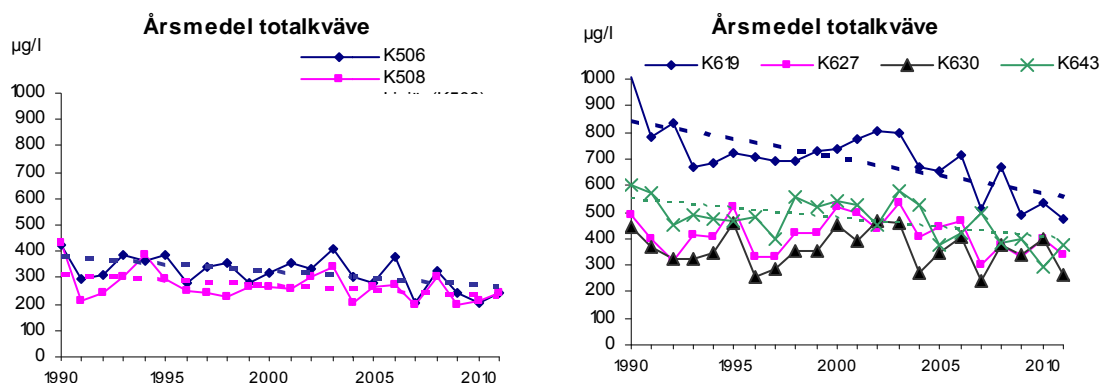
**Figur 5. Tillståndsklassificering av fosfor och kväve under sommaren (augustivärden) 2011.**

Vid station K506 sjunker årsmedelhalten av totalfosfor signifikant under perioden 1990 – 2010, i övrigt fanns inga signifikanta trender för fosfor (Figur 6). Halterna av fosfor har generellt ökat något sedan 2009 års undersökning och närmar sig åter 2008 års värden eller är högre (K627 och K643).

Vid alla stationer utom station K627 och K630 sjunker årsmedelhalterna av totalkväve signifikant under perioden 1990 – 2011 (Figur 7). Observera att inga prover togs i januari från stationerna K619 och K630 på grund av dåliga isförhållanden. Därför baseras årsmedelvärdet för station K619 och K630 på tre prover mot för fyra prover på de övriga stationerna.



**Figur 6. Årsmedelvärden för totalfosfor i Gästriklands kustvatten under perioden 1990-2011 (stationer i Norrsundet till vänster och stationer i Gävle fjärdar till höger). Trendlinje för signifikant förändring i halten totalfosfor för station K506 inritad i vänster diagram.**

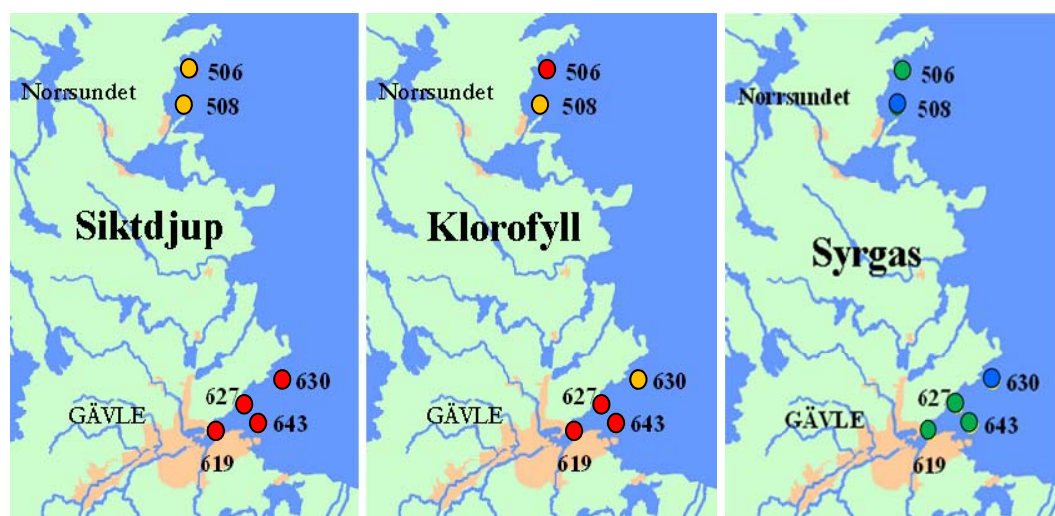


**Figur 7. Årsmedelvärden för totalkväve i Gästriklands kustvatten under perioden 1990-2011 (stationer i Norrsundet till vänster och stationer i Gävle fjärdar till höger). Trendlinje för signifikant förändring i halten totalkväve är markerade för respektive stationer i båda diagrammen.**

### Siktdjup, Klorofyll och syrgas

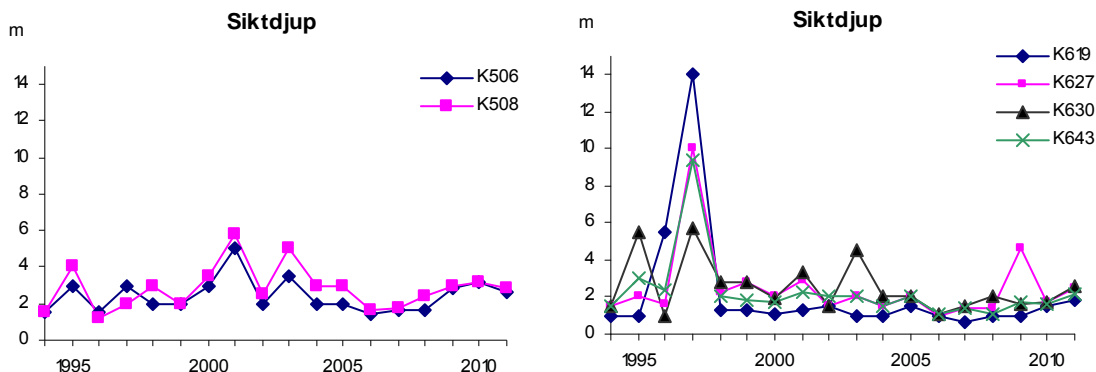
Siktdjupet var vid augustiprovtagningen genomgående *mycket litet* (klass 5) i Gävle fjärdar, i Norrsundet uppmättes siktdjup i klass 4 (*litet siktdjup*). Även tidigare år har siktdjupet varit litet eller mycket litet, vid ett flertal tillfällen. Klorofyllhalten var *Mycket hög* förutom på stationerna K508 och K630 (Figur 8). Klorofyllhalten i Norrsundet förändrats markant sedan 2010, då klassningen i tillstånd gått från *Låg halt* 2010 till *Hög* respektive *Mycket hög halt* under 2011.

Tillståndsklassning av syrgas utförs på årlägst syrgashalt i bottenvatten. Detta för att det är minimivärdet som är intressant för bottenlevande djur. Årsminimumvärdet infaller vanligtvis under sensommaren/hösten. I Gästriklands kustvatten mäts syrgashalt vid två tillfällen, under vintern och sensommaren. Syrgashalterna vid augustiprovtagningen var genomgående *höga* eller *mindre höga* (Figur 8), vilket kan tolkas som att det troligtvis inte leder till några effekter på bottenlevande organismer i området.

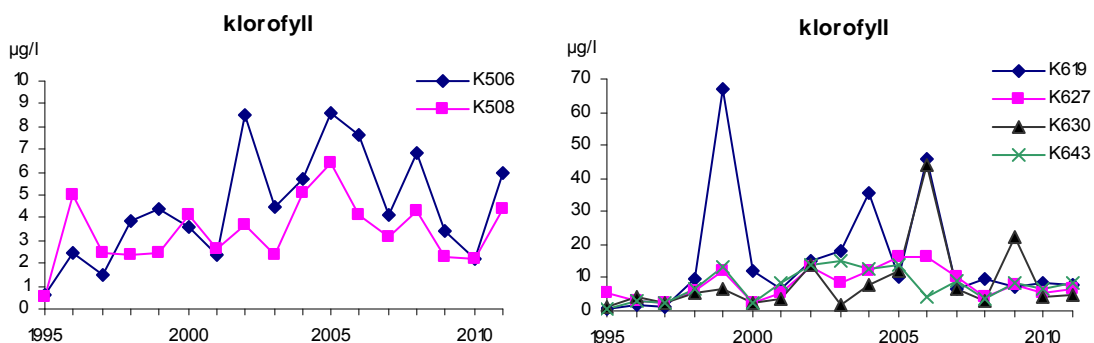


**Figur 8. Tillståndsklassning av siktdjup, klorofyll och syrgas 2011.**

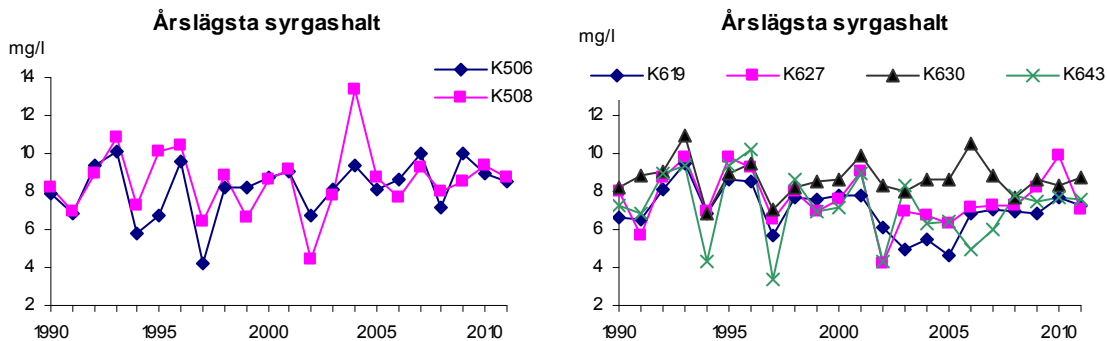
Inga trender när det gäller siktdjup, klorfyllhalt eller syrgashalt kunde noteras (Figur 9 - 11).



**Figur 9. Årsmedelvärden för siktdjup i Gästriklands kustvatten under perioden 1994-2011 (baserat på juli-, augusti- och oktobervärden).**

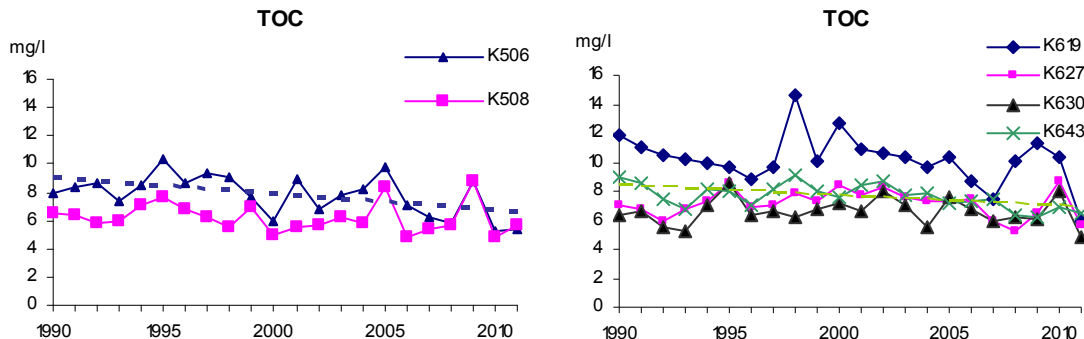


**Figur 10. Årsmedelvärden för klorofyll i Gästriklands kustvatten under perioden 1995-2011 (baserat på juli- och augustivärden).**



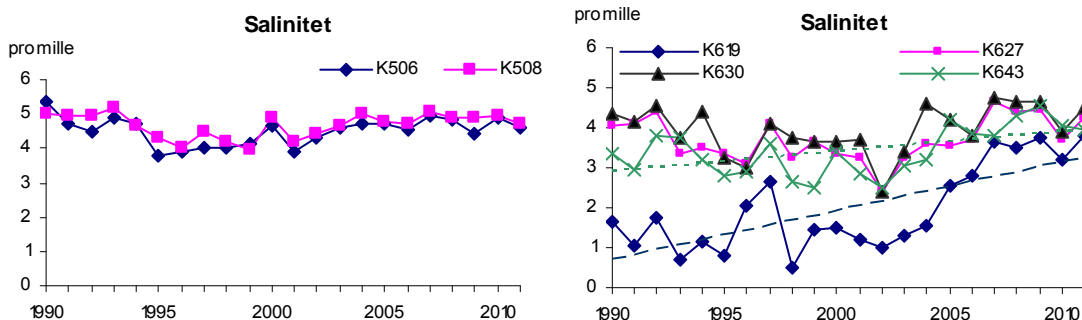
**Figur 11. Årslägstavärden för syrgashalt i bottenvatten i Gästriklands kustvatten under perioden 1990-2011.**

Halten av totalt organiskt kol minskar signifikant över tid på station K506 och K643 medan övriga stationer inte uppvisar några trender (Figur 12).



**Figur 12. Årsmedelvärden för TOC i Gästriklands kustvatten under perioden 1990-2011.**

Salthalten vid Norrsundet ligger stabilt mellan 4 -5 promille, likaså verkar salthalten i Gävle Fjärdar ha stabiliserat sig kring cirka 4 promille. Sedan 1990 har salthalten vid station K619 och K643 ökat signifikant (Figur 13).



**Figur 13. Årsmedelvärden för salinitet i Gästriklands kustvatten under perioden 1990-2011.**

### 3.3.4 Ytsediment, kust

Provtagningarna år 2011 utfördes på totalt två stationer med ett prov på varje station. Provpunkterna för sedimentprovtagning är samma som för bottenfauna. Samtliga resultat presenteras i Bilaga 4.

#### Torrsubstans, glödningsförlust, kväve och fosfor

Torrsubstanshalten var precis som föregående år högre i Gävlefjärden (G10) än Norrsundet (N2). Värdet för Gävlefjärden år 2011 (15,4 %) var något högre jämfört med föregående år (Tabell 11).

Även år 2011 var glödningsförlusten generellt hög. Halterna översteg 10 % på de båda lokalerna vilket indikerar att ansträngda syrgasförhållanden kan råda på provpunkterna (Tabell 11).

År 2011 var kväve- och fosforhalterna tydligt högre i Norrsundet jämfört med Gävle Fjärdar (Tabell 11).

**Tabell 11. Torrsubstanshalter, glödningsförlust och kväve och fosforhalter i ytsedimenten från Gästrikland år 2011.**

Station	Torrsubstanshalt	Glödningsförlust	N-tot	P-tot
	%	%TS	mg/kgTS	mg/kgTS
<b>G10</b>	15,4	14,3	5800	2300
<b>N2</b>	10,3	27,6	12000	3300

#### Metaller, avvikelseklassning

Resultaten från analyserna av metallhalter i sediment från de två kustlokalerna presenteras nedan med klassning av avvikelser från jämförvärden (Naturvårdsverket 1999b).

Ett flertal av de undersökta metallerna uppvisade år 2011 liksom tidigare år mycket stora avvikelser från jämförvärdet, dvs. halterna är höga i området. Kobolt och nickel, samt arsenik i Norrsundet (N2) avviker dock från övriga metaller genom att uppvisa genomgående *mycket liten* till *liten* avvikelse (Tabell 12).

**Tabell 12. Avvikelseklassning av metallhalter i sediment från Gästriklands kustvatten år 2011.**

	Arsenik	Kadmium	Kobolt	Krom	Koppar	Kvicksilver	Nickel	Bly	Zink
Station	Klass	Klass	Klass	Klass	Klass	Klass	Klass	Klass	Klass
G10	3	3	2	4	4	4	2	5	4
N2	2	5	1	5	4	4	2	3	4

#### Organiska miljögifter i sediment

Summan av de 11 PAH ämnen ( $\mu\text{g}/\text{kg}$  torrsvikt 1 % organiskt kol) som ingår i den statistiska tillståndsklassningen visade år 2011 på *låg halt* (klass 2) i sedimentet både på station G10 i Gävle yttre fjärd och station N2 i Norrsundet.

Summan av de 7 PCB ämnen ( $\mu\text{g}/\text{kg}$  torrsvikt 1 % organiskt kol) som ingår i den statistiska tillståndsklassningen visade år 2011 på *hög halt* (klass 4) i sedimentet på station G10 i Gävle Fjärdar och på station N2 i Norrsundet. För fullständig redovisning hänvisas till Bilaga 4.

## 3.4 Sjöar och vattendrag

### 3.4.1 Vattenkemi, sjöar

Tillståndsklassificeringar av sjöar kan inte utföras helt enligt anvisningarna då halterna i "Bedömningsgrunderna" avser medelvärde under perioden maj-oktober (Naturvårdsverket 1999a). I föreliggande kontrollprogram omfattas inte samtliga månader av provtagning. Gränsvärden och förklarande text för de analyserade parametrarna presenteras i Bilaga 2. Olika tillståndsklasser markeras med färg beroende på tillstånd och följer Tabell 13. Exakta definitioner för varje klass och parameter ges i Bilaga 2. Samtliga analysvärden för vattenkemiska parametrar redovisas i Bilaga 3.

**Tabell 13. Principiell indelning av tillståndsklassning med avseende på färgmarkeringar.**

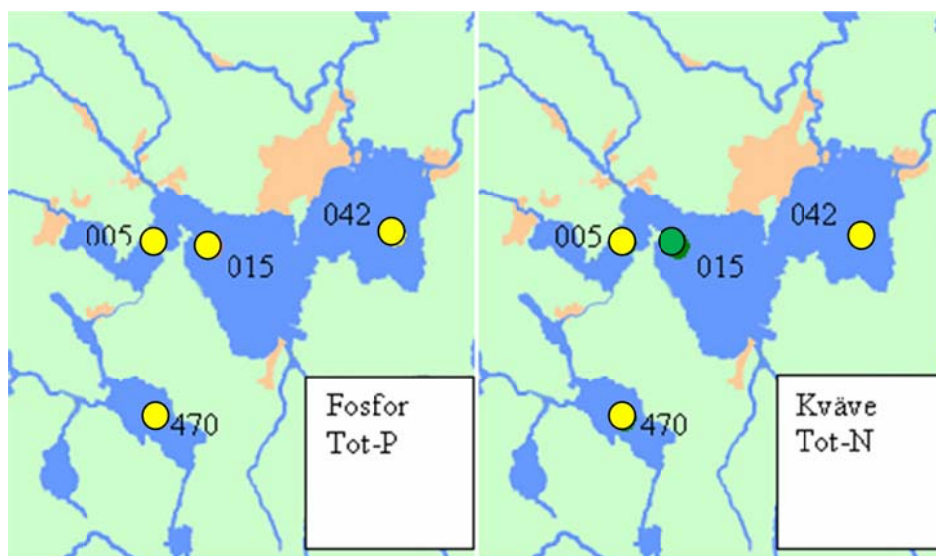
Klass	Benämning
1	Mycket goda miljöförhållanden
2	
3	
4	
5	Dåliga miljöförhållanden

#### Kväve och fosfor

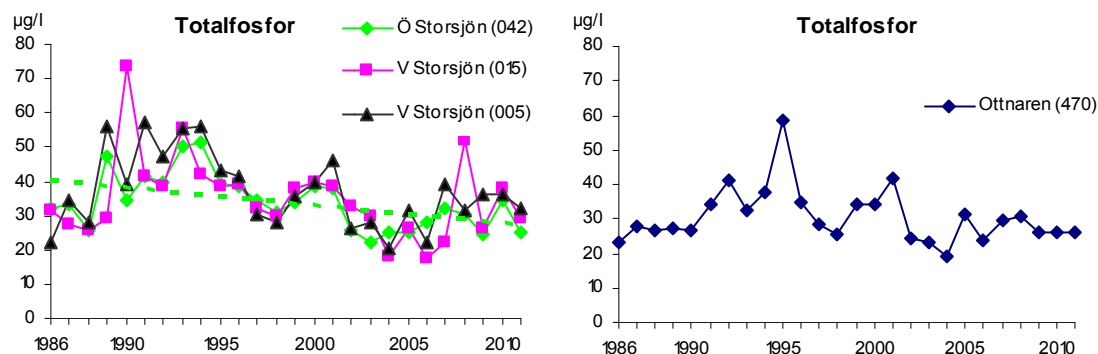
Halterna av totalfosfor, säsongmedelvärde (maj-okt.), klassificerades även år 2011 som *höga* (klass 3) vid samtliga undersökta stationer (Figur 14). Det finns en viss generell tendens att fosforhalterna minskat sedan början av 1990-talet, men det är endast för station 042 där minskningen i fosforhalt är signifikant (Figur 15).

Totalkvävehalterna klassificerades som *höga* (klass 3) på samtliga stationer år 2011 (Figur 14), utom vid station 015, där halterna var *måttligt höga* (klass 2). Även för totalkvävehalter finns det en tendens till minskning över tid, men det är bara minskningen vid station 015, som är statistiskt signifikant (Figur 15). Den signifikanta minskning av kväve som uppvisats vid station 005 tidigare år har i och med årets undersökning brutits.

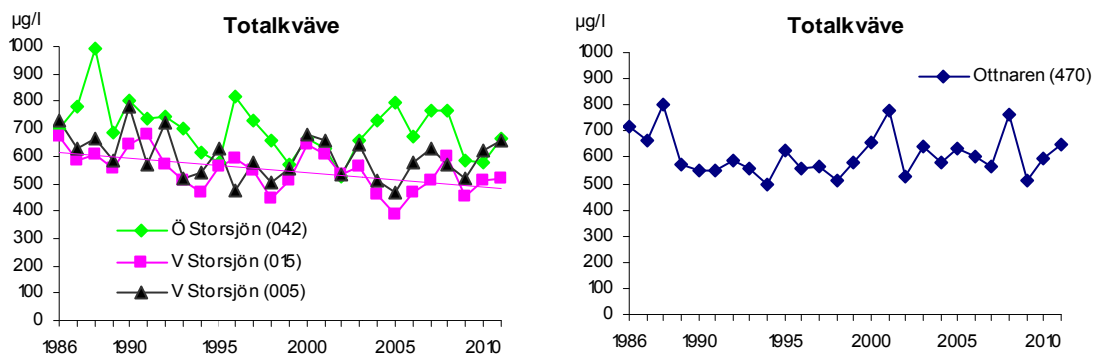




Figur 14. Totalfosfor- och totalkvävehalter i Gästriklands inlandsvatten (sjöar) år 2011.



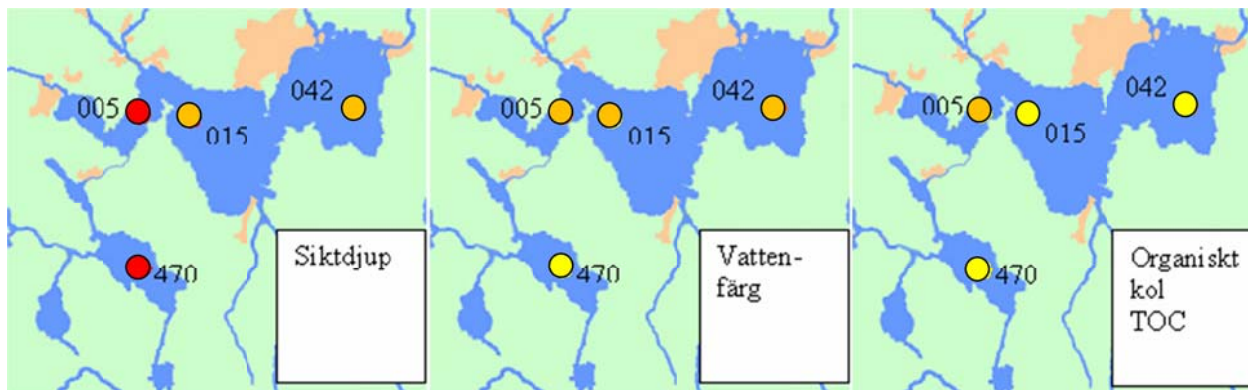
Figur 15. Årsmedelvärden för totalfosfor i Gästriklands sjöar under perioden 1986-2011.



Figur 16. Årsmedelvärden för totalkväve i Gästriklands sjöar under perioden 1986-2011.

## Siktdjup, vattenfärg och TOC

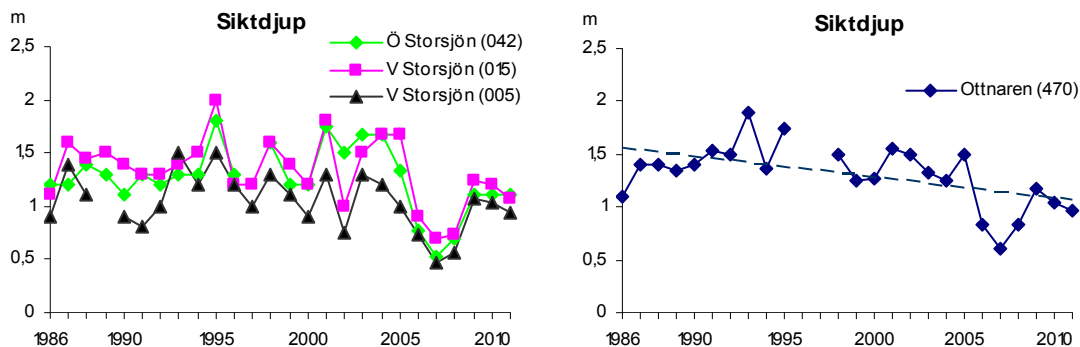
Siktdjupet (maj-okt.) tillståndsklassificerades genomgående som *mycket litet siktdjup* (klass 5) eller *litet siktdjup* (klass 4) i sjöarna år 2011 (Figur 16), vilket är en försämring vid stationerna 005 och 470 jämfört med föregående år. Vattenfärgen, som till viss del är kopplad till siktdjupet, klassificerades på samtliga provpunkter, utom station 470, som *betydligt färgat* år 2011. Vid station 470 klassades vattenfärgen som *måttligt färgad* (Figur 16). Halterna av organiskt kol (TOC), som också är tydligt kopplad till föregående parametrar klassificerades som *måttlig höga* (klass 3), utom för station 005 där tillståndet klassificerades som *hög halt* (klass 4).



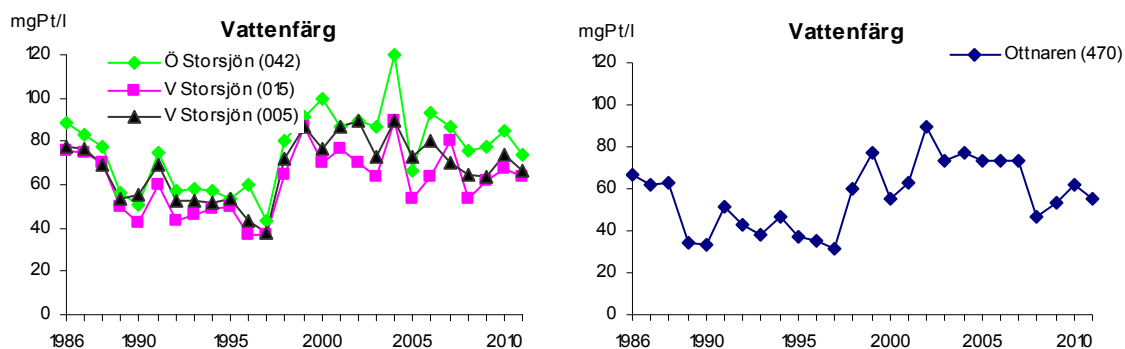
**Figur 16. Tillståndsklassning av siktdjup, vattenfärg och organiskt kol (TOC) i Gästriklands inlandsvatten (Sjöar) år 2011.**

I Ottnaren (470) har siktdjupet sjunkit signifikant över tid, vilket inte kan konstateras vid de övriga stationerna (Figur 17).

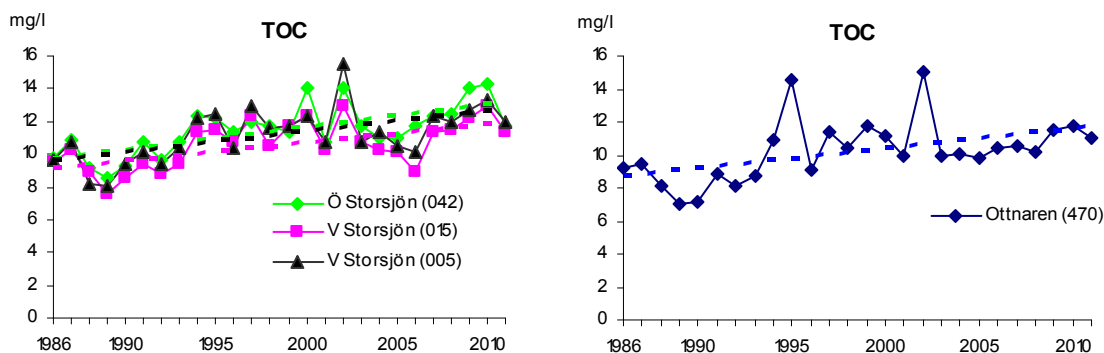
Det finns en svag tendens till att vattenfärgen ökar i sjöarna, men ingen statistiskt signifikant tendens kan påvisas (Figur 18). Den tidigare signifikanta ökningen av färg i Ottnaren har brutits i och med årets undersökning. Däremot ökar halten av TOC signifikant vid samtliga stationer över tid (Figur 19).



**Figur 17. Årsmedelvärden för siktdjup i Gästriklands sjöar under perioden 1986-2011.**



Figur 18. Årsmedelvärden för vattenfärg i Gästriklands sjöar under perioden 1986-2011.



Figur 19. Årsmedelvärden för TOC i Gästriklands sjöar under perioden 1986-2011.

### 3.4.2 Ytsediment i sjöar

Undersökningarna år 2011 omfattade provpunkten S6 och är densamma som för bottenfaunaundersökningen. Samtliga resultat presenteras i Bilaga 4.

#### Torrsubstans, glödningsförlust, kväve och fosfor

Sedimentets torrsubstanshalt (TS) i provpunkt S6 år 2011 var låg vilket indikerar att botten domineras av ackumulationsbotten (Tabell 14). Under de senaste fem åren har sedimentets torrsubstanshalt ökat något. Glödningsförlusten, som var relativt hög under 2011, var dock helt jämförbar med de fem senaste årens mätningar. En relativt hög halt kan indikera ansträngda syreförhållanden på provpunkten.

Fosforhalten i provpunkt S6 låg på 2400 mg/kg torrsubstans under 2011 (Tabell 14) och har ökat något under de senaste fem åren, medan kvävehalten har minskat något under de senaste fem åren. Under 2011 var kvävehalten 8600 mg/kg TS (Tabell 14).

**Tabell 14. Torrsubstanshalt, glödningsförlust samt kväve och fosforhalter i sediment Ö. Storsjön år 2011.**

Station	TS	Glödförl.	P-tot	N-tot
	%	%TS	mg/kgTS	mg/kgTS
S6	10,5	19,3	2400	8600

Analyserna av metallhalter i sedimenten presenteras nedan där tillstånds- och avvikelseklassning har utförts enligt ”Bedömningsgrunder för miljö kvalitet-Sjöar och vattendrag” (Naturvårdsverket 1999 a). För metallerna kobolt (Co), järn (Fe) och mangan (Mn) presenteras inget tillstånd eller jämförvärde eftersom halterna i sediment av dessa ämnen inte bedöms enligt Naturvårdsverket (1999 a), men däremot redovisas värdena i Bilaga 4 tillsammans med övriga värden.

Enligt Naturvårdsverket (1999 a), så är sedimentet vid station S6 tydligt påverkat av lokala källor (Avvikelseklass 5) med avseende på krom (Tabell 15). Tolkningen av avvikelseklasserna (klass 4) för nickel och zink är att det finns en lokal eller mer diffus föroreningskälla. För övriga metaller är det svårt att tolka avvikelseklasserna som att de beror av lokala föroreningskällor.

**Tabell 15. Analyserade metallhalter i mg/kg TS samt tillstånds- och avvikelseklassning i sediment år 2011.**

Station	As			Cd			Cr			Cu		
	halt	Tillst.	Avv.	halt	Tillst.	Avv.	halt	Tillst.	Avv.	halt	Tillst.	Avv.
S6	21	3	3	0,9	2	2	230	4	5	58	3	3
Station	Ni			Pb			Zn			Hg		
	halt	Tillst.	Avv.	halt	Tillst.	Avv.	halt	Tillst.	Avv.	halt	Tillst.	Avv.
S6	56	4	4	140	2	3	520	3	4	0,15	2	2

Summan av de 11 PAH ämnen ( $\mu\text{g}/\text{kg}$  torrsvikt 1 % organiskt kol) som ingår i den statistiska tillståndsklassningen visade år 2011 på *låg halt* (klass 2) på provpunkten S6 i Östra Storsjön.

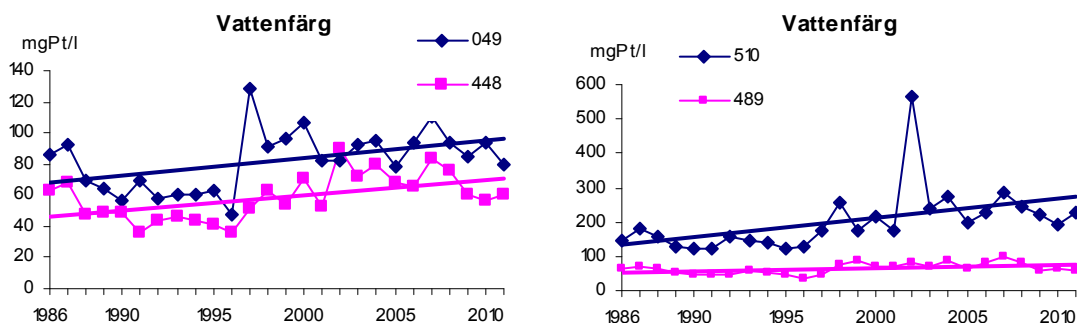
Summan av de 7 PCB ämnen ( $\mu\text{g}/\text{kg}$  torrsvikt 1 % organiskt kol) som ingår i den statistiska tillståndsklassningen visade år 2011 på *låg halt* (klass 2) i sedimentet på station S6 i Östra Storsjön. Samtliga värden av PCB låg under rapporteringsgränsen ( $2\mu\text{g}/\text{kg}$  Ts).

Tillståndsklassning har utförts enligt ”Bedömningsgrunder för miljö kvalitet Kust och hav” (Naturvårdsverket 1999 a) eftersom ingen klassning görs för sjöar.

### 3.4.4 Vattenkemi intensivvattendrag

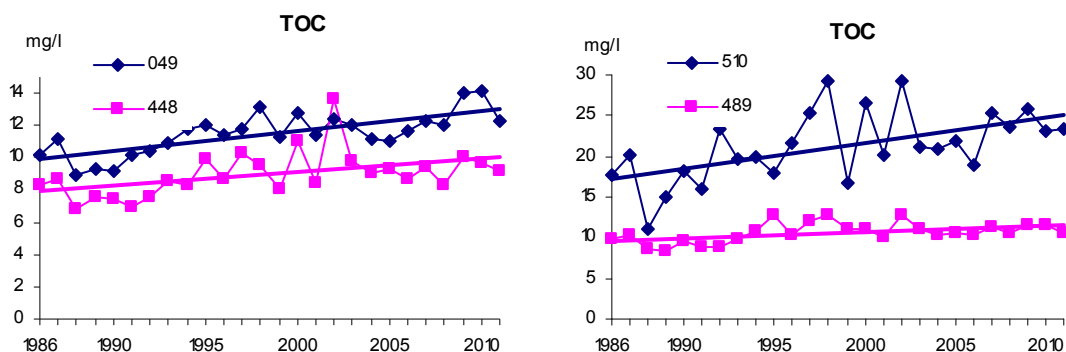
#### Färgtal

Av de fyra intensivvattendragen var färgtalet (medelvärde av 12 provtagningar) i likhet med tidigare år tydligt högst på station 510 i Fänjaån (Figur 19, Tabell 16). Vattnet i Fänjaån klassificerades år 2011, liksom tidigare år som *starkt färgat* (klass 5). Station 49 och 448 klassificerades som *betydligt färgat vatten* (klass 4) medan vattnet på station 489 klassificerades som *måttligt färgat*. För alla vattendrag finns en signifikant ökning av vattenfärg med tid. Samtliga analysvärden för vattenkemiska parametrar redovisas i Bilaga 3.



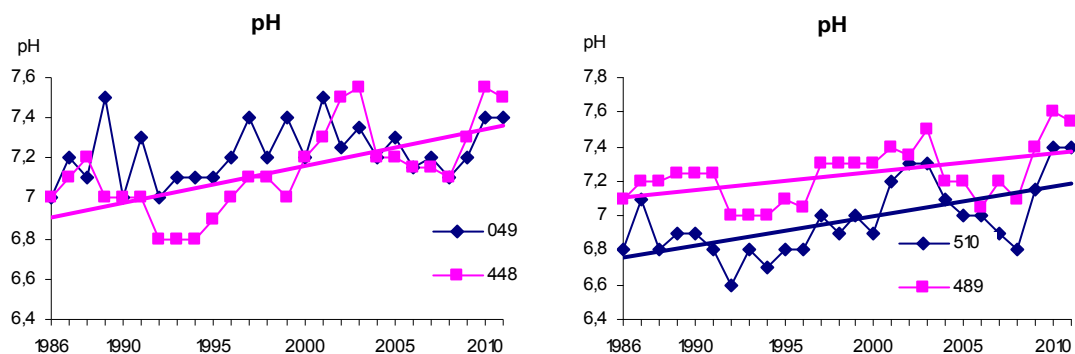
**Figur 19. Vattenfärg i Gästriklands intensivvattendrag under perioden 1986 till 2011.**

Halterna av TOC (syreätande ämnen) i intensivvattendragen år 2011 (medelvärde av 12 provtagningar) var *måttligt höga* (klass 3) i Hoån (448) och Gavelhytteån (489), *höga* (klass 4) i Östra Storsjöns utlopp (49) och *mycket höga* (klass 5) i Fänjaån (510) (Figur 20, Tabell 16). Likaså för TOC-halten, som för vattenfärg, så finns det en signifikant ökning över tid i alla vattendrag.



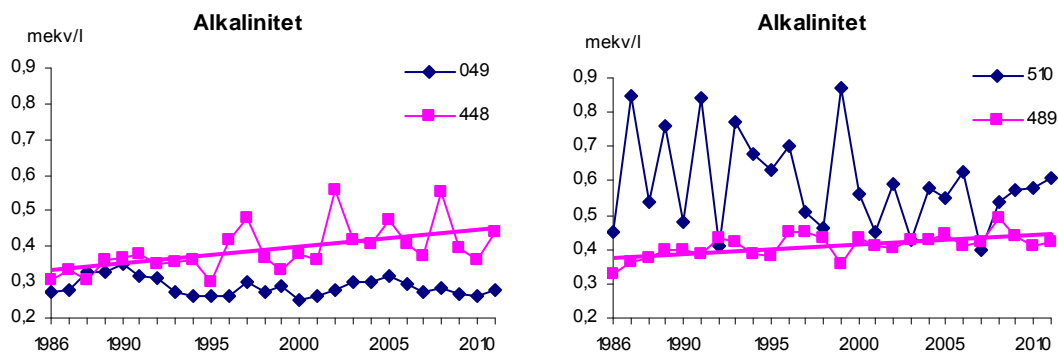
**Figur 20. TOC i Gästriklands intensivvattendrag under perioden 1986 till 2011.**

pH-värdena i de fyra intensivvattendragen var år 2011 i likhet med tidigare år genomgående höga (Figur 21, Tabell 16). I samtliga fyra provpunkter låg medianvärdet över gränsen för nära neutralt (klass 1). För alla vattendrag, utom Östra Storsjöns utlopp (049), så har pH signifikant ökat över tid.



**Figur 21. pH i Gästriklands intensivvattendrag under perioden 1986 till 2011.**

Alkaliniteten, vilket är ett mått på vattnets förmåga att neutralisera syror, var som tidigare är mycket tillfredsställande även år 2011 (Figur 22). Den klassificerades i samtliga fall som *mycket god buffertkapacitet* (klass 1) i samtliga provpunkter (Tabell 16). En signifikant ökning av alkaliniteten över tid har skett i Hoån (448) och Gavelhytteån (489).



**Figur 22. Alkalinitet i Gästriklands intensivvattendrag under perioden 1986 till 2011.**

**Tabell 16. Tillståndsklassificering av intensivvattendrag i Gästrikland år 2011. Siffror anger tillståndsklass enligt Bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag rapport 4913 (Naturvårdsverket 1999 a).**

Station	pH	Alkalinitet	Färgtal	TOC
49	1	1	4	4
448	1	1	4	3
489	1	1	3	3
510	1	1	5	5

### 3.4.5 Vattenkemi övriga vattendrag

Vattenkemin i de övriga 20 vattendragen som inte provtas lika regelbundet som intensivvattendragen uppvisar generellt god vattenkemi (Tabell 17). Då de inte provtas i samma utsträckning som intensivvattendragen skall inte för stor vikt läggas i klassificeringarna men de ger en uppfattning av tillståndet. Vattendragen i Gästrikland karakteriseras av höga pH värden och god buffertkapacitet. Vattnen är generellt tydligt färgade med måttligt höga till mycket höga halter av TOC, även om en minskning av halten TOC generellt minskat sedan 2010. Samtliga analysvärden för vattenkemiska parametrar redovisas i Bilaga 3.

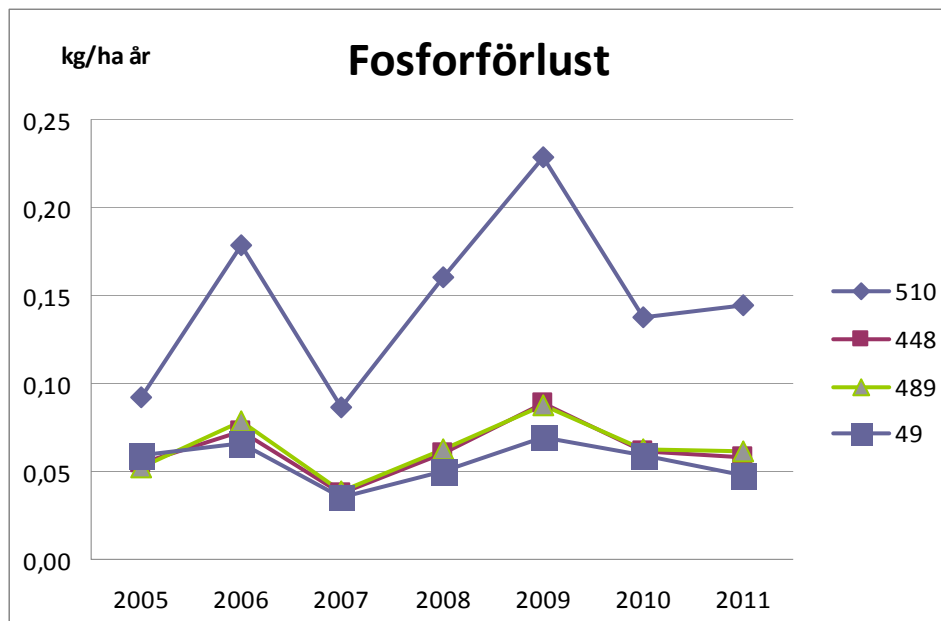
**Tabell 17. Tillståndsklassificering av övriga vattendrag i Gästrikland år 2010. Siffror anger tillståndsklass enligt Bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag rapport 4913 (Naturvårdsverket 1999 a).**

Station	pH	Alkalinitet	Färgtal	TOC
105	2	1	5	4
148	1	2	5	4
149	1	2	5	4
220	1	1	5	5
329	1	1	5	4
414	1	2	3	2
420	1	1	3	2
429	1	1	3	3
439	1	1	3	2
456	1	1	5	4
458	1	1	4	3
H08	1	3	5	4
H34	1	2	4	4
Jv 10	1	1	4	3
T09	1	3	5	4
T 26	1	2	4	3
T48	1	2	4	3
Tr10	1	1	5	5
Va 10	1	1	5	5
Va 8	1	1	5	5

### 3.4.6 Areal specifik förlust och transport

Areal specifik 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) (Bilaga 6). Koncentrationerna av respektive ämne har erhållits genom linjär interpolering mellan mätillfällen. Vattenföringen i respektive provpunkt har erhållits genom att dividera avrinningsområdets storlek uppströms mät-punkten med det totala avrinningsområdets storlek (vid Tolvfors kraftverk) för att sedan multiplicera denna kvot med den faktiska avrinningen vid kraftverket.

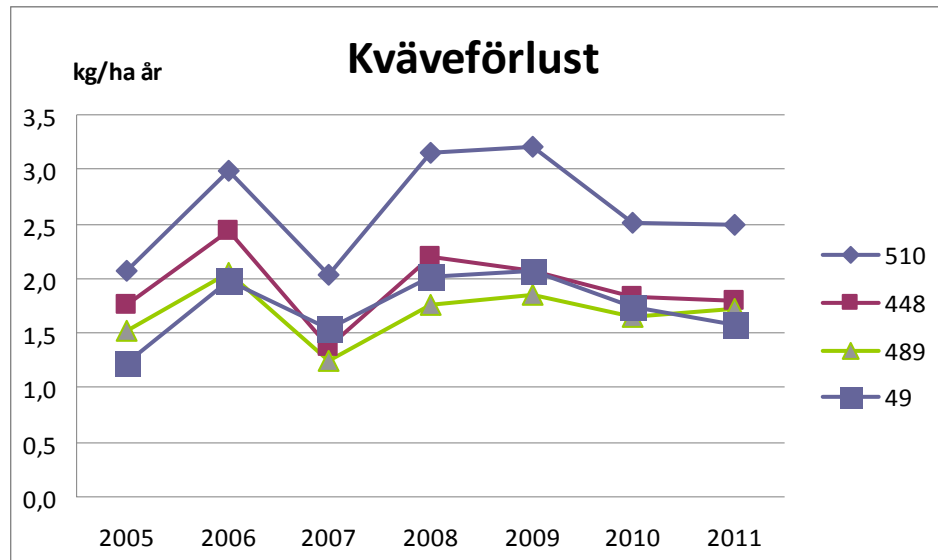
Den arealspecifika förlusten av fosfor har 2011 minskat vid tre av fyra stationer gentemot år 2010. I Fänjaån (station 510) noterades en ökning med ca 4,5 % (Figur 23). Procentuellt sett var minskningen kraftig i Östra Storsjöns utlopp (station 049), där den arealspecifika fosforförlusten minskade med 19 % mellan 2010 till 2011. Förlusten av fosfor tillståndsklassificerades mellan *låga förluster* till *måttligt höga förluster* (Tabell 16). Högst förlust (klass 3) uppmättes i Fänjaån medan lägst förlust (klass 2) uppmättes i Ö. Storsjöns utlopp.



**Figur 23. Areal specifik förlust av fosfor vid intensivvattendragen 2005-2011.**

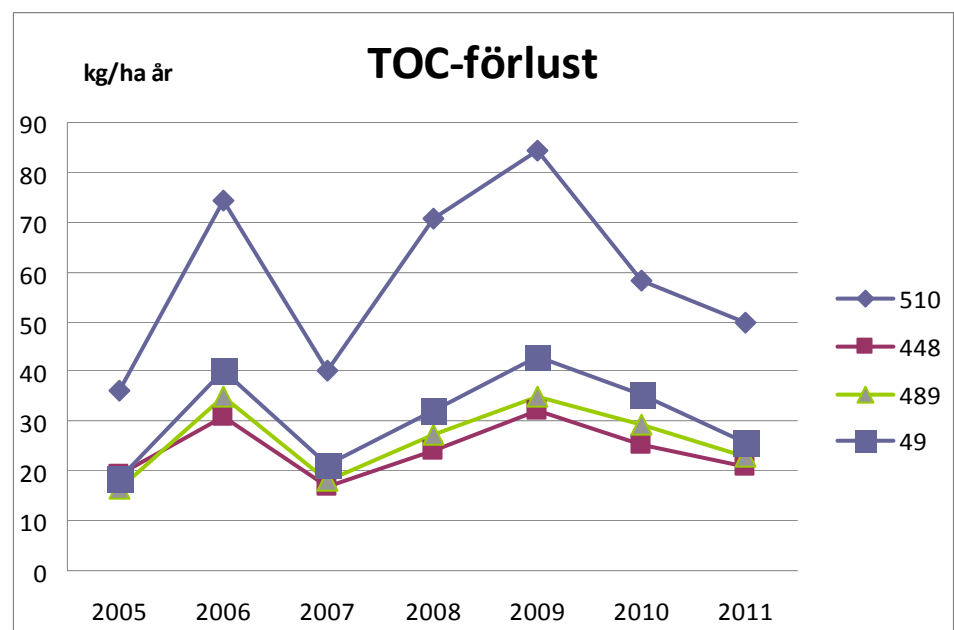
Förlusterna av kväve år 2011 har generellt minskat sedan 2010, utom i Hoån (station 448), där förlusterna ökade med ca 5 % (Figur 24). I Fänjaån (station 510) klassificerades kväveförlusterna år 2011 som *måttligt höga förluster* och i övriga vattendrag som *låga förluster* (Tabell 16). I





**Figur 24. Areal specifik förlust av kväve vid intensivvattendragen 2005-2011.**

Den areal specifika förlusten av TOC har år 2011, liksom för kväve och fosfor, minskat sedan 2010 års undersökning (Figur 25). Förlusten var liksom tidigare högst i Fänjaån (station 510) och lägst i Hoån (station 448).



**Figur 25. Areal specifik förlust av TOC vid intensivvattendragen 2005-2011.**

**Tabell 16. Arealsspecifik förlust och tillståndsklassning (TK), för totalkväve och totalfosfor samt förlust av TOC i intensivvattendragen i Gästrikland under 2011.**

Station	Fosforförlust Kg/ha*år	TK fosfor	Kväveförlust Kg/ha*år	TK kväve	Förlust av TOC Kg/ha/år
Hoån (448)	0,058	2	1,789	2	21
Gavelhytteån (489)	0,061	2	1,728	2	22
Fänjaån (510)	0,144	3	2,491	3	49
Ö. Storsjöns utlopp (049)	0,048	2	1,575	2	25

### 3.4.7 Metaller i vattenmossa

Metallhalter i vattenmossa undersöktes år 2011 liksom tidigare år vid två tillfällen på sju olika lokaler (Figur 1) varav lokalen i Testeboån (station 1) utgör en lokal referenspunkt. Observera att prov saknas vid station 6 (Gavleån Riks-80) för juni. Samtliga resultat redovisas i Bilaga 5.

På referenslokalen station 1 (Testeboån) var metallhalterna i juni *mycket låga* (klass 1) eller *låga* (klass 2) (Tabell 17). Klassningen för tillstånd av metaller i vattenmossa var år 2011 därför i paritet med 2010 års värden för station 1. I september ökade metallhalterna på station 1 för alla analyserade metaller, så att metallhalterna på station 1 klassades som *måttligt höga halter* till *höga halter* (Tabell 17).

I juni 2011 var metallhalterna i station 3-7 likvärdiga med eller lägre än vad halterna var under 2010 för respektive station, förutom att halten av krom var högre på station 4 och att halten av kvicksilver var högre på station 5 (Tabell 17). Station 2 skiljer sig dock från de övriga stationerna på så vis att metallhalterna har ökat under 2011 gentemot 2010 för följande metaller; krom, koppar, nickel, bly och zink.

I september 2011 var metallhalterna högre generellt sett på alla stationer jämfört med metallhalterna under juni samma år. I juni noterades tillståndsklass 4-5 (*höga – mycket höga halter*) för 8 av 48 analyserade prov, medan i september noterades 31 av 48 analyserade prov (halter för station 6 inte räknade) tillhöra tillståndsklass 4-5.

*Mycket höga halter* (klass 5) noterades i juni för bly vid station 2 (Hoån 414). I september noterades *mycket höga halter* (klass 5) för bly, krom och zink vid station 3 (Hoån 420) samt för bly på station 4 (Hoån 429) (Tabell 17).

**Tabell 17. Tillståndsklassning av metallhalter i vattenmossa i juni (övre) och september (nedre) i Gästrikland 2011. Inom parentes redovisas 2010 års värden för tillståndsklassning.**

Lokal	As	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn
	klass	klass	klass	klass	klass	klass	klass	klass
<b>Juni</b>								
1 ref	(2) 2	(2) 2	(2) 1	(2) 1	(2) 2	(1) 1	(2) 3	(2) 2
2 (414)	(3) 3	(3) 3	(2) 4	(2) 4	(2) 2	(2) 4	(3) 5	(3) 4
3 (420)	(3) 2	(3) 2	(4) 3	(3) 2	(2) 2	(4) 2	(4) 2	(4) 3
4 (429)	(3) 3	(3) 2	(3) 4	(3) 3	(2) 2	(3) 3	(4) 4	(4) 4
5	(2) 2	(2) 2	(3) 1	(3) 2	(2) 1	(2) 3	(3) 2	(2) 2
6	-	-	-	-	-	-	-	-
7	(3) 3	(3) 2	(4) 2	(3) 3	(2) 2	(3) 2	(3) 2	(3) 3
<b>Sept.</b>								
1 ref	(2) 3	(2) 3	(2) 4	(2) 4	(2) 3	(1) 3	(2) 4	(2) 3
2 (414)	(2) 3	(2) 3	(2) 4	(2) 3	(3) 3	(2) 3	(2) 4	(2) 3
3 (420)	(3) 4	(2) 4	(5) 5	(3) 4	(2) 3	(3) 4	(4) 5	(4) 5
4 (429)	(3) 4	(2) 4	(4) 4	(3) 4	(2) 3	(3) 4	(4) 5	(4) 4
5	(3) 4	(3) 4	(3) 4	(3) 4	(2) 3	(3) 3	(3) 4	(3) 4
6	(3) 4	(2) 3	(2) 4	(2) 3	(2) 3	(2) 3	(2) 4	(2) 3
7	(3) 4	(3) 4	(3) 4	(3) 4	(2) 3	(2) 3	(3) 4	(3) 4

### 3.4.8 Metaller i vatten

Metallhalterna i vattendragen Jädraån (148 och 149), Bagghytteån (456) och Ö Storsjöns utlopp (049) var genomgående låga år 2011 (Tabell 18). Klassificering enligt bedömningsgrunderna (Naturvårdsverket 1999 a) visar att halterna varierar från *mycket låga* (klass 1) till *måttligt höga halter* (klass 3). Måttligt hög halt av koppar uppmättes år 2011 i Bagghytteån. Det skall dock noteras att antalet provtagningar var få (2 – 3 stycken) varför klassificeringarna får anses som något osäkra. Det finns dock inget som indikerar att högre halter skulle förekomma.

**Tabell 18. Metallhalter i rinnande vatten år 2011, klassificering baseras på medelhalter av två till tre provtagningssomgångar.**

	As	Cd	Cu	Cr	Ni	Pb	Zn
Station	klass	klass	klass	klass	klass	klass	klass
148	1	2	2	2	1	2	1
149	1	2	2	2	1	2	1
456	2	2	3	2	2	2	2
049	2	2	2	2	2	2	1

## 4 Bottenfauna

Artlistor för bottenfaunaprovtagningarna presenteras i Bilaga 7.

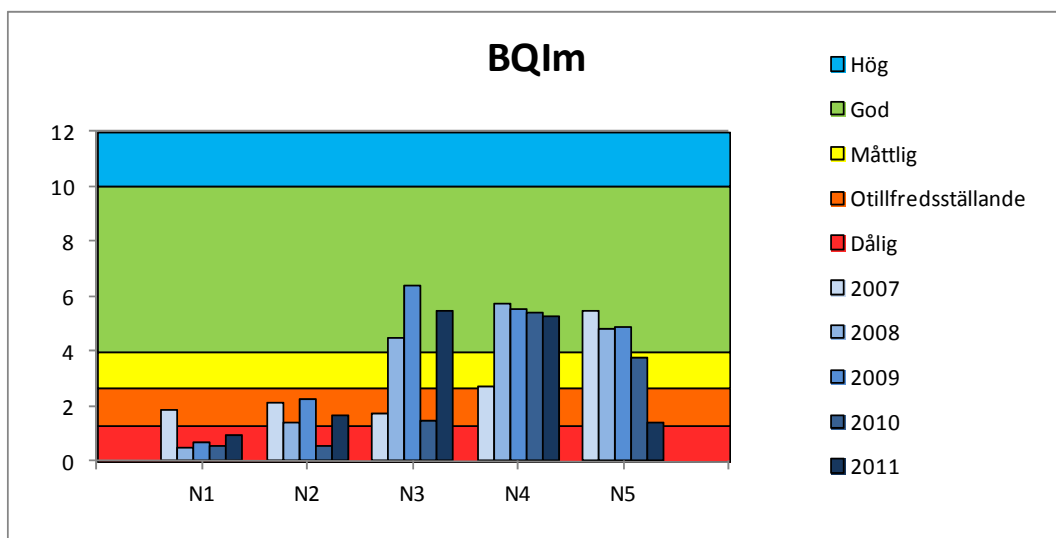
### 4.1 Inland

De enda indikatororganismer som återfanns på station S6 var två föroreningstålga fjädermyggor - den mycket tåliga *Chironomus plumosus-gr* samt den något mindre tåliga *Chironomus anthracinus-gr*. Sammansättningen gav BQI-index 1,09 och ekologisk kvot 0,36. Stationen klassades till *otillfredsställande status*. Det är troligt att den organiska belastningen varit tämligen kraftig.

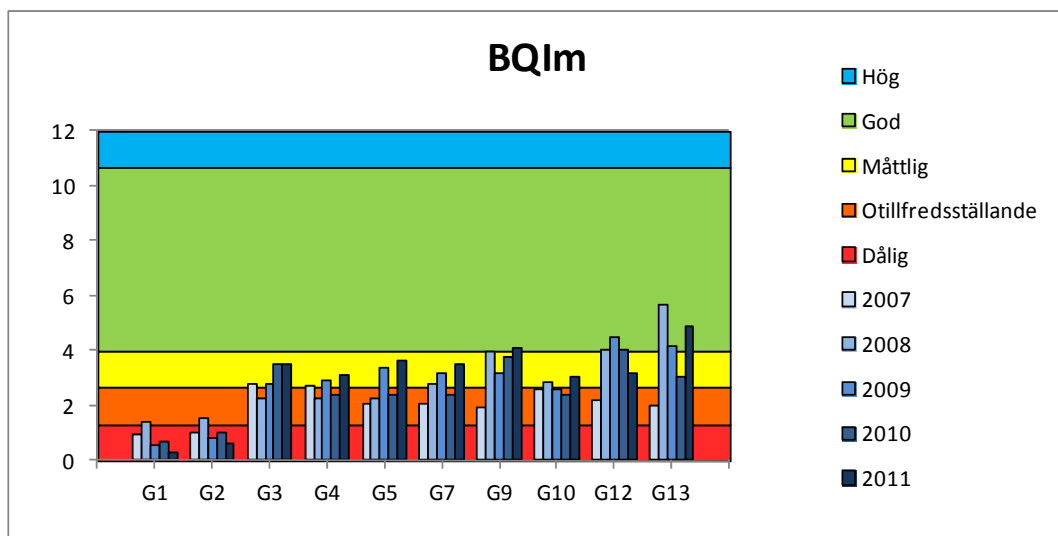
### 4.2 Kust

Vid Norrsundet varierade BQIm vid 2011 års provtagning mellan 1,0 och 5,5 vilket ger statusklassificering från *dålig* till *god status* (Figur 40). Sett till hela materialet, från 2007 till 2011, kan en tämligen tydlig gradient skönjas, med sämre värden på de inre och bättre på de yttre stationerna. Detta återspeglar avtagande föroreningspåverkan med ökande avstånd till de olika föroreningskällorna. BQIm har sedan 2010 stigit på de inre lokalerna och sjunkit på de yttre, på två av lokalerna; N2 och N3, har detta inneburit en förbättring i statusklassificering, medan lokalen N5 har fått en lägre klass. Sett tillbaka på tidigare års värden går det inte att urskilja någon tydlig trend

Även vid Gävlefjärden syns i någon mån mönstret med lägre BQIm-värden i de inre delarna: 2011 års BQIm-värden varierar från 0,3 till 4,9 vilket ger statusklassning från *dålig* till *god status* (Figur 41). De två stationer (G1 och G2) som klassificeras till *dålig status* är belägna längst in i fjärden. Inga tidstrender kan iakttagas för Gävlefjärdens BQIm-värden.



Figur 40. BQIm på de fem stationerna vid Norrsundet. Färgfälten visar gränserna på statusklasserna.



Figur 41. BQIm på de tio stationerna vid Gävlefjärden. Färgfälten visar gränserna på statusklasserna.

## 5 Växtplankton

Växtplanktonprover från kust och sötvatten togs i augusti månad. Proverna togs i skiktet 0 – 10 m och konserverades därefter i Lugols lösning. Analyserna är utförda i enlighet med Naturvårdsverkets handledning för miljöövervakning av Mats Nebaeus, Pelagia Miljökonsult AB. Pelagia Miljökonsult är ett av SWEDAC ackrediterat organ för analys av växtplankton (ackrediteringsnummer 1846). Utvärdering och rapportskrivning har utförts av Peder Larsson, Pelagia Miljökonsult AB.

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

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

För att undvika alltför stor påverkan av mellanårsvariation skall data från minst tre av de sex senaste åren ligga till grund för klassificeringen. I det här fallet utgår klassificeringen från en sexårsperiod (2006-2011), där det dock bör poängteras att TPI enbart är beräknat från de tre senaste åren i tidsperioden.

De beräknade indexen normeras sedan för att kunna viktas vid sammanvägningen. Utifrån de normerade statusklasserna görs sedan en sammanvägning som resulterar i den slutliga statusklassificeringen.

I varje prov har minst 100 individer av vanligaste taxa räknats, vilket ger en mätnoggrannhet motsvarande +/- 20%.

I Tabell 19 visas de olika statusklasserna med tillhörande färgskala. Fullständiga artlistor återfinns i Bilaga 7.

**Tabell 19. Statusklasser med tillhörande färgskala.**

Statusklass
Hög
God
Måttlig
Otillfredsställande
Dålig

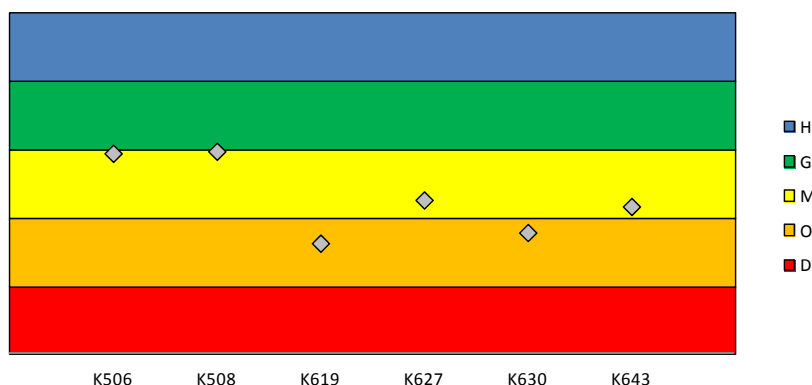
## 5.1 Kust

Kuststationerna är sex till antalet, och den geografiska spridningen kan, tillsammans med aktuell statusklassificering (2006-2011), ses i Figur 42. Generellt utgjordes artsammansättningen 2011 främst av kiselalger, guldalger och dinoflagellater. Precis som i 2010 års undersökning förekom potentiellt giftiga cyanobakterier i ringa omfattning. De olika stationerna beskrivs mer ingående nedan. Sammantaget uppvisade proverna från kuststationerna relativt typiska biovolyms- och artförhållanden för denna typ av kustnära vatten.

I Figur 43 kan de olika stationerna ses i relation till statusklassernas gränser.



**Figur 42. Geografisk översikt över kuststationerna. De färgade cirklarna indikerar klassificerad status.**



**Figur 43. Statusklassificering för kuststationerna år 2011 utifrån klorofyll och biovolym samt stationernas läge inom statusklassen.**

#### K 506

Biovolymen vid K 506 beräknades vara 1,53 mg/l, vilket indikerar *Otillfredsställande status* enbart sett till biovolymen. Den största delen (58%) av biovolymen utgjordes av guldalger. Dessa är vanligt förekommande och utgör ofta en stor del av biovolymen i denna typ av prover. Generellt är dominans av dessa inte någon indikation på varken dåliga eller goda näringsförhållanden. Sammanvägd status för tidsperioden 2006-2011 hamnade inom ramen för *Måttlig status*, dock på gränsen till *God status* (Figur 42 och 43). Artantalet noterade taxa i provet uppgick till 23 stycken.

#### K 508

Även provet från K 508 dominerades av guldalger, och då främst små monader. Biovolymen i provet från K 508 var 0,87 mg/l. Sammanvägd status för biovolym och klorofyll under åren 2006-2011 indikerade liksom för station K506 *Måttlig*, på gränsen till *God status* vid stationen (Figur 42 och 43).

#### K 619

I provet från K619 noterades en relativt hög biovolym – 1,92 mg/l. Biovolymen utgjordes främst av kiselalger och guldalger. Biovolymen vid denna station var även 2010 av motsvarande storlek. Den sammanvägda statusklassificeringen mellan 2006-2011 visar att endast *Otillfredsställande status* uppnåddes (Figur 42 och 43). Statusklassificeringen tar som tidigare nämnts även klorofyllvärden i beaktning.

#### K 627

I provet från K 627 var kiselalgerna den dominerande artgruppen, med relativt stort bidrag till biovolymen. Även guldalger och dinoflagellater var relativt vanligt förekommande. Biovolymen uppgick till 0,76 mg/l. Statusklassificering av sexårsmedelvärdet visar att *Måttlig status* uppnåddes vid stationen (Figur 42 och 43).



### K 630

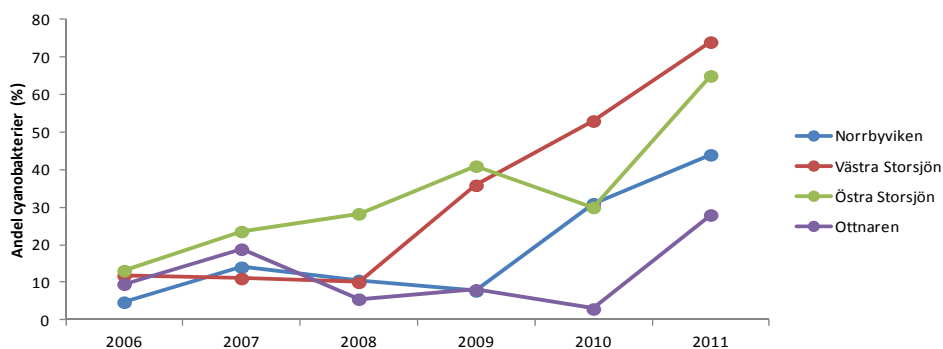
Vid analysen av 2010 års kustprover uppvisades den högsta biovolymen i provet från K 630, där 2,48 mg/l uppmättes. I 2011 års prov från K 630 visade sig biovolymen vara 0,75 mg/l. Den sammanvägda statusklassificeringen för åren 2006-2011 för K 630 hamnade inom gränserna för *Otillfredsställande status* (Figur 42 och 43). Artgruppssmässigt fördelade sig biovolymen främst på kiselalger och guldalger.

### K 643

Biovolymen vid K 643 uppmättes till 0,67mg/l. Artsammansättningen visar att i första hand kiselalger och i andra hand guldalger var de dominerande artgrupperna. Den sammanvägda statusklassificeringen för K 643 mellan åren 2006-2011 visade att statusen var *Måttlig* (Figur 42 och 43).

## 5.2 Sjöar

De fyra stationerna i sötvattensdelen av växtplanktonprogrammet har i regel uppvisat relativt höga biovolymmer under åren, vilket kan tyda på en betydande antropogen näringstillförsel. Däremot har inte omfattningen av andelen cyanobakterier varit betydande tidigare år. Under 2010 och framför allt under 2011 har dock andelen cyanobakterier ökat markant. Cyanobakterier kan vara potentiellt toxiska och ge upphov till dålig lukt, smak och kvalitet på vattnet ur till exempel badhänseende. Många arter gynnas dessutom av en näringsrik levnadsmiljö. Det blir synnerligen intressant att ur kommande års analysresultat kunna utröna huruvida den nu tydliga dominansen av cyanobakterier är ett resultat av mellanårsvariation eller av en förändrad näringssituation i sjöarna. Mellanårsvariationen kan vara omfattande och är till stor del beroende av till exempel vädret det aktuella året. I Figur 44 presenteras data över andelen cyanobakterier från de senaste årens mätningar.



**Figur 44. Andelen cyanobakterier i sötvattensproven mellan åren 2006-2011.**

#### 005 Norrbyviken

Proverna från Norrbyviken har de senaste åren i regel uppvisat höga biovolymen, och provet från 2011 är inget undantag. Kiselalger och cyanobakterier var de två klart dominerande artgrupperna med nära hälften av den totala biovolymen vardera. Framför allt var det kiselalgssläktet *Aulacoseira* och cyanobakteriesläktet *Anabaena* som var mest framträdande. Den sammanvägda statusbedömningen för åren 2006-2011 tyder på *Otillfredsställande*, nära *Måttlig status* (Figur 45 och 46)

#### 015 Västra Storsjön

Provet från Västra Storsjön uppvisade en hög andel cyanobakterier (74%) och dessa utgjordes i stor utsträckning av arten *Aphanizomenon flos-aquae*. Biovolymen uppgick till 2,47 mg/l. Som framgår av Figur 45 och 46 är den sammanvägda statusen för den senaste sexårsperioden *Otillfredsställande*.

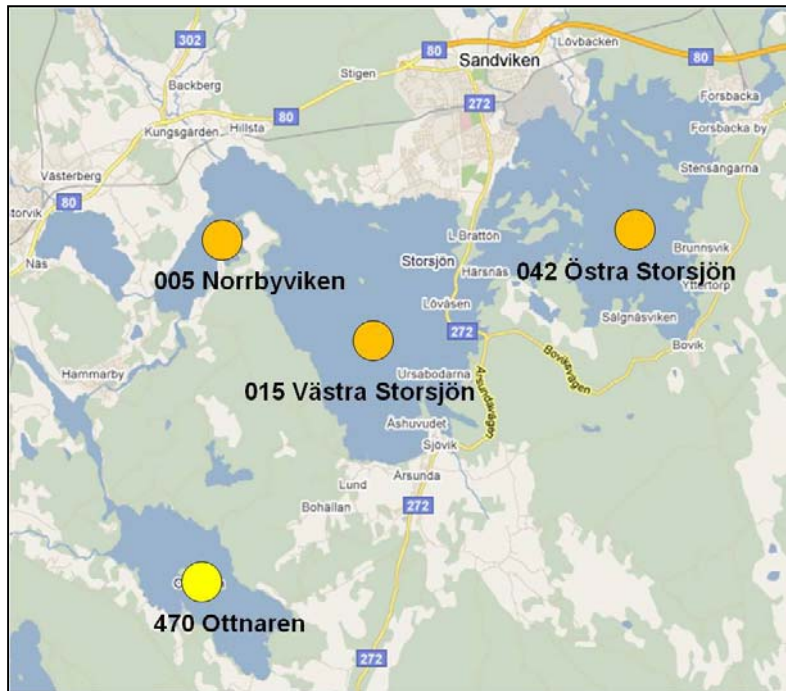
#### 042 Östra Storsjön

En hög andel cyanobakterier återfanns också vid stationen i Östra Storsjön, där 65 % av biovolymen utgjordes av dessa. Precis som i fallet Västra Storsjön var det arten *Aphanizomenon flos-aquae* som utgjorde det enskilt största bidraget till den totala biovolymen. Den totala biovolymen uppgick till 1,46 mg/l. Sammanvägd status beräknat utifrån åren 2006-2011 visar att *Otillfredsställande status* råder (Figur 45 och 46).

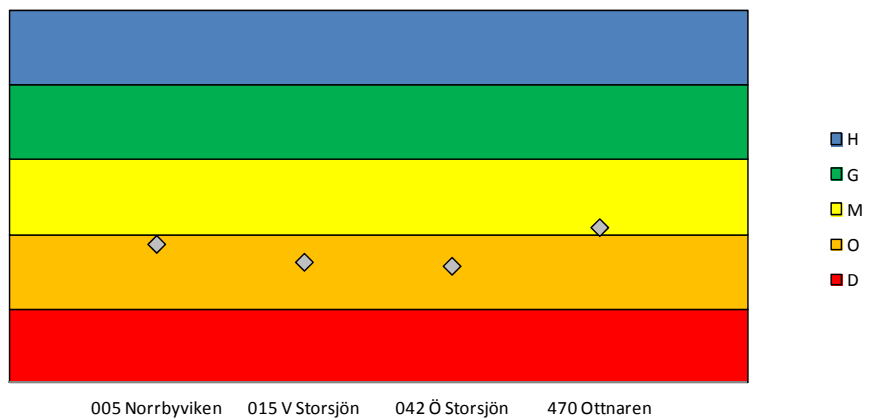
#### K 470 Ottnaren

Ottnaren var den av stationerna vid 2011 års provtagning som uppvisade den lägsta andelen cyanobakterier, även om cyanobakterierna även i Ottnaren var den till biovolymen mest bidragande artgruppen. Den totala biovolymen i provet var 1,61 mg/l, och 41 stycken arter noterades. Den sammanvägda klassificeringen av sexårsmedelvärdet gjorde att stationen klassificerades till *Måttlig status*.

uppmättes till hela 20,7 mg/l, vilket är en mycket hög notering. Utöver detta återfanns främst kiselalger, cyanobakterier och guldalger, men andelsmässigt utgjorde de naturligtvis inte någon betydande del, även om det sett till biovolymen inte var obetydliga. Klassificeringen av femårsmedelvärdet hamnar inom gränserna för *Måttlig status*, vilket kan ses i Figur 44 och 45. Provet från Ottnaren belyser väl betydelsen av att göra statusklassificeringen utifrån mer än ett års data, eftersom denna typ av massförekomst naturligtvis påverkar statusen i stor utsträckning.



Figur 44. Geografisk översikt över sötvattensstationerna år 2011. De färgade cirkelnarna indikerar klassificerad status.



Figur 45. Statusklassificering för sötvattensstationerna utifrån biovolym, TPI och andel cyanobakterier år 2011. I figuren syns också stationernas läge inom statusklassen.

## 6 Referenser

- Alcontrol Laboratories. 2000. Gästrikland 1999. Gästriklands vattenvårdsförening
- Alcontrol Laboratories. 2002. Gästrikland 2001. Gästriklands vattenvårdsförening
- Naturvårdsverket. 1999a. Bedömningsgrunder för miljö kvalitet - Sjöar och vattendrag, Rapport 4913.
- Naturvårdsverket. 1999b. Bedömningsgrunder för miljö kvalitet - Kust och hav. Rapport 4914.
- Naturvårdsverket. 1999c. Bedömningsgrunder för miljö kvalitet - Sjöar och vattendrag. Rapport 4920. Bakgrundsrapport, kemiska och fysikaliska parametrar.
- Naturvårdsverket. 1999d. Bedömningsgrunder för miljö kvalitet - Grundvatten. Rapport 4915. Bakgrundsrapport i kemiska och fysikaliska parametrar.
- Naturvårdsverket 2007. Naturvårdsverkets författningssamling NFS 2008:1.
- Pelagia Miljökonsult AB. 2003. Gästriklands vattenvårdsförening. Årsrapport år 2002. Femårsrapport inkluderande jämförelser med tidigare år.
- Pelagia Miljökonsult AB. 2004. Gästriklands vattenvårdsförening. Årsrapport år 2003.
- Pelagia Miljökonsult AB. 2005. Gästriklands vattenvårdsförening. Årsrapport år 2004.
- Pelagia Miljökonsult AB. 2006. Gästriklands vattenvårdsförening. Årsrapport år 2005.
- Pelagia Miljökonsult AB. 2007. Gästriklands vattenvårdsförening. Årsrapport år 2006.
- Pelagia Miljökonsult AB. 2008. Gästriklands vattenvårdsförening. Årsrapport år 2007.
- Pelagia Miljökonsult AB. 2009. Gästriklands vattenvårdsförening. Årsrapport år 2008.
- Pelagia Miljökonsult AB. 2010. Gästriklands vattenvårdsförening. Årsrapport år 2009.

## BILAGA 1 Medlemsförteckning

GVVF		
<p><b>Gävle Kommun</b> Per Johansson Engsstigen 15 805 95 Gävle <a href="mailto:per.johansson@gavle.se">per.johansson@gavle.se</a> Tel:026-17 80 29 Tel: 076-100 62 75</p>	<p><b>Gävle Kommun</b> Gävle Vatten AB Mats Rostö Hamnleden 20 806 41 Gävle <a href="mailto:mats.rosto@gastrikevatten.se">mats.rosto@gastrikevatten.se</a> Tel:026-17 51 51</p>	<p><b>Gästrike Vatten</b> Charlotta Kolmodin Holmberg Hamnleden 20 806 41 Gävle <a href="mailto:charlotta.holmberg@gastrikevatten.se">charlotta.holmberg@gastrikevatten.se</a> Tel:026-17 51 16</p>
<p><b>Gävle Kommun</b> Bygg &amp; Miljö Åke Nygårds 801 84 Gävle <a href="mailto:ake.nygards@gavle.se">ake.nygards@gavle.se</a> Tel:17 80 00</p>	<p><b>Gävle Kommun</b> Bygg &amp; Miljö Maria Höjer 801 84 Gävle <a href="mailto:maria.hojer@gavle.se">maria.hojer@gavle.se</a> Tel: 026-17 96 22</p>	
<p><b>Hofors Kommun</b> Hans Pantzare Granvägen 8 813 81 Hofors <a href="mailto:hans.pantzare@hofors.se">hans.pantzare@hofors.se</a> Tel: 0290-291 39 Tel: 070-289 92 24</p>	<p><b>Hofors Kommun</b> Marianne Höglund  <a href="mailto:029085377@telia.com">029085377@telia.com</a> 0290-853 77 Tel: 070/684 54 61</p>	
<p><b>Ockelbo Kommun</b> Sune Lang Gäverängevägen 73 816 31 Ockelbo <a href="mailto:slang@telia.com">slang@telia.com</a> Tel:0297-415 77 Tel:070-524 73 67</p>	<p><b>Ockelbo Kommun</b> Per-Olov Uhrus Mo 1761 816 94 Ockelbo <a href="mailto:po_uhrus@hotmail.com">po_uhrus@hotmail.com</a> Tel:0297-431 54 Tel:070-620 88 97</p>	
<p><b>Ockelbo Kommun</b> Anna Hansson Bygg &amp; Miljö 816 80 Ockelbo <a href="mailto:byggochmiljo@ockelbo.se">byggochmiljo@ockelbo.se</a> Tel 0297-555 58</p>		
<p><b>Sandvikens Kommun</b> Tommy Stenergard Bygg &amp; Miljö 811 80 Sandviken <a href="mailto:tommy.stenergard@sandviken.se">tommy.stenergard@sandviken.se</a> 026-24 12 80 070-5341232</p>	<p><b>Sandvikens Kommun</b> Eva Ljungström Bygg &amp; Miljö 811 80 Sandviken <a href="mailto:eva.ljungstrom@sandviken.se">eva.ljungstrom@sandviken.se</a></p>	<p><b>Sandvikens Energi AB</b> Anna Holmsten Box 91 811 40 Sandviken <a href="mailto:anna.holmsten@sandvikenenergi.se">anna.holmsten@sandvikenenergi.se</a> Carin Eklund</p>

<b>Gävle Kraftvärme AB</b>					
Lukas Enström		Inger Lindbäck			
Box 783		026-17 86 38			
801 29 Gävle					
<a href="mailto:lucas.enstrom@gavle.se">lucas.enstrom@gavle.se</a>					
026-17 26 65					
<hr/>					
<b>Gävle Hamn AB</b>					
Linda Astner	<a href="mailto:linda.astner@gavle.se">linda.astner@gavle.se</a>				
Fredriksskans					
80595 Gävle					
Tel: 026-17 88 69					
<hr/>					
<b>ABB Automation Technologies AB</b>					
Rolf Trogen					
Box 202					
812 25 Storvik					
<a href="mailto:rolf.trogen@se.abb.com">rolf.trogen@se.abb.com</a>					
Tel:021-343300					
<hr/>					
<b>AB Sandvik Materials Technology</b>		<b>AB Sandvik Materials Technology</b>			
Maria Kallvi		Stefan Hedström			
811 81 Sandviken		811 81 Sandviken			
<a href="mailto:maria.kallvi@sandvik.com">maria.kallvi@sandvik.com</a>		<a href="mailto:stefan.hedstrom@sandvik.com">stefan.hedstrom@sandvik.com</a>			
Tel:026-26 46 25		026-26 33 95			
<b>AB Sandvik Materials Technology</b>		<b>AB Sandvik Materials Technology</b>			
Lars-Gunnar Sjölund		Elisabeth Österberg			
811 81 Sandviken		<a href="mailto:elisabeth.osterberg@sandvik.com">elisabeth.osterberg@sandvik.com</a>			
<a href="mailto:lars-gunnar.sjolund@sandvik.com">lars-gunnar.sjolund@sandvik.com</a>					
<hr/>					
<b>Bulten Stainless AB</b>					
Carina Troelius					
Bultvägen 30					
812 94 Åshammar					
<a href="mailto:carina.tronelius@bufab.com">carina.tronelius@bufab.com</a>					
Tel:0290-561 00					
<hr/>					
<b>GF Ytbehandling AB</b>					
Box 4086					
Stefan Sjögren	<a href="mailto:gf@gfy.se">gf@gfy.se</a>				
800 04 Gävle					
<hr/>					
<b>Korsnäs AB</b>		<b>Korsnäs AB</b>			
Johan Skaringer		Tomas Björklund			
801 81 Gävle		801 81 Gävle			
<a href="mailto:johan.skaringer@korsnas.com">johan.skaringer@korsnas.com</a>		<a href="mailto:tomas.bjorklund@korsnas.com">tomas.bjorklund@korsnas.com</a>			
Tel:026-15 14 66	070-795 14 66	Tel:026-15 10 00			
<hr/>					
<b>Ovako Steel AB</b>					
Ann-Charlotte Bergman		Anders Lund			
813 82 Hofors		813 82 Hofors			
		<a href="mailto:Anders.J.Lund@ovako.com">Anders.J.Lund@ovako.com</a>			

<b>Ragnsells Avfallsbehandling AB</b>			
Anders Tengsved	<a href="mailto:anders.tengsved@ragnsells.se">anders.tengsved@ragnsells.se</a>		
Högbytorp			
197 25 Bro			
<b>Trelleborg Rubore AB</b>			
Tommy Forsling	<b>Trelleborg Rubore AB</b>		F.d Ruukki Sverige AB
Box 967	Tage Jansson		
801 33 Gävle	Box 967		
<a href="mailto:tommy.forsling@trelleborg.com">tommy.forsling@trelleborg.com</a>	801 33 Gävle		
Tel:026-455 94 02	<a href="mailto:tage.jansson@trelleborg.com">tage.jansson@trelleborg.com</a>		
	Tel:026-455 94 10		
<b>Neova AB</b>			
Regina Jönsson			
Hedesundavägen 235			
818 91 Valbo			
<a href="mailto:regina.jonsson@neova.se">regina.jonsson@neova.se</a>			
Tel:026-24 36 53			
<b>ScanArk Plasma Technologies AB</b>			
Gunilla Sjodin	Lars Åkerlund		
Box 41 Vämavägen 7	Box 41 Vämavägen 7		
813 12 Hofors	813 12 Hofors		
<a href="mailto:gunilla@scanarc.se">gunilla@scanarc.se</a>	<a href="mailto:lars@scanarc.se">lars@scanarc.se</a>		
Tel:0290-76 78 00	0290-76 78 13	Tel:0290-76 78 28, 076-823 18 28	fax: 0290-230 59
<b>Stora Enso Pulp AB</b>			
Jörgen Flank	<a href="mailto:jorgen.flank@storaenso.com">jorgen.flank@storaenso.com</a>		
Skutskärs Bruk			
814 81 SKUTSKÄR			
010-4675087			
<b>PASSIVA MEDLEMMAR</b>			
<b>Stora Enso Skog AB</b>			
Jan Larsson			
Fastigheter			
791 80 Falun			
<b>Nedre Gävleåns Fiskevårdsområdesförening</b>			
Lennart Sohl			
Durovägen 79			
806 28 Gävle			
<b>Storsjöns Fiskevårdsområdesförening</b>			
Johan Rune			
Norrvägen 20			
812 23 Kungsgården			
<a href="mailto:johan.rune@sandvikenenergi.se">johan.rune@sandvikenenergi.se</a>			
Tel:026-24 16 00			
<b>Testeboåns Fiskevårdsområdesförening</b>			
Claes-Håkan Hedberg			
Oslättsforsvägen 49			
805 98 Gävle			
<a href="mailto:claes@chbh.se">claes@chbh.se</a>			
<b>Västra Valbo Fiskevårdsområdesförening</b>			
Tord Wästerhed			
Täppasvägen 30			
818 32 Valbo			
<a href="mailto:tord.wasterhed@telia.com">tord.wasterhed@telia.com</a>			
Tel:026-320 47			



## BILAGA 2 Klassificering enl. SNV

Klassificering av analysparametrar enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder:

Rapport 4913

Rapport 4914

Rapport 4920

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 samt även vattnets densitet. 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 årslägst 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/nitritkväve) 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 på grund av den låga produktionen varvid fosfor i löst form, liksom kväve, fungerar som indikator på tillgången av närsalter och graden av eutrofiering.

#### Arealspecifik förlust av kväve och fosfor

I rinnande vatten beräknas den arealspecifika förlusten, d.v.s. 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 på grund av naturlig anrikning. Halterna av metaller varierar även naturligt i systemen beroende av berggrund och jordart inom avrinningsområdet. Förekomsten av organiskt material och vattnets pH med mera, påverkar även metallhalterna. Ett flertal av de förekommande metallerna påverkas t.ex. av ett lågt pH-värde. Vid låga pH-värden kommer en större andel att bli kvar i löst form istället för att falla 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 hal-

terna 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 med hjälp av 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+nitritkväve (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 <sub>2</sub> 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 ( $\mu\text{g/l}$ )
1	Hög låg halt	$\geq 1,5$
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 totalhalterna av kväve och fosfor utförs både på vintervärden (Tabell 4) och sommarvärden (Tabell 5) medan avvikelseklassning av lösta näringsämnen endast utförs på intervärden. Avvikelseklassning utförs även av klorofyll i ytvattnet under augusti månad (Tabell 6). De avvikelseklassningar som utförs skall visa om, och eventuellt hur mycket området 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	$\leq 1,0$	$\leq 1,0$	$\leq 1,0$	$\leq 1,0$	$\leq 1,0$
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	$\leq 1,0$	$\leq 1,0$
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 ( $\mu\text{g/l}$ )
1	Ingen/obetydlig avvikelse	$\leq 1,0$
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.**

Klass	Benämning	Sjöar		
		Tot P (maj-okt.)	Tot P (aug)	Tot N (maj-okt.)
1	Låga halter	$\leq 12,5$	$\leq 12,5$	$\leq 300$
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 ( $\text{kg/ha}$  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	≤ 2,5	≤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 ( $\mu\text{g/l}$ ).  $\text{Cu}^1$  = Gäller framförallt för sjöar och mindre vattendrag, för större vattendrag är ofta bakgrundshalterna högre.**

Klass	Benämning	$\text{Cu}^1$	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 Resultat vattenkemi

Fysikaliska och kemiska analysresultat från  
Gästrikland år 2011

## KUSTVATTEN

Datum	Station	Djup m	Temp °C	Salinitet PSU	TOC mg/l	Ptot µg/l	PO4-P µg/l	Ntot µg/l	NO23-N µg/l	NH4-N µg/l	Klorofyll a µg/l	Siktdjup m	Syre mg/l	Syrem. %
2011-01-26	K 506	0,5	-0,1	4,584	5,8	22	11	300	79	<10		Ej angivet		
2011-01-26	K 506	4	-0,2	5,208	4,6	25	11	250	70	<10			13	89
2011-07-14	K 506	0,5	16,3	4,69	5,1	16	<5	200	16	<10	2	3		
2011-07-14	K 506	6	15	4,73	4,9	17	<5	200	16	<10				
2011-08-30	K 506	0,5	16,2	4,47	6,2	31	1	280	3	19	10	1,3		
2011-08-30	K 506	4	16,2	4,53	5,5	30	2	220	2	4			8,5	87
2011-10-25	K 506	0,5	5,9	4,71	4,6	13	2,9	200	13	3,2		3,5		
2011-10-25	K 506	6	6	4,88	4,7	14	4,5	190	22	3,9				
2011-01-26	K 508	4	-0,1	4,704	6,8	21	8	300	77	<10		Ej angivet		
2011-01-26	K 508	8	0	5,184	4,6	22	10	220	73	<10			13	89
2011-07-14	K 508	0,5	16,2	4,7	5,1	16	<5	210	16	<10	1,8	3,5		
2011-07-14	K 508	9	14,7	4,74	4,9	14	<5	180	16	<10				
2011-08-30	K 508	0,5	16,2	4,53	5,7	25	<1	210	2	3	6,9	1,4		
2011-08-30	K 508	10	16	4,65	5,6	26	<1	190	2	3			8,7	88
2011-10-25	K 508	0,5	5,8	4,87	4,8	11	3,4	250	20	4,2		3,5		
2011-10-25	K 508	11	5,8	5,07	4,4	13	7,4	210	37	3				
2011-01-26	K 619	Dåliga isförhållanden												
2011-01-26	K 619	Dåliga isförhållanden												
2011-07-13	K 619	0,5	17	3,82	6,3	27	<5	480	37	150	7,7	1,5		
2011-07-13	K 619	10	15	4,54	5,2	39	<5	340	34	92				
2011-08-23	K 619	0,5	17,9	3,72	5,4	41	10	570	41	220	7,5	1,5		
2011-08-23	K 619	11	17,1	4,13	4,8	49	18	380	32	93		1,5	7,3	76
2011-10-12	K 619	0,5	8,5	3,9	6	32	8,5	380	57	100		2,5		
2011-10-12	K 619	10	8,9	4,7	5,6	40	11	280	33	45				
2011-01-27	K 627	0,5	0,1	4,148	6	24	12	430	100	170		Ej angivet		
2011-01-27	K 627	11	0,2	4,72	5	25	13	330	87	43			13	89
2011-07-13	K 627	0,5	16,9	4,32	6	22	<5	280	14	32	5,7	3		
2011-07-13	K 627	12	14,8	4,67	4,7	23	<5	250	14	21				
2011-08-23	K 627	0,5	17,7	4,01	5,3	36	6	380	20	74	7,4	2		
2011-08-23	K 627	-	17,3	4,36	5	53	22	360	28	80			7,1	74
2011-10-12	K 627	0,5	8,3	4,5	5,4	30	4,2	270	25	30		2,5		
2011-10-12	K 627	13	8,3	4,8	5,2	29	6,3	230	17	18				
2011-01-27	K 630	Dåliga isförhållanden												
2011-01-27	K 630	Dåliga isförhållanden												
2011-07-13	K 630	0,5	15,2	4,69	4,5	18	<5	210	14	280	1,8	3,2		
2011-07-13	K 630	10	15,6	4,81	4,5	18	<5	190	13	86				
2011-08-23	K 630	0,5	17,6	4,18	4,7	28	4	350	16	57	7,6	2		
2011-08-23	K 630	11	17,4	4,47	4,3	23	2	260	6	21			8,7	91
2011-10-12	K 630	0,5	8,2	4,7	5,3	24	3,6	240	20	21		2,5		
2011-10-12	K 630	11	8,2	4,9	4,6	24	3,7	210	13	5,8				
2011-01-26	K 643	0,5	0	3,475	7,9	26	11	460	130	150		Ej angivet		
2011-01-26	K 643	11	0,2	4,92	5,2	28	12	270	93	27			12	83
2011-07-13	K 643	0,5	16,9	4,04	6,5	29	<5	350	28	52	10			
2011-07-13	K 643	13	14,4	4,77	4,6	18	<5	220	17	31				
2011-08-23	K 643	0,5	17,7	3,95	5,5	36	7	390	25	75	6,4	1,8		
2011-08-23	K 643	14	17,5	4,07	5,1	56	19	390	32	91			7,6	80
2011-10-12	K 643	0,5	8,5	4,3	6,2	33	5,8	310	35	60		2,5		
2011-10-12	K 643	14	8,5	4,8	4,9	44	15	260	30	37				

## Sjöprover

Provdatum	Stn	Djup	Alkal.	NH4-N	PO4-P	Ptot	Färg	Klorof.	Konduk.	Ntot	NO23-N	pH	Siktd.	Syre	Syrem.	Temp.	TOC
		m	mekv/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg Pt/l	µg/l	mS/m	µg/l	µg/l		m	mg/l	%	°C	mg/l
2011-02-28	005	0,5	0,42	16	7	13	49		9,3	650	300	7,4				0,5	9
2011-02-28	005	4	0,9	2000	24	54	230		13	2600	23	7,3		0,6	5	3,5	13
2011-05-05	005	0,5	0,32	16	3	44	86	28,6	7,6	950	350	7,6				8,6	12
2011-05-05	005	5	0,31	14	3	44	86		7,4	920	340	7,6	1			8,2	12
2011-08-29	005	0,5	0,39	7	<1	28	58	28,6	7,8	480	5	7,7	0,8			18,1	13
2011-08-29	005	5	0,4	7	<1	27	57		7,8	470	5	7,7		8,4	89	18,1	12
2011-09-21	005	0,5	0,39	65	2	25	56	25	7,7	540	2,9	7,8	1			12,4	11
2011-09-21	005	5	0,39	7,3	<1	26	58		7,8	520	4,8	7,8	1	9,8	92	12,4	11
2011-02-28	015	0,5	0,36	11	9	18	65		8	580	120	7,5				0,4	12
2011-02-28	015	8	0,4	10	11	23	60		8,4	550	160	7,4		8	59	2,4	11
2011-05-05	015	0,5	0,29	13	3	34	88	16,9	6,9	710	260	7,6	1,2			8,3	12
2011-05-05	015	10	0,3	15	3	36	78		7	700	270	7,6	1,2			8	12
2011-08-29	015	0,5	0,37	8	1	24	42	21,1	7,3	400	4	7,7	1			17,8	11
2011-08-29	015	10	0,36	8	<1	24	45		7,3	400	4	7,7		9	95	17,8	12
2011-09-21	015	0,5	0,37	6,5	4,3	30	60	30	7,3	440	6,1	7,8	1			13,6	11
2011-09-21	015	11	0,38	8,3	4,3	33	60		7,3	500	6,4	7,8	1	9,6	92	13,6	12
2011-02-23	042	0,5	0,35	<10	11	20	57		7,8	570	140	7,4					11
2011-02-23	042	7,5	0,35	220	13	25	74		8,8	1500	850	7,2					11
2011-02-23	042	8	0,33	120	13	23	74		8,1	1200	630	7,3		5,4	37	0	12
2011-05-02	042	7,5	0,25	50	2	28	97		6,2	840	360	7,5	1,3			8,7	12
2011-05-05	042	0,5	0,23	67	2	29	84	15,8	6,1	840	350	7,4	1,3			9,5	12
2011-05-05	042	13	0,22	50	2	24	88		6	840	360	7,4	1,3			8,5	13
2011-08-31	042	0,5	0,35	37	2	20	64	27,9	7	530	22	7,6	1			17,8	12
2011-08-31	042	7,5	0,36	69	2	22	71		7	540	26	7,6				17,6	12
2011-08-31	042	12	0,36	88	2	25	65		7	550	26	7,5	1	7	73	17,6	12
2011-09-21	042	0,5	0,31	100	3,5	27	73	30	6,7	630	120	7,6	1			13,4	11
2011-09-21	042	7,5	0,32	120	3,6	21	83		6,7	550	120	7,1	1			13,4	12
2011-09-21	042	12	0,31	140	5,3	25	90		6,6	580	130	7,1	1	9,1	87	13,4	11
2011-02-15	470	0,5	0,43	<10	5	14	41		9,5	640	280	7,6				0	9,7
2011-02-15	470	7	0,92	1200	300	280	140		13	1900	16	7,7		0,8			14
2011-05-05	470	0,5	0,31	18	5	34	75	19,1	7,6	1000	460	7,5	1			9,3	12
2011-05-05	470	10	0,33	21	5	29	69		7,6	1000	530	7,6	1			8,9	12
2011-08-29	470	0,5	0,42	19	<1	21	48	20,9	8,3	430	4	7,7	0,9			18,2	11
2011-08-29	470	9	0,43	24	<1	22	42		8,3	420	5	7,7		8,8	93	18	11
2011-09-21	470	0,5	0,41	20	3,4	24	42	29	8,3	510	21	7,8	1			13,4	10
2011-09-21	470	10	0,41	29	4,9	27	53		8,3	460	19	7,8	1	9,4	90	13,4	10

## Intensivvattendrag

Provdatum	Stn	Djup	Alkal. mekv/l	As mg/l	Pb mg/l	Flöde l/s	PO4-P µg/l	Ptot µg/l	Färg mg Pt/l	Cd mg/l	Kond. mS/m
2011-01-03	049	0,5	0,25				8	17	85		6,3
2011-02-03	049	0,5	0,3				11	16	71		6,8
2011-03-07	049	0,5	0,32			13000	7	17	75		7,2
2011-04-12	049	0,5	0,26			80000	2	22	91		6,3
2011-05-03	049	0,5	0,24	0,0006	0,00059	20000	2	29	81	0,000016	6,7
2011-06-14	049	0,5	0,27				6	28	70		6,4
2011-07-12	049	0,5	0,3				1	18	73		6,5
2011-08-04	049	0,5	0,31			2000	1	16	78		6,8
2011-09-13	049	0,5	0,33	0,0011	0,00051	6000	<1	26	91	<0,00001	6,8
2011-10-03	049	0,5	0,29				4	23	92		6,3
2011-11-28	049	0,5	0,27				5	18	72		6,5
2011-12-05	049	0,5	0,27				3,7	22	84		6,5
2011-01-03	448	0,5	0,34				<5	11	39		8,9
2011-02-03	448	0,5	0,35				<5	12	41		8,5
2011-03-07	448	0,5	0,31				6	15	40		7,4
2011-04-12	448	0,5	0,25			16500	4	29	90		7,1
2011-05-03	448	0,5	0,51			4000	3	35	66		9
2011-06-14	448	0,5	0,78			0	5	29	60		13
2011-07-12	448	0,5	0,72				7	43	65		13
2011-08-04	448	0,5	0,516				6	26	42		10
2011-09-14	448	0,5	0,53			2800	7	29	59		12
2011-10-03	448	0,5	0,45				6	21	55		10
2011-11-30	448	0,5	0,43				16	51	110		11
2011-12-05	448	0,5	0,41				5,8	28	57		10
2011-01-03	489	0,5	0,41				6	13	43		9,3
2011-02-03	489	0,5	0,42				7	12	43		9,4
2011-03-07	489	0,5	0,41				5	14	42		9
2011-04-12	489	0,5	0,37			9000	5	37	90		8,7
2011-05-03	489	0,5	0,36			1000	4	45	81		8,8
2011-06-14	489	0,2	0,51			72	2	41	74		10
2011-07-12	489	0,5	0,5			60	4	38	67		9,6
2011-08-04	489	0,5	0,53				2	32	57		11
2011-09-14	489	0,5	0,46			640	2	25	48		8,9
2011-10-03	489	0,5	0,43				3	21	48		9
2011-11-30	489	0,5	0,39				4,8	22	46		9
2011-12-05	489	0,5	0,42				3,7	27	57		9,6
2011-01-03	510	0,5	0,82				17	35	140		12
2011-02-03	510	0,5	0,59				20	50	160		11
2011-03-07	510	0,5	0,81				22	44	150		12
2011-04-12	510	0,5	0,093			4000	11	47	200		4
2011-05-03	510	0,5	0,6			72	15	69	180		8,7
2011-06-14	510	0,5	0,9			0	27	68	220		11
2011-07-12	510	0,5	0,72				36	89	240		10
2011-08-04	510	0,5	0,798				24	86	220		11
2011-09-14	510	0,5	0,6			230	35	76	320		10
2011-10-03	510	0,5	0,62				23	66	290		10
2011-11-30	510	0,5	0,44				33	120	330		9,4
2011-12-05	510	0,5	0,47				19	110	250		9,9

Provdatum	Stn	Djup	Cu	Cr	Ntot	Mo	Ni	NO23-N	pH	Temp.	TOC	Zn
			mg/l	mg/l	µg/l	mg/l	mg/l	µg/l		°C	mg/l	mg/l
2011-01-03	049	0,5			570			180	6,8	1	12	
2011-02-03	049	0,5			680			230	7,4	1,4	12	
2011-03-07	049	0,5			720			280	7,4	1,7	12	
2011-04-12	049	0,5			760			330	7,5	2,5	12	
2011-05-03	049	0,5	0,0015	0,00051	900	0,0035	0,0011	110	7,3	8,7	12	0,0064
2011-06-14	049	0,5			630			83	7,4	19,6	12	
2011-07-12	049	0,5			480			5	7,6	21,8	12	
2011-08-04	049	0,5			530			5	7,7	22,1	11	
2011-09-13	049	0,5	0,0011	0,00053	530	0,007	0,0014	9	7,7	16	12	0,0018
2011-10-03	049	0,5			590			160	7,6	12,8	12	
2011-11-28	049	0,5			800			450	7,3	4,1	16	
2011-12-05	049	0,5			1000			470	7,4	2,9	12	
2011-01-03	448	0,5			590			290	7	0	8,1	
2011-02-03	448	0,5			660			290	7,5	0,3	7,8	
2011-03-07	448	0,5			660			260	7,5	0,6	7,9	
2011-04-12	448	0,5			1100			610	7,5	5	12	
2011-05-03	448	0,5			660			280	7,5	6,9	9,8	
2011-06-14	448	0,5			620			66	7,6	19,2	9,6	
2011-07-12	448	0,5			530			6	7,6	20	10	
2011-08-04	448	0,5			540			44	6,8	20,1	8,4	
2011-09-14	448	0,5			630			200	7,8	14,3	9,6	
2011-10-03	448	0,5			510			160	7,7	12,3	8,1	
2011-11-30	448	0,5			1600			1000	7,4	3,7	9,9	
2011-12-05	448	0,5			830			470	7,6	2,8	9,4	
2011-01-03	489	0,5			540			180	6,9	0,2	9	
2011-02-03	489	0,5			670			280	7,5	0,5	9,3	
2011-03-07	489	0,5			640			270	7,5	1	9,2	
2011-04-12	489	0,5			1200			740	7,6	3,6	12	
2011-05-03	489	0,5			1000			520	7,5	9,2	12	
2011-06-14	489	0,2			690			27	7,6	18,3	12	
2011-07-12	489	0,5			580			10	7,3	19,9	13	
2011-08-04	489	0,5			620			9	7,7	20,5	12	
2011-09-14	489	0,5			520			10	7,8	15,3	11	
2011-10-03	489	0,5			470			11	7,8	12,7	9,7	
2011-11-30	489	0,5			570			150	7,4	2,5	8,6	
2011-12-05	489	0,5			710			270	7,6	2,7	9,4	
2011-01-03	510	0,5			870			260	6,8	0,1	17	
2011-02-03	510	0,5			1100			270	7,4	0,2	20	
2011-03-07	510	0,5			960			300	7,5	0,6	18	
2011-04-12	510	0,5			1200			480	6,7	5,8	22	
2011-05-03	510	0,5			890			280	7,4	6,7	21	
2011-06-14	510	0,5			1100			120	7,4	16,4	24	
2011-07-12	510	0,5			1200			200	7,5	21,2	24	
2011-08-04	510	0,5			1100			99	7	18	22	
2011-09-14	510	0,5			1100			180	7,7	13,3	29	
2011-10-03	510	0,5			940			170	7,6	10,6	29	
2011-11-30	510	0,5			1800			810	7,1	4,1	27	
2011-12-05	510	0,5			1500			610	7,3	2,7	28	

## Övriga vattendrag

Provdatum	Stn	Djup m	Alkal. mekv/l	As mg/l	Pb mg/l	PO4-P µg/l	Ptot µg/l	Färg mg Pt/l	Cd mg/l	Ca mg/l	K mg/l	Si mg/l	Klorid mg/l
2011-03-08	105	0,5	0,09			<5	7	92				3,7	
2011-05-04	105	0,5	0,04			<1	24	100				2,8	
2011-06-14	105	0,5	0,063			<1	10	88				2,1	
2011-08-04	105	0,5	0,07			1	14	130				2,6	
2011-09-13	105	0,5	0,05			1	12	170				2,9	
2011-11-28	105	0,5	0,043			<1	12	130				3,4	
2011-05-03	148	0,5	0,11	0,00031	0,00047	<1	24	110	0,000014	3,7	0,49		2,7
2011-06-14	148	0,5	0,15			<1	13	76		3,5	0,54		2,7
2011-08-04	148	0,5	0,15			2	20	130		4,1	0,53		2,8
2011-09-13	148	0,5	0,09	0,00035	0,00041	1	18	180	0,00012	3,5	0,45		2,4
2011-11-28	148	0,5	0,14	0,00036	0,00054	6,6	34	130	0,000018	4	0,78		2,9
2011-03-08	149	0,5	0,16			<5	10	99		3,8	0,45		2,8
2011-05-03	149	0,5	0,11	0,00032	0,0004	<1	19	110	0,000014	3,6	0,49		2,7
2011-06-14	149	0,5	0,16			<1	14	81		3,6	0,54		2,7
2011-08-04	149	0,5	0,15			2	19	130		4,1	0,52		2,9
2011-09-13	149	0,5	0,1	0,0004	0,00053	1	17	180	0,000016	3,6	0,46		2,4
2011-11-28	149	0,5	0,14			6,4	36	130		4	0,8		3
2011-03-08	220	0,5	0,27			<5	13	120					
2011-05-03	220	0,5	0,15			2	35	130					
2011-08-04	220	0,5	0,298			2	25	140					
2011-09-13	220	0,5	0,14			2	24	240					
2011-03-07	329	0,5	0,29			6	22	130					
2011-05-03	329	0,5	0,15			2	29	110					
2011-06-14	329	0,5	0,28			2	26	84					
2011-08-04	329	0,5	0,205			2	31	85					
2011-09-14	329	0,5	0,24			1	25	88					
2011-11-30	329	0,5	0,24			5,4	26	110					
2011-03-07	414	0,5	0,16			<1	7	31					
2011-05-03	414	0,5	0,13			<1	13	38					
2011-08-04	414	0,5	0,17			1	10	45					
2011-09-14	414	0,5	0,15			<1	10	43					
2011-03-07	420	0,5	0,17			2	11	33					
2011-05-03	420	0,5	0,2			<1	16	39					
2011-06-14	420	0,3	0,48			5	16	43					
2011-08-04	420	0,5	0,38			2	15	39					
2011-09-14	420	0,5	0,2			<1	12	44					
2011-11-29	420	0,5	0,23			1,9	15	40					
2011-03-07	429	0,5	0,21			3	8	34					
2011-05-03	429	0,5	0,23			2	27	50					
2011-08-04	429	0,5	0,52			2	23	50					
2011-09-14	429	0,5	0,47			5	32	62					
2011-03-07	439	0,5	0,25			4	6	35					
2011-05-03	439	0,5	0,27			2	14	51					
2011-08-04	439	0,5	0,35			<1	12	34					
2011-09-14	439	0,5	0,39			<1	12	35					
2011-03-07	456	0,5	0,38			3	12	82					
2011-05-03	456	0,5	0,25	0,00035	0,00069	1	34	100	0,000015				
2011-06-14	456	0,5	0,79			5	22	51					
2011-08-04	456	0,5	0,69			5	22	56					
2011-09-14	456	0,5	0,37	0,00071	0,00098	9	45	170	0,00004				
2011-11-30	456	0,5	0,28	0,0004	0,00096	3,2	32	150	0,000027				
2011-03-07	458	0,5	0,61			6	14	64					
2011-05-03	458	0,5	0,35			3	32	72					
2011-06-14	458	0,5	0,7			8	23	67					
2011-08-04	458	0,5	0,75			10	26	54					
2011-09-14	458	0,5	0,64			17	47	130					
2011-11-30	458	0,5	0,48			14	47	140					

Provdatum	Stn	Djup m	Klorof. µg/l	Kond. mS/m	Cu mg/l	Cr mg/l	NH4-N µg/l	Ntot µg/l	Mg mg/l	Mo mg/l	Na mg/l	Ni mg/l
2011-03-08	105	0,5		2,5				320				
2011-05-04	105	0,5		1,9				300				
2011-06-14	105	0,5		2,1				300				
2011-08-04	105	0,5		2,3				490				
2011-09-13	105	0,5		2,2				400				
2011-11-28	105	0,5		2,3				360				
2011-05-03	148	0,5		3,4	0,0007	0,00035		470	0,79	<0,0005	1,9	0,00039
2011-06-14	148	0,5		3,5				400	0,83		2	
2011-08-04	148	0,5		3,7				590	0,97		2,2	
2011-09-13	148	0,5		3	0,00057	0,00034		510	0,8	<0,0005	1,9	0,00029
2011-11-28	148	0,5		3,8	0,00077	0,0007		550	0,99	<0,00050	2,2	0,00041
2011-03-08	149	0,5		3,7				450	0,86		2,1	
2011-05-03	149	0,5		3,6	0,00068	0,00033		460	0,8	<0,0005	1,9	0,00039
2011-06-14	149	0,5		3,5				460	0,83		2	
2011-08-04	149	0,5		3,8				610	0,98		2,3	
2011-09-13	149	0,5		3,1	0,00074	0,00037		510	0,82	<0,0005	1,9	0,00039
2011-11-28	149	0,5		3,9				550	0,99		2,2	
2011-03-08	220	0,5		5,5				510				
2011-05-03	220	0,5		4				450				
2011-08-04	220	0,5		5,7				620				
2011-09-13	220	0,5		4,3				700				
2011-03-07	329	0,5		6,7				710				
2011-05-03	329	0,5	16,2	5,1				680				
2011-06-14	329	0,5	14,9	6,6				510				
2011-08-04	329	0,5	22,2	5,8				590				
2011-09-14	329	0,5	18,6	6				510				
2011-11-30	329	0,5		6,1				750				
2011-03-07	414	0,5		3,6				300				
2011-05-03	414	0,5		3,5				300				
2011-08-04	414	0,5		3,8				370				
2011-09-14	414	0,5		3,5				270				
2011-03-07	420	0,5		4,3				280				
2011-05-03	420	0,5		6,6				370				
2011-06-14	420	0,3		14				430				
2011-08-04	420	0,5		12				470				
2011-09-14	420	0,5		4,6				290				
2011-11-29	420	0,5		6,5				380				
2011-03-07	429	0,5		5,6				520				
2011-05-03	429	0,5		7,6				570				
2011-08-04	429	0,5		14				550				
2011-09-14	429	0,5		12				870				
2011-03-07	439	0,5		6,5				580				
2011-05-03	439	0,5		7,9				640				
2011-08-04	439	0,5		9,5				460				
2011-09-14	439	0,5		9,8				350				
2011-03-07	456	0,5		10				880				
2011-05-03	456	0,5		9,6	0,0073	0,00033		690		<0,0005		0,00075
2011-06-14	456	0,5		20				1200				
2011-08-04	456	0,5		18				1100				
2011-09-14	456	0,5		12	0,0061	0,00074		1800		<0,0005		0,0014
2011-11-30	456	0,5		9,7	0,0047	0,00055		1700		<0,00050		0,00088
2011-03-07	458	0,5		12				780				
2011-05-03	458	0,5		8,8				640				
2011-06-14	458	0,5		12				590				
2011-08-04	458	0,5		14				540				
2011-09-14	458	0,5		15				2500				
2011-11-30	458	0,5		13				2600				

Provdatum	Stn	Djup m	NO23-N µg/l	pH	Sulfat mg/l	Susp. mg/l	Temp. °C	TOC mg/l	Zn mg/l
2011-03-08	105	0,5	75	7			0,2	11	
2011-05-04	105	0,5	29	6,5			7,7	10	
2011-06-14	105	0,5	11	6,8			17,6	11	
2011-08-04	105	0,5	12	6,9			21,4	11	
2011-09-13	105	0,5	21	6,5			13,7	18	
2011-11-28	105	0,5	69	6,4			1,3	20	
2011-05-03	148	0,5	98	6,9	<1		8,2	14	0,0038
2011-06-14	148	0,5	71	7,2	1,4		18,3	11	
2011-08-04	148	0,5	130	7,2	<1		19,6	16	
2011-09-13	148	0,5	57	6,9	<1		13,6	19	0,0036
2011-11-28	148	0,5	300	7,2	<2,0		2	16	0,0036
2011-03-08	149	0,5	110	7,2	<1		0,1	12	
2011-05-03	149	0,5	98	6,9	<1		8,3	14	0,0037
2011-06-14	149	0,5	71	7,2	1,3		18,4	10	
2011-08-04	149	0,5	130	7,2	<1		19,5	15	
2011-09-13	149	0,5	58	6,9	<1		13,6	19	0,0047
2011-11-28	149	0,5	290	7,2	<2,0		2	16	
2011-03-08	220	0,5	190	7,4			0,2	12	
2011-05-03	220	0,5	95	7,1			6,9	14	
2011-08-04	220	0,5	120	7			17,7	15	
2011-09-13	220	0,5	76	7,1			13,1	25	
2011-03-07	329	0,5	290	7,2			2	16	
2011-05-03	329	0,5	130	7,1			8	14	
2011-06-14	329	0,5	12	7,3			18,9	12	
2011-08-04	329	0,5	8	7,1			20,3	13	
2011-09-14	329	0,5	12	7,5			15	14	
2011-11-30	329	0,5	180	7,1			3,1	14	
2011-03-07	414	0,5	36	7,2			0,6	7,5	
2011-05-03	414	0,5	61	7,1			7,9	7,5	
2011-08-04	414	0,5	4	7,4			21,5	6,3	
2011-09-14	414	0,5	7	7,3			14,8	8,9	
2011-03-07	420	0,5	47	7,3			1,6	7	
2011-05-03	420	0,5	100	7,3			8,9	7,6	
2011-06-14	420	0,3	150	7,8			22,7	7,3	
2011-08-04	420	0,5	69	7,8			20,8	6,3	
2011-09-14	420	0,5	32	7,4			15,2	8,1	
2011-11-29	420	0,5	95	7,1			3,8	10	
2011-03-07	429	0,5	130	7,4			1,5	7,4	
2011-05-03	429	0,5	180	7,4			9,5	7,9	
2011-08-04	429	0,5	44	8			22,1	7,6	
2011-09-14	429	0,5	440	7,8			15,2	10	
2011-03-07	439	0,5	250	7,4			1,3	7,6	
2011-05-03	439	0,5	340	7,4			7,4	9,1	
2011-08-04	439	0,5	43	7,7			21,8	6,1	
2011-09-14	439	0,5	56	7,7			15,3	7,5	
2011-03-07	456	0,5	460	7,5			0,9	11	
2011-05-03	456	0,5	92	7,2			5,6	12	0,0075
2011-06-14	456	0,5	850	7,6			11,8	5,9	
2011-08-04	456	0,5	660	7,8			14,5	6	
2011-09-14	456	0,5	960	7,5			12,6	19	0,012
2011-11-30	456	0,5	940	7			4,9	19	0,0093
2011-03-07	458	0,5	370	7,6			0,6	10	
2011-05-03	458	0,5	300	7,5			6	11	
2011-06-14	458	0,5	190	7,8			16,4	9	
2011-08-04	458	0,5	110	7,9			18,8	6,8	
2011-09-14	458	0,5	1700	7,9			14,4	14	
2011-11-30	458	0,5	1900	7,4			4,8	16	



Provdatum	Stn	Djup m	Alkal. mekv/l	As mg/l	Pb mg/l	PO4-P µg/l	Ptot µg/l	Färg mg Pt/l	Cd mg/l	Ca mg/l	K mg/l	Si mg/l	Klorid mg/l
2011-03-08	H 08	0,5	0,12				6	97		3	0,36	4,1	1,9
2011-05-04	H 08	0,5	0,07				11	96		2,3	0,33	2,7	1,8
2011-06-14	H 08	0,2	0,14				<5,0	71		2,9	0,38	2,3	1,7
2011-08-04	H 08	0,5	0,03				8	67		3,1	0,33	1,8	1,3
2011-09-13	H 08	0,5	0,1				10	150		3,1	0,38	3,2	2
2011-11-28	H 08	0,5	0,044				14	160		3,3	0,41	4,2	2,4
2011-03-08	H 34	0,5	0,16				10	99		4	0,62		3,3
2011-05-04	H 34	0,5	0,1				22	100		3,2	0,58		2,8
2011-06-14	H 34	0,5	0,13				13	77		3,4	0,6		3
2011-08-04	H 34	0,5	0,17				14	71		3,1	0,35		3,3
2011-09-13	H 34	0,5	0,16				11	70		3,9	0,71		3,4
2011-11-28	H 34	0,5	0,17				27	100		5,5	1,4		7
2011-03-08	JV 10	0,5	2,5				21	88					
2011-05-03	JV 10	0,5	2,4				51	95					
2011-06-14	JV 10	0,5					36	54					
2011-08-04	JV 10	0,5	4				39	41					
2011-09-14	JV 10	0,5	1,9				29	72					
2011-11-30	JV 10	0,5	2,2				30	110					
2011-03-08	T 09	0,5	0,12				8	110				4,1	
2011-05-04	T 09	0,5	0,06				12	110				2,9	
2011-06-14	T 09	0,5	0,09				7	83				2,1	
2011-08-04	T 09	0,5	0,75				13	93				1,8	
2011-09-13	T 09	0,5	0,09				13	140				2,6	
2011-11-28	T 09	0,5	0,066				13	130				3,7	
2011-03-08	T 26	0,5	0,16				11	110					
2011-05-04	T 26	0,5	0,08				38	110					
2011-08-04	T 26	0,5	0,15				35	84					
2011-09-13	T 26	0,5	0,15				19	91					
2011-03-08	T 48	0,5	0,17				12	120		4	0,51		2,8
2011-05-03	T 48	0,5	0,07				24	110		2,7	0,56		2,1
2011-06-14	T 48	0,5	0,12				13	78		3,1	0,58		2,5
2011-08-04	T 48	0,5	0,12				17	73		3	0,56		2,2
2011-09-13	T 48	0,5	0,14				16	74		2,9	0,53		2
2011-11-28	T 48	0,5	0,17				14	99		4,4	0,67		2,9
2011-03-08	TR 10	0,5	0,28				12	220		7,6	0,83	6,4	7,7
2011-05-04	TR 10	0,5	0,19				34	200		6,2	0,91	4,1	6,9
2011-06-14	TR 10	0,5	0,44				23	180		11	1,2	3,7	10
2011-08-04	TR 10	0,5	0,64				23	160		14	1,6	3,5	10
2011-09-13	TR 10	0,5	0,6				17	140		12	1,5	3,5	8,7
2011-11-28	TR 10	0,5	0,33				19	140		9,4	1,5	4,7	7,6
2011-05-03	VA 10	0,5	0,37			2	29	170					
2011-08-04	VA 10	0,5	0,78			13	37	180					
2011-09-14	VA 10	0,5	0,64			5	24	190					
2011-05-03	VA 8	0,5	0,92			<1	18	120					
2011-08-04	VA 8	0,5	0,58			2	15	200					
2011-09-14	VA 8	0,5	0,33			2	42	260					

Provdatum	Stn	Djup	Klorof.	Kond.	Cu	Cr	NH4-N	Ntot	Mg	Mo	Na	Ni
		m	µg/l	mS/m	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
2011-03-08	H 08	0,5		2,7				310	0,6		1,6	
2011-05-04	H 08	0,5		2				260	0,44		1,3	
2011-06-14	H 08	0,2		2,7				280	0,6		1,5	
2011-08-04	H 08	0,5		3,4				360	0,64		1,8	
2011-09-13	H 08	0,5		2,7				380	0,68		1,8	
2011-11-28	H 08	0,5		2,8				500	0,73		1,8	
2011-03-08	H 34	0,5		4,2				480	0,92		2,7	
2011-05-04	H 34	0,5		3,3				570	0,73		2,1	
2011-06-14	H 34	0,5		3,5				440	0,77		2,3	
2011-08-04	H 34	0,5		4,4				530	0,64		1,8	
2011-09-13	H 34	0,5		4,3				370	0,88		3,1	
2011-11-28	H 34	0,5		6,8				590	1,3		5,2	
2011-03-08	JV 10	0,5		48				1000				
2011-05-03	JV 10	0,5		46				1500				
2011-06-14	JV 10	0,5						820				
2011-08-04	JV 10	0,5		72				1900				
2011-09-14	JV 10	0,5		30				670				
2011-11-30	JV 10	0,5		38				1100				
2011-03-08	T 09	0,5		2,6				370				
2011-05-04	T 09	0,5		2				320				
2011-06-14	T 09	0,5		2,2				300				
2011-08-04	T 09	0,5		2,4				450				
2011-09-13	T 09	0,5		2,5				420				
2011-11-28	T 09	0,5		2,5				360				
2011-03-08	T 26	0,5		3,6				470				
2011-05-04	T 26	0,5		2,4				470				
2011-08-04	T 26	0,5		3,4				700				
2011-09-13	T 26	0,5		3,2				360				
2011-03-08	T 48	0,5		3,9				510	0,94		2,2	
2011-05-03	T 48	0,5		2,6				450	0,63		1,4	
2011-06-14	T 48	0,5		3				410	0,73		1,7	
2011-08-04	T 48	0,5		3,2				460	0,75		2,1	
2011-09-13	T 48	0,5		3,2				350	0,77		2,2	
2011-11-28	T 48	0,5		4,2				400	0,94		2,4	
2011-03-08	TR 10	0,5		7,1				700	1,3		5,2	
2011-05-04	TR 10	0,5		5,8				720	1,1		4,3	
2011-06-14	TR 10	0,5		9,3				660	1,5		6,5	
2011-08-04	TR 10	0,5		12				750	1,9		8,4	
2011-09-13	TR 10	0,5		11				540	1,8		7,4	
2011-11-28	TR 10	0,5		9,1				690	1,5		5,9	
2011-05-03	VA 10	0,5		6,8			13	730				
2011-08-04	VA 10	0,5		11			85	1000				
2011-09-14	VA 10	0,5		10			39	910				
2011-05-03	VA 8	0,5		15			17	2400				
2011-08-04	VA 8	0,5		10			47	1200				
2011-09-14	VA 8	0,5		9,1			130	2000				

Provdatum	Stn	Djup	NO3-N	pH	Sulfat	Susp.	Temp.	TOC	Zn
		m	µg/l		mg/l	mg/l	°C	mg/l	mg/l
2011-03-08	H 08	0,5	67	7,1	<1		0,2	11	
2011-05-04	H 08	0,5	26	6,9	1,9	4,7	5,6	9,4	
2011-06-14	H 08	0,2	17	7,2	<1	1,1	12,7	9,5	
2011-08-04	H 08	0,5	16	6,2	<1	2,3	17	8,1	
2011-09-13	H 08	0,5	27	7	1,7	2	13	17	
2011-11-28	H 08	0,5	110	6,3	2,2	2,4	1,4	26	
2011-03-08	H 34	0,5	100	7,2	<1	<0,8	1,1	13	
2011-05-04	H 34	0,5	61	7	<1	6,5	8,5	13	
2011-06-14	H 34	0,5	42	7,1	1,4	4,3	17,6	12	
2011-08-04	H 34	0,5	48	7,3	2,5	3,5	19,5	9,4	
2011-09-13	H 34	0,5	24	7,3	2,9	0,9	14,6	11	
2011-11-28	H 34	0,5	240	7,3	8,3	3,5	1,7	18	
2011-03-08	JV 10	0,5	470	8,2			1,1	16	
2011-05-03	JV 10	0,5	890	8,1			6,7	16	
2011-06-14	JV 10	0,5	460				12,6	7,9	
2011-08-04	JV 10	0,5	1000	8,1			16,2	4,8	
2011-09-14	JV 10	0,5	250	8,2			13,4	9,5	
2011-11-30	JV 10	0,5	450	7,9			3,6	17	
2011-03-08	T 09	0,5	80	7,1			0,1	12	
2011-05-04	T 09	0,5	39	6,7			6,7	11	
2011-06-14	T 09	0,5	19	6,9			15,1	11	
2011-08-04	T 09	0,5	30	7,1			18,3	11	
2011-09-13	T 09	0,5	46	7			13,6	15	
2011-11-28	T 09	0,5	70	6,8			0,2	19	
2011-03-08	T 26	0,5	110	7,2			0,9	13	
2011-05-04	T 26	0,5	33	6,8			8,1	12	
2011-08-04	T 26	0,5	10	7,1			21	9,6	
2011-09-13	T 26	0,5	15	7,3			15,2	10	
2011-03-08	T 48	0,5	130	7,2	<1		0,4	14	
2011-05-03	T 48	0,5	80	6,7	<1		9,3	13	
2011-06-14	T 48	0,5	50	7	<1		19	11	
2011-08-04	T 48	0,5	26	7,2	<1		23	8,3	
2011-09-13	T 48	0,5	24	7,3	1,3		15,4	10	
2011-11-28	T 48	0,5	150	7,3	<2,0		2	15	
2011-03-08	TR 10	0,5	81	7,2	3,6		0,6	26	
2011-05-04	TR 10	0,5	48	7,2	3,8		7,3	22	
2011-06-14	TR 10	0,5	51	7,4	5,4		13	21	
2011-08-04	TR 10	0,5	69	7,8	7,7		15,7	17	
2011-09-13	TR 10	0,5	33	7,8	6,4		12,8	16	
2011-11-28	TR 10	0,5	270	7,6	10		2	19	
2011-05-03	VA 10	0,5	52	7,1		2,3	5,7	22	
2011-08-04	VA 10	0,5	36	7,5		3,1	17	21	
2011-09-14	VA 10	0,5	46	7,6		3,2	13,1	24	
2011-05-03	VA 8	0,5	1600	7,6		1,3	6,6	26	
2011-08-04	VA 8	0,5	170	7,7		10	22,1	25	
2011-09-14	VA 8	0,5	590	7,2		12	13,5	52	

## **BILAGA 4** Resultat sediment

Sediment Gästrikland år 2011

## Sediment Kust

		Stn G10	Stn N2
Provdatum		2011-05-24	2011-05-24
Torrsubstans	%	15,4	10,3
Glödförlust	% Ts	14,3	27,6
TOC beräknat	% Ts	8,2	15,7
Total kväve	% Ts	0,58	1,2
Total kväve	mg/kg Ts	5800	12000
Fosfor P	mg/kg Ts	2300	3300
Arsenik As	mg/kg Ts	21	15
Kadmium Cd	mg/kg Ts	1,1	3,2
Kobolt Co	mg/kg Ts	12	8,5
Krom Cr	mg/kg Ts	65	160
Koppar Cu	mg/kg Ts	55	68
Järn Fe	mg/kg Ts	48500	26600
Kvicksilver Hg	mg/kg Ts	0,75	0,47
Mangan Mn	mg/kg Ts	540	520
Nickel Ni	mg/kg Ts	35	37
Bly Pb	mg/kg Ts	120	43
Zink Zn	mg/kg Ts	290	290

## Sediment Inland

		Stn S6
Provdatum		2011-10-12
Torrsubstans	%	10,5
Glödförlust	% Ts	19,3
TOC beräknat	% Ts	11
Total kväve	% Ts	0,86
Total kväve	mg/kg Ts	8600
Fosfor P	mg/kg Ts	2400
Arsenik As	mg/kg Ts	21
Kadmium Cd	mg/kg Ts	0,9
Kobolt Co	mg/kg Ts	16
Krom Cr	mg/kg Ts	230
Koppar Cu	mg/kg Ts	58
Järn Fe	mg/kg Ts	74300
Kvicksilver Hg	mg/kg Ts	0,15
Mangan Mn	mg/kg Ts	2000
Nickel Ni	mg/kg Ts	56
Bly Pb	mg/kg Ts	140
Zink Zn	mg/kg Ts	520

## PCB, PAH kust

		Stn G10	Stn N2
Provdatum		2011-05-24	2011-05-24
Acenaften	mg/kg Ts	<0,03	<0,03
Acenaftylen	mg/kg Ts	<0,03	0,05
Antracen	mg/kg Ts	0,03	0,05
Benzo(a)antracen	mg/kg Ts	0,07	0,01
Benzo(a)pyren	mg/kg Ts	0,07	0,15
Benzo(b,k)fluoranten	mg/kg Ts	0,2	0,26
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg Ts	0,07	0,1
Dibenzo(a,h)antracen	mg/kg Ts	<0,03	<0,03
Fenantren	mg/kg Ts	0,03	0,1
Fluoranten	mg/kg Ts	0,13	0,36
Fluoren	mg/kg Ts	<0,03	<0,03
Indeno(1,2,3-cd)pyren/	mg/kg Ts	0,07	0,1
Krysen	mg/kg Ts	0,1	0,15
Naftalen	mg/kg Ts	<0,03	0,2
PCB 101	mg/kg Ts	< 0,002	< 0,002
PCB 118	mg/kg Ts	< 0,002	< 0,002
PCB 138	mg/kg Ts	0,0032	0,0029
PCB 153	mg/kg Ts	0,0032	0,0049
PCB 180	mg/kg Ts	< 0,002	< 0,002
PCB 28	mg/kg Ts	< 0,002	< 0,002
PCB 52	mg/kg Ts	< 0,002	< 0,002
Pyren	mg/kg Ts	0,13	0,36
S:a PCB (7st)	mg/kg Ts	0,01	0,01
Summa cancerogena PAH	mg/kg Ts	0,53	0,78
Summa övriga PAH	mg/kg Ts	0,45	1,3

## PCB, PAH Inland

		Stn S6
Provdatum		2011-10-12
Acenaften	mg/kg Ts	<0,028
Acenaftylen	mg/kg Ts	<0,0188
Antracen	mg/kg Ts	<0,0188
Benzo(a)antracen	mg/kg Ts	0,039
Benzo(a)pyren	mg/kg Ts	0,0373
Benzo(b,k)fluoranten	mg/kg Ts	0,174
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg Ts	0,0959
Dibenzo(a,h)antracen	mg/kg Ts	<0,0188
Fenantren	mg/kg Ts	0,0881
Fluoranten	mg/kg Ts	0,103
Fluoren	mg/kg Ts	<0,0188
Indeno(1,2,3-cd)pyren/	mg/kg Ts	0,107
Krysen	mg/kg Ts	0,0406
Naftalen	mg/kg Ts	0,0748
PCB 101	mg/kg Ts	< 0,002
PCB 118	mg/kg Ts	< 0,002
PCB 138	mg/kg Ts	< 0,002
PCB 153	mg/kg Ts	< 0,002
PCB 180	mg/kg Ts	< 0,002
PCB 28	mg/kg Ts	< 0,002
PCB 52	mg/kg Ts	< 0,002
Pyren	mg/kg Ts	0,0794
S:a PCB (7st)	mg/kg Ts	<0,008
Summa cancerogena PAH	mg/kg Ts	
Summa övriga PAH	mg/kg Ts	

## BILAGA 5 Resultat vattenmossa

Vattenmossa, metaller i vatten 2011

Provdatum	Stn	Glödförl.	TS	As	Pb	Fe	Cd	Cu	Cr	Hg	Mo	Ni	Zn
		% Ts	%	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS
2011-06-07	1 ref	87,6	22	1,2	3,1	3200	0,55	6	1,2	<0,055	0,92	2,7	86
2011-06-29	2	81,6	16,6	6,4	370	15800	1	57	21	<0,056	23	50	2100
2011-06-29	3	92	22,2	2,7	7,9	7600	0,65	8,9	8,5	<0,056	1,3	5,8	160
2011-06-29	4	81,4	16,7	4,8	100	10600	0,9	35	18	<0,055	44	21	720
2011-06-29	5	88,1	23,8	2,2	4,9	5200	0,97	12	1,2	0,036	1,1	5,8	140
2011-06-29	7	87,7	28,1	3	8,2	6900	0,76	23	2	<0,055	1,1	6,3	250
2011-09-28	1 ref	76,3	19	6,3	37	57900	2,3	120	23	0,24	26	16	420
2011-09-28	2	76,6	21,5	7	36	46500	2,2	35	18	<0,19	6	15	400
2011-09-28	3	69,7	19	22	420	110500	5,2	180	79	<0,21	74	100	5000
2011-09-28	4	81,9	22,1	14	200	49800	3,5	77	33	<0,18	63	39	2200
2011-09-28	5	82	24,2	8,3	38	57900	2,6	62	17	0,18	5,8	17	500
2011-09-28	6	78,3	21,7	12	38	50700	1,8	36	20	0,19	19	22	360
2011-09-28	7	78,9	20	13	49	55000	3,4	110	24	<0,20	6,5	21	950

## **BILAGA 6** Resultat arealspecifik förlust

Arealspecifik förlust 2011



**2011**

<b>049</b>	<b>P</b>	<b>N</b>	<b>TOC</b>
SUMMA KG/ÅR:	10371	341579	5598471
AVR (ha)	216940	216940	216940
FÖRLUST KG/ha	0,05	1,57	26

<b>448,00</b>	<b>P</b>	<b>N</b>	<b>TOC</b>
SUMMA KG/ÅR:	2879	88736	1029339
AVR (ha)	49600	49600	49600
FÖRLUST KG/ha	0,06	1,79	21

<b>489,00</b>	<b>P</b>	<b>N</b>	<b>TOC</b>
SUMMA KG/ÅR:	3871	109896	1444483
AVR (ha)	63600	63600	63600
FÖRLUST KG/ha	0,06	1,73	23

<b>510,00</b>	<b>P</b>	<b>N</b>	<b>TOC</b>
SUMMA KG/ÅR:	577	9964	198787
AVR (ha)	4000	4000	4000
FÖRLUST KG/ha	0,14	2,49	50

## BILAGA 7 Resultat bottenfauna och växtplankton

Bottenfauna: Abundans, biomassa och index 2011

Växtplankton: Indexberäkningar och artlistor 2011

# Bottenfauna

Pelagia Miljökonsult AB

Sjöbod 2

Strömpilsplatsen 12

907 43 Umeå, Sweden

www.pelagia.se

Org.nummer 556643-3917



ANALYSRAPPORT

UTFÄRDAD AV ACKREDITERAT LABORATORIUM

REPORT ISSUED BY AN ACKREDITED LABORATORY

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

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

Ackrediteringsnummer: 1846



## Abundans (individer/m<sup>2</sup>) samt index 2011

S6	Hugg 1	Hugg 2	Hugg 3	Hugg 4	Hugg 5
Tubificidae (Potamothrix-typ)	572	176	264	484	220
Limnodrilus sp.	704	88	132	572	704
Chaoborus flavicans	1628	1188	836	528	1628
Procladius sp.	396	88		44	176
Chironomus anthracinus-gr	44				44
Chironomus plumosus-gr	44	308	132	220	220
Cryptochironomus sp.	44				

**BQI** 1,09  
**EK** 0,36  
**Statusklass** Otillfredsställande

Norrundet	N1	N2	N3	N4	N5
Potamopyrgus antipodarum			40	20	
Macoma baltica	20	120	170	510	
Marenzelleria sp.			20	620	20
Oligochaeta	10	20	30		20
Saduria entomon				10	
Corophium volutator			40	100	
Gammarus oceanicus					10
Monoporeia affinis			30	110	
Chaoborus flavicans					
Chironomidae	90	120	40	120	190
Asellus aquaticus					10
Hydracarina sp.					
<b>Abundans</b>	<b>120</b>	<b>260</b>	<b>370</b>	<b>1490</b>	<b>250</b>
<b>BQIm</b>	<b>0,963296</b>	<b>1,681224</b>	<b>5,466705</b>	<b>5,267522</b>	<b>1,403724</b>

**Pelagia Miljökonsult AB**

Sjöbod 2

Strömpilsplatsen 12

907 43 Umeå, Sweden

www.pelagia.se

Org.nummer 556643-3917

**ANALYSRAPPORT**

UTFÄRDAD AV ACKREDITERAT LABORATORIUM

REPORT ISSUED BY AN ACKREDITED LABORATORY

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

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

Ackrediteringsnummer: 1846



<b>Gävlefjärden</b>	<b>G1</b>	<b>G2</b>	<b>G3</b>	<b>G4</b>	<b>G5</b>	<b>G7</b>	<b>G9</b>	<b>G10</b>	<b>G12</b>	<b>G13</b>
Potamopyrgus antipodarum			20	40	30	30			10	
Macoma baltica			70	230	90	120	140	470	210	230
Marenzelleria sp.		10	340	500	220	1320	550	940	420	270
Oligochaeta	70	150					20			20
Saduria entomon								10		20
Corophium volutator							30			80
Gammarus oceanicus										
Monoporeia affinis							20			10
Chaoborus flavicans			20							
Chironomidae		250			10	20	90		80	50
Asellus aquaticus										
Hydracarina sp.	10									
<b>Abundans</b>	<b>80</b>	<b>410</b>	<b>450</b>	<b>770</b>	<b>350</b>	<b>1490</b>	<b>850</b>	<b>1420</b>	<b>720</b>	<b>680</b>
<b>BQIm</b>	<b>0,281</b>	<b>0,653</b>	<b>3,487</b>	<b>3,146</b>	<b>3,662</b>	<b>3,516</b>	<b>4,112</b>	<b>3,021</b>	<b>3,21</b>	<b>4,904</b>

**Pelagia Miljökonsult AB**

Sjöbod 2  
Strömpilsplatsen 12  
907 43 Umeå, Sweden  
www.pelagia.se  
Org.nummer 556643-3917

**ANALYSRAPPORT**

UTFÄRDAD AV ACKREDITERAT LABORATORIUM  
REPORT ISSUED BY AN ACKREDITED LABORATORY

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

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

Ackrediteringsnummer: 1846



1846  
ISO/IEC 17025

**Biomassa (g/m<sup>2</sup>) 2011**

<b>Norrsundet</b>	<b>N1</b>	<b>N2</b>	<b>N3</b>	<b>N4</b>	<b>N5</b>
Potamopyrgus antipodarum			0,234	0,178	
Macoma baltica	0,163	8,652	17,808	86,617	
Marenzelleria sp.			0,114	0,201	0,090
Oligochaeta	0,100	0,079	0,061		0,050
Saduria entomon				8,537	
Corophium volutator			0,199	0,558	
Gammarus oceanicus					0,079
Monoporeia affinis			0,145	0,194	
Chaoborus flavicans					
Chironomidae	2,249	0,165	0,257	0,213	1,401
Asellus aquaticus					0,206
Hydracarina sp.					
<b>Total biomassa</b>	<b>2,512</b>	<b>8,896</b>	<b>18,818</b>	<b>96,498</b>	<b>1,826</b>

<b>Gävle fjärden</b>	<b>G1</b>	<b>G2</b>	<b>G3</b>	<b>G4</b>	<b>G5</b>	<b>G7</b>	<b>G9</b>	<b>G10</b>	<b>G12</b>	<b>G13</b>
Potamopyrgus antipodarum			0,033	0,146	0,132	0,112			0,020	
Macoma baltica			12,915	23,968	12,291	17,817	42,656	29,176	23,768	26,889
Marenzelleria sp.		0,007	1,045	2,019	0,813	5,088	3,292	5,228	1,542	0,662
Oligochaeta	0,203	0,115					0,016			0,053
Saduria entomon								0,956		0,877
Corophium volutator							0,068			0,228
Gammarus oceanicus										
Monoporeia affinis							0,185			0,163
Chaoborus flavicans			0,066							
Chironomidae		0,186			0,038	0,029	0,070		0,062	0,095
Asellus aquaticus										
Hydracarina sp.	0,009									
<b>Total biomassa</b>	<b>0,212</b>	<b>0,308</b>	<b>14,06</b>	<b>26,13</b>	<b>13,27</b>	<b>23,05</b>	<b>46,29</b>	<b>35,36</b>	<b>25,39</b>	<b>28,97</b>

# Växtplankton

Pelagia Miljökonsult AB

Sjöbod 2

Strömpilsplatsen 12

907 43 Umeå, Sweden

www.pelagia.se

Org.nummer 556643-3917



ANALYSRAPPORT

UTFÄRDAD AV ACKREDITERAT LABORATORIUM

REPORT ISSUED BY AN ACKREDITED LABORATORY

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

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

Ackrediteringsnummer: 1846



1846

ISO/IEC 17025

K506 2011-08-23					
Det: Mats Nebaeus, Pelagia Miljökonsult AB					
Taxa mm <sup>3</sup> =mg/l	Antal per diagonal	Antal celler alt. um/l	Biomassa mg/l	Summa	%
<b>Cyanophyceae-blågröna bakterier</b>				0,1590	11
Anabaena sp nystan	4	15740	0,002		
Anabaena sp rak	36	141660	0,017		
Cyanophyceae sp trådformig smal	84	69720000	0,139		
Merismopedia tenuissima	32	125920	0,001		
<b>Cryptophyceae rekylalger</b>				0,040	3
Cryptophyceae	6	23610	0,017		
Cryptomonas sp mellanstorlek	1,5	5903	0,009		
Rhodomonas cf lacustris	20	78700	0,009		
Teleaulax acuta	2	7870	0,006		
<b>Dinophyceae dinoflagellater</b>				0,386	26
Amphidinium sp	1,5	5903	0,001		
Ebria tripartita	16	62960	0,378		
Katodinium sp	1,5	5903	0,001		
Peridinium sp	0,5	470	0,006		
<b>Chrysophyceae guldalger</b>				0,884	58
u-alger	2800	33054000	0,132		
Monader små	840	9916200	0,595		
Monader	129	507615	0,122		
Stichogloea doederleinii	110	432850	0,035		
<b>Bacillariophyceae kiselalger</b>				0,042	3
Cyclotella sp liten	112	440720	0,035		
Cyclogtella sp mellanstorlek	2	7870	0,001		
Pennales sp liten	2	7870	0,006		
<b>Chlorophyceae grönalger</b>				0,021	1
Botryococcus braunii	0,5	470	0,002		
Dictyosphaerium sp	40	157400	0,009		
Monoraphidium sp	13	51155	0,006		
Oocystis sp	8	31480	0,004		
<b>Total volym</b>			<b>1,532</b>		<b>101</b>
<b>Antal taxa</b>					<b>23</b>

Pelagia Miljökonsult AB

Sjöbod 2

Strömpilsplatsen 12

907 43 Umeå, Sweden

www.pelagia.se

Org.nummer 556643-3917



PELAGIA

ANALYSRAPPORT

UTFÄRDAD AV ACKREDITERAT LABORATORIUM

REPORT ISSUED BY AN ACKREDITED LABORATORY

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

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

Ackrediteringsnummer: 1846



K508 2011-08-23					
Det: Mats Nebaeus, Pelagia Miljökonsult AB					
Taxa mm <sup>3</sup> =mg/l	Antal per diagonal	Antal celler alt. um/l	Biomassa mg/l	Summa	%
<b>Cyanophyceae-blågröna bakterier</b>				0,109	12
Anabaena sp. nystan	120	112800	0,020		
Anabaena sp. rak	12	11280	0,003		
Anabaena sp. spiral	41	38540	0,007		
Aphanizomenon flos-aquae	2	1660000	0,023		
Cyanophyceae u-celler	350	1377250	0,006		
Merismopedia tenuissima	43	169205	0,002		
Nodularia spumigena	0,5	470	0,006		
Pseudolyngbya subtilis	7	5810000	0,012		
Snow ella lacustris	400	1574000	0,031		
<b>Cryptophyceae rekylalger</b>				0,085	10
Cryptophyceae	13	51155	0,061		
Cryptomonas sp. Mindre	2	7870	0,006		
Katablepharis sp.	2	7870	0,006		
Rhodomonas cf lacustris	14	55090	0,007		
Teleaulax acuta	2	7870	0,006		
<b>Dinophyceae dinoflagelater</b>				0,180	21
Ebria tripartita	2	7870	0,031		
Gymnodinium sp. liten	1	3935	0,031		
Gymnodinium sp mellanstorlek	1	3935	0,047		
Gymnodinium sp stor	0,5	470	0,016		
Katodinium sp	6	23610	0,007		
Peridinium sp	0,5	1968	0,047		
<b>Chrysophyceae guldalger</b>				0,362	42
u-alger	2013	23763465	0,048		
Monader små	370	4367850	0,262		
Monader	56	220360	0,053		
<b>Bacillariophyceae kiselalger</b>				0,094	11
Cyclotella sp liten	94	369890	0,072		
Pennales spp små	7	27545	0,022		
<b>Chlorophyceae grönalger</b>				0,043	5
Elakatothrix genevensis	4	15740	0,002		
Monoraphidium sp	8	31480	0,004		
Oocystis sp.	1	3935	0,001		
Oocystis sp stor	10	39350	0,028		
Pyramimonas sp	18	70830	0,008		
Scenedesmus sp. liten	0,5	470	0,000		
<b>Total volym</b>			<b>0,873</b>		<b>100</b>
<b>Antal taxa</b>					<b>31</b>

Pelagia Miljökonsult AB

Sjöbod 2

Strömpilsplatsen 12

907 43 Umeå, Sweden

www.pelagia.se

Org.nummer 556643-3917



ANALYSRAPPORT

UTFÄRDAD AV ACKREDITERAT LABORATORIUM

REPORT ISSUED BY AN ACCREDITED LABORATORY

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

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

Ackrediteringsnummer: 1846

1846  
ISO/IEC 17025

K619 2011-08-23					
Det: Mats Nebaeus, Pelagia Miljökonsult AB					
Taxa m m3=mg/l	Antal per diagonal	Antal celler alt. um/l	Biomassa mg/l	Summa	%
<b>Cyanophyceae blågröna bakterier</b>				0,0166	1
Aphanizomenon flos-aquae	1	14000000	0,012		
Pseudolyngbya subtilis	3	6000000	0,005		
<b>Cryptophyceae rekylalger</b>				0,033	2
Cryptomonas sp liten	0,5	1968	0,001		
Cryptomonas sp mellanstorlek	2	7870	0,012		
Cryptomonas sp stor	1	3935	0,009		
Katablepharis sp	1	3935	0,003		
Rhodomonas cf lacustris	10	39350	0,005		
Teleaulax acuta	1	3935	0,003		
<b>Dinophyceae dinoflagelater</b>				0,210	11
Ebria tripartita	3	11805	0,071		
Gymnodinium sp stor	0,5	1968	0,067		
Katodinium sp	1	3935	0,001		
Peridinium sp	1,5	5903	0,071		
<b>Chrysophyceae guldalger</b>				0,691	36
Dinobryon divergens	4	15740	0,002		
Monader små	940	11096700	0,666		
Monader	24	94440	0,023		
<b>Bacillariophyceae kiselalger</b>				0,930	49
Asterionella formosa	8	6400	0,006		
Aulacoseira ambigua	2	28000000	0,023		
Aulacoseira islandica	2	28000000	0,023		
Chaetoceros cf subtilis	1	1200	0,005		
Chaetoceros sp	5	6000	0,024		
Coscinodiscus sp	12	408000	0,384		
Cyclotella cf striata	12	28800	0,113		
Cyclotella spp. mellanstorlek	8	31480	0,142		
Diatoma sp	0,5	1968	0,002		
Pennales sp mellanstorlek	3	11805	0,047		
Pennales sp stor	0,5	1968	0,016		
Synedra sp	1	3935	0,005		
Synedra acus stor	0,5	470	0,006		
Thalassiosira cf baltica	6	5640	0,135		
<b>Euglenophyceae ögonalger</b>				0,004	0
Euglena cf viridis	0,5	470	0,004		
<b>Chlorophyceae grönalger</b>				0,039	2
Botryococcus braunii	1	3935	0,013		
Chlamydomonas sp	1	3935	0,000		
Monoraphidium griffithii	1	3935	0,000		
Mougeotia sp	2	8000000	0,007		
Oocystis sp. stor	0,5	1968	0,002		
Pediastrum duplex	0,5	470	0,002		
Pyramimonas sp	13	51155	0,006		
Scenedesmus cf armatus	0,5	1968	0,002		
Scenedesmus sp. mellan	0,5	1968	0,004		
Spondylosium sp	4	3760	0,002		
<b>Total volym</b>			<b>1,923</b>		<b>101</b>
<b>Antal taxa</b>					<b>40</b>



**Pelagia Miljökonsult AB**  
 Sjöbod 2  
 Strömpilsplatsen 12  
 907 43 Umeå, Sweden  
 www.pelagia.se  
 Org.nummer 556643-3917



## ANALYSRAPPORT

UTFÄRDAD AV ACKREDITERAT LABORATORIUM

REPORT ISSUED BY AN ACKREDITED LABORATORY

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

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

Ackrediteringsnummer: 1846

1846  
ISO/IEC 17025

K627 2011-08-23					
Det: Mats Nebaeus, Pelagia Miljökonsult AB					
Taxa mm <sup>3</sup> =mg/l	Antal per diagonal	Antal celler alt. um/l	Biomassa mg/l	Summa	%
<b>Cyanophyceae-blågröna bakterier</b>				0,0236	3
Aphanizomenon flos-aquae	2	1660000	0,023		
Woronichinia compacta	4	15740	0,000		
<b>Cryptophyceae rekylalger</b>				0,069	9
Cryptomonas sp mindre	2	7870	0,006		
Cryptomonas sp.mellanstorlek	3	11805	0,018		
Cryptomonas sp stor	3,5	13773	0,033		
Rhodomonas cf lacustris	4	15740	0,002		
Teleaulax acuta	4	15740	0,011		
<b>Dinophyceae dinoflagellater</b>				0,165	22
Ebria tripartita	7	27545	0,165		
<b>Chrysophyceae guldalger</b>				0,172	23
Monader små	232	2738760	0,164		
Monader	8	31480	0,008		
<b>Bacillariophyceae kiselalger</b>				0,327	43
Aulacoseira ambigua	7	5810000	0,081		
Cyclotella cf striata	26	102310	0,246		
<b>Chlorophyceae grönalger</b>				0,002	0
Pediastrum privum	0,5	470	0,001		
Pyramimonas sp	2	7870	0,001		
<b>Total volym</b>			<b>0,759</b>		<b>100</b>
<b>Antal taxa</b>					<b>14</b>

Pelagia Miljökonsult AB

Sjöbod 2

Strömpilsplatsen 12

907 43 Umeå, Sweden

www.pelagia.se

Org.nummer 556643-3917



ANALYSRAPPORT

UTFÄRDAD AV ACKREDITERAT LABORATORIUM

REPORT ISSUED BY AN ACKREDITED LABORATORY

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

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

Ackrediteringsnummer: 1846



K630 2011-08-23					
Det: Mats Nebaeus, Pelagia Miljökonsult AB					
Taxa mm <sup>3</sup> =mg/l	Antal per diagonal	Antal celler alt. um/l	Biomassa mg/l	Summa	%
<b>Cyanophyceae-blågröna bakterier</b>				0,0465	6
Aphanizomenon flos-aquae	4	3320000	0,046		
<b>Cryptophyceae</b>				0,036	5
Cryptomonas spp.mellanstorlek	2	7870	0,012		
Cryptomonas sp. stor	0,5	1968	0,005		
Katablepharis sp	2	7870	0,006		
Rhodomona cf lacustris	1	3935	0,000		
Teleaulax acuta	5	19675	0,014		
<b>Dinophyceae dinoflagellater</b>				0,094	13
Ebria tripartita	3	11805	0,071		
Peridinium sp	0,5	1968	0,024		
<b>Chrysophyceae guldalger</b>				0,202	27
Monader små	264	3116520	0,187		
Monader	16	62960	0,015		
<b>Bacillariophyceae kiselalger</b>				0,363	49
Cyclotella cf striata	36	141660	0,340		
Thalassiosira cf baltica	4	3760	0,023		
<b>Chlorophyceae grönalger</b>				0,002	0
Botryococcus braunii	0,5	470	0,002		
Monoraphidium sp	1	3935	0,000		
<b>Total volym</b>			<b>0,745</b>		<b>100</b>
<b>Antal taxa</b>					<b>14</b>

Pelagia Miljökonsult AB

Sjöbod 2

Strömpilsplatsen 12

907 43 Umeå, Sweden

www.pelagia.se

Org.nummer 556643-3917



PELAGIA

ANALYSRAPPORT

UTFÄRDAD AV ACKREDITERAT LABORATORIUM

REPORT ISSUED BY AN ACCREDITED LABORATORY

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

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

Ackrediteringsnummer: 1846

1846  
ISO/IEC 17025

K643 2011-08-23					
Det: Mats Nebaeus, Pelagia Miljökonsult AB					
Taxa mm <sup>3</sup> =mg/l	Antal per diagonal	Antal celler alt. um/l	Biomassa mg/l	Summa	%
<b>Cyanophyceae-blågröna bakterier</b>				0,0697	10
Aphanizomenon flos-aquae	6	4980000	0,070		
<b>Cryptophyceae</b>				0,053	8
Cryptomonas sp stor	3	11805	0,028		
Cryptomonas störst	0,5	1968	0,008		
Teleaulax acuta	6	23610	0,017		
<b>Dinophyceae dinoflagelater</b>				0,005	1
Gymnodinium sp	0,5	1968	0,005		
<b>Chrysophyceae guldalger</b>				0,179	27
Monader små	224	2644320	0,159		
Monader	22	86570	0,021		
<b>Bacillariophyceae kiselalger</b>				0,356	53
Chaetoceros cf subtilis	1	3935	0,031		
Cyclotella cf. striata	33	129855	0,312		
Cyclotella sp. mellanstorlek	0,5	1968	0,002		
Thalassiosira cf baltica	1	940	0,011		
<b>Chlorophyceae grönalger</b>				0,010	1
Monoraphidium sp	1,5	5903	0,000		
Pediastrum duplex	0,5	1968	0,009		
Pyramimonas sp	1,5	5903	0,001		
<b>Total volym</b>			<b>0,673</b>		<b>100</b>
<b>Antal taxa</b>					<b>14</b>

Pelagia Miljökonsult AB

Sjöbod 2

Strömpilsplatsen 12

907 43 Umeå, Sweden

www.pelagia.se

Org.nummer 556643-3917



ANALYSRAPPORT

UTFÄRDAD AV ACKREDITERAT LABORATORIUM

REPORT ISSUED BY AN ACKREDITED LABORATORY

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

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

Ackrediteringsnummer: 1846



005 2011-08-31								
Det: Mats Nebaeus, Pelagia Miljökonsult AB								
Taxa, volym mm <sup>3</sup> =mg/l	TPI-grund	Antal per diagonal	Antal celler alt.µm/l	Biomassa mg/l	Summa	%	TPI larti*Bart	TPI s:a barti
<b>Cyanophyceae-blågröna bakterier</b>				0	0,998	44		
Anabaena sp rak	2	30	118050	0,059			0,118	0,059
Anabaena sp nystan		90	354150	0,085			0,000	
Anabaena sp spiral	3	290	1141150	0,274			0,822	0,274
Anabaena sp spiral större celler	3	244	960140	0,480			1,440	0,48
Aphanizomenon flos-aquae	3	1	830000	0,012			0,035	0,012
Aphanizomenon gracile	3	12	9960000	0,040			0,120	0,04
Chroococcus sp		12	47220	0,011			0,000	
Planktothrix agardhii	2	2	28000000	0,023			0,046	0,023
Snow ella lacustris		180	708300	0,014			0,000	
<b>Cryptophyceae-rekylalger</b>				0,000	0,013	1	0,000	
Cryptomonas spp mindre		1,5	5903	0,004			0,000	
Cryptomonas spp mellanstorlek		1,5	5903	0,009				
<b>Chrysophyceae-guldalger</b>				0,000	0,179	8	0,000	
Dinobryon bavaricum		6	23610	0,019			0,000	
Mallomonas stor		2	7870	0,024			0,000	
Mallomonas sp		2	7870	0,009			0,000	
Monader små		120	1416600	0,085			0,000	
Monader		44,5	175108	0,042			0,000	
<b>Bacillariophyceae-kiselalger</b>				0,000	1,055	47	0,000	
Aulacoseira ambigua	1	18	64800000	0,538			0,538	0,538
Aulacoseira distans		4	15740	0,054				
Aulacoseira granulata	2	0,5	18000000	0,015			0,030	0,015
Aulacoseira sp.		1	830000	0,042			0,000	
Aulacoseira islandica		10	36000000	0,299				
Cyclotella sp. mellanstorlek		6	23610	0,106			0,000	
Pennat		0,5	1968	0,002				
<b>Chlorophyceae-grönalger</b>				0,000	0,006	0	0,000	
Coelastrum sp.		0,5	1968	0,005			0,000	
Pheaster aphanaster		1	3935	0,000				
Tetraedron sp.		0,5	1968	0,000			0,000	
<b>Zygnematales</b>				0,000	0,001	0	0,000	
Staurodesmus sp.		0,5	1968	0,001			0,000	
<b>Total volym</b>				<b>2,252</b>		<b>100</b>		
Antal indextaxa								<b>8</b>
TPI-larti*barti-somma							<b>3,148</b>	
TPI-indikatortotalvolym								<b>1,441</b>
TPI-värde							<b>2,185</b>	
<b>Antal taxa</b>				<b>27</b>				

## Pelagia Miljökonsult AB

Sjöbod 2

Strömpilsplatsen 12

907 43 Umeå, Sweden

www.pelagia.se

Org.nummer 556643-3917



PELAGIA

## ANALYSRAPPORT

UTFÄRDAD AV ACKREDITERAT LABORATORIUM

REPORT ISSUED BY AN ACKREDITED LABORATORY

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

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

Ackrediteringsnummer: 1846



1846

ISO/IEC 17025

015 2011-08-31								
Det: Mats Nebaeus, Pelagia Miljökonsult AB								
Taxa, volym mm <sup>3</sup> =mg/l	TPI-grund	Antal per diagonal	Antal celler alt.µm/l	Biomassa mg/l	Summa	%	TPI larti*Bart	TPI s:a barti
<b>Cyanophyceae-blågröna bakterier</b>					1,836	74		
Anabaena sp rak	2	18	70830	0,017			0,034	0,017
Anabaena sp spiral	3	82	322670	0,039			0,116	0,039
Anabaena nystan	2	90	354150	0,064			0,127	0,064
Anabaena spp.spiral	3	80	75200	0,006			0,018	0,006
Aphanizomenon flos-aquae	3	52	728000000	0,604			1,813	0,604
Cyanophyceae u-storlek		300	600	0,001				
Coelosphaerium kuetzingianum		650	6500	0,026				
Microcystis aeruginosa	3	320	300800	0,045			0,135	0,045
Microcystis sp	3	600	2361000	0,375			1,126	0,375
Microcystis w esenbergii	3	160	629600	0,094			0,283	0,094
Planktolyngbya subtilis	3	268	536000000	0,445			1,335	0,445
Planktothrix agardhii	2	2	28000000	0,023			0,046	0,023
Snow ella lacustris		280	1101800	0,022				
Woronichinia compacta		4000	3760000	0,075				
<b>Cryptophyceae-rekylalger</b>					0,006	0		
Cryptomonas sp liten		1	3935	0,003				
Rhodomonas lacustris	-1	6	23610	0,003			-0,003	0,003
<b>Dinophyceae-dinoflagellater</b>					0,161	7		
Ceratium hirundinella		0,5	1968	0,098				
Gymnodinium sp. stor		1	3935	0,063				
<b>Chrysophyceae-guldalger</b>					0,149	6		
Mallomonas sp.		4	15740	0,047				
Monader små		80	944400	0,057				
Monader		48	188880	0,045				
<b>Bacillariophyceae-kiselalger</b>					0,236	10		
Aulacoseira ambigua	-2	1	36000000	0,030			-0,060	0,03
Aulacoseira granulata	2	0,5	18000000	0,015			0,030	0,015
Aulacoseira islandica		1	14000000	0,012				
Aulacoseira islandica		1	36000000	0,030				
Cyclotella sp. mellanstorlek		8	31480	0,142				
Tabellaria flocculosa		12	11280	0,008				
<b>Euglenophyceae-ögonalger</b>					0,057	2		
Euglena sp	3	0,5	1968	0,010			0,030	0,01
Trachelomonas cf volvocina	3	4	15740	0,047			0,142	0,047
<b>Chlorophyceae-grönalger</b>					0,014	1		
Actinastrum cf. fusiformis		48	188880	0,011				
Botryococcus braunii		0,5	1968	0,008				
Elakatothrix genevensis		2	7870	0,001				
Mougeotia sp.		1	3935	0,005				
<b>Zygnematales</b>					0,001	0		
Staurodesmus sp		1	3935	0,001				
<b>Total volym</b>				<b>2,471</b>		<b>100</b>		
Antal indextaxa								<b>15</b>
TPI-larti*barti-summa							<b>5,173</b>	
TPI-indikatortotalvolym								<b>1,817</b>
TPI-värde							<b>2,847</b>	
<b>Antal taxa</b>				<b>34</b>				

## Pelagia Miljökonsult AB

Sjöbod 2

Strömpilsplatsen 12

907 43 Umeå, Sweden

www.pelagia.se

Org.nummer 556643-3917



PELAGIA

## ANALYSRAPPORT

UTFÄRDAD AV ACKREDITERAT LABORATORIUM

REPORT ISSUED BY AN ACCREDITED LABORATORY

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

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

Ackrediteringsnummer: 1846

1846  
ISO/IEC 17025

STATUS			005				
Norra Sverige humös							
<b>Ekologisk status(TPI)</b>			<b>TPI-värde</b>	<b>Nklass</b>	<b>Status</b>		
			2,18	3,44	God		
$TPI_{sjö} = \frac{\sum_{i=1}^n (I_{arti} \times B_{arti})}{\sum_{i=1}^n B_{arti}}$			Ek beräkn	0,40	Ref(r75)(hög) 1,00		
			Ref (r50)	-1,50			
			Nnedre	3		<b>Antal indikatorarter</b>	
			Ek nedre	0,33			8
			Ek övre	0,5			
n=antal arter med indikator i en sjö							
I=indikator för art							
B=biomassa per liter för art							
art i=art med indikator							
<b>Ekologisk status(Biomassa)</b>			<b>Volym</b>	<b>Nklass</b>	<b>Status</b>		
			2252	0,89	Dålig		
Ek beräkn			0,13				
Ref			300				
Nnedre			0				
Ek nedre			0,00				
Ek övre			0,15				
<b>Cyanobakterier</b>			<b>Cyanophyceer (%)</b>	<b>Nklass</b>	<b>Status</b>		
Ek beräkn			0,59	44	1,97 Otillfredsställande -Måttlig		
Ref			7				
Nnedre			1				
Ek nedre			0,2				
Ek övre			0,6				
<b>Artantal</b>			<b>Artantal</b>	<b>Nklass</b>	<b>Status</b>		
			27	1,70	Mycket surt		
Ek beräkn			0,60				
Ref			45				
Nnedre			1				
Ek nedre			0,44				
Ek övre			0,67				
<b>N-klass</b>							
Hög status			4-4,99				
God status			3-3,99				
Måttlig status			2-2,99				
Otillfredsställande status			1-1,99				
Dålig status			0-0,99				

## Pelagia Miljökonsult AB

Sjöbod 2

Strömpilsplatsen 12

907 43 Umeå, Sweden

www.pelagia.se

Org.nummer 556643-3917



## ANALYSRAPPORT

UTFÄRDAD AV ACKREDITERAT LABORATORIUM

REPORT ISSUED BY AN ACCREDITED LABORATORY

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

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

Ackrediteringsnummer: 1846



STATUS				015			
Norra Sverige humös							
<b>Ekologisk status(TPI)</b>				<b>TPI-värde</b>		<b>Nklass</b>	
				2,85		3,58	
						<b>Status</b>	
						God	
$TPI_{sjö} = \frac{\sum_{i=1}^n (I_{arti} \times B_{arti})}{\sum_{i=1}^n B_{arti}}$		Ek beräkn	0,43	Ref(r75)(hög)	1,00	<b>Antal indikatorarte</b>	
		Ref (r50)	-1,50				
		Nnedre	3				
		Ek nedre	0,33				
		Ek övre	0,5				
n=antal arter med indikatorart i en sjö						22	
l=indikatorart för arti							
B=biomassa per liter för arti							
art i=art med indikatorart							
<b>Ekologisk status(Biomassa)</b>				<b>Volym</b>		<b>Nklass</b>	
				2471		0,81	
						<b>Status</b>	
						Dålig	
Ek beräkn		0,12					
Ref		300					
Nnedre		0					
Ek nedre		0,00					
Ek övre		0,15					
<b>Cyanobakterier</b>				<b>Cyanophyceer (%)</b>		<b>Nklass</b>	
						2,18	
						<b>Status</b>	
						Måttlig	
Ek beräkn		0,27		74			
Ref		7					
Nnedre		2					
Ek nedre		0,2					
Ek övre		0,6					
<b>Artantal</b>				<b>Artantal</b>		<b>Nklass</b>	
				34		2,39	
						<b>Status</b>	
						Surt	
Ek beräkn		0,76					
Ref		45					
Nnedre		2					
Ek nedre		0,67					
Ek övre		0,89					
<b>N-klass</b>							
Hög status		4-4,99					
God status		3-3,99					
Måttlig status		2-2,99					
Otillfredsställande status		1-1,99					
Dålig status		0-0,99					

Pelagia Miljökonsult AB

Sjöbod 2

Strömpilsplatsen 12

907 43 Umeå, Sweden

www.pelagia.se

Org.nummer 556643-3917



PELAGIA

ANALYSRAPPORT

UTFÄRDAD AV ACKREDITERAT LABORATORIUM

REPORT ISSUED BY AN ACKREDITED LABORATORY

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

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

1846  
ISO/IEC 17025

Ackrediteringsnummer: 1846

042 2011-08-31								
Det: Mats Nebaeus, Pelagia Miljökonsult AB								
Taxa, volym mm <sup>3</sup> =mg/l	TPI-grund	Antal per diagon al	Antal celler alt.µm/l	Biomassa mg/l	Summa	%	TPI larti*Bart	TPI s:a barti
<b>Cyanophyceae-blågröna bakterier</b>					0,942	65		
Anabaena sp. rak	2	8	31480	0,008			0,015	0,008
Anabaena sp. nystan	2	40	157400	0,028			0,057	0,028
Anabaena sp. spiral	3	120	112800	0,027			0,081	0,027
Aphanizomenon flos-aquae	3	30	24900000	0,349			1,046	0,349
Chroococcus sp.		8	31480	0,008				
Coelosphaerium kuetzingianum		60	236100	0,005				
Cyanophyceae små celler		1400	5509000	0,011				
Cyanophyceae stavformiga		120	472200	0,001				
Microcystis aeruginosa	3	45	42300	0,006			0,019	0,006
Microcystis cf. viridis	3	340	1337900	0,201			0,602	0,201
Microcystis wesenbergii	3	60	56400	0,008			0,025	0,008
Planktolyngbya subtilis	3	120	99600000	0,199			0,598	0,199
Snoella lacustris		600	2361000	0,068				
Woronichinia naegeliana		600	564000	0,023				
<b>Cryptophyceae-rekylalger</b>					0,061	4		
Cryptomonas sp. liten		2	7870	0,006				
Cryptomonas sp. mellanstorlek		7	27545	0,041				
Cryptomonas stor	2	0,5	1968	0,008			0,016	0,008
Katablepharis ovalis		1	3935	0,000				
Rhodomonas lacustris	-1	12	47220	0,006			-0,006	0,006
<b>Dinophyceae-dinoflagellater</b>					0,024	2		
Gymnodinium sp.		0,5	1968	0,024				
<b>Chrysophyceae-guldalger</b>					0,061	4		
Chrysiasterium sp.		12	47220	0,038				
Mallomonas sp.		1	3935	0,003				
Monader små		7	82635	0,005				
Monader		8	31480	0,008				
Synura sp.		3	11805	0,007				
<b>Bacillariophyceae-kiselalger</b>					0,311	21		
Acanthoceras zachariasii		1	940	0,003				
Asterionella formosa		6	5640	0,003				
Aulacoseira ambigua	1	8	6640000	0,093			0,093	0,093
Aulacoseira distans		4	15740	0,012				
Aulacoseira granulata	2	0,5	18000000	0,015			0,030	0,015
Aulacoseira islandica		5	18000000	0,149				
Fragilaria beroliensis	3	5,5	21643	0,009			0,026	0,009
Synedra acus		0,5	1968	0,002				
Tabellaria fenestrata		16	62960	0,025				
<b>Trbophyceae gulgröna alger</b>					0,001	0		
Goniochloris fallax		0,5	1968	0,001				
<b>Euglenophyceae-ögonalger</b>					0,013	1		
Phacus cf. longicauda	3	0,5	470	0,005			0,014	0,005
Trachelomonas sp.	3	0,5	1968	0,008			0,024	0,008
<b>Chlorophyceae-grönalger</b>					0,034	2		
Ankistrodesmus fusiformis		6	23610	0,003				
Cosmarium sp.		1	3935	0,002				
Elaktothrix genevensis		1	3935	0,000				
Micractinium pusillus		24	94440	0,019				
Monoraphidium dybow skii		2	7870	0,000				
Monoraphidium sp.		1	3935	0,000				
Mougeotia sp.		0,5	1968	0,002				
Oocystis sp.		3	11805	0,002				
Pediastrum boryanum	3	0,5	470	0,002			0,007	0,002
Pediastrum duplex gracillima	3	0,5	470	0,001			0,003	0,001
Scenedesmus sp. liten		0,5	1968	0,001				
<b>Zygnematales</b>					0,008	1		
Staurastrum sp.		2	7870	0,008				
<b>Zooflagellata</b>					0,002	0		
Gyromitus cordiformis		1	3935	0,002				
<b>Total volym</b>				<b>1,455</b>		<b>100</b>		
Antal indextaxa								<b>17</b>
TPI-larti*barti-summa							<b>2,650</b>	
TPI-indikatortotalvolym								<b>0,973</b>
TPI-värde							<b>2,723</b>	
<b>Antal taxa</b>				<b>50</b>				



Pelagia Miljökonsult AB

Sjöbcd 2

Strömpilsplatsen 12

907 43 Umeå, Sweden

www.pelagia.se

Org.nummer 556643-3917



PELAGIA

ANALYSRAPPORT

UTFÄRDAD AV ACKREDITERAT LABORATORIUM

REPORT ISSUED BY AN ACKREDITED LABORATORY

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

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

Ackrediteringsnummer: 1846



1846

ISO/IEC 17025

STATUS			042				
Norra Sverige humös							
<b>Ekologisk status(TPI)</b>			<b>TPI-värde</b>	<b>Nklass</b>	<b>Status</b>		
			2,72	3,25	God		
$TPI_{sjö} = \frac{\sum_{i=1}^n (I_{arti} \times B_{arti})}{\sum_{i=1}^n B_{arti}}$			Ek beräkn	0,37	Ref(r75)(hög) 1,00		
			Ref (r50)	-1,50			
			Nnedre	3		<b>Antal indikatorarter</b>	
			Ek nedre	0,33			29
			Ek övre	0,5			
n=antal arter med indikatorantal i en sjö							
l=indikatorantal för arti							
B=biomassa per liter för arti							
art i=art med indikatorantal							
<b>Ekologisk status(Biomassa)</b>			<b>Volym</b>	<b>Nklass</b>	<b>Status</b>		
			1453	2,06	Måttlig		
Ek beräkn			0,21				
Ref			300				
Nnedre			2				
Ek nedre			0,20				
Ek övre			0,3				
<b>Cyanobakterier</b>			<b>Cyanophyceer (%)</b>	<b>Nklass</b>	<b>Status</b>		
Ek beräkn			0,37	65	1,43 Otillfredsställande		
Ref			7				
Nnedre			2				
Ek nedre			0,2				
Ek övre			0,6				
<b>Artantal</b>			<b>Artantal</b>	<b>Nklass</b>	<b>Status</b>		
			50	5,01	Nära neutralt		
Ek beräkn			1,11				
Ref			45				
Nnedre			3				
Ek nedre			0,89				
Ek övre			1				
<b>N-klass</b>							
Hög status			4-4,99				
God status			3-3,99				
Måttlig status			2-2,99				
Otillfredsställande status			1-1,99				
Dålig status			0-0,99				

Pelagia Miljökonsult AB

Sjöbod 2

Strömpilsplatsen 12

907 43 Umeå, Sweden

www.pelagia.se

Org.nummer 556643-3917



PELAGIA

ANALYSRAPPORT

UTFÄRDAD AV ACKREDITERAT LABORATORIUM

REPORT ISSUED BY AN ACKREDITED LABORATORY

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

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

Ackrediteringsnummer: 1846

1846  
ISO/IEC 17025

K470 2011-08-23								
Det: Mats Nebaeus, Pelagia Miljökonsult AB								
Taxa, volym mm <sup>3</sup> =mg/l	TPI-grund	Antal per diagonal	Antal celler alt.µm/l	Biomassa mg/l	Summa	%	TPI larti*Bart	TPI s:a barti
<b>Cyanophyceae-blågröna bakterier</b>					0,450	28		
Anabaena sp. rak	2	120	472200	0,236			0,472	0,236
Anabaena sp. spiral	3	40	37600	0,023			0,068	0,023
Aphanizomenon flos-aquae	3	4	56000000	0,046			0,139	0,046
Chroococcus cf. turgidus		6	23610	0,011				
Microcystis aeruginosa	3	62	9300	0,009			0,026	0,009
Microcystis cf. viridis	3	180	27000	0,025			0,076	0,025
Pseudoanabaena limnetica	2	2	4000000	0,003			0,007	0,003
Cyanophyceae stavar		120	472200	0,001				
Snow ells lacustris		66	259710	0,005				
Woronichinia naegeliana		2400	2256000	0,090				
<b>Cryptophyceae-rekylalger</b>					0,032	2		
Cryptomonas sp. mindre		4	15740	0,011				
Cryptomonas sp. mellanstorlek		2	7870	0,012				
Cryptomonas stor	2	0,5	470	0,001			0,002	0,001
Katablepharis ovalis		4	15740	0,002				
Rhodomonas lacustris	-1	14	55090	0,007			-0,007	0,007
<b>Dinophyceae-dinoflagellater</b>					0,346	22		
Ceratium hirundinella		2	7870	0,346				
<b>Chrysophyceae-guldalger</b>					0,307	19		
Chrysiasterum sp		0,5	1968	0,000				
Dinobryon divergens		10	39350	0,006				
Mallomonas sp.		4	15740	0,013				
Mallomonas sp.		2	1880	0,006				
Monader små		310	3659550	0,220				
Monader		66	259710	0,062				
<b>Bacillariophyceae-kiselalger</b>					0,321	20		
Asterionella formosa		30	118050	0,118				
Aulacoseira alpigena	-2	1	3935	0,009			-0,019	0,009
Aulacoseira granulata	2	0,5	25000000	0,021			0,042	0,021
Aulacoseira islandica		0,5	18000000	0,015				
Aulacoseira italica		1,5	75000000	0,062				
Cyclotella spp. mellan		2	7870	0,035				
Fragilaria crotonensis	2	30	118050	0,041			0,083	0,041
Rhizosolenia longiseta		1	3935	0,009				
Syndera acus		1	3935	0,005				
Tabellaria fenestrata		12	11280	0,005				
<b>Tribophyceae gulgröna alger</b>					0,006	0		
Istmochloron lobulatum		2	7870	0,006				
<b>Euglenophyceae-ögonalger</b>					0,094	6		
Trachelomonas sp.	3	6	23610	0,094			0,283	0,094
<b>Chlorophyceae-grönalger</b>					0,029	2		
Botryococcus braunii		1,5	1410	0,006				
Oocystis sp		2	7870	0,001				
Pediastrum boryanum	3	1	940	0,005			0,014	
Pediastrum duplex reticulatum	3	0,5	1968	0,005			0,014	0,005
Scenedesmus sp. liten		8	31480	0,013				
<b>Zygnematales</b>					0,021	0		
Staurastrum sp		0,5	470	0,000				
Xanthidium antilopaeum		0,5	470	0,021				
<b>Total volym</b>				<b>1,606</b>		<b>100</b>		
Antal indextaxa								13
TPI-larti*Barti-summa							1,201	
TPI-indikatortotalvolym								0,52
TPI-värde							<b>2,309</b>	
Antal taxa				41				

Pelagia Miljökonsult AB

Sjöbod 2

Strömpilsplatsen 12

907 43 Umeå, Sweden

www.pelagia.se

Orgnummer 556643-3917



PELAGIA

ANALYSRAPPORT

UTFÄRDAD AV ACKREDITERAT LABORATORIUM

REPORT ISSUED BY AN ACKREDITED LABORATORY

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

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

Ackrediteringsnummer: 1846



1846

ISO/IEC 17025

STATUS		K470			
Norra Sverige humös					
<b>Ekologisk status(TPI)</b>				<b>TPI-värde</b>	<b>Nklass</b>
				2,31	3,39
					<b>Status</b>
					God
$TPI_{sjö} = \frac{\sum_{i=1}^n (I_{arti} \times B_{arti})}{\sum_{i=1}^n B_{arti}}$		Ek beräkn	0,40	Ref(r75)(hög)	1,00
		Ref (r50)	-1,50		
		Nnedre	3	<b>Antal indikatorarter</b>	
		Ek nedre	0,33	13	
		Ek övre	0,5		
n=antal arter med indikatorer i en sjö					
l=indikatorer för art					
B=biomassa per liter för art					
art i=art med indikatorer					
<b>Ekologisk status(Biomassa)</b>				<b>Volym</b>	<b>Nklass</b>
				1,61	1,78
					Otillfredsställande
Ek beräkn		0,19			
Ref		300			
Nnedre		1			
Ek nedre		0,15			
Ek övre		0,2			
<b>Cyanobakterier</b>				<b>Cyanophyceer (%)</b>	<b>Nklass</b>
				28	3,02
					God-Måttlig
Ek beräkn		0,75			
Ref		7			
Nnedre		3			
Ek nedre		0,75			
Ek övre		0,92			
<b>Artantal</b>				<b>Artantal</b>	<b>Nklass</b>
				41	4,19
					Nära neutralt
Ek beräkn		0,91			
Ref		45			
Nnedre		4			
Ek nedre		0,89			
Ek övre		1			
<b>N-klass</b>					
Hög status		4-4,99			
God status		3-3,99			
Måttlig status		2-2,99			
Otillfredsställande status		1-1,99			
Dålig status		0-0,99			