

AnalyCen 



# Gästriklands vattenvårdsförening Årsrapport år 2007

*Version: Miljörapport*



## 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 .....

**Lantmännen AnalyCen, Box 905, 531 19 Lidköping  
Pelagia Miljökonsult AB, Strömpilsplatsen 12, 90743 Umeå**



# Innehållsförteckning

<b>1 Inledning</b> .....	<b>4</b>
1.1 Provtagning och rapportsammanställning.....	4
<b>2 Material och metoder</b> .....	<b>4</b>
2.1 Fysikalisk – Kemisk provtagning .....	6
2.1.1 Sjöar och vattendrag.....	6
2.1.2 Kustvatten .....	9
2.2 Bottenfauna och sediment.....	10
2.3 Övriga variabler .....	12
<b>3 Resultat och diskussion</b> .....	<b>13</b>
3.1 Vattenföring, nederbörd och lufttemperatur .....	13
3.2 Punktkällor och transport .....	14
3.3 Kustprover .....	14
3.3.1 Tillståndsklassning.....	14
3.3.2 Avvikelseklassning.....	17
3.3.4 Ytsediment, kust .....	18
3.4 Sjöar och vattendrag .....	20
3.4.1 Vattenkemi, sjöar .....	20
3.4.2 Ytsediment i sjöar .....	22
3.4.3 Växtplankton sjöar .....	23
3.4.4 Vattenkemi intensivvattendrag .....	24
3.4.5 Vattenkemi övriga vattendrag .....	25
3.4.6 Arealspecifika förluster .....	26
3.4.7 Vattenmossa, metaller i vatten, sjöar och vattendrag .....	26
3.4.8 Metaller i vatten.....	27
<b>4 Bottenfauna</b> .....	<b>28</b>
4.1 Inland.....	28
4.2 Kust .....	28
<b>5 Statistiska utvärderingar</b> .....	<b>29</b>
<b>6 Referenser</b> .....	<b>30</b>
<b>BILAGA 1</b> .....	<b>31</b>
<b>BILAGA 2</b> .....	<b>35</b>
<b>BILAGA 3</b> .....	<b>36</b>
<b>BILAGA 4</b> .....	<b>44</b>
<b>BILAGA 5</b> .....	<b>52</b>
<b>BILAGA 6</b> .....	<b>56</b>
<b>BILAGA 7</b> .....	<b>60</b>

# 1 Inledning

Lantmännen AnalyCen 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 Lantmännen AnalyCen fått i uppdrag att genomföra sammanställning av material och skriva årsrapporten för år 2007.

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 2007 presenteras i Bilaga 1 med en förteckning över medlemmarna och deras adresser. Ett komplett kontrollprogram presenteras i Bilaga 2.

Denna version är en kortare miljörapportsversion som syftar till att kunna användas till respektive företags miljörapporter som skall vara klara under mars månad. Fullständig version inklusive statistisk utvärdering av datamaterialet presenteras senare under våren.

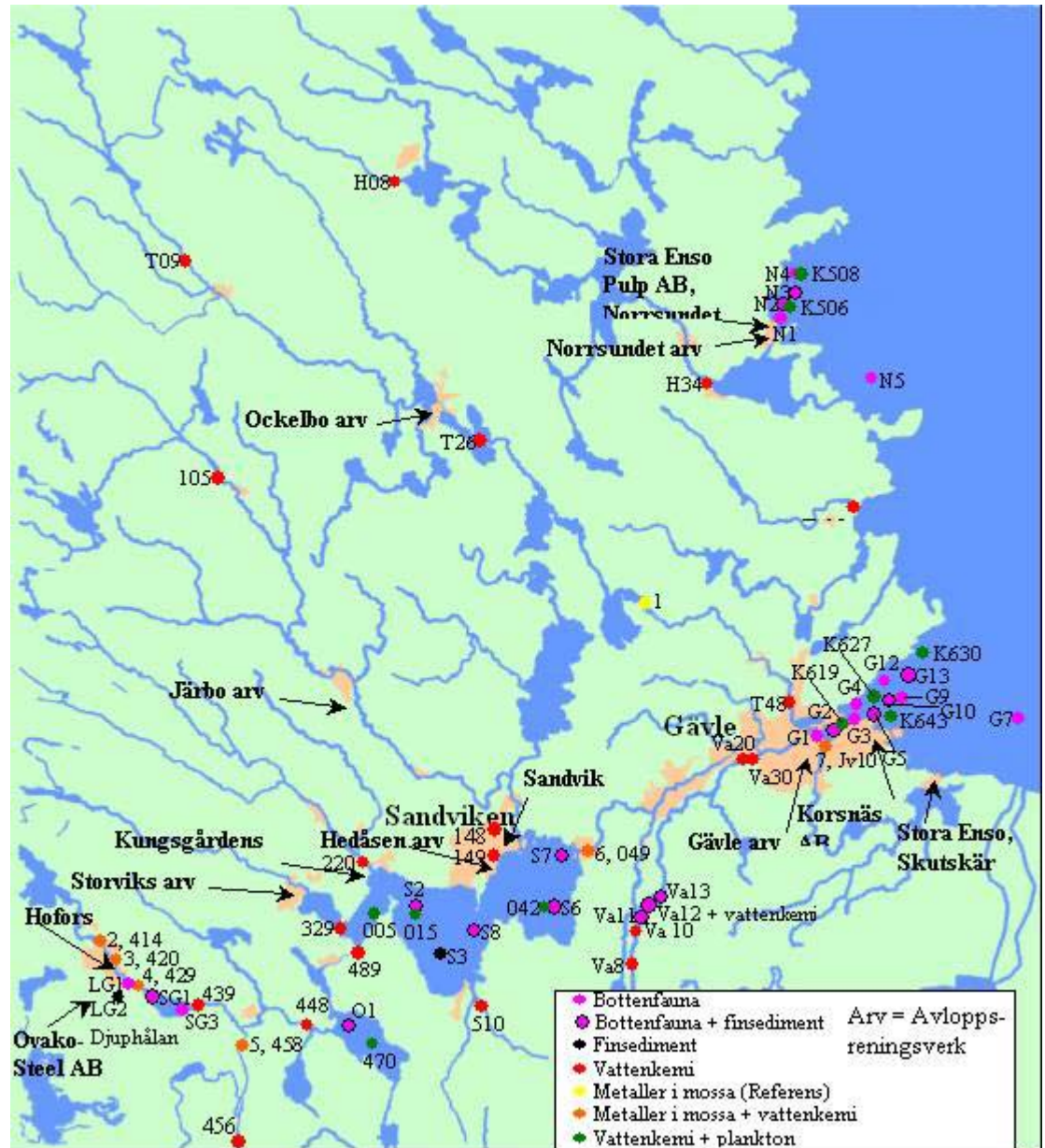
## 1.1 Provtagning och rapportsammanställning

Provtagningen under år 2007 har utförts av Falma Provtagning i Gävle och kem/fys analyser har utförts av Lantmännen AnalyCen 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 miljökvalitet - Sjöar och vattendrag, -Kust och hav, -Grundvatten, -

Bakgrundsrapport” (Naturvårdsverket 1999a,b,c,d). 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 2007. I figuren är även de största enskilda punktkällorna markerade.**

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

## 2.1 Fysikalisk – Kemisk provtagning

### 2.1.1 Sjöar och vattendrag

Undersökningarna år 2007 omfattade provtagningar i både vattendrag och sjöar. Vissa parametrar (temperatur och siktdjup) uppmättes direkt i fält. I Tabell 1 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. Värden som ligger under rapporteringsgränsen har genomgående ersatts med halva värdet vid databearbetning. I Tabell 2 presenteras provtagningsfrekvens och i Tabell 3 analysvariabler och detektionsgränser. Bedömningar av sjöar och vattendrag följer ”Bedömningsgrunder för miljö kvalitet- Sjöar och vattendrag” (Naturvårdsverket 1999a). För att undersöka eventuella trender i materialet över tiden användes enkel, linjär regression. Vissa förändringar utfördes i kontrollprogrammet inför år 2006 och bland annat tillkom två nya provtagningspunkter (provpunkt 148 och 456). Provpunkt 148 ligger uppströms provpunkt 149 i Jädraån och skall fungera som referensstation till 149. Dessa provpunkter utvärderas grundligare i 2007 års rapport.

Tabell 1. 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	Hamrångeån	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 2. 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 3. 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



### 2.1.2 Kustvatten

Undersökningarna utfördes år 2007 vid totalt sex provtagningsstationer, två i Norrsundet och fyra i Gävle fjärd. I Tabell 4 redovisas provtagningsstationerna, provtagningsdjup, provtagningsfrekvens och analysvariabler. Värden som ligger under rapporteringsgränsen har genomgående ersatts med halva värdet vid databearbetning. I Tabell 5 presenteras analysvariabler och rapporteringsgränser.

**Tabell 4. Provtagningsstationer, djup, frekvens samt ingående variabler för kustvattnet i Gästrikland år 2007.**

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

(B-1 = 1 m ovanför botten)

**Tabell 5. 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 (1999) 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).

## 2.2 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 1999).

Undersökning av sediment kan ge värdefull information om livsförutsättningarna för bottenfaunan och belastningen av botten i ett kortare historiskt perspektiv. Till exempel indikerar reducerade yt sediment på syrefria förhållanden. På detta vis kan utbredningen av s.k. döda bottenarter karteras. Längre ned i sedimentet kan belastningen längre tillbaka i tiden avläsas. Stort inslag av t.ex. fibrer visar att bottenarter tidigare varit utsatta för syretärande belastning och eventuellt syrefria förhållanden. Undersökningen av mjukbottenfauna i sjöar omfattade provtagning på samtliga stationer som ingår i programmet, en så kallad 5-års provtagning (Tabell 6). Samtliga stationer provtogs med 5 stycken Ekmanhugg. Ekmanhämtnaren hade en provtagningsyta av 0,025 m<sup>2</sup>. Proven från denna sällades i ett såll med maskstorleken 0,5 mm.

Kustundersökningarna omfattade prover vid totalt 15 stationer (Tabell 6). Kustproverna provtogs med en van Veen huggare. 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 sållning konserverades samtliga prov i etanol.

**Tabell 6. Provtagningsstationer, läge, djup och frekvens för provtagna stationer år 2007.**

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
Norrundet	N1	6759600	1572900	Varje år
Norrundet	N2	6760370	1573550	Varje år
Norrundet	N3	6761040	1574250	Varje år
Norrundet	N4	6762370	1573930	Varje år
Norrundet	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

Bottendjuren är plockade av Christina Myrestam och senare bestämda av Mats Uppman, båda Pelagia Miljökonsult AB. Djuren bestämdes under lupp till en, enligt ”Bedömningsgrunder för miljö kvalitet- Sjöar och vattendrag samt –Kust och hav” (Naturvårdsverket 1999a,b), lämplig taxonomisk enhet. Pelagia Miljökonsult AB är ackrediterad (ackrediteringsnummer 1846) av SWEDAC för både provtagning och analys av bottenfauna.

Den stora sedimentundersökningen (5-års undersökning) omfattade provtagningar vid totalt 16 stationer varav 10 sjöprov och sex kustprover (Figur 1). Sedimenten analyserades med avseende på de parametrar som presenteras i Tabell 7.

**Tabell 7. Översikt av de variabler som analyserades i undersökningen av finsediment år 2006.**

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

Undersökningar av växtplankton utfördes på den årliga stationen i Ö Storsjön (S6) samt på de sex kuststationerna enligt Tabell 4. Metaller i vattenmossa utfördes på sju lokaler vid två tillfällen (juni respektive september). Vattenmossan analyserades med avseende på de parametrar som presenteras i Tabell 8. För att undersöka eventuella trender i materialet över tiden användes enkel, linjär regression.

**Tabell 8. Variabler som ingår i analysen 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).

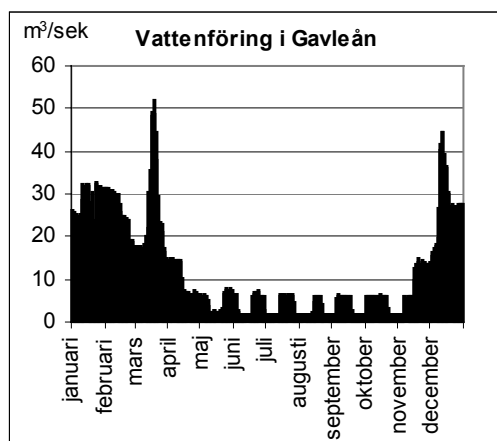
## 3 Resultat och diskussion

Nedan redovisas resultaten från den samordnade recipientprovtagningen i Gästrikland år 2007. De redovisade parametrarna ger tillsammans en uppfattning om tillståndet i det undersökta området. Resultaten från 2007 presenteras först, därefter jämförelser med tidigare år.

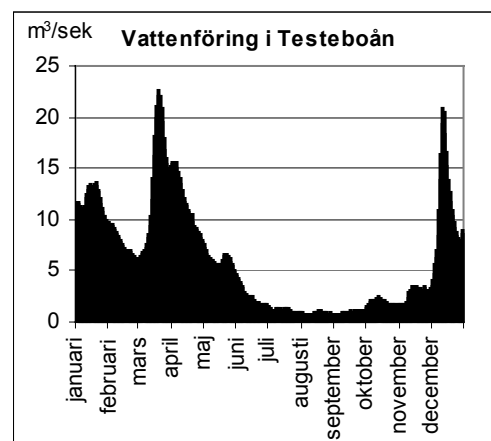
### 3.1 Vattenföring, nederbörd och lufttemperatur

Vattenföringen i Gavleån (Tolvfors kraftstation) hade två tydliga toppar under året, i mars och december. (Figur 2). Den lägsta vattenföringen ( $1,9 \text{ m}^3/\text{s}$ ) uppmättes i maj. Medelvattenföringen uppgick till  $12,5 \text{ m}^3/\text{s}$  vilket var nästan bara hälften av medelvattenföringen år 2006.

I Testeboån (Konstdalsströmmen) uppmättes den högsta vattenföringen andra halvan av mars ( $22,5 \text{ m}^3/\text{s}$ ) och det fanns även en tydlig flödestopp liksom i Gavleån under december månad. Den lägsta vattenföringen ( $0,7 \text{ m}^3/\text{s}$ ) uppmättes i början av augusti månad (Figur 3). Medelflödet under år 2007 var  $6 \text{ m}^3/\text{s}$  vilket även här bara var hälften av medelvattenföringen 2006.



**Figur 2. Vattenföring i Gavleån 2006.**



**Figur 3. Vattenföring i Testeboån 2006.**

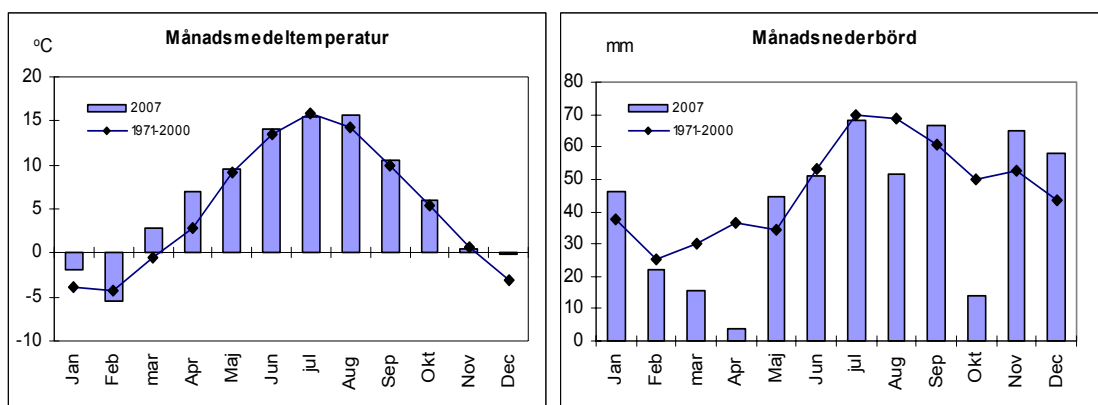
Väderåret 2007 blev ett mildt och på många håll även nederbördsrikt år. Men variationerna inom landet var stora och vissa delar fick mindre nederbörd än normalt och det fanns också perioder med torka, sol och värme under året.

Framför allt i mars, april och december var temperaturöverskotten stora i landet, vilket även avspeglas i data från Gävle (Figur 4). Rikligt med nederbörd föll i södra och västra Götaland och lokalt i norra Norrland. Ett nytt svenskt rekord för årsnederbörd blev det också när Baramossa i Halland noterade sammanlagt 1725 mm under året.

Året började med flera stormar innan vinterkylan gjorde entré men medeltemperaturen i januari var ändå högre än normalt i till exempel Gävle (Figur 4). Under februari månad drog ett djupt lågtryck in över norrlandskusten vilket bland annat skapade trafikproblem i Gävletrakten. Vårens ankomst var tidig i nästan hela landet och i mellersta norrland kom den upp till fem veckor tidigare än

normalt vilket avspeglas i medeltemperaturen i mars (Figur 4). Våren blev sedan mycket varm och nederbördsfattig i hela Sverige, Gästrikland var inget undantag (Figur 4 och 5). Vårens medeltemperatur i landet blev den näst varmaste sedan mätningarna startade 1860.

Slutet av våren blev ostadig, men sedan kom en rejäl värmebölja redan i början av juni. Sommaren bjöd på ganska normala temperaturer men på många håll i södra delarna av landet var nederbörden rekordstor, dock inte i Gästrikland (Figur 5). Hösten dominerades av mildt väder och en mycket torr oktobermånad (Figur 5). Förvintern dominerades av ett mäktigt högtryck som växte in över Skandinavien vid luciattid. Detta påverkade väderskeendena i Sverige fram till jul. Milda och kraftiga västvindar norr om högtrycket bidrog till ett stort temperaturöverskott under december månad (Figur 4).



**Figur 4 och 5. Månadsmedeltemperatur och månadsnederbörd från Gävle 2007.**

## 3.2 Punktkällor och transport

Läggs in i fullständiga versionen då endast få värden inkommit.

## 3.3 Kustprover

Nedan presenteras resultaten från år 2007. Jämförelser med tidigare år med statistiskt relevanta metoder presenteras i den fullständiga rapporten senare under våren. I löpande text anges klassificeringar i kursiv stil. Klassificeringar och gränsvärden för de analyserade parametrarna presenteras i Bilaga 3. Samtliga analysvärden för vattenkemiska parametrar redovisas i Bilaga 4.

### 3.3.1 Tillståndsklassning

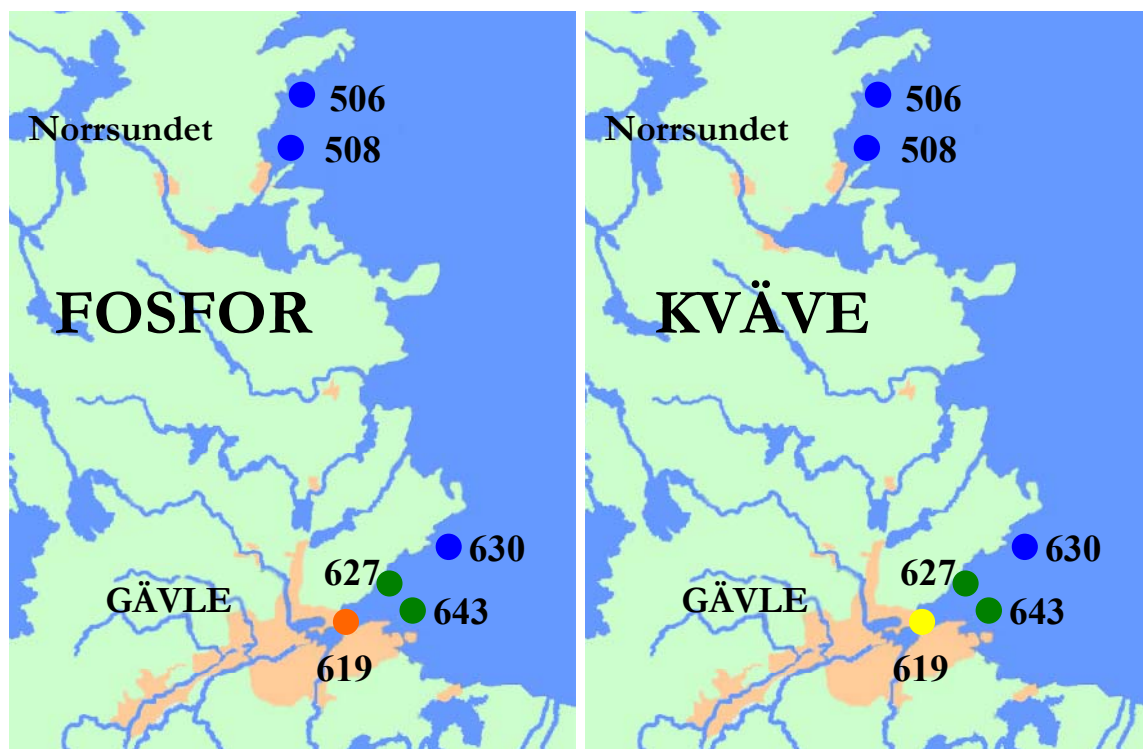
Halterna av närsalter, siktdjup och klorofyll har tillståndsklassificerats enligt ”Bedömningsgrunder för miljö kvalitet – Kust och Hav”, Naturvårdsverket 1999 (Tabell 9). Tillståndsklassificeringen är inte effektrelaterad utan halter har delats in i fem klasser utifrån ett stort dataunderlag. Tillståndsklassificeringen utförs på sommarvärden (augusti) under 2007. Det är även möjligt att utföra tillståndsklassificering av fosfor och kväve på vintervärden.

Tabell 9. Indelning av tillståndsklassning (Naturvårdsverket 1999).

Klass	Benämning
1	Mycket låg halt
2	Låg halt
3	Medelhög halt
4	Hög halt
5	Mycket hög halt

#### Fosfor och kväve

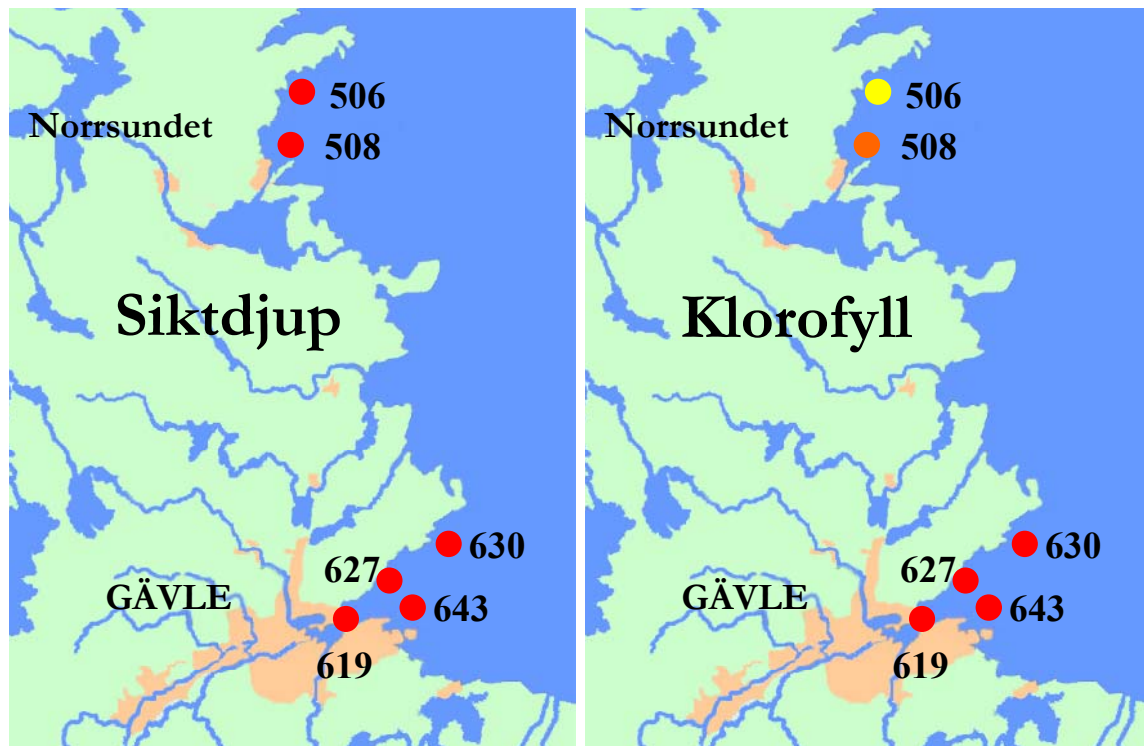
Fosforhalterna klassificeras generellt som låga under augusti (Figur 6). På station 619 i Gävle inre fjärd klassificeras dock halterna som höga. Kvävehalterna följde tydligt samma mönster som fosfor, generellt låga halter men tydligt förhöjda på station 619 (Figur 7).



Figur 6 och 7. Tillståndsklassificering av fosfor och kväve under augusti 2007.

### Siktdjup och Klorofyll

Siktdjupet var genomgående mycket lågt (klass 1) vid augustiprovtagningen (Figur 8). Siktdjupet har även tidigare år varit mycket lågt. Klorofyllhalterna något lägre i Norrsundet än Gävle fjärdar (Figur 9). De var *medelhöga* (klass 3) på station 506 och *höga* (klass 4) på station K508. I Gävle fjärdar var halterna genomgående *mycket höga* (klass 5). Detta visar på stor växtplanktonbiomassa.

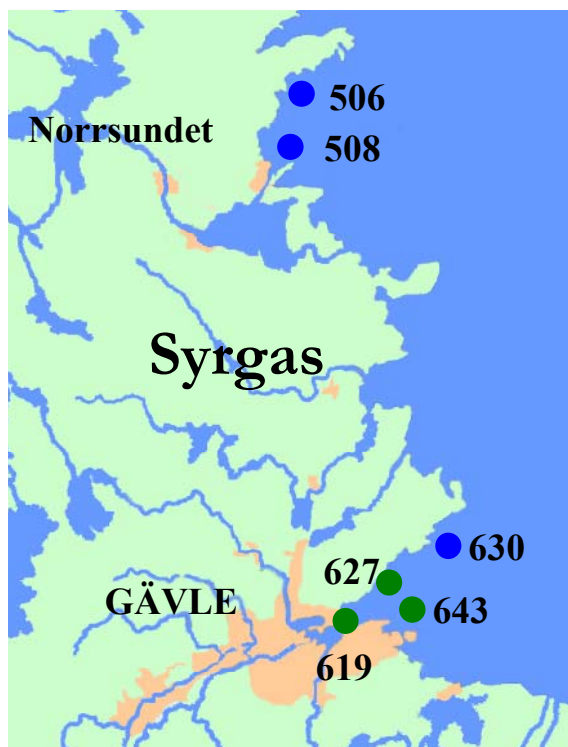


**Figur 8 och 9. Tillståndsklassning av siktdjup och klorofyll under augusti 2007.**

### Syrgas

Tillståndsklassning av syrgas utförs på årslägsta syrgashalt i bottenvatten. Detta för att det är minimivärdet som är intressant för de bottenlevande djuren. Årsminimivärdena infaller vanligtvis under sensommaren/hösten. I Gästriklands kustvatten uppmättes syrgashalt vid två tillfällen, under vintern och sensommaren. Syrgashalterna var genomgående tillfredsställande och halterna klassificerades antingen som *höga* (klass 1) eller *mindre hög halt* (klass 2). De något lägre värdena uppmättes samtliga i de inre delarna av Gävle fjärd (Figur 10).





Figur 10. Tillståndsklassning av årlägst syrgashalt under år 2007.

### 3.3.2 Avvikelseklassning

För att kunna bedöma graden av mänskligt orsakad eutrofiering (övergödning) har Naturvårdsverket beräknat jämförvärden för ett antal olika havsområden och vattenomsättningsklasser (Naturvårdsverket 1999). För varje parameter har jämförvärden beräknats utifrån trender, referensstationer samt historiska data. De lokalt uppmätta halterna jämförs med aktuellt jämförvärde och avvikelserna indelas i fem klasser (Tabell 10).

Tabell 10. Indelning av avvikelseklassning (Naturvårdsverket 1999).

Klass	Benämning
1	Ingen/obetydlig avvikelse
2	Liten avvikelse
3	Tydlig avvikelse
4	Stor avvikelse
5	Mycket stor avvikelse

Avvikelserna under sommaren var generellt små (Tabell 11). Större avvikelser uppmättes endast för halterna av totalfosfor på station 619, vilka klassificerades som stora.

Även under vinterprovtagningen var avvikelserna generellt små. Anmärkningsvärt större avvikelser uppmättes endast för ammoniumkväve (Tabell 11). På stationerna

619 och 643 i Gävle fjärd var avvikelserna mycket stora (klass 5) och på station 508 i Norrsundet stora (klass 4).

Avvikelseklassningen i Gävle fjärdar får anses som osäker och kan visa på för hög avvikelse beroende på att både Gavleån och Testeboån mynnar ut i området. Åarna för med sig närsalter ut i fjärden vilket medför att näringsnivåerna ”naturligt” är högre i området.

**Tabell 11. Avvikelseklassning av närsalter i Gästriklands kustvatten 2007 enligt Naturvårdsverkets anvisningar. Ingen avvikelseklassning finns tillgänglig för fosfatfosfor (PO<sub>4</sub>), nitrat-nitritkväve (NO<sub>2+3</sub>) och ammoniumkväve (NH<sub>4</sub>) under sommarhalvåret.**

Avvikelseklassning närsalter					
Sommarvärden					
Station	P-tot	PO <sub>4</sub>	N-tot	NO <sub>2+3</sub>	NH <sub>4</sub>
506	1	-	1	-	-
508	1	-	1	-	-
619	4	-	2	-	-
627	2	-	2	-	-
630	2	-	1	-	-
643	2	-	2	-	-
Vintervärden					
Station	P-tot	PO <sub>4</sub>	N-tot	NO <sub>2+3</sub>	NH <sub>4</sub>
506	2	3	1	1	2
508	2	2	1	1	4
619	2	1	2	2	5
627	2	1	1	1	3
630	2	1	1	1	3
643	2	1	2	2	5

### 3.3.4 Ytsediment, kust

Provtagningarna år 2007 utfördes på totalt sex stationer. Provpunkterna för sedimentprovtagning är samma som för bottenfauna. Samtliga resultat presenteras i Bilaga 6.

#### Torrsubstans, glödningsförlust, kväve och fosfor

Analyserna av sedimentets torrsubstanshalt visade på varierande bottenförhållanden. Torrsubstanshalten översteg 25 % på två provpunkter (G2 och G13) vilket indikerar att omlagring sker. Bottnarna på båda provpunkterna klassificeras som transportbottnar. På de övriga bottnarna sker inte omlagring i någon större utsträckning, de är accumulationsbottnar.

Glödningsförlusten var generellt hög. Lägst glödningsförlust uppmättes på G2 och G13, vilka hade karaktären av transportbottnar. Halterna översteg 10 % på alla lokaler utom G13 vilket indikerar att ansträngda syrgasförhållanden kan råda på provpunkterna.

Kvävehalterna var tydligt högre i Gävle fjärdar samtidigt som fosforhalterna var tydligt högre i Norrsundet (Tabell 12).

**Tabell 12. Torrsubstanshalter, glödningsförlust och kväve och fosforhalter i ytsedimenten från Gästrikland år 2007.**

Station	Torrsubstanshalt	Glödningsförlust	Tot-N	Tot-P
	%	%TS	mg/kgTS	mg/kgTS
G2	25,9	10	4000	1000
G5	14,7	15,4	5000	1800
G10	11	16,9	6000	1800
G13	27,9	7,8	3200	1400
N2	9,4	28,4	1100	3300
N3	12,1	26,1	1000	2100

#### Metaller, avvikelseklassning

Resultaten från analyserna av metallhalter i sediment från de två kustlokalerna presenteras nedan. Avvikelser från jämförvärden bedöms enligt "Bedömningsgrunder för miljö kvalitet-Kust och hav" (Naturvårdsverket 1999b) enligt svensk standard.

Ett flertal av de undersökta metallerna uppvisade, liksom tidigare år, mycket stora avvikelser från jämförvärdet, dvs halterna är höga i området. Kobolt och nickel avviker dock från övriga metaller genom att uppvisa genomgående låga avvikelser.

**Tabell 13. Avvikelseklassning av metallhalter i Gästriklands kustvatten år 2007.**

	Kadmium	Kobolt	Krom	Koppar	Kvicksilver	Nickel	Bly	Zink
Station	Klass	Klass	Klass	Klass	Klass	Klass	Klass	Klass
G2	5	1	3	5	4	1	5	5
G5	4	2	3	4	4	1	5	5
G10	4	2	4	4	4	1	5	5
G13	2	1	1	3	4	1	4	3
N2	5	1	5	5	4	1	3	4
N3	4	1	5	4	4	1	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 liksom tidigare år på låga halter (klass 2) i sedimentet på station G10 i Gävle yttre fjärd.

Summan av de 7 PCB ämnen ( $\mu\text{g}/\text{kg}$  torrsvikt 1 % organiskt kol) som ingår i den statistiska tillståndsklassningen visade på medelhöga halter (klass 3) i sedimentet på station N2 i Norrsundet. På station G10 (Gävle fjärd) var halterna lägre än detektionsgränsen ( $< 0,01$ ). För fullständig redovisning hänvisas till Bilaga 6.

## 3.4 Sjöar och vattendrag

### 3.4.1 Vattenkemi, sjöar

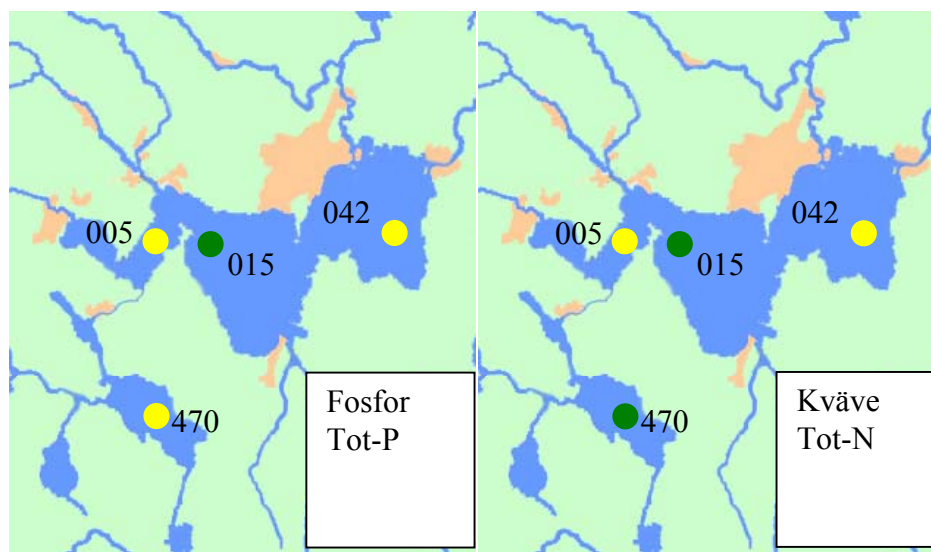
Tillståndsklassificeringar av sjöar kan inte utföras helt enligt anvisningarna då halterna i "Bedömningsgrunderna" avser medelvärde under perioden maj-oktober (Naturvårdsverket 1999a). I programmet omfattas inte samtliga månader av provtagning. Klassificeringar och gränsvärden för de analyserade parametrarna presenteras i Bilaga 3. Olika tillståndsklasser markeras med färg beroende på tillstånd och följer Tabell 14. Exakta definitioner för varje klass och parameter ges i Bilaga 3. Samtliga analysvärden för vattenkemiska parametrar redovisas i Bilaga 4.

**Tabell 14. Indelning av tillståndsklassning med avseende på färgmarkeringar.**

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

#### Kväve och fosfor

Halterna av totalfosfor, säsongsmedelvärde (maj-okt), var *måttligt höga* (klass 2) på stationen 015 i Storsjön (Figur 11). Övriga halter klassificerades som *höga* (klass 3). Mellanårsvariationerna har varit relativt stora och i Storsjön har halterna tydligt samvarierat och till synes minskat över tiden. Totalkvävehalterna klassificerades som *måttligt höga* (klass 2) på både station 015 i Ö Storsjön och station 470 i Ottnaren (Figur 12). På stationer var halterna *höga* (klass 3). Mellanårsvariationerna har varit relativt stora och halterna har liksom för fosfor minskat över tiden.

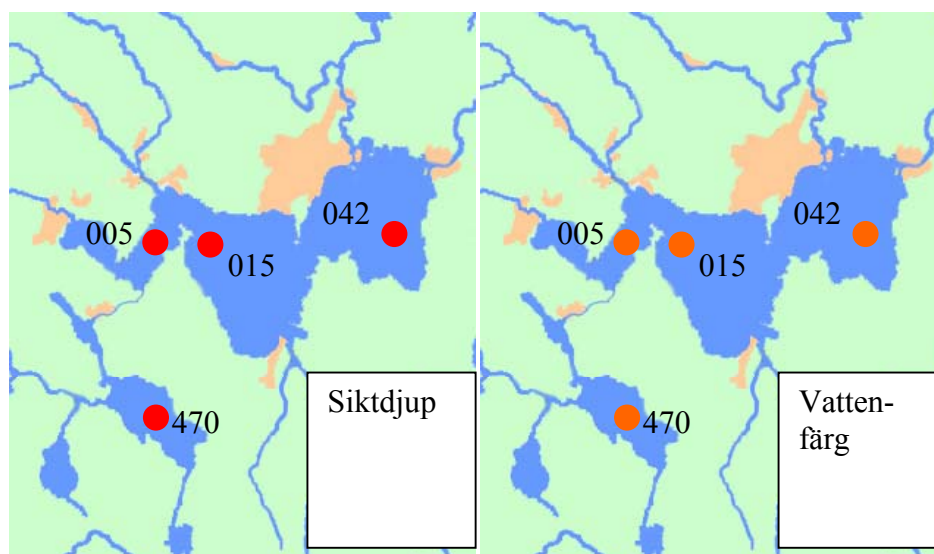


**Figur 11 och 12. Totalfosfor- och totalkvävehalter i Gästriklands inlandsvatten (sjöar).**

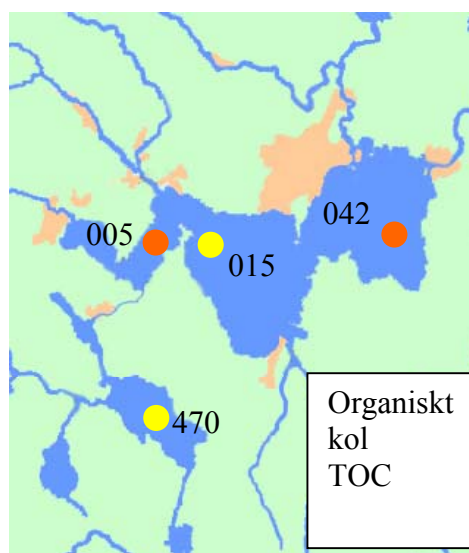
Kvoten totalkväve/totalfosfor visade liksom tidigare år på kväve-fosforbalans (klass 2) i samtliga sjöar. Inom klass 2 finns en tendens att cyanobakterier ("blågröna alger") skulle kunna utveckla massförekomster.

### Siktdjup, vattenfärg och TOC

Siktdjupet (maj-okt) tillståndsklassificerades genomgående som *mycket litet* (klass 5) i samtliga provpunkter (Figur 13), vilket innebar samma klassificering som närmast föregående år. Vattenfärgen, som är kopplad till siktdjupet klassificerades som *betydligt färgat vatten* (klass 4) i samtliga provpunkter (Figur 14). Halterna av organiskt kol, som också är tydligt kopplad till föregående parametrar klassificerades som *måttligt höga halter* (klass 3) i provpunkterna 015 och 470 och som *hög halt* (klass 4) i punkterna 005 och 042 (Figur 15).



Figur 13 och 14. Siktdjup och vattenfärg i Gästriklands inlandsvatten (sjöar).



Figur 15. Halterna av organiskt kol (TOC) i Gästriklands inlandsvatten (Sjöar)

### 3.4.2 Ytsediment i sjöar

Undersökningarna år 2007 omfattade femårskontroll och provpunkterna är desamma som för ett antal av bottenfaunaprovpunkterna.

#### Torrsubstans, glödningsförlust, kväve och fosfor

Sedimentets torrsubstanshalt (TS) var genomgående låg och visade att bottarna på alla provpunkter dominerades av accumulationsbottnar (Tabell 15). Glödningsförlusten (GF) varierade tydligast mellan proverna från Valsjön och övriga provpunkter (Tabell 15). I Valsjön var glödningsförlusten stor och indikerar att ansträngda syrgasförhållanden mycket lätt kan uppstå i sjön.

Fosforhalterna varierade något inom området men klassificeras varken som extremt höga eller låga. Kvävehalterna var i jämförelse med fosforhalterna något högre men var inte extrema i någon provpunkt.

**Tabell 15. Torrsubstanshalter, glödningsförlust och kväve och fosforhalter i sedimenten från Gästrikland år 2002.**

Station	TS %	Glödförl. %TS	Fosfor mg/kgTS	Tot-N mg/kgTS
LG2	10,9	24,5	2300	10000
SG1	12,6	15,7	2000	6300
O1	9,1	16,4	1700	7700
S2	7,7	17,2	1800	12000
S8	6,8	16,8	1400	10000
S6	7,9	18,5	1700	13000
S7	9,3	18,5	1600	9700
Va11	6,6	37,8	910	17000
Va12	7,8	38,2	800	15000
Va13	6,6	48	1200	21000

Analyserna av metallhalter i sedimenten presenteras nedan där tillståndsklassning bedöms enligt ”Bedömningsgrunder för miljö kvalitet-Sjöar och vattendrag” (Naturvårdsverket 1999). För metallerna kobolt (Co), järn (Fe) och mangan (Mn) presenteras inget tillstånd eller jämförvärde eftersom halterna i sediment av dessa ämnen inte bedöms enligt ”Bedömningsgrunderna”. På dessa stationer jämförs halterna endast mellan de olika stationerna och mellan olika år.

Halterna av metaller i sedimenten var höga i ett flertal provpunkter och gällde då ofta fler än en metall (Tabell 16). I Lill-Gösken uppmättes de allra högsta metallhalterna. I denna sjö klassificerades krom och zinkhalter som *mycket höga* (klass 5) och kadmium, koppar, nickel och bly som *höga* (klass 4). Generellt uppmättes de lägsta metallhalterna i provpunkterna från Valsjön vilket indikerar att denna sjö inte är direkt påverkad av några punktutsläpp av metaller.

**Tabell 16. Analyserade metallhalter i mg/kg TS (halt) och tillståndsklassning (klass) i sediment år 2007.**

Station	As		Cd		Cr		Cu	
	halt	klass	halt	klass	halt	klass	halt	klass
LG2	14	3	7,8	4	740	5	430	4
SG1	27	3	2,5	3	180	4	240	4
O1	6,2	2	0,61	1	48	3	36	3
S2	17	3	1,7	2	59	3	79	3
S8	18	3	1,9	2	61	3	88	3
S6	16	3	0,81	2	320	4	89	3
S7	13	3	0,65	1	320	4	80	3
Va11	7,6	2	0,73	1	22	3	17	2
Va12	5,8	2	0,68	1	22	3	15	2
Va13	13	3	1,9	2	24	3	26	3

Station	Ni		Pb		Zn		Hg	
	halt	klass	halt	klass	halt	klass	halt	klass
LG2	110	4	1400	4	7200	5	0,71	3
SG1	36	3	510	4	2300	4	0,16	2
O1	30	3	47	1	390	3	0,07	1
S2	31	3	130	2	670	3	0,37	3
S8	32	3	140	2	700	3	0,46	3
S6	85	4	170	3	610	3	0,24	2
S7	70	4	160	3	570	3	0,22	2
Va11	14	2	22	1	240	2	<0,05	1
Va12	15	3	17	1	200	2	<0,05	1
Va13	18	3	59	2	350	3	0,11	1

Summan av de 11 PAH ämnen som undersöktes på provpunkterna LG2 i Lill-Gösken och S6 i Östra Storsjön visade på tydligt högre halter i Lill-Gösken. Halten i Lill-Gösken uppgick till 408 µg/kg TS (1 % organiskt kol) och i Östra Storsjön till 53,3. Halten i Östra Storsjön, vilken provtas varje år var högre än närmast föregående år då den var 28,8 µg/kg TS.

Summan av de 7 PCB ämnen (µg/kg torrsvikt 1 % organiskt kol) uppgick till 8,6 i Lill-Gösken och 6,7 i Ö Storsjön.

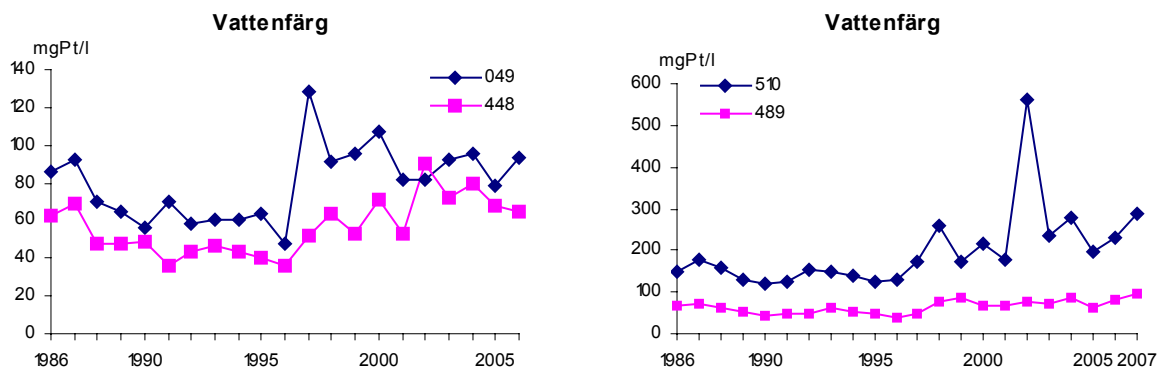
### 3.4.3 Växtplankton sjöar

Ej i version miljörapport

### 3.4.4 Vattenkemi intensivvattendrag

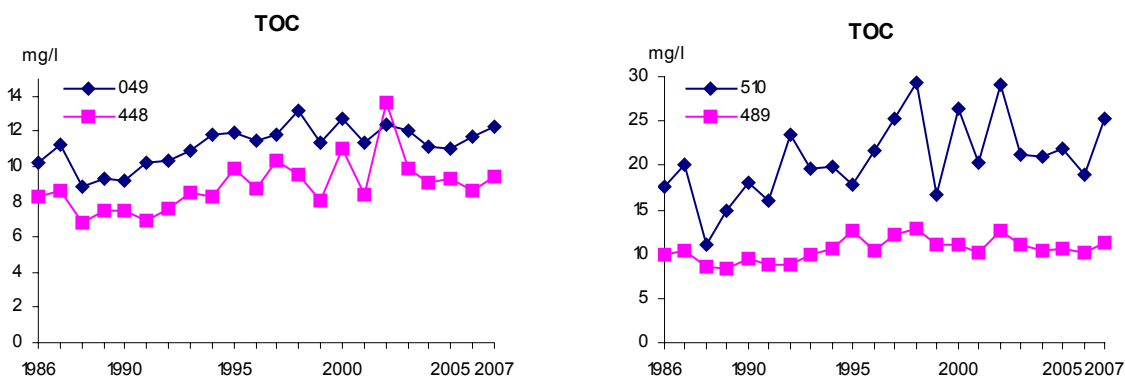
#### Färgtal

Av de fyra intensivvattendragen var färgtalet (medelvärde av 12 provtagningar från 2003) i likhet med tidigare år tydligt högst på station 510 i Fänjaån (Figur 16 och 17). Vattnet i Fänjaån klassificerades år 2007, liksom tidigare år som *starkt färgat* (klass 5). I år klassificerades även färgtalet på station 049 i Ö storsjöns utlopp som *starkt färgat*. Färgtalet i de övriga klassificerades som *betydligt färgat vatten* (klass 4).



**Figur 16 och 17. Vattenfärg i Gästriklands intensivvattendrag under perioden 1986 till 2007.**

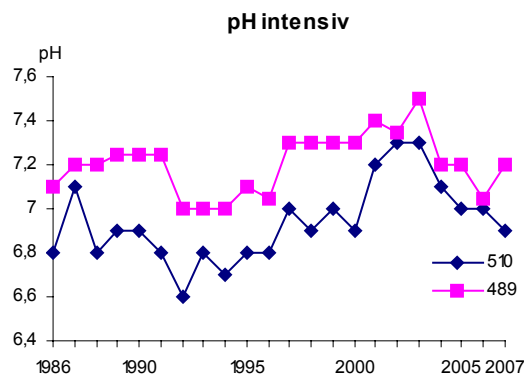
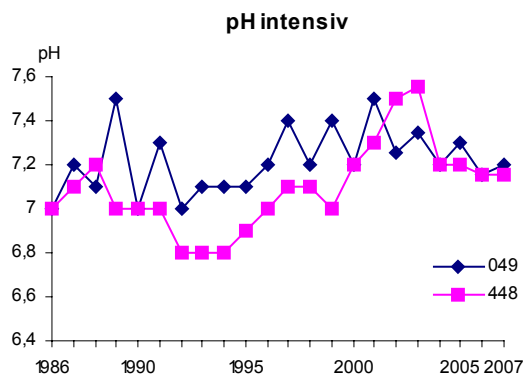
Halterna TOC i de fyra intensivvattendragen (medelvärde av 12 provtagningar från 2003) var *måttligt höga* (klass 3) i Hoån (448) och Gavelhytteån (489), i Ö Storsjöns utlopp var halterna *höga* (klass 4) (Figur 18 och 19). Halterna i Fänjaån (510) klassificerades som *mycket höga* (klass 5).



**Figur 18 och 19. TOC i Gästriklands intensivvattendrag under perioden 1986 till 2007.**

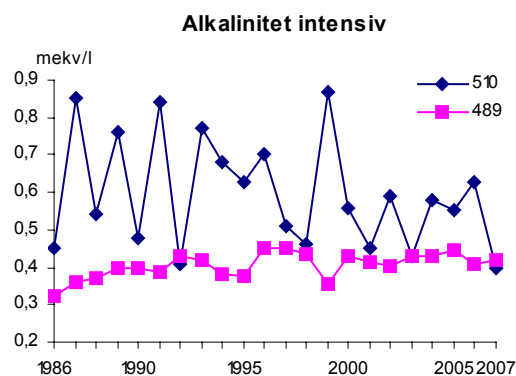
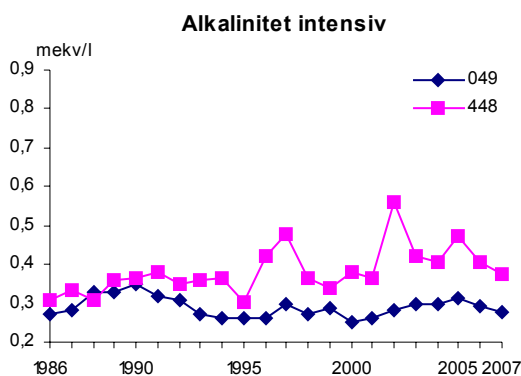
pH-värdena i de fyra intensivprovpunkterna var i likhet med tidigare år genomgående höga (Figur 18 och 19). I samtliga fyra provpunkter låg medianvärdet över gränsen för *nära neutralt* (klass 1).





**Figur 20 och 21. pH i Gästriklands intensivvattendrag under perioden 1986 till 2007.**

Alkaliniteten vilket är ett mått på vattnets förmåga att neutralisera syror var som tidigare år mycket tillfredsställande. Den klassificerades i samtliga fall som *mycket god* (klass 1) i samtliga provpunkter Figur 22 och 23).



**Figur 22 och 23. Alkalinitet i Gästriklands intensivvattendrag under perioden 1986 till 2007.**

### 3.4.5 Vattenkemi övriga vattendrag

Vattenkemin i de övriga 19 vattendragen som inte provtas lika ofta som intensivvattendragen uppvisar generellt god vattenkemi (Tabell 17). Då de inte provtas lika ofta 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. Vattnet är generellt tydligt färgat med måttligt eller höga halter av TOC. Halterna av totalkväve och totalfosfor är i de flesta vattendragen måttligt höga.

**Tabell 17. Tillståndsklassning av kemiska parametrar i övriga vattendrag.**

	pH	Alk	Färg	TOC	Tot-P *	Tot-N *
Station	Klass	Klass	Klass	Klass	Klass	Klass
148	1	2	5	3	2	2
149	1	1	5	3	2	2
220	1	1	5	3	2	2
329	1	1	5	4	3	2
414	1	2	4	2	1	1
420	1	1	3	2	1	2
429	1	1	4	3	3	3
439	1	1	3	2	2	2
456	1	1	5	3	3	3
458	1	1	4	3	2	2
H08	1	2	5	3	2	1
H34	1	2	5	4	2	2
Jv10	1	1	4	3	3	3
T09	1	2	5	3	1	1
T26	1	2	5	3	2	2
T48	1	2	5	3	2	2
Tr10	1	1	5	5	2	2
Va10	1	1	5	5	2	2
Va8	1	1	5	5	2	4

\*= klassificering av årsmedelhalter, skall egentligen bedömas genom arealspecifik förlust. Vilket ej varit möjligt i detta fall.

### 3.4.6 Arealspecifika förluster

Ej i version miljörapport

### 3.4.7 Vattenmossa, metaller i vatten, sjöar och vattendrag

Metallhalter i vattenmossa undersöktes liksom tidigare år vid två tillfällen på sju olika lokaler (Figur 1) varav stationen i Testeboån (station 1) utgör en lokal referenspunkt. Samtliga resultat redovisas i Bilaga 7.

På de flesta stationerna varierade halterna från *låga* (klass 2) till *måttligt höga* (klass 3). Högre halter uppmättes som tidigare år främst på stationerna 420 och 429 i Hoån (Tabell 18). På dessa stationer klassificerades halterna av krom, bly och zink uteslutande som *höga* (klass 4) eller *mycket höga* (klass 5).

**Tabell 18. Tillståndsklassning av metallhalter i vattenmossa i juni (övre) och september (undre) i Gästrikland 2007.**

Station	As	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn
	klass	klass	klass	klass	klass	klass	klass	klass
1 ref	2	2	3	3	2	1	2	2
2	3	2	3	2	1 el 2	3	3	3
3 (420)	4	3	5	4	2	4	5	5
4 (429)	3	2	5	4	2	4	5	4
5	2	2	3	3	1 el 2	3	3	2
6	4	2	4	3	1 el 2	3	3	3
7	2	2	3	3	2	3	2	2
1 ref	2	1	2	1		2	2	1
2	2	1	2	2		4	2	2
3	3	2	4	3		4	4	4
4	3	2	4	3		4	4	3
5	2	2	3,0	3		3,0	2	2
6	3	1	3	2		3	2	2
7	4	4	4	4		4	4	4

### 3.4.8 Metaller i vatten

Metallhalterna i vattendragen Jädraån (148 och 149), Bagghytteån (456) och Ö Storsjöns utlopp (049) är genomgående låga (Tabell 19). Klassificering enligt bedömningsgrunder för miljö kvalitet (Naturvårdsverket 1999) visar att halterna varierar från *mycket låga* (klass 1) till i enstaka fall måttligt *höga halter* (klass 3). Det skall dock noteras att antalet provtagningar är få (2 – 3 stycken) varför klassificeringarna får anses som osäkra. Det finns dock inget som indikerar att högre halter skulle förekomma.

**Tabell 19. Metallhalter i rinnande vatten år 2007. Klassificering av medelhalter.**

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

## 4 Bottenfauna

### 4.1 Inland

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

Individtätheten (medeltal av fem hugg) varierade tydligt mellan stationerna och även mellan olika provpunkter inom samma sjö (Tabell 20). De högsta tätheterna återfanns på station LG1 i Lill-Gösken. Antalet taxa i medeltal av fem hugg var högst i proverna från Valsjön (Tabell 20).

BQI index beräknades och klassificerades enligt Naturvårdsverkets nya författningssamling (NFS 2008:1). BQI-index visar på vilka arter av sedimentlevande fjädermyggor (Chironomidae) som dominerar i provet. Ett lågt värde på index visar på dominans av arter som klarar näringsrikare miljöer. Tillståndet i sjöarna klassificeras från dåligt (Lill-Gösken) till högt (Valsjön). I de alla flesta provpunkterna klassificeras tillståndet som måttligt (Tabell 20).

**Tabell 20. Antal individer per kvadratmeter ( $\pm$  stdav), antal taxa ( $\pm$  stdav), BQI index med ekologisk kvalitetskvot (EK) samt tillståndsklass.**

Station	Antal/m <sup>2</sup>	Antal taxa	BQI	EK	Klass
LG1	4602 $\pm$ 2387	3 $\pm$ 0	0	0	Dåligt
O1	3088 $\pm$ 533	4,6 $\pm$ 0,5	1,51	0,5	Måttligt
S2	809 $\pm$ 200	6,2 $\pm$ 0,8	1,52	0,5	Måttligt
S6	2358 $\pm$ 494	5,6 $\pm$ 1,1	1,53	0,51	Måttligt
S7	1549 $\pm$ 456	5,6 $\pm$ 0,5	1,53	0,51	Måttligt
S8	1232 $\pm$ 139	5,8 $\pm$ 0,8	1,56	0,52	Måttligt
SG1	1751 $\pm$ 671	5 $\pm$ 1,8	1,5	0,5	Måttligt
SG3	238 $\pm$ 67	2,4 $\pm$ 0,9	1,5	0,5	Måttligt
Va11	1100 $\pm$ 377	7 $\pm$ 1,6	2,5	0,8	God
Va12	1399 $\pm$ 1476	6,6 $\pm$ 4,3	2,5	0,8	God
Va13	1179 $\pm$ 428	8 $\pm$ 2,3	3	1	Hög

### 4.2 Kust

Mjukbottenfauna återfanns på samtliga 15 lokaler. Tätheten och artrikedomen var, liksom föregående år mycket låg på ett antal stationer. De högsta tätheterna återfanns på station G4 i Gävle fjärd (Tabell 21). Antalet taxa varierade mellan 2 och 8 stycken i undersökningsområdet. I Norrsundet dominerades bottenfaunan av

Östersjömussla (*Macoma baltica*) och i Gävle fjärd av den invandrande havsborstmasken *Marenzelleria neglecta*.

Vitmärsla (*Monoporeia affinis*) återfanns endast på två stationer i Norrsundet och två stationer i Gävle fjärd. Tätheterna av vitmärsla är därmed fortsatt mycket låga och dess utbredning liten.

**Tabell 21. Individtätheter och antalet taxa på kustlokalerna år 2007.**

Station	N1	N2	N3	N4	N5	G1	G2	G3	G4	G5	G7	G9	G10	G12	G13
Individtäthet (ind./m <sup>2</sup> )	270	240	200	430	220	430	160	570	750	300	200	230	610	700	380
taxa	3	4	3	6	8	6	3	3	4	2	5	2	3	3	4

Bottenfaunan i kustområdet klassificeras utifrån de nya klassificeringarna av kustvatten (NFS 2008:1). De grundas på BQI index och enligt denna klassificering är tillståndet i de båda vattenförekomsterna (Norrsundet och Gävle fjärd) i dagsläget *otillfredsställande*.

## 5 Statistiska utvärderingar

Ej i version miljörapport

## 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. 2006. Gästriklands vattenvårdsförening. Årsrapport år 2006.

## BILAGA 1

Förteckning över medlemmar/  
Sändlista

## GVVF

**Gävle Kommun**  
Lars Horn  
Brisgatan 88  
802 74 Gävle  
[lars.horn@gavle.se](mailto:lars.horn@gavle.se)

**Gävle Kommun**  
Gävle Vatten  
Ingmari Douhan  
Såtravägen 40  
806 41 Gävle  
[ingmari.douhan@gavle.se](mailto:ingmari.douhan@gavle.se)  
Tel:026-17 26 44

**Gävle Kommun**  
Gävle Vatten  
Carin Eklund  
Såtravägen 40  
806 41 Gävle  
[carin.eklund@gavle.se](mailto:carin.eklund@gavle.se)  
Tel:026-17 26 41

**Gävle Kommun**  
Åke Nygårds  
Bygg & Miljö  
801 02 Gävle  
[ake.nygards@gavle.se](mailto:ake.nygards@gavle.se)  
Tel:17 80 00

**Gävle Kommun**  
Håkan Arkeby  
Kultur & Fritid  
801 02 Gävle  
[hakan.arkeby@gavle.se](mailto:hakan.arkeby@gavle.se)  
Tel:17 80 00

**Hofors Kommun**  
Gunnar Bergkvist  
Granvägen 8  
813 81 Hofors  
[gunnar.bergkvist@hofors.se](mailto:gunnar.bergkvist@hofors.se)  
Tel:0290-290 00  
Tel:070-414 13 43

**Hofors Kommun**  
Ewa Zackrisson Karlsson  
Faktorsvägen 4  
813 36 Hofors  
[eva.za@telia.com](mailto:eva.za@telia.com)  
Tel:070-383 58 90

**Ockelbo Kommun**  
Sune Lang  
Gäverängevägen 73  
816 31 Ockelbo  
[slang@telia.com](mailto:slang@telia.com)  
Tel:0297-415 77  
Tel:070-524 73 67

**Ockelbo Kommun**  
Per-Olof Uhrus  
Mo 1761  
816 94 Ockelbo  
[po\\_uhrus@hotmail.com](mailto:po_uhrus@hotmail.com)  
Tel:0297-431 54  
Tel:070-620 88 97

**Ockelbo Kommun**  
Lena Franksson  
Bygg & Miljö  
816 80 Ockelbo  
[lena.franksson@ockelbo.se](mailto:lena.franksson@ockelbo.se)  
Tel:0297-555 19

**Ockelbo Kommun**  
Zuzan Åkerblom  
Bygg & Miljö  
816 80 Ockelbo  
[zuzan.akerblom@ockelbo.se](mailto:zuzan.akerblom@ockelbo.se)  
Tel:0297-555 00

**Ockelbo Kommun**  
Ann Christin Gagge  
Bygg & Miljö  
816 80 Ockelbo  
[ann-christin.gagge@ockelbo.se](mailto:ann-christin.gagge@ockelbo.se)  
Tel:0297-555 16

**Ockelbo Kommun**  
Ulla Rasmusson  
Bygg & Miljö  
816 80 Ockelbo  
[ulla.rasmusson@ockelbo.se](mailto:ulla.rasmusson@ockelbo.se)

**Sandvikens Kommun**  
Tommy Stenergard  
Bygg & Miljö  
811 80 Sandviken  
[tommy.stenergard@sandviken.se](mailto:tommy.stenergard@sandviken.se)

**Sandvikens Kommun**  
Eva Ljungström  
Bygg & Miljö  
811 80 Sandviken  
[eva.ljungstrom@sandviken.se](mailto:eva.ljungstrom@sandviken.se)

**Sandvikens Kommun**  
Va-verket  
Marilou Hamilton  
Gävlevägen 96  
811 40 Sandviken  
[marilou.hamilton@sandviken.se](mailto:marilou.hamilton@sandviken.se)  
Tel:026-24 14 68

**Gävle Energi AB**  
Box 783  
801 29 Gävle  
[gavleenergi@gavle.se](mailto:gavleenergi@gavle.se)

**Karskär Energi AB**  
Maria Carendi  
Box 784  
801 29 Gävle  
[maria.carendi@karskarenergi.se](mailto:maria.carendi@karskarenergi.se)  
Tel:026-19 35 30

**ABB Automation Technologies AB**  
Ola Lindholm  
Box 202  
812 25 Storvik  
Tel:0290-333 00

**AB Sandvik Materials Technology**  
Lars-Gunnar Sjölund  
20 SPD  
811 81 Sandviken  
[lars-gunnar.sjolund@sandvik.com](mailto:lars-gunnar.sjolund@sandvik.com)  
Tel:026-26 33 98

**AB Sandvik Materials Technology**  
Stefan Hedström  
30 SDFF  
811 81 Sandviken  
[stefan.x.hedstrom@sandvik.com](mailto:stefan.x.hedstrom@sandvik.com)  
Tel:026-26 33 95

**Bulten Stainless AB**  
Göran Sundkvist  
Bultvägen 30  
812 94 Åshammar  
[goran.sundkvist@bufab.com](mailto:goran.sundkvist@bufab.com)  
Tel:0290-561 00



**GF Ytbehandling AB**

Box 4086  
800 04 Gävle

**IVL Svenska Miljöinstitutet AB**

Jenny Lindgren  
Box 210 60  
100 31 Stockholm  
[jenny.lindgren@ivl.se](mailto:jenny.lindgren@ivl.se)

**Korsnäs AB**

Carina Nyström  
801 81 Gävle  
[carina.nystrom@korsnas.se](mailto:carina.nystrom@korsnas.se)  
Tel:026-15 14 55

**Korsnäs AB**

Johan Skäringer  
801 81 Gävle  
[johan.skaringer@korsnas.se](mailto:johan.skaringer@korsnas.se)  
Tel:026-15 14 66

**LRF**

Ann-Sofi Collin  
Sätra 6853  
825 95 Enånger  
[annsofi.collin@home.se](mailto:annsofi.collin@home.se)  
Tel:0650-55 00 39

**Länsstyrelsen Gävleborg**

Jan-Ake Johansson  
Borgmästarplan  
801 70 Gävle  
[jan.ake.johansson@x.lst.se](mailto:jan.ake.johansson@x.lst.se)

**Länsstyrelsen Gävleborg**

Joakim Dahl  
Borgmästarplan  
801 70 Gävle  
[joakim.dahl@x.lst.se](mailto:joakim.dahl@x.lst.se)

**Ovako Steel AB**

Istvan Lukacs  
813 82 Hofors  
[istvan.lukacs@ovako.com](mailto:istvan.lukacs@ovako.com)  
Tel:0290-253 89

**Ragnsells Avfallsbehandling AB**

Anders Tengsved  
Högbytorp  
197 25 Bro

**Ruuki Sverige AB**

Hans Stolpe  
Box 967  
801 33 Gävle  
[hans.stolpe@ruukki.com](mailto:hans.stolpe@ruukki.com)  
Tel:026-17 25 19

**Ruuki Sverige AB**

Börje Nilsson  
Box 967  
801 33 Gävle  
[borje.nilsson@ruukki.com](mailto:borje.nilsson@ruukki.com)  
Tel:026-17 25 28

**Räsjö Torv AB**

Regina Jönsson  
Hedesundavägen 235  
818 91 Valbo  
[regina.jonsson@rasjotorv.se](mailto:regina.jonsson@rasjotorv.se)  
Tel:026-24 36 53

**ScanArk Plasma Technologies AB**

Börje Johansson  
Box 41 Värnavägen 7  
813 21 Hofors  
[borje@scanarc.se](mailto:borje@scanarc.se)  
Tel:0290-76 78 00

**Sjukvårdslogistik** f.d Länsdepan  
S-E Lundahl

**Skogsstyrelsen**

Ulf Ahlberg  
Svarvargatan 26  
811 36 Sandviken  
[ulf.ahlberg@skogsstyrelsen.se](mailto:ulf.ahlberg@skogsstyrelsen.se)  
Tel:026-24 55 53  
Tel:070-649 58 53

**Stora Enso Pulp AB**

Anne Jacobsson  
Box 4  
817 21 Norrsundet  
[anne.jakobsson@storaenso.com](mailto:anne.jakobsson@storaenso.com)  
Tel:010-467 56 59

**Stora Enso Pulp AB**

Rolf Lundberg  
Box 4  
817 21 Norrsundet  
[rolf.m.lundberg@storaenso.com](mailto:rolf.m.lundberg@storaenso.com)

**Nedre Gavleåns Fiskevårdsområdesförening**

Lennart Sohl  
Durovägen 79  
806 28

**Storsjöns Fiskevårdsområdesförening**

Johan Rune  
Norrvägen 20  
812 23 Kungsgården  
[johan.rune@sandviken.se](mailto:johan.rune@sandviken.se)  
Tel:026-24 16 00

**Testeboåns Fiskevårdsområdesförening**

Claes-Håkan Hedberg  
Oslättsforsvägen 49  
805 98 Gävle  
[claes@chbh.se](mailto:claes@chbh.se)

**Vallbyggeåns Fiskevårdsområdesförening**

Sylve Rolandsson  
Brohyttevägen 4  
812 90 Storvik

**Västra Valbo Fiskevårdsområdesförening**

Tord Wästerhed  
Täppasvägen 30  
818 32 Valbo  
[tord.o.els-britt@telia.com](mailto:tord.o.els-britt@telia.com)  
Tel:026-320 47

## BILAGA 2

Kontrollprogram



Länstyrelsen  
Gävleborg

**Miljöanalys**  
Joakim Dahl  
026-171275  
joakim.dahl@x.lst.se

2006-03-01

1 (1)

Dnr 502-2763-06  
Dossnr 00-001-027

Gästriklands VVF  
Gävle Vatten  
c/o IngMari Douhan  
801 84 Gävle

## **Justerat program för samordnad recipientkontroll i Gästriklands kust- och inlandsvatten**

Programmet för den samordnade recipientkontrollen inom Gästriklands vattenvårdsförening (dnr 502-13117-05) har efter diskussion med Lars-Gunnar Sjölund på Sandvik justerats på ett fåtal punkter. Programmet framgår av bilaga 1 och avses att gälla från och med nu och tills vidare.

Justeringen består bland annat av tillägget att station 148 i Jädraån, uppströms bron till Östanå, har lagts till för att fungera som referensstation till station 149. I båda dessa lokaler har dessutom mätning av metaller i maj och september tillkommit. Vid analys av finsediment ska också Molybden mätas.

Programmet omfattar löpande kontroll i kust- och inlandsvatten av vattenkvalitet, bottenfauna och sediment. Provtagning, analys och rapportering genomförs via Gästriklands vattenvårdsförening i enlighet med vad som redovisas i programmet för medlemmarnas räkning intill dess att Länstyrelsen beslutat annat. Några mindre förändringar av programmet beräknas dessutom komma att ske under löpande period.

Joakim Dahl

### **Bilaga:**

1. Samordnat recipientkontrollprogram för Gästriklands vattenvårdsförening

### **Kopia till:**

Lars-Gunnar Sjölund, Sandvik



Länsstyrelsen  
Gävleborg

**Miljöanalys**

Joakim Dahl  
026-171275

joakim.dahl@x.lst.se

Bilaga 1

2006-03-01

Dnr 502-2763-06  
Dossnr 00-001-027

Gästriklands VVF  
Gävle Vatten  
c/o IngMari Douhan  
801 84 Gävle

1(14)

## SAMORDNAT RECIPIENTKONTROLLPROGRAM FÖR GÄSTRIKLANDS VATTENVÅRDSFÖRENING

### 1. Inledning

#### 1.1. Recipientkontroll

De som utövar miljöfarlig verksamhet är enligt 26 kapitlet, 19, 21 och 22 §§, i miljöbalken (SFS 1998:808), skyldiga att utföra kontroll, såväl av utsläpp från verksamheten, som av utsläppens inverkan på miljön. Enligt Naturvårdsverks allmänna råd (86:3) är målet att recipientkontrollen skall:

- åskådliggöra större ämnestransporter och belastningar från enstaka föroreningskällor inom ett vattenområde
- relatera tillstånd och utvecklingstendenser med avseende på tillförda föroreningar och andra störningar i vattenmiljön till förväntad bakgrund och/eller bedömningsgrunder för miljö kvalitet
- belysa effekter i recipienten av föroreningsutsläpp och andra ingrepp i naturen
- ge underlag för utvärdering, planering och utförande av miljöskyddande åtgärder

#### 1.2. Samordnad recipientkontroll

I de fall flera kommuner, anläggningar och markanvändare utnyttjar ett och samma vattenområde som recipient är det motiverat att upprätta program för samordnad recipientkontroll. Ändamålet med samordningen är att få bättre information om tillstånd, påverkan och förändringar i vattenområdet än vad enskilda program kan ge. Samordningen medför många fördelar bl.a. att den sammanlagda kostnaden för provtagning, analyser och bearbetning blir billigare och effektivare. Samordningen ger en överskådlig information om den geografiska variationen inom hela avrinningsområdet samt information om variationer i tillstånd mellan olika årstider och olika år.

#### 1.3. Samordnad recipientkontroll i Gästrikland

Programmet för samordnad recipientkontroll i Gästrikland avser kontroll av olika verksamheters miljöeffekter i olika avrinningsområden och i kustvattnet. Programmet är i första hand inriktat på att beskriva den samlade påverkan på recipienterna och inte på att visa enskilda anläggningars inverkan.

#### 1.4. Ingående variabler

Recipientkontrollprogrammet omfattar fysikalisk-kemiska variabler i inlands- respektive kustvatten, analys av klorofyll och växtplankton i inlands- och kustvatten, metallanalyser av vattenmossa i inlandsvatten samt mjukbottenfauna- och finsedimentundersökningar i inlands- respektive kustvatten. Naturvårdsverket har i allmänna råd angett att mätfrekvensen för fysikalisk-kemisk provtagning i vatten bör uppgå till minst 6 ggr/år för att en godtagbar beräkning av årsmedelvärdet för flertalet variabler ska erhållas. För t ex närsalter bör frekvensen i vattendrag uppgå till 12 ggr/år. I ett vattendrag kan vattenkemin variera snabbt varför provtagningsfrekvensen är mycket viktig för att kunna beskriva förändringar samt utföra transportberäkningar för olika ämnen. I programmet sker därför en tätare provtagningsfrekvens (12 ggr/år) i vissa provtagningspunkter. I allmänna råd anges även vilka variabler som bör ingå i ett basprogram. Allt efter föroreningens art sker komplettering av mer specifika variabler.

## 2. Inlandsvatten

### 2.1 Fysikalisk-kemiska variabler i vatten

#### 2.1.1 Provtagningsstationer och utvärdering

Vattenkemin skall undersökas vid totalt 29 stationer fördelade på 24 vattendrag och 5 sjöar (tabell 1). Provtagningen skall genomföras enligt provtagningsmetodik BIN SR 11 (Naturvårdsverket, 1986a) medan analyser av de ingående variablerna (tabell 2 och 4) skall utföras enligt Svensk Standard, eller motsvarande. En bedömning av tillstånd och avvikelse från jämförvärden skall göras utifrån "Bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag" (NV rapport 4913) i samband med årsrapporteringen.

#### 2.1.2 Ingående variabler och provtagningsfrekvenser

Antalet provtagningar per provtagningsstation skall utföras i enlighet med de redovisade frekvenserna i tabell 2. I övrigt skall provtagningen utföras på de i tabell 2 angivna djupen och innefatta de angivna vattenkemiska variablerna. Notera att mätningar av syrehalt ( $O_2$ ) enbart utförs under mars, augusti samt september, och då enbart en meter ovan botten. Mätningar under cirkulationsperioderna samt under tidig sommar ger enbart begränsad information, liksom mätningar i ytvattnet, varför dessa mätningar utgår. Metallmätningarna i station 148, 149, 015 och 049 behöver endast utföras två gånger per år, nämligen i maj och september i samband med övrig vattenkemisk provtagning. Notera också att provtagning i Valsjön (Va12) enbart skall utföras i samband med sedimentprovtagningen. Detta görs för att få en grov uppfattning om vattenkemin i sjön.

I ett vattendrag varierar vattenkemin ofta kraftigt över tiden varför en tät provtagningsfrekvens är mycket viktig för att kunna beskriva förändringar samt utföra transportberäkningar för olika ämnen (tabell 2 och 3). I programmet sker därför en tät provtagningsfrekvens (12 ggr/år) i vissa provtagningspunkter. En detaljerad förklaring till vilka variabler som skall mätas ges i tabell 4. Vattenflödet skall anges vid provtagningsstillfallet på stationerna Tr10, 049, 458, 489, 448, 510, Va8, Va10 och Jv10. Flödet skall, om det inte finns tillgängligt på annat sätt, mätas med *Flygel* enligt HR013 och om detta inte går används *Flottörmetoden* HR012 (Naturvårdsverket, 1986a).

Klorofyllkoncentrationen ( $\mu\text{g/l}$ ) används som ett indirekt mått på växtplanktonbiomassan. Provtagning skall utföras som ett blandprov i epilimnion fyra gånger per år enligt BIN SR 11 (Naturvårdsverket, 1986a) i samband med fysikalisk kemisk provtagning (tabell 3 och 4). Analys utförs enligt Svensk Standard SS 02 81 46. Sprängskiktets läge skall anges vid provtagning.

Tabell 1. Provtagningsstationer

Provtagningspunkt	Koordinater	Beteckning
H08	X6769900 Y1547550	Lilla bron över Gopån, 500 m ovan utloppet i Lingan
H34	X6755000 Y1568400	Hamrångeån vid landsvägsbron
Tr10	X6746450 Y1578250	Trödjeån, Värövägsbron vid Silverbäckarna
T09	X6763620 Y1532200	Bresljeån (Testeboån) vid bron mellan Jansbo - Kallbäck
T26	X6750850 Y1552350	Testeboån, sundet mellan Ycklaren och Östersjön
T48	X6732300 Y1573800	Testeboån, vid Oscarsbron i Strömsbro
105	X6748830 Y1534390	Jädraån, bron vid dammen ovan Pallanite
148	X6723727 Y1555348	Jädraån, uppströms bron vid Östanå
149	X6721616 Y1555348	Jädraån vid Kråknäs
220	X6721200 Y1544650	Borrsjöån vid Ivg-80-bron
329	X6716550 Y1543300	Vallbyån vid Broas
414	X6715425 Y1526550	Hamnardammen
420	X6713950 Y1527300	Hoån, 200 m söder Ivg80-bron
429	X6712300 Y1529025	Lill-Göskens utlopp
439	X6710900 Y1533000	Stor-Göskens utlopp
456	X6702085 Y1535810	Bagghytteån, nedströms Bodås reningsverk
458	X6708250 Y1536125	Getån, vid den södra bron i Prästhyttan
448	X6709450 Y1540675	Hoån, strax ovan utloppet från Malmjärnsbäcken
470	X6708700 Y1545000	Cjtnären, i djupområdet mellan Lill-ön och Väckervalludden
489	X6715975 Y1544250	Gavelhytteåns inlopp i Norbyviken, Storsjön
005	X6717700 Y1545225	Norbyviken, Stordjupet
015	X6718000 Y1548325	V Storsjön, 1,2 km O Gravholmen
510	X6711750 Y1552225	Fänjaån vid Fågelstå
042	X6718620 Y1557230	Ö Storsjön, 1,2 km V Stensångsholmen
049	X6722150 Y1559375	Ö Storsjöns utlopp
Va8	X6714700 Y1562800	Utloppet vid den norra sedimenteringsbassängen på torvtäkten Norrbomyren
Va10	X6717200 Y1563450	Valsjöbäcken -- mellan Lillsjön och Valsjön
Va12	X6718330 Y1563830	Valsjön
Jv10	X6729140 Y1575940	Järvtäbäcken vid landsvägsbron ca 100 m norr sammanflödet med Hemlingbybäcken

Tabell 2. Provtagningsprogram

Station	Typ	Provtagningsdjup	Vattendjup	Frekvens	Variabler
H08	R	0,5		6	G+TR+R+Si
H34	R	0,5		6	G+TR+R
Tr10	R	0,5		6	G+TR+Si
T09	R	0,5		6	G+Si
T26	R	0,5		4	G
T48	R	0,5		6	G+TR
105	R	0,5			G+Si+EP
148	R	0,5		6	G+TR+EP+Me <sup>1</sup>
149	R	0,5		6	G+TR+EP+Me <sup>1</sup>
220	R	0,5		4	G+EP
329	R	0,5		6	G+EP+klorofyll
414	R	0,5		4	G+EP
420	R	0,5		6	G+EP
429	R	0,5		4	G+EP
439	R	0,5		4	G+EP
456	R	0,5		6	G+EP
458	R	0,5		6	G+EP
448	R	0,5		12	G+EP
470	S	0,5 och B-1	9	4	G+TS+EP+EN+växtp
510	R	0,5		12	G+EP
489	R	0,5		12	G+EP
005	S	0,5 och B-1	9	4	G+TS+EP+EN+växtp
015	S	0,5 och B-1	15	4	G+TS+EP+EN+Me <sup>1</sup> +växtp
042	S	0,5, 7,5 och B-1	15	4	G+TS+EP+EN+växtp
049	R	0,5		12	G+EP+Me <sup>1</sup>
Va8	R	<0,5		4	G+R+EP+EN
Va10	R	0,5		4	G+R+EP+EN
Va12	S	0,5		vart 5e år	G+EP+EN
Jv10	R	0,5		6	G

## Förklaring till tabell 2:

**Station:** Lågen framgår enligt koordinater i tabell 1. **Typ:** R = prov i vattendrag, S = prov i sjö. **Provtagningsdjup:** Anger provtagningsdjup i meter (B-1 = 1 m ovanför botten). **Vattendjup:** Anger det maximala vattendjupet (m) vid stationen (gäller i sjöar). **Frekvens:** Anger antalet provtagningar per år. Med tolv provtagningar per år avses provtagning en gång per månad under årets samtliga månader. Övriga provtagningsperioder framgår av tabell 3. **Variabler:** Anger vilka variabler som mäts vid respektive station där G = grundvariabler, TS = tillägg sjö, Si = kisel, EN = extra kväve, TR = tillägg rinnande vatten, EP = extra fosfor och Me = metaller (<sup>1</sup> = behöver endast mätas i maj och september).

Tabell 3. Årlig provtagningsfrekvens för vattenkemiska och biologiska variabler

Frekvens	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	
3 per år		X		X		X
Klorofyll		X	X	X	X	
Växtp plankton				X		

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



Tabell 4. Analysvariabler

Variabelnamn	Enhet	G	TR	TS	R	Si	EP	EN	Me	Detektionsgräns
Temperatur	°C	X								
Konduktivitet	mS/m	X								
pH	mekv/l	X								
Ca	mekv/l		X							
Mg	mekv/l		X							
Na	mekv/l		X							
K	mekv/l		X							
Alkalinitet	mekv/l	X								
SO4	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/Åbs	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 Biologiska variabler

### 2.2.1 Växtplankton

Växtplankton skall undersökas i 4 sjöar (tabell 2) under augusti (tabell 3) då ett samlingsprov per station tas från 75-80% av epilimniondjupet (BIN PRO66, Naturvårdsverket, 1986a). Försiktighet skall iakttas så att vatten från metalimnion inte medtas i provet. Vattenprovet skall analyseras på totalvolymen alger ( $\text{mm}^3/\text{L}$ ) samt antalet celler/L för ingående taxa. En bedömning av tillstånd och avvikelse från jämförvärden skall göras utifrån "Bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag" (NV rapport 4913) i samband med årsrapporteringen.

### 2.2.2 Mjukbottenfauna

Mjukbottenfaunan skall undersökas vid 11 stationer fördelade på 6 sjöar i enlighet med tabell 5. En station i Östra Storsjön (S6) fungerar som referensstation och där skall mjukbottenfaunan undersökas årligen. Övriga stationer skall undersökas vart femte år. Mjukbottenfaunaproverna skall tas på senhösten i oktober/november med hjälp av en *Van Veen*-hämtare (eller motsvarande) enligt riktlinjerna i Naturvårdsverkets handbok för miljöövervakning. Provtagning skall ske i sjöarnas profundal och sublittoral, SS 028190 och utvärderingar skall utföras enligt Bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag (NV rapport 4913) och Handboken för miljöövervakning enligt ovan. De enskilda proven vid varje station skall analyseras separat. Mjukbottenfaunaproverna skall analyseras med avseende på förekommande taxa och proportioner i individantal mellan förekommande taxa. En bedömning av föroreningsstatus görs med hjälp av biologiska index enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder i samband med en utvärdering som skall göras vart femte år, med start 2002.

Tidigare undersökningar har visat att mjukbottenfaunan i sjöarna sannolikt är negativt påverkade av låga syrgashalter. Mjukbottenfaunaundersökningarna ska därför kompletteras med mätning av syrgashalt ( $\text{O}_2$ , mg/L) och temperatur i bottenvattnet 2 gånger per år vid samtliga stationer i samband med den vattenkemiska provtagningen i februari och augusti. Syrgashalten ska också mätas i samband med mjukbottenfaunaprovtagningarna. Även en okulär bedömning av förekomst av olja i finsedimenten görs vid mjukbottenfaunaprovtagningen. Mjukbottenfaunaundersökningarna kompletteras vidare med finsedimentundersökningar (se separat avsnitt) eftersom recipienterna är belastade av både metaller och oljeföreningar som kan ge effekter på mjukbottenfaunan.

Tabell 5. Provtagningsstationer för mjukbottenfauna

Vatten	Lokal	xkoord	ykoord	Djup (m)	Antal prov	Provtagning
Lill-Gösken	LG1	6712500	1528300	3	5	Vart 5:e år
Stor-Gösken	SG1	6712000	1529700	10	5	Vart 5:e år
Stor-Gösken	SG3	6711000	1532500	5	5	Vart 5:e år
Otnaren	O1	6709700	1543600	9	5	Vart 5:e år
V Storsjön	S2	6718000	1548320	8	5	Vart 5:e år
V Storsjön	S8	6716500	1551000	8	5	Vart 5:e år
Ö Storsjön	S6	6718800	1557500	13	5	Vart 5:e år
Ö Storsjön	S7	6721800	1557800	8	5	Vart 5:e år
Valsjön	Va11	6717730	1563720		5	Vart 5:e år
Valsjön	Va12	6718330	1563830		5	Vart 5:e år
Valsjön	Va13	6718670	1564440		5	Vart 5:e år

Koordinaterna tas ut exakt med GPS vid själva provtagningen.

**2.3 Metallanalyser i vattenmossa**

Vattenmossa används för att avgöra kontamineringsgraden av metaller i vattendragen och sjöarna. Metoden kan inte användas för att erhålla metallhalter men är användbar när syftet är att urskilja påverkade områden från mindre- eller opåverkade områden. Metoden kan alltså med fördel användas när man vill spåra metallutsläpp till källan. Exponering av vattenmossa sker vid totalt 7 stationer fördelade på 5 vattendrag (tabell 6). Vattenmossan sätts ut i juni respektive september i samband med de vattenkemiska provtagningarna och exponeras i 3-5 veckor (BIN VR21, Naturvårdsverket 1986a). I samband med utsättningen av mossan tas vattenprover på station nr 2 (Hammardammen), nr 3 (420 Hoån) samt station nr 6 (Gavleån) för analys av samma metaller som ingår i analys av mossan (tabell 7).

Tabell 6. Provtagningsstationer för vattenmossa.

Station	xkoord	ykoord	Stationsnamn
1	6739200	1564700	Testeboån (referensmossa)
2	6715430	1526550	Hoån Hammardammen (414)
3	6713950	1527300	Hoån 200 m söder lvg-80-bron (420)
4	6712300	1529030	Hoån mellan Lill- och Stor-Gösken (öster om 429)
5	6708250	1536130	Getån vid Söräng
6	6722150	1559380	Gavleån vid Nedre Säljet (obs! <u>uppströms</u> bron vid Riks-80)
7	6729140	1575940	Järystabäcken vid landsvägsbron ca 100 m norr sammanflödet med Hémalingbybäcken

Tabell 7. Variabler som ingår i analysen av vattenmossa

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

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

## 2.4 Finsediment

Finsediment (ackumulationsbottnar där det sker en kontinuerlig deposition av fint material) skall undersöks vid totalt 11 stationer inom 6 sjöar (tabell 8). Provtagningen skall utföras med rörhämtare av Willnertyp och i övrigt enligt BIN SR 01 (Naturvårdsverket, 1986a). En station i Östra Storsjön (S6) fungerar som referensstation och här skall årlig finsedimentprovtagning utföras. Övriga stationer skall undersökas vart femte år. Finsedimentproverna skall tas på senhösten i oktober/november i samband med mjukbottenfaunaprovtagningen. Finsedimentproverna (0-1 cm) skall analyseras med avseende på de i tabell 9 redovisade variablerna. En bedömning av föroreningsstatus skall göras utifrån "Bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag" (NV rapport 4913) i samband med en utvärdering som görs vart femte år. Organiska miljögifter i form av polyklorerade bifenyler (Summa PCB 7-dutch) och polycykliska aromatiska kolväten (Summa 11 PAH) analyseras från stationerna LG2 och S6. Notera att radiocesium skall analyseras på sediment som tas från provpunkten med det största vattendjupet i Valsjön (Va11, Va12 eller Va13). Det görs i syfte att åldersbestämma sedimenten för att kunna undersöka hur depositionen av material har varierat över tiden. Tio sedimentskikt (0-1 cm) tas ut från sedimentproppen (0-10 cm) och radiocesium analyseras från samtliga tio skikt. Analysen genomförs vid ett tillfälle och är inte återkommande. Det är enbart Cs<sup>137</sup> som analyseras från samtliga skikt, övriga variabler analyseras på 0-1 cm nivå.

Tabell 8. Provtagningsstationer för finsediment

Vatten	Lokal	Xkoord*	Ykoord*	Djup (m)	Skikt (cm)	Provtagning
Lill-Gösken	LG2			djuphålan	0-1	Vart 5:e år
Stor-Gösken	SG1	6712000	1529700	10	0-1	Vart 5:e år
Ottären	O1	6709700	1543600	9	0-1	Vart 5:e år
V Storsjön	S2	6718000	1548320	8	0-1	Vart 5:e år
V Storsjön	S3	6714300	1549700	15	0-1	Vart 5:e år
V Storsjön	S8	6716500	1551000	8	0-1	Vart 5:e år
Ö Storsjön	S6	6718800	1557500	13	0-1	Varje år
Ö Storsjön	S7	6721800	1557800	8	0-1	Vart 5:e år
Valsjön	Va11	6717730	1563720		0-1	Vart 5:e år
Valsjön	Va12	6718330	1563830		0-1 & 0-10	Vart 5:e år
Valsjön	Va13	6718670	1564440		0-1	Vart 5:e år

\*GPS-positioneras vid första provtagning.

Tabell 9. Variabler som ingår vid analys av finsediment

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

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

### 3. Kustvatten

#### 3.1 Fysikalisk-kemiska variabler i vatten

##### 3.1.1 Provtagningsstationer och utvärdering

Vattenkemin skall undersökas vid totalt 6 stationer fördelade på 2 kustvattensträckor (tabell 10). Provtagningen skall genomföras enligt provtagningsmetodik **BIN SR 11** (Naturvårdsverket, 1986a) medan analyser av de ingående variablerna (tabell 11) skall utföras enligt Svensk Standard, eller motsvarande. En bedömning av tillstånd och avvikelse från jämförvärden skall göras utifrån "Bedömningsgrunder för kust och hav" (NV rapport 4914) i samband med årsrapporteringen.

Tabell 10. Provtagningsstationer

Provtagningspunkt	Koordinater	Beteckning
K506	X6760900 Y1573750	Norrsundet
K508	X6762275 Y1574650	Norrsundet
K619	X6731000 Y1577250	Gävle Fjärdar
K627	X6733625 Y1580225	Gävle Fjärdar
K630	X6735625 Y1582475	Gävle Fjärdar
K643	X6732000 Y1580775	Gävle Fjärdar

##### 3.1.2 Ingående variabler och provtagningsfrekvenser

Antalet provtagningar per provtagningsstation skall utföras i enlighet med de redovisade frekvenserna i tabell 11 och 12. Provtagningen skall utföras på de i tabell 11 angivna djupen och innefatta de angivna vattenkemiska variablerna. Ytvattenproverna skall tas med slang i skiktet 0-10 m. Notera att mätningar av syrehalt (O<sub>2</sub>) enbart utförs under januari/februari samt augusti, och då enbart en meter ovan botten. Mätningar under cirkulationsperioderna samt under tidig sommar ger enbart begränsad information, liksom mätningar i ytvattnet, varför dessa mätningar utgår. Isförhållandena vid senvinterprovtagningen skall anges i protokollet, liksom extraordinära förhållanden vid övriga provtagningsstillfällen. Vid varje provtagningsstillfälle skall vindstyrka och vindriktning noteras.

Klorofyllkoncentrationen (µg/l) används som ett indirekt mått på växtplanktonbiomassan och skall mätas på samtliga stationer i juli och augusti. Provtagning skall utföras som ett blandprov i djupintervallet 0-10 m. Analys skall utföras enligt Svensk Standard SS 02 81 46. Sprängskiktets läge skall anges vid provtagning.

Tabell 11. Provtagningsprogram

Station	Provtagningsdjup	Frekvens	Variabler
K506	0-10 och B-1	4	tabell 13+växtplankton
K508	0-10 och B-1	4	tabell 13+växtplankton
K619	0-10 och B-1	4	tabell 13+växtplankton
K627	0-10 och B-1	4	tabell 13+växtplankton
K630	0-10 och B-1	4	tabell 13+växtplankton
K643	0-10 och B-1	4	tabell 13+växtplankton

##### Förklaring till tabell 11:

**Station:** Lägen framgår enligt koordinater i tabell 1. **Provtagningsdjup:** Anger provtagningsdjup i meter (B-1 = 1 m ovanför botten). **Frekvens:** Anger antalet provtagningar per år. **Variabler:** Anger vilka Variabler som mäts vid respektive station (se tabell 13 för ytterligare information).

Tabell 12. Provtagningsfrekvens för vattenkemiska och biologiska variabler

Frekvens	Januari/februari	Juli	Augusti	Oktober
4 per år	X	X	X	X
Klorofyll-a		X	X	
Växtplankton			X	

Tabell 13. Analysvariabler

Variabel	Enhet	Detektionsgräns
Temperatur	°C	
Salthalt	PSU	2
Syrgashalt	ml/l	0,02
Syrgasmättnad	%	
Siktdjup	m	
TOC	mg/l	0,1
TN	µmol/l	5
TP	µmol/l	0,1
Klorofyll-a	µg/l	0,1
PO <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

### 3.2 Biologiska variabler

#### 3.2.1 Växtplankton

Växtplankton skall undersökas på 5 stationer (tabell 11) under augusti (tabell 12) då ett samlingsprov per station tas med slang (enligt Lindahl 1986) i djupintervallet 0-10 m (BIN PRO66, Naturvårdsverket, 1986a). Vattenprovet skall analyseras med avseende på totalvolymen alger (mm<sup>3</sup>/L) samt antalet celler/L för ingående taxa.

#### 3.2.2 Mjukbottenfauna

Den traditionella recipientkontrollen av mjukbottenfauna har främst grundat sig på olika arters känslighet för organisk belastning. Tolkningen av påverkansgrad bygger alltså på att bottenfaunasamhället i förorenade områden har en stor andel toleranta arter och en mindre eller obefintlig andel föroreningskänsliga arter. De föroreningskänsliga arternas andel förväntas öka med minskande belastning. Problemet är att organisk belastning förekommer naturligt i kustnära skyddade områden och att toleranta arter som skall återspegla påverkade områden ofta dominerar också i opåverkade kustnära områden. Enligt Kjell Leonardsson vid Umeå universitet måste recipientprogrammet modifieras för att kunna hantera denna typ av variation (Leonardsson, K., 2001).

Recipientkontrollprogrammet har, baserat på informationen i Leonardsson (2001) modifierats, vilket innebär att mjukbottenfaunan skall undersökas årligen vid 10 stationer i Gävle fjärd samt vid 5 stationer i Norrsundet (tabell 14). I samband med provtagningen skall tidpunkt för provtagning, vind- och väderleksförhållanden och provtagningsdjup dokumenteras tillsammans med syrgashalt. Bottenvattentemperatur och salthalt skall dokumenteras från stationerna G10 och N2 vid varje provtillfälle. Mjukbottenfaunaproverna skall tas på våren i maj-juni med hjälp av en *Van Veen*-hämtare (eller likvärdig provtagare) enligt riktlinjerna i Naturvårdsverkets handbok för miljöövervakning. Mjukbottenfaunaproverna skall analyseras med avseende på förekommande taxa och proportioner i individantal mellan förekommande taxa, samt våtvikt för de enskilda arterna. Undersökningarna kompletteras vidare med finsedimentundersökningar (se separat avsnitt) eftersom recipienterna är belastade av både metaller, oljeföreningar och organiskt material som kan ge effekter på mjukbottenfaunan. En bedömning av tillstånd och avvikelse från jämförvärden skall göras utifrån "Bedömningsgrunder för kust och hav" (NV rapport 4914) i samband med årsrapporteringen.



Tabell 14. Provtagningsstationer för mjukbottenfauna

Vatten	Lokal	xkoord	ykoord	Djup (m)	Antal prov	Provtagning
Gävle Inre fjärd	G1	6730160	1575500		1	Varje år
Gävle Inre fjärd	G2	6730700	1576500		1	Varje år
Gävle Yttre fjärd	G3	6731300	1578200		1	Varje år
Gävle Yttre fjärd	G4	6732500	1579000		1	Varje år
Gävle Yttre fjärd	G5	6731800	1579000		1	Varje år
Gävle Yttre fjärd	G7	6731900	1589900		1	Varje år
Gävle Yttre fjärd	G9	6732800	1581600		1	Varje år
Gävle Yttre fjärd	G10	6732740	1580520		1	Varje år
Gävle Yttre fjärd	G12	6734500	1580300		1	Varje år
Gävle Yttre fjärd	G13	6735000	1581600	15	1	Varje år
Norrundet	N1	6759600	1572900	8	1	Varje år
Norrundet	N2	6760370	1573550	8	1	Varje år
Norrundet	N3	6761040	1574250	8	1	Varje år
Norrundet	N4	6762370	1573930	8	1	Varje år
Norrundet	N5	6755600	1579400	8	1	Varje år

### 3.3 Finsediment

Finsediment (ackumulationsbottnar där det sker en kontinuerlig deposition av fint material) skall undersökas på stationerna G2, G5, G10 och G13 i Gävle Fjärdar samt på stationerna N2 och N3 i Norrsundet. Provtagningen skall utföras med rörhämtare av Willnertyp och i övrigt enligt BIN SR 01 (Naturvårdsverket, 1986a). Stationerna skall undersökas vart femte år, förutom G10 och N2 som undersöks varje år. Provtagningen skall genomföras på våren i maj-juni i samband med mjukbottenfaunaprovtagningen. Finsedimentproverna (0-1 cm) skall analyseras med avseende på de i tabell 15 redovisade variablerna. De organiska miljögifterna PCB (summa PCB 7-dutch) och PAH (summa 11 PAH) skall analyseras vart femte år från station G10 i Gävle Yttre Fjärd samt från station N2 i Norrsundet. En bedömning av tillstånd och avvikelser från jämförvärden skall göras utifrån "Bedömningsgrunder för kust och hav" (NV rapport 4914) i samband med årsrapporteringen.

Tabell 15. Variabler som ingår vid analys av finsediment

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

\*Mäts på stationerna G10 och N2

#### 4. Kvalitetssäkring

- Förvaring och transport av vatten, biota och sediment för analys skall utföras på ett sådant sätt att värdet på variablerna som skall analyseras inte förändras under förvaring respektive transport. Om detta inte kan undvikas skall samtliga prov behandlas på samma sätt så att analysresultaten blir jämförbara.
- Samtliga provtagningar skall utföras av erfaren personal och med de av tillsynsmyndigheten rekommenderade provtagningsutrustningarna. Provtagning skall utföras under de av tillsynsmyndigheten rekommenderade tidsperioderna och på de av tillsynsmyndigheten fastlagda provtagningsstationerna.
- Samtliga analyser skall, där så är möjligt, utföras enligt SIS-standard eller motsvarande av ett ackrediterat laboratorium.
- För kustvattenanalyserna skall laboratoriet vara ackrediterat av SWEDAC för analys av havsvatten/brackvatten, alternativt ha dokumenterade analysrutiner som motsvarar dessa krav.
- De erhållna analysresultaten skall rimlighetsbedömas. Avvikande värden skall kontrolleras och kommenteras i protokollet. Tillsynsmyndigheten kan begära att ytterligare kontrollanalyser utförs för att verifiera rapporterade värden.
- Den konsult som anlitas för att utföra recipientkontrollen skall till tillsynsmyndigheten lämna in uppgifter om använda analysmetoder, metodernas mätområde samt mätosäkerhet. Konsulten skall även lämna in uppgifter om sina kvalitetssäkringsrutiner. På begäran av tillsynsmyndigheten skall konsulten även lämna de uppgifter som behövs för kontroll av att rapporterade värden är kvalitetssäkrade.

#### 5. Utvärdering

- Utvärderingarna skall utföras med för ändamålet statistiskt relevanta metoder och på ett statistiskt korrekt sätt. Den konsult som anlitas för att utföra recipientkontrollen skall till tillsynsmyndigheten lämna in uppgifter om använda statistiska metoder där motivet för valet av statistisk metod tydligt skall framgå. I de fall en statistisk metod är rekommenderad i metodbeskrivningen skall denna användas.
- Utvärderingarna ska kopplas till ämnestransport och belastning från punktutsläpp och om möjligt diffusa utsläpp (föroreningskällorna) i recipienterna. Vid utvärderingarna skall recipienternas känslighet för belastning beaktas liksom betydelsefulla förändringar i klimatet. Målsättningen är att ha löpande kontroll över föroreningssituationen och punktutsläppens belastningen på recipientens vatten med årlig redovisning av mera betydelsefulla förändringar.
- En nästad (hierarkisk) variansanalys (ANOVA) skall användas för att testa resultaten från bottenfaunaprogrammet. För utvärderingen krävs data från samtliga referensområden inom havsbassängen, alltså från Bottenhavet. Dessa data finns tillgängliga via BIOMAD (nationella databasen för miljöövervakning i Sverige) och kan hämtas via internet. För ytterligare information hänvisas till Leonardsson (2001).
- En utvärdering skall göras över de föroreningsbelastande verksamheternas påverkan på de aktuella recipienterna.



## 6. Rapportering

### 6.1 Löpande samt övrig rapportering

- Samtliga resultat från recipientkontrollen skall redovisas i tabellform (via e-brev i Excel-format) till huvudman för berörda anläggningar, kommunernas miljö- och hälsoskyddskontor och tekniska kontor eller motsvarande samt Länsstyrelsen (joakim.dahl@x.lst.se). Rapporteringen av plankton och mjukbottenfauna ska innehålla tal och klassificering av de index som finns medtagna i Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (Naturvårdsverkets rapport 4913).
- Fysikalisk-kemiska analyser skall redovisas löpande allt eftersom analyser och kvalitetssäkring genomförs.

### 6.2 Årsrapport

- En årlig sammanställning skall redovisas före maj månads utgång i form av en skriftlig rapport till Länsstyrelsen och Gästriklands vattenvårdsförening. Rapporter levereras till Länsstyrelsen i 3 exemplar och till Gästriklands vattenvårdsförening enligt överenskommelse.
- Årsrapporten skall innehålla en lättillgänglig sammanfattning.
- Ett eget avsnitt som behandlar påverkan från föroreningsbelastande verksamheter skall ingå. Här skall en kvalificerad bedömning av verksamheternas påverkan på recipienterna redovisas.
- Beskrivning av metoder med hänvisning till använda normer samt en beskrivning av provtagningsprogram.
- Eventuella avvikelser, flerstrender eller samband i datamaterialet skall kommenteras i rapporten. Det skall tydligt framgå om trender, avvikelser eller samband är statistiskt signifikanta. Den använda statistiska analysmetoden skall anges. Data från tidigare års recipientkontroll används också för detta.
- Samtliga inlandsvattendata respektive kustdata (vattenkemi, bottenfauna, plankton, sediment) skall utvärderas enskilt och vägas samman i utvärderingen.
- Karta över stationerna skall redovisas.
- Medlemslista skall redovisas
- Belastning från punktkällor i avrinningsområdet redovisas. Om möjligt en redovisning om föroreningsbelastningen har ökat eller minskat eller varit densamma som året/åren innan. Kopplingen mellan utsläppsnivå och vattenkvalitet kommenteras. Läggs särskild tyngdpunkt på den/de föroreningar som är mest uttalade för varje källa. Redovisa de mål som föreskrivits för verksamheten med avseende på utsläppskoncentrationer och mängder.
- Händelser i och kring vattendragssystemet som kan påverka dess status i olika hänseenden skall redovisas (som t ex översvämningar, bräddning i reningsverk, kraftig erosion, fiskdöd och utveckling av algblomning). Noteringar om väsentliga förändringar av belastningsförhållanden jämfört med tidigare förhållanden skall också redovisas.
- Uppgifter från SLU's Flodmynningsprogram för utflödet i Gävle inre fjärd tas med i utvärderingen. Data för detta hämtas hos datavärden (Institutionen för Miljöanalys, SLU; [www.ma.slu.se](http://www.ma.slu.se)).
- Undersökningsresultat redovisas där så är möjligt med hjälp av relevanta statistiska och grafiska metoder. Därvid ska tidigare års undersökningsresultat användas som jämförelse.
- Flöde, transport (årlig) och arealförlust (kg/ha och år) av totalkväve, totalfosfor, TOC och metaller i punkterna 448, 510, 489 och 049 skall redovisas. Beräkningarna ska redovisas i tabeller och i diagram på ett åskådligt sätt så att variationer i tid och rum framgår.
- En översikt över den aktuella vattenföringssituationen under det gångna året samt jämförelser med tidigare år skall redovisas.
- Kommentarer rörande fält- och analysobservationer, som kan förklara avvikelser i materialet skall redovisas.
- Grunddata skall redovisas i tabellform enligt en variabelordning som tagits fram på länsstyrelsen. Detta för att minimera merarbete vid inmatningen i Länsstyrelsens databas DMN.

- I rapporten skall det tydligt framgå vilka värden (provtagningstid, vattendjup, etc) som använts vid medelvärdesbildning. Det är också önskvärt att medianvärden kommenteras när medelvärden redovisas.

### 6.3. 5-års rapport

Skall utföras i enlighet med årsrapporterna men dessutom innehålla nedanstående:

- Utvärdering av resultaten från recipientkontrollen och andra utförda vattenundersökningar sedan samordningen påbörjades skall nämnas.
- Redovisning av klimatiska variationer, om möjligt redovisning av observationer avseende ändrad markanvändning (skogsavverkning, utbyggnad av skydds-zoner, utdikningar, våtmarksanläggningar etc.) och andra förändringar som kan ha påverkat statusen i vattenområdena.
- Redovisa, om möjligt, hur eventuella miljöskyddsåtgärder och bebyggelseutveckling har påverkat vattnets kvalitet.
- Redovisning av undersökningsresultat med hjälp av statistiska och grafiska metoder. I de fall en statistisk metod är rekommenderad i metodbeskrivningen skall denna användas (se t ex mjukbottenfauna). Därvid skall tidigare års undersökningsresultat användas som jämförelse och kommenteras.

## 7. Referenser

- Leonardsson, K., 2001. Förslag till dimensionering av recipientkontrollprogram för övervakning av mjukbottenfauna längs kusten i Gävleborgs län. Länsstyrelsen i Gävleborg samt Umeå universitet.
- Naturvårdsverket, 1986a, Recipientkontroll vatten. Del I Undersökningsmetoder för basprogram. Rapport 3108.
- Naturvårdsverket 1999, Bedömningsgrunder för miljö kvalitet, Kust och hav  
Rapport 4914
- Naturvårdsverket 1999, Bedömningsgrunder för miljö kvalitet Sjö och vattendrag.  
Rapport 4913

## BILAGA 3

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 fällas ut och sedimentera. Exempel på metaller som uppvisar stark korrelation med låga pH-värden är zink (Zn), kadmium (Cd) och bly (Pb).

Genom antropogen påverkan (gruvverksamhet, utsläpp till luft, vatten m m) har halterna av metaller generellt ökat i naturen. Direkta utsläpp till vatten har ökat halterna till direkt skadliga nivåer i många vattensystem. Vid måttligt förhöjda

halter uppträder skador främst på organismer långt ned i näringskedjan, som t.ex. växt- och djurplankton. Även reproduktion och yngelutveckling hos fisk påverkas av relativt små förhöjda metallhalter. Den högre faunan påverkas direkt genom högre halter eller indirekt genom anrikning av metaller i näringskedjan.

För bedömning av metallhalter används halter i vatten, sediment och vattenmossa. Halter av metaller i vatten ger den bästa möjligheten att bedöma om det finns risk för biologiska störningar.

## **Kust och hav**

### **Tillståndsklassning**

En bedömning av tillståndet i provtagningsområdet kan göras 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 vintervärden. Avvikelseklassning utförs även av klorofyll i ytvattnet under augusti månad (Tabell 6). De avvikelseklassningar som utförs skall visa om, och eventuellt hur mycket områdets halter avviker från de bedömda naturliga halterna.

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

Klass	Benämning	Totalfosfor	Totalkväve	Ammonium-kväve	Nitrat+nitrit-kväve	Fosfat-fosfor
1	Ingen/obetydlig avvikelse	$\leq 1,0$	$\leq 1,0$	$\leq 1,0$	$\leq 1,0$	$\leq 1,0$
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 Miljökvalitet – Sjöar och vattendrag (1999). När det gäller sjöar bedöms kväve och fosfor utifrån totalhalter. I vattendrag bedöms tillståndet utifrån arealspecifik förlust. Tillståndsbedömningen för kväve och fosfor utförs enligt Tabell 7-9.

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

Sjöar				
Klass	Benämning	Tot P (maj-okt)	Tot P (aug)	Tot N (maj-okt)
1	Låga halter	$\leq 12,5$	$\leq 12,5$	$\leq 300$
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	$\leq 0,5$	$\leq 5$	$\leq 0,01$	$\leq 0,2$	$\leq 0,3$	$\leq 0,7$	$\leq 0,4$
2	Låga halter	0,5-3	5-20	0,01-0,1	0,2-1	0,3-5	0,7-15	0,4-5
3	Måttligt låga halter	3-9	20-60	0,1-0,3	1-3	5-15	15-45	5-15
4	Höga halter	9-45	60-300	0,3-1,5	3-15	15-75	45-225	15-75
5	Mycket höga halter	$> 45$	$> 300$	$> 1,5$	$> 15$	$> 75$	$> 225$	$> 75$

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

Klass	Benämning	Cu	Zn	Cd	Pb	Hg	Cr	Ni	As
1	Mycket låga halter	$\leq 15$	$\leq 150$	$\leq 0,8$	$\leq 50$	$\leq 0,15$	$\leq 10$	$\leq 5$	$\leq 5$
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	$\leq 7$	$\leq 60$	$\leq 0,3$	$\leq 3$	$\leq 0,04$	$\leq 1,5$	$\leq 4$	$\leq 0,5$	$\leq 2$
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 4

Fysikaliska och kemiska analysresultat från  
Gästrikland år 2007

## Rinnande vatten

Provdatum	Station	Djup	Temp	pH	Alk	Kond	Färg	TOC	Tot -P	PO4-P	Tot-N	NO23-N
		m	C		mekv/l	mS/m	mgPt/l	mg/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l
2007-01-17	448	0,5	0,4	7,1	0,34	9	140	11	33	16	950	390
2007-01-17	489	0,5	0,2	7,1	0,34	9	140	12,0	20	12	720	380
2007-01-17	510	0,5	0,2	6,6	0,33	8,5	360	25	75	38	1400	490
2007-01-17	049	0,5	0,3	7,1	0,23	6,7	180	13	18	9	1500	300
2007-02-05	448	0,5	0,2	7,0	0,31	8,6	90	8,7	12	5	620	360
2007-02-05	489	0,5	0,2	7,0	0,36	9,3	100	11	16	7	720	430
2007-02-05	510	0,5	0,1	6,8	0,48	9,5	200	19	32	23	900	330
2007-02-05	049	0,5	0,4	7,0	0,24	6,9	140	14	16	7	820	440
2007-03-06	329	0,5	1,5	6,5	0,14	4,9	180	16	18	<5	540	200
2007-03-06	414	0,5	0,8	6,8	0,12	3,5	70	8,4	6,0	<5	280	60
2007-03-06	420	0,5	1,7	7,0	0,14	4,4	70	8,0	11	<5	290	80
2007-03-06	429	0,5	1,4	7,0	0,20	5,9	70	8,0	11	<5	510	90
2007-03-06	439	0,5	0,8	6,9	0,19	6,3	70	8,5	10	<5	530	310
2007-03-06	448	0,5	0,5	7,1	0,26	7,5	90	8,9	10	<5	560	340
2007-03-06	458	0,5	0,4	7,1	0,41	10	140	10	13	<5	670	410
2007-03-06	489	0,5	0,4	7,0	0,31	8,5	120	9,8	13	<5	660	410
2007-03-06	510	0,5	0,3	7,0	0,60	11	200	17	32	16	840	360
2007-03-06	Va10	0,5	0,1	6,5	0,51	9,2	420	26	23	<5	520	80
2007-03-06	Va8	0,5	1,1	6,9	0,75	13	300	22	18	<5	1100	170
2007-03-07	105	0,5	0,1	6,5	0,07	2,4	210	10	6,0	<5	300	60
2007-03-07	149	0,5	0,5	6,8	0,12	4,4	180	13	23	<5	640	180
2007-03-07	220	0,5	0,3	7,0	0,19	5,5	180	11	15	7	470	220
2007-03-07	049	0,5	1,0	7,0	0,23	7,1	160	13	15	6	630	370
2007-03-07	H08	0,5	0,4	6,8	0,08	2,5	210	10	29		300	70
2007-03-07	H34	0,5	1,2	6,8	0,11	4,2	180	15	19		470	110
2007-03-07	Jv10	0,5	2,8	7,6	1,0	46	240	19	180		1200	670
2007-03-07	T09	0,5	0,2	6,7	0,08	2,6	180	11	10		310	70
2007-03-07	T26	0,5	0,4	6,7	0,12	3,5	180	11	11		400	120
2007-03-07	T48	0,5	0,4	6,8	0,12	3,9	180	14	11		450	140
2007-03-07	Tr10	0,5	0,7	6,7	0,21	7,6	180	26	21		580	100
2007-04-04	448	0,5	3,9	7,1	0,27	8,1	80	8,2	14	<5	600	380
2007-04-04	489	0,5	5,1	7,0	0,3	8,9	120	11	19	<5	780	520
2007-04-04	510	0,5	3,6	6,9	0,36	8,2	240	19	35	<5	840	400
2007-04-04	049	0,5	4,6	6,8	0,18	6,2	120	11	15	<5	800	470
2007-05-02	105	0,5	9,8	6,6	0,07	2,4	160	9,6	8	8	190	<10
2007-05-02	220	0,5	10	7,1	0,21	4,9	160	10	16	<5	350	80
2007-05-02	329	0,5	9,9	7,2	0,19	6,5	160	12	78	<5	820	120
2007-05-02	414	0,5	10,5	7,0	0,12	3,5	60	7,6	5	<5	210	40
2007-05-02	420	0,5	12	7,7	0,22	6,1	50	7,2	7	<5	280	70
2007-05-02	429	0,5	11,4	7,3	0,27	8,4	80	7,6	22	<5	720	140
2007-05-02	439	0,5	9,7	7,2	0,21	6,9	60	7,6	12	<5	520	270
2007-05-02	448	0,5	10	7,3	0,35	9,0	100	7,9	22	7	270	270
2007-05-02	458	0,5	10,0	7,4	0,47	11,0	80	9,1	18	5	520	290
2007-05-02	489	0,5	11,5	7,4	0,35	9,2	120	10	30	<5	700	290
2007-05-02	510	0,5	9,9	7,3	0,88	14	240	16	43	19	730	120
2007-05-02	H08	0,5	7,9	6,9	0,08	2,4	120	8,5	11		160	<10
2007-05-02	H34	0,5	10,3	6,9	0,12	4,3	120	12	13		370	60
2007-05-02	T09	0,5	8,5	6,8	0,07	2,3	160	10	8		210	<10
2007-05-02	T26	0,5	10,0	6,9	0,13	3,4	160	11	16		380	20
2007-05-02	T48	0,5	11	6,9	0,1	3,8	160	11	13		350	80
2007-05-02	Tr10	0,5	7,6	7,0	0,26	8,5	600	23	15		550	30
2007-05-08	148	0,5	11,9	7,2	0,22	5,1	120	9,9	13	<5	480	110
2007-05-08	149	0,5	11,8	7	0,21	5,1	120	9,5	13	<5	470	110
2007-05-08	456	0,5	8,0	7,2	0,37	13	120	8,0	19	<5	700	520
2007-05-08	049	0,5	12,3	7,2	0,24	7,1	120	13	21	<5	860	380
2007-05-08	Jv10	0,5	11,7	7,9	3,70	61	45	9,4	14		1100	650
2007-05-08	Va10	0,5	10,6	7,3	0,54	9,4	200	20	24	<5	660	20
2007-05-08	Va8											

## Rinnande vatten

Provdatum	Station	Djup m	Temp C	pH	Alk mekv/l	Kond mS/m	Färg mgPt/l	TOC mg/l	Tot -P ug/l	PO4-P ug/l	Tot-N ug/l	NO23-N ug/l
2007-06-14	105	0,5	18,5	6,8	0,11	2,8	160	11	19	5	300	<10
2007-06-14	148	0,5	18,3	7,1	0,25	5,7	120	11	16	11	480	130
2007-06-14	149	0,5	18,3	7,1	0,25	5,7	140	12	15	9	480	130
2007-06-14	329	0,5	18,8	7,1	0,28	7,7	120	12	31	<5	440	<10
2007-06-14	420	0,5	23,0	7,9	0,45	16	70	8,3	21	9	400	130
2007-06-14	448	0,5	18,1	7,2	0,37	10	50	7,9	30	7	560	160
2007-06-14	456	0,5	11,6	7,4	0,60	19	90	7,4	21	13	1000	830
2007-06-14	458	0,5	16,7	7,5	0,65	14	60	8,1	39	19	500	160
2007-06-14	489	0,5	19,6	7,3	0,47	12	70	11	58	8	600	<10
2007-06-14	510	0,5	15,7	7,1	0,52	9,3	400	27	53	19	740	49
2007-06-14	049	0,5	18,8	7,4	0,26	7,6	90	11	29	<5	640	160
2007-06-14	H08	0,5	12,9	7,5	0,16	2,8	120	9,8	14		210	<10
2007-06-14	H34	0,5	18,2	7,1	0,17	5,1	120	13	16		520	14
2007-06-14	Jv10	0,5	12,8	8,0	2,9	53	40	7,2	21		780	550
2007-06-14	T09	0,5	15,4	6,9	0,12	2,9	160	11	15		310	<10
2007-06-14	T48	0,5	19,3	7,0	0,14	3,9	120	11	17		330	18
2007-06-14	Tr10	0,5	13,8	7,3	0,45	11	300	21	20		480	28
2007-07-04	448	0,5	19,4	7,3	0,63	14	90	11	51	8	840	120
2007-07-04	489	0,5	18,7	7,1	0,41	10	80	13	38	<5	620	20
2007-07-04	510	0,5	16,5	6,9	0,42	9,0	400	30	59	20	1000	110
2007-07-04	049	0,5	18,3	7,2	0,29	8,0	120	13	37	<5	700	80
2007-08-02	105	0,5	19,6	6,6	0,12	3,1	120	13	37	17	520	11
2007-08-02	148	0,5	18,9	7,0	0,28	6,0	120	9,4	14	<5	470	210
2007-08-02	149	0,5	18,6	6,9	0,27	6,1	120	9,4	21	5	530	20
2007-08-02	220	0,5	17,9	6,9	0,37	7,3	160	15	22	5	560	13
2007-08-02	329	0,5	19,2	6,9	0,30	8,1	75	15	26	<5	580	12
2007-08-02	414	0,5	19,8	6,8	0,16	4,1	60	8,3	8	<5	230	<10
2007-08-02	420	0,5	22,0	7,7	0,37	12	45	7,7	12	<5	390	130
2007-08-02	429	0,5	19,7	7,6	0,54	17	30	8,6	65	<5	730	170
2007-08-02	439	0,5	19,4	7,0	0,28	9	60	8,2	9	<5	320	47
2007-08-02	448	0,5	18,3	7,0	0,46	11	50	9,1	23	<5	490	86
2007-08-02	456	0,5	14,3	7,3	0,72	21	60	6,7	21	10	1400	1200
2007-08-02	458	0,5	18,5	7,5	0,9	18	50	7,7	17	6	350	68
2007-08-02	489	0,5	18,8	7,0	0,42	10	60	12	41	<5	550	17
2007-08-02	510	0,5	17,0	6,5	0,26	6,6	140	35	50	28	870	190
2007-08-02	049	0,5	19,6	7,4	0,30	8,1	70	14	56	<5	720	<10
2007-08-02	H08	0,5	16,7	6,9	0,14	3,0	90	9,8	5		220	24
2007-08-02	H34	0,5	18,9	6,8	0,15	4,8	90	13	10		340	20
2007-08-02	Jv10	0,5	15,6	7,7	3,6	71	30	8,7	23		1500	540
2007-08-02	T09	0,5	18,6	6,9	0,16	3,3	120	9,8	8		280	14
2007-08-02	T26	0,5	18,6	6,9	0,15	4,3	120	9,7	18		350	12
2007-08-02	T48	0,5	19,7	6,9	0,17	4,8	80	11	10		300	24
2007-08-02	Tr10	0,5	16,0	7,0	0,45	11	300	20	15		500	54
2007-08-02	Va10	0,5	16,7	6,9	0,68	11	190	21	26	8	590	59
2007-08-02	Va8	0,5	16,9	7,0	2,3	34,0	270	16	13	<5	1200	250
2007-09-05	148	0,5	11,9	7,1	0,3	6,3	120	9,5	26	<5	580	230
2007-09-05	149	0,5	12,1	7,1	0,3	6,5	120	8,6	15	5	530	220
2007-09-05	329	0,5	11,6	6,9		7,4	90	13	40	<5	660	<10
2007-09-05	414	0,5	12,3	7,0	0,15	4	60	7,5	5	<5	310	<10
2007-09-05	420	0,5	14,0	7,9	0,37	12	60	7,9	9	<5	460	130
2007-09-05	429	0,5	12,6	7,5	0,50	16	60	9,1	37	<5	1000	500
2007-09-05	439	0,5	13,0	7,2	0,3	9,1	40	7,3	14	<5	310	17
2007-09-05	448	0,5	12,1	7	0,38	10	40	7,8	18	<5	420	<10
2007-09-05	456	0,5	8,6	7,3	0,7	19	90	8,7	41	19	1200	860
2007-09-05	458	0,5	10,6	7,5	0,87	19	40	8,1	24	7	620	250
2007-09-05	489	0,5	13,1	7,3	0,44	9,9	60	11	23	<5	550	<10
2007-09-05	510	0,5	9,3	6,7	0,33	7,5	320	30	64	19	1300	37
2007-09-05	049	0,5	13,9	7,5	0,35	8,5	80	13	32	<5	690	<10
2007-09-05	Jv10	0,5	14,8	7,8	2,7	42	40	6	33		670	460
2007-09-05	T48	0,5	12,9	7	0,17	4,1	80	7,9	9		390	<10
2007-09-05	Va10	0,5	8,6	6,8	0,56	10	120	18	19	<5	530	<10
2007-09-05	Va8	0,5	11,3	6,6	0,2	12	300	33	43	<5	8400	3200
2007-09-06	105	0,5	11,9	6,9	0,14	3,1	200	8,7	7	<5	310	<10
2007-09-06	220	0,5	13,1	7,1	0,34	6,9	200	10	17	<5	390	63
2007-09-06	H08	0,5	10,4	7,1	0,17	3,2	100	6,3	<5		180	12
2007-09-06	H34	0,5	12,3	6,9	0,17	5	120	12	10		390	27
2007-09-06	T09	0,5	10,1	7	0,17	3,3	200	8,4	7		340	11
2007-09-06	T26	0,5	13,1	7,1	0,16	4,5	120	9,4	13		420	<10
2007-09-06	Tr10	0,5	10,3	7,2	0,47	11	300	18	13		580	75

## Rinnande vatten

Provdatum	Station	Djup m	Temp C	pH	Alk mekv/l	Kond mS/m	Färg mgPt/l	TOC mg/l	Tot -P ug/l	PO4-P ug/l	Tot-N ug/l	NO23-N ug/l
2007-10-03	448	0,5	11,1	7,4	0,43	12	40	6,8	16	<5	510	160
2007-10-03	489	0,5	11,2	7,4	0,47	10	40	10	28	<5	540	<10
2007-10-03	510	0,5	10,0	7,2	0,470	9,9	320	28	59	11	1100	260
2007-10-03	049	0,5	11,4	7,4	0,38	9	30	11	29	<5	530	62
2007-11-14	148	0,5	0,9	6,9	0,16	4,8	200	17	18	<5	560	220
2007-11-14	149	0,5	0,8	6,9	0,17	4,8	200	17	17	<5	570	220
2007-11-14	329	0,5	1,6	7,2	0,29	8,5	60	10	24	<5	530	110
2007-11-14	420	0,5	10,8	8,3	0,49	17	60	6,4	14	<5	410	190
2007-11-14	448	0,5	2,1	7,3	0,56	15	150	16	52	17	2300	1400
2007-11-14	456	0,5	2,9	6,9	0,22	9,5	160	17	27	<5	1000	590
2007-11-14	458	0,5	2,1	7,3	0,43	13	200	16	31	8	1200	800
2007-11-14	489	0,5	2,3	7,4	0,45	11	60	8,7	24	<5	480	78
2007-11-14	510	0,5	2,0	7,0	0,38	10	400	31	110	37	2400	550
2007-11-14	049	0,5	2,3	7,4	0,35	8,9	90	9,6	23	<5	730	320
2007-11-14	Jv10	0,5	3,8	7,8	1,8	38	160	19	30		1200	690
2007-11-14	T48	0,5	2,2	7,1	0,2	5,5	90	11	16		430	130
2007-11-15	105	0,5	0,6	6,6	0,11	2,9	270	14	8	<5	270	30
2007-11-15	H08	0,5	1,4	6,6	0,12	3,3	240	24	7		340	60
2007-11-15	H34	0,5	1,3	6,7	0,21	7,5	180	19	11		580	170
2007-11-15	T09	0,5	1,5	6,7	0,16	3,5	180	14	6		280	60
2007-11-15	Tr10	0,5	1,2	6,7	0,22	7,7	300	24	12		680	250
2007-12-19	448	0,5	0,3	7,2	0,42	12	80	9,9	17	<5	760	420
2007-12-19	489	0,5	0,3	7,2	0,43	11,0	80	10	26	<5	940	490
2007-12-19	510	0,5	0,2	6,6	0,27	8,5	240	27	39	16	1400	510
2007-12-19	049	0,5	1,3	7,2	0,3	8,3	120	12	21	<5	1000	510

## Rinnade vatten (metaller)

Provdatum	Station	As mg/l	Cd mg/l	Cu mg/l	Cr mg/l	Mo mg/l	Ni mg/l	Pb mg/l	Zn mg/l
2007-05-08	148	0,00022	<0,00002	0,00069	0,00026	<0,0005	0,00032	0,00029	0,0024
2007-05-08	149		<0,00001	0,00079	0,00030	<0,0005	0,00030	0,00034	0,0030
2007-05-08	049		<0,00001	0,0016	0,00083	0,004	0,0015	0,0007	0,0033
2007-09-05	148	0,00024	<0,00002	0,00069	0,00023	<0,0005	0,00032	0,00034	0,0021
2007-09-05	149	0,00027	<0,00002	0,00078	0,00023	0,00051	0,00026	0,00037	0,0021
2007-09-05	456	0,00022	<0,00002	0,0056	0,00027	<0,0005	0,001	0,00032	0,0049
2007-09-05	049	0,0010	<0,00002	0,0013	0,00051	0,010	0,0019	0,0005	0,0017
2007-11-14	148	0,00027	0,000011	0,00092	0,00041	<0,0005	0,0004	0,00068	0,0047
2007-11-14	456	0,00033	0,000013	0,0045	0,00036	<0,0005	0,0006	0,00059	0,0055

## Rinnande vatten

Provdatum	Station	NH4-N	Susp	Ca	Mg	Na	K	Si	SO4	Cl
		ug/l	mg/l	mekv/l	mekv/l	mekv/l	mekv/l	mg/l	mekv/l	mekv/l
2007-03-06	Va10	20	5,1							
2007-03-06	Va8	560	21							
2007-03-07	105							3,3		
2007-03-07	149			0,240	0,091	0,096	<0,025		0,056	0,086
2007-03-07	H08		<3	0,120	0,048	0,070	<0,025	3,8	<0,021	0,04
2007-03-07	H34		<1	0,210	0,083	0,122	<0,025		0,033	0,091
2007-03-07	T09							3,6		
2007-03-07	T48			0,195	0,075	0,104	<0,025		0,063	0,080
2007-03-07	Tr10			0,395	0,117	0,243	<0,025	6,0	0,038	0,228
2007-05-02	H08		<1	0,105	<0,041	0,052	<0,025	2,4	0,042	0,043
2007-05-02	H34		3,3	0,185	0,071	0,113	<0,025		0,198	0,106
2007-05-02	T09							2,7		
2007-05-02	T48			0,150	0,064	0,104	<0,025		0,029	0,108
2007-05-02	Tr10			0,420	0,100	0,217	<0,025	4,5	0,193	0,286
2007-05-08	148			0,265	0,108	0,135	<0,025		0,079	0,109
2007-05-08	149			0,245	0,100	0,130	<0,025		0,079	0,108
2007-05-08	Va10	60	6,2							
2007-06-14	105							1,9		
2007-06-14	148			0,270	0,117	0,143	<0,025		0,071	0,117
2007-06-14	149			0,265	0,108	0,143	<0,025		0,071	0,117
2007-06-14	H08		<1	0,130	0,053	0,078	<0,025	1,3	<0,020	0,044
2007-06-14	H34		3,0	0,210	0,083	0,152	<0,025		0,102	0,123
2007-06-14	T09							1,7		
2007-06-14	T48			0,180	0,069	0,100	<0,025		0,054	0,072
2007-06-14	Tr10			0,550	0,150	0,330	0,031	3,8	0,229	0,306
2007-08-02	105							2,2		
2007-08-02	148			0,900	0,550	0,435	0,038		0,073	0,111
2007-08-02	149			0,270	0,117	0,139	0,025		0,077	0,114
2007-08-02	H08			0,140	0,055	0,074	<0,025	1,6	<0,020	0,042
2007-08-02	H34		2,9	0,205	0,083	0,130	<0,025		0,106	0,103
2007-08-02	T09							1,6		
2007-08-02	T48			0,190	0,083	0,139	<0,025		0,165	0,119
2007-08-02	Tr10			0,600	0,150	0,339	0,031	3,7	0,208	0,306
2007-08-02	Va10	51	<1							
2007-08-02	Va8	970	23							
2007-09-05	148			0,28	0,125	0,152	<0,025		0,081	0,125
2007-09-05	149			0,290	0,125	0,170	<0,025		0,085	0,136
2007-09-05	T48			0,155	0,068	0,096	<0,025		0,079	0,075
2007-09-05	Va8	1000	36							
2007-09-06	105							2,1		
2007-09-06	H08		<1	0,140	0,063	0,092	<0,025	2,3	0,033	0,089
2007-09-06	H34		1,5	0,210	0,083	0,152	<0,025		0,119	0,125
2007-09-06	T09							1,7		
2007-09-06	Tr10			0,550	0,150	0,296	0,031	3,8	0,192	0,244
2007-11-14	148			0,235	0,092	0,104	<0,025		0,029	0,100
2007-11-14	149			0,210	0,083	0,100	<0,025		0,029	0,106
2007-11-14	T48			0,230	0,076	0,113	<0,025		0,131	0,108
2007-11-15	105							2,6		
2007-11-15	H08		1,0	0,185	0,065	0,083	<0,025	3,5	<0,020	0,061
2007-11-15	H34		<1	0,295	0,117	0,209	<0,025		0,270	0,219
2007-11-15	T09							3,4		
2007-11-15	Tr10			0,345	0,108	0,248	<0,025	3,4	0,171	0,264

## Sjöprover

Provdatum	Station	Djup m	Temp C	pH	Alk mekv/l	Kond mS/m	Färg mgPt/l	TOC mg/l	Tot -P ug/l	PO4-P ug/l	Tot-N ug/l	NO23-N ug/l	NH4-N ug/l
2007-05-03	470	0,5	10,8	7,9	0,31	8,1	120	9,8	31	14	700	290	20
2007-05-03	470	8,8	10,1	7,7	0,32	8,1	120	10	30	6	750	290	20
2007-08-14	470	0,5	20,3	7,6	0,39	9,0	60	11	27	<5	460	11	23
2007-08-14	470	7,0	19,3	7,1	0,39	9,5	80	10	27	<5	480	19	92
2007-09-17	470	0,5	11,4	7,7	0,39	9,4	40	11	31	<5	530	<10	70
2007-09-17	470	7,6	11,2	7,7	0,39	9,5	50	11	19	<5	560	<10	28
2007-05-03	005	0,5	11,5	8,0	0,3	8,1	90	12	37	6	690	130	30
2007-05-03	005	5,0	11,1	7,8	0,30	7,8	120	11	40	7	700	1360	30
2007-08-14	005	0,5	20,5	7,8	0,31	8,2	60	12	50	<5	580	<10	24
2007-08-14	005	3,6	20,3	7,7	0,30	8,2	60	12	47	<5	650	<10	28
2007-09-17	005	0,5	10,1	7,6	0,34	8,5	60	13	31	<5	620	<10	17
2007-09-17	005	3,7	10,0	7,6	0,34	8,5	60	12	31	<5	600	<10	17
2007-05-03	015	0,5	9,8	7,6	0,27	7,4	120	10	20	8	630	250	20
2007-05-03	015	10,3	9,3	7,6	0,26	7,5	120	10	45	<5	630	560	10
2007-08-14	015	0,5	20,1	7,6	0,29	8,1	60	12	28	<5	460	<10	10
2007-08-14	015	8,6	19,3	7,5	0,30	8,2	80	11	35	<5	460	<10	21
2007-09-17	015	0,5	11,9	7,7	0,31	8,2	60	12	18	<5	440	<10	19
2007-09-17	015	9,0	11,9	7,7	0,31	8,1	60	12	26	<5	470	<10	17
2007-05-08	042	0,5	11,5	7,1	0,25	7,2	120	12	18	<5	950	470	30
2007-05-08	042	7,5	11,3	7,2	0,24	7,2	120	11	15	8	930	460	30
2007-08-14	042	0,5	20,0	7,9	0,32	8,5	80	13	37	<5	670	<10	<10
2007-08-14	042	7,5	19,7	7,7	0,32	8,5	80	13	35	<5	670	<10	12
2007-08-14	042	12,1	18,5	7,0	0,38	9,3	100	12	30	<5	790	18	350
2007-09-17	042	0,5	11,3	7,8	0,36	8,7	60	12	42	<5	670	<10	27
2007-09-17	042	7,5	11,4	7,8	0,35	8,8	60	12	33	<5	700	<10	22
2007-09-17	042	9,3	11,4	7,8	0,36	8,7	80	13	22	<5	680	<10	33

Provdatum	Station	Klorofyll ug/l	Siktdjup m	Syre mg/l	Syremätt %	Sprängskikt m	As mg/l	Cd mg/l	Cu mg/l	Cr mg/l	Mo mg/l	Ni mg/l	Pb mg/l	Zn mg/l
2007-05-03	470	21	0,4			4,2								
2007-05-03	470													
2007-08-14	470	24	0,7											
2007-08-14	470			6,0	65									
2007-09-17	470	20	0,7											
2007-09-17	470			10	92									
2007-05-03	005	17,0	0,4			2,3								
2007-05-03	005													
2007-08-14	005	34	0,5											
2007-08-14	005			9,9	109									
2007-09-17	005	22	0,5											
2007-09-17	005			10	89									
2007-05-03	015	13	0,7			5,0	0,00063	<0,00001	0,0018	0,00012	0,0014	0,0005	0,00032	0,0054
2007-05-03	015						0,00061	0,000014	0,0019	0,00017	0,0014	0,00058	0,00065	0,0078
2007-08-14	015	24	0,8											
2007-08-14	015			8,8	96									
2007-09-17	015	15	0,6				0,0012	<0,00001	0,00016	0,0015	0,0017	0,00047	0,00057	0,0021
2007-09-17	015			9,5	88		0,0012	<0,00001	0,00014	0,0016	0,0018	0,00053	0,00063	0,0022
2007-05-08	042	20	0,6			inget								
2007-05-08	042													
2007-08-14	042	43	0,6											
2007-08-14	042													
2007-08-14	042			2,9	31									
2007-09-17	042	33	0,4											
2007-09-17	042													
2007-09-17	042			9,7	89									



## Kustprover

Provdatum	Station	Djup m	Temp C	Salinitet prom.	TOC mg/l	Tot -P ug/l	PO4-P ug/l	Tot-N ug/l	NO23-N ug/l	NH4-N ug/l	Klorofyll ug/l	Syre mg/l	Syremättnad %	språngskikt m	siktdjup m
2007-01-23	K506	0,5	-0,1	4,98	6,1	24	20	230	80	<10					0,9
2007-01-23	K506	5,2	0,3	5,12	4,7	20	13	220	70	40		13	89		
2007-01-23	K508	0,5	0,4	5,16	4,4	18	12	200	68	19					0,9
2007-01-23	K508	8,9	0,8	5,22	4,1	15	13	190	60	80		13	90		
2007-03-27	K619	0,5	2,4	<2	11	19	6	690	300	160				2,6	0,6
2007-03-27	K619	9,1	1,0	5,02	5,2	16	7	260	90	40		12	85		
2007-03-27	K627	0,5	2,1	4,56	6,4	16	<5	310	120	40				2,5	1,3
2007-03-27	K627	11,9	0,8	5,14	4,8	13	<5	160	50	10		13	92		
2007-03-27	K630	0,5	3,0	4,73	6	13	<5	240	80	33				2,1	1,6
2007-03-27	K630	10,7	0,7	5,22	4,7	11	<5	140	40	<10		13	90		
2007-03-27	K643	0,5	2,2	3,51	8,7	19	<5	480	180	120				2,9	0,9
2007-03-27	K643	14,3	0,9	5,19	5,1	12	<5	150	50	10		13	92		
2007-07-05	K506	0,5	18,5	4,73	7,4	22	<5	220	<10	85	5,5			3,0	0,9
2007-07-05	K506	6,1	18,1	4,77	6,6	24	<5	200	<10	52					
2007-07-05	K508	0,5	17,7	4,81	6	11	<5	210	<10	45	3				1,2
2007-07-05	K508	9,0	17,5	4,81	5,3	9	<5	150	<10	49					
2007-07-02	K619	0,5	16,2								<2,5			2,5	0,5
2007-07-02	K619	9,3	13,00	4,81	5,7	23	12	290	22	120					
2007-07-02	K627	0,5	16,0								13			4,0	0,7
2007-07-02	K627	11,0	12,9	4,89	5,2	17	<5	210	10	53					
2007-07-02	K630	0,5	15,9								7,1			5,5	1,0
2007-07-02	K630	10,4	12,8	5,04	5,1	11	<5	150	<10	18					
2007-07-02	K643	0,5	15,6								9,9			7,0	1,1
2007-07-02	K643	13,8	10,2	4,89	5,4	24	<5	280	48	96					
2007-08-20	K506	0,5	12,2	5,23	5	5	<5	140	14	12	2,8			5,0	1,3
2007-08-20	K506	8,2	10,1	5,27	4,3	5	<5	140	21	10		10	89		
2007-08-20	K508	0,5	10,9	5,17	5,7	6	<5	170	15	10	3,4			4,5	1,4
2007-08-20	K508	10,9	9,1	5,29	4,1	7	<5	150	23	13		9,3	81		
2007-08-15	K619	0,5	18,0	4,64	5,4	33	21	420	10	140	6,6				0,5
2007-08-15	K619	8,8	16,7	4,85	5,2	29	19	250	<10	82		7,1	73		
2007-08-15	K627	0,5	18,2	4,71	5,3	15	<5	270	10	45	7,8				1,0
2007-08-15	K627	11,4	18,1	4,97	4,7	18	14	220	<10	41		7,3	77		
2007-08-15	K630	0,5	17,3	4,84	5,7	10	<5	210	<10	20	5,8			8,5	1,0
2007-08-15	K630	10,4	16,2	5,05	5,1	6	<5	140	<10	16		8,8	89		
2007-08-15	K643	0,5	17,9	4,47	6,5	15	<5	360	<10	100	8,0			9,0	0,9
2007-08-15	K643	13,9	14,2	5,04	4,9	37	34	240	<10	75		6,0	58		
2007-10-02	K506	0,5	11,1	4,97	6,6	16	<5	240	<10	<10				Inget	3,5
2007-10-02	K506	5,0	11,1	5,07	5,5	10	<5	220	<10	100					
2007-10-02	K508	0,5	11,1	5,06	5,6	10	<5	220	<10	40				Inget	3,5
2007-10-02	K508	9,0	11,1	5,16	4,5	6	<5	190	<10	80					
2007-10-07	K619	0,5	11,2	4,28	6,1	27	<5	430	40	150				inget	1,0
2007-10-04	K619	10,0	11,2	4,83	5,6	30	11	310	20	70					
2007-10-04	K627	0,5	11,2	4,62	6,1	13	<5	330	20	20				Inget	2,5
2007-10-04	K627	12,0	11,2	4,92	5,0	10	<5	240	10	40					
2007-10-04	K630	0,5	11,2	4,66	6,2	9	<5	270	10	30				Inget	2,5
2007-10-04	K630	11,0	11,2	4,90	5,3	12	7	250	10	50					
2007-10-04	K643	0,5	11,2	3,47	7,0	20	<5	660	80	270				Inget	2,5
2007-10-04	K643	12,0	11,2	4,84	5,6	13	9	270	20	60					



## BILAGA 5

Bottenfauna Gästrikland år 2007

## Ekmanhugg i sjöar

Lg1	1	2	3	4	5
<b>Taxa</b>					
Oligochaeta	836	5368	3960	6072	2728
Chaoborus flavicans	44	220	44	176	88
Tanypodinae	264	968	704	792	748
<b>antal/m2</b>	<b>1144</b>	<b>6556</b>	<b>4708</b>	<b>7040</b>	<b>3564</b>
<b>Antal taxa</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

O1	1	2	3	4	5
<b>Taxa</b>					
Oligochaeta	1320	396	396	1012	748
Chaoborus flavicans	836	792	1012	396	1056
Tanypodinae		44			
Procladius sp.	132	264	132	88	44
Chironomus plumosus-gr	1540	1320	1276	1056	1496
Polypedilum sp.					44
Tanytarsus sp.	44				
<b>antal/m2</b>	<b>3872</b>	<b>2816</b>	<b>2816</b>	<b>2552</b>	<b>3388</b>
<b>Antal taxa</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>5</b>

S2	1	2	3	4	5
<b>Taxa</b>					
Oligochaeta	132	132	44	132	176
Chaoborus flavicans		88	44	88	44
Procladius sp.	88	132	220	44	132
Chironomini	44	220	352	264	264
Chironomus sp.	44				
Chironomus anthracinus-gr	44	44			
Chironomus plumosus-gr	88	176	264	176	264
Cryptochironomus sp.	44	44		88	132
<b>antal/m2</b>	<b>484</b>	<b>836</b>	<b>924</b>	<b>792</b>	<b>1012</b>
<b>Antal taxa</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>6</b>

S6	1	2	3	4	5
<b>Taxa</b>					
Oligochaeta	1672	1584	880	1100	1320
Hydracarina			44		
Chaoborus flavicans	792	572	704	264	528
Procladius sp.	132	88	88	88	88
Chironomus anthracinus-gr	44		44		88
Chironomus plumosus-gr	176	308	396	132	264
Cryptochironomus sp.	44	132	88		132
<b>antal/m2</b>	<b>2860</b>	<b>2684</b>	<b>2244</b>	<b>1584</b>	<b>2420</b>
<b>Antal taxa</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>6</b>

S7	1	2	3	4	5
<b>Taxa</b>					
Nematoda	44				
Oligochaeta	1056	924	968	528	440
Chaoborus flavicans	264	176	440	396	132
Procladius sp.	308	176	132	88	
Chironomini		44	44		
Chironomus anthracinus-gr					132
Chironomus plumosus-gr	220	220	264	44	264
Cryptochironomus sp.	132	88	88	44	88
<b>antal/m2</b>	<b>2024</b>	<b>1628</b>	<b>1936</b>	<b>1100</b>	<b>1056</b>
<b>Antal taxa</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>5</b>

S8	1	2	3	4	5
<b>Taxa</b>					
Oligochaeta	220	352	132	44	44
Chaoborus flavicans	132	220	88		88
Procladius sp.	88		44	88	132
Chironomini	440	220	616	616	836
Chironomus plumosus-gr	220	264	264	396	220
Cryptochironomus sp.	44	44	88	44	132
Tanytarsus sp.			44		
<b>antal/m2</b>	<b>1144</b>	<b>1100</b>	<b>1276</b>	<b>1188</b>	<b>1452</b>
<b>Antal taxa</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>6</b>

Sg1	1	2	3	4	5
<b>Taxa</b>					
Oligochaeta				44	
Chaoborus flavicans	704	2464	2156	1144	1408
Procladius sp.	176	44	88	44	132

## Ekmanhugg i sjöar

<b>Va11</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Taxa</b>					
Oligochaeta	88			44	44
Caenis horaria	44	44			
Chaoborus flavicans	308	264	220	264	132
Procladius sp.	176	44	44	484	176
Cryptochironomus sp.	44		88	44	
Demicrochironomus vulneratus		44			
Pagastiella orophila	88	132	264	132	
Polypedilum sp.			44		
Cladotanytarsus sp.	264	352	264	220	132
Micropsectra sp.	176	308		308	88
Ceratopogonidae	44			88	
<b>antal/m2</b>	<b>1232</b>	<b>1188</b>	<b>924</b>	<b>1584</b>	<b>572</b>
<b>Antal taxa</b>	<b>9</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>5</b>

<b>Va12</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Taxa</b>					
Pisidium sp.		44		44	44
Oligochaeta		44		132	44
Erpobdella sp.		44			
Caenis horaria		44		352	44
Chaoborus flavicans	44	264	132	396	
Procladius sp.		572		528	132
Cryptochironomus sp.		88		220	44
Pagastiella orophila		308	44	220	44
Cladotanytarsus sp.		1056		792	308
Micropsectra sp.	44	308		352	44
Ceratopogonidae		176			44
<b>antal/m2</b>	<b>88</b>	<b>2948</b>	<b>176</b>	<b>3036</b>	<b>748</b>
<b>Antal taxa</b>	<b>2</b>	<b>11</b>	<b>2</b>	<b>9</b>	<b>9</b>

<b>Va13</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Taxa</b>					
Pisidium sp.			88		
Oligochaeta	88	132		44	
Hydracarina					44
Caenis horaria	308	44	352	264	44
Mystacides longicornis/nigra				44	
Chaoborus flavicans	88	88	88	88	88
Procladius sp.	132	176	440	308	220
Cryptochironomus sp.	44		44	44	44
Demicrochironomus vulneratus	44			44	
Cladotanytarsus sp.	220	352	396	748	264
Micropsectra sp.	44			44	
Tanytarsus sp.	44			44	
Ceratopogonidae	132	44	88	44	
<b>antal/m2</b>	<b>1144</b>	<b>836</b>	<b>1496</b>	<b>1716</b>	<b>704</b>
<b>Antal taxa</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>11</b>	<b>6</b>

## Kustprover, Norrsundet

	N1	N2	N3	N4	N5
<b>Taxa</b>					
Macoma baltica	160	150	100	200	20
Marenzelleria neglecta	30	20	40	40	10
Oligochaeta		30		50	
Jaera ischiosetosa					40
Saduria entomon					10
Corophium volutator				10	
Gammarus sp.					20
Gammarus salinus					30
Monoporeia affinis				20	10
Chironomidae	80	40	60	110	80
<b>Antal per kvadratmeter</b>	<b>270</b>	<b>240</b>	<b>200</b>	<b>430</b>	<b>220</b>
<b>BQIm</b>	<b>1,9</b>	<b>2,1</b>	<b>1,8</b>	<b>2,7</b>	<b>5,4</b>

## Kustprover, Norrsundet

	G1	G2	G3	G4	G5	G7	G9	G10	G12	G13
<b>Taxa</b>										
Prostoma obscurum		10								
Potamopyrgus antipodarum			10							
Macoma baltica	10		10	50	70		90	10	120	40
Marenzelleria neglecta	40	50	550	630	230	130	140	550	560	230
Oligochaeta	300	100		30		40		50		
Neomysis integer	10									
Gammarus sp.						10				
Monoporeia affinis						10				10
Chaoborus flavicans	50					10				
Chironomidae	20			40					20	100
<b>Antal per kvadratmeter</b>	<b>430</b>	<b>160</b>	<b>570</b>	<b>750</b>	<b>300</b>	<b>200</b>	<b>230</b>	<b>610</b>	<b>700</b>	<b>380</b>
<b>BQIm</b>	<b>0,9</b>	<b>1,0</b>	<b>2,8</b>	<b>2,7</b>	<b>2,0</b>	<b>2,1</b>	<b>2,0</b>	<b>2,6</b>	<b>2,2</b>	<b>2,0</b>

## BILAGA 6

Sediment Gästrikland år 2007

## PCB, PAH sötvatten

PCB, PAH	LG2	S6	
Benzo(a) antarcen	0,43	0.04	mg/kg TS
Krysen	0,82	0.04	mg/kg TS
Benzo(b,k) flouranten	1,3	0.13	mg/kg TS
Benzo(a) pyren	0,47	0.04	mg/kg TS
Indeno (1,2,3-cd) pyren	0,43	0.04	mg/kg TS
Dibenzo (a,h)antarcen	0,13	<0.03	mg/kg TS
S:a cancerog.PAH	3,6	0.31	mg/kg TS
Naftalen	0,13	<0.03	mg/kg TS
Ace naftylen	0,17	<0.03	mg/kg TS
Fluoren	0,09	<0.03	mg/kg TS
Acenaften	0,08	<0.03	mg/kg TS
Acenaften	<0,03	<0.03	mg/kg TS
Fenantren	0,34	0.04	mg/kg TS
Antracen	0,13	<0.03	mg/kg TS
Fluoranten	0,56	0.08	mg/kg TS
Pyren	0,64	0.08	mg/kg TS
Benzo(g,h,i) perylen	0,6	0.04	mg/kg TS
S:a övr.PAH	2,7	0.32	mg/kg T
PCB 28	0,0024	<0.002	mg/kg TS
PCB180	0,014	0.008	mg/kg TS
S:a PCB	0,12	0.07	mg/kg TS

## PCB, PAH kust

PCB, PAH		G10	N2
Benzo(a) antarcen	mg/kg TS	0,09	0,11
Krysen	mg/kg TS	0,09	0,11
Benzo(b,k) flouranten	mg/kg TS	0,27	0,32
Benzo(a) pyren	mg/kg TS	0,09	0,11
Indeno (1,2,3-cd) pyren	mg/kg TS	<0,03	0,21
Dibenzo (a,h)antarcen	mg/kg TS	<0.03	<0.03
S:a cancerog.PAH	mg/kg TS	0,57	0,88
Naftalen	mg/kg TS	<0,03	0,11
Ace naftylen	mg/kg TS	<0,03	<0,03
Fluoren	mg/kg TS	<0,03	<0,03
Acenaften	mg/kg TS	<0,03	<0,03
Fenantren	mg/kg TS	0,09	0,11
Antracen	mg/kg TS	<0,03	0,11
Fluoranten	mg/kg TS	0,18	0,43
Pyren	mg/kg TS	0,18	0,43
Benzo(g,h,i) perylen	mg/kg TS	0,09	0,21
S:a övr.PAH	mg/kg T	0,62	1,4
PCB 28	mg/kg TS	<0.002	0,001
PCB52	mg/kg TS	0,001	<0,001
PCB101	mg /kg TS	0,004	0,005
PCB118	mg/kg TS	0,002	0,003
PCB153	mg/kg TS	0,007	0,006
PCB138	mg/kg TS	0,007	0,006
PCB180	mg/kg TS	0,004	0,003
S:a PCB	mg/kg TS	<0.01	0,03



## Cesium, Inland station Va12

Cesium	Va12	
	137CsBq/kg	TS%
cm		
0-1	73	10,5
1-2	25	8,1
2-3	33	7,3
3-4	19	8,7
4-5	17	8,5
5-6	<20	7,4
6-7	15	8,8
7-8	31	8,5
8-9	16	8,6
9-10	<24	8,7

## Sediment, inland

Provdatum		2007-10-30	2007-10-29	2007-10-23	2007-10-23	2007-10-23	2007-10-24	2007-10-24	2007-10-29	2007-10-29	2007-10-29
Station		LG2	SG1	O1	S2	S8	S6	S7	Va11	Va12	Va13
Djup	m	2,6	10,3	8,6	9,3	8,9	12,4	7,4	2	2	2
Färg		Svart	Grå	brun	mörkbrun	mörkbrun	mörkbrun	Gråbrun	Gråbrun	Gråbrun	Gråbrun
Syrgas			ja						Ja	Ja	Ja
Lukt		svag dy/olja	Dy	Svag dy	svag svavel	svag svavel	Svag svavel	svag svavel	Ingen	Ingen	Ingen
Fosfor	mg/kgTS	2300	2000	1700	1800	1400	1700	1600	910	800	1200
As	mg/kgTS	14	27	6,2	17	18	16	13	7,6	5,8	13
Cd	mg/kgTS	7,8	2,5	0,61	1,7	1,9	0,81	0,65	0,73	0,68	1,9
Co	mg/kgS	21	19	20	22	22	24	22	13	11	13
Cr	mg/kgTS	740	180	48	59	61	320	320	22	22	24
Cu	mg/kgTS	430	240	36	79	88	89	80	17	15	26
Fe	mg/kgTS	104400	89100	55900	53200	48500	76000	74000	79900	69600	67200
Hg	mg/kgTS	0,71	0,16	0,07	0,37	0,46	0,24	0,22	<0,05	<0,05	0,11
Mn	mg/kgTS	1000	2300	1700	1800	1500	1900	1900	610	590	530
Ni	mg/kgTS	110	36	30	31	32	85	70	14	15	18
Pb	mg/kgTS	1400	510	47	130	140	170	160	22	17	59
Zn	mg/kgTS	7200	2300	390	670	700	610	570	240	200	350

## Sediment, kust

Provdatum		2007-05-14	2007-05-14	2007-05-14	2007-05-14	2007-05-18	2007-05-18
Station		G2	G5	G10	G13	N2	N3
Djup	m	2,1	12,1			8	7
Färg		grå	brun	svart		grå	grå
Lukt			Ingen			Dy, svavel	Ingen
Temp	C	12,3	6,1	5,9	6,7		
TS	%	25,9	14,7	11	27,9	9,4	12,1
Glödförl.	%TS	10	15,4	16,9	7,8	28,4	26,1
TOC ber	%TS	5,7	8,8	9,6	4,4	16,2	14,9
Tot-N	%TS	0,40	0,50	0,60	0,32	1,1	1,0
Fosfor	mg/kgTS	1000	1800	1800	1400	3300	2100
As	mg/kgTS	8,9	14	19	10	14	16
Cd	mg/kgTS	5,9	2,2	1,8	0,43	4,1	3,0
Co	mg/kgS	12	13	15	9,4	12	12
Cr	mg/kgTS	59	58	68	33	150	180
Cu	mg/kgTS	100	75	64	30	82	70
Fe	mg/kgTS	35800	45100	44000	31600	33200	35900
Hg	mg/kgTS	0,70	0,70	1,00	0,53	0,50	0,60
Mn	mg/kgTS	370	360	400	390	480	490
Ni	mg/kgTS	25	27	32	19	36	36
Pb	mg/kgTS	450	250	230	70	56	52
Zn	mg/kgTS	1500	440	380	130	290	250



## BILAGA 7

Vattenmossa, metaller i vatten 2007

## Vattenmossa, 1:a omgången

Intagning			2007-07-12	2007-07-12	2007-07-12	2007-07-12	2007-07-12	2007-07-12
Station		1 ref	2	3	4	5	6	7
TS	%		13,3	17,8	14,7	18,6	16,7	10,7
Glödförl.	%TS	89,3	78,5	75,0	64,5	76,1	69,2	86,0
As	mg/kgTS	1,1	3,4	10,0	5,6	2,4	8,7	1,6
Cd	mg/kgTS	0,33	0,7	1,5	0,7	0,61	0,75	0,37
Mo	mg/kgS	1,3	1,8	48	33	1,5	12	1,0
Cr	mg/kgTS	3,9	8,5	330	52	8,6	14	4,7
Cu	mg/kgTS	33	9,5	200	54	38	15	34
Fe	mg/kgTS	8700	14300	36300	23600	16900	19800	5400
Hg	mg/kgTS	0.065	<0,044	0,063	0,051	<0,045	<0,047	0,052
Ni	mg/kgTS	3,0	5,6	130	18	6	19	4,3
Pb	mg/kgTS	7,4	21	410	200	18	29	6,1
Zn	mg/kgTS	66	180	5300	810	140	230	110

## Vattenmossa, 2:a omgången

Intagning			2007-10-01	2007-10-01	2007-10-01	2007-10-01	2007-10-01	2007-10-01
Station		1 ref	2	3	4	5	6	7
TS	%	18,1	13,7	19,5	18,7	16,7	20,8	18,6
Glödförl.	%TS					75,6		77,2
As	mg/kgTS	0,56	0,9	3,4	4,4	1,6	3,1	14
Cd	mg/kgTS	0,29	0,28	1,2	0,66	0,66	0,25	2
Mo	mg/kgS	0,93	1,1	13	52	1,6	9	5,1
Cr	mg/kgTS	2,4	3,3	39	22	5,0	6,6	11
Cu	mg/kgTS	5,1	7,6	47	24	17	8,9	71
Fe	mg/kgTS	4200	5500	10800	16600	8400	7900	13700
Ni	mg/kgTS	1,9	23,0	34	14	4,0	6,8	21
Pb	mg/kgTS	3,7	5,2	110	89	9,3	9,7	32
Zn	mg/kgTS	58	75	2100	490	92	68	1600