



# Gästriklands vattenvårdsförening Miljörapport 2009 Arbetsrapport

2010-03-20



## RAPPORT

Utfärdad av ackrediterat laboratorium

REPORT *issued by an Accredited Laboratory*

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

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

.....  
Ansvarig utgivare: Torbjörn Johnson, Pelagia Miljökonsult AB

Författare: Björn Rydvall, Pelagia Miljökonsult AB

# Innehållsförteckning

<b>1 Inledning.....</b>	<b>5</b>
1.1 Provtagning och rapportsammanställning.....	5
<b>2 Material och metoder.....</b>	<b>5</b>
2.1 Fysikalisk – Kemisk provtagning.....	8
2.1.1 Sjöar och vattendrag.....	8
2.1.2 Kustvatten.....	11
2.2 Bottenfauna och sediment.....	12
2.3 Övriga variabler.....	14
<b>3 Resultat och diskussion.....</b>	<b>15</b>
Väderåret 2009 .....	15
3.2 Punktkällor och transport.....	15
3.3 Kustprover.....	15
3.3.1 Tillståndsklassning.....	15
3.3.2 Avvikelseklassning.....	17
3.3.4 Ytsediment, kust.....	17
3.4 Sjöar och vattendrag.....	17
3.4.1 Vattenkemi, sjöar.....	17
3.4.3 Växtplankton sjöar .....	19
3.4.4 Vattenkemi intensivvattendrag.....	19
3.4.5 Vattenkemi övriga vattendrag.....	20
3.4.6 Areal specifika förluster.....	21
3.4.7 Vattenmossa, metaller i vatten, sjöar och vattendrag.....	22
3.4.8 Metaller i vatten.....	22
<b>4 Bottenfauna.....</b>	<b>23</b>
4.1 Inland.....	23
4.2 Kust.....	23
<b>6 Referenser.....</b>	<b>25</b>
<b>BILAGA 1.....</b>	<b>26</b>
<b>BILAGA 2.....</b>	<b>30</b>
<b>BILAGA 3.....</b>	<b>31</b>

# 1 Inledning

Eurofins Environment Sweden AB har av Gästriklands Vattenvårdsförening fått i uppdrag att utföra det av Länsstyrelsen fastlagda kontrollprogrammet från år 2002 för Gästriklands recipientvatten. Programmet justerades senast 2006. Undersökningarna omfattar vattenkemi, metaller i vattenmossa, växtplankton och bottenfauna. Pelagia Miljökonsult AB har som underkonsult till Eurofins Environment Sweden AB fått i uppdrag att genomföra sammanställning av material och skriva årsrapporten för år 2009.

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.

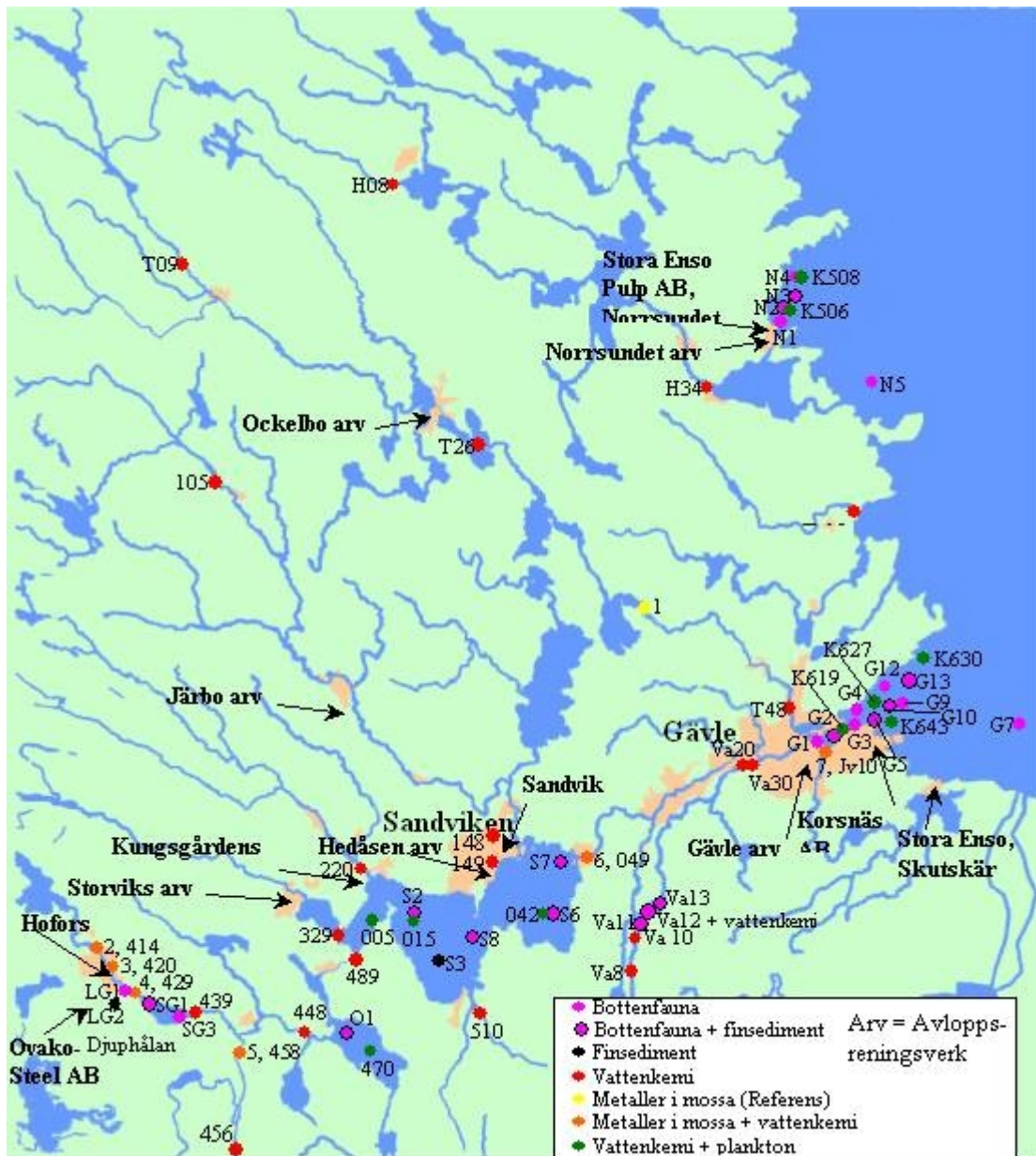
Medlemmar i vattenvårdsföreningen år 2009 presenteras i Bilaga 1 med en förteckning över medlemmarna och deras adresser. Ett komplett kontrollprogram presenteras i Bilaga 2.

## 1.1 Provtagning och rapportsammanställning

Provtagningen under år 2009 har utförts av Falma Provtagning i Gävle och kem/fys analyser har utförts av Eurofins Environment Sweden AB, Lidköping. Biologiska analyser samt resultat- och rapportsammanställning utfördes av Pelagia Miljökonsult AB, Umeå.

## 2 Material och metoder

Provtagningar i undersökningsområdet utfördes i enlighet med kontrollprogrammet och följde gällande standard enligt följande: Naturvårdsverkets metodanvisningar för recipientkontroll vatten (SNV 3108), vattenkemi (BIN SR 11), vattenmossa (BIN VR21), växtplankton (BIN PRO66), sediment (BIN SR 01), mjukbottenfauna (SS 028190) och metallanalyser i vattenmossa (BIN VR21). Utvärdering har skett utifrån ”Bedömningsgrunder för miljö kvalitet - Sjöar och vattendrag, -Kust och hav, -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 2009. I figuren är även de största enskilda punktkällorna markerade.

## 2.1 Fysikalisk – Kemisk provtagning

### 2.1.1 Sjöar och vattendrag

Undersökningarna år 2009 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).

**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 2009 vid totalt sex provtagningsstationer, två i Norrsundet och fyra i Gävle fjärd. I Tabell 4 redovisas provtagningsstationerna, provtagningsdjup, provtagningsfrekvens och analysvariabler.

**Tabell 4. Provtagningsstationer, djup, frekvens samt ingående variabler för kustvattnet i Gästrikland år 2009.**

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

Undersökningen av mjukbottenfauna i sjöar omfattade 2009 endast en station – S6 i Västerfjärden i Storsjön, ca 25 km sydväst om Gävle (Tabell 6). Stationen provtogs med 5 stycken Ekmanhugg. Ekmanhämtaren hade en provtagningsyta av 0,025 m<sup>2</sup>. Proven från denna sällades i ett såll med maskstorleken 0,5 mm.

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

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

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

**Tabell 6. Provtagningsstationer, läge, djup och frekvens för provtagna stationer år 2009.**

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

**Tabell 7. Översikt av de variabler som analyserades i undersökningen av finsediment år 2009.**

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

## 2.3 Övriga variabler

Undersökningen av metaller i vattenmossa utfördes på sju lokaler vid två tillfällen (juni respektive september).

**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 2009. De redovisade parametrarna ger tillsammans en uppfattning om tillståndet i det undersökta området.

### Väderåret 2009

Väderåret 2009 redovisas i den fullständiga rapporten senare i vår.

### 3.2 Punktkällor och transport

Punktutsläpp till aktuella avrinningsområden sker främst från de kommunala reningsverken och från industrier (Tabell 9). Av de redovisade punktutsläppen stod Korsnäs för de största utsläppen av BOD<sup>7</sup>, COD och Tot-P. Gävle avloppsreningsverk stod för den största andelen då det gällde totalkväve.

**Tabell 9. Föroreningsbelastade verksamheter i avrinningsområdet 2009 (I = industri, A = avloppsreningsverk).**

### 3.3 Kustprover

Nedan presenteras resultaten från år 2009. 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 den fullständiga rapporten senare i vår.

#### 3.3.1 Tillståndsklassning

Halterna av närsalter, siktdjup och klorofyll har tillståndsklassificerats enligt ”Bedömningsgrunder för miljö kvalitet – Kust och Hav”, Naturvårdsverket 1999 (Tabell 10). Tillståndsklassificeringen är inte effektrelaterad utan halter har delats in i fem klasser utifrån ett stort dataunderlag. Tillståndsklassificeringen utförs på

sommarvärden (augusti) under 2009. Det är även möjligt att utföra tillståndsklassificering av fosfor och kväve på vintervärden.

**Tabell 10. 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 varierade från *mycket låg* till *mycket hög halt* mellan stationerna under sommaren 2009 (Tabell 11). Stationerna i Gävle Fjärdar visade på *höga* eller *mycket höga halter* av fosfor, förutom i provpunkt 627. Kvävehalterna följde till stor del samma mönster som fosfor men med bättre klassning i station 643 (Tabell 11).

**Tabell 11. Tillståndsklassificering av fosfor och kväve under sommaren 2009.**

Provpunkt	Totalfosfor	Totalkväve
506	Mycket låg halt	Låg halt
508	Mycket låg halt	Mycket låg halt
619	Mycket hög halt	Mycket hög halt
627	Medelhög halt	Medelhög halt
630	Hög halt	Hög halt
643	Mycket hög halt	Hög halt

### Siktdjup, klorofyll och syrgas

Siktdjupet var genomgående *mycket lågt* (klass 1) i Gävle Fjärdar vid augustiprovtagningen (Tabell 12). Siktdjupet har även tidigare år varit mycket lågt. Klorofyllhalterna var betydligt högre i Gävle Fjärdar än Norrsundet (Tabell 12). De var *mycket hög halt* (klass 5) på station 627, 630 och 643 och *hög halt* (klass 4) på station 619. Högst var klorofyllvärdet på station 630, 15,5 mg/m<sup>3</sup>. I Norrsundet var halterna *låga* eller *mycket låga*.

Tillståndsklassning av syrgas utförs på årlägst syrgashalt i bottenvatten. Detta för att det är minimivärdet som är intressant för de bottenlevande djuren. Årsminimumvärden infaller vanligtvis under sensommaren/hösten eller under vintern. I Gästriklands kustvatten uppmättes syrgashalt vid två tillfällen, under vintern och sensommaren. Syrgashalterna vid augustiprovtagningen var genomgående höga (Tabell 12). Syrgasvärden saknades för provtagningarna i juli och oktober vid samtliga stationer.

**Tabell 12. Tillståndsklassning av siktdjup, syrgas och klorofyll 2009.**

Provpunkt	Siktdjup	Klorofyll	Syrgas
506	Litet	Mycket låg	Hög halt
508	Litet	Låg halt	Hög halt
619	Mycket litet	Hög halt	Hög halt
627	Mycket litet	Mycket hög	Hög halt
630	Mycket litet	Mycket hög	Hög halt
643	Mycket litet	Mycket hög	Hög halt

### 3.3.2 Avvikelseklassning

Resultat av avvikelseklassning kommer att redovisas i den fullständiga miljörapporten senare i vår.

### 3.3.4 Ytsediment, kust

Resultat kommer att redovisas i den fullständiga miljörapporten senare i vår.

## 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 13. Exakta definitioner för varje klass och parameter ges i Bilaga 3. Samtliga analysvärden för vattenkemiska parametrar redovisas i Bilaga 4.

**Tabell 13. 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, säsongmedelvärde (maj-okt.), var genomgående *medelhöga* på de fyra sjöstationerna. Mellanårsvariationerna har varit relativt stora och i Storsjön har halterna tydligt samvarierat och till synes minskat över tiden. Totalfosforhalterna 2009 var betydligt lägre än föregående år. Totalkvävehalterna klassificerades som *låga* (klass 2) på samtliga stationer utom station 042 där halterna var *medelhöga* (klass 3) (Figur 12). Mellanårsvariationerna har varit relativt stora och halterna har liksom för fosfor minskat över tiden.

**Tabell 14. Totalfosfor- och totalkvävehalter i Gästriklands inlandsvatten (sjöar).**

Provpunkt	Totalfosfor	Totalkväve
005	Medelhög halt	Låg halt
015	Medelhög halt	Låg halt
042	Medelhög halt	Medelhög halt
470	Medelhög halt	Låg halt

#### Siktdjup, vattenfärg och TOC

Siktdjupet (maj-okt.) tillståndsklassificerades genomgående som *litet* (klass 5) i samtliga provpunkter (Tabell 15), vilket innebar högre klassificering än närmast föregående år. Vattenfärgen, som är kopplad till siktdjupet, klassificerades som *svagt* till *måttligt färgat* vatten. Halterna av organiskt kol, som också är tydligt kopplad till föregående parametrar klassificerades som *höga halter* (klass 4) i samtliga provpunkter.

**Tabell 15. Tillståndsklassning av siktdjup, vattenfärg och organiskt kol (TOC) i Gästriklands inlandsvatten (Sjöar).**

Provpunkt	Siktdjup	Vattenfärg	TOC
005	Litet siktdjup	Svagt färgat	Hög halt
015	Litet siktdjup	Svagt färgat	Hög halt
042	Litet siktdjup	Måttligt färgat	Hög halt
470	Litet siktdjup	Svagt färgat	Hög halt



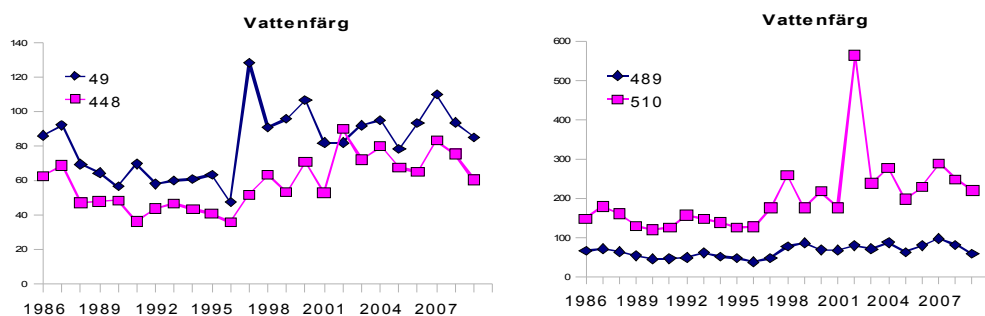
### 3.4.3 Växtplankton sjöar

Ej i version miljörapport.

### 3.4.4 Vattenkemi intensivvattendrag

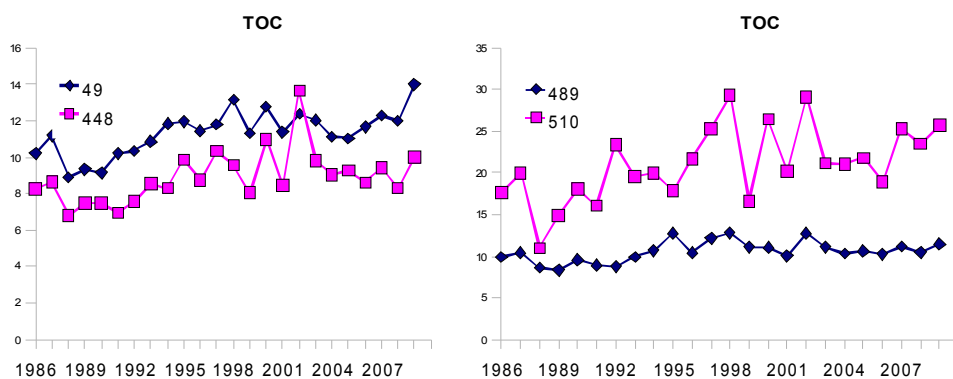
#### Färgtal

Av de fyra intensivvattendragen var färgtalet (medelvärde av 12 provtagningar fr.o.m. 2003) i likhet med tidigare år tydligt högst på station 510 i Fänjaån (Figur 2 och 3). Vattnet i Fänjaån klassificerades år 2008, liksom tidigare år som *starkt färgat* (klass 5). Station 49 och 448 klassificerades som *betydligt färgat vatten* (klass 4) medan vattnet på station 489 klassificerades som *måttligt färgat*.



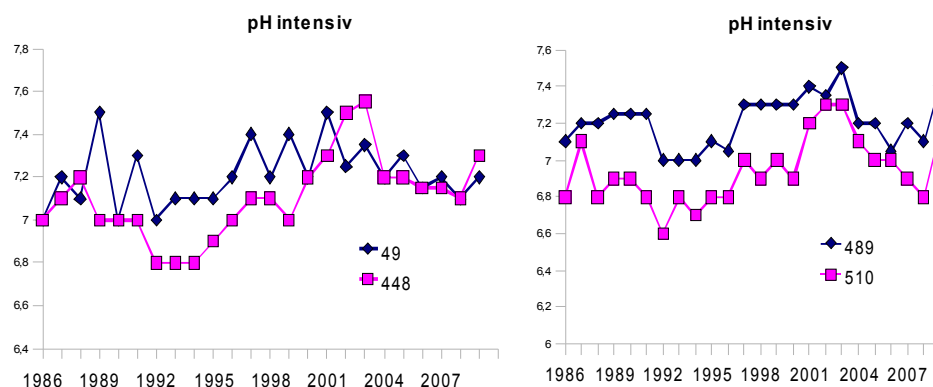
**Figur 2 och 3. Vattenfärg i Gästriklands intensivvattendrag under-perioden 1986 till 2009.**

Halterna TOC i intensivvattendragen (medelvärde av 12 provtagningar fr.o.m. 2003) var *måttligt höga* (klass 3) i Hoån (448) och Gavelhytteån (489) (Figur 4 och 5). Högst värde uppmättes i Fänjaån (510) som klassificeras som *mycket höga* (klass 5), medan Östra storsjöns utlopp (049) klassificerades som *hög halt*.



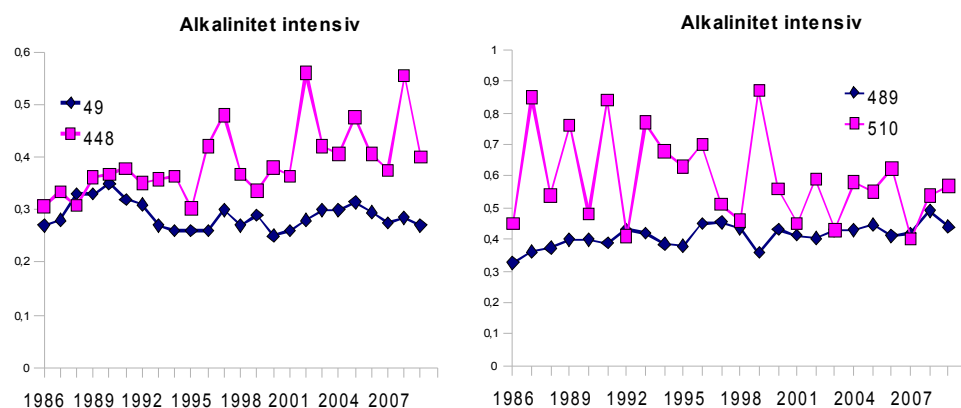
**Figur 4 och 5. TOC i Gästriklands intensivvattendrag under perioden 1986 till 2009.**

pH-värdena i de fyra intensivprovpunkterna var i likhet med tidigare år genomgående höga (Figur 6 och 7). I samtliga fyra provpunkter låg medianvärdet över gränsen för *nära neutralt* (klass 1). Lägst pH uppmättes i Fänjaån (510) som hade ett medianvärde på 7,15.



**Figur 6 och 7. pH i Gästriklands intensivvattendrag under perioden 1986 till 2009.**

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 8 och 9). Det högsta värdet uppmättes i Gavlehytteån (489).



**Figur 8 och 9. Alkalinitet i Gästriklands intensivvattendrag under perioden 1986 till 2009.**

### 3.4.5 Vattenkemi övriga vattendrag

Vattenkemin i de övriga 19 vattendragen som inte provtas lika regelbundet som intensiv-vattendragen uppvisar generellt god vattenkemi (Tabell 18). Då de inte provtas i samma utsträckning som intensivvattendragen skall inte för stor vikt läggas i klassificeringarna men de ger en uppfattning av tillståndet. Vattendragen i Gästrikland karakteriseras av höga pH värden och god buffertkapacitet. Vattnet är generellt tydligt färgat med måttligt eller höga halter av TOC. Halterna av totalkväve och totalfosfor är i de flesta vattendragen måttligt höga. Klassificering av totalfosfor och totalkväve ska egentligen ske genom arealspecifik förlust, men på grund av avsaknad av SMHI-data kunde detta inte göras nu utan kommer i den fullständiga rapporten senare i vår.

Tabell 18. Tillståndsklassning av kemiska parametrar i vattendragen.

Station	Alkalinitet	Färgtal	pH	TOC	Tot-P	Tot-N
49	1	4	1	4	2	3
148	2	5	2	5	2	2
489	1	3	1	3	3	2
510	1	5	1	5	4	3
149	2	5	2	5	2	2
220	2	5	2	5	2	2
329	2	5	1	5	3	2
414	2	2	1	2	1	1
420	1	2	1	2	1	2
429	1	2	1	2	2	2
439	1	3	1	3	2	2
448	1	3	1	3	3	3
456	1	4	1	4	3	3
458	1	4	1	4	3	3
H08	3	4	2	4	1	1
H34	2	4	1	4	1	2
Jv10	1	4	1	4	3	3
T09	3	4	2	4	1	2
T26	3	5	3	5	2	2
T48	2	5	1	5	2	2
Tr10	1	5	1	5	2	2
Va10	1	5	1	5	3	3
Va8	1	5	1	5	2	3

### **3.4.6 Areal specifika förluster**

Data ej inkommet från SMHI.

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

Data ej inkommet från Eurofins

### **3.4.8 Metaller i vatten**

Data ej inkommet från Eurofins

## 4 Bottenfauna

Artistor för bottenfaunaprovtagningarna presenteras i Bilaga 8.

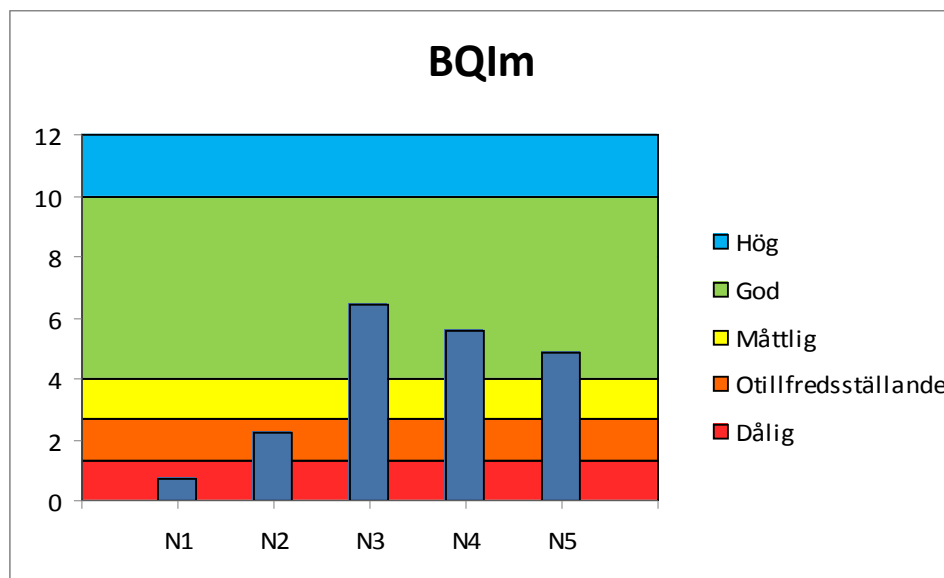
### 4.1 Inland

Den enda indikatororganism som återfanns på station S6 var den föroreningstålige fjädermyggan *Chironomus plumosus-gr.* Detta ger BQI-index 1,0 och ekologisk kvot 0,33. Stationen klassas till *otillfredsställande status*. Det är troligt att den organiska belastningen har varit tämligen kraftig.

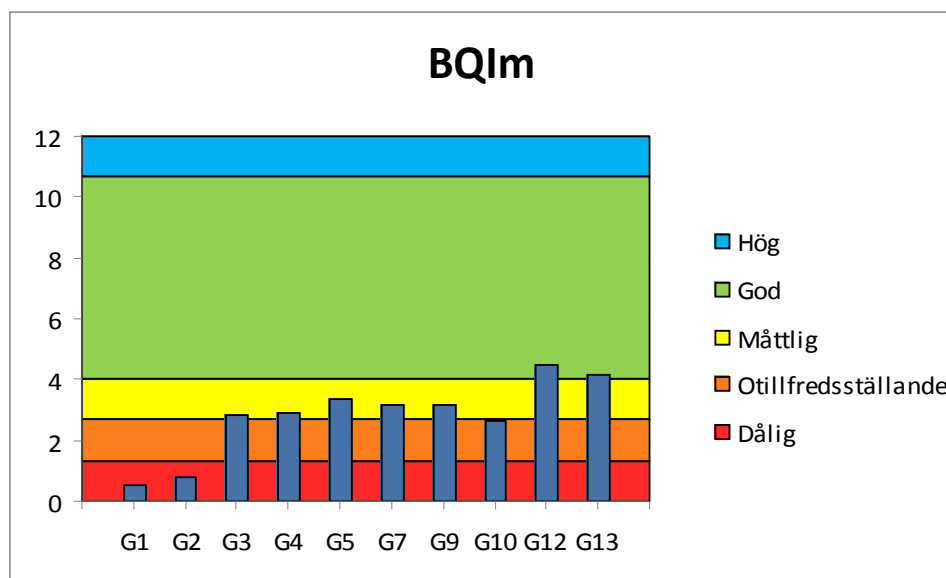
### 4.2 Kust

Vid Norrsundet varierade BQIm mellan 0,7 och 6,4 vilket ger statusklassning från *dålig* till *god status* (Figur 10). Man kan skönja en tämligen tydlig gradient med sämre värden på de inre och bättre på de yttre stationerna. Detta återspeglar avtagande föroreningspåverkan med ökande avstånd till de olika föroreningskällorna.

Vid Gävle Fjärdar syns i någon mån samma mönster: BQIm varierar från 0,5 till 4,4 vilket ger statusklassning från *dålig* till *god status* (Figur 11). De två stationer som klassas till *dålig status* befinner sig längst in i fjärden, medan de som klassas till *god status* hör till dem som ligger längst ut.



Figur 10: BQIm på de fem stationerna vid Norrsundet. Färgfälten visar gränserna på statusklasserna.



**Figur 11: BQIm på de tio stationerna vid Gävlefjärden. Färgfälten visar gränserna på statusklasserna.**

## 6 Referenser

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

# 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  
Sättravägen 40  
806 41 Gävle  
[ingmari.douhan@gavle.se](mailto:ingmari.douhan@gavle.se)  
Tel:026-17 26 44

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

**Gävle Kommun**  
Ake 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 Akerblom  
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 SDFD  
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 Ashammar  
[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  
Sättra 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 Länsdepån  
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

## 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 omsättnings hastigheten 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 årlägst halterna inte upptäcks.

### TOC

TOC, den totala mängden organiskt kol, är ett mått på mängden löst och partikulärt organiskt material i vattnet. När organiskt material bryts ned förbrukas syre varför höga halter TOC indikerar risk för syrebrist i vattnet.

### Kväve

Kväve finns i vattnet både i löst form och uppbundet i partiklar och biomassa.

I löst form (ammonium-kväve, nitrat/nitritkväve) har näringsämnen en tydlig årscykel där halterna sjunker under sommaren då näringsämnet binds till biomassan i vattnet. Under vintern ökar halterna p.g.a. den låga produktionen och under den tiden fungerar 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 (µg/l)
-------	-----------	------------------



1	Hög låg halt	≥ 1,5
2	Låg halt	1,5-2,2
3	Medelhög halt	2,2-3,2
4	Hög halt	3,2-5,0
5	Mycket hög halt	> 5,0

### Avvikelseklassning

Gästriklands kustområden tillhör Bottenhavet och är indelad i tre olika vattenomsättningsklasser (klass I, II och III). I ”Bedömningsgrunder för miljö kvalitet –Kust och hav” (Naturvårdsverket 1999) finns jämförvärden redovisade för de olika vattenomsättningsklasserna som används vid beräkning av avvikelser från jämförvärden. Avvikelseklassning av 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	≤ 1,0	≤ 1,0	≤ 1,0	≤ 1,0	≤ 1,0
2	Liten avvikelse	1,0-1,8	1,0-1,8	1,0-6,9	1,0-2,2	1,0-1,7
3	Tydlig avvikelse	1,8-2,6	1,8-2,7	6,9-13	2,2-3,3	1,7-2,5
4	Stor avvikelse	2,6-3,5	2,7-3,5	13-19	3,3-4,5	2,5-3,2
5	Mycket stor avvikelse	> 3,5	> 3,5	>19	> 4,5	>3,2

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

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

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

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

## Sjöar och vattendrag

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

### Närsalter

Tillståndet vad gäller närsalter bedöms utifrån Naturvårdsverkets Bedömningsgrunder för 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 ( $\text{kg/ha}$  och år).**

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

### Surhet/försurning

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

**Tabell 10. Tillståndsklassificering av alkalinitet (mekv/l).**

Klass	Benämning	Alkalinitet
1	Mycket god buffertkapacitet	>0,20
2	God buffertkapacitet	0,10-0,20
3	Svag buffertkapacitet	0,05-0,10
4	Mycket svag buffertkapacitet	0,02-0,05
5	Ingen eller obetydlig buffertkapacitet	≤0,02

**Tabell 11. Tillståndsklassificering av pH-värde.**

Klass	Benämning	pH-värde
1	Nära neutralt	>6,8
2	Svagt surt	6,5-6,8
3	Måttligt surt	6,2-6,5
4	Surt	5,6-6,2
5	Mycket surt	≤5,6

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

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

### Metaller

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

**Tabell 13. Tillståndsbedömning av metaller i vatten (µg/l). Cu<sup>1</sup> = Gäller framförallt för sjöar och mindre vattendrag, för större vattendrag är ofta bakgrundshalterna högre.**

Klass	Benämning	Cu <sup>1</sup>	Zn	Cd	Pb	Cr	Ni	As
1	Mycket låga halter	≤0,5	≤5	≤0,01	≤0,2	≤0,3	≤0,7	≤0,4
2	Låga halter	0,5-3	5-20	0,01-0,1	0,2-1	0,3-5	0,7-15	0,4-5

3	Måttligt låga halter	3-9	20-60	0,1-0,3	1-3	5-15	15-45	5-15
4	Höga halter	9-45	60-300	0,3-1,5	3-15	15-75	45-225	15-75
5	Mycket höga halter	> 45	> 300	> 1,5	> 15	> 75	> 225	> 75

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

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

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

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