

# Abborrens hälsotillstånd i Järlasjön 2008



Rapport 2009:2  
Naturvatten i Roslagen AB  
Norr Malma 4201  
761 73 Norrtälje



Abborrens hälsotillstånd i Järlasjön 2008

Författare: Ulf Lindqvist  
2009-01-16  
Rapport 2009  
Naturvatten i Roslagen AB  
Norr Malma 4201  
761 73 Norrtälje  
0176 – 22 90 65

<b>Sammanfattning</b> .....	<b>4</b>
<b>Inledning</b> .....	<b>5</b>
<b>Metodik</b> .....	<b>5</b>
<i>Bottenfauna</i> .....	5
<i>Fisket</i> .....	5
Längd- och viktmätningar.....	5
Åldersbestämning och tillväxt.....	6
Näringsstatus och hälsa.....	6
<b>Resultat</b> .....	<b>7</b>
<i>Bottenfauna</i> .....	7
Abundans.....	7
Biomassa.....	8
Ekologisk status.....	8
<i>Fiskundersökningen</i> .....	8
Längd och vikt.....	9
Ålder och tillväxt.....	9
Näringsstatus och Hälsa.....	9
GSI.....	9
LSI.....	10
SKF.....	11
<b>Sammanfattande diskussion</b> .....	<b>12</b>
<b>Referenser</b> .....	<b>12</b>
<b>Bilaga 1. Ekologisk status</b> .....	<b>13</b>
<b>Bilaga 2. Artlistor bottenfauna</b> .....	<b>15</b>
<b>Bilaga 3. Lokalbeskrivning</b> .....	<b>19</b>
<b>Bilaga 4. Fiskundersökningen</b> .....	<b>23</b>



Figur 1. Karta över fiskade områden samt bottenfaunaprovpunkter i Järlasjön 2008.

## Sammanfattning

I början av november 2008 utförde Naturvatten AB på uppdrag av Nacka kommun en undersökning av bottenfauna och abborrens hälsotillstånd i Järlasjön.

I litoralen vid provpunkt NO hittades totalt 33 arter, dominerade gjorde fåborstmaskar (*Oligochaeta*) och de relativt föroreningskänsliga dagsländorna *Caenis horaria* och *Caenis luctosa*. Vanligt förekommande var även sötvattensgråsuggan *Assellus aquaticus* och fjädermyggor (*Chironomidae*). Vid provpunkt SV hittades 30 arter, här dominerades bottenfaunasamhället av sötvattensgråsuggan *Assellus aquaticus*, fåborstmaskar (*oligochaeta*) och fjädermyggor (*chironomidae*). Vid punkt NO uppgick biomassan i medeltal till 12 g/m<sup>2</sup> och vid punkt SV var biomassan 3,1 g/m<sup>2</sup>. Totalt uppskattades födobiomassan av bottenfauna för abborre till ca 200 kg för hela Järlasjön.

Längden på de analyserade abborrarna från Järlasjön varierade mellan 103-308 mm och vikten varierade mellan 12 till 384 g. Abborrarnas ålder varierade mellan 2 till 8 år. Tillväxtanalysen för abborre visar att längdtillväxten i Järlasjön jämfört med referensområden i Östersjön var normal under abborrens första tillväxtår för att under åren 2-4 kraftigt minska.

Jämfört med referensvärden från ett område i egentliga Östersjön opåverkat av lokala punktkällor var gonadvikterna för abborre i Järlasjön hög. Andelen honor med tillväxande gonader uppgick till 90 % för abborre 100-130mm, 50 % för abborre 130-150mm och 60 % för abborre >150mm. Analysen visar på förstora lever hos framförallt könsmogna honor jämför med opåverkade områden i Östersjön. Fiskens kondition var sämst bland de mindre könsmogna abborrarna.

## Inledning

I början av november 2008 utförde Naturvatten AB på uppdrag av Nacka kommun en undersökning av bottenfaunan och abborrens hälsotillstånd i Järlasjön. Undersökningen bestod av en standardiserad bottenfaunaundersökning och ett fiske med nät efter abborre. Syftet med undersökningen var att utreda abborrens hälsotillstånd i Järlasjön samt att bedöma tillgången på bottenfauna som föda åt abborren.

## Metodik

### *Bottenfauna*

Provtagningen genomfördes den 3 november 2008 av personal från Naturvatten AB. Två provplatser undersöktes i Järlasjöns litoral (strand), se figur 1. Vid provtagningen användes svensk standard (SS-EN 27828), provtagning av bottenfauna med handhåv. Fem prover (replikater) togs vid respektive lokal. Proverna konserverades i etanol (96%) i fält. Vid provtagning noterades litorallokalens karakteristika i form av sträckans längd, bredd, djup, bottensubstrat, vattenvegetation, närmiljö och strandzon (bilaga 3). Proverna sorterades och artbestämdes under stereolupp i Naturvatten AB lokaler. Efter artbestämning räknades djuren för beräkning av ungefärlig abundans (individer/m<sup>2</sup>). Abundansen anges som medelvärde och standardavvikelse baserat på de fem replikaten. För att klassificera ekologisk status i litoralen (sjöstranden) enligt de nya bedömningsgrunderna (Naturvårdsverket 2007) har sedan ASPT och MILA-index beräknats genom att använda programvaran AQEM (European stream assessment program). ASPT är ett index där olika familjer av bottenfaunaorganismer får poäng efter deras känslighet mot en miljöpåverkan som integrerar påverkan från eutrofiering, förorening med syretärande ämnen och habitatförstörande påverkan som rätning/rensning (inklusive grumling). MILA-index är ett multimetriskt surhetsindex för sjöar som innehåller sex parametrar/index baserat på sjöars litoralfauna: relativ abundans (%) av Ephemeroptera (dagsländor), relativ abundans (%) av Diptera (tvåvingar), antal taxa av Gastropoda (snäckor), antal taxa av Ephemeroptera, AWIC-index (Acid Waters Indicator Community index; Davy-Bowker m fl 2005) samt relativ abundans (%) av predatorer. Slutligen vägdes djuren med avseende på totalbiomassa för varje separat replikat.

Samtliga analyser utfördes av Naturvatten AB som är ackrediterat laboratorium.

### *Fisket*

Fisket genomfördes den 3 november med sex nät med maskstorlekarna 15, 19 och 25 mm. Tanken var att försöka fånga abborre i storleksordningen 10-30 cm. Näten lades på morgonen och vittjades vid ett flertal tillfällen under dagen. Ett stort antal abborrar fångades och förvarades i kylrum över natten.

### **Längd- och viktmätningar**

Av totalfångsten om ca 200 abborrar valdes 50 abborrhonor ut för analys, 30 st i storleksordningen 10-13 cm, 10 st 13-15 cm och 10 st >15 cm. Därefter registrerades total längd, total kroppsvikt, levervikt och gonadvikt (romsäcksvikt). Längd mättes med en noggrannhet av en millimeter och vikt registrerades med en noggrannhet av 0,01-1 gram. Könstatus bestämdes enligt de benämningar som redovisas av Thoreson (1996). Gällock sparades för senare ålders- och tillväxtanalys. Magarna konserverades i 96% etanol för eventuell senare analys.



*Levern plockas ur.*

### **Åldersbestämning och tillväxt**

Åldersbestämning gjordes under lupp genom att räkna årsringar på fiskens gällock. Abborrens årliga tillväxt och kroppslängd i olika åldrar bestämdes genom tillbakaräkning enligt förhållandet:

$$L=L_s \times (r/R)^b$$

L=tillbakaräknad kroppslängd

L<sub>s</sub>=slutlig kroppslängd

r=intermediär gällockradie

R=gällocksradie

b=0,861 (Agnedal, 1968)

Tillväxthastigheten kan användas som indikator på individens fysiologiska status och kan spegla variationer i födointag, såväl som direkt påverkan av antropogena ämnen.

### **Näringsstatus och hälsa**

Somatisk vikt registrerades som totalvikt minus gonadvikt. Leversomatiskt index (LSI) och gonadsomatiskt index (GSI) anger förhållandet mellan levervikt respektive gonadvikt och somatisk vikt, och anges i procent (Naturvårdsverket 1994). GSI ger information om fiskens reproduktiva status. Ett GSI större än en (1) procent för honabborrar, vid denna tidsperiod på året, kan tolkas som att individen kommer att kunna vara mogen för lek till följande säsong (vår). Det motsatta, ett GSI mindre än en (1) procent, innebär högst sannolikt att honabborren ej har möjlighet att reproducera sig och blir därmed att betrakta som en juvenil hona. Somatisk konditionsfaktor (SKF) beräknas som kvoten av den somatiska vikten (i gram) och längden (i cm) i kubik multiplicerat med 100 och anges som enhetslös faktor. Variabeln påverkas bl.a. av fiskens födointag samt metaboliska reglering och aktivitet och kan tillsammans med LSI ge värdefull information om fiskens närings- och energiomsättning, vilket i sin tur speglar dess näringsstatus och hälsa.

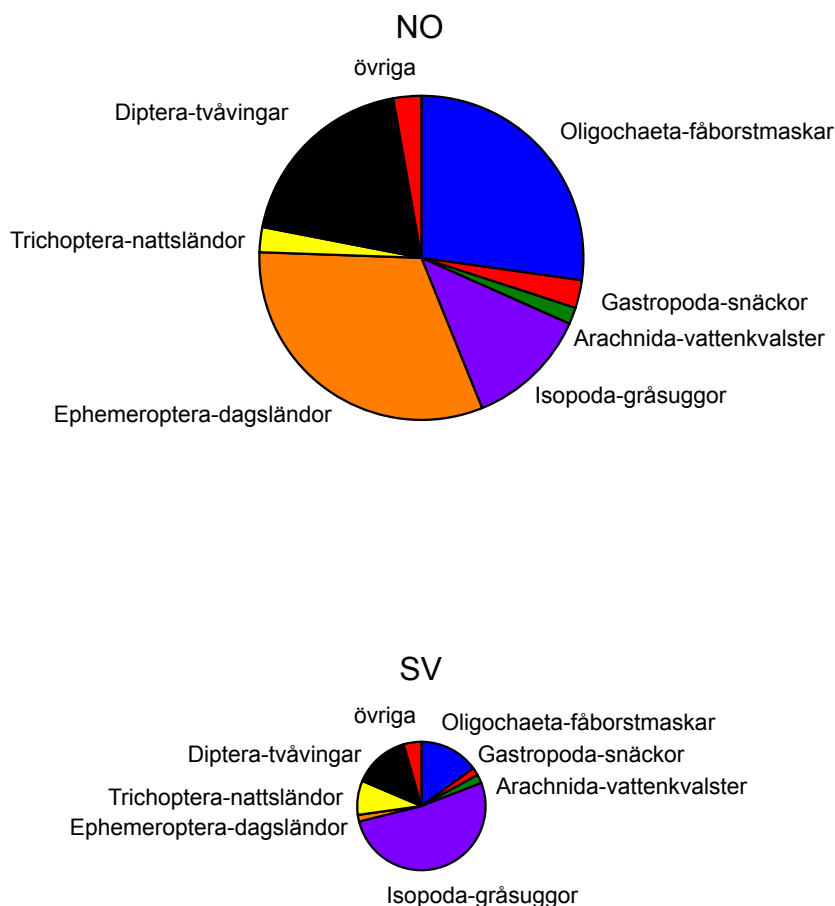
## Resultat

### Bottenfauna

Det undersökta provpunkternas taxa, ungefärliga abundans samt beräknade index finns samlade i bilaga 1. I bilagan förklaras även de olika index som beräknats. I bilaga 2 finns artlistor och artsammansättning för respektive provpunkt presenterad. I bilaga 3 beskrivs litorallokalernas karaktistika.

### Abundans

I litoralen vid provpunkt NO (figur 1) hittades totalt 33 arter, abundansen var ca 3600 individer/m<sup>2</sup>. Här dominerade fåborstmaskar (Oligochaeta) och de relativt föroreningskänsliga dagsländorna *Caenis horaria* och *Caenis luctosa* (ASPT 7 i en tio-gradig skala). Vanligt förekommande var även sötvattensgråsuggan *Asellus aquaticus* och fjädermyggor (Chironomidae). Vid provpunkt NO hittades även ett fåtal exemplar av de mer föroreningskänsliga familjerna Leptoceridae (långhornsnattsländor), Corduliidae (metalltrollsländor) och Psychomyiidae (tunnelnattsländor). Vid provpunkt SV hittades 30 arter, abundansen var ca 570 individer/m<sup>2</sup>. Här dominerades bottenfaunasamhället av sötvattensgråsuggan *Asellus aquaticus*, fåborstmaskar (oligochaeta) och fjädermyggor (chironomidae). Även vid punkt SV hittades mer föroreningskänsliga arter inom familjen Psychomyiidae (tunnelnattsländor). I figur 2 beskrivs bottenfaunas artsammansättningen vid de båda litorallokalerna i Järlasjön. Arealen på cirkelarna är proportionell mot totalabundansen.



Figur 2. Artsammansättningen av bottenfauna i Järlasjöns litoral vid två platser november 2008. Arealen på cirkelarna är proportionell mot totalabundansen.



## Biomassa

Vid punkt NO uppgick biomassan i medeltal till 12 g/m<sup>2</sup> och vid punkt SV var biomassan 3,1 g/m<sup>2</sup>. I Järlasjön består troligen abborrens bottenfaunaföda i huvudsak av sötvattensgråsuggor och chironomider vilka upptar ca 80% av den totala biomassan. Av Järlasjöns totala yta om 85 hektar beräknades litoralzonen längs sjöns stränder till endast ca 4%. Sjöns stränder är mestadels mycket branta (lokal SV). Den totala ytan beräknades till ca 35 000 m<sup>2</sup>. Enligt försök att odla abborre (Gönczi 2004) var foderkoefficienten 1,7 kg foder per kg tillväxt. I vår undersökning sätts födokoefficienten för bottenfaunan till 2 kg bottenfauna per 1kg tillväxt. Vid beräkningen antas att fisken under sitt andra levnadsår har en beräknad tillväxt av ca 15g vilket skulle betyda 30g bottenfaunaföda per abborre för att få en normal tillväxt. Sjöns stränder delades upp i en brant (5 km) och mindre brant (3 km) del där födobiomassan uppskattats till 2,5 g/m<sup>2</sup> (punkt SV) respektive 10 g/m<sup>2</sup> (punkt NO). Totalt uppskattades födobiomassan av bottenfauna för abborre till ca 200 kg för hela Järlasjön. Detta betyder att bottenfaunan endast skulle räcka till ca 7000 abborrar om inga andra fiskar och/eller djur äter bottenfauna, vilket det givetvis finns. Troligen är mängden bottenfauna i Järlasjön alldeles för liten för att kunna föda ett stort bestånd av abborre. Sammanfattningsvis kan sägas att tillgången på bottenfauna är liten beroende av jämförelsevis låg abundans och sjöns karaktär med smala litoralzoner.

## Ekologisk status

Den ekologiska statusen vad gäller näringspåverkan (ASPT-index) bedömdes som "god" vid båda provpunkterna. MILA-index, som beskriver surhetspåverkan, bedömdes till "hög status" eller neutralt vid provpunkt NO medan provpunkt SV bedömdes som "god status" eller svagt surt. Båda index kan vid bedömning av näringsrika sjöar slå ganska fel. ASPT-index bedöms med hjälp av mer eller mindre föroreningskänsliga familjer. Hittas enstaka exemplar av känsliga arter kan detta påverka indexet positivt som i Järlasjöns fall. Samtliga dominanta arter i Järlasjön har ett lågt ASPT-index (2-3) medan enstaka exemplar med ett högt ASPT-index (7-10) hittades för 3-6 familjer vid de olika provpunkterna. Dessa enstaka exemplar påverkar i detta fall statusbedömningen mer än de dominanta tåliga arterna. Vid provpunkt SV bedömdes surhetsindex (MILA) till svagt surt. Detta beror inte på att vattnet var surt, alkaliniteten eller buffertförmågan är mycket hög i Järlasjön (SLU 2008). MILA-index är ett multimetriskt index som består av 6 olika parametrar bland annat av antalet dagsländor i förhållande till den totala antalet bottenfauna. Vid provpunkt SV var bottensubstratet sådant att få tåliga dagsländearter kunde bebo bottenarna, de gillade helt enkelt inte de extremt branta och bergiga stränderna. Detta medförde att MILA-index påverkades negativt vid punkt SV.

## Fiskundersökningen

Resultaten från samtliga analyser redovisas i bilaga 4. I tabell 1 sammanställs medelvärden av ett antal analysparametrar från alla honor, könsmogna och icke könsmogna honor från Järlasjön.

Tabell 1. Resultat av undersökningen av abborrhonor från Järlasjön

	Alla			könsmogna honor			icke könsmogna honor		
	100-130mm	130-150mm	>150mm	100-130mm	130-150mm	>150mm	100-130mm	130-150mm	>150mm
<b>medellängd (mm)</b>	117	139	219						
<b>medelvikt (g)</b>	17	28	151						
<b>medelålder</b>	2,3	4,3	4,9						
<b>Könsmognad (%)</b>	90	50	60						
<b>GSI (%)</b>				8,3	8,6	7,9	0,3	0,6	0,6
<b>LSI (%)</b>	2,3	2,1	1,7	2,4	2,2	1,9	1,6	1,9	1,3
<b>SKF</b>	0,97	0,98	1,13	0,96	0,96	1,12	1,06	1,00	1,15



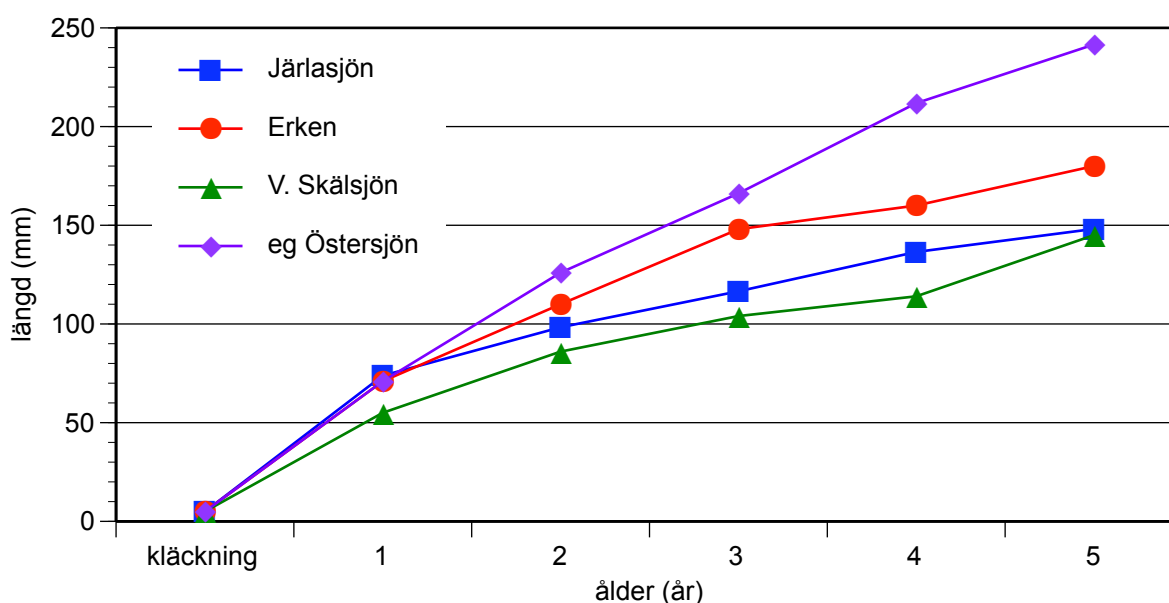
## Längd och vikt

Längden på de analyserade abborrarna från Järlasjön varierade mellan 103-308 mm, vikten varierade mellan 12 till 384 g. Medellängd och medelvikt inom de tre utvalda storlekarna redovisas i tabell 1.

## Ålder och tillväxt

Abborrarnas ålder varierade mellan 2 till 8 år. Medelåldern för abborrar mellan 100-130mm var 2,3 år, 130-150mm 4,3 år och abborrar >150mm 4,9 år.

Tillväxtanalysen för abborre visar att längdtillväxten i Järlasjön jämfört med referensområden i Östersjön var låg. Jämfört med den naturligt näringsrika sjön Erken var tillväxten (Odelström 1974) också lägre medan jämförelsen med den mycket näringsfattiga sjön Västra Skälsjön visade på en något högre tillväxt (Odelström 1974). Figur 3 visar att tillväxten i Järlasjön under abborrens första tillväxtår var normal medan tillväxten för åren 2-5 var jämförbar med den mycket näringsfattiga V. Skälsjön.

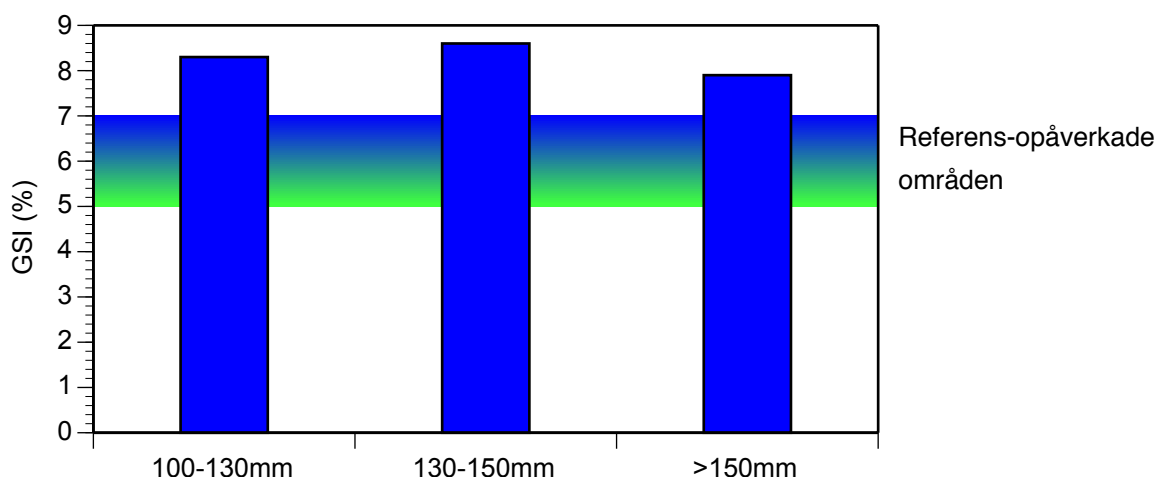


Figur 3. Tillväxtkurvor för abborrar från Järlasjön och från nationella och regionala referensområden i Östersjön under perioden 2002-2007 (Fiskeriverket 2008) samt från Erken och V Skälsjön.

## Näringsstatus och Hälsa

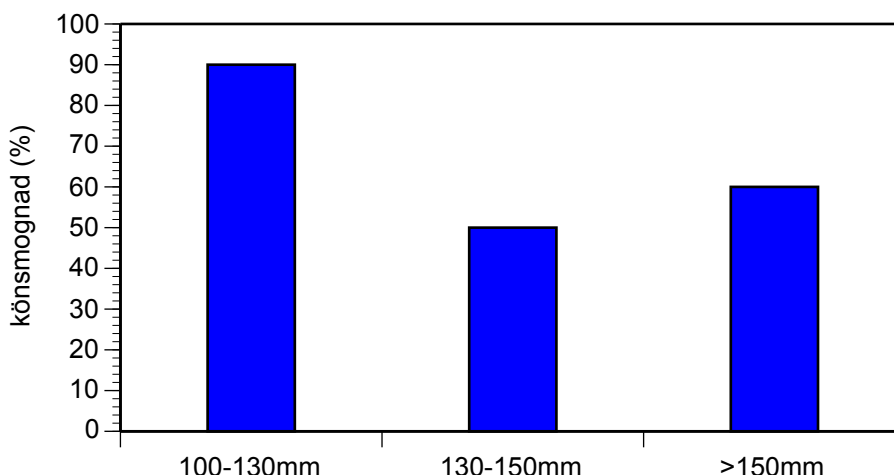
### GSI

Gonadsomatiskt index (GSI) för de köns mogna honorna, enligt definitionen GSI större än en (1) procent, var i medeltal 8,3 % för abborre 100-130mm, 8,6 % för abborre 130-150mm och 7,9 % för abborre >150mm, se tabell 1 och figur 4. Jämfört med referensvärden från ett område i egentliga Östersjön opåverkat av lokala punktkällor (Balk mfl, 1996) var gonadvikterna för abborre i Järlasjön höga. De höga vikterna beror troligen av att abborrarna fiskades i början av november och att jämförelsematerialet härrör från abborrar fiskade i september.



Figur 4. Gonadosomatiskt index för abborrhonor från Järlasjön, november 2008.

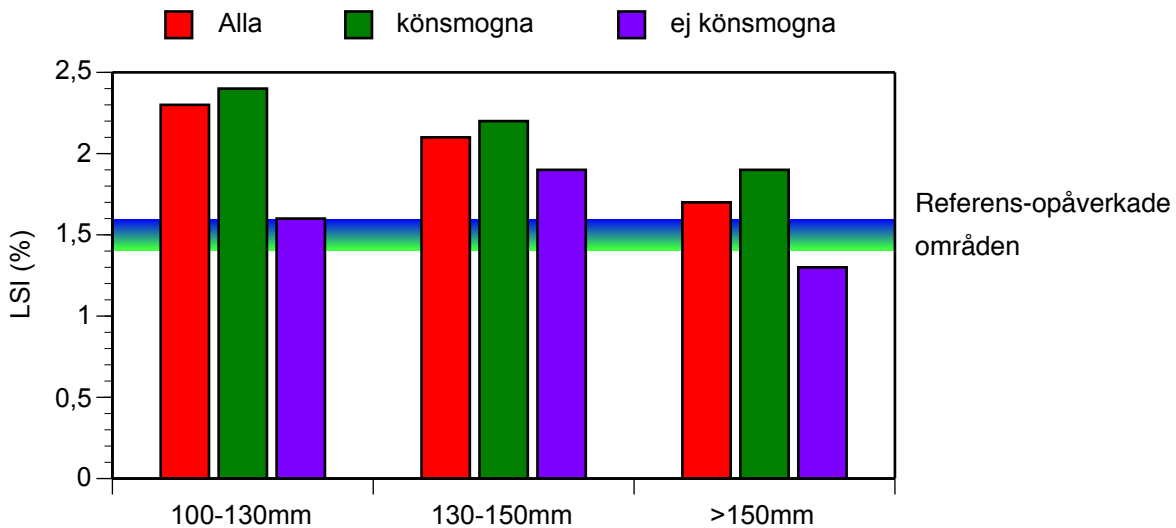
Andelen honor med tillväxande gonader uppgick till 90 % för abborre 100-130mm, 50 % för abborre 130-150mm och 60 % för abborre >150mm, se figur 5. Resultaten visar en brådmognad hos abborren i Järlasjön. Fisken triggas att utveckla könsmognad i juvenilt stadium. Bland de större abborrarna minskar andelen köns mogen fisk till mellan 50-60%. Båda fenomen kan bero på en kombination av förändringar i näringskedjan, förändrade livsmiljöer och/eller hormoniell påverkan från östrogena ämnen i vattnet (Magnusson mfl 2005).



Figur 5. Andel köns mognad (%) abborrhonor i olika längdklasser, Järlasjön 2008.

### LSI

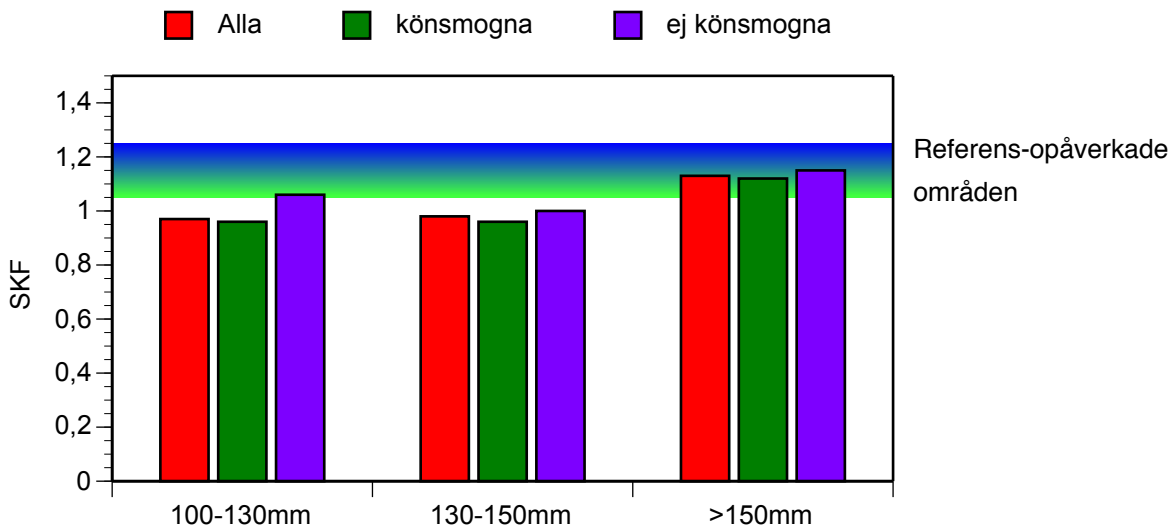
Leversomatiskt index (LSI) varierade mellan 0,7-4,7% bland samtliga undersökta abborrar. I tabell 1 och figur 6 beskrivs medelvärdena för de olika storleksgrupperna och fördelat på alla individer samt köns mognad och icke köns mognad honor. Figuren visar på förstora lever hos framförallt köns mognad honor jämför med opåverkade områden i Östersjön (Balk 1996). Ett förhöjt LSI kan indikera en ökad belastning på fiskens avgiftningssystem (Ek mfl 2002).



Figur 6. Leversomatiskt index för abborrhonor från Järlasjön 2008.

### SKF

Den somatiska konditionsfaktorn (SKF) varierade mellan 0,77-1,77 bland samtliga undersökta abborrar. I tabell 1 och figur 7 beskrivs medelvärdena för de olika storleksgrupperna och fördelat på alla individer samt könsmogna och icke könsmogna honor. Fiskens kondition var sämst bland de mindre könsmogna abborrarna. Födobristen gör att utvecklingen av gonaderna upptar en stor del av energiåtgången hos dessa små abborrar.



Figur 7. Den somatiska konditionsfaktorn (medelvärde  $\pm$  standardavvikelse) för abborrhonor från Järlasjön 2008.

## Sammanfattande diskussion

Resultat av bottenfaunaundersökningen i Järlasjön indikerar ett sparsamt bestånd av bottenfauna tack vare sjöns utseende med mycket branta stränder och begränsade litoralzoner. Dessa förhållanden är dock helt naturliga. Fiskhälsoundersökning indikerar att tillväxten hos abborre i Järlasjön var normal under fiskens första levnadsår då abborren till stora delar lever av zooplankton. När fisken sedan skall övergå att äta bottenfauna stannar den i växten på grund av de små mängder som finns att tillgå. Fisken utvecklar en tidig könsmognad beroende av störningar i näringskedjan och/eller hormoniell påverkan. Abborrens lever var förstorad vilket indikerar någon form av miljögiftspåverkan.

Hälsotillståndet hos fisken i Järlasjön påverkas således troligtvis av en kombination av näringstillgång, miljögifter, och möjligen även östrogena ämnen i vattnet. Abborren växer upp och triggas att bli könsmogen redan vid två års ålder. Det betyder att det kommer att finnas stora mängder småabborre i sjön som reproducerar, vilket medför ännu mer småfisk för vart år. I Järlasjön finns troligtvis tillräckligt med djurplankton för normal tillväxt under fiskens första uppväxtår medan avsaknaden av bottenfauna innebär att fisken tvingas fortsätta att äta zooplankton även under sitt andra till fjärde uppväxtår. När fisken sedan kan börja äta fisk så ökar tillväxten mer normalt. Möjligen uppnår dock endast få fiskar denna ålder då stressen av dålig näringstillgång och miljögifter innebär en stor dödlighet. Abborren bildar ett typiskt 1000-brödra bestånd där de flesta fiskarna är små men enstaka fiskar klarar av att gå över till att äta fisk och växa sig stora.

Järlasjön är dock en sjö under utveckling där näringshalter och säkerligen också miljögifter minskar. Med minskade utsläpp och en långsam men ändå tydlig minskning av den interna belastningen från sjöns botten kommer sjön närma sig sitt naturliga tillstånd. Sjön kommer långsamt att återgå till en näringsfattigare karaktär där 1000-brödra bestånd av abborre mycket väl kan vara en naturlig företeelse.

## Referenser

Agnedal, P.O. 1968. Studier av abborre och fiskets avkastning i Erken. 120 s. Limnologiska institutionen, Uppsala universitet.

Balk, L., Å. Larsson & L. Förllin. 1996. Baseline studies of biomarkers in the feral female perch (*Perca fluviatilis*) as tools in biological monitoring of anthropogenic substances. *Marine Environmental Research*, vol 42, nr 1-4: 203-208

Ek, H, Å. Larsson, L Förllin. 2002. Kustfisk hälsa. Göteborgs universitet

Gönczi, A. 2004. Projektkontroll av "Pilotprojekt för odling av abborre" 2004. Aquakulturprojektet på Kattstrand.

Magnusson, U, B. Brunström och L. Norrgren. 2005. Livsmiljöer och naturliga populationsfluktuationer - En kunskapsbakgrund om observerade störningar i naturen. Centrum för Reproduktionsbiologi i Uppsala.

Naturvårdsverket. 1994. Vattenrecipientkontroll vid skogsindustrier. Naturvårdsverket, Allmänna Råd 94:2. Svensk rapport, 85 sidor. ISBN 91-620-0084-5.

Naturvårdsverket. 2007. Status, potential och kvalitetskrav för sjöar, vattendrag, kustvatten och vatten i övergångszon. En handbok om hur kvalitetskrav i ytvattenförekomster kan bestämmas och följas upp. Handbok 2007:4. Utgåva 1.

Odelström, T. 1974. Abborrens tillväxt och näringsval i Erken 1971. Limnologiska institutionen, Uppsala universitet.

Thoreson, G. Metoder för övervakning av kustfiskbestånd. Fiskeriverket, Kustrapport 1996:3.

# Bilaga 1. Ekologisk status

Järlasjön, SV, provnummer 6281

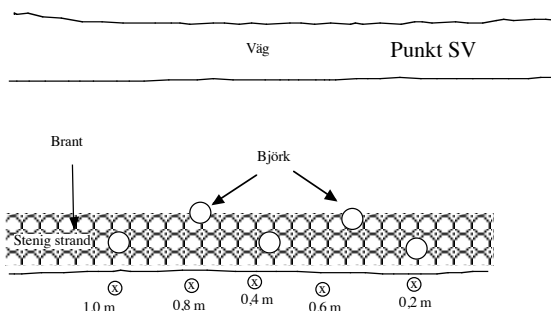
provtagningsdatum

2008-11-03

## Provplats



## Kartskiss



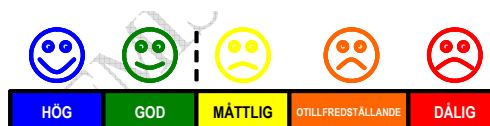
## Sjöar-IIIes ekoregion 14 Centralslätten, ekoregion 4, 5, 6 och 7

	Värde	Ekologisk kvalitetskvot	Ekologisk status
Totalt antal taxa	30		
Abundans (ind/m <sup>2</sup> )	570		
ASPT	4,7	0,80	God, <0,95-≥0,70
MILA-index	58,8	0,76	Måttligt surt - God, <0,85-≥0,50
BQI-index			

**ASPT** (Armitage m fl 1983) är ett index där olika familjer av bottenfaunaorganismer får poäng efter deras känslighet mot miljöpåverkan.

**MILA** (Johnson & Goedkoop 2007) är ett multimetriskt surhetsindex för sjöar som innehåller sex parametrar/index baserat på sjöars litoralfauna.

**BQI** (Wiederholm 1980) utnyttjar kunskapen om olika fjädermyggarters känslighet mot låga syrgashalter och används för att mäta tillståndet i sjöars profundal.



De fem möjliga ekologiska statusklasserna enligt ramdirektivet för vatten. Gränsen mellan god och måttlig är viktig då alla vattenförekomster som befinner sig under den gränsen kräver åtgärder.

## Rödlistade arter eller annan information

.....

.....

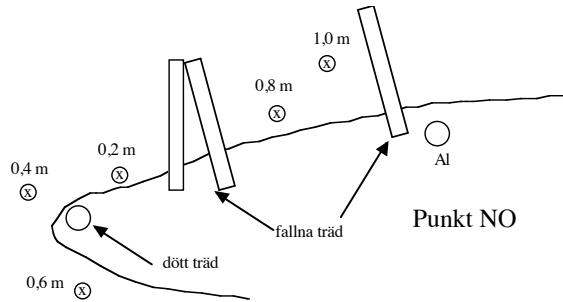
.....



**Provplats**



**Kartskiss**



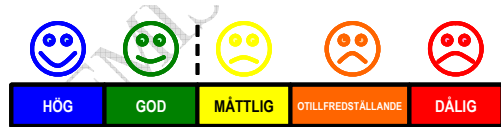
**Sjöar-IIIes ekoregion 14 Centralslätten, ekoregion 4, 5, 6 och 7**

	Värde	Ekologisk kvalitetskvot	Ekologisk status
Totalt antal taxa	33		
Abundans (ind/m <sup>2</sup> )	3600		
ASPT	5,1	0,86	God, <0,95-≥0,70
MILA-index	82,5	1,06	Nära neutralt - Hög, ≥0,85
BQI-index			

**ASPT** (Armitage m fl 1983) är ett index där olika familjer av bottenfaunaorganismer får poäng efter deras känslighet mot miljöpåverkan.

**MILA** (Johnson & Goedkoop 2007) är ett multimetriskt surhetsindex för sjöar som innehåller sex parametrar/index baserat på sjöars litoralfauna.

**BQI** (Wiederholm 1980) utnyttjar kunskapen om olika fjädermyggarters känslighet mot låga syrgashalter och används för att mäta tillståndet i sjöars profundal.



De fem möjliga ekologiska statusklasserna enligt ramdirektivet för vatten. Gränsen mellan god och måttlig är viktig då alla vattenförekomster som befinner sig under den gränsen kräver åtgärder.

**Rödlistade arter eller annan information**

.....

.....

.....



## Bilaga 2. Artlistor bottenfauna.



**Bottenfauna**  
-artlista-



**RAPPORT**  
Utfärdat av ackrediterat laboratorium  
REPORT issued by Accredited Laboratory

<b>Provtagningsdatum</b>	2008-11-03	<b>Följesedel</b>	579
<b>Ankomstdatum</b>	2008-11-03	<b>Provnummer</b>	6281
<b>Projekt</b>	Bottenfauna- och fiskundersökning i Järlasjön	<b>Rapporterad</b>	2009-01-05
<b>Vattendrag</b>	Järlasjön	<b>Provsvår</b>	
<b>Provpunkt</b>	SV, BF		
<b>Uppdragsgivare</b>	Birgitta Held-Paulie Nacka kommun, miljöenheten 131 81 Nacka		
<b>Klass-Svenskt namn</b>		<b>Abundans</b>	
<b>ordning / familj / släkte-art / auktor</b>		<b>(ind./m<sup>2</sup>)</b>	

<b>Hydrozoa</b> - Hydroider / obest /obest / ()	<10
<b>Turbellaria</b> - Mjölkvit virvelmask / Dendrocoelidae / <i>Dendrocoelum lacteum</i> / (O. F. Müller, 1774)	<10
<b>Turbellaria</b> - Mörk virvelmask / Planariidae / <i>Planaria torva</i> / ()	<10
<b>Nematoda</b> - Rundmaskar obest / obest /obest / ()	10±10
<b>Oligochaeta</b> - Fåborstmaskar / obest / <i>Oligochaeta</i> Gen. sp. / ()	90±120
<b>Hirudinea</b> - igel / Erpobdellidae / <i>Erpobdella</i> sp. / ()	<10
<b>Hirudinea</b> - Fiskigel / Piscicolidae / <i>Piscicola geometra</i> / (Linné, 1761)	<10
<b>Gastropoda</b> - Platt hattsnäcka / Acroloxidae / <i>Acroloxus lacustris</i> / (Linné, 1758)	<10
<b>Gastropoda</b> - Ribbskivsnäcka / Planorbidae / <i>Gyraulus crista</i> / (Linné, 1758)	<10
<b>Gastropoda</b> - Flat kamgälsnäcka / Valvatidae / <i>Valvata cristata</i> / (O. F. Müller, 1774)	<10
<b>Arachnida</b> - Vattenkvalster Acarina / obest /obest / ()	10±10
<b>Crustacea</b> - Musselkräftor Ostracoda / obest / <i>Ostracoda</i> Gen. sp. / ()	<10
<b>Crustacea</b> - Sötvattengräsugga Isopoda / Asellidae / <i>Asellus aquaticus</i> / (Linné, 1758)	300±350
<b>Insecta</b> - Slamslända Ephemeroptera / Caenidae / <i>Caenis horaria</i> / (Linné, 1758)	<10
<b>Insecta</b> - Slamdagsländor Ephemeroptera / Caenidae / <i>Caenis luctuosa</i> / (Burmeister, 1839)	<10
<b>Insecta</b> - Slamdagsländor Ephemeroptera / Caenidae / <i>Caenis</i> sp. / ()	<10
<b>Insecta</b> - Trattnattsländor Trichoptera / Ecnomidae / <i>Ecnomus tenellus</i> / (Rambur, 1842)	<10
<b>Insecta</b> - Smånattsländor Trichoptera / Hydroptilidae / <i>Hydroptila</i> sp. / ()	<10
<b>Insecta</b> - Smånattsländor Trichoptera / Hydroptilidae / <i>Orthotrichia</i> sp. / ()	10±20
<b>Insecta</b> - Husmasknattsländor Trichoptera / Limnephilidae / <i>Glyphotaelius pellucidus</i> / (Retzius, 1783)	<10

enna rapport får endast återges i sin helhet, om inte Naturvatten i Roslagen AB i förväg skriftligen godkänt annat.

Postadress	Telefon	Fax	Signatur
Norr Malma 4201 761 73 Norrtälje Org. nr. 556612-6875	0176/229065	0176/229077	T. Odelström/A. Gustafsson
		sida (1)	



Provtagningsdatum	2008-11-03	Följesedel	579
Ankomstdatum	2008-11-03	Provnummer	6281
Projekt	Bottenfauna- och fiskundersökning i Järlasjön	Rapporterad	2009-01-05
Vattendrag	Järlasjön	Provsvår	
Provpunkt	SV, BF		
Uppdragsgivare	Birgitta Held-Paulie Nacka kommun, miljöenheten 131 81 Nacka		

Klass-Svenskt namn ordning / familj / släkte-art / auktor	Abundans (ind./m <sup>2</sup> )
<b>Insecta</b> - Nattsländor Trichoptera / obest / <i>Trichoptera Gen. sp.</i> / ()	<10
<b>Insecta</b> - Fångstnättnattslända Trichoptera / Polycentropodidae / <i>Cyrnus trimaculatus</i> / (Curtis, 1834)	10 ± 10
<b>Insecta</b> - Trattsilsnätbyggare Trichoptera / Polycentropodidae / <i>Plectrocnemia conspersa</i> / (Curtis, 1834)	<10
<b>Insecta</b> - Svalbonätbyggare Trichoptera / Polycentropodidae / <i>Polycentropus flavomaculatus</i> / (Pictet, 1834)	<10
<b>Insecta</b> - Tunnelnattsländor Trichoptera / Psychomyiidae / <i>Lype phaeopa</i> / (Stephens, 1836)	<10
<b>Insecta</b> - Tunnelnattsländor Trichoptera / Psychomyiidae / <i>Lype reducta</i> / (Hagen, 1868)	<10
<b>Insecta</b> - Tunnelnattsländor Trichoptera / Psychomyiidae / <i>Psychomyiidae Gen. sp.</i> / ()	<10
<b>Insecta</b> - Tunnelnattslända Trichoptera / Psychomyiidae / <i>Tinodes waeneri</i> / (Linné, 1758)	<10
<b>Insecta</b> - Svidknott Diptera / Ceratopogonidae / <i>Ceratopogonidae Gen. sp.</i> / ()	<10
<b>Insecta</b> - Fjädermyggor Diptera / Chironomidae / <i>Chironomidae Gen. sp.</i> / ()	80 ± 50

Abundans (ind./m<sup>2</sup>) 570 ± 510

Biomassa (g/m<sup>2</sup>) 3,1 ± 3,2

En rapport får endast återges i sin helhet, om inte Naturvatten i Roslagen AB i förväg skriftligen godkänt annat.

<b>Postadress</b> Norr Malma 4201 761 73 Norrtälje Org. nr. 556612-6875	<b>Telefon</b> 0176/229065	<b>Fax</b> 0176/229077	<b>Signatur</b> T. Odelström/A. Gustafsson
--	-------------------------------	---------------------------	---

sida (2)

Provtagningsdatum	2008-11-03	Följesedel	579
Ankomstdatum	2008-11-03	Provnummer	6287
Projekt	Bottenfauna- och fiskundersökning i Järlasjön	Rapporterad	2009-01-05
Vattendrag	Järlasjön	Provsvår	
Provpunkt	NO, BF		
Uppdragsgivare	Birgitta Held-Paulie Nacka kommun, miljöenheten 131 81 Nacka		

Klass-Svenskt namn ordning / familj / släkte-art / auktor	Abundans (ind./m <sup>2</sup> )
<b>Turbellaria</b> - Mjölkvit virvelmask / Dendrocoelidae / <i>Dendrocoelum lacteum</i> / (O. F. Müller, 1774)	<10
<b>Nematoda</b> - Rundmaskar obest / obest / ()	50±50
<b>Oligochaeta</b> - Sumpdagmask / Lumbricidae / <i>Eiseniella tetraedra</i> / (Savigny, 1826)	70±150
<b>Oligochaeta</b> - Fåborstmaskar / obest / <i>Oligochaeta Gen. sp.</i> / ()	920±870
<b>Hirudinea</b> - Svalgigel / Erpobdellidae / <i>Erpobdella testacea</i> / (Linné, 1758)	10±20
<b>Gastropoda</b> - Platt hattsnäcka / Acroloxidae / <i>Acroloxus lacustris</i> / (Linné, 1758)	<10
<b>Gastropoda</b> - Snytesnäckor / Bithyniidae / <i>Bithynia leachi</i> / ()	<10
<b>Gastropoda</b> - Snäcka / juv. / <i>Gastropoda Gen. sp.</i> / ()	<10
<b>Gastropoda</b> - Oval dammsnäcka / Lymnaeidae / <i>Radix balthica</i> / (Linné, 1758)	<10
<b>Gastropoda</b> - Ribbskivsnäcka / Planorbidae / <i>Gyraulus crista</i> / (Linné, 1758)	80±60
<b>Gastropoda</b> - Flat kamgälsnäcka / Valvatidae / <i>Valvata cristata</i> / (O. F. Müller, 1774)	20±30
<b>Arachnida</b> - Vattenkvalster Acarina / obest / obest / ()	60±30
<b>Crustacea</b> - Musselkräftor Ostracoda / obest / <i>Ostracoda Gen. sp.</i> / ()	30±30
<b>Crustacea</b> - Sötvattengråsugga Isopoda / Asellidae / <i>Asellus aquaticus</i> / (Linné, 1758)	450±240
<b>Insecta</b> - Äkta flicksländor Odonata / Coenagrionidae / <i>Coenagrionidae Gen. sp.</i> / ()	<10
<b>Insecta</b> - Metallrollslända Odonata / Corduliidae / <i>Somatochlora metallica</i> / (vanderLinden, 1825)	<10
<b>Insecta</b> - Slamslända Ephemeroptera / Caenidae / <i>Caenis horaria</i> / (Linné, 1758)	350±270
<b>Insecta</b> - Slamdagsländor Ephemeroptera / Caenidae / <i>Caenis luctuosa</i> / (Burmeister, 1839)	800±1180
<b>Insecta</b> - Trättnattsländor Trichoptera / Ecnomidae / <i>Ecnomus tenellus</i> / (Rambur, 1842)	<10
<b>Insecta</b> - Smånattsländor Trichoptera / Hydroptilidae / <i>Hydroptila sp.</i> / ()	<10

En rapport får endast återges i sin helhet, om inte Naturvatten i Roslagen AB i förväg skriftligen godkänt annat.

<b>Postadress</b> Norr Malma 4201 761 73 Norrtälje Org. nr. 556612-6875	<b>Telefon</b> 0176/229065	<b>Fax</b> 0176/229077	<b>Signatur</b> T. Odelström/A. Gustafsson
--	-------------------------------	---------------------------	---

sida (3)



## Bilaga 3. Lokalbeskrivning

### Protokoll för lokalbeskrivning - sjöar och vattendrag

Undersökningstyp Bottenfauna

Vattenområdesuppgifter		Provtagningsuppgifter	
Län	<u>01</u> <u>Stockholms län</u>	Provtagningsdatum	<u>2008-11-03</u>
Kommun	<u>01 82</u> <u>Nacka</u>	Organisation	<u>Naturvatten i Roslagen AB</u>
Topografisk karta		Syfte	<u>Inventering</u>
Vattendrag	<u>Järlasjön</u>	Metodik	<u>SS-EN 28265</u>
Lokalkoordinater x	<u>6577899</u>		
	y <u>1633326</u>		
Huvudavrinningsområde			
Provpunkt/nr	<u>SV</u> / <u>6281</u>	Vattenkemiskt prov	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nej

#### Lokaluppgifter

(Grumligt-klart, grumligt, mycket grumligt Färg-klart, färgat, starkt färgat)

Lokalens längd	<u>10</u>	Vattenhastighet 0-3	
Lokalens bredd	<u>1,5</u>	Grumlighet	<u>grumligt</u>
Vattendragsbredd, våt yta	<u>1,5</u>	Färg	<u>färgat</u>
Vattennivå	<input type="checkbox"/> låg <input checked="" type="checkbox"/> medel <input type="checkbox"/> hög	Vattentemperatur	<u>5</u>
Lokalens medeldjup	<u>0,5</u>	Lufttemperatur	<u>6</u>
Lokalens maxdjup	<u>1,0</u>	Märkning av lokal	<u>med foto och gps</u>

#### Bottensubstrat och vattenvegetation

(Dominerande typ D1, D2, D3; Yttäckning (klassindelad) 0: saknas, 1 <5%, 2: 5-50%, 3: >50%)

<u>Oorganiskt material</u>	<u>Dom.</u>	<u>Yttäckn.</u>	<u>Vegetationstyp</u>	<u>Dom.</u>	<u>Yttäckn.</u>	<u>Dominerande arter.</u>
Finsediment <0,06mm			Övervattensväxter			
Sand 0,06-2mm			Flytbladsväxter			
Grus 2-60mm	<u>D3</u>	<u>2</u>	Långskottsväxter			
Fingrus 2-6mm			Rosettväxter			
Mellangrus 6-20mm			Mossor			
Grovgrus 20-60mm			Påväxtalger	<u>D1</u>	<u>3</u>	
Sten 60-600mm	<u>D1</u>	<u>3</u>	<u>Organiskt material</u>			
Mellansten 60-200mm			Findetritus			
Grovsten 200-600mm			Grovdetritus	<u>D1</u>	<u>3</u>	
Block 600-2000mm	<u>D2</u>	<u>2</u>	Fin död ved	<u>D2</u>	<u>2</u>	
Häll >2000mm			Grov död ved	<u>D3</u>	<u>2</u>	

# Protokoll för lokalbeskrivning - sjöar och vattendrag

Undersökningstyp Bottenfauna

## Närmiljö 0-30 m

(Dominerande typ D1, D2, D3; Yttäckning (klassindelad) 0: saknas, 1 <5%, 2: 5-50%, 3: >50%)

	<u>Dom.</u>	<u>Yttäckn.</u>		<u>Dom.</u>	<u>Yttäckn.</u>		<u>Dom.</u>	<u>Yttäckn.</u>
Lövskog	D1	3	Åker			Blockmark	D1	3
Barrskog			Äng			Artificiell mark	D2	2
Blandskog			Hed			annat, beskriv		
Kalhygge			Kalfjäll					
Våtmark			Hällmark					

## Strandmiljö 0-5 m

	<u>Dom.</u>	<u>Dominerande art.</u>	<u>Subdominerande art</u>
Träd	D1	Al	Björk
Buskar	D2	Al	
Gräs och halvgräs			
Annan vegetation, beskriv			
Övrigt, beskriv	D3	Örter	

## Beskuggning och krontäckning

Beskuggning 2

Krontäckning 3

## Påverkan

<u>Typ (i fallande ordning)</u>	<u>Påverkans styrka (1, 2 eller 3)</u>
A Väg	1
B	
C	
D	
E	

## Övrigt

Bäverspår

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Underskrift

.....

# Protokoll för lokalbeskrivning - sjöar och vattendrag

Undersökningstyp Bottenfauna

Vattenområdesuppgifter		Provtagningsuppgifter	
Län	<u>01 Stockholms län</u>	Provtagningsdatum	<u>2008-11-03</u>
Kommun	<u>01 82 Nacka</u>	Organisation	<u>Naturvatten i Roslagen AB</u>
Topografisk karta		Syfte	<u>Inventering</u>
Vattendrag	<u>Järlasjön</u>	Metodik	<u>SS-EN 28265</u>
Lokalkoordinater x	<u>6577986</u>	y	<u>1634619</u>
Huvudavrinningsområde			
Provpunkt/nr	<u>NO / 6287</u>	Vattenkemiskt prov	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nej

## Lokaluppgifter

(Grumligt-klart, grumligt, mycket grumligt Färg-klart, färgat, starkt färgat)

Lokalens längd	<u>10</u>	Vattenhastighet 0-3	
Lokalens bredd	<u>4</u>	Grumlighet	<u>grumligt</u>
Vattendragsbredd, våt yta	<u>4</u>	Färg	<u>färgat</u>
Vattennivå	<input type="checkbox"/> låg <input checked="" type="checkbox"/> medel <input type="checkbox"/> hög	Vattentemperatur	<u>5</u>
Lokalens medeldjup	<u>0,5</u>	Lufttemperatur	<u>6</u>
Lokalens maxdjup	<u>1,0</u>	Märkning av lokal	<u>med foto och gps</u>

## Bottensubstrat och vattenvegetation

(Dominerande typ D1, D2, D3; Yttäckning (klassindelad) 0: saknas, 1 <5%, 2: 5-50%, 3: >50%)

<u>Oorganiskt material</u>	<u>Dom.</u>	<u>Yttäckn.</u>	<u>Vegetationstyp</u>	<u>Dom.</u>	<u>Yttäckn.</u>	<u>Dominerande arter.</u>
Finsediment <0,06mm			Övervattensväxter			
Sand 0,06-2mm			Flytbladsväxter			
Grus 2-60mm	<u>D1</u>	<u>3</u>	Långskottsväxter			
Fingrus 2-6mm			Rosettväxter			
Mellangrus 6-20mm			Mossor	<u>D2</u>	<u>2</u>	
Grovgrus 20-60mm			Påväxtalger	<u>D1</u>	<u>3</u>	
Sten 60-600mm	<u>D2</u>	<u>2</u>				
Mellansten 60-200mm			<u>Organiskt material</u>			
Grovsten 200-600mm			Findetritus	<u>D1</u>	<u>3</u>	
Block 600-2000mm	<u>D3</u>	<u>1</u>	Grovdetritus	<u>D3</u>	<u>2</u>	
Häll >2000mm			Fin död ved	<u>D2</u>	<u>2</u>	
			Grov död ved			

# Protokoll för lokalbeskrivning - sjöar och vattendrag

Undersökningstyp Bottenfauna

## Närmiljö 0-30 m

(Dominerande typ D1, D2, D3; Yttäckning (klassindelad) 0: saknas, 1 <5%, 2: 5-50%, 3: >50%)

	<u>Dom.</u>	<u>Yttäckn.</u>		<u>Dom.</u>	<u>Yttäckn.</u>		<u>Dom.</u>	<u>Yttäckn.</u>
Lövskog	D1	3	Åker			Blockmark	D1	2
Barrskog			Äng			Artificiell mark		
Blandskog			Hed			annat, beskriv		
Kalhygge			Kalfjäll					
Våtmark			Hällmark					

## Strandmiljö 0-5 m

	<u>Dom.</u>	<u>Dominerande art.</u>	<u>Subdominerande art</u>
Träd	D2	Al	
Buskar	D1	Al	
Gräs och halvgräs	D3	Gräs	
Annan vegetation, beskriv			
Övrigt, beskriv			

## Beskuggning och krontäckning

Beskuggning 1 Krontäckning 2

## Påverkan

<u>Typ (i fallande ordning)</u>	<u>Påverkans styrka (1, 2 eller 3)</u>
A	
B	
C	
D	
E	

## Övrigt

Bäverspår

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Underskrift \_\_\_\_\_



## Bilaga 4. Fiskundersökningen

Fisk nr	Längd (mm)	Total- vikt (g)	Ål- der år	Gonad- vikt (g)	Könsstadi- um *	Somatisk vikt (g)	Lever- vikt (g)	GSI (%)	LSI (%)	SKF (%)
1	115	16	2	0,88	2	15,3	0,24	5,7	1,57	1,01
2	129	18	2	1,30	2	16,5	0,38	7,9	2,30	0,77
3	121	18	2	0,05	1	17,9	0,35	0,3	1,96	1,01
4	131	25	3	0,05	1	24,8	0,37	0,2	1,49	1,10
5	118	17	2	1,29	2	15,8	0,38	8,2	2,40	0,96
6	120	17	2	1,45	2	16,0	0,42	9,1	2,63	0,92
7	125	19	2	1,65	2	17,4	0,45	9,5	2,59	0,89
8	122	18	2	1,61	2	16,2	0,42	9,9	2,59	0,89
9	131	22	2	2,20	2	20,0	0,38	11,0	1,90	0,89
10	103	12		0,85	2	10,9	0,26	7,8	2,40	0,99
11	117	17	2	1,14	2	15,6	0,34	7,3	2,19	0,97
12	119	19	2	1,38	2	17,5	0,36	7,9	2,05	1,04
13	126	19	2	1,38	2	18,0	0,47	7,7	2,61	0,90
14	110	15	2	1,09	2	13,9	0,40	7,8	2,88	1,05
15	115	16	2	1,14	2	14,4	0,37	7,9	2,58	0,94
16	125	18	3	1,29	2	16,9	0,38	7,6	2,25	0,87
17	109	14	2	0,89	2	12,9	0,31	6,9	2,40	1,00
18	117	18	2	1,33	2	16,8	0,53	7,9	3,16	1,05
19	120	19	2	1,46	2	17,2	0,19	8,5	1,10	1,00
20	110	14	3	0,05	1	14,2	0,19	0,4	1,34	1,06
21	118	18	3	1,40	2	16,2	0,38	8,6	2,35	0,99
22	117	18	3	1,88	2	16,3	0,40	11,5	2,45	1,02
23	111	14	2	0,77	2	13,2	0,37	5,8	2,80	0,97
24	121	18	2	1,42	2	16,3	0,36	8,7	2,21	0,92
25	115	16	2	1,38	2	14,9	0,40	9,2	2,68	0,98
26	117	16	3	1,71	2	14,6	0,33	11,7	2,26	0,91
27	113	15	3	1,00	2	13,6	0,26	7,4	1,91	0,94
28	109	14	2	1,22	2	12,8	0,36	9,5	2,82	0,99
29	108	13		0,90	2	12,3	0,35	7,3	2,85	0,98
30	111	16	2	0,97	2	14,9	0,34	6,5	2,28	1,09
31	137	26	4	1,97	2	23,9	0,70	8,2	2,93	0,93
32	144	26	3	0,15	1	26,3	0,43	0,6	1,64	0,88
33	155	35	6	2,87	2	32,0	0,68	9,0	2,12	0,86
34	137	27	4	0,12	1	26,4	0,28	0,5	1,06	1,03
35	127	24	5	0,23	1	23,4	1,10	1,0	4,71	1,14
36	134	25	4	2,04	2	23,4	0,41	8,7	1,76	0,97
37	142	26	4	0,16	1	25,8	0,35	0,6	1,35	0,90
38	145	37	5	2,69	2	33,9	0,85	7,9	2,51	1,11
39	142	30	4	0,15	1	29,8	0,21	0,5	0,71	1,04
40	131	23	4	1,94	2	21,0	0,39	9,3	1,86	0,93
41	152	41	3	3,05	2	38,1	0,62	8,0	1,63	1,08
42	171	51	5	0,35	1	50,6	0,77	0,7	1,52	1,01
43	167	54	4	3,99	2	49,8	0,97	8,0	1,95	1,07
44	194	93	4	0,50	1	92,6	1,46	0,5	1,58	1,27
45	197	94	5	0,67	1	93,5	0,93	0,7	0,99	1,22
46	225	113	4	6,20	2	106,3	1,44	5,8	1,35	0,93
47	240	153	5	0,87	1	151,6	1,96	0,6	1,29	1,10
48	233	153	4	10,80	2	141,9	3,87	7,6	2,73	1,12
49	308	384	8	28,70	2	355,3	6,17	8,1	1,74	1,22
50	299	372	7	32,80	2	339,2	6,56	9,7	1,93	1,27

\* Könstadium: 1. Icke könsmogen 2. Könsmogen

