

# Malax ås vattendragsarbetens effekter på miljön. Sammanfattning av resultaten från kontrollundersökningarna åren 1997-2003.

Stefan Nyman, Heikki Alaja, Anna-Maria Koivisto och Jarno Takala





# Malax ås vattendragsarbetens effekter på miljön. Sammanfattning av resultaten från kontrollundersökningarna åren 1997-2003.

**Del I: s. 5**

**Vattenkvalitet och biologiska undersökningar åren 1997 - 2003**

Stefan Nyman, Heikki Alaja och Jarno Takala

**Del II: s. 109**

**Yrkes- och fritidsfiske i Malax å och dess influensområde år 2003**

Heikki Alaja

**Del III: s. 152**

**Växtkartläggning år 2004**

Anna-Maria Koivisto



VÄSTRA FINLANDS MILJÖCENTRALS RAPPORTER 1 | 2006

Västra Finlands miljöcentral

Avdelningen för naturskydd och forskning

Layout: Layout Päivänsäde Menninkäinen

Pärmbild: Peter Bonn

Översättning: Ann-Charlott Björk, Anna Bonde

© Lantmäteriverket tillstånd nr 7/MYY/03

© Lantmäteriverket tillstånd nr 7/MYY/04

© Lantmäteriverket tillstånd nr 7/MYY/05

© Finlands miljöcentral

[www.ymparisto.fi/julkaisut](http://www.ymparisto.fi/julkaisut)

Oy Fram Ab, Vasa 2006

ISBN 952-11-2384-2 (hft.)

ISBN 952-11-2385-0 (PDF)

ISSN 1796-1912 (print)

ISSN 1796-1920 (online)

## INNEHÅLL

### DEL I.

|  |            |
|--|------------|
| <b>1. Allmänt .....</b>  | <b>5</b>   |
| <b>2. Vattenståndsregleringen av Malax å .....</b>                     | <b>6</b>   |
| 2.1 Regleringsplanen .....   | 6          |
| 2.2 Tillstånd för regleringen.....                                     | 6          |
| 2.3 Förverkligandet av vattendragsarbetena .....                       | 6          |
| <b>3. Kontrollprogram.....</b>   | <b>9</b>   |
| <b>4. Resultat och diskussion .....</b>                                | <b>11</b>  |
| 4.1 Vattenflöden i Malax å .....                                       | 11         |
| 4.2 Vattenkvalitetsundersökningarna .....                              | 13         |
| 4.2.1 Grundprogrammets vattenkvalitetsunderökningar .....              | 14         |
| 4.2.2 Vattenkvaliteten vid Vasa-Korsnäs landsvägsbro .....             | 18         |
| 4.2.3 Kontinuerlig uppföljning av pH-värdet .....                      | 26         |
| 4.2.4 Åvattnets inflytande på vattenkvaliteten i skärgårdsområdet..... | 27         |
| 4.2.5 Vattenkvalitet i Svartöhålet.....                                | 30         |
| 4.2.6 Vattenkvalitet i samband med vattendragsarbetena .....           | 42         |
| 4.3 Sediment .....   | 49         |
| 4.4 Bottenfauna .....  | 54         |
| 4.5 Fiskbestånd .....  | 57         |
| 4.5.1 Provfiske med katsa .....  | 57         |
| 4.5.2 Provfiske med elektricitet.....                                  | 63         |
| 4.5.3 Fiskyngelförekomst.....  | 67         |
| 4.5.4 Tillväxtundersökning .....                                       | 80         |
| 4.5.5 Fiskdöd.....   | 96         |
| <b>5. Sammanfattning .....</b>   | <b>97</b>  |
| <b>6. Litteratur .....</b>   | <b>99</b>  |
| <b>Bilagor .....</b>   | <b>101</b> |
| <b>Del II .....</b>  | <b>109</b> |
| <b>Del III .....</b>   | <b>152</b> |
| <b>Presentationsblad .....</b>   | <b>174</b> |



# 1. Allmänt

Malax ås vattenståndsreglering förverkligades åren 1999-2003. Arbetet omfattade rensning av ån och bottendammsbyggande. Avsikten med regleringen var att minska de årligen förekommande översvämningarna i Malax ås övre lopp. Sammanlagt avlägsnades 156 000 m<sup>3</sup> massor ur ån. De intensivaste rensningarna gjordes år 2000 då drygt 100 000 m<sup>3</sup> grävdes upp ur ån. Förutom årensningarna gjordes också en farledsmuddring i åns mynningsområde som uppgick till drygt 14 000 m<sup>3</sup>. Rensningsmassorna deponerades på vardera sidan om ån eller så transporterades de till speciella deponeringsområden. Största delen av farledsmuddringen förverkligades med sugmudderverk och massorna pumpades till en bassäng på Mittisanden, söder om muddringsområdet.

I Västra Finlands vattendomstols tillstånd från 1996 för regleringsarbetet ålades tillståndsinnehavaren Västra Finlands miljöcentral att undersöka arbetets inverkan på vattendraget, fiskbestånden och fiskerinäringen. Undersökningarna inleddes två år före arbetet påbörjades och kommer att pågå till fem år efter att arbetet har slutförts.

Undersökningarna som har gjorts enligt ett av myndigheterna godkänt kontrollprogram har omfattat vattenkvalitets-, bottendjurs-, sediment-, vegetations-, fiskbestånds- och fiskerinäringsundersökningar. En del av undersökningarna görs årligen medan andra förverkligas med några års mellanrum. Resultaten av vattenkvalitets- och fiskbeståndsundersökningarna har årligen rapporterats i tabellform medan det över andra undersökningar även färdigställs separata rapporter. I årsrapporterna har också ingått beskrivningar över använd undersökningsmetodik.

I denna rapport sammanfattas resultaten från de undersökningar som har gjorts åren 1997-2003. Som referensmaterial används också resultat från andra tidigare och pågående uppföljningar och undersökningar i ån och i havsområdet.

## 2. Vattenståndsregleringen av Malax å

### 2.1

#### Regleringsplanen

Vasa vattendistrikt färdigställde år 1985 en plan för Malax ås vattenståndsreglering (Vattenstyrelsen 1985). Syftet med vattenståndsregleringen var att eliminera de översvämningar som i medeltal inträffar 3-4 gånger per år. Ett sammanhängande översvämningssområde som omfattade ca 600 ha fanns på vardera sidan om riksväg 8 (Vasa – Björneborg) och inom hela avrinningsområdet brukade sammanlagt 900 ha vara översvämmade.

Enligt regleringsplanen skulle Malax ås huvudfåra rensas på en 13,8 km lång sträcka och Helgeås nedre lopp på en 1,7 km lång sträcka. Vid Kasfors och Vias skulle bottendammar anläggas samt en skyddsdam byggas i Åminne. Ytterligare ingick i planen en fördjupning av farleden i Åminne. Den totala mängden rensningsmassor som skulle avlägsnas från ån var enligt planen 190 000 m<sup>3</sup>. Mängden massor från farledsmuddringen beräknades till 10 000 m<sup>3</sup>.

### 2.2

#### Tillstånd för regleringen

Västra Finlands vattendomstol beviljade 23.8.1996 med sitt beslut 62/1996/3 Västra Finlands miljöcentral tillstånd till vattenståndsreglering och upphävande av flottningsstadgan i Malax å.

Enligt vattendomstolens besluts tillståndsvillkor 18 skall tillståndsinnehavaren under minst ett års tid innan arbetena inleds och medan arbetet pågår och efter slutförandet av arbetena kontrollera hur rensningen av huvudfåran och muddringen av båtfarleden i åmynningen påverkar vattendraget och vattenkvaliteten på ett av Västra Finlands miljöcentral godkänt sätt.

Enligt vattendomstolens besluts tillståndsvillkor 18 skall tillståndsinnehavaren i minst ett års tid före arbetena inleds och medan arbetet pågår samt under fem år efter slutförandet kontrollera hur rensningen av huvudfåran och muddringen av båtfarleden i åmynningen påverkar fiskbeståndet i havsområdet utanför ån och i huvudfåran samt fisket i området, på ett av Vasa landsbygdsnäringsdistrikt (numera Österbottens T&E central) godkänt sätt. Kontrollerna kan förlängas ännu efter denna tid om det anses nödvändigt.

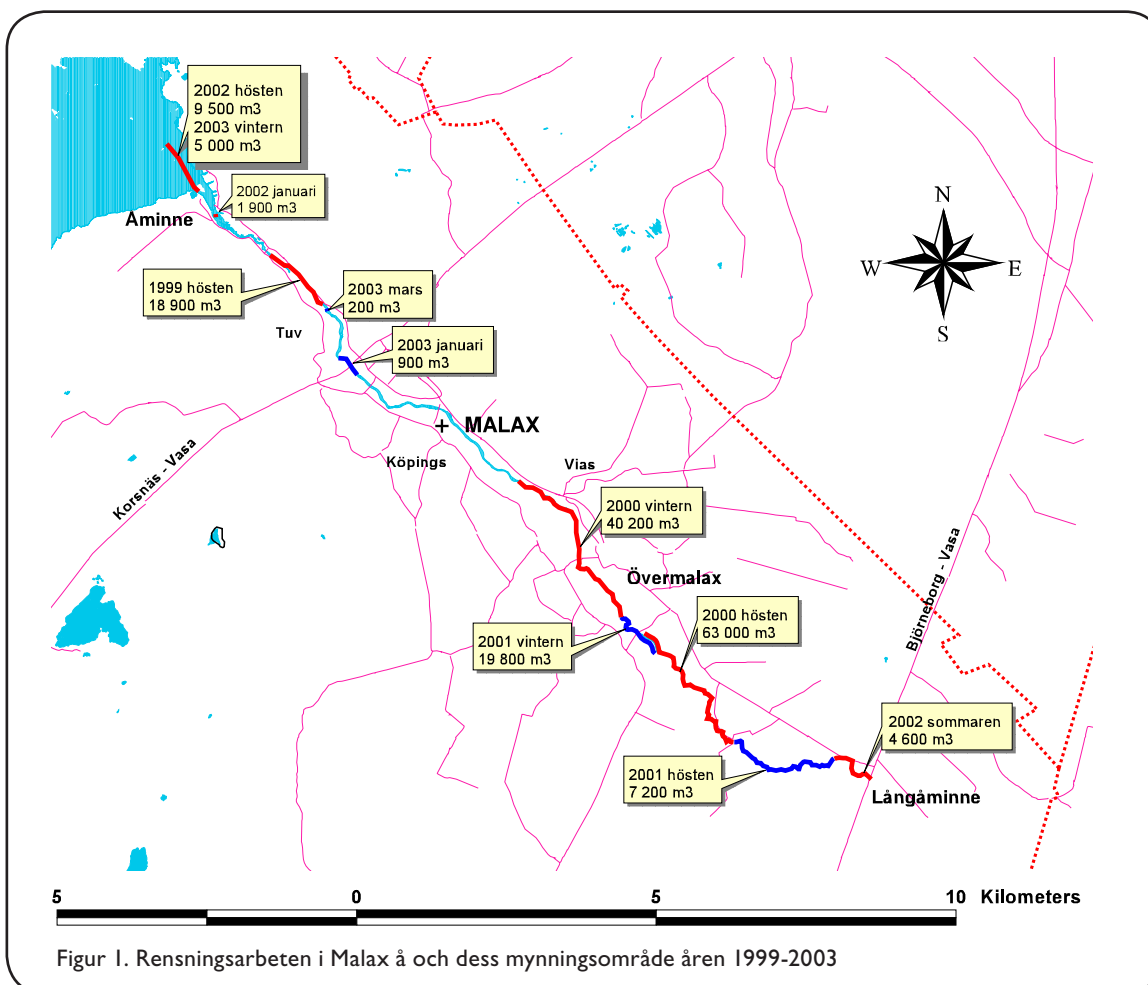
Västra Finlands vattendomstols beslut överklagades och ärendet har därmed också behandlats i Vattenöverdomstolen som fattade sitt beslut 28/1997 den 27.2.1997.

### 2.3

#### Förverkligandet av vattendragsarbetena

Malax å rensades åren 1999-2003 och båtfarleden i åns mynningsområde muddrades åren 2002-2003. Den del av ån som berördes av rensningarna sträckte sig från mynningen till riksväg 8 i Långåminne, med undantag för ett 1 km långt avsnitt i Tuv och ett 3,5 km långt avsnitt i Köpings (figur 1). Den rensade sträckan i ån var sammanlagt 12 km och i mynningsområdet 1,4 km. De planerade rensningarna i Helgeå och i Långå uppströms från riksväg 8 (Vasa - Björneborg) förverkligades inte då de redan åtgärdats åren 1988 och 1989 av lokala intressenter.





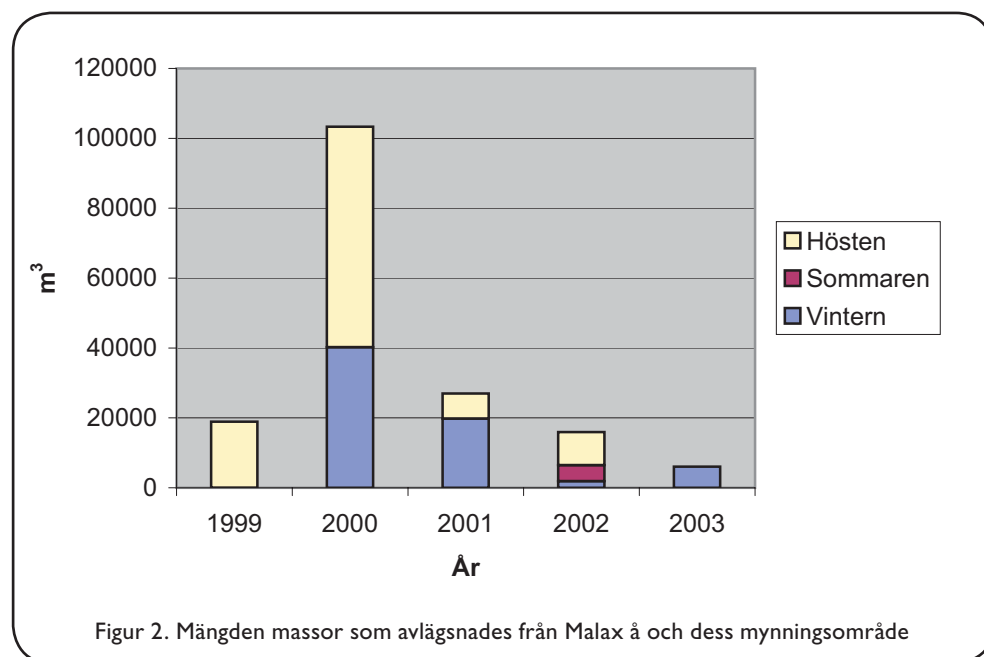
Figur 1. Rensningsarbeten i Malax å och dess mynningsområde åren 1999-2003

Arbetena gjordes på höstarna och vintrarna med undantag för rensningen i Långåminne år 2002, som i huvudsak förverkligades på sommaren (tabell 1). Rensningsarbetena i ån gjordes med grävmaskin och massorna deponerades invid stränderna och delvis också på speciella deponeringsområden i Tuv och Pixne. Massorna neutraliserades med kalk. Deponeringarna invid ån jämnades ut. Farledsmuddringen gjordes på hösten 2002 med sugmudderverk och i februari 2003 med grävmaskin. Farledens massor deponerades i en bassäng på Mittisanden väster om åmynningen.

Tabell 1.  
Rensningsarbeten i Malax å och dess mynningsområde åren 1999-2003.

| Tid              | Avsnitt             | Påle            | Sträcka m | Mängd m <sup>3</sup> | Uppläggning   |
|------------------|---------------------|-----------------|-----------|----------------------|---------------|
| 11.10-30.11.1999 | Nedre loppet        | 16+50 – 29+60   | 1 310     | 18 930               | Svenns, Tuv   |
| 17.1-24.3.2000   | Stolpas-Riäkern     | 80+00 - 111+50  | 3 150     | 40 195               | Havras, Pixne |
| 25.9-28.11.2000  | Trädeshagen-Hapnoe  | 116+50 - 144+40 | 2 790     | 63 119               | Invid ån      |
| 1.2-31.3.2001    | Riäkern-Trädeshagen | 111+50 - 122+00 | 1 050     | 19 800               | Invid ån      |
| 1.11-21.12.2001  | Hapnoe-Långåminne   | 144+50 - 164+50 | 2 000     | 7 200                | Invid ån      |
| 14.1-1.2.2002    | Åminne              | 5+00 - 6+10     | 110       | 1 860                | Invid ån      |
| 24.6-27.9.2002   | Långåminne          | 164+50 - 174+50 | 1 000     | 4 600                | Invid ån      |
| 3.9-11.11.2002   | Åminne båtfarled    | 3+75 - 12+50    | 975       | 9 480                | Mittisanden   |
| 16.1-24.1.2003   | Köpings             | 40+00 - 45+00   | 500       | 900                  | Invid ån      |
| 1.2-25.2.2003    | Åminne båtfarled    | 0+00-3+75       | 375       | 4960                 | Mittisanden   |
| 11.3-13.3.2003   | Tuvas               | 30+50 - 30+70   | 20        | 200                  | Invid ån      |

Totalt avlägsnades 156 000 m<sup>3</sup> massor ur åfåran. Rensningen var som intensivast år 2000 och den avlägsnade mängden uppgick då till drygt 100 000 m<sup>3</sup> (figur 2). De rensade partierna följde åns naturliga lopp, förutom vid Kråkbacken i Övermalax där en böjning rätades ut genom att överföra material från åns ena sida till den andra. Från båtfarleden i mynningsområdet avlägsnades under hösten 2002 totalt 9 500 m<sup>3</sup> med sugmudderverk och i februari 2003 togs ytterligare 5 000 m<sup>3</sup> massor ur den innersta delen av farleden med grävmaskin från isen. För att reglera vattennivån byggdes bottendammar i Vias och i Kasfors.



Malax ås huvudfåra har tidigare rensats på 1920–1930-talen. I alla större bifåror till ån har rensningar utförts på 1950–1960-talen. Ytterligare rensades omkring 20 000 m<sup>3</sup> ur Helgeån och Långån år 1988. Dessutom har flera dikningsföretag för grundtorrläggning av åkermark och skogsdikningsföretag genomförts inom åns avrinningsområde under årens lopp.



Rensning i nedre loppet av Malax å 14.10.1999. Foto Peter Bonn

### 3. Kontrollprogram

Ett kontrollprogram för vattendragsarbetenas effekter på vattendraget, vattenkvaliteten, fiskbeståndet och fisket utarbetades år 1998 (Lax 1998). Programmet godkändes till vattendrags- och vattenkvalitetskontrollens del av Västra Finlands miljöcentral 30.7.1998 samt till fiskbeståndens och fiskets del av Fiskerienheten vid Österbottens arbetskrafts- och näringscentral 28.7.1998.

Kontrollen av vattenkvaliteten har bestått av ett grundprogram, intensivprovtagning, kontinuerlig flödes- och pH-uppföljning samt kartering av vattnets grumlighet. Grundprogrammets provtagning görs en gång varje årstid på sammanlagt nio platser varav fyra är belägna i huvudfåran och fem i bifårorna. Intensivprovtagningen görs tio gånger per år i Svartöålet, som är beläget mot nordväst från åns mynning. pH-uppföljningen och flödesmätningen förverkligas med kontinuerligt registrerande apparatur i åns nedre lopp. Under perioder då pH-värdet är under fem görs kompletterande pH-karteringa i ån och dess biflöden samt i skärgårdsområdet. En kartering av det grumliga vattnets utbredning görs när åns vattenflöde är över 10 m<sup>3</sup>/s.

Bottenfaunan undersöks på fyra ställen i ån och på två ställen i mynningsområdet före och efter rensningen. Vegetationen i ån karteras före rensningarna inleds och karteringen upprepas ett år efter att rensningen blivit färdig. Ytterligare ingår i programmet årlig flygfotografering och undersökning av muddringsmassornas kalkningsbehov.

Kontrollen av fiskbestånd och fisket består av årlig undersökning av de vårlekande fiskarnas vandring in ån, habitatkartering, driftfångst av fiskyngel, provfisker av höstlekande fiskarter och deras yngel samt en fiskeriförfrågan och uppföljning av förekomsten av död fisk i ån.

Tekniska rapporter utarbetas årligen och en mera omfattande rapport ett år efter att rensningen har upphört. Slutrapporten färdigställs ett år efter att kontrollerna har upphört.

För muddringen av farleden i mynningsområdet utarbetades år 2002 ett kompletterande program (Lax 2002). Kontrollprogrammet för mynningsområdets muddring har vidare kompletterats för år 2003 av Saari (2003a). Även för kontrollen gällande avlägsnandet av två öar i åns nedre lopp har ett kompletterande program utarbetats (Saari 2003b).

I de rapporter som utarbetats har den använda undersökningsmetodiken beskrivits i detalj och i föreliggande sammanställning behandlas därmed metodiken endast på ett allmänt plan.

Hittills har följande rapporter om vattenståndsregleringen i Malax å färdigställts:

- Leka, J. 1997. Maalahdenjoen ranta ja vesikasvillisuuskartoitus jokisuistosta Långäminnebäckenistä Säggvarnsforsenille. Länsi-Suomen ympäristökeskuksen moniste 17/1997
- Keskinen, T. & Latvala, J. 1999. Fiskyngelhabitat i Malax å år 1998. Västra Finlands miljöcentrals duplikat 48/1999.
- Kålax, P. 2000. Biologiska underökningar i Malax å under 1997 och 1998. Västra Finlands miljöcentrals duplikat 53/2000.
- Storm A. 2000. Biologiska undersökningar i Malax å 1999. Västra Finlands miljöcentrals duplikat 55/2000.
- Storm, A. 2000. Fritids- och yrkesmässigt fiske i Malax å och dess influensområde under 1998. Regionala miljöpublikationer 171.
- Storm, A. 2002. Biologiska undersökningar i Malax å 2000. Västra Finlands miljöcentrals duplikat 68/2002.
- Korsu, K. 2002: Maalahdenjoen pohjaeläimistö vuonna 2001. 3 s. Duplikat.

- Westberg, V och Storm, A. 2002. Biologiska undersökningar i Malax å 2001. Västra Finlands miljöcentrals duplikat 78/2002.
- Bonde, A. 2002. Undersökningar i Malax åmynning med influensområde före farledsmuddring. Duplikat 11 s.
- Westman, M. & Bonde, A. 2003. Förundersökning av sediment i muddringsfarleden vid Malax ås mynning.
- Nyman, S., Bonde, A. & Takala, J. 2003: Biologiska undersökningar i Malax å 2002. Västra Finlands miljöcentrals duplikat 91/2003.
- Nyman, S. & Takala, J. 2004: Biologiska undersökningar i Malax å 2003. Västra Finlands miljöcentrals duplikat 116/2004.
- Leppikorpi, M., Majuri, P & Salmelin, J. 2006: Biologiska undersökningar i Malax å år 2004. Duplikat.
- Bonde, A. 2006. Biologiska undersökningar i Malax å år 2005. Duplikat.

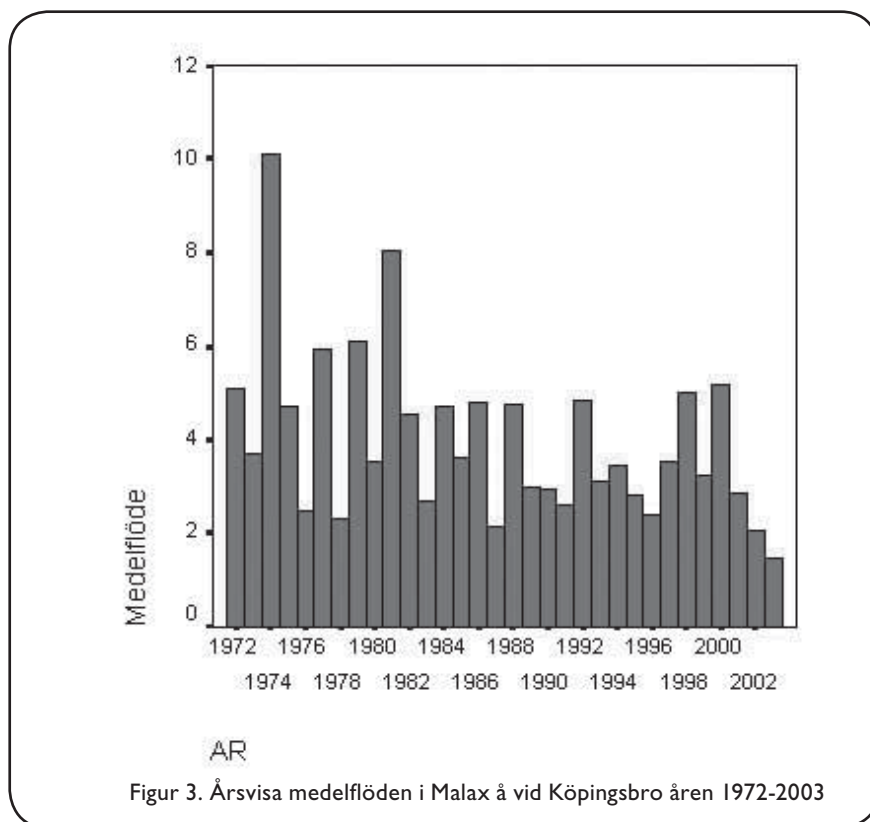
## 4. Resultat och diskussion

4.1

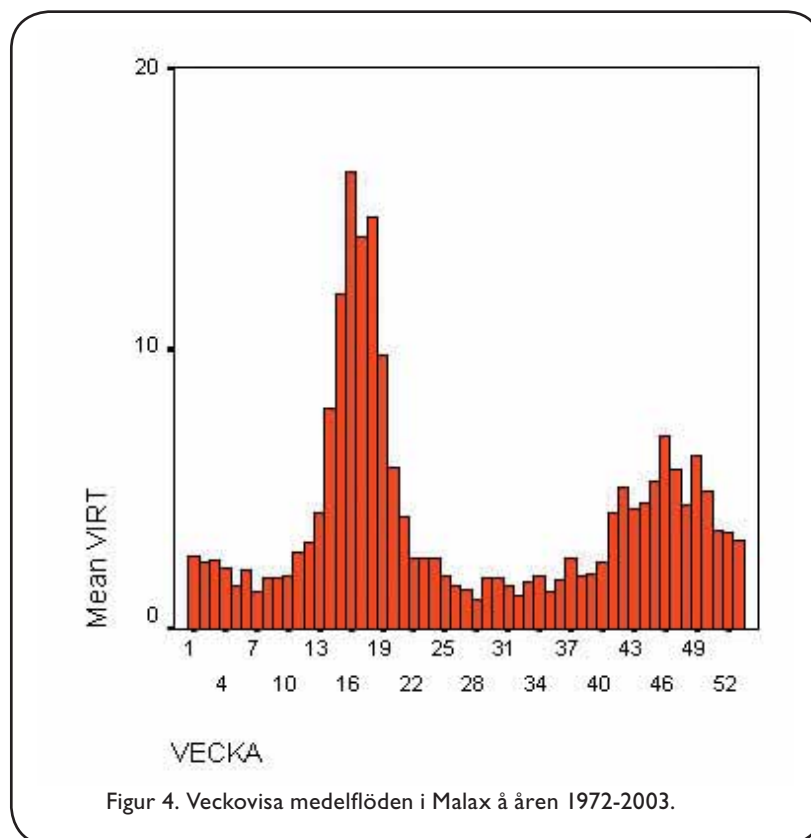
### Vattenflöden i Malax å

Vattenflödet i Malax å undersöks med en automatisk limnigraf vid Köpingsbro där flödet registreras dagligen året om.

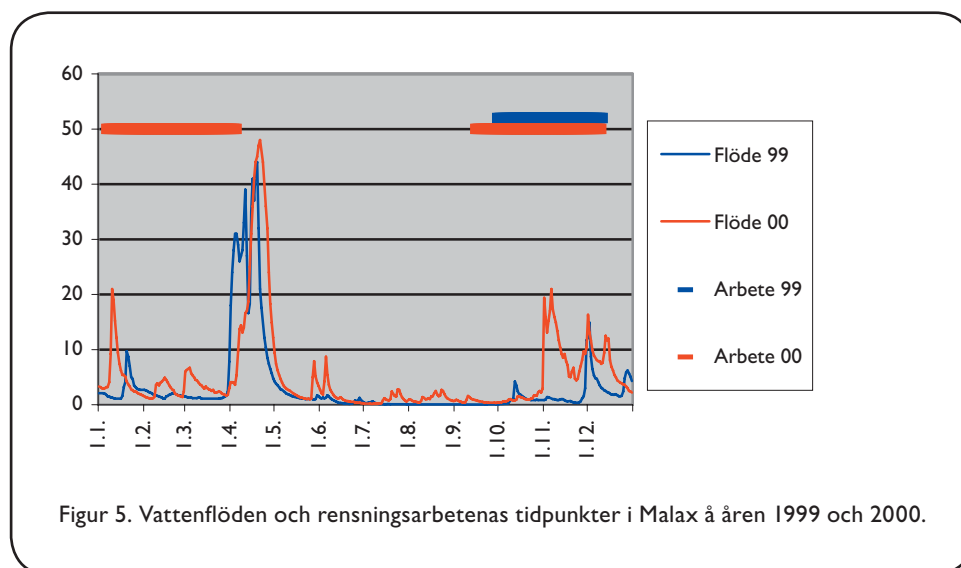
Medelflödet i Malax å har åren 1972-2003 varit 4,0 m<sup>3</sup>/s. Variationen mellan åren är stor och medelvärdet har under den nämnda perioden varierat mellan 1,5 m<sup>3</sup>/s (2003) och 10,1 m<sup>3</sup>/s (1974). De år som rensningsarbetena i Malax å pågick var medelflödet störst år 2000 då det uppgick till 5,2 m<sup>3</sup>/s vilket således är något högre än långtidsmedelvärdet. Åren 2002 och 2003 var ovanligt torra och medelflödena var rekordlåga (figur 3).

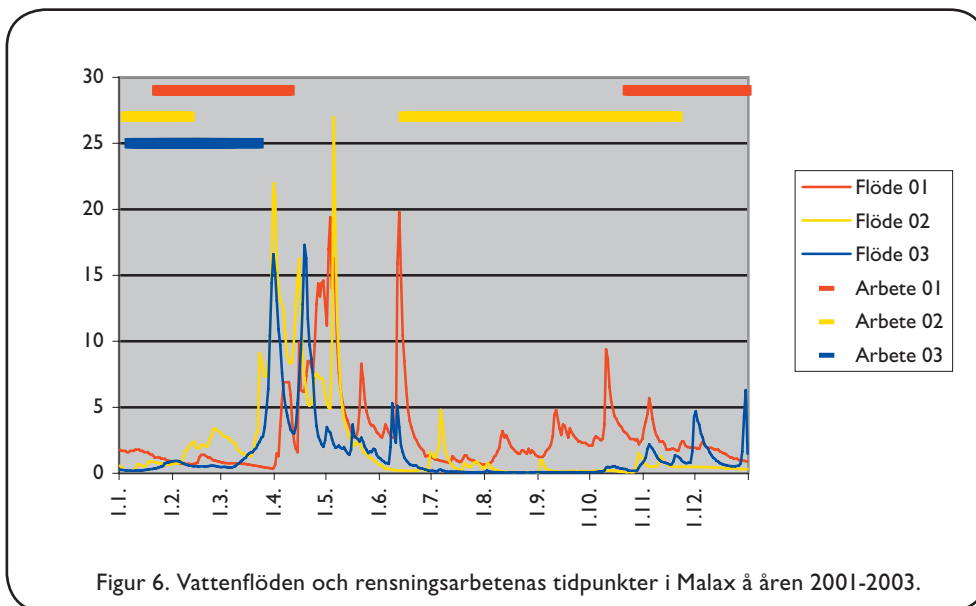


I medeltal infaller vårflödestoppen i april månad under veckorna 16-18 (figur 4). Höstflödet är som störst i november. Minst är flödet i februari och under sommar-månaderna.



Vårflödets toppnoteringar uppgick åren 1999 och 2000 till omkring 40 m<sup>3</sup>/s och var därmed märkbart större än åren 2001-2003 då de högsta noteringarna på var omkring 25 m<sup>3</sup>/s (figur 5 och 6). Somrarna 1999 och 2003 var torra med mycket låga flöden i ån. Även sensommaren år 2002 var mycket torr och då uteblev också höstflödet nästan helt. Rensnings- och muddringsarbetena har i regel kunnat utföras under lågvattenföring eller högst medelvattenföring, med undantag för hösten 2000 då flödet var större än medelvattenföringen och tidvis uppnådde värden över 10 m<sup>3</sup>/s med 20 m<sup>3</sup>/s som toppnotering.





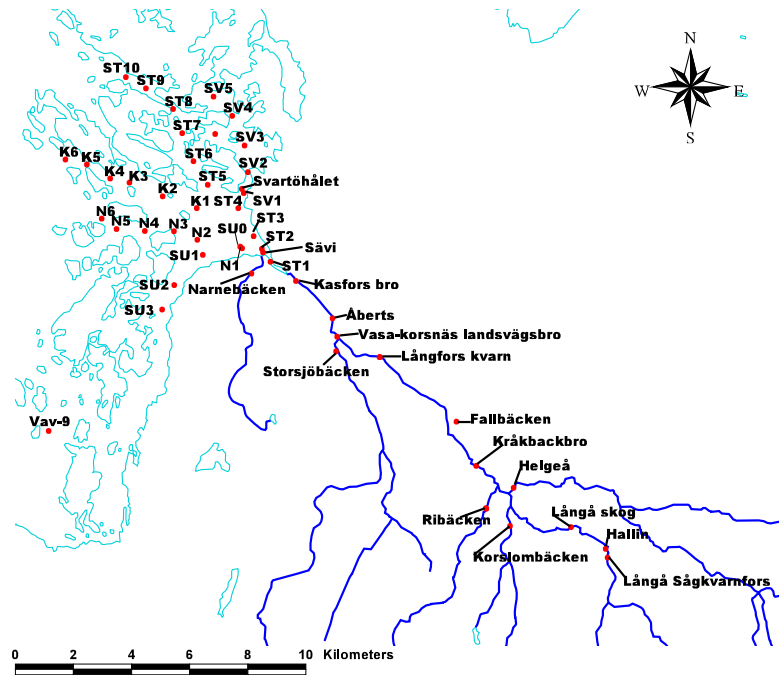
#### 4.2

### Vattenkvalitetsundersökningarna

Vattenkvalitetsundersökningarna omfattade ett grundprogram med vars hjälp bakgrundsinformation om vattenkvaliteten i huvudfåran och bifårorna införskaffades. Ytterligare gjordes karteringar av vattenkvaliteten i mynningsområdet när vattenflödet i ån överskred 10 m<sup>3</sup>/s. I Svartöhålet, som är en viktig lekplats för skärgårdssiken, har man fullföljt en intensivare undersökning med s.g.s. månatliga provtagningar. Förutom de manuella provtagningarna och analyserna har man också kontinuerlig uppföljning av vattnets pH vid Kasfors bro med automatiskt registrerande apparatur.

Rensningsarbetenas effekter undersöktes med hjälp av grumlighets- och pH-provtagning nedströms från arbetsplatsen. Ibland analyserades också mängden fasta ämnen i vattnet. Från en del platser finns också vattenkvalitetsresultat från tidigare år som också har beaktats som referensmaterial i denna sammanfattning. Speciellt betydelsefulla som referensuppgifter är resultaten från Vasa-Korsnäs landsvägsbro där provtagningen har inletts redan på 1960-talet. Vattenkvalitetsanalyserna har gjorts enligt standardiserad metodik, som framgår av bilaga 1. Provtagningsplatsernas läge framgår av figur 7.

Figur 7. Provtagningsplatser för vattenkvalitetsundersökningarna i Malax å och dess mynningsområde åren 1997-2003. SU= Sundets linje, N= Norrskärs linje, K= Kutskärs linje, ST= Stenskärs linje, SV= Svartö linje.

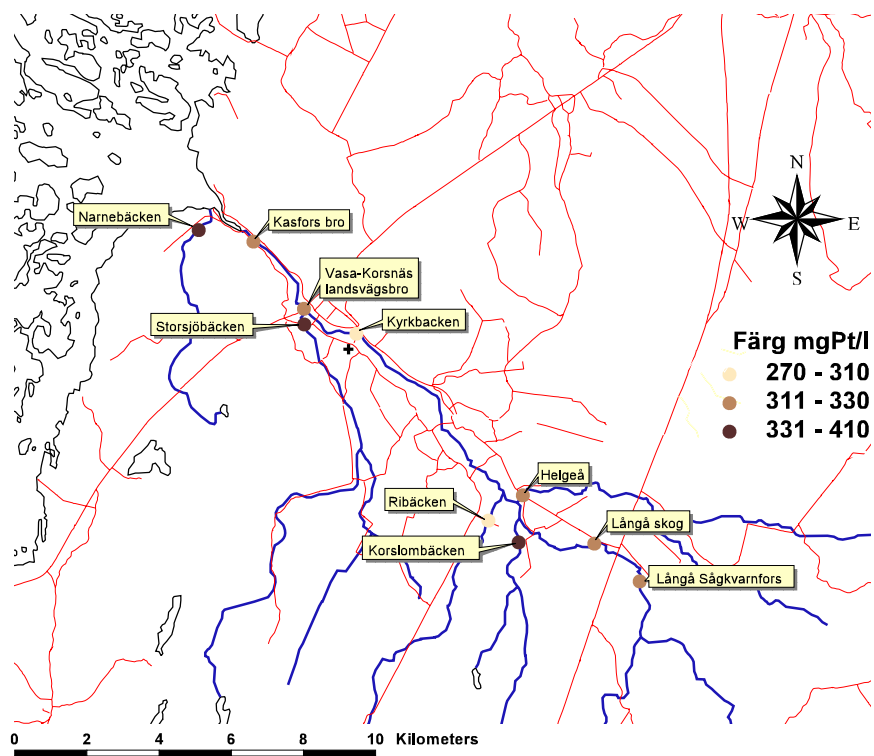


#### 4.2.1

### Grundprogrammets vattenkvalitetsundersökningar

Malax ås vattendragsområdes färgvärden är höga och framförallt Narnebäckens, Storsjöbäckens och Korslombäckens vatten är väldigt brunt (figur 8). Färgvärdet är i medeltal lägst i Ribäcken och i huvudfåran vid Kyrkbacken men även där överskrider färgen med råge den gräns på 150 mgPt/l under vilken situationen enligt miljöförvaltningens klassificering (Finlands miljöcentral 2004) anses som tillfredsställande. De enskilda lägsta färgvärdena har i grundprogrammets undersökningar varit omkring 50 mgPt/l förutom i Narnebäcken och i Långån där de lägsta värdena har varit omkring 150 mgPt/l. De högsta enskilda värdena har varit 900 mgPt/l i Narnebäcken och 1 400 mgPt/l i Storsjöbäcken. Långån som hade de högsta minimivärdena har

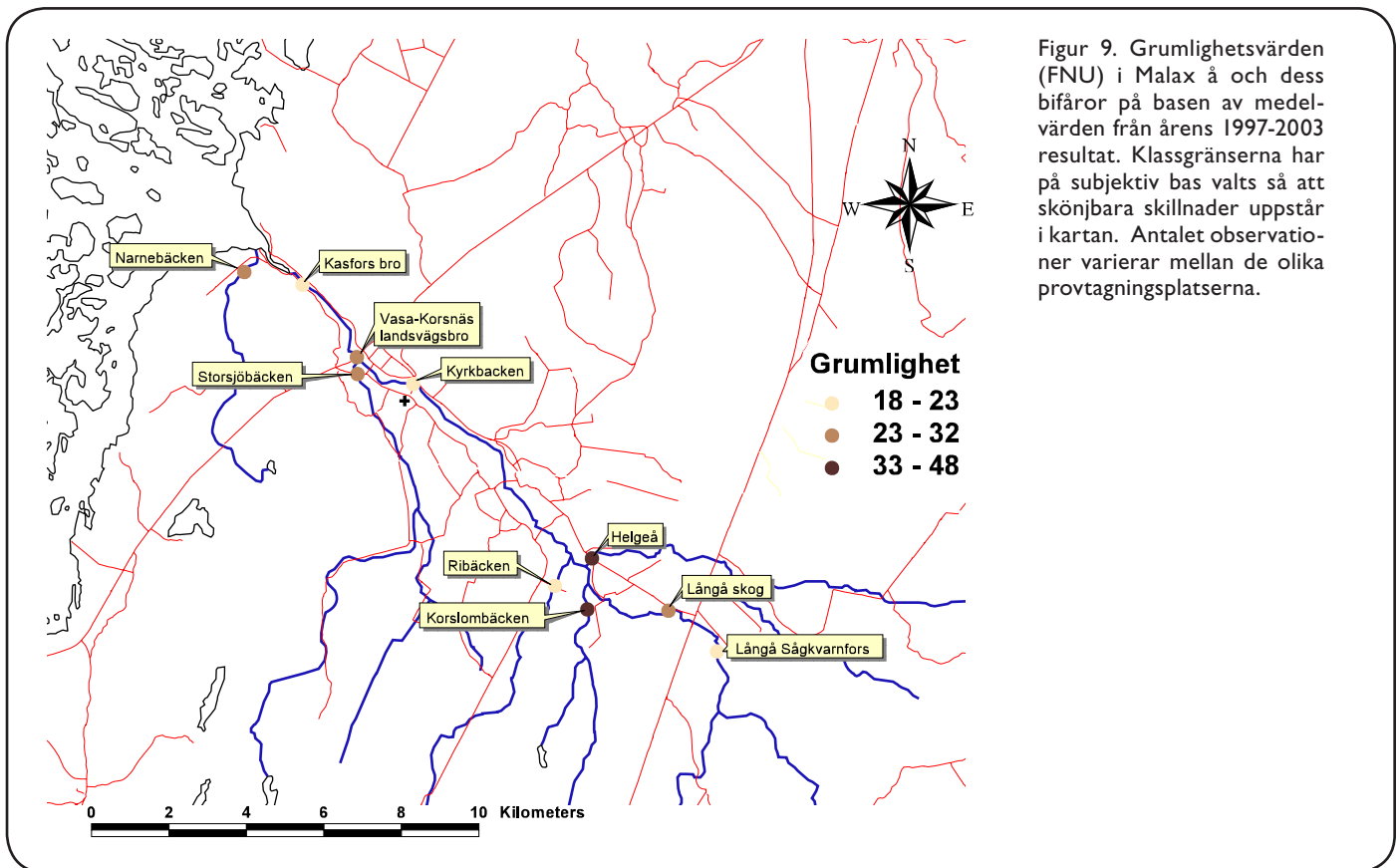
Figur 8. Färgvärden i Malax å och dess bifåror på basen av medelvärden av årens 1997-2003 resultat. Klassgränserna har på subjektiv bas valts så att skönjbara skillnader uppstår i kartan. Antalet observationer varierar mellan de olika provtagningsplatserna.





samtidigt de lägsta maximivärdena på 550 mgPt/l. Vattendragsområdets höga färgvärden beror på utflödet av humusämnen från skogs- och våtmarksområden. Utflödet påskyndas av dikningsföretag i skogs- och våtmarkerna.

De högsta medelvärdena för vattnets grumlighet påträffas i Korslombäcken och Helgeå (figur 9). Grumligheten är hög också i andra delar av vattendragsområdet och även de lägsta medelvärdena som förekommer i Långån, Ribäcken och ställvis i huvudfåran är avsevärt högre än vad som enligt miljöförvaltningens klassificering är acceptabelt för vattendrag i gott skick. De lägsta enskilda grumlighetsvärdena har varierat mellan 9-13 FNU medan de högsta värdena har varit 61-830 FNU. De högsta värdena har påträffats i sidofårorna medan man i huvudfåran inte har påträffat enskilda värden över 100 FNU. Grumlighetsvärdena i huvudfåran är inte så höga att de skulle orsaka skada för vuxen fisk. Däremot är det möjligt att fiskens lek och yngelproduktion omintetgörs i sådana områden där de fasta partiklarna som orsakar grumlingen sedimenterar och leder till att fiskens rom kvävs.



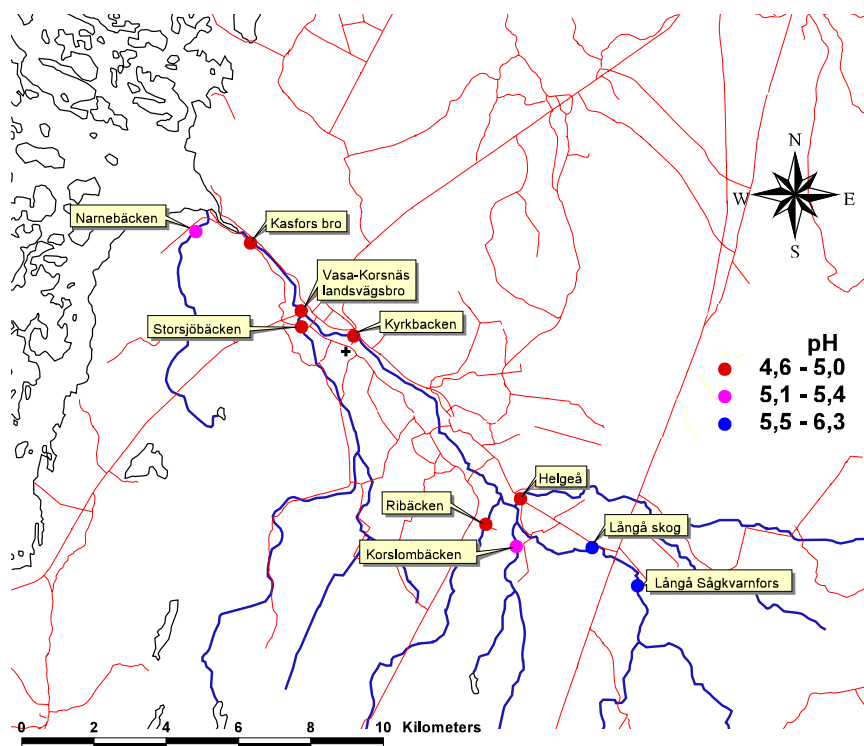
Figur 9. Grumlighetsvärden (FNU) i Malax å och dess bifåror på basen av medelvärden från årens 1997-2003 resultat. Klassgränserna har på subjektiv bas valts så att skönjbara skillnader uppstår i kartan. Antalet observationer varierar mellan de olika provtagningsplatserna.

Malax å är sedan tidigare känd för sina låga pH-värden och även i samband med grundprogrammets undersökningar åren 1997-2003 förekom mycket låga pH-värden. Det lägsta enskilda värdet 3,9 påträffades i Ribäcken men även vid de övriga platserna förekom enskilda pH-värden under 5. De lägsta medianvärdena för pH förekommer i huvudfåran samt i Storsjöbäcken och Ribäcken. Noteras bör att medianvärdet på alla provtagningsplatser utom i Långån underskred värdet 5,5 som brukar anges som kritisk gräns för de flesta fiskarter (figur 10). Eftersom det tidvis förekommer sura episoder i samtliga delar av vattendragsområdet är de låga pH-värdena en kraftig reglerande faktor för fiskbeståndet i Malax å. Försurningen beror på de svavelrika alunjordar som finns i Malax ådal. Surheten frigörs från jordarna när avrinningsområdets dränering gör att luftens syre kommer i kontakt med de sura jordarna.

Surhetsproblematiken märks också på vattnets alkalitet (förmåga att motstå surhet) som ofta var mycket låg. Negativa alkalitesvärden påträffades såväl i huvudfåran som

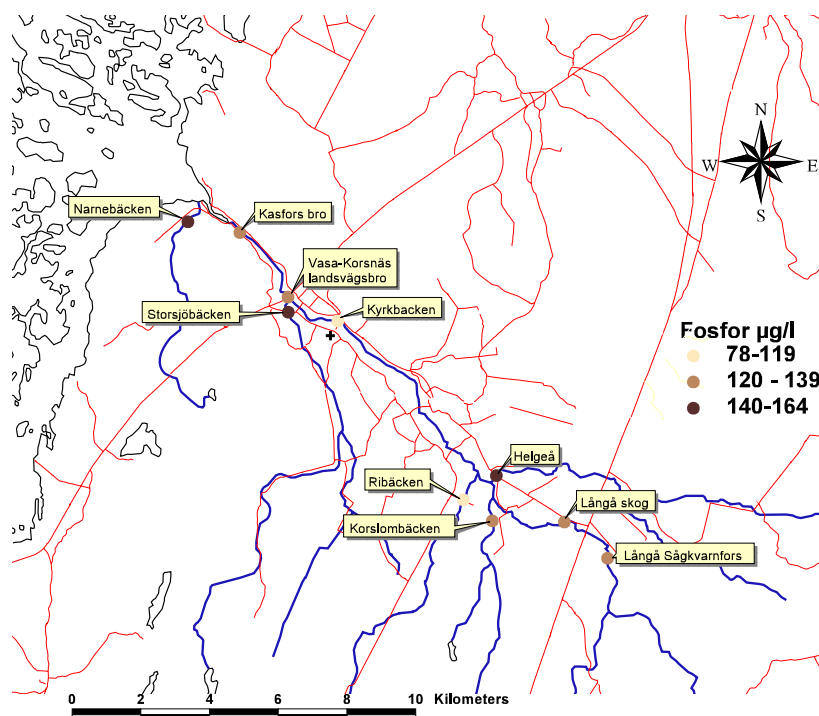
i samtliga bifåror förutom i Långån som är minst påverkad av surhet och där också några av de högsta alkalitetsvärdena påträffades. Även i Långån påträffades dock så låga alkalitetsvärden som 0,01 mmol/l.

Figur 10. pH-värden i Malax å och dess bifåror på basen av medianvärden av årens 1997-2003 resultat. Klassgränserna har på subjektiv bas valts så att skönjbara skillnader uppstår i kartan. Antalet observationer varierar mellan de olika provtagningsplatserna.

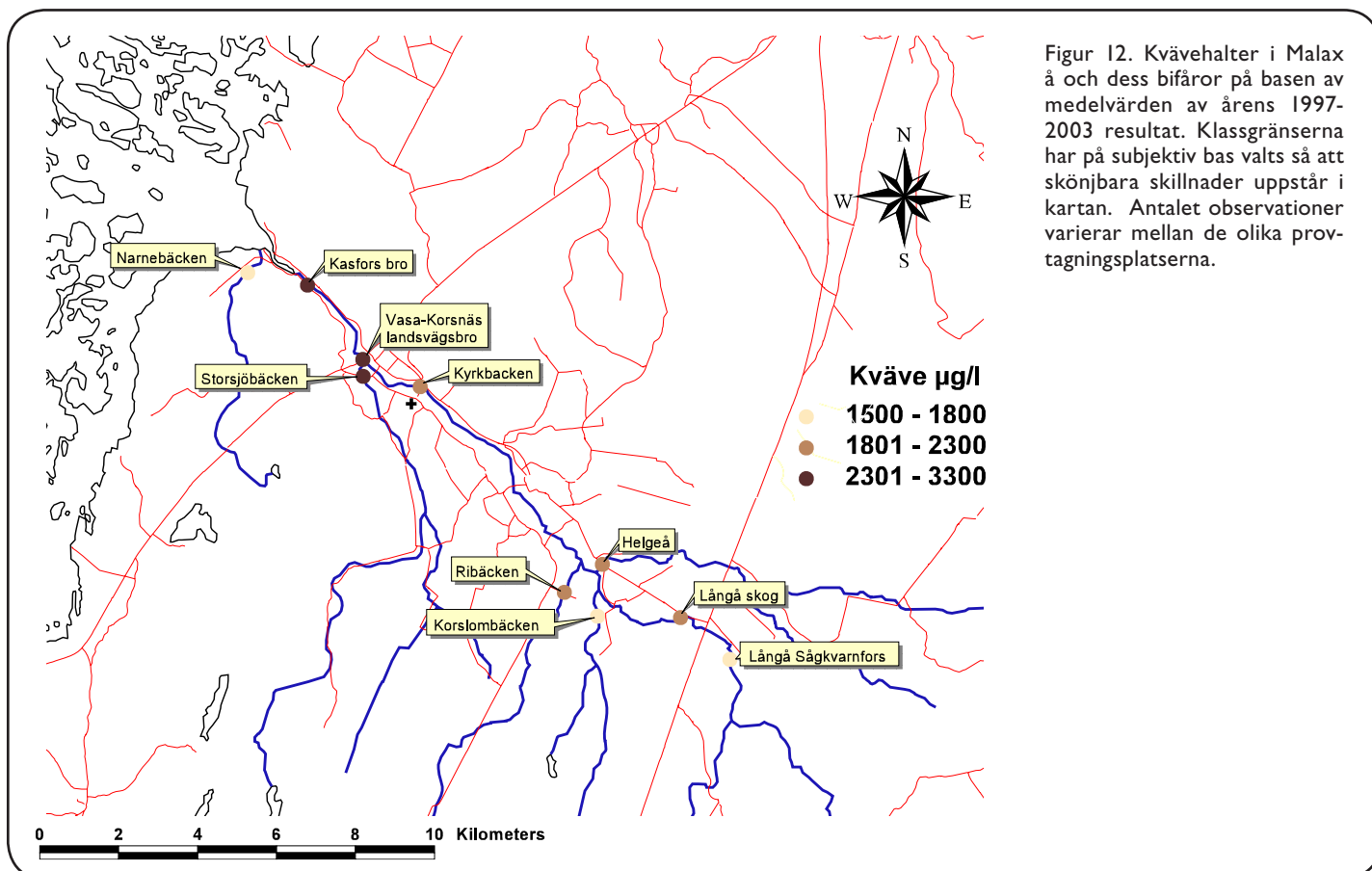


Bifårorna Narebäcken, Storsjöbäcken och Helgeå har de högsta medelvärdena för fosforhalten i Malax ås vattendragsområde (figur 11). De lägsta medelvärdena påträffades i Ribäcken och vid Kyrkbackens provtagningsplats. Även de lägsta medelhalterna är mycket höga och överskrider med råge värdet 100 µg/l som enligt

Figur 11. Fosforhalter i Malax å och dess bifåror på basen av medelvärden av årens 1997-2003 resultat. Klassgränserna har på subjektiv bas valts så att skönjbara skillnader uppstår i kartan. Antalet observationer varierar mellan de olika provtagningsplatserna.



miljöförvalningens klassificering brukar anges som gräns för dåligt vatten. De lägsta enskilda värdena har varit omkring 15 µg/l medan de högsta har uppnått nivåer som motsvarar halterna i det vatten som kommer ut från avloppsreningsverk. Fosforbelastningen härrör i huvudsak från avrinningsområdets odlingsområden, djurhållningen och bosättningen.



Figur 12. Kvävehalter i Malax å och dess bifåror på basen av medelvärden av årens 1997-2003 resultat. Klassgränserna har på subjektiv bas valts så att skönjbara skillnader uppstår i kartan. Antalet observationer varierar mellan de olika provtagningsplatserna.

Vattendragsområdets kvävehalter är mycket höga och de enskilda resultaten har varierat mellan ca. 1 000 – 10 000 µg/l. De högsta medelvärdena påträffades i åns nedre lopp och i Storsjöbäcken medan värdena var lägst i Korslombäcken och Långåns övre lopp (figur 12). Kvävebelastningen härrör liksom fosforbelastningen från näringsverksamheten och bosättningen. Gradienten i kvävehalten avbildar tydligare än andra parametrar den försämring av vattenkvaliteten som uppstår i riktning nedströms i ån.

De undersökta platsernas syrehalt var i de flesta fall nöjaktig. De lägsta enskilda mättnadsgraderna för syre i grundprogrammets undersökningar 1997-2003 var omkring 45 % och de påträffades i Storsjöbäcken och Helgeå. På övriga platser var mättnadsgraden minst ca 60 % och kan därmed betecknas som åtminstone tillfredsställande.

Åns och biflödenas metallhalter är tidvis mycket höga. Årens 1997-2003 extremvärde för aluminium 32 000 µg/l som påträffades i Helgeå i februari 1999 är mycket högt. Även i Fallbäcken har det förekommit halter som har överstigit 20 000 µg/l. Huvudfårans högsta värden har varit 9 000 µg/l. De minsta värdena har påträffats i Långån men även där har halten tidvis uppnått nivån 2000 µg/l. Järnhalten har som högst varit ca 15 000 µg/l, förutom i ett fall i Helgeå då det i februari 1999 fanns 50 000 µg/l järn i vattnet. Höga halter har påträffats såväl i tillflödena som i huvudfåran. De högsta manganvärdena 3 500 µg/l förekom i Fallbäcken. I huvudfåran och övriga tillflöden var halten under 2000 µg/l.

Vattnets kemiska syreförbrukning har i Malax å och dess biflöden åren 1997-2003 varierat mellan 6,6 och 230 mg/l. Det högsta värdet påträffades i Helgeå. Värderna över 50 mg/l har förekommit åtminstone tillfälligt både i själva ån och i alla tillflöden.

#### 4.2.2

### Vattenkvaliteten vid Vasa-Korsnäs landsvägsbro

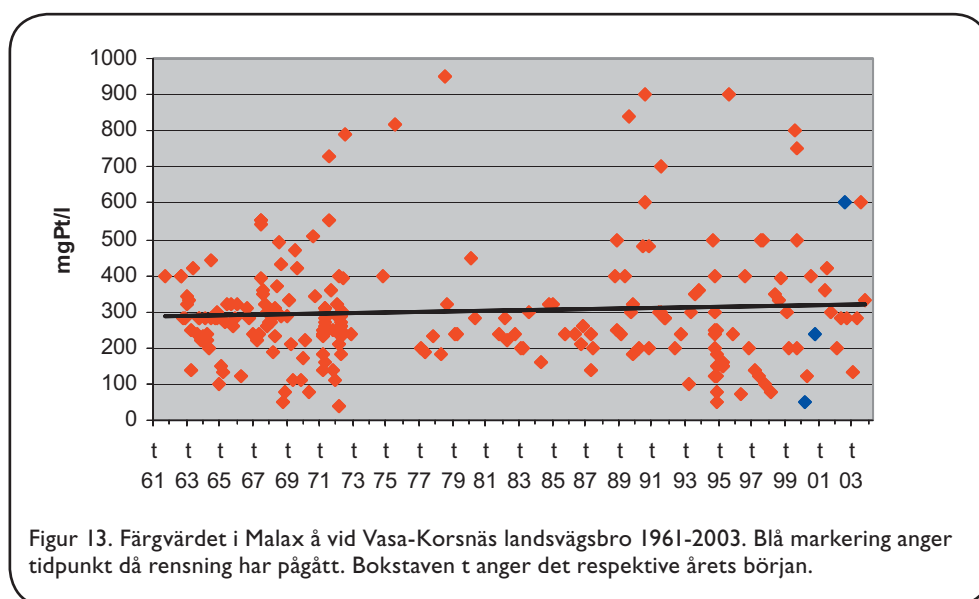
Vattenkvaliteten har följts upp åtminstone periodvis vid Vasa-Korsnäs landsvägsbro sedan 1961. Resultaten från de tidigare gjorda undersökningarna är värdefulla som bakgrundsmaterial när man bedömer effekterna av de rensningsarbeten som gjordes i de mellersta och övre delarna av ån åren 2000-2002. Rensningars direkta effekter på vattenkvaliteten är ofta bäst synliga i vattnets utseende såsom färg och grumlighet. Även vattnets halt av fasta ämnen avspeglar den belastning av partiklar som vattendragsarbeten ofta orsakar. Samtidigt kan också växtnäringsämnen frigöras till vattnet, vilket undersöks genom att analysera fosfor- och kvävehalten. Om marker med sura leror berörs av arbetena kan också försurande effekter uppträda vilket märks som en sänkning av pH-värdet. Surheten kan däremot också uppstå som en sekundär effekt om torrläggingsdjupet ökar i samband med rensningen. En annan



Rensat avsnitt av Malax å 26.7.2001. Fotosnitt från videofilm av Suomen Ilmakuva Oy

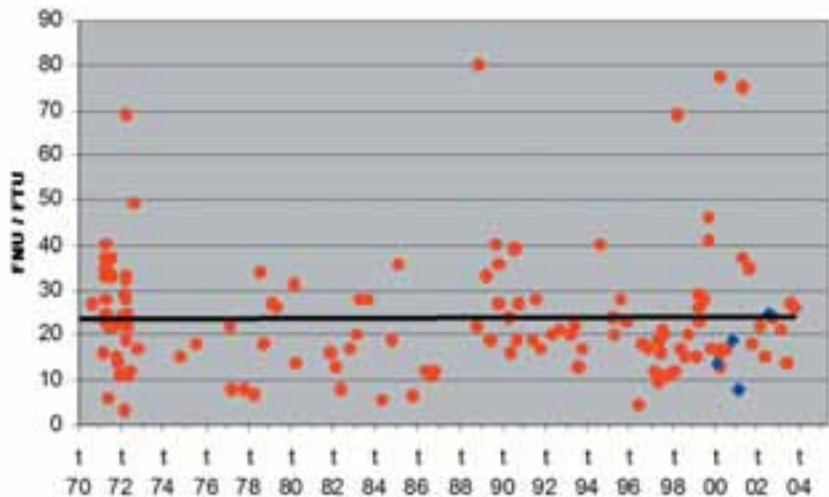
sekundär effekt som kan uppträda är syrebrist som orsakas av den ökande produktion som näringsämnestillförseln leder till eller direkt av att syrefria marksubstanser kommer i kontakt med vattnet. Rensningsarbetet kan också leda till att skadliga metaller frigörs till vattnet.

Variationerna i färgvärdet vid landsvägsbron har varit mycket stora under åren och som högst har värdet uppnått 900 mgPt/l medan det som lägst har varit ca 50 mgPt/l (figur 13). Medelvärde som är omkring 300 mgPt/l har på basen av figuren varit något stigande under årens lopp. Endast en mindre andel av provresultaten understiger 150 mg/l som är gränsvärdet för vad som kan anses vara acceptabel nivå. Höga färgvärden innebär att vattnet är brunt och samtidig blir också sikten i vattnet dålig. Färgen härrör från skogs- och myrmarkernas humus och järn som framförallt frigörs från dränerade områden.

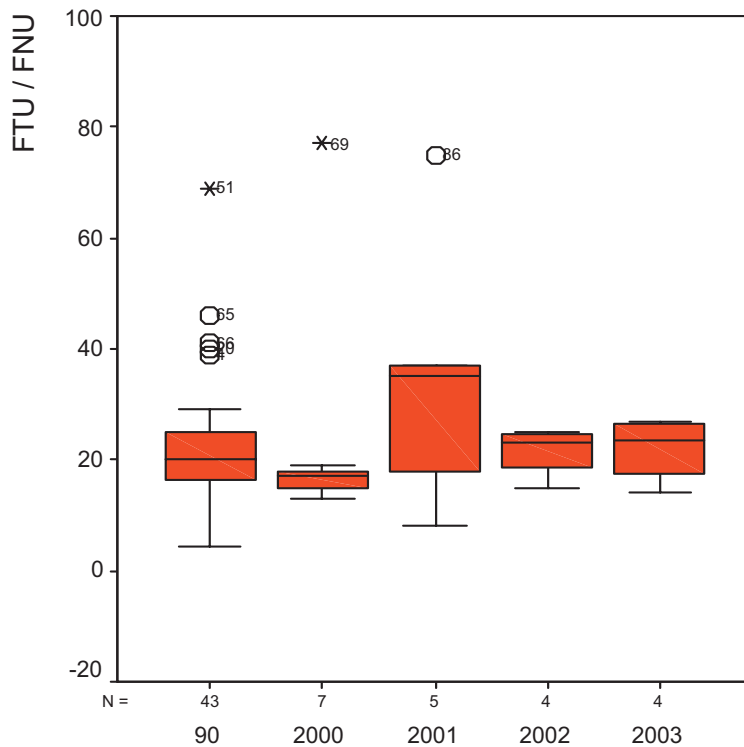


Vattnets grumlighet har varierat mellan 5 och 80 FTU/FNU (figur 14). Både höga och låga värden har förekommit ännu under de senaste åren och ingen tydlig allmän förändring i grumligheten har kunnat skönjas på basen av resultaten. Under muddringsarbetena påträffades inga speciellt höga grumlighetsvärden vid landsvägsbron. Däremot förekom både år 2000 och 2001 på våren efter att muddringsarbetena hade slutförts extremt höga grumlighetsvärden på över 70 FNU. Årets 2001 medianvärde var också märkbart högre än under 1990-talet (figur 15). Man bör dock notera att det även på våren 1998 förekom ett nästan lika högt resultat, även om det då inte ännu hade gjorts rensningsarbeten. Grumlighetsvärdena från åren 2000-2003 testades mot resultaten från 1990-talet, dels för låga flöden under 4 m<sup>3</sup>/s och dels för höga flöden över 4 m<sup>3</sup>/s. Ingen statistiskt betydande skillnad förelåg i någondera fallet (Mann-Whitneys Test). Bedömningens tillförlitlighet begränsas dock av att provantalet var lågt åren 2000-2003 och att slumpmässiga variationer därmed kan ha påverkat medianvärdet.

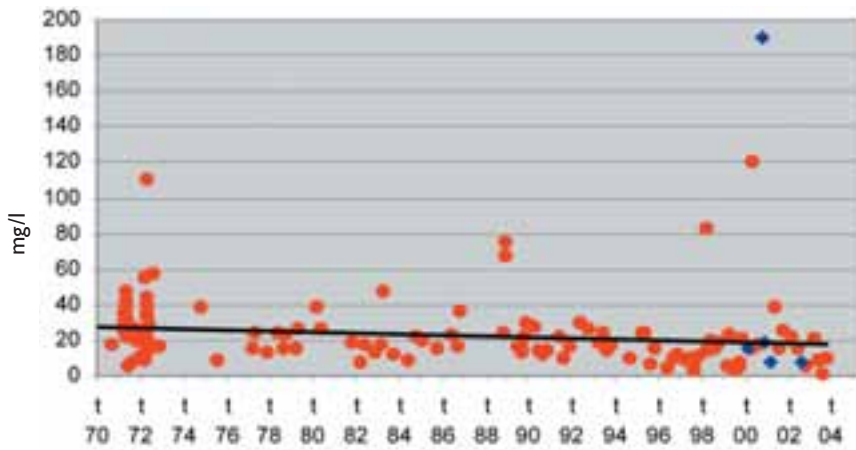
Figur 14. Grumlighetsvärdet i Malax å vid Vasa-Korsnäs landsvägsbro 1970-2003. Blå markering anger tidpunkt då rensning har pågått. Bokstaven t anger det respektive årets början.



Figur 15. Grumlighetsvärdet (FTU/FNU) i Malax vid Vasa-Korsnäs landsvägsbro åren 2000-2003 samt 1990-talets resultat som jämförelsematerial. Lådorna anger kvartiler och linjen i varje låda anger medianen. Starkt avvikande resultat har avbildats separat i figuren.

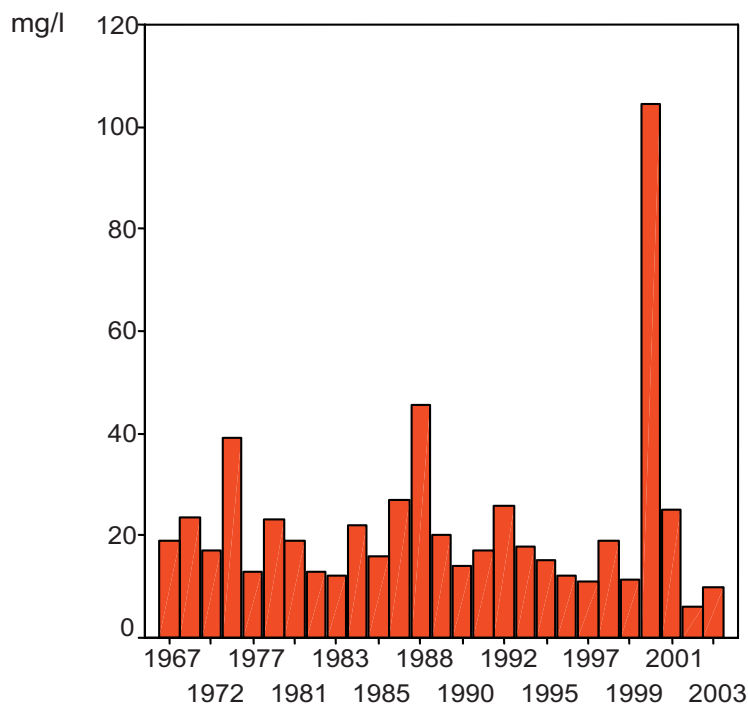


Mängden fasta ämnen har i Malax å visat en något neråtgående tendens under årens lopp (figur 16). Medelnivån har de senaste åren varit omkring 20 mg/l. Enstaka höga värden omkring 100 mg/l har förekommit. De två högsta värdena 120 mg/l och 190 mg/l som påträffats i ån vid bron uppmättes på våren respektive hösten år 2000. Vårens prov togs efter att rensningsarbetena hade upphört och höstprovet togs när rensningsarbetena pågick.



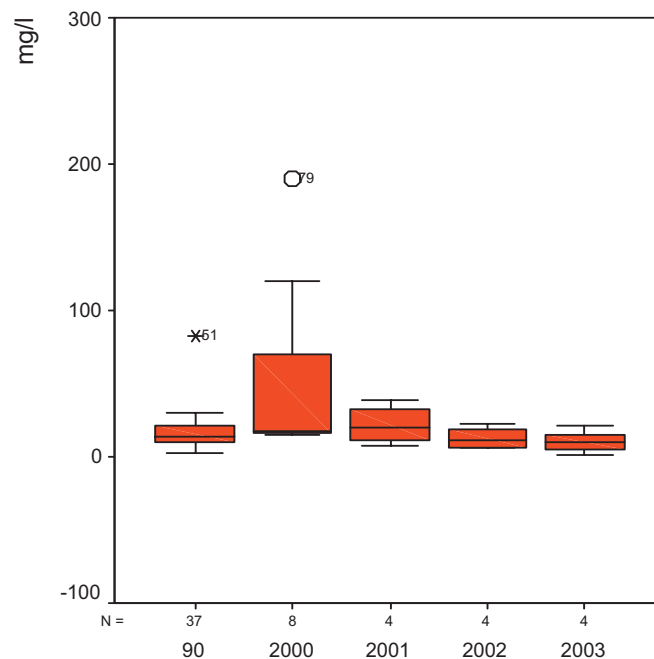
Figur 16. Halten fasta ämnen i Malax å vid Vasa-Korsnäs landsvägsbro 1970-2003. Blå markering anger tidpunkt då rensning har pågått. Bokstaven t anger det respektive årets början.

De enstaka kraftigt avvikande resultaten i halten av fasta ämnen som uppträdde år 2000 märks också tydligt i årsmedelvärdet och framförallt i medelvärdet för höstarnas provtagning (figur 17). Medianvärdet avvek inte lika kraftigt från 1990-talets medianvärde p.g.a. att ökningen i huvudsak förklaras av enstaka höga värden och av att den allmänna nivån inte var högre än vanligt (figur 18). Halterna fasta ämnen från åren 2000-2003 testades mot resultaten från 1990-talet, dels för låga flöden under  $4 \text{ m}^3/\text{s}$  och dels för höga flöden över  $4 \text{ m}^3/\text{s}$ . Ingen statistiskt betydande skillnad förelåg i nåndera fallet (Mann-Whitneys Test). Bedömningens tillförlitlighet begränsas dock av att provantalet var lågt åren 2000-2003 och att slumpmässiga variationer därmed kan ha påverkat medianvärdet.



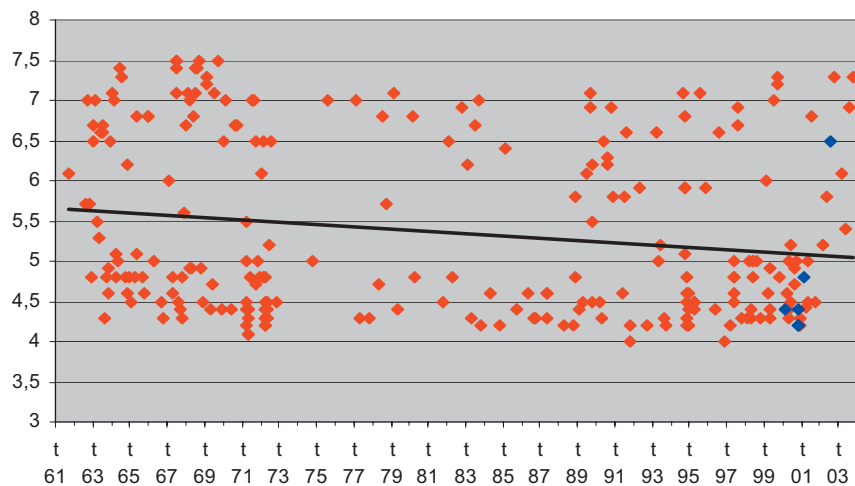
Figur 17. Medelvärden för halten fasta ämnen i Malax å vid Vasa-Korsnäs landsvägsbro i september-november åren 1967-2003.

Figur 18. Halten fasta ämnen i Malax å vid Vasa-Korsnäs landsvägsbro åren 2000-2003 och 990-talets resultat som jämförelse. Lådorna anger kvartiler och linjen i varje låda anger medianen. Starkt avvikande resultat har avbildats separat i figuren.



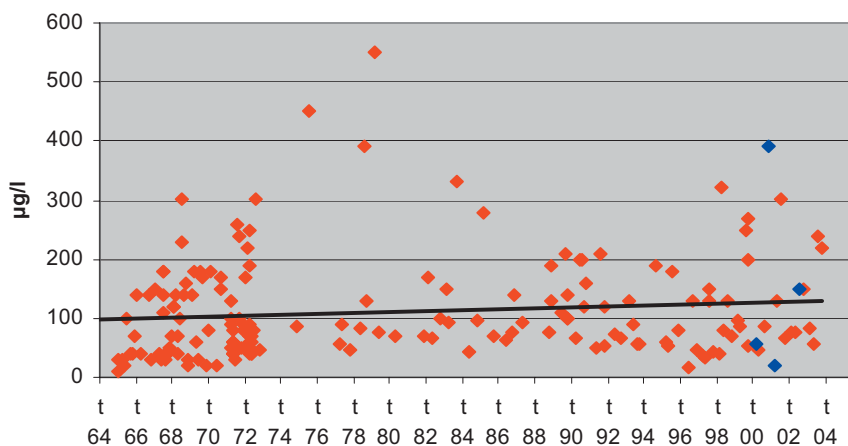
Åns pH-värde har visat en sjunkande riktning sedan provtagningarna inleddes i början av 1960-talet och resultat i närheten av pH 4 har förekommit s.g.s. årligen (figur 19). Under de senaste relativt torra åren har pH-värdet däremot varit något högre. Sämst är situationen i samband med vårflödet eller kraftiga regn då surhet lakas ut ur marken till vattendragen.

Figur 19. pH-värdet i Malax å vid Vasa-Korsnäs landsvägsbro 1961-2003. Blå markering anger tidpunkt då rensning har pågått. Bokstaven t anger det respektive årets början.



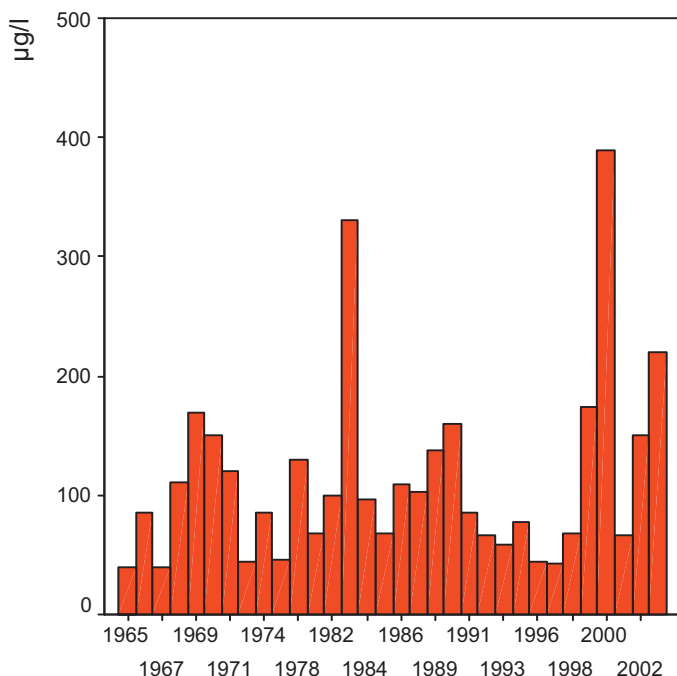
Malax ås fosforhalt har på 1960 talet i medeltal varit omkring 100  $\mu\text{g}/\text{l}$  men har under årens lopp stigit till ca 120  $\mu\text{g}/\text{l}$  (figur 20). Man bör dock beakta att provtagningsintensiteten har varierat kraftigt mellan olika år, vilket i sig kan påverka resultatet. Under hela den granskade perioden har det tidvis förekommit enstaka höga värden och som mest har det funnits omkring 500  $\mu\text{g}/\text{l}$  fosfor i vattnet. Ett av de kraftigast avvikande värdena 390  $\mu\text{g}/\text{l}$  påträffades i samband med muddringarna på senhösten år 2000.





Figur 20. Totalfosforhalten i Malax å vid Vasa-Korsnäs landsvägsbro 1964-2003. Blå markering anger tidpunkt då rensning har pågått. Bokstaven t anger det respektive årets början.

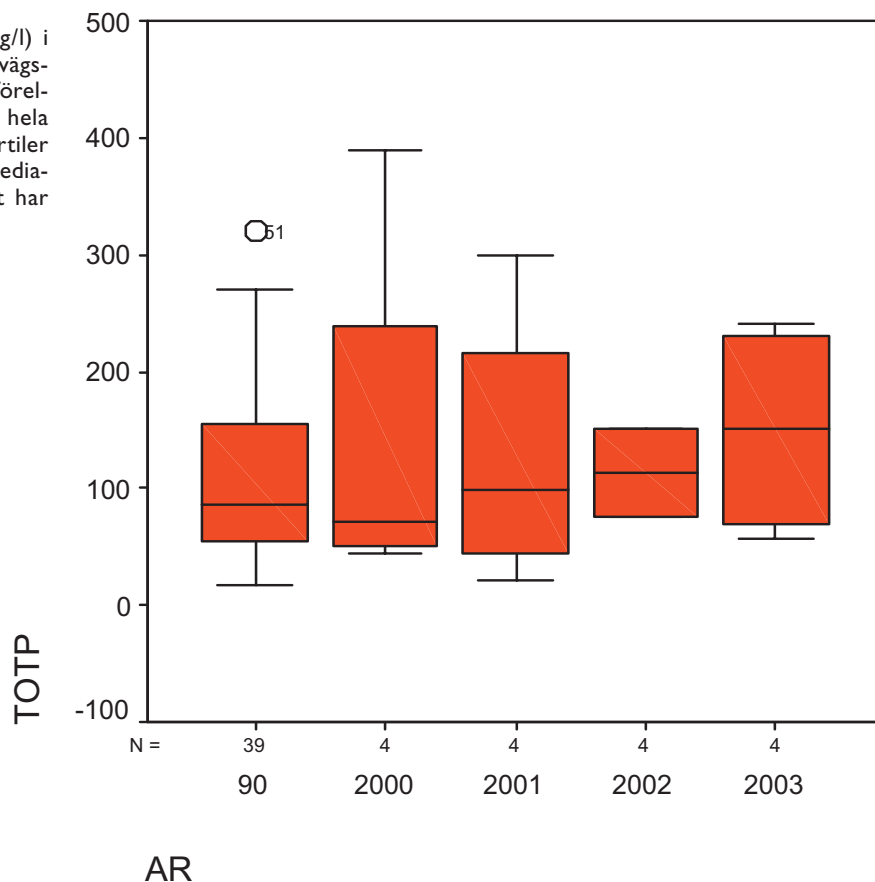
Höstens 2000, 2002 och 2003 fosformedelvärden var bland de högsta som har uppmätts sedan provtagningarna inleddes i medlet av 1960-talet (figur 21). Även höstmedelvärdet för år 1999 var högt, då ännu inga rensningar ovanför provtagningsplatsen hade gjorts. Medelvärdet för hösten 2001 var däremot relativt lågt. Fosforhalten från åren 2000-2003 testades mot resultaten från 1990-talet, dels för låga flöden under  $4 \text{ m}^3/\text{s}$  och dels för höga flöden över  $4 \text{ m}^3/\text{s}$ . Ingen statistiskt betydande skillnad förelåg i nåndera fallet (Mann-Whitneys Test). Bedömningens tillförlitlighet begränsas dock av att provantalet var lågt åren 2000-2003 och att slumpmässiga variationer därmed kan ha påverkat medianvärdet.



Figur 21. Medelvärden för totalfosforhalten i Malax å vid Vasa-Korsnäs landsvägsbro i september-november åren 1965-2003.

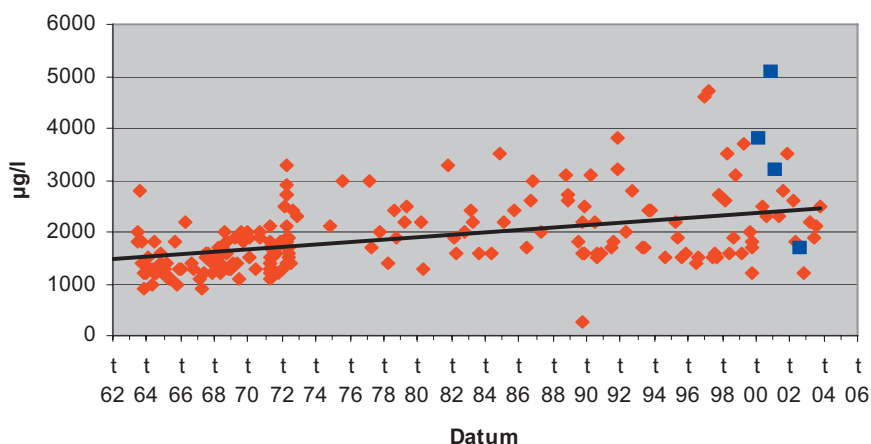
Rensningsårens fosforhalters medianvärde har varit på samma nivå, eller något högre än under 1990-talet (figur 22). Mest avvek 2003-års medianvärde då rensningsarbetena huvudsakligen gjordes nedströms från provtagningsplatsen.

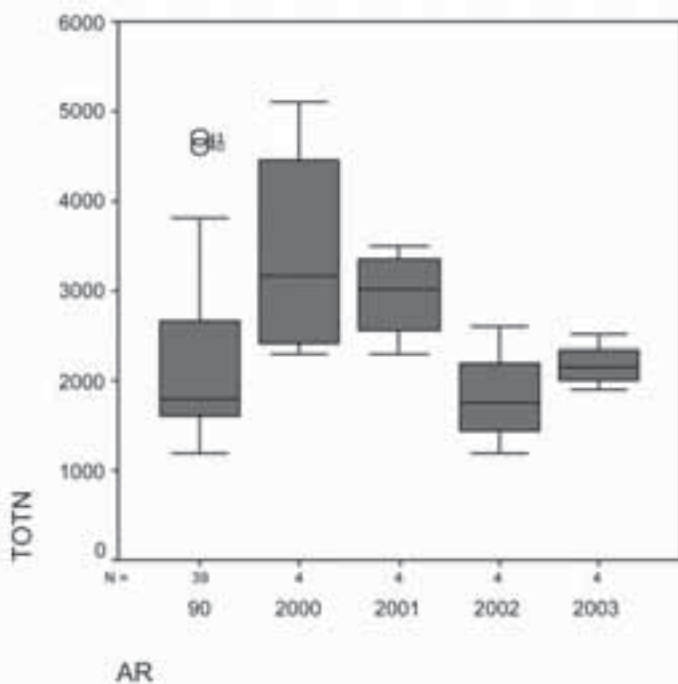
Figur 22. Totalfosforhalten ( $\mu\text{g/l}$ ) i Malax å vid Vasa-Korsnäs landsvägsbro åren 2000-2003. Som jämförelsevärde anges resultaten från hela 1990-talet. Lådorna anger kvartiler och linjen i varje låda anger medianen. Starkt avvikande resultat har avbildats separat i figuren.



Totalkvävehalterna har visat en tydligt stigande trend sedan provtagningarna inleddes i början av 1960-talet (figur 23). Kvävehalterna från åren 2000-2003 testades mot resultaten från 1990-talet, dels för låga flöden under  $4 \text{ m}^3/\text{s}$  och dels för höga flöden över  $4 \text{ m}^3/\text{s}$ . Vid små flöden var skillnaden mellan 1990 talets och årens 2000-2003 kväveresultat statistiskt betydande (Mann-Whitneys Test, signifikansnivå 0,01). Bedömningens tillförlitlighet begränsas dock av att provantalet var lågt åren 2000-2003 och att slumpmässiga variationer därmed kan ha påverkat medianvärdet.

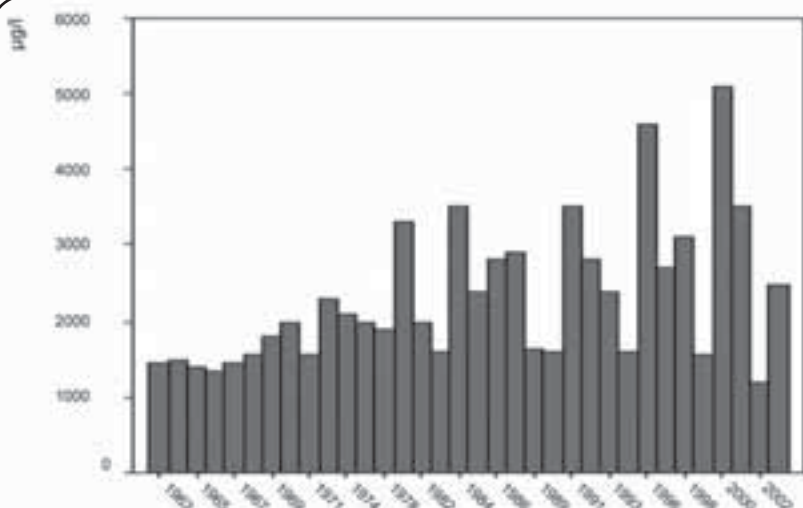
Figur 23. Totalkvävehalten i Malax å vid Vasa-Korsnäs landsvägsbro 1962-2003. Blå markering anger tidpunkt då rensning har pågått. Bokstaven t anger det respektive årets början.





Figur 24. Totalkvävehalten ( $\mu\text{g/l}$ ) i Malax vid Vasa-Korsnäs landsvägsbro åren 2000-2003 samt 1990-talets resultat som referensmaterial. Lådorna anger kvartiler och linjen i varje låda anger medianen. Starkt avvikande resultat har avbildats separat i figuren.

Även höstens medelvärden för kvävehalten har visat en tydligt stigande trend sedan slutet av 1960-talet (figur 25). Det högsta värdet hittills får man på basen av resultaten från hösten 2000 då medelvärdet uppgick till  $5000 \mu\text{g/l}$ . Även medelvärdet för hösten 2001 var ett av de högsta. Hösten 2002 som var extremt torr gjorde att utsköljningen av kväve var lågt vilket resulterade i den lägsta medelkvävehalten på hösten sedan 1960-talet.

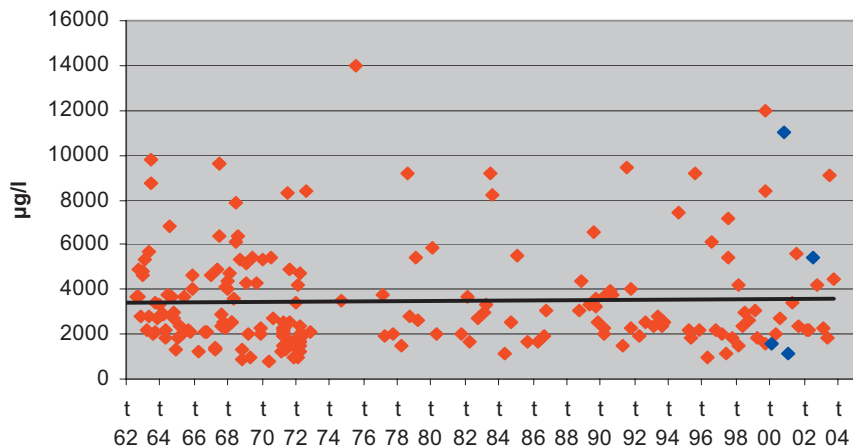


Figur 25. Medelvärden för totalkvävehalter i Malax å vid Vasa-Korsnäs landsvägsbro i september-november åren 1963-2003.

Variationerna i Malax ås järnhalter har varit mycket stora och de högsta halterna har varit i närheten av  $10\,000 \mu\text{g/l}$  medan de lägsta har underskridit nivån  $1000 \mu\text{g/l}$

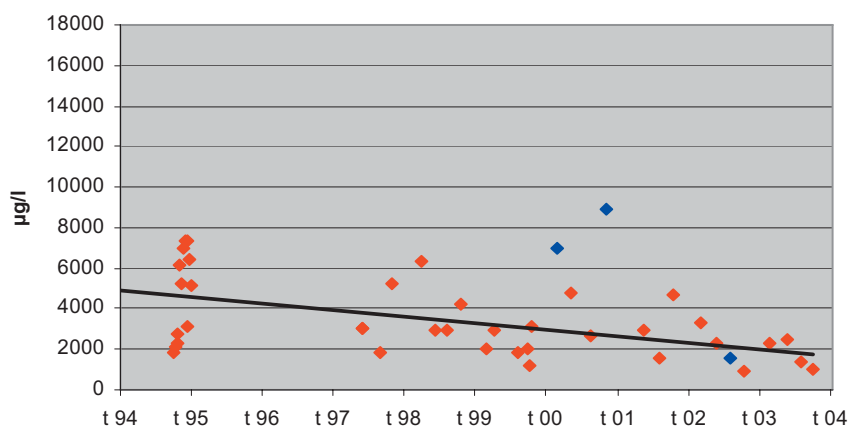
(figur 26). Det högsta enskilda värdet 14 000 µg/l påträffades 1975. Någon märkbar höjning i nivån efter rensningsarbetena kan inte skönjas i resultaten.

Figur 26. Järnhalten i Malax å vid Vasa-Korsnäs landsvägsbro 1962-2003. Blå markering anger tidpunkt då rensning har pågått. Bokstaven t anger det respektive årets början.



Aluminiumhalten har följt en sjunkande riktning sedan mätningarna påbörjades i mitten av 1990-talet (figur 27). Antalet prov är dock litet, vilket begränsar bedömningens tillförlitlighet. I samband med rensningarna år 2000 påträffades det högsta aluminiumvärdet som har förekommit vid platsen. Nivån verkar dock inte allmänt taget ha stigit under åren 2001-2003 jämfört med situationen före rensningen.

Figur 27. Aluminiumhalten i Malax å vid Vasa-Korsnäs landsvägsbro 1994-2003. Blå markering anger tidpunkt då rensning har pågått. Bokstaven t anger det respektive årets början.



#### 4.2.3

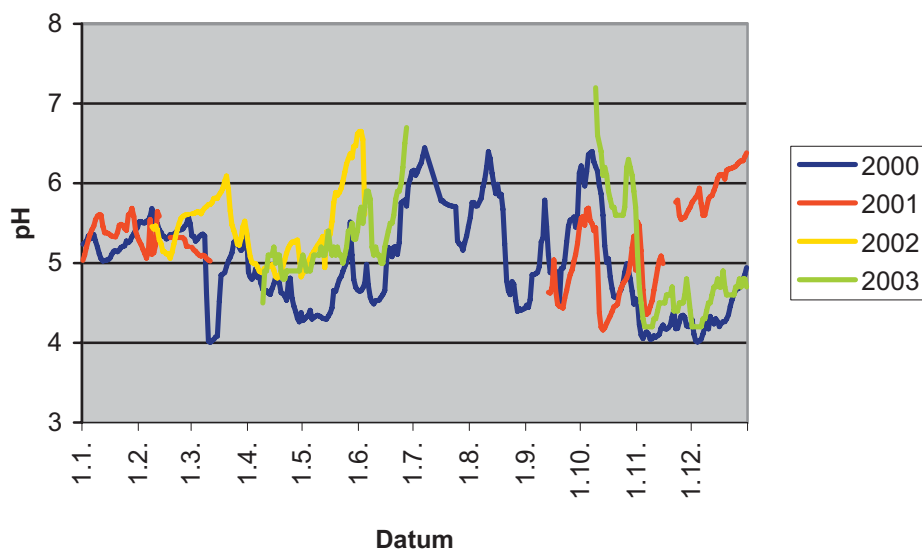
### Kontinuerlig uppföljning av pH-värdet

Den kontinuerliga uppföljningen av pH-värdet har gjorts med en automatisk mätstation vid Kasfors bro. Mätningarna har gjorts åren 2000-2003 med undantag för periodvisa avbrott p.g.a. tekniska problem eller för tider då vattenståndet i ån har varit så lågt att anläggningen inte har kunnat registrera pH-värdet.

Av resultaten som presenteras i figur 28 framgår att variationen i pH-värdet är stor, både inom åren och mellan åren. Låga pH-värden har förekommit årligen, framförallt i samband med vårfloppet, men även under andra årstider uppträder sura episoder. I

regel har pH-värdet visat en sjunkande trend till mitten av april månad varefter värdet har börjat stiga mot sommaren. De lägsta värdena har varit omkring pH 4.

Det lägsta medianvärdet för hela årets material från de perioder då mätningarna kunde göras var 4,5 år 2001. Motsvarande värde för åren 2000 och 2002 var 4,7 respektive 5,2. År 2003 var medianvärdet 5,0. Värden i närheten av neutralt pH d.v.s. 7 uppträdde endast i undantagsfall. Man bör beakta att åren inte ger jämförbara resultat p.g.a. att avbrotten i mätningarna delvis ha infallit under sinsemellan olika tidpunkter. För de flesta fiskarter uppstår problem med reproduktionen om pH sjunker under 5,5. I Malax å har så låga pH-värden snarare varit regel än undantag.



Figur 28. Dygnsmedelvärden för pH som uppmätts av den automatiskt registrerande stationen vid Kasfors bro åren 2000-2003.

År 2000, då de mest omfattande rensningsarbetena gjordes, märks en tydlig svacka i pH-kurvan i början av mars, samtidigt som det också förekom en flödestopp i ån. År 2000 var under våren i april-maj och på senhösten pH något lägre än motsvarande tid på våren 2002 och 2003 och på hösten 2001-2003. Man bör dock notera att vårfloppet liksom även höstflödet år 2000 var avsevärt större än under de påföljande åren.

Det finns på basen av åns flödesuppgifter och tillgängliga pH-data för åren 2000-2003 ett tydligt samband mellan höga flöden och låga pH-värden, vilket gör att man inte med säkerhet kan binda de lägre pH-värdena till rensningsarbetena. Åns pH värden påverkas troligen i större grad av avrinningsområdets dräneringssituation och variationen i nederbörds mängderna än av rensningsarbetena. Det är dock möjligt att ett förbättrat utflöde i ån medför en effektivare dränering av markerna på sikt medför sjunkande pH-värden i ån.

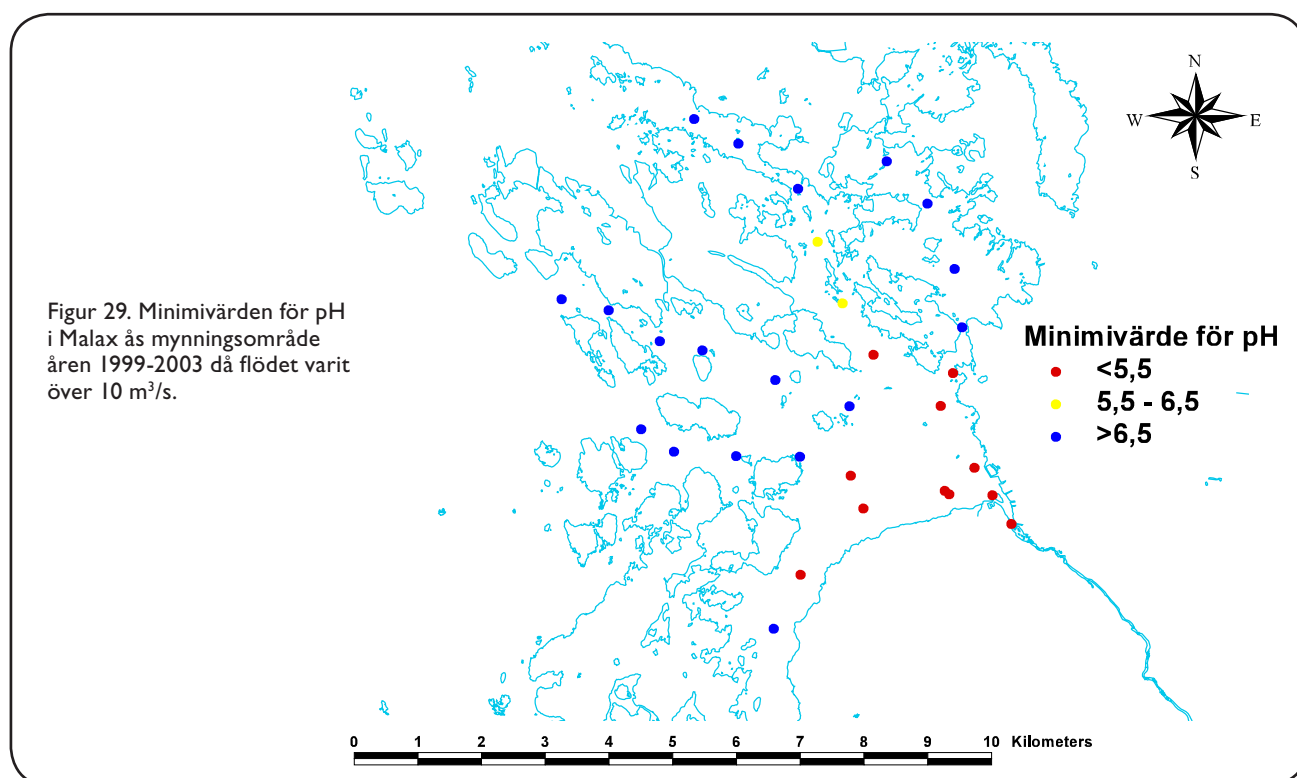
#### 4.2.4

### Åvattnets inflytande på vattenkvaliteten i skärgårdsområdet

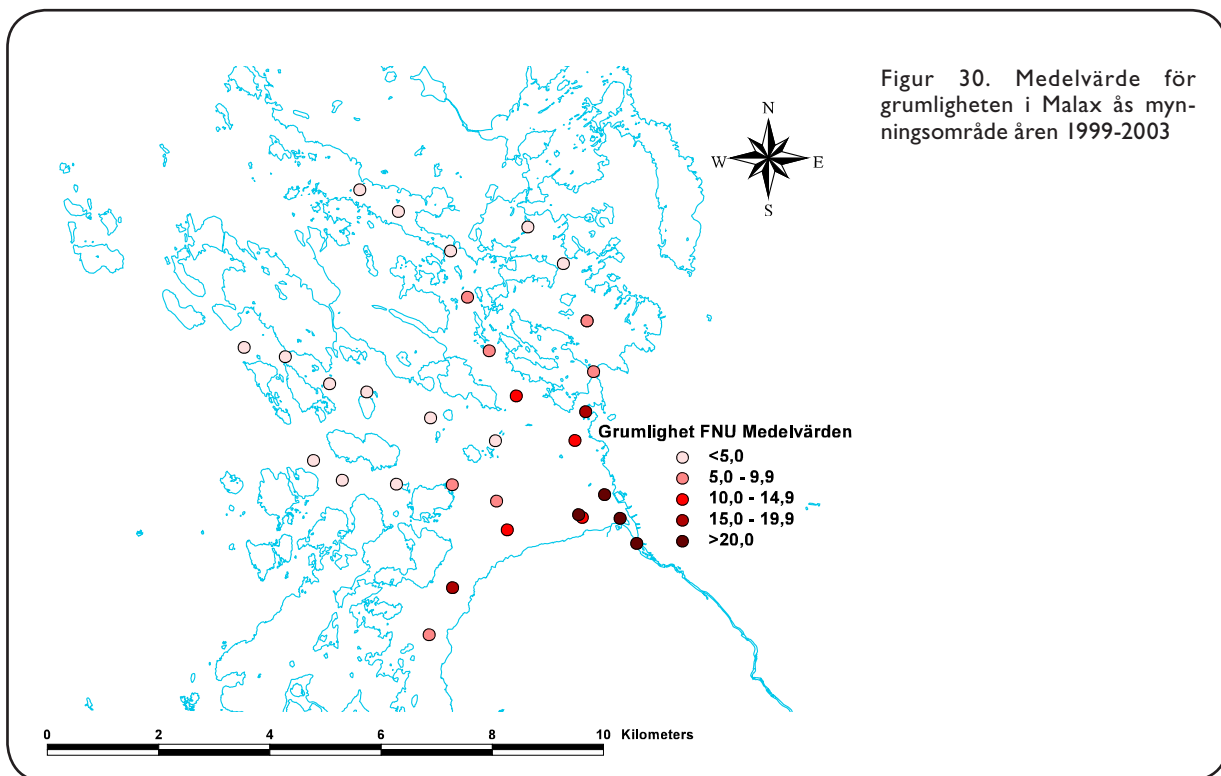
Åvattnets inflytande på skärgårdsområdets vattenkvalitet är störst då när vattenföringen i ån är hög, vilket framförallt inträffar på våren i samband med snösmältningen och i samband med höstregnen. Höga flöden kan dock förekomma även på sommaren i samband med kraftiga regn. Inom ramen för kontrollen av arbetena i Malax å gjordes karteringar av vattnets pH och grumlighet i skärgården när flödet i ån översteg 10 m<sup>3</sup>/s. Tidvis registrerades också halten fasta ämnen.

Havsvattnet har god förmåga att neutralisera det sura åvattnet och kraftig surhet sprider sig i regel inte speciellt långt ut i skärgården. I figur 29 presenteras de lägsta

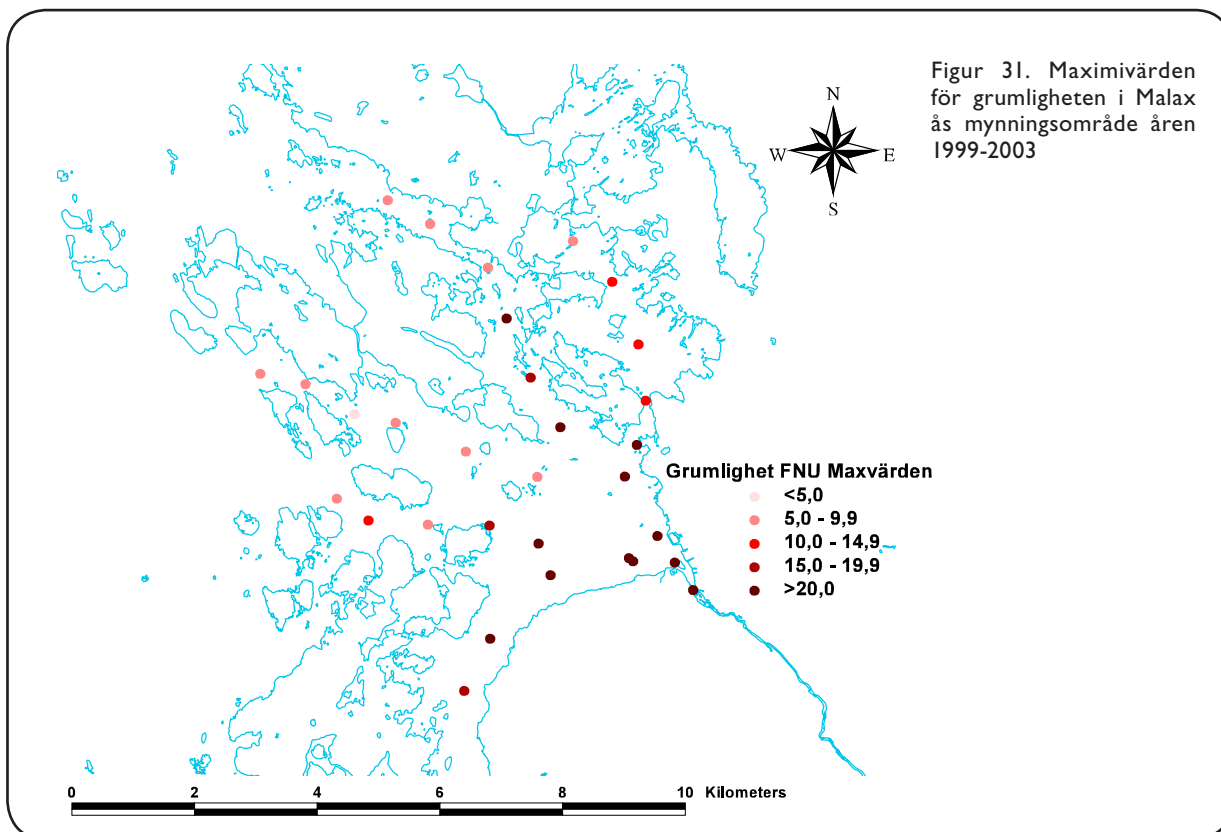
pH-värdena som har förekommit i mynningsområdet i samband med flödesmängder överstigande  $10 \text{ m}^3/\text{s}$ . De suraste vattnena med pH under 5,5, vilket brukar anges som gräns för när det börjar uppkomma störningar i fiskens reproduktion, avgränsade sig till området i och omkring Stenskärsfjärden. Värden inom intervallet 5,5-6,5 har förekommit nordväst om Stenskärsfjärden. I övrigt har det minsta pH-värdet varit över 6,5. Man bör dock notera att Svartöhålet som är en viktig lekplats för skärgårdens sikstammar uppenbarligen finns inom det område som åtminstone tidvis påverkas av surt vatten med pH under 5,5. Man bör också beakta att undersökningsmaterialet är förhållandevis litet och att det sannolikt tidvis har förekommit märkbart surare episoder än vad som framkommit av analysresultaten. I allmänhet når det sura vattnet längst ut i skärgården på våren under isen, när det inte längre är möjligt att ta vattenprov p.g.a. de dåliga isförhållandena.



Höga flöden i ån leder till att fasta ämnen frigörs till vattnet. Fasta ämnen finns antingen som avlagringar på åns botten som tidvis när flödet är stort blir mobila och förs med vattnet nedströms. De fasta ämnena frigörs också till vattnet när åns strandbrinkar eroderar. Även skillnaderna i pH-värdet påverkar situationen då havsvattnet neutraliserar åvattnet, vilket gör att humus samt järn och andra metaller faller ut. De fasta ämnena som syns som grumlighet i vattnet transporteras ut i skärgårdsområdet där de avsätts på botten när flödes hastigheten minskar. I samband med karteringarna under högflödesperioder uppmättes också vattnets grumlighet och resultaten har presenterats i form av medelvärden i figur 30. Av figuren framgår att grumlighetsvärdet är som högst i närheten av åns utlopp och att värdet minskar längre ut i skärgården genom att de fasta partiklarna efter hand sjunker till botten och p.g.a. att åvattnet späds ut av det renare havsvattnet.



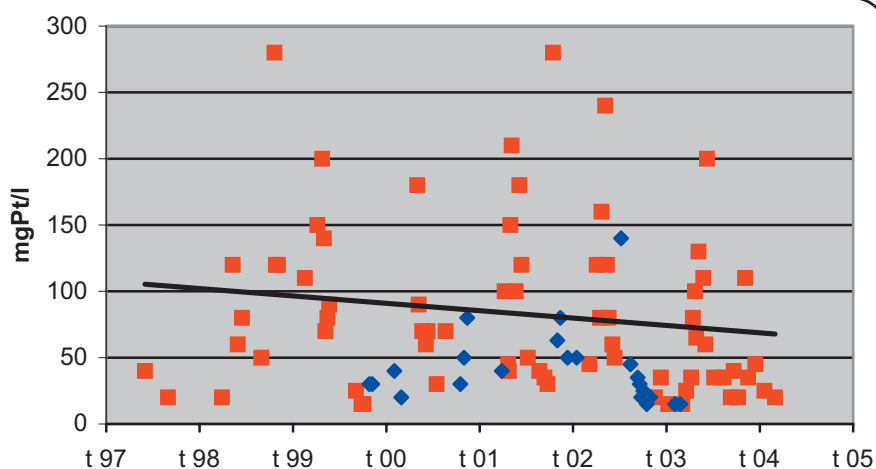
Variationen i resultaten är stor och tidvis förekommer i samband med höga flöden i ån enstaka avsevärt högre grumlighetsvärden i skärgården än vad medelvärdet anger. De högsta uppmätta värdena i samband med karteringarna åren 1999-2003 framgår av figur 31. Av figuren framgår att utflödet av åvatten i skärgården är tydligt i grumlighetsvärdet relativt långt ut och de värden som kan anses som normala för skärgårdsområdet tidvis överskrids vid samtliga provtagningsplatser.



### Vattenkvalitet i Svartöhålet

Allmänt taget är vattenkvaliteten i Svartöhålet märkbart bättre än i ån, vilket beror på att åvattnet i mynningsområdet har blandats upp med det förhållandevis rena havsvattnet. Det har dock tidvis förekommit höga färgvärden i Svartöhålet och som mest har resultaten uppgått till knappt 300 mgPt/l (figur 32). De högsta värdena har uppmätts i samband med vår- och höstflödet, då stora mängder åvatten flödar ut i skärgårdsområdet. De lägsta värdena har varit omkring 20 mgPt/l vilket motsvarar rent havsvatten. Av trendlinjen framgår att färgvärdet har antagit en sjunkande riktning under den granskade perioden, vilket troligen beror på att flödena har varit låga och att transporten av material från skogs- och myrmarker därför har varit liten under de senaste åren.

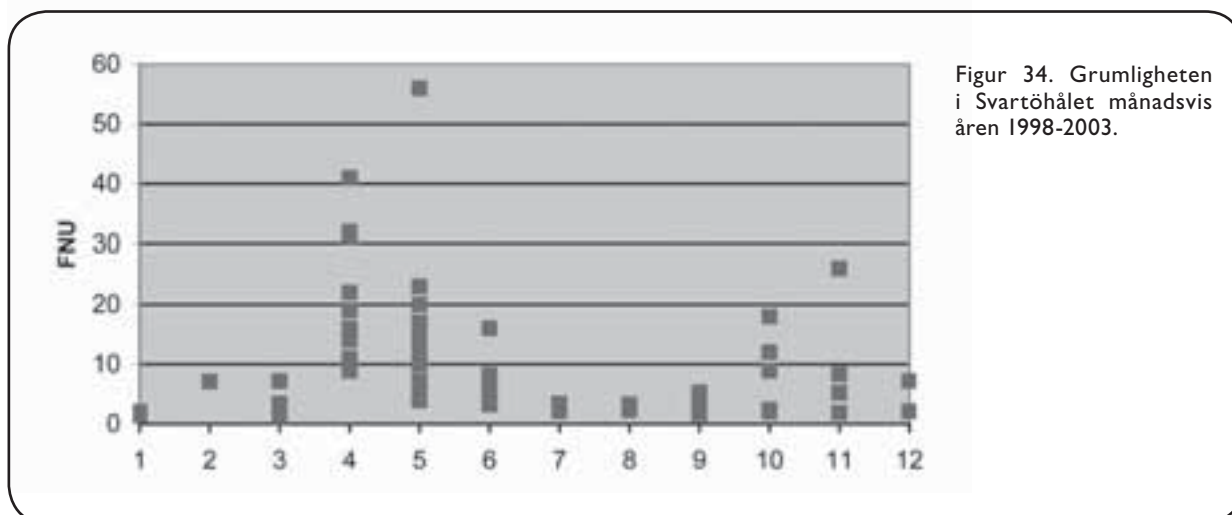
Figur 32. Färgvärdet i Svartöhålet åren 1997-2003. Blå markering anger tidpunkt då rensning eller muddring har pågått. Bokstaven t anger det respektive årets början.





grad under granskningsperioden och en jämförelse av de olika åren påvisade ingen statistiskt signifikant skillnad mellan åren (Kruskal Wallis  $p > 0,05$ ).

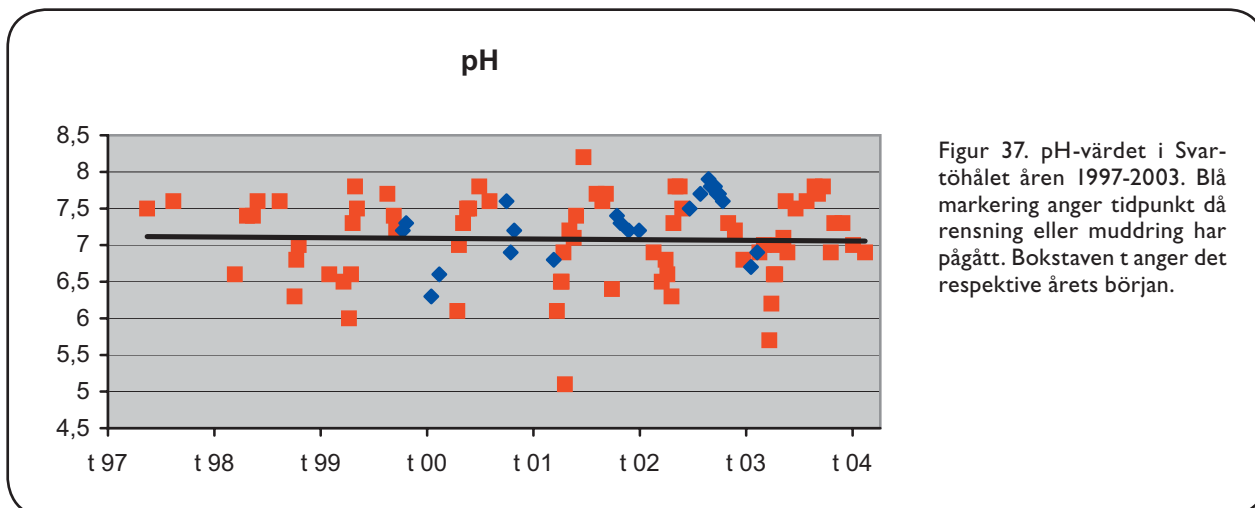
Grumligheten är liksom färgvärdet starkt flödesberoende och de högsta värdena har uppmätts under vår- och höstflödet medan vattnet har varit klarast på vintern och sommaren (figur 34). Under de perioder då rensnings- och muddringsarbetena pågick förekom både höga och låga grumlighetsvärden i Svartöhålet. De muddringar som gjordes i mynningsområdet på hösten 2002 och vintern 2003 påverkade inte direkt grumligheten i Svartöhålet.



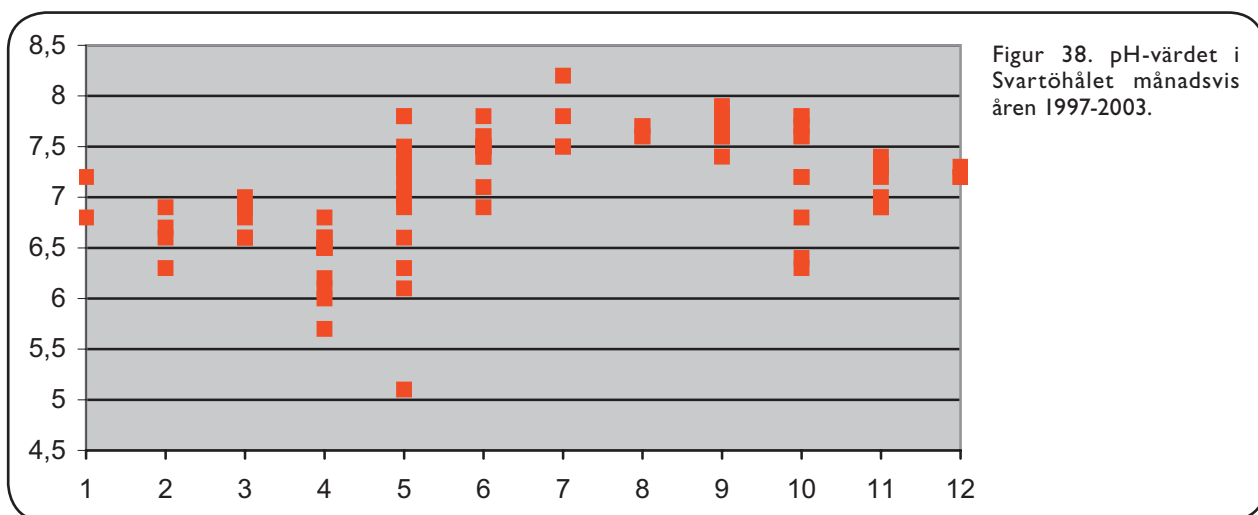
Figur 34. Grumligheten i Svartöhålet månadsvis åren 1998-2003.

På Västra Finlands miljöcentrals provtagningsplatser Vav 9 som finns väster om Rankelören utanför Bockörens fiskehamn i Petalax och Vav 10 som finns på Bergöfjärden samt på Vasa stads provtagningsplatser i Sundom öster om Yttre Torgund och på Kantfjärden (figur 35) har grumlighetsvärdena med några få undantag varit under 4 FNU sedan provtagningarna inleddes i slutet av 1970-talet (Kantfjärden f.o.m. 1985). Dessa prov har tagits i mars och under sommarmånaderna och nivån är således endast jämförbar med situationen i Svartöhålet under samma årstid. På platsen Vav 10 har det dock vid enstaka provtagningsstillfällen år 1987 och år 2003 förekommit avvikande värden i det bottennära vattnet som uppgick till 8 FNU respektive 15 FNU. På motsvarande sätt förekom på Kantfjärden i augusti år 2003 grumlighetsvärdet 7 FNU. Det är möjligt att situationen på åtminstone Kantfjärden kan ha påverkats av åvattnet p.g.a. att halter av samma storleksordning påträffats längs Svartölinjen yttre ända och då området är grunt med liten utspädning. Vid Torgrund har grumligheten varit stadigt sjunkande sedan mätningarna där inleddes 1979. På övriga platser ha trenden varit något stigande.



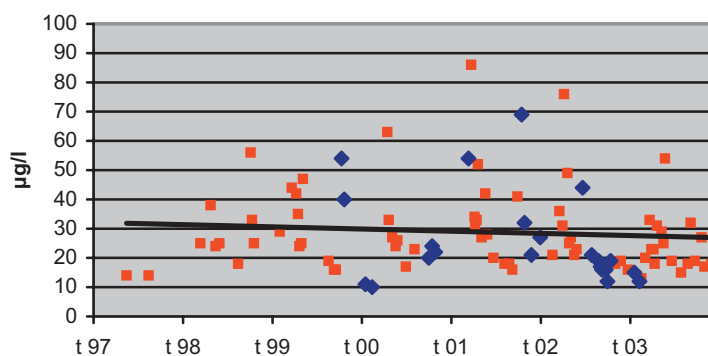


De lägsta värdena (pH<6,5) har nästan utan undantag infallit under våren och på hösten i samband med höga vattenflöden i ån (figur 38).



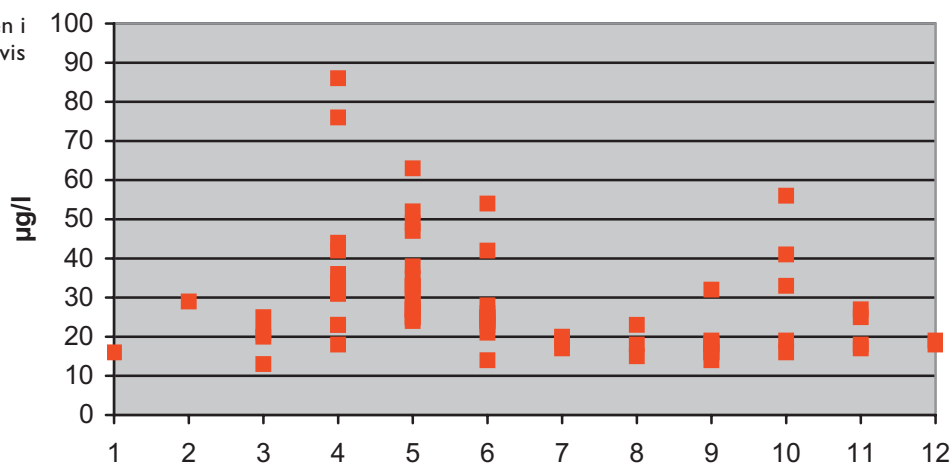
Även fosforhalten uppvisade stor variation mellan provtagningstillfällena och både halter som uppvisade normal havsvattennivå såväl som åvattennivå förekom tidvis (figur 39). Liksom för övriga parametrar var fosforhalten tydligt flödesberoende, med de högsta halterna under vår- och höstflödet och de lägsta på vintern och sommaren (figur 40). Under granskningsperioden uppträdde en något neråtgående riktning i fosforhalten.

Figur 39. Fosforhalten i Svartöhålet åren 1997-2003. Blå markering anger tidpunkt då rensning eller muddring har pågått. Bokstaven t anger det respektive årets början.

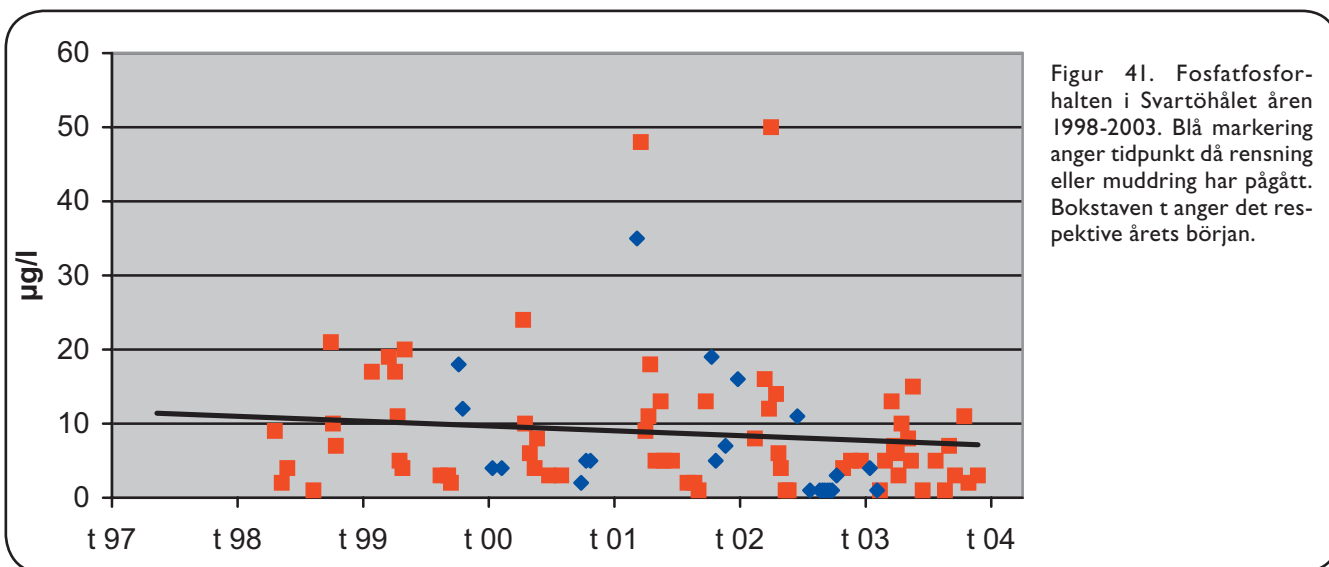


På provtagningsstationerna Vav 9, Vav 10, Torgrund och Kantfjärden har fosforhalten under de senaste åren på vintern och sommaren varierat mellan 10-20 µg/l. Trenden har varit neråtgående sedan slutet av 1970-talet, med undantag för Kantfjärden där riktningen har varit svagt stigande.

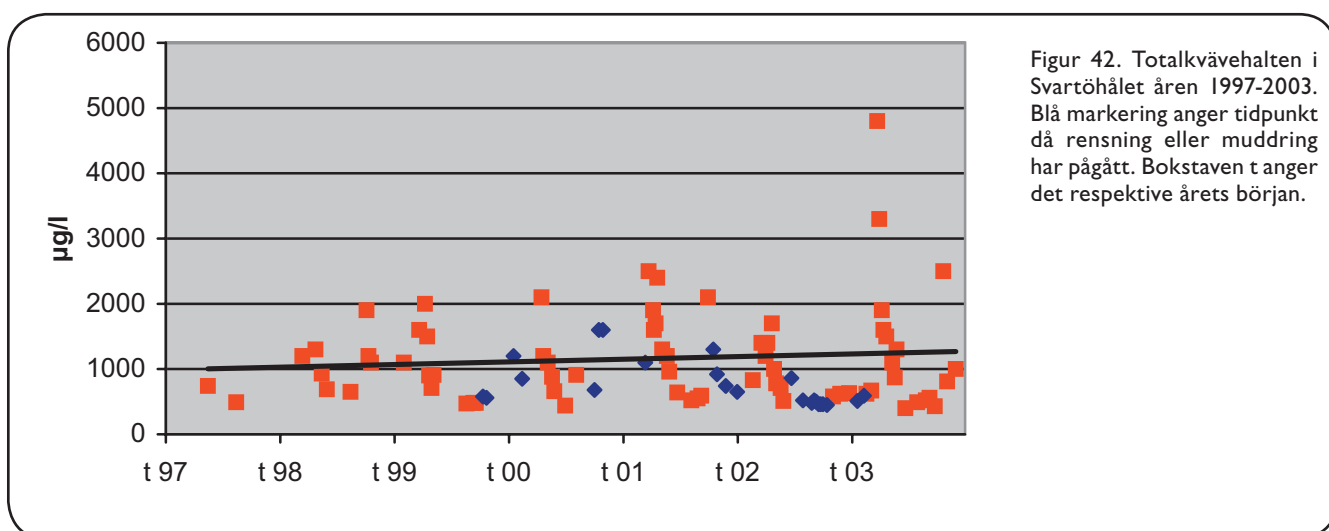
Figur 40. Fosforhalten i Svartöhålet månadsvis åren 1997-2003.



Variationerna i fosfatfosforhalten motsvarar tidsmässigt förändringarna i totalfosforhalten med den skillnaden att algernas förbrukning av fosfatfosfor i vattendraget gör att halten tidvis under sommaren och på hösten sjunker till mycket låga nivåer (figur 41).

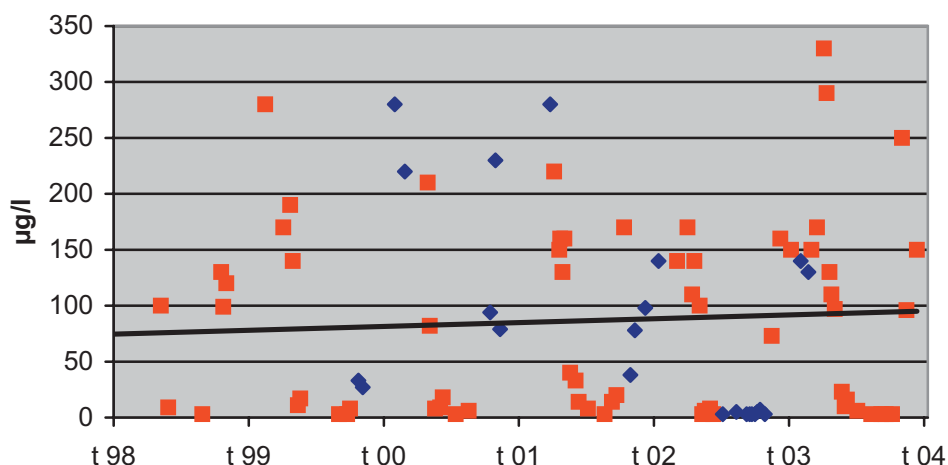


Kvävehalterna följer de årstidsbundna variationerna i flödet på motsvarande sätt som övriga parametrar. Kvävehalternas allmänna riktning är däremot stigande, i motsats till de flesta andra parametrar som har haft en något sjunkande riktning under den granskade perioden (figur 42). Skillnaden mellan de olika årens kvävehalter var statistiskt signifikant (Kruskal Wallis  $p < 0,05$ ). Den stigande riktningen gäller såväl totalkvävehalterna som ammoniumkväve- och nitrit-nitratkvävehalterna. De högsta totalkvävehalterna motsvarar situationen i ån. På stationerna Vav 9 och Vav 10 har kvävehalterna varit något sjunkande sedan slutet av 1970-talet medan riktningen vid Torgrund och på Kantfjärden har varit något stigande. Medelnivån har vid de sistnämnda platserna under de senaste åren på vintern och sommaren varit omkring 300 – 400 µg/l



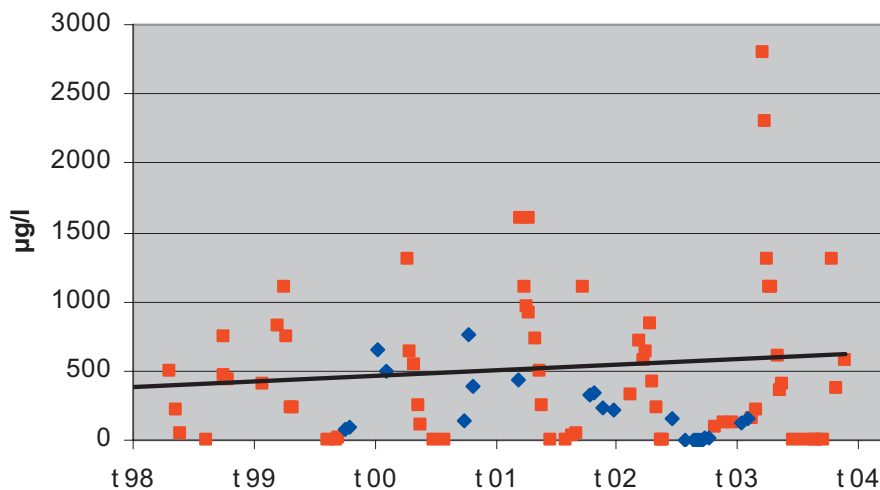
Mängden ammoniumkväve och nitrit-nitratkväve sjunker på sommaren till mycket låga nivåer som en följd av att dessa mineralkväven förbrukas av växtplankton (figur 43 och 44). Mineralkvävena kan liksom också fosfatfosfor vara begränsande faktorer för alg tillväxten. Vilken faktor som är avgörande i Malax ås mynningsområde är svårt att avgöra. Man har bedömt att i Bottenviken är huvudsakligen fosfor begränsande faktor för alg tillväxten medan kväve skulle vara den dominerande vegetationsbegränsande faktorn i Bottenhavet (Tamminen & Kivi 1996). Det är också möjligt att minimifaktorn kan variera under året t.ex. i skärgårdsområdet utanför Vasa stad är fosfor minimifaktor på försommaren och på sensommaren varierar situationen så att både fosfor och kväve kan vara minimifaktor (Kyröläinen 1997).

Figur 43. Ammoniumkvävehalten i Svartöhålet åren 1998-2003. Blå markering anger tidpunkt då rensning eller muddring har pågått. Bokstaven t anger det respektive årets början.

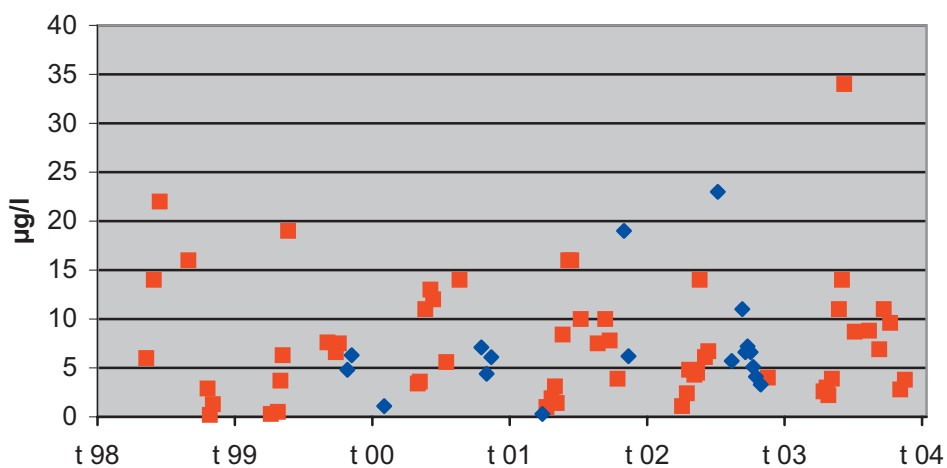


Orsakerna till den stigande riktningen för de olika kväveformerna är svåra att uttyda från materialet. Extremt höga värden i samband med vårfloppet år 2003 och delvis också 2001 förklarar till största del ökningen i medelvärdena. Under de perioder som rensnings- och muddringsarbetena pågick förekom inga kraftigt avvikande resultat i kvävehalterna med undantag för ammoniumkväve för vilket en del höga värden påträffades år 2000 och 2001.

Figur 44. Nitrit-nitratkvävehalten i Svartöhålet åren 1998-2003. Blå markering anger tidpunkt då rensning eller muddring har pågått. Bokstaven t anger det respektive årets början.

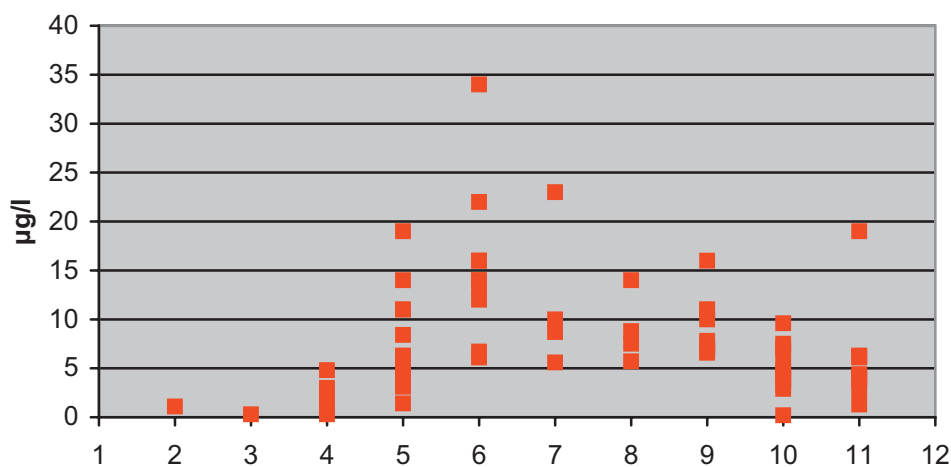


Klorofyll-a-halten var i allmänhet stigande under våren och försommaren för att vända i en sjunkande riktning mot hösten efter produktionstoppen i juni (figur 45 och 46). Det årliga högsta värdet inföll under sommarmånaderna med undantag för år 2001 då halten var som högst i november. Sommarens högsta värden har i regel varit under nivån 20 µg/l som brukar anges som gräns för när situationen är tillfredsställande. Ingen tydlig utvecklingstrend kan urskiljas och medelnivån har varit oförändrad, även om det förekom några enstaka höga värden år 2002 och 2003.



Figur 45. Klorofyll-a-halten i Svartöålet åren 1998-2003. Blå markering anger tidpunkt då rensning eller muddring har pågått. Bokstaven t anger det respektive årets början.

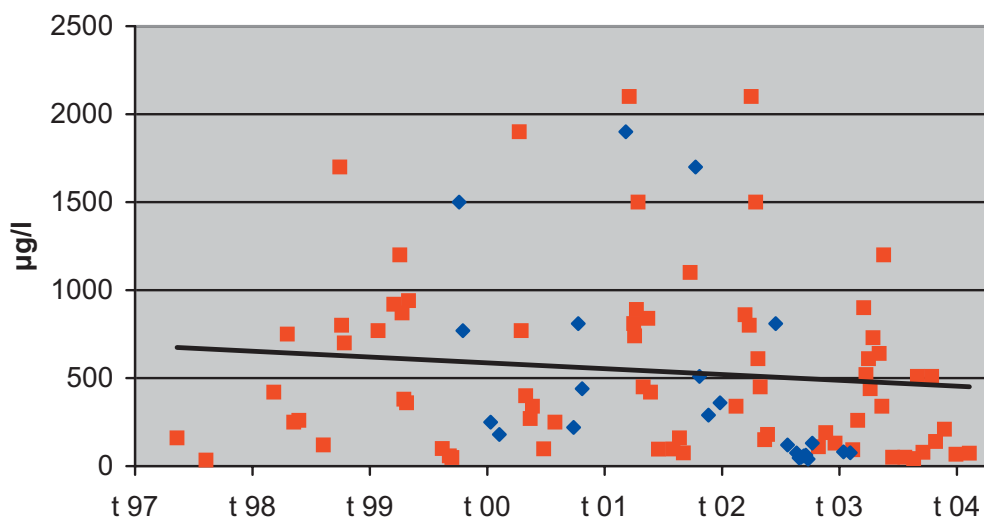
Algernas tillväxt och därmed också klorofyll-a-halten är beroende av näringsämnen och främst tillgången på mineralnäringsämnen (fosfatfosfor, ammoniumkväve och nitrit-nitratkväve) reglerar algblomningens intensitet. Det verkar som om tillgången på näringsämnen i många fall sjunker så lågt efter den första blomningen under försommaren att det inte senare på sommaren uppstår lika kraftiga blomningar. På Vav 10 har klorofyll-a-halten varit under 5 µg/l, på Vav 9 och Torgrund under 10 µg/l och på Kantfjärden i regel under 15 µg/l. Trenden har på samtliga platser förutom Vav 9 varit tydligt stigande under de senaste årtiondena.



Figur 46. Klorofyll-a-halten i Svartöålet månadsvis åren 1998-2003.

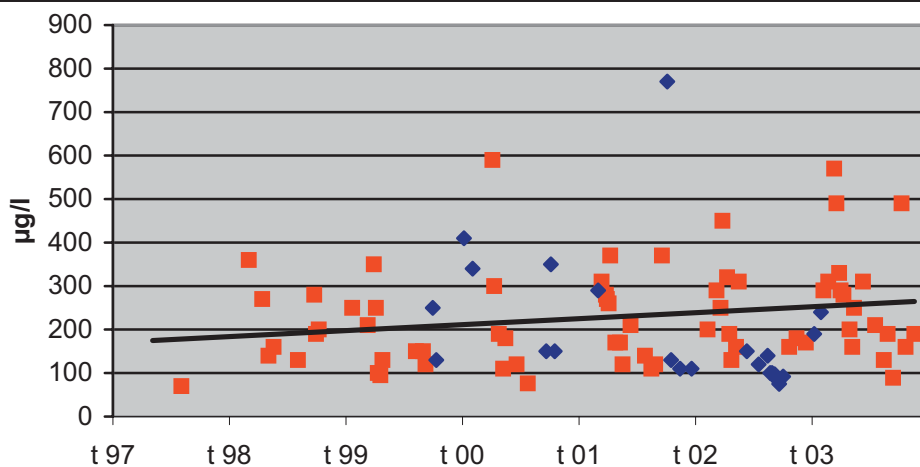
Svartöhålets järnhalter var mycket varierande under den undersökta perioden och det är tydligt att situationen påverkas av utflödet från ån (figur 47). Haltens största värden har varit omkring 2 000 µg/l och de högsta halterna förekom åren 2000-2002. En del av de högsta värdena inföll under rensningsarbetenas gång. Däremot var vattnets järnmängder relativt låga i samband med muddringsarbetena i åmynningen. Överlag var halterna sjunkande under åren 1997-2003.

Figur 47. Järnhalten i Svartöhålet åren 1997-2003. Blå markering anger tidpunkt då rensning eller muddring har pågått. Bokstaven t anger det respektive årets början.



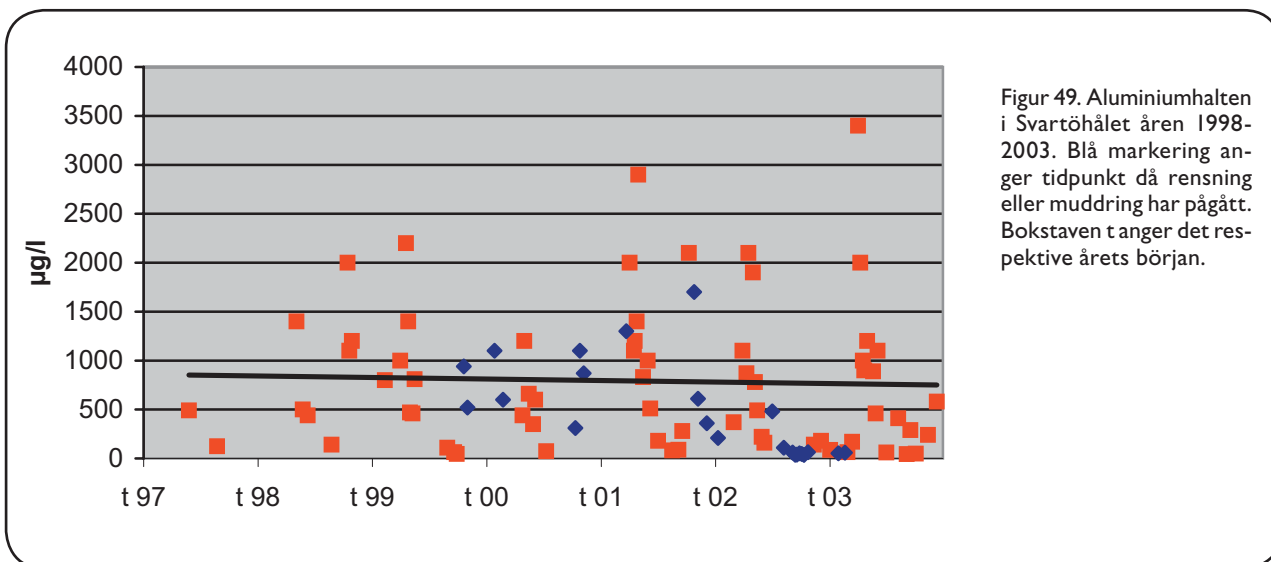
Manganhalten har varit tydligt stigande i Svartöhålet under perioden 1997-2003 (figur 48). Det högsta enskilda manganvärdet noterades under rensningsarbetenas gång i november 2001. Även i samband med rensningarna år 2000 påträffades värden som var över medelnivån. Skillnaden mellan de olika årens manganhalter var inte statistiskt signifikanta (Kruskal Wallis  $p > 0,05$ ).

Figur 48. Manganhalten i Svartöhålet åren 1997-2003. Blå markering anger tidpunkt då rensning eller muddring har pågått. Bokstaven t anger det respektive årets början.



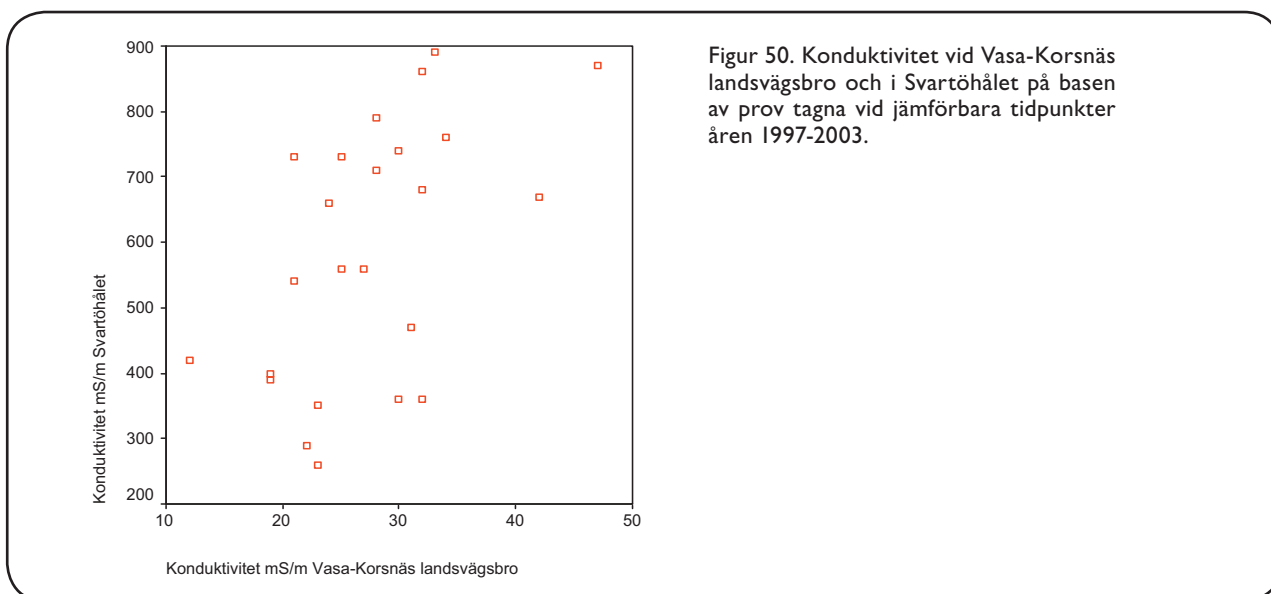


Aluminiumhalterna var liksom järnhalterna kraftigt varierande med de lägsta värdena omkring några tiotals mikrogram och de högsta värdena omkring 3 000 µg/l (figur 49). De högsta halterna på över 1 000 µg/l förekom i samband med vår och höstflödet. Ingen tydlig förändring i aluminiumhaltens nivå kunde skönjas under åren. Inget tydligt samband mellan vattendragsarbetena och aluminiumhalterna kan heller uttydas ur materialet.



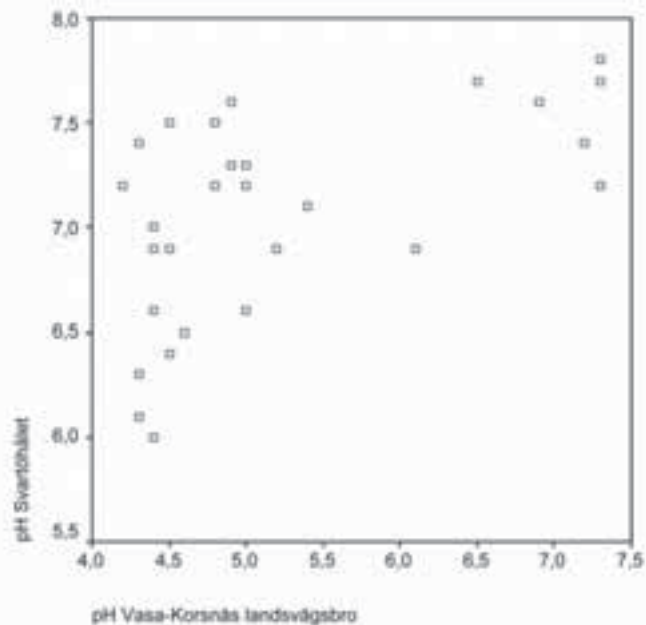
#### Malax ås inverkan på vattenkvaliteten i Svartöhålet

Svartöhålets vattenkvalitet påverkas av utflödet från Malax å och vid tillfällen då vattenflödet och ämnestransporten i ån är stort märks detta som försämringar av vattenkvaliteten i Svartöhålet. När åvattnet flödar ut mot havet sker en utsötning av den inre skärgårdens vatten, vilket tydligast märks på konduktiviteten (vattnets förmåga att leda elström) som då sjunker från normalläget 800-900 mS/m till som lägst omkring 300 mS/m (figur 50). Samvariationen mellan åns elledningsförmåga vid Vasa-Korsnäs landsvägsbro och Svartöhålet var statistiskt signifikant (Pearsons korrelationskoefficient 0,543,  $p < 0,01$ ).



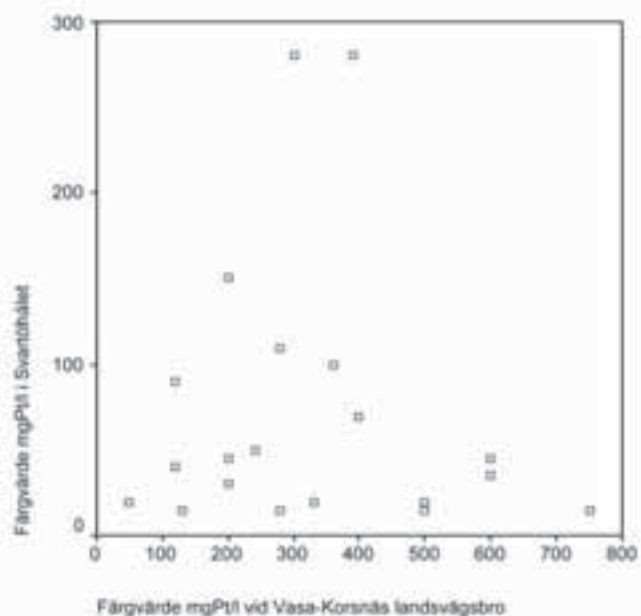
Av figur 51 framgår att de lägsta pH-värdena i Svartöhålet har påträffats då när även åns pH-värde har varit som lägst. Havsvattnets förmåga att motstå försurning är dock god, vilket gör att pH i Svartöhålet inte har sjunkit till så låga nivåer som i ån. Samvariationen mellan åns pH vid Vasa-Korsnäs landsvägsbro och Svartöhålet var statistiskt signifikant (Pearsons korrelationskoefficient 0,587,  $p < 0,01$ ).

Figur 51. pH-värde vid Vasa-Korsnäs landsvägsbro och i Svartöhålet på basen av prov tagna vid jämförbara tidpunkter åren 1997-2003.

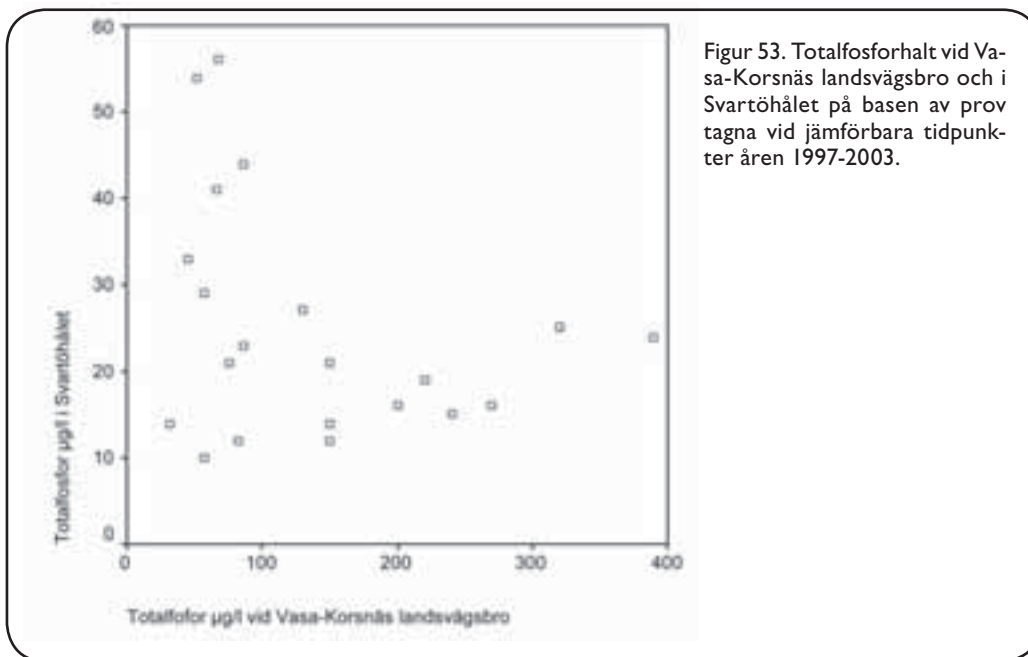


Åns inflytande på vattenkvaliteten i Svartöhålet märks också på färgvärdet som där tidvis uppnår lika höga värden som i ån (figur 52). Samvariationen mellan åns färgvärde vid Vasa-Korsnäs landsvägsbro och Svartöhålet var däremot inte statistiskt signifikant.

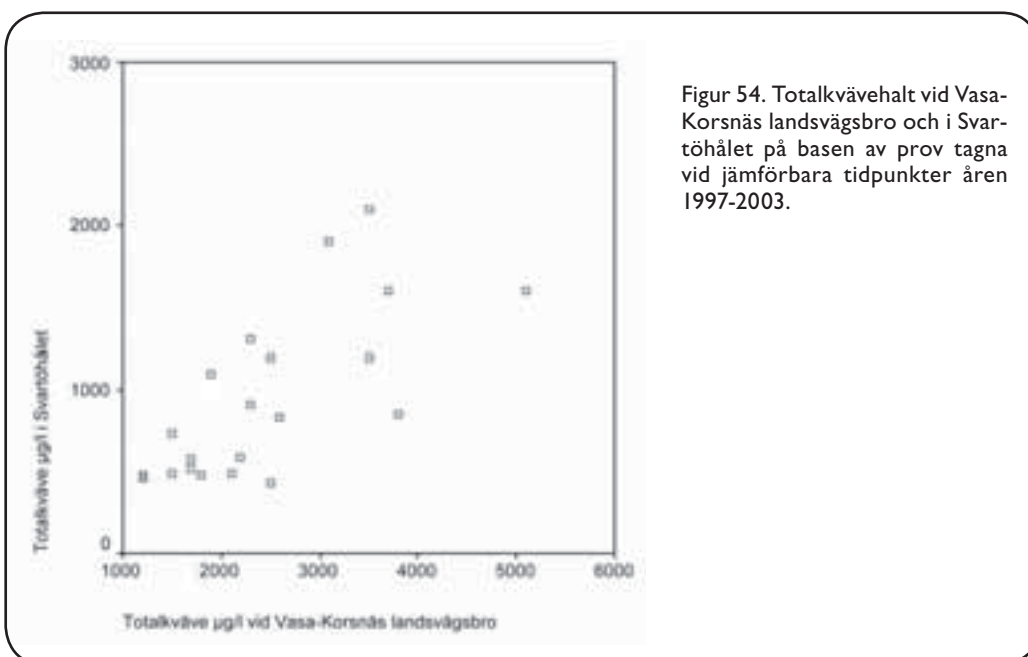
Figur 52. Färgvärde vid Vasa-Korsnäs landsvägsbro och i Svartöhålet på basen av prov tagna vid jämförbara tidpunkter vid jämförbara tidpunkter åren 1997-2003.



Utflödet från ån är inte lika märkbart på fosforhalten och höga halter i ån är inte alltid liktydigt med en stegring av fosforhalten i Svartöhålet (figur 53). Fosforhalten är pH-beroende och det är möjligt att fosfor under perioder med stort flöde och surt vatten faller ut och hinner avsätta sig på mynningsområdet botten innan det når fram till Svartöhålet. Samvariationen mellan åns fosforhalt vid Vasa-Korsnäs landsvägsbro och Svartöhålet var inte statistiskt signifikant.



Kvävehalten är inte pH-beroende på samma sätt som fosforhalten och sambandet mellan åns och mynningsområdets värden är mera rätlinjigt än vad situationen är för fosfors del (figur 54). Samvariationen mellan åns totalkvävehalt vid Vasa-Korsnäs landsvägsbro och Svartöhålet var statistiskt signifikant (Pearsons korrelationskoefficient 0,714,  $p < 0,01$ ).



Statistiskt signifikant positiv samvariation förelåg också mellan åvattnets och Svarstöhålets aluminium- och syrehalter  $p < 0,05$  medan samvariationen för fosfatsfosfors del var signifikant negativ ( $p > 0,05$ ). För övriga undersökta parametrar (kemisk syreförbrukning, fasta ämnen, järn och grumlighet) uppvisade inte statistiskt signifikant samvariation mellan provtagningsplatserna.

#### 4.2.6

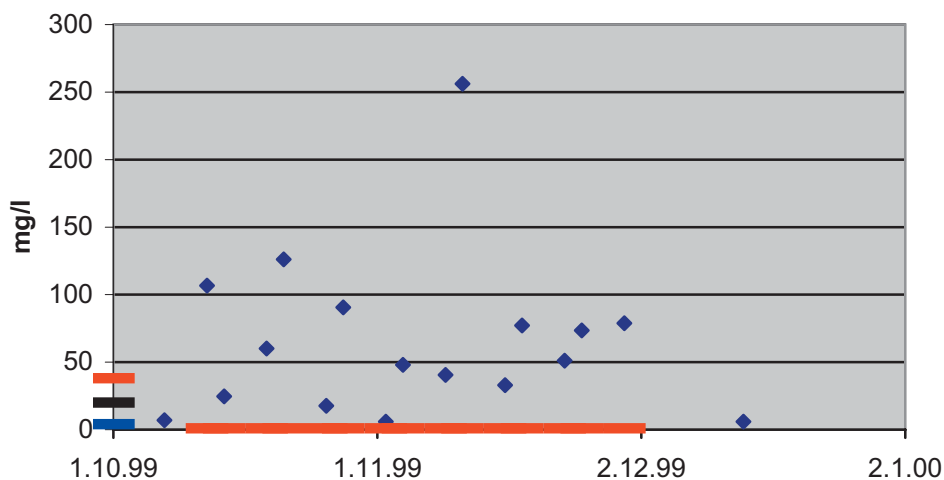
### Vattenkvalitet i samband med vattendragsarbetena

I samband med rensningsarbetena i ån undersöktes vattenkvaliteten på en provtagningsplats nedanför rensningsområdet. I vissa fall togs också referensprov från en plats ovanför rensningsområdet. I de flesta fall analyserade mängden fasta ämnen i provet. I mynningsområdet gjordes också grumlighetsanalys.

#### Vattenkvaliteten under arbetena 1999

Under de rensningsarbeten som gjordes i nedre loppet av ån på hösten 1999 undersöktes åns vattenkvaliteten vid Säviholmarna. Resultaten av de analyser av fasta ämnen som gjordes framgår av figur 55. Som högst var halten 11.11.1999 då den uppgick till 256 mg/l men höga värden omkring 100 mg/l förekom under hela den muddrade perioden. Medelhalten överskred med råge maximivärdena för motsvarande period åren 1973-1998. Halten fasta ämnen under den muddrade perioden skiljde sig på signifikant nivå (tvåvägs t-test  $p < 0,01$ ) från resultaten från Kasfors bro under motsvarande månader åren 1973-1998.

Figur 55. Fasta ämnen i vattnet vid Säviholmarna på hösten 1999. Arbetena pågick under perioden 11.10-30.11.1999 vilket anges med röd linje längs x-axeln. Markeringarna på y-axeln anger minimivärde (blå), medelvärde (svart) och maximivärde (röd) för halten av fasta ämnen under motsvarande månader vid Kasfors bro åren 1973-1998.

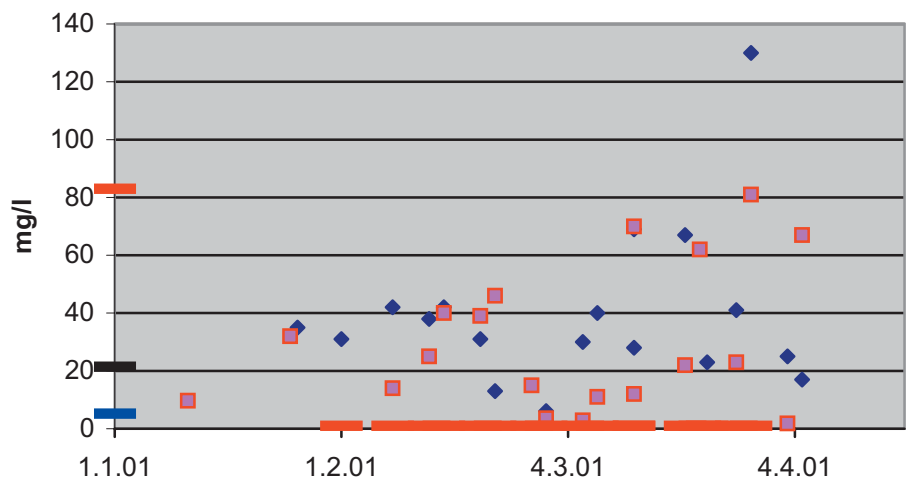


#### Vattenkvaliteten under arbetena 2000

År 2000 gjordes Malax åregleringens största rensningsarbeten och åtgärderna omfattade då avsnittet från Havras till Hapnoe. Under rensningsarbetena som gjordes både på vintern och på hösten undersöktes halten fasta ämnen i vattnet vid Långfors kvarn. De högsta värdena var omkring 100 mg/l (figur 56), förutom på hösten då halten vid ett tillfälle uppnådde 320 mg/l (figur 57). Halten fasta ämnen under den muddrade perioden på hösten skiljde sig på signifikant nivå (tvåvägs t-test  $p < 0,05$ ) från Vasa-Korsnäs landsvägsbros resultat under motsvarande månader åren 1971-1999.

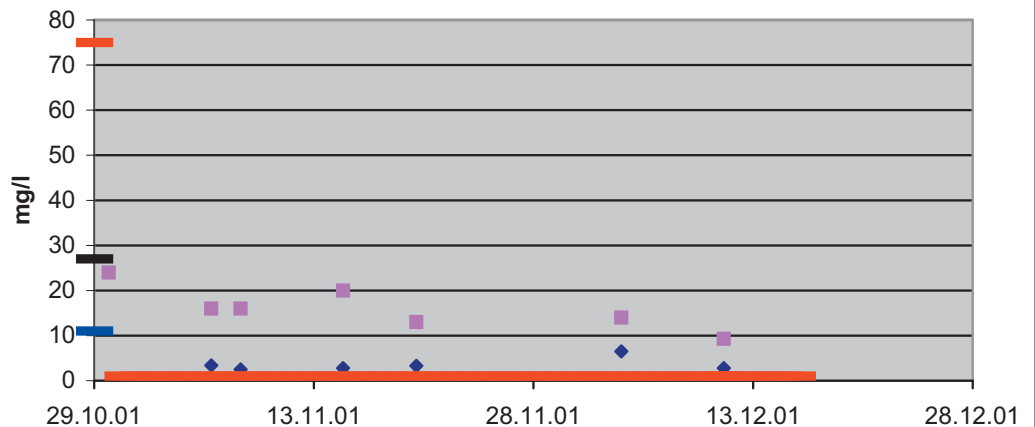


Figur 58. Fasta ämnen i vattnet vid Vias (blå markering) och Sävi (röd markering) på vintern 2001. Arbetena pågick under perioden 1.2-31.3.2001 vilket anges med röd linje längs x-axeln. Markeringarna på y-axeln anger minimivärde (blå), medelvärde (svart) och maximivärde (röd) för halten av fasta ämnen under motsvarande månader vid Vasa-Korsnäs landsvägsbro åren 1972-1999.



Under höstens grävningar som gjordes i Långåminne togs vattenprov vid Hallin som är beläget ovanför arbetsplatsen och vid Kyrkbacken som finns nedanför det rensade avsnittet. Mängden fasta ämnen var märkbart högre nedanför arbetsplatsen än ovanför och skillnaden var statistiskt signifikant (parvis t-test,  $p < 0,01$ ). Halterna var dock relativt låga och inte ens nedanför det rensade området uppnåddes den nivå som normalt förekommer i åns nedre lopp (figur 59).

Figur 59. Fasta ämnen i vattnet vid Hallin (blå markering) och Kyrkbacken (röd markering) på vintern 2001. Arbetena pågick under perioden 1.11-21.12.2001 vilket anges med röd linje längs x-axeln. Markeringarna på y-axeln anger minimivärde (blå), medelvärde (svart) och maximivärde (röd) för halten av fasta ämnen under motsvarande månader vid Vasa-Korsnäs landsvägsbro åren 1972-1999.

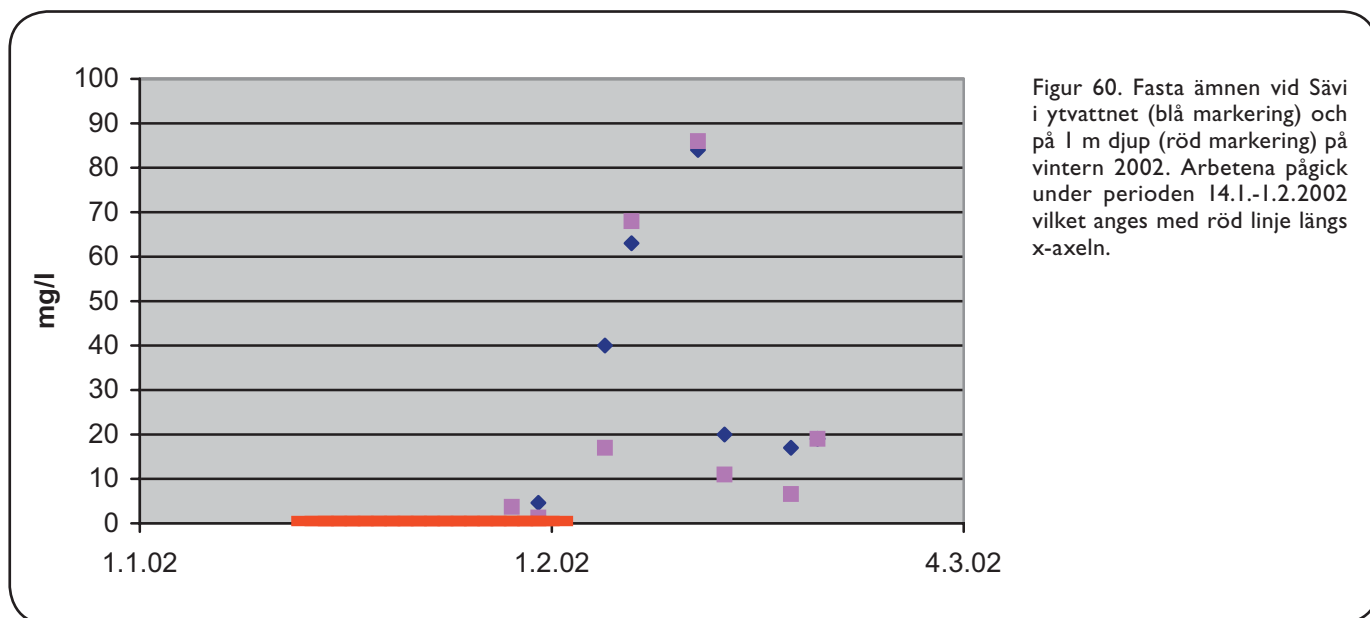


## Vattenkvaliteten under arbetena 2002

### Årensningarna

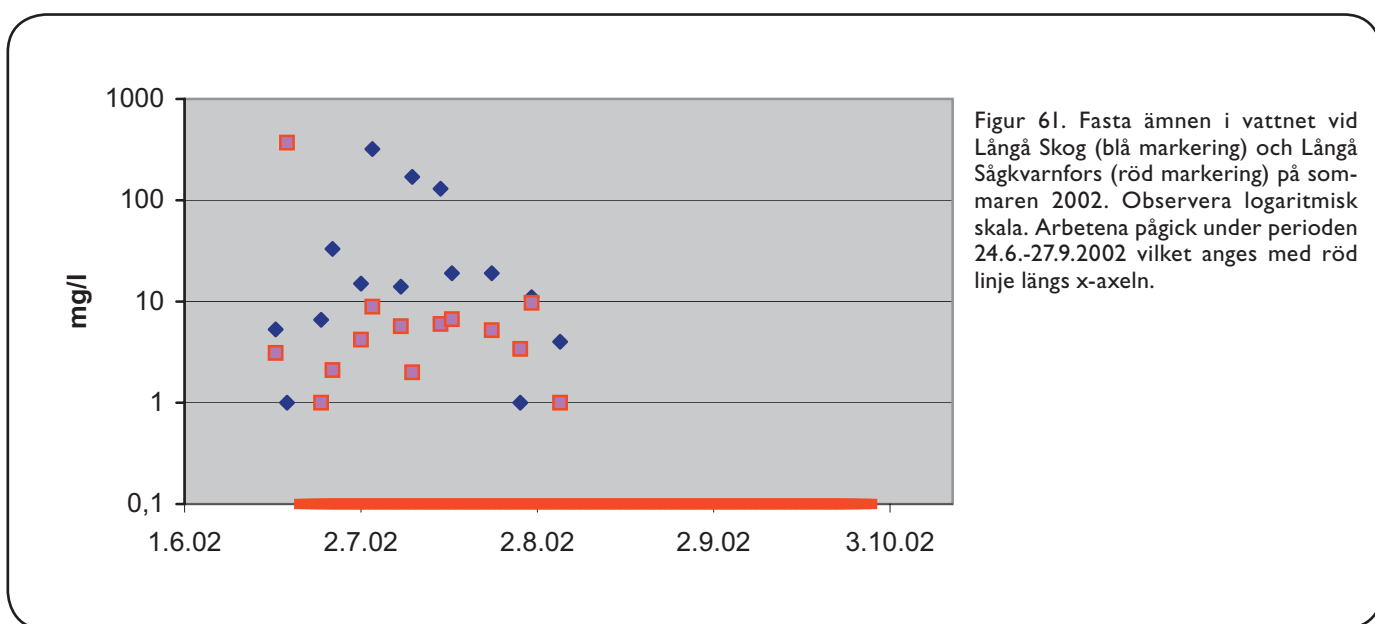
I de prov som togs i slutet av den rensning som gjorde i januari i mynningsområdet uppvisade vattnet i Sävi nedanför arbetsplatsen låga halter av fasta ämnen (figur 60). Efter att arbetena hade slutförts inträffade dock en markant stegring av värdena och

de högsta halterna var omkring 80 mg/l. Under arbetenas gång var flödena mycket låga men steg kraftigt i början av februari. Det är troligt att rensningsarbetenas grumlighet fördes ut till provtagningsplatsen först när flödet ökade.



Figur 60. Fasta ämnen vid Sävi i ytvattnet (blå markering) och på 1 m djup (röd markering) på vintern 2002. Arbetena pågick under perioden 14.1.-1.2.2002 vilket anges med röd linje längs x-axeln.

Under de arbeten som gjordes på sommaren togs vattenprov vid Långå Sågkvarnfors som är belägen ovanför arbetsplatsen och vid Långå Skog nedanför arbetsplatsen. Halterna av fasta ämnen var i regel märkbart högre nedanför arbetsplatsen än ovanför (figur 61). Skillnaden var däremot inte statistiskt betydande (parvis t-test) för de prov som togs under rensningsarbetets gång.

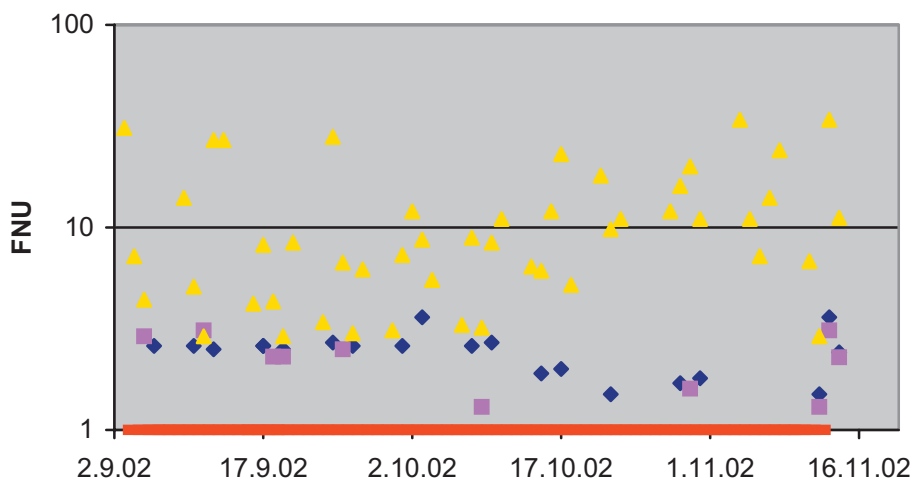


Figur 61. Fasta ämnen i vattnet vid Långå Skog (blå markering) och Långå Sågkvarnfors (röd markering) på sommaren 2002. Observera logaritmisk skala. Arbetena pågick under perioden 24.6.-27.9.2002 vilket anges med röd linje längs x-axeln.

### Mynningsområdets muddringar

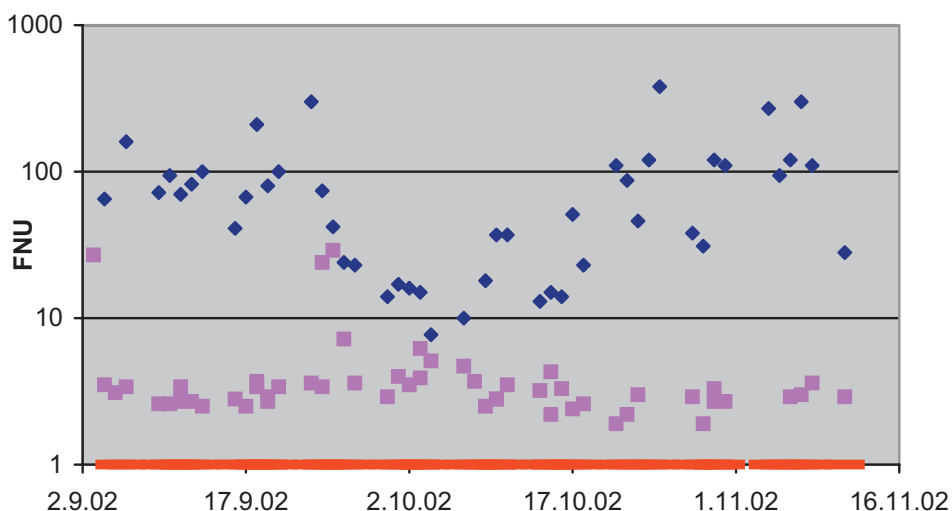
Medelvärde för vattnets grumlighet 100 m från muddringsverket var 11 FNU och de högsta värdena uppgick till drygt 30 FNU (figur 62). På platserna Kutsjärslinjen 3 och Kutsjärslinjen 6 var grumligheten i medeltal omkring 3 FNU, vilket kan anses som normalt för området.

Figur 62. Vattnets grumlighet i Malax ås mynningsområdes provtagningsplatser Kutsjärslinjen 3 (blå markering) och Kutsjärslinjen 6 (röd markering) samt 100 m från mudderverket (gul markering). Observera logaritmisk skala. Arbetena pågick under perioden 3.9-11.11.2002 vilket anges med röd linje längs x-axeln.



Grumlighetsvärdet i det från deponeringsbassängen utkommande vattnet var tidvis mycket högt och som mest uppmättes 380 FNU (figur 63). De lägsta värdena var omkring 10 FNU. På Norrskärslinjens provtagningsplats N1 var variationerna mindre och majoriteten av resultaten var omkring 3 FNU med undantag för ett tillfälle i början av september och ett tillfälle i slutet av september då värdet steg till nästan 30 FNU.

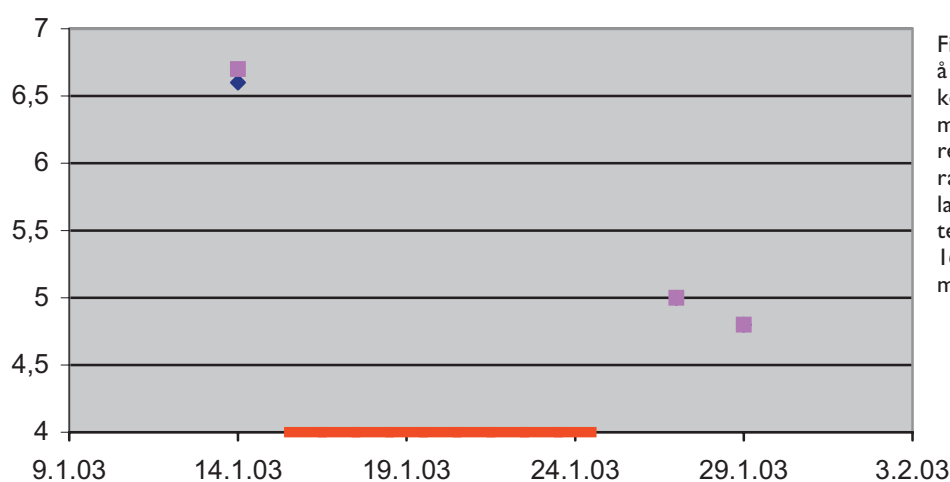
Figur 63. Grumligheten i det från deponeringsbassängen utgående vattnet (blå markering) och Malax ås mynningsområdes provtagningsplats N1 (röd markering). Observera logaritmisk skala. Arbetena pågick under perioden 3.9-11.11.2002 vilket anges med röd linje längs x-axeln.



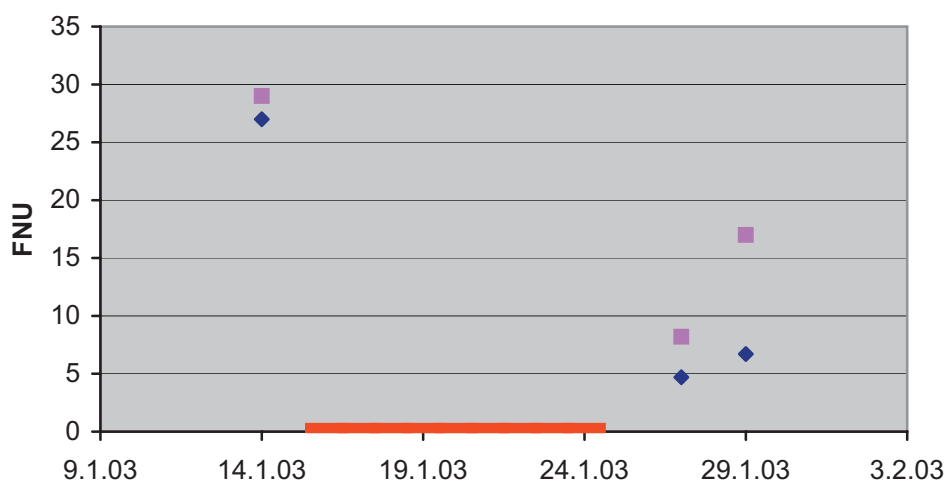


### Vattenkvaliteten under arbetena 2003

År 2003 togs i samband med att ett mindre muddringsarbete vid Vasa-Korsnäs landsvägsbro vattenprov före och efter arbetet. Efter att arbetena avslutats var grumligheten, mängden fasta ämnen och den kemiska syreförbrukningen ( $COD_{Mn}$ ) samt fosfor-, aluminium- och järnhalterna märkbart högre nedanför arbetsområdet än ovanför. Under den granskade perioden ökade vattenflödet i ån något vilket gjorde att åns vatten samtidigt förändrades också p.g.a. denna orsak, bl.a. så sjönk pH-värdet vid vardera platsen från värden över 6 till värden omkring eller under 5 (figur 64). Den tydliga skillnaden mellan platserna i grumlighet och halten av fasta ämnen (figur 65 och 66) tyder på att det från det rensade området frigjordes grumlighet till det nedre loppet av ån.

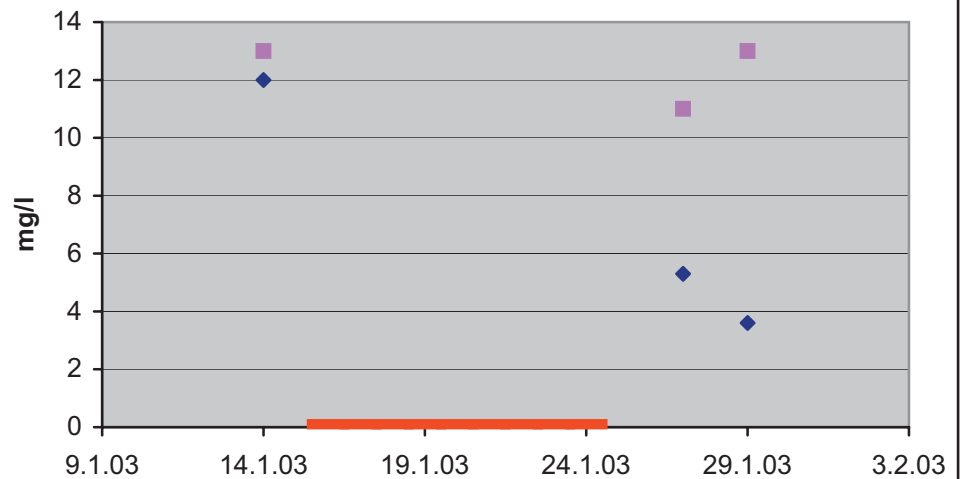


Figur 64. pH-värden i Malax å vid Köpings bro (blå markering) och i Åberts (röd markering) i samband med rensningsarbetena på vardera sidan om Korsnäs-Vasa landsvägsbro år 2003. Arbetena pågick under perioden 16.1.-24.1.2003 vilket anges med röd linje längs x-axeln.



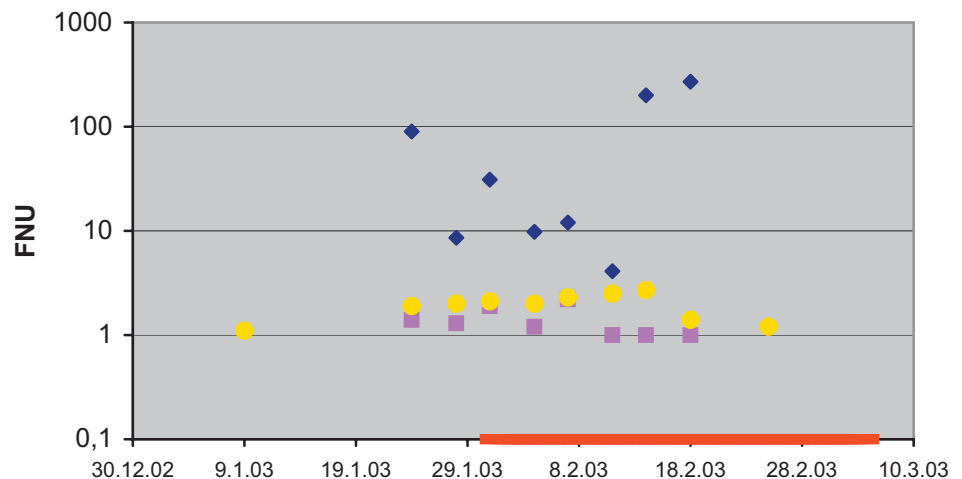
Figur 65. Grumlighetsvärden i Malax å vid Köpings bro (blå markering) och i Åberts (röd markering) i samband med rensningsarbetena på vardera sidan om Korsnäs-Vasa landsvägsbro år 2003. Arbetena pågick under perioden 16.1.-24.1.2003 vilket anges med röd linje längs x-axeln.

Figur 66. Halten av fasta ämnen i Malax å vid Köpings bro (blå markering) och i Åberts (röd markering) i samband med rensningsarbetena på vardera sidan om Korsnäs-Vasa landsvägsbro år 2003. Arbetena pågick under perioden 16.1.-24.1.2003 vilket anges med röd linje längs x-axeln.



I samband med att mynningsområdets båtfarleds innersta del muddrades på vintern 2003 undersöktes vattenkvaliteten på en provtagningsplats i nedre loppet av ån och på två platser en bit ut i mynningsområdet (söder om Svartön och utanför Mittisanden). Muddringens effekter märktes tydligt vid provtagningsplatsen i ån där grumlighetsvärdet tidvis steg till över 100 FNU (figur 67). På mynningsområdets platser var inte effekterna lika tydliga och värdet var där som mest omkring 2 FNU, vilket kan anses som normalt för området.

Figur 67. Grumligheten på Stenskärlinjens provtagningsplatser 2 (blå markering) och 4 (röd markering) samt på Norrskärlinjens plats I (gul markering) i samband med muddringsarbetena i Malax ås mynning år 2003. Arbetena pågick under perioden 1.2.-5.3.2003 vilket anges med röd linje längs x-axeln. Observera logaritmisk skala.



### Grumlighetens effekter på fisken

Fiskens tolerans mot grumlighet har i kortvariga letaltester visat sig variera från några hundra till några tusen milligram fasta ämnen per liter vatten, medan subletala effekter har noterats i halter som varierat från några tiotals till hundratals milligram fasta ämnen per liter (DFO 2000). EIFAC (1964) har angett 25 mg/l som gränsvärde för fasta ämnen i sötvatten under vilket inga skadliga effekter på fisk uppträder medan

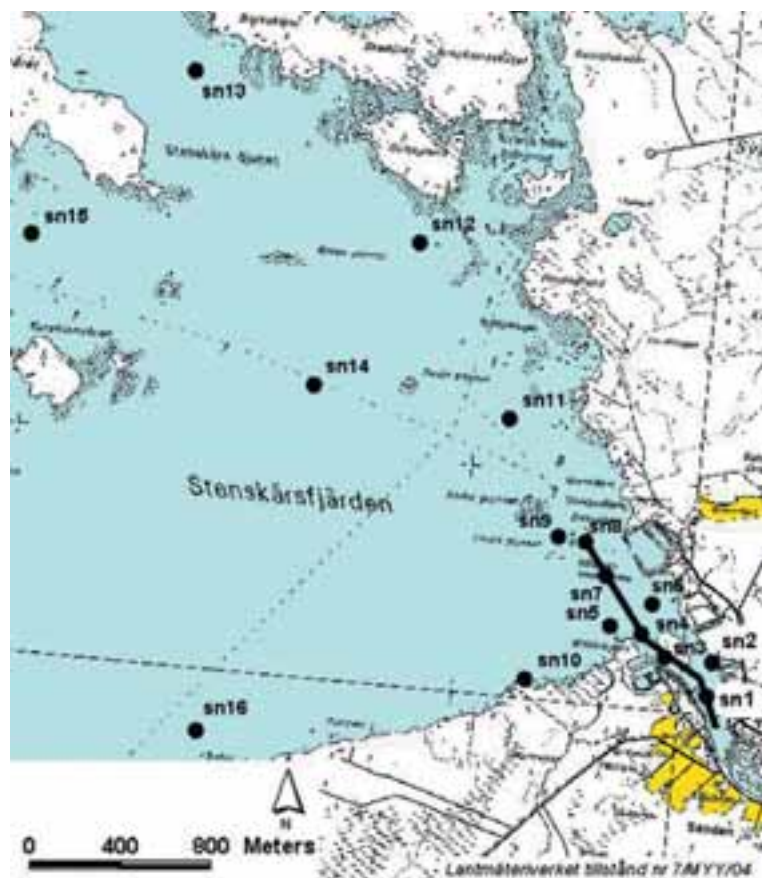
halter över 80 mg/l bedömdes som otjänliga i områden där man vill upprätthålla goda fiskevatten.

De halter fast substans som förekom i det vatten som kom ut från deponeringsbasängen i Mittisanden uppnådde åtminstone tidvis halter på några tiotals milligram och som mest förekom 300 mg/l fasta ämnen i vattnet, vilket åtminstone kan orsaka subletala effekter hos fisk. På basen av de grumlighetsresultat och uppgifter som finns om halten fasta ämnen på provtagningsplats N1 i närheten av dumpningsområdet har inte halterna varit så höga att det skulle ha förelegat risk för akuta effekter på fisken. Däremot kan man på basen av de grumlighetsvärden som förekom på vintern 2003 i samband med muddringen av de innersta delarna av båtfarleden sluta sig till att halten fasta ämnen har varit så hög att åtminstone subletala effekter på fisk kan ha förekommit alldeles i närheten av åns utlopp. Likaså har halter på åtminstone några tiotals mg/l fasta ämnen påträffats relativt ofta i samband med rensningsarbetena i ån. Även i närheten av sugmudderverket kan på basen av grumlighetsvärdena halten fasta ämnen åtminstone tidvis ha varit så hög att subletala effekter kan ha förekommit.

4.3

## Sediment

Sedimentproven togs i tre repriser. Första gången togs proven i juni-juli år 2002 före mynningsområdets muddring hade inletts. I ån hade dock då redan största delen av arbetena slutförts. Efter muddringen togs prov i mars och i november år 2003, varvid de yttre punkterna togs i mars och de inre punkterna i november (figur 68).

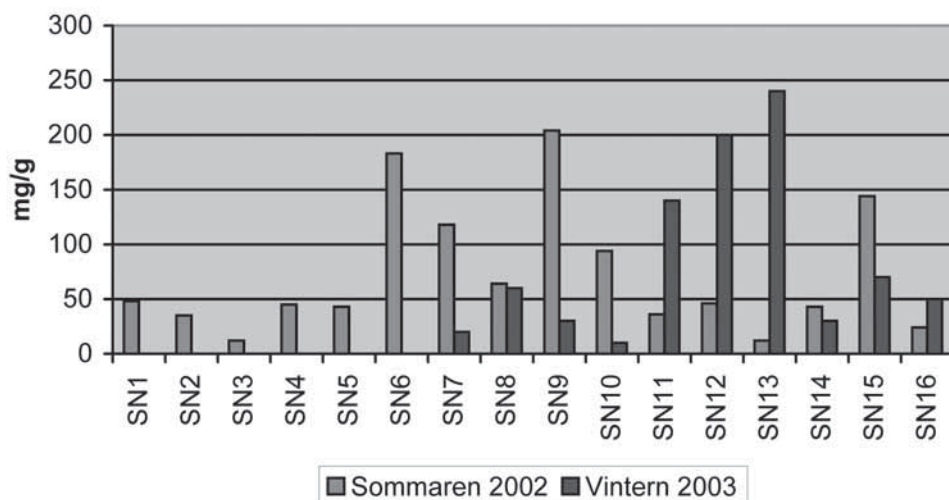


Figur 68. Sedimentprovtagningsplatser i Malax åmynning åren 2002 och 2003. Det muddrade avsnittet svärtat.

### Glödgningsförlust

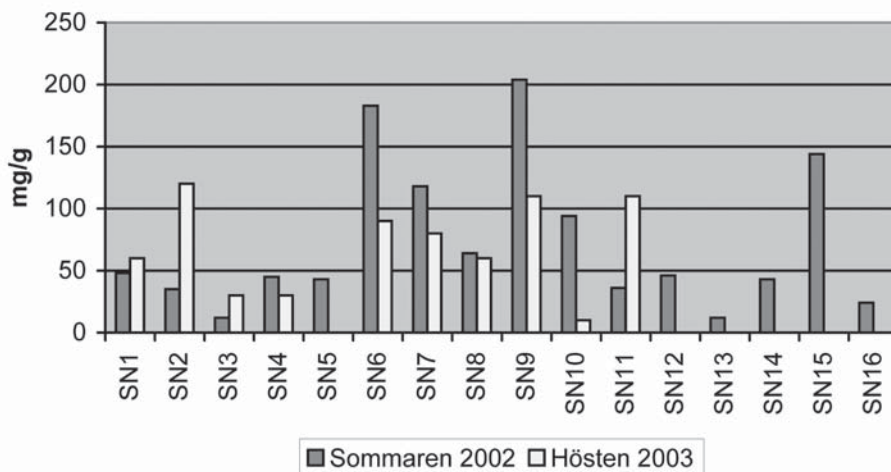
Glödgningsförlustens resultat skiljde sig i mycket hög grad mellan platserna och provtagningsstillfällena. De lägsta värdena i 2002 års provtagning förekom vid nedre loppets plats SN3 samt vid SN13 som är en av de yttersta provtagningsplatserna (figur 69 och 70). De högsta värdena förekom också både vid de inre platserna SN6, SN7 och SN9 samt vid SN15 som är en av de yttersta platserna.

Figur 69. Glödgningsförlusten i sedimentprov som tagits från 0-5 cm sedimentdjup i Malax ås mynningsområde åren 2002 och 2003.



Vid platserna SN2 och SN11-SN13 inträffade en kraftig ökning i glödgningsförlusten mellan provtagningsstillfällena medan glödgningsförlusten sjönk vid platserna SN6, SN7, SN9, SN10 och SN15. Resultaten är svårtolkade då det förekommer stora förändringar både i de inre och i de yttre platsernas värden. Den kraftiga ökningen vid platserna SN11-SN13 är beaktansvärd, eftersom det i området finns en viktig lekplats för sik. Även ökningen i dylagrets tjocklek vid SN11 (19-30 mm) och SN13 (31-55 mm) talar för att det har inträffat en förändring där. Kraftiga ökningarna på över 30 mm i dylagrets tjocklek påträffades även på platserna SN10 och SN16, vilket för SN10:s del är något motstridigt med glödgningsförlustens resultat. Redan i samband

Figur 70. Glödgningsförlusten i sedimentprov som tagits från 0-5 cm sedimentdjup i Malax ås mynningsområde åren 2002 och 2003.

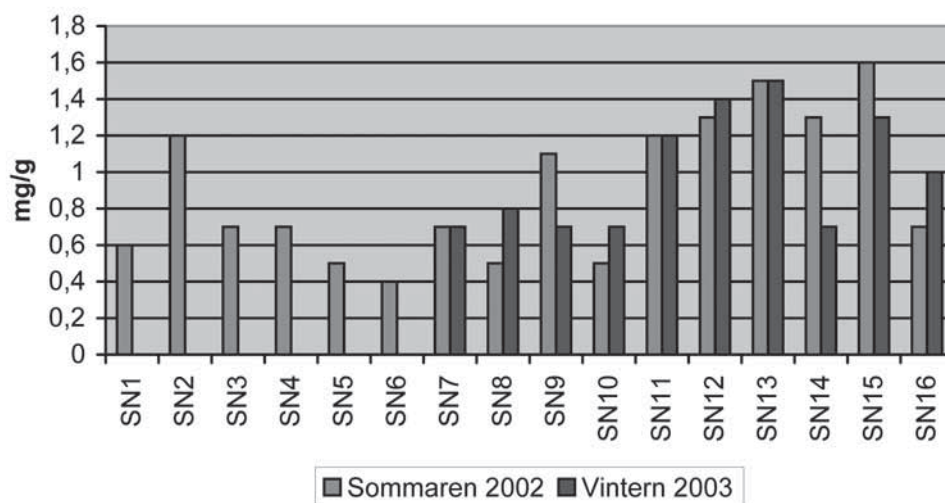


med sikyngelnotningarna på våren 2001 märkte man tydlig igenslamning av området i närheten av SN10. Tidigare hade stranden bestått av hård sanbotten.

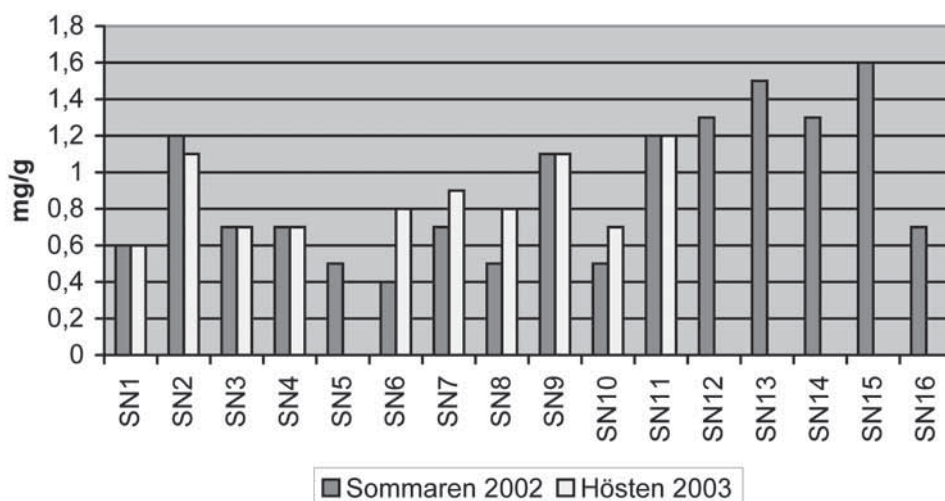
### Fosfor

De högsta fosforhalterna förekom vid de yttersta provtagningsplatserna (figur 71 och 72). Liksom för glödgningsförlusten förekom vid de olika provtagningsplatserna både högre och lägre fosforhalter före och efter muddringen. Skillnaderna var dock inte så stora som för glödgningsförlusten. Märkbara ökningarna i fosforhalt förekom vid platserna SN6 och SN8 medan de kraftigaste minskningarna påträffades vid platserna SN9 och SN14.

Figur 71. Fosforhalt i sedimentprov som tagits från 0-5 cm sedimentdjup i Malax ås mynningsområde åren 2002 och 2003.



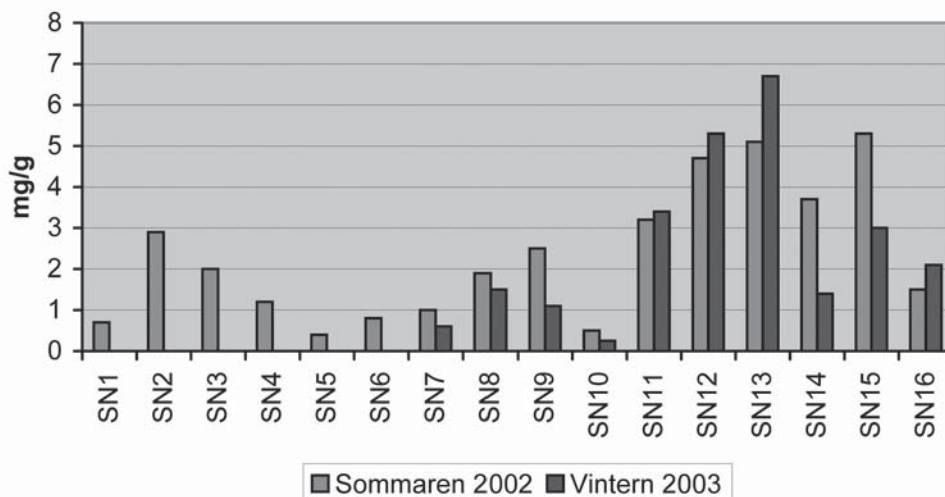
Figur 72. Fosforhalt i sedimentprov som tagits från 0-5 cm sedimentdjup i Malax ås mynningsområde åren 2002 och 2003.



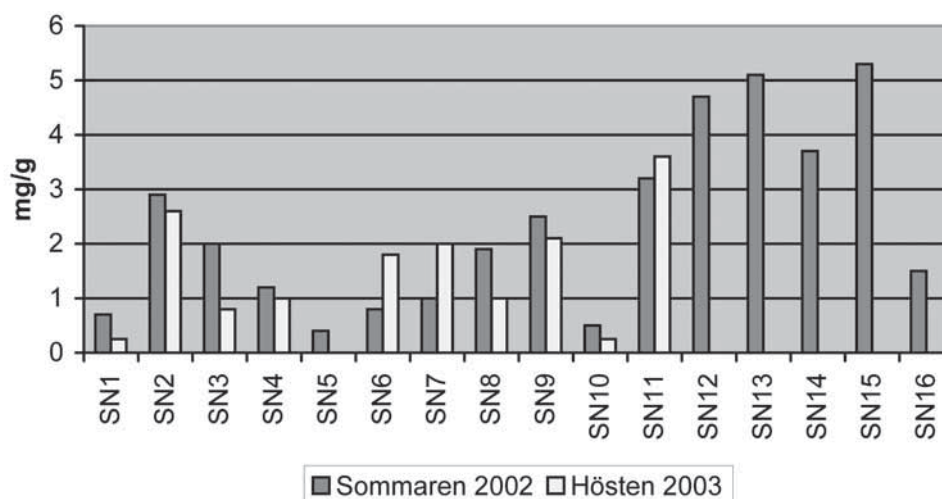
## Kväve

Även kvävehalterna var högst vid de yttersta provtagningsplatserna (figur 73 och 74). Liksom för fosfors del förekom märkbar ökning i halten vid plats SN6 medan halten i motsats till situationen för fosfors del sjönk kraftigt vid SN8. Även på SN1, SN3 och SN10 sjönk kvävehalterna märkbart mellan provtagningsstillfällena. Ökande halter förekom på plats SN7.

Figur 73. Kvävehalt i sedimentprov som tagits från 0-5 cm sedimentdjup i Malax ås mynningsområde åren 2002 och 2003.

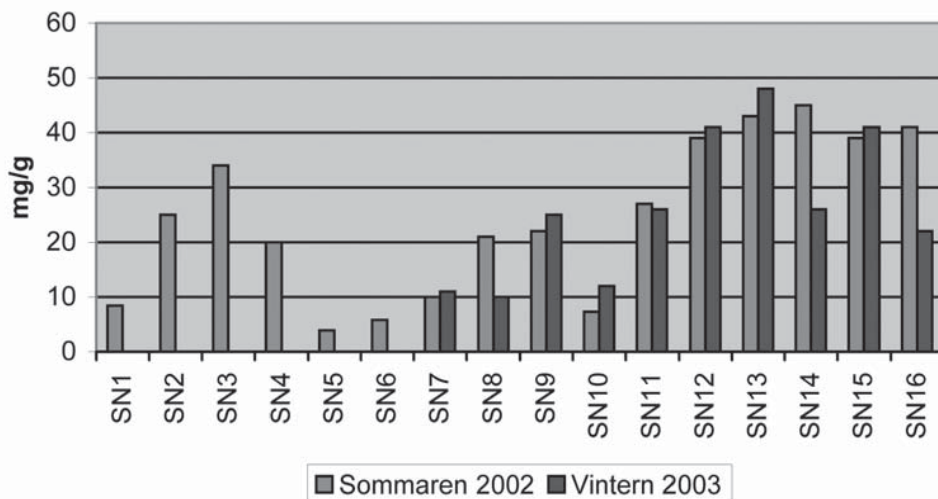


Figur 74. Kvävehalt i sedimentprov som tagits från 0-5 cm sedimentdjup i Malax ås mynningsområde åren 2002 och 2003.

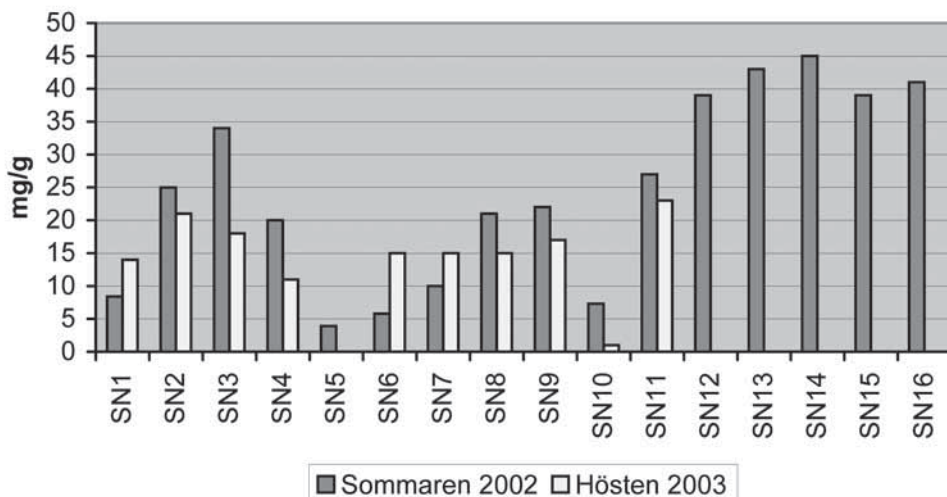


## Järn och aluminium

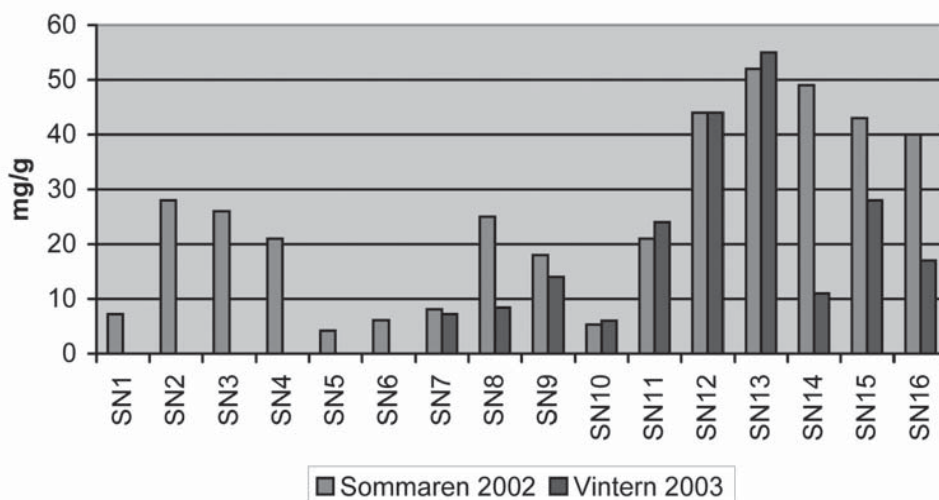
Järn och aluminiumhalterna följde närsaltens mönster med de högsta värdena vid de yttre platserna och de lägsta i närheten av åns utlopp (figur 75-78). De tydligaste nedgångarna i halter inträffade på några av de yttersta platserna men också vid plats SN8 inträffade en minskning av halten.



Figur 75. Järnhalt i sedimentprov som tagits från 0-5 cm sedimentdjup i Malax ås mynningsområde åren 2002 och 2003.

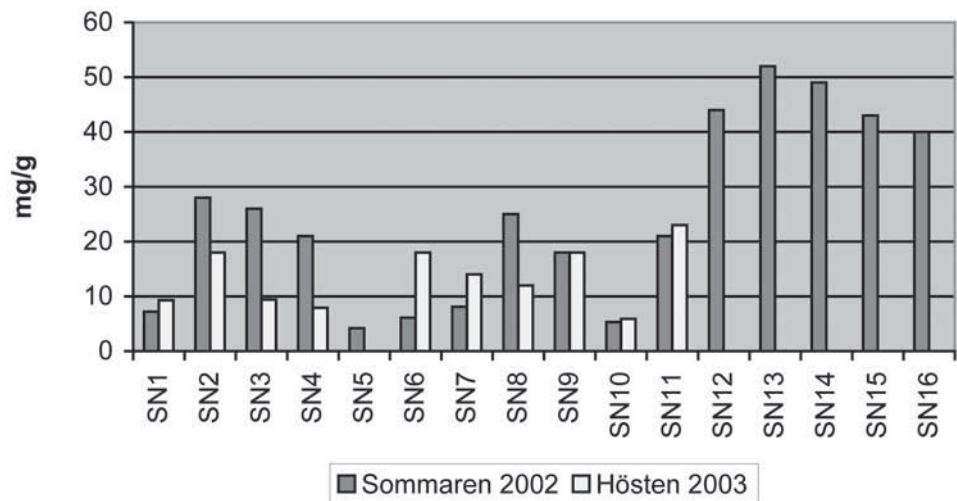


Figur 76. Järnhalt i sedimentprov som tagits från 0-5 cm sedimentdjup i Malax ås mynningsområde åren 2002 och 2003.



Figur 77. Aluminiumhalt i sedimentprov som tagits från 0-5 cm sedimentdjup i Malax ås mynningsområde åren 2002 och 2003.

Figur 78. Aluminiumhalt i sedimentprov som tagits från 0-5 cm sedimentdjup i Malax ås mynningsområde åren 2002 och 2003.



#### 4.4

### Bottenfauna

Åns bottendjursprov togs på hösten 1998 innan arbetena hade inletts och på hösten 2001 efter att de största arbetena i Malax å hade avslutats. På varje plats togs tre prov med sparkhåvmetoden (SFS-standard 5076). Långåns provtagningsplatser befann sig år 2001 då ännu ovanför åtgärdsområdena. Inte heller Kyrkforsen eller platsen vid landsvägsbron ingick i de dittills muddrade områdena och effekter av arbetena kan närmast väntas från försämrade vattenkvalitet p.g.a. de rensningar som gjordes uppströms.

Enligt Shaw & Richardsson (2001) minskar bottendjurens totalantal och familjernas antal i områden som utsätts för tillfälliga grumlingar och man kan utgående från detta anta att även områden utanför de muddrade sektionerna kommer att påverkas. Den grumling som uppstår i samband med muddringsarbetet sprids nedströms och ut i mynningsområdet. Det är därför möjligt att förändringar kan uppstå i bottenfaunan på relativt avlägsna områden och framförallt i sådana bottendjursamhällen som består av arter anpassade till en kargare miljö med hård botten.

Armitage et al. (1983) har poängsatt olika bottendjursgrupper på en tiogradig skala utgående från hur organsikt påverkade områden de trivs i. De bottendjur som trivs i förorenade områden får de lägsta värdena och de som föredrar rena områden får de högsta värdena. Summan av värdena för varje plats ger det s.k. BMWP -indexet (Biological Monitoring Working Party). Ju högre värde ett område får desto mindre påverkat anses området vara. I tabell 2 har de olika provtagningsplatsernas bottendjursamhällen poängsatts enligt BMWP-indexet.



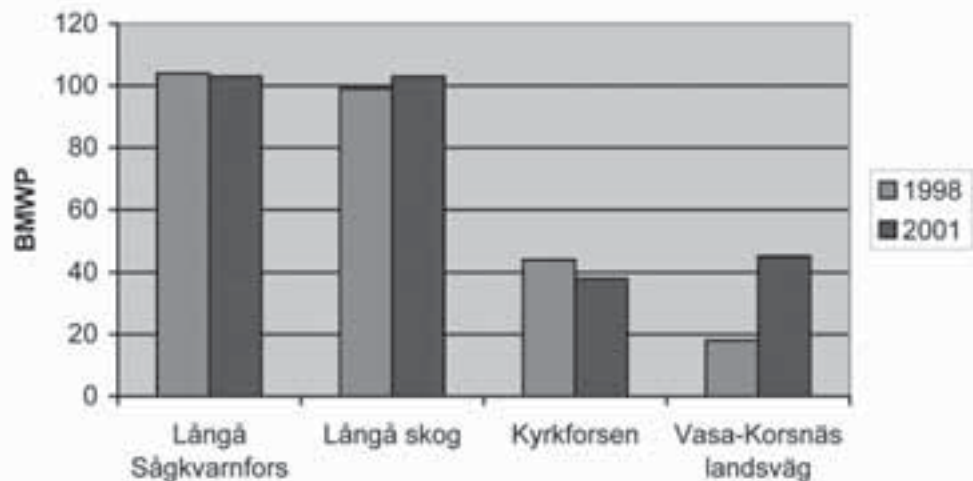
Tabell 2.  
BMWP-index beräknade på basen av poängsättning av bottendjurssläkten enligt Armitage et al. (1983).

|                  | Långå Sågkvarn-fors |            | Långå Skog |            | Kyrkforsen |           | Vasa-korsnäs landsvägsbro |           |
|------------------|---------------------|------------|------------|------------|------------|-----------|---------------------------|-----------|
|                  | 1998                | 2001       | 1998       | 2001       | 1998       | 2001      | 1998                      | 2001      |
| Oligochaeta      | 1                   | 1          | 1          | 1          | 1          | 1         | 1                         | 1         |
| Sphaeriidae      | 3                   | 3          | 3          | 3          |            |           |                           |           |
| Planorbidae      |                     |            |            | 3          |            |           |                           |           |
| Acellidae        | 3                   | 3          | 3          | 3          |            | 3         | 3                         | 3         |
| Sialidae         |                     | 4          |            | 4          | 4          |           |                           |           |
| Baetidae         | 4                   | 4          | 4          | 4          |            |           |                           |           |
| Heptageniidae    |                     | 10         |            | 10         |            |           |                           |           |
| Leptophlebiidae  |                     | 10         |            |            |            |           |                           |           |
| Perlodidae       | 10                  |            | 10         | 10         |            |           |                           |           |
| Taeniopterygidae | 10                  | 10         | 10         | 10         |            |           |                           |           |
| Nemouridae       | 7                   | 7          | 7          | 7          | 7          | 7         | 7                         | 7         |
| Leuctridae       | 10                  | 10         | 10         | 10         |            |           |                           |           |
| Elmidae          | 5                   | 5          | 5          | 5          |            |           |                           |           |
| Rhyacophilidae   | 7                   | 7          | 7          | 7          |            |           |                           |           |
| Polycentropidae  | 7                   | 7          | 7          | 7          | 7          | 7         |                           | 7         |
| Hydropsychidae   | 5                   | 5          |            | 5          |            | 5         |                           | 5         |
| Psychomyidae     |                     | 8          |            |            | 8          | 8         |                           | 8         |
| Leptoceridae     | 10                  |            | 10         |            | 10         |           |                           |           |
| Limnephilidae    | 7                   | 7          | 7          | 7          |            |           |                           | 7         |
| Corixidae        |                     |            |            |            | 5          |           | 5                         |           |
| Tipulidae        |                     |            |            | 5          |            |           |                           |           |
| Chironomidae     | 2                   | 2          | 2          | 2          | 2          | 2         | 2                         | 2         |
| Simuliidae       | 5                   |            | 5          |            |            | 5         |                           | 5         |
| Aeshnidae        | 8                   |            | 8          |            |            |           |                           |           |
| <b>BMWP</b>      | <b>104</b>          | <b>103</b> | <b>99</b>  | <b>103</b> | <b>44</b>  | <b>38</b> | <b>18</b>                 | <b>45</b> |

Provtagningsplatserna kan på basen av BMWP-indexet indelas i två grupper, dels Långåns platser med indexvärdet omkring 100 och dels åns mellersta och nedre del med värdet omkring eller mindre än 40. År 1998 togs prov även från området vid Kasfors bro och från Stolparsforsen. BMWP indexet för dess platser var då 25 respektive 15 d.v.s. av samma storleksordning eller något lägre än i Kyrkforsen eller vid Vasa-Korsnäs landsvägsbro.

Av figur 79 framgår att Långåns provtagningsplatser har fått ett avsevärt högre BMWP-värde än proven från åns huvudfåra. Skillnaden fanns redan innan rensningsarbetena inleddes och inga större förändringar inträffade i indexets värde mellan de två åren, förutom vid landsvägskorsningen där situationen var märkbart bättre år 2001 än 1998. Situationen vid Kyrkforsen och landsvägsbron tycks inte på basen av BMWP-värdet nämnvärt ha påverkats av de kraftiga rensningsarbeten som gjordes i åavsnittet ovanför provtagningsplatsen år 2000 och på vintern år 2001.

Figur 79. BMWP-index utgående från bottendjursamhällen som påträffats i Malax å åren 1998 och 2001.



I de undersökningarna som baserade sig på provtagning såväl på våren som på hösten 1981 gav BMWP-index som varierade mellan 61 och 90 i det mellersta och nedre loppet av Malax å och mellan 119 och 147 i det övre loppet (Nyman et al. 1986). Situationen verkar på basen av detta att ha försämrats något i hela ån. I undersökningen från 1981 var indexvärden över 150 allmänna i de flesta österbottniska åars minst påverkade delar och värden underskridande 50 påträffades då inte i någon av åarna. Situationen i Malax å är därmed utgående från årens 1998 och 2001 uppgifter påtagligt mycket sämre än i de övriga österbottniska åarna. Beaktas bör att materialet från 1981 baserade sig på provtagning både på våren och på hösten, vilket i sig kan ha ökat provens artantal och BMWP-värde. Det är också möjligt att försämringar har inträffat även i de övriga åarna sedan början av 1980-talet.

BMWP-indexet har ursprungligen utarbetats för att beskriva vattendragens organiska belastning. Eftersom ett rensningsföretag, förutom organisk belastning också frigör betydande mängder oorganiskt material samt dessutom påverkar andra vattenkvalitetssegenskaper såsom färg, pH-värdet och närsalthalter är inte BMWP-indexet bäst lämpat för uppföljningen av vattendragsarbeten. Enligt Nyman et al. (1986) finns det dock ett statistiskt betydande negativt samband mellan BMWP-indexet och H<sup>+</sup> (surhet), färg, fasta ämnen, totalkväve, totalfosfor, järn och vattnets kemiska syreförbrukning. Man kan därför sluta sig till att BMWP åtminstone kan ge indikationer på relativt stora förändringar i vattendraget. Man kan däremot inte utesluta att t.ex. arter som föredrar syrerika men ändå relativt grumliga vatten kan gynnas av det material som frigörs av en rensning, om samtidigt den organiska och syreförbrukande belastningen är liten.

Enligt Lax (1987) är troligen inte en tilltagande organisk belastning nedströms i Malax å den viktigaste orsaken till att bottendjursindexet Long Score System sjunker nedströms. I stället är den tilltagande miljöstressen nedströms troligen ett resultat av större fluktuationer i pH och av det beroende faktorerna. Nyman et al. (1986) noterar att BMWP-indexet inte är anpassat för finländska förhållanden och att arterna inom samma släkten hos oss kan ha annan reaktion på miljöförändringar än i England som är indexets ursprungsland. Man konstaterar dock att trots detta så separerade

BMWP-indexet dåvarande provtagningsplatser från varandra i stora drag i enlighet med vattenkvaliteten.

Man bör notera att de mest dramatiska förändringarna i bottendjurssamhället troligen har inträffat i sådana rensade avsnitt som inte omfattas av provtagningen. Bottendjurssamhället utarmas till en början helt på de grävda områdena för att sedan på längre sikt återhämta sig. Det är däremot inte troligt att det ursprungliga bottendjurssamhället återuppstår, åtminstone inte på kort sikt. Hurudant bottendjurssamhälle som uppstår på de grävda områdena beror på flera olika faktorer såsom t.ex. hurudan bottenbeskaffenheten blir och sedimentets kemiska sammansättning samt på vilket sätt strömförhållandena och sedimentationen utvecklas.

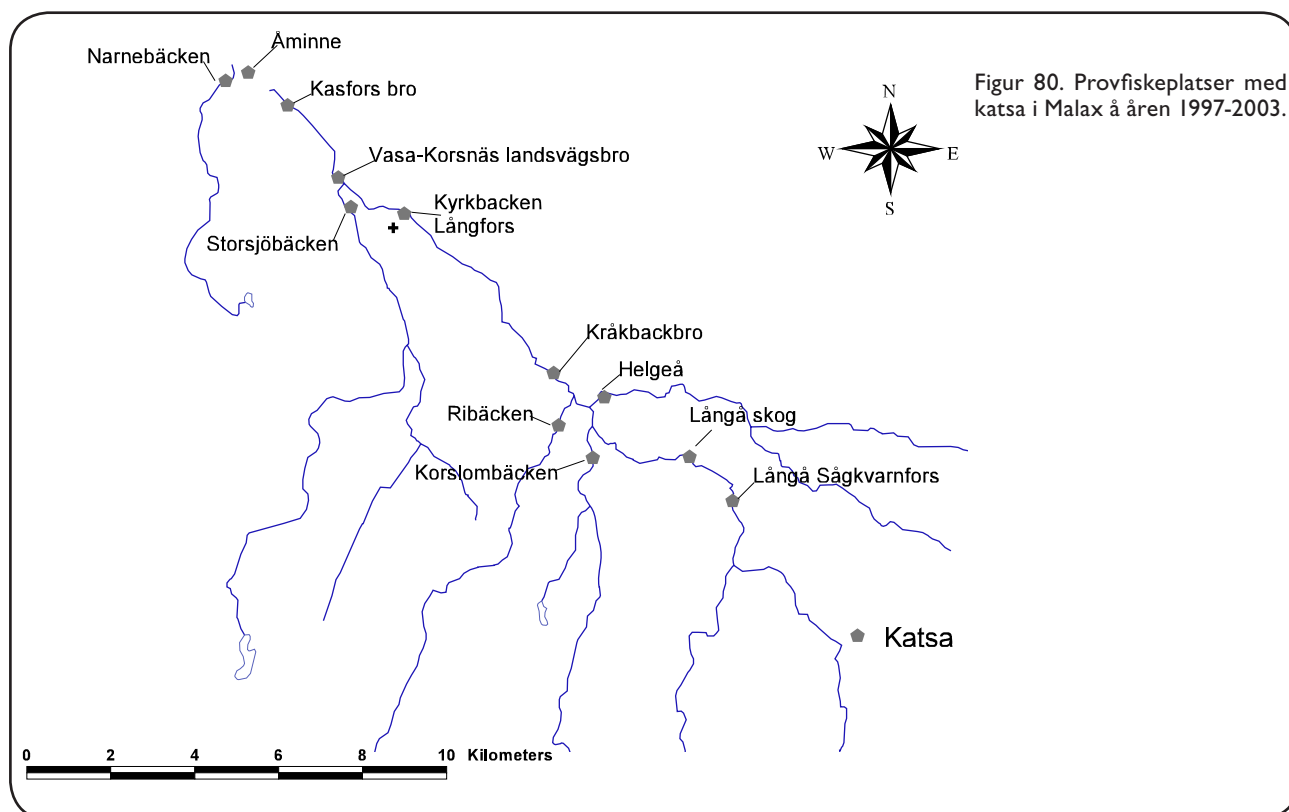
#### 4.5

### Fiskbestånd

#### 4.5.1

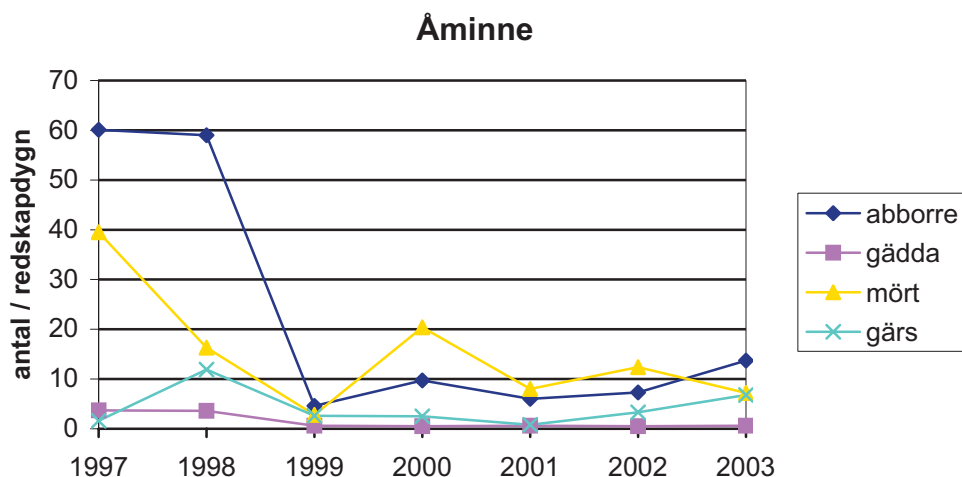
#### Provfiske med katsa

Till Malax å vandrar från havet årligen in vårlekande fiskarter för att leka. De vanligaste vandringsfiskarna är abborre, mört och gädda. För att undersöka rensningens inverkan på de vårlekande fiskarternas vandring provfiskade man åren 1997-2003 med katsor på tolv ställen i ån och dess bifåror. Fem provfiskeplatser var belägna i huvudfåran medan de övriga platserna fanns i bifåror (figur 80).



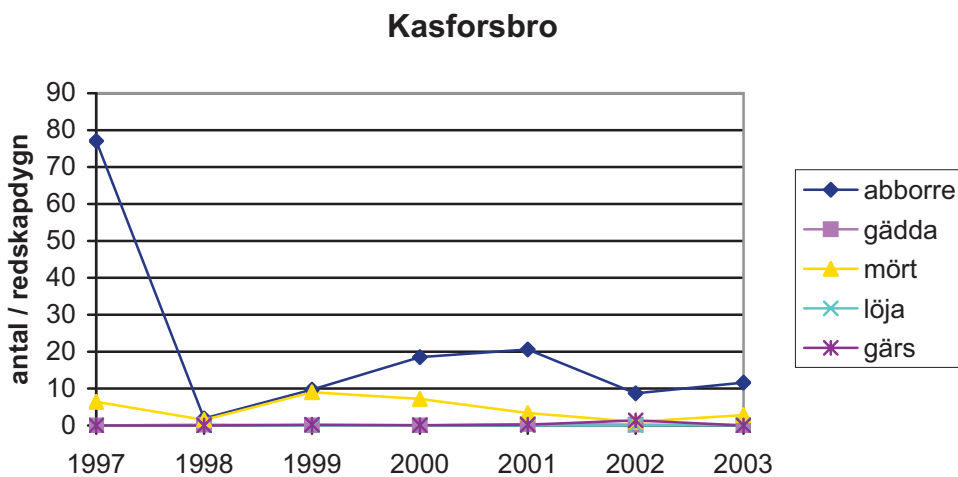
I figurerna 81-92 presenteras de olika årens resultat som artvisa enhetsfångster (antal/redskapsdygn) vid de olika platserna. Abborren var dominerande art på de flesta provfiskeplatser men i Ribäcken och Långå Sägkvarnfors var mörten förhärskande art.

Figur 81. Förekomsten av olika fiskarter i katsafångsterna från Åminne åren 1997-2003.



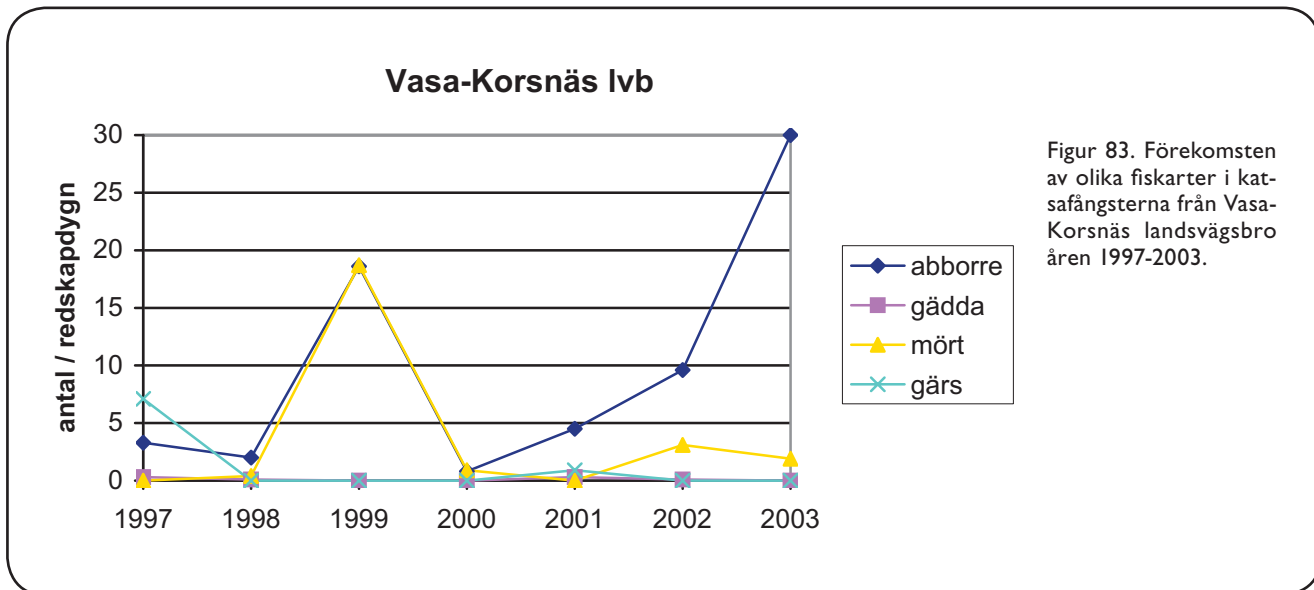
I Åminne och vid Kasfors bro var abborrförekomsterna störst i början av undersökningsperioden och var då omkring 50 individer / redskapsdygn men sjönk redan innan rensningsarbetena påbörjats till omkring 10-20 individer / redskapsdygn. I Åminne var utvecklingen för mörtens likartad medan mängderna vid Kasfors var låga redan i början av perioden. Även gäddfångsterna visade en neråtgående trend. Man bör dock beakta att gäddfångsterna var relativt små och att gäddan inte normalt hör till de arter som fångas med katsa.

Figur 82. Förekomsten av olika fiskarter i katsafångsterna från Kasforsbro åren 1997-2003.

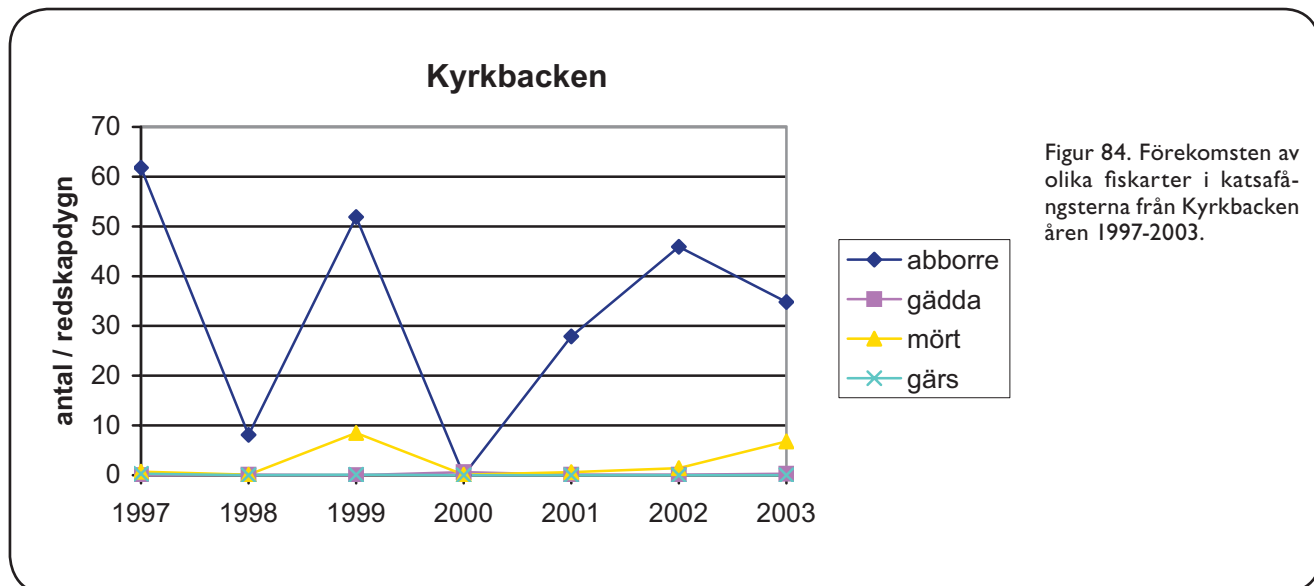


På övriga platser i huvudfåran var fångsterna mera varierande och individantalen var omväxlande höga och låga mellan de olika åren. De överlag lägsta enhetsfångsterna förekom vid Vasa-Korsnäs landsvägsbro där man som mest fick 30 individer / redskapsdygn år 2003. Vid Kyrkbackens provfiskeplats fick man märkbart högre enhetsfångster omkring 50-60 individer / redskapsdygn medan Kråkbacksbros fångster som mest uppgick till 40 individer / redskapsdygn. År 1999 var fångsterna överlag

goda vid samtliga tre platser medan år 2000 uppvisade de i särklass sämsta fångsterna.



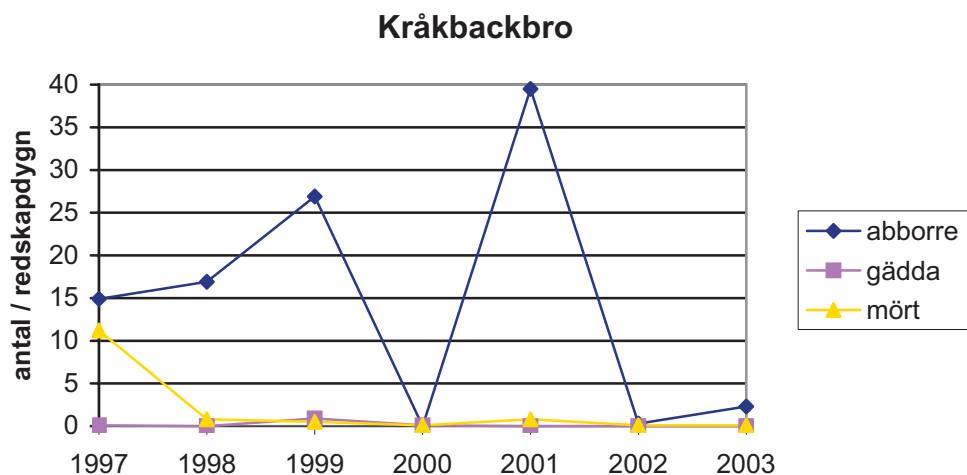
Abborrfångsterna har i återhämtat sig vid Vasa-Korsnäs landsvägsbro och Kyrkbacken medan situationen vid Kråkbackbro fortsättningsvis har varit dålig åren 2002 och 2003. Av de ovan nämnda provfiskeplatserna hör samtliga förutom Kyrkbacken till sådana områden vilkas livsmiljö för fisken direkt har påverkats av rensningsarbetena. Situationen vid Kyrkbacken kan däremot ha påverkats av försämrade vattenkvalitet genom de fasta ämnen som har frigjorts vid rensningsarbetena.



Den reduktion i fångsterna som har uppträtt i nedre loppet av ån i början av granskningsperioden ger antydning om en försämring av situationen. Vid de högre upp belägna platserna tycks däremot fångsterna, åtminstone under vissa år ha kunnat återhämta sig till situationen före rensningsarbetena. De rensade partierna av ån

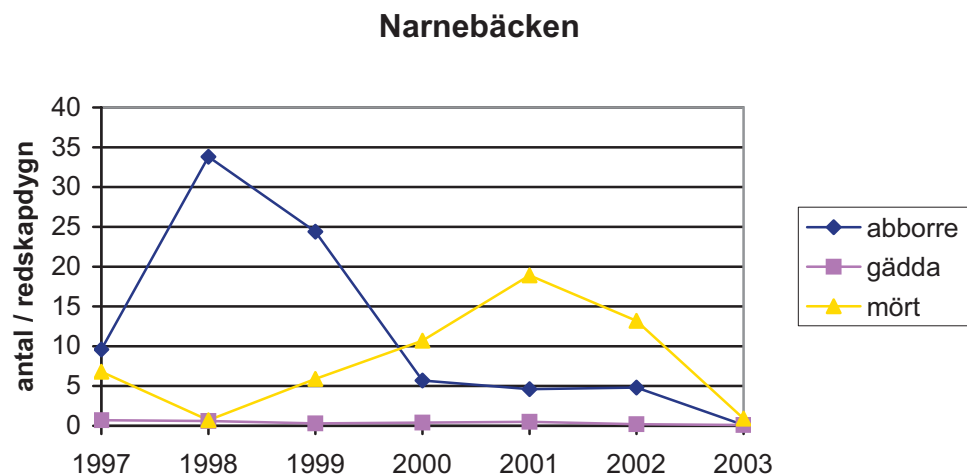
erbjuder inte längre en sådan livsmiljö för fisken som lämpar sig för lek och yngelproduktion. Man kan därför anta att fångsterna i sådana områden numera består av vandrande fisk medan de tidigare i huvudsak bestått av lekande fisk.

Figur 85. Förekomsten av olika fiskarter i katsafångsterna från Kråkbackbro åren 1997-2003.



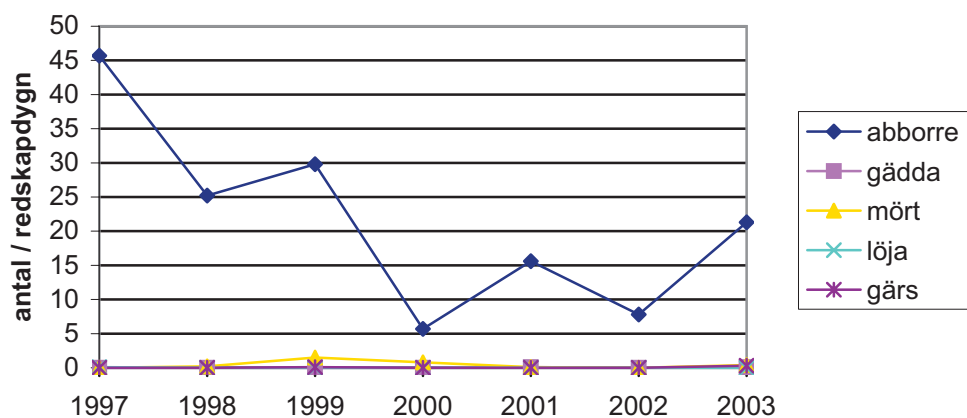
De provfiskeplatser som finns i åns tillflöden har inte direkt påverkats av rensningsarbetena och eventuella effekter på fiskförekomsten härrör från fiskens möjligheter att vandra upp längs huvudfåran till bifårorna. Abborrfångsterna i sidofårorna uppgick som mest till ca 30 individer / redskapsdygn med undantag för Långå Sågkvarnforsen och Ribäcken, där de maximala fångsterna var 3 resp. 16 individer per redskap och dygn. Även mört förekom i alla sidofårar och fångsterna uppgick som mest till 10-20 individer / redskapsdygn.

Figur 86. Förekomsten av olika fiskarter i katsafångsterna från Narnebäcken åren 1997-2003.



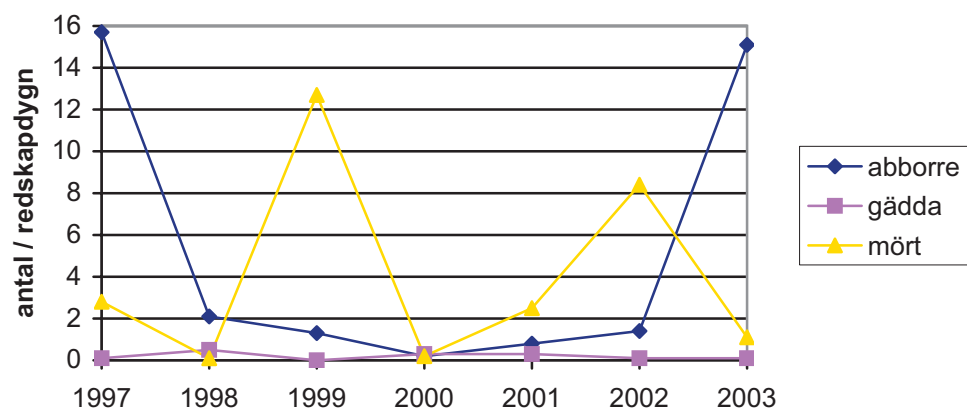
De maximala fångsterna av såväl abborre som mört har varit störst i Narnebäcken som har sitt utlopp i ån mynningsområde och som använts som referensområde. Noteras bör att abborrfångsterna i Storsjöbäcken som enligt vattenkvalitetsresultaten är ett av de suraste tillflödena inte är märkbart lägre än i övriga delar av vattendragsområdet. Däremot har, i den likaså kraftigt försurade Ribäcken, abborrfångsterna de flesta åren varit mycket låga medan den relativt försurningskänsliga mört där har förekommit i antal som överskridit samtliga andra platser.

### Storsjöbäcken



Figur 87. Förekomsten av olika fiskarter i katsafångsterna från Storsjöbäcken åren 1997-2003.

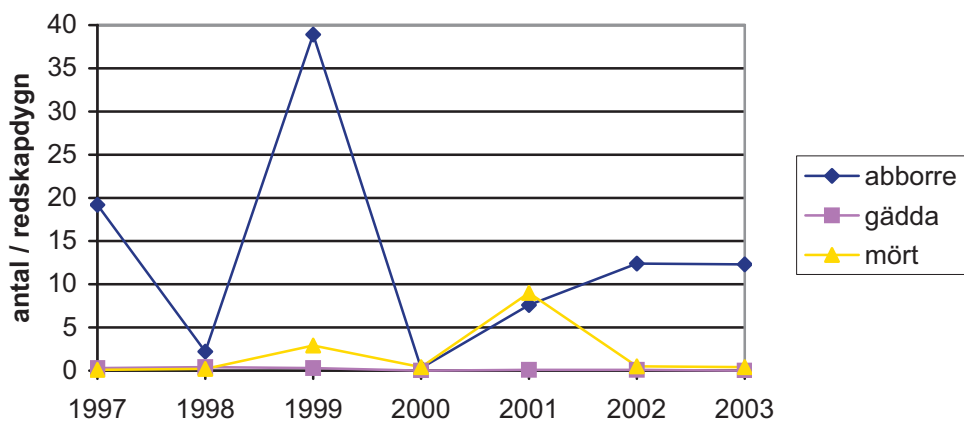
### Ribäcken



Figur 88. Förekomsten av olika fiskarter i katsafångsterna från Ribäcken åren 1997-2003.

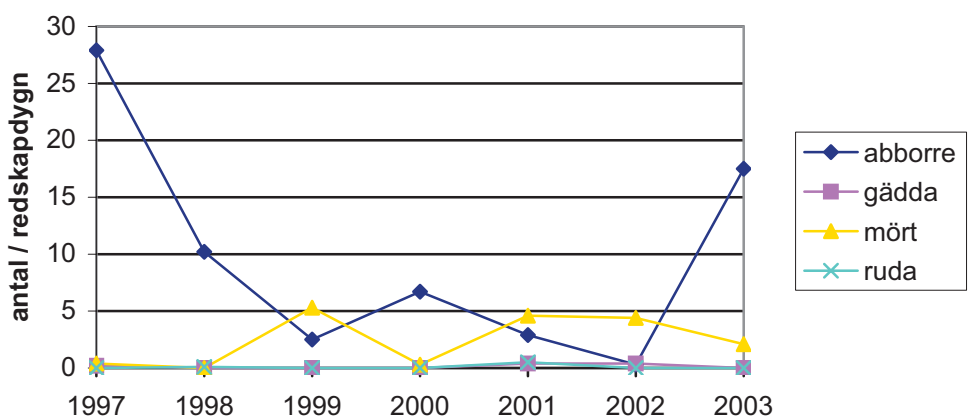
### Helgeå, Heljobacken

Figur 89. Förekomsten av olika fiskarter i katsafångsterna från Helgeå åren 1997-2003.



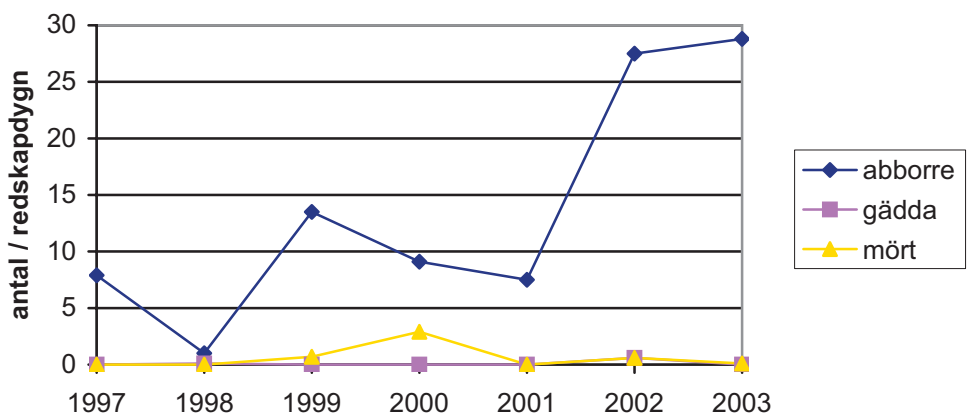
### Korslombäcken

Figur 90. Förekomsten av olika fiskarter i katsafångsterna från Korslombäcken åren 1997-2003.



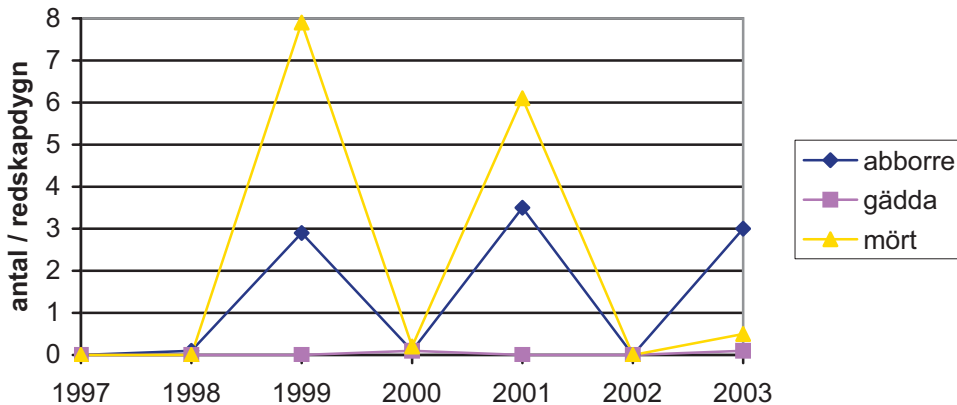
### Långa, Skog

Figur 91. Förekomsten av olika fiskarter i katsafångsterna från Långå Skog åren 1997-2003.





### Långå, Sågkvarnforsen



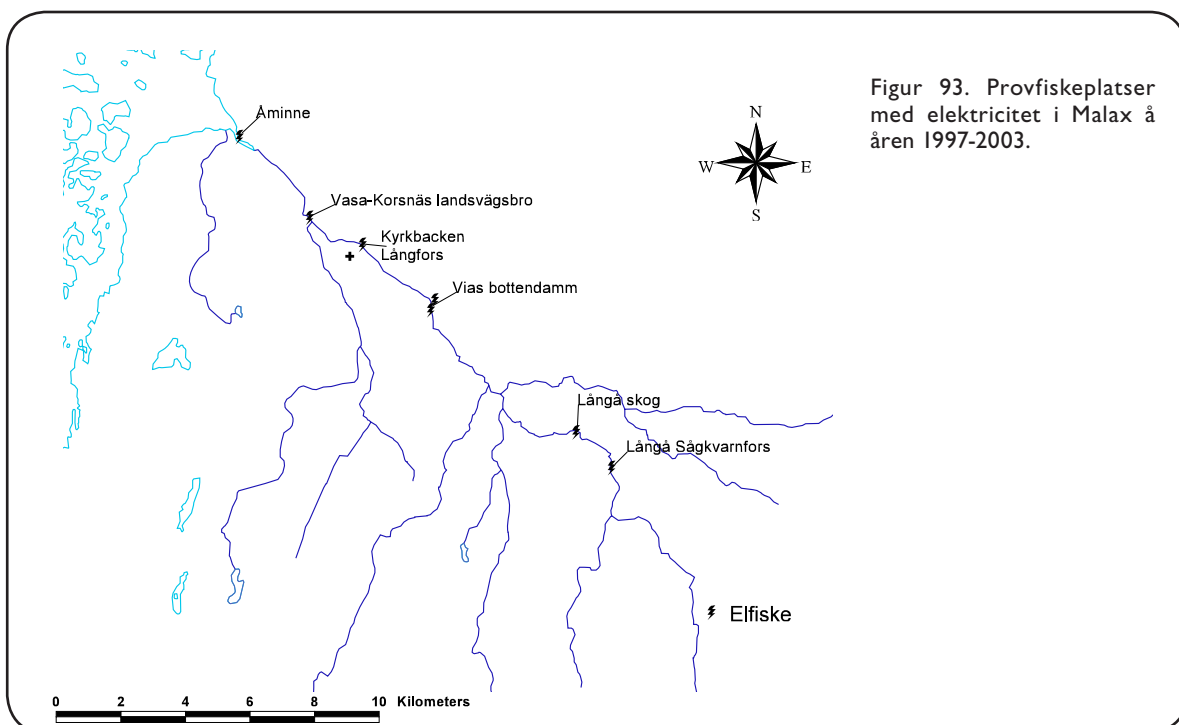
Figur 92. Förekomsten av olika fiskarter i katsafångsterna från Långå Sågkvarnfors åren 1997-2003.

Variationerna i biflödenas katsafångster är stora och utan tydligt skönjbara samband. Fångsterna har med undantag för Narnebäcken varit relativt goda år 2003, vilket kan tolkas som att fiskvandringen in i biflödena är möjlig också efter rensningen av huvudfåran. Granskningsperioden är förhållandevis kort och man kan inte utgående från resultaten helt utesluta att negativa effekter på fiskens invandring kan uppkomma vid ett senare tillfälle. Åren 2002 och 2003 var flödena låga och det finns ännu inte entydiga resultat från situationer då frigjort sediment kommer i rörelse vid högflöden.

#### 4.5.2

#### Provfiske med elektricitet

För att undersöka rensningsarbetenas effekter på Malax ås stationära fiskbestånd fiskades åns forsavsnitt på fem platser med el-fiskedon (figur 93). Under de första åren undersöktes också tillfälliga platser. I detta sammanhang presenteras endast de platser som har undersökts under hela kontrollperioden.

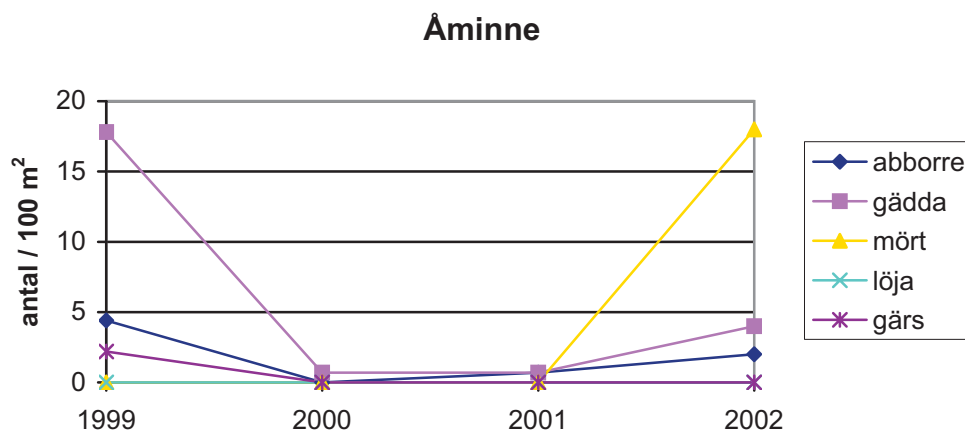


Figur 93. Provfiskeplatser med elektricitet i Malax å åren 1997-2003.

Elprovfisket pågick åren 1999-2003 med undantag för Åminne år 2003, Vias botten-  
damm år 2001 samt Långfors 2001 och 2002. Resultaten framgår av figurerna 94-98

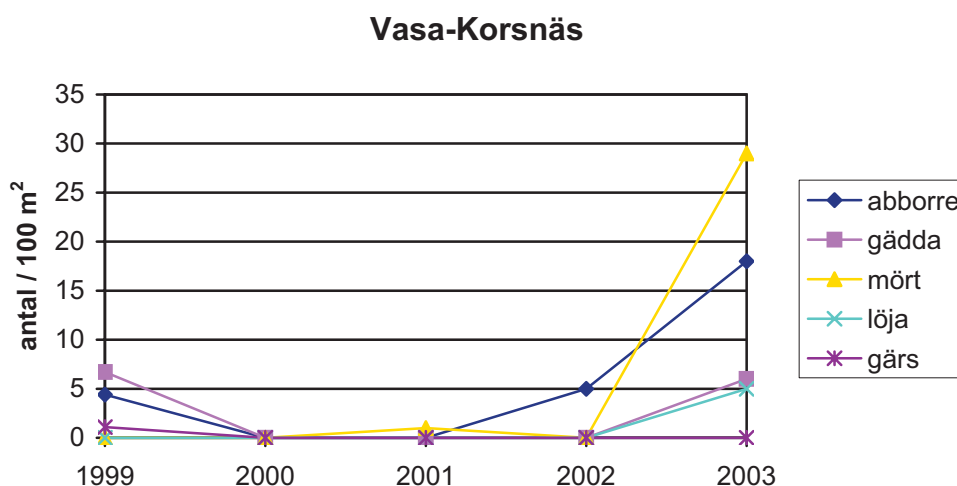
Liksom i katsafisket var de vanligaste fiskarterna abborre, mört och gädda, vilka  
förekom på alla de undersökta lokalerna. På undersökningsplatsen i Åminne var fångster-  
na störst år 1999 och 2002. Åren 2000 och 2001 var individantalet mycket lågt. År 1999 var  
gäddan dominerande art, medan mörten var rikligast år 2002. Dessutom påträffades  
i Åminne abborre och en del löjor och gärsar.

Figur 94. Förekomsten av olika fiskarter i elfiskefångsterna i Åminne åren 1999-2002.

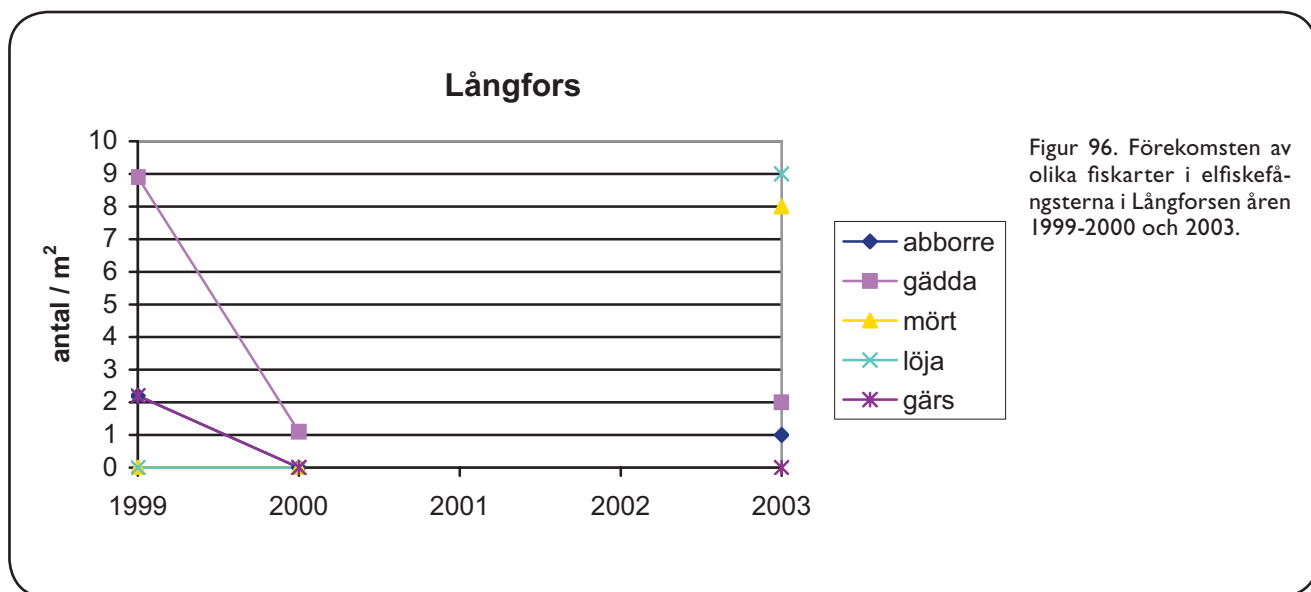


Även vid Vasa-Korsnäs landsvägsbro var fångsterna låga åren 2000 och 2001. Den  
största fångsten fick man år 2003 då mört och abborre förekom rikligt i området.  
Gädda påträffades i jämförbara mängder åren 1999 och 2003 medan arten saknades  
helt i fångsten åren 2000-2002.

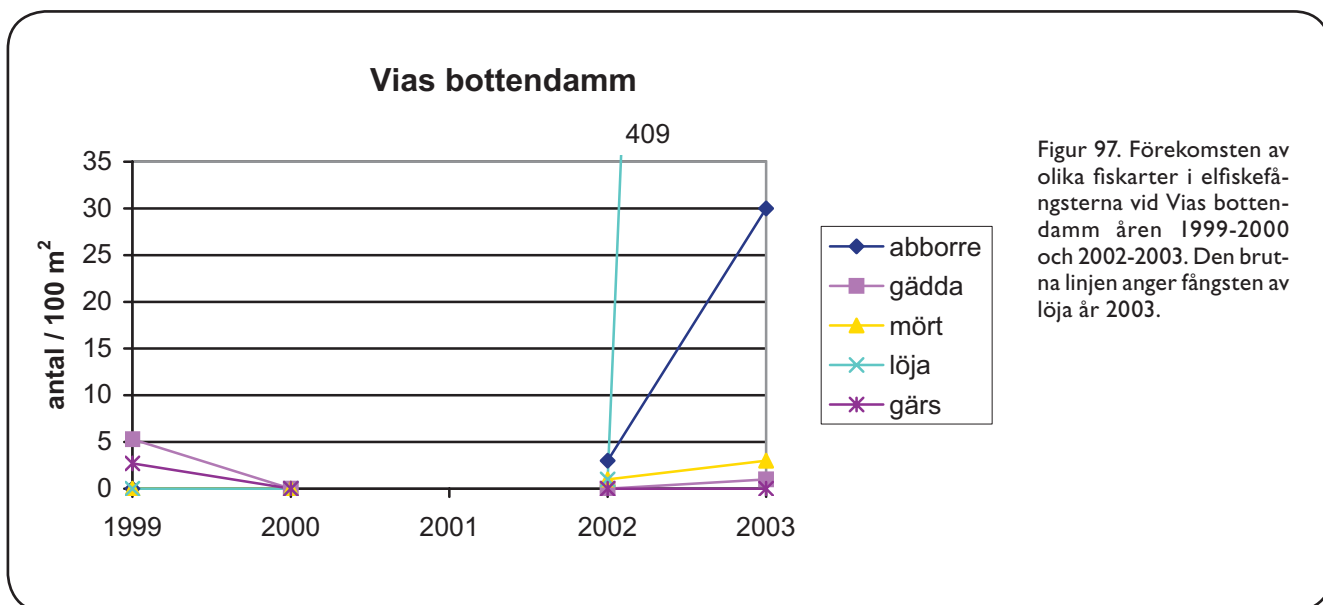
Figur 95. Förekomsten av olika fiskarter i elfiskefångsterna vid Vasa-Korsnäs landsvägsbro åren 1999-2003.



Långforsen el-fiskades endast åren 1999-2000 och 2003. Fångsterna var relativt små och bestod huvudsakligen av gädda och mört. Totalfångsten var märkbart lägre år 2000 än de övriga åren.



Området vid Vias bottendamm el-fiskades åren 1999-2003. Åren 1999 och 2000 var fångsterna låga och bestod av gädda och gärs. Även år 2002 var fångsterna små men då påträffades också några abborrar i området. År 2003 fanns i området mycket rikligt med löja och även abborrförekomsten hade ökat markant.



Provfiskeplatsen vid Vias hör till de mest förändrade områdena i Malax å och fiskens livsmiljö skiljer sig markant jämfört med situationen före åtgärderna.



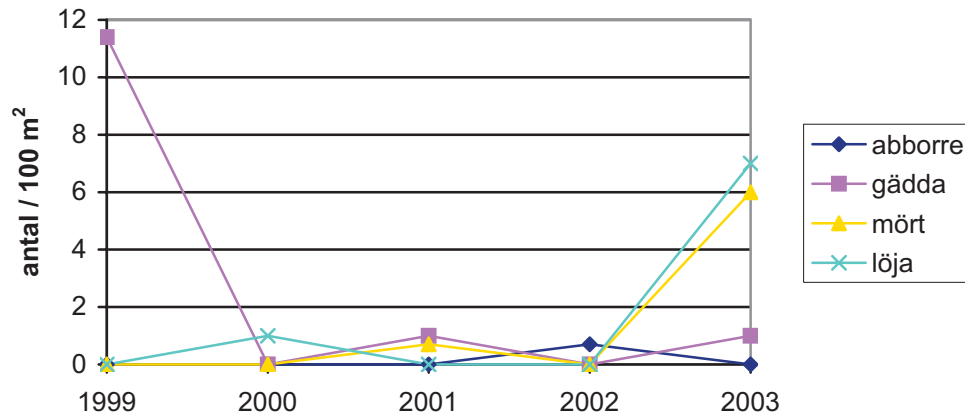
Området för Vias bottendamm år 1998. Foto Juhani Koivusaari



Vias bottendamm år 2000. Foto Anita Storm

De rikligast förekommande fiskarterna i Långå Sägkvarnfors var gädda löja och mört men också några abborrar ingick i fångsterna. Totalfångsten var störst år 1999 då gäddan helt dominerade fångsten och år 2003 då löja och mört förekom rikligast. Åren 2000-2002 var fångsterna mycket låga.

### Långå sågkvarnfors



Figur 98. Förekomsten av olika fiskarter i elfiskefångsterna vid Långå Sågkvarnfors åren 1999-2003.

Allmänt kan man notera att fångsterna i elfisket var störst det första och sista kontrollåret medan situationen var sämst under granskningsperiodens mellersta år, vilket kan tolkas så att rensningsarbetena har inverkat störande på fiskens förekomst i området. Man bör dock notera att utvecklingen har varit likartad också i Långå Sågkvarnfors som är belägen utanför åtgärdernas influensområde. Situationen i Långån kan dock ha påverkats av att fiskens vandring till åns övre lopp kan ha störts av de arbetena och miljöförändringarna i de rensade partierna.

I provfisken med el-fiskedon som har gjorts i Kyro älv var fångsterna år 1996 (16 forsar) i medeltal 3,2 ind./100 m<sup>2</sup> och år 1997 (7 forsar) 34,4 ind. / 100 m<sup>2</sup>. De högsta abborrfångsterna uppgick till 70-80 ind./100 m<sup>2</sup>. Motsvarande värden för mört var 7,4 ind./100 m<sup>2</sup> 1996, 13,4 ind./100 m<sup>2</sup> 1997 och max 27 ind./100 m<sup>2</sup>. Abborr- och mörtfångsterna i Malax å är ungefär av samma storleksordning som i Kyro älv, även om de maximala abborrfångsterna varit större i Kyro älv medan de största mörtfångsterna har varit högre i Malax å. Noteras bör att även Kyro älv är ett av olika vattendragsarbeten påverkat vattendrag.

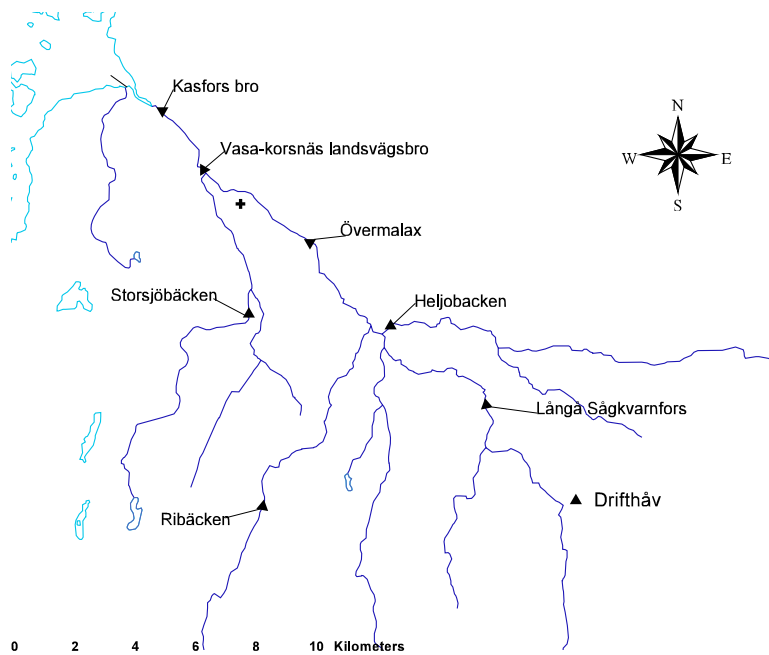
#### 4.5.3

### Fiskyngelförekomst

#### Driftfällefisket i ån

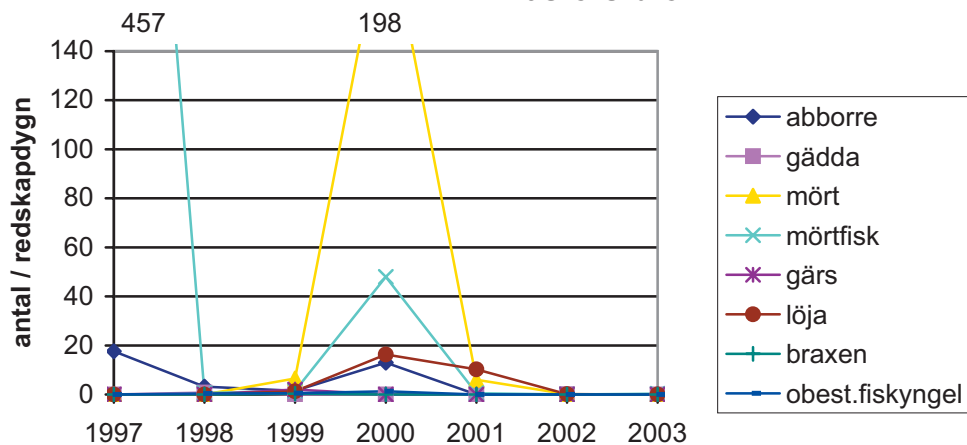
Förekomsten av nykläckta fiskyngel i Malax å undersöktes med driftfällor som placerades ut på tre ställen i huvudfåran och i fyra av bifårorerna (se figur 99). Driftfällorna var utsatta under några dagars tid omkring månadsskiftet juni-juli. Resultaten framgår av figurerna 100-106.

Figur 99. Provfiskeplatser med driftfällor i Malax å åren 1997-2003.



I fångsten av fiskyngel med driftfällor fick man yngel av abborre, gädda, mört, gärs, löja och braxen. Dessutom ingår tidvis en del sådana individer som inte har kunnat artbestämmas närmare än till mörtfisknivå. En del yngel har man också hänfört till gruppen obestämbara. De största totalfångsterna fick man på huvudfårans fångstplatser men också i Långåns Sägkvarnfors fick man stora yngelmängder. Framförallt vid Kasfors bro och på platsen i Övermalax var fångsterna höga.

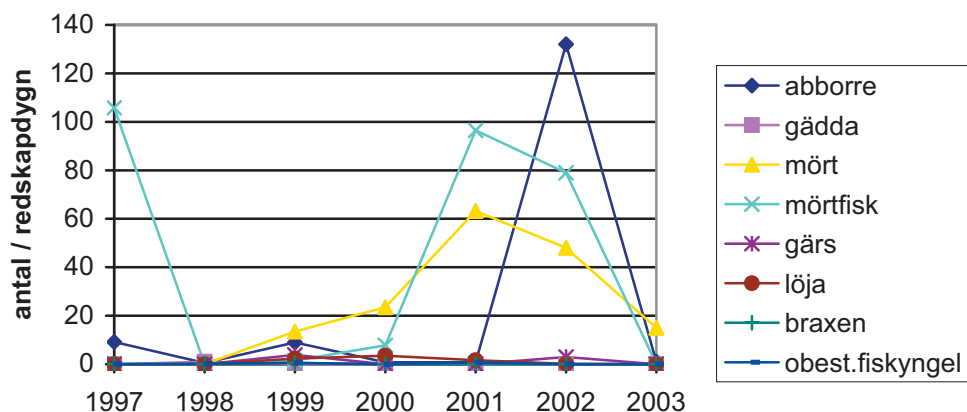
### Kasfors bro



Figur 100. Fiskyngelförekomsten i driftfällefisket vid Kasfors bro åren 1997-2003. De brutna linjerna anger dels mörtfiskar år 1997 och mört år 2000.

Dominerande arter i huvudfåran var abborre och mörtfiskar. I Övermalax hade även löjan och t.o.m. braxen en märkbar andel i fångsterna år 1999. Variationerna mellan åren var mycket stora och inget samband mellan de olika platserna och åren kan skönjas. Vid Kasfors bro var åren 1997 och 2000 toppår för totalfångsten som då i huvudsak bestod av mörtfiskar. Vid Vasa-Korsnäs landsvägsbro var däremot fångsterna störst år 2001 och 2002 med mörtfiskar respektive abborre som dominerande arter.

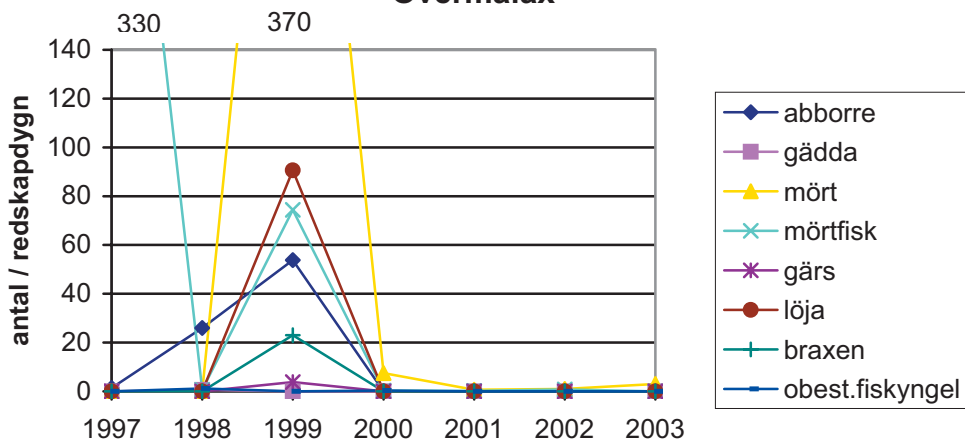
### Vasa-Korsnäs lvb



Figur 101. Fiskyngelförekomsten i driftfällefisket vid Vasa-Korsnäs landsvägsbro åren 1997-2003.

I Övermalax fick man de största yngelfångsterna åren 1997 och 1999. Speciellt år 1999 var gynnsamt med mycket höga fångster och stort antal olika fiskarters yngel i fångsterna. Efter år 1999 har fångsterna varit mycket låga i Övermalax.

### Övermalax

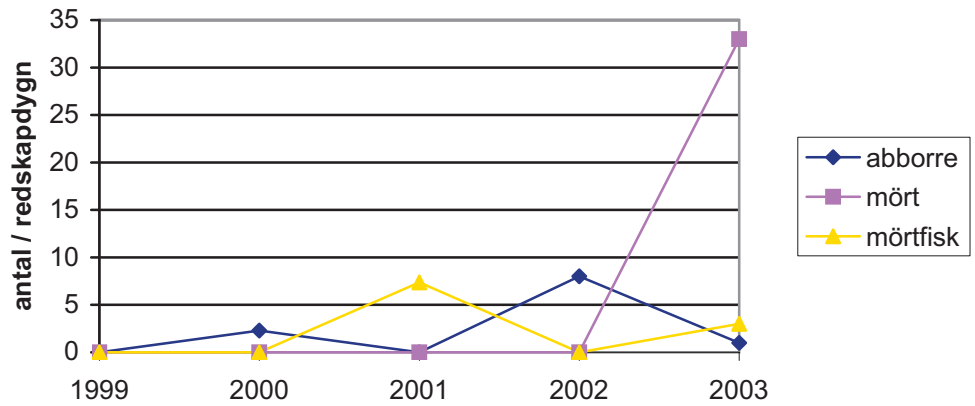


Figur 102. Fiskyngelförekomsten i driftfällefisket i Övermalax åren 1997-2003. De brutna linjerna anger dels mörtfiskar år 1997 och mört år 1999.

Bifårornas yngelförekomster var märkbart lägre än i huvudfåran. Artsammansättningen var ensidigare och mörtfiskarna var dominerande artgrupp de flesta åren. Abborre förekom endast tidvis och i låga antal. Variationerna mellan åren var stora och inga tydliga samband mellan de olika platsernas mellanårsvariation kan skönjas. Yngelförekomsterna i Långån, där vattnets pH-värde är något bättre än i övriga tillflöden, var märkbart högre än i övriga bifåror.

### Storsjöbäcken

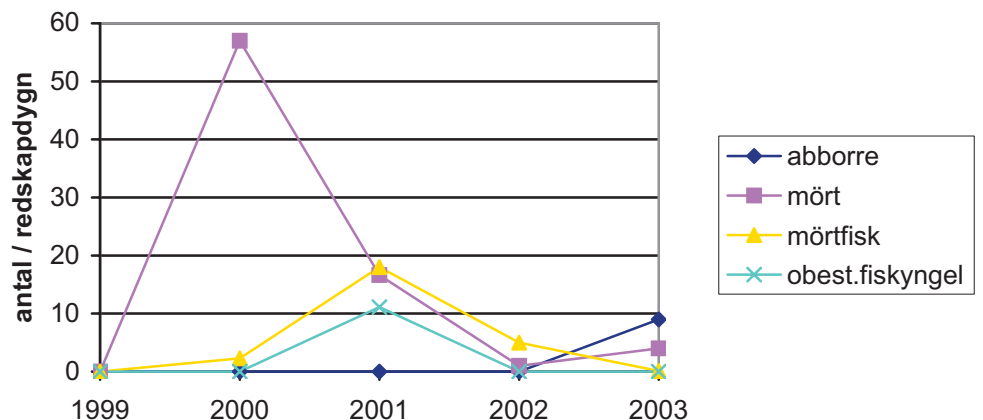
Figur 103. Fiskyngelförekomsten i driftfällefisket i Storsjöbäcken åren 1997-2003.



Utgående från de resultat som presenterats av provfisken i Kas år 1987 (Hudd et al. 1989), då man under perioden 12.6.-12.8. som sammanlagt omfattade 94 h fick 63 mört yngel, kan man beräkna att medelfångsten per timme då var 0,67 individer/h d.v.s. 16 individer per redskapsdygn. I fångsten från 1987 fanns också någon enstaka löja med. Motsvarande beräkning för år 1988 ger 43 mört yngel per dygn samt någon enstaka löja, abborre och storspigg. Medelvärdena från 1987 och 1988 ger märkbart bättre resultat än medelnivån för åren 1997-2003. Årsvis jämförelse ger däremot som resultat att åren 1997 och 2000 var enhetsfångsten mångdubbelt större än åren 1987 och 1988.

### Ribäcken

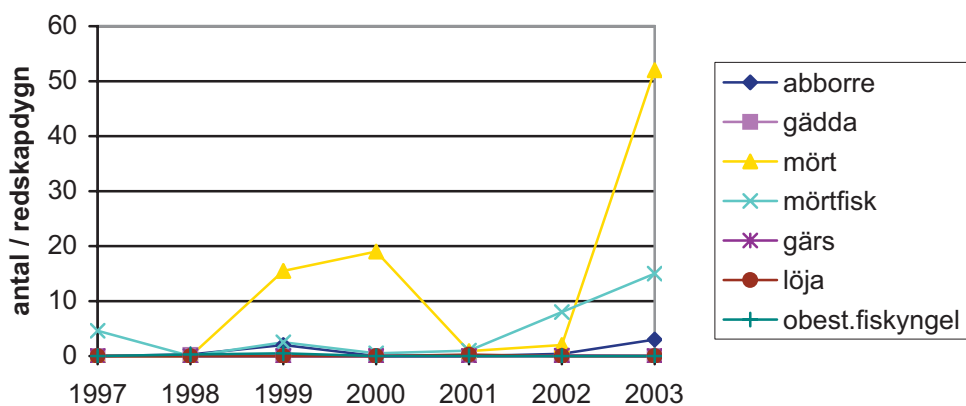
Figur 104. Fiskyngelförekomsten i driftfällefisket i Ribäcken åren 1997-2003.





I Övermalax centrum där man 1.7.1988 fångade yngel med drifffälla 1,75 h fick man 3 abborrar, 389 mörtar och 2 löjor (Hudd et al. 1989), vilket omräknat i yngel per dygn ger 41 abborrar, 5 300 mörtar och 27 löjor, vilket för mörtarnas del är avsevärt mera än vad som påträffats åren 1997-2003. Däremot har abborr- och löjfångsterna år 1999 överskridit 1988-års nivå.

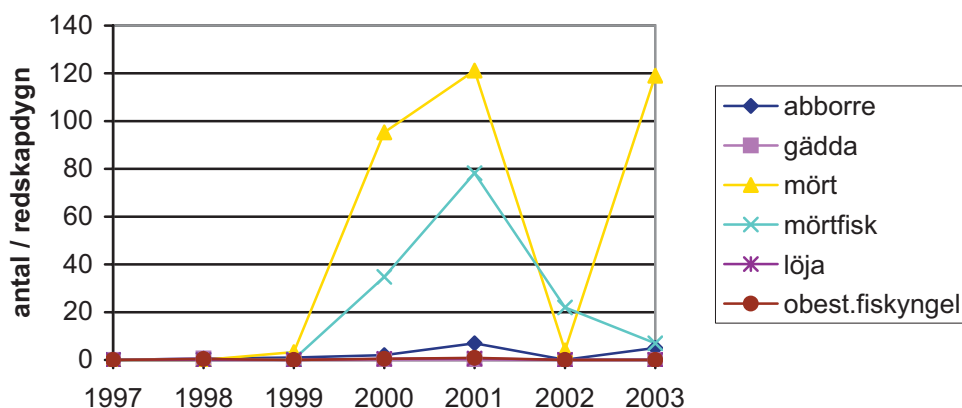
### Helgeå Heljobacken



Figur 105. Fiskyn-gelförekomsten i drifffällefisket i Helgeå åren 1997-2003.

I Helgeå fiskade man år 1988 med drifthåv i sammanlagt 20 timmar och fick 13 mörtungel (Hudd et al. 1989), vilket är av jämförbar storlek med 1999 och 2000 års fångster, märkbart mindre än år 2003 och större än åren 2001 och 2002. I Långå fick man i 1988 års drifthåvsfiske som under perioden 10.6.-1.7 pågick totalt 46,5 h 178 abborryngel, 4509 mörtungel, en löja och en gädda, vilket omräknat i enhetsfångst per dygn ger 92 abborrar och 2300 mörtar. Resultaten från åren 1997-2003 var märkbart lägre än år 1988.

### Långå Sågkvarnforsen

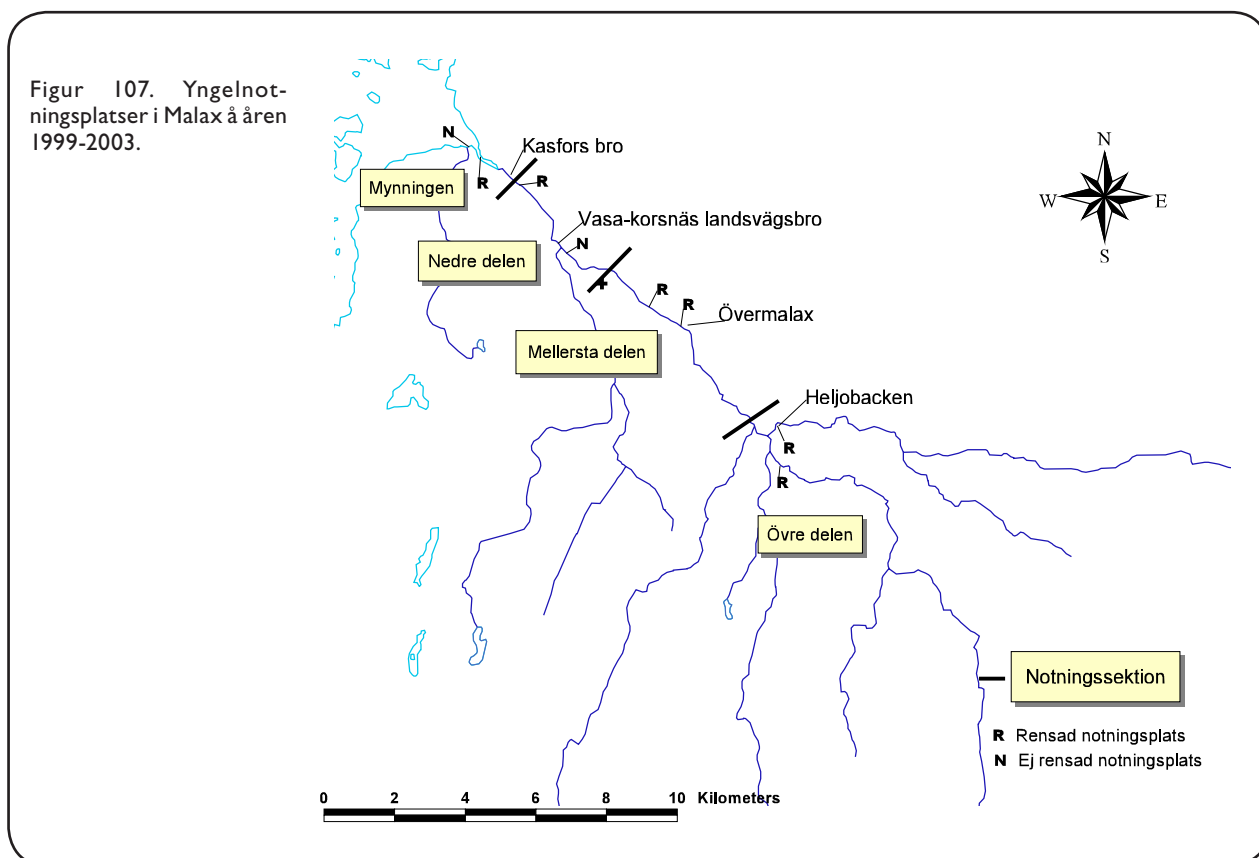


Figur 106. Fiskyn-gelförekomsten i drifffällefisket i Långå Sågkvarnfors åren 1997-2003.

Rensningens effekter på fiskyngelproduktionen är svårbedömda p.g.a. den stora variationen i resultaten. Den kraftiga nedgången i Övermalax yngelförekomster är troligen ett resultat av de miljöförändringar som inträffat där p.g.a. rensningen. Yngelproduktionen är beroende av en mångsidig vegetation och varierande miljö och den rensade åfåran erbjuder inte lämpliga livsmiljöer för fiskyngel. De relativt höga yngelförekomsterna vid Vasa-Korsnäs landsvägsbro tyder på att de mest omfattande vattendragsarbetena uppströms undersökningsplatsen åren 2000 och 2001 inte skulle ha påverkat situationen där i nämnvärd grad. Däremot kan de låga yngelförekomsterna år 2003 vara ett resultat av de åtgärder som gjordes i mynningen och vid bron på vintern 2003.

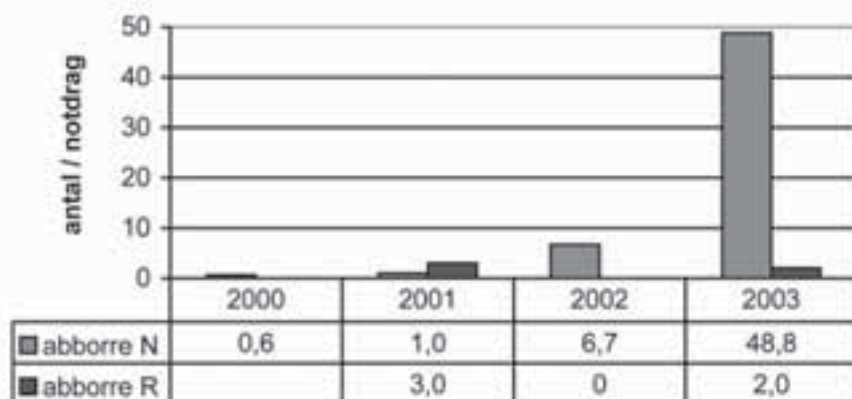
### Yngelnotning i ån

Årens arbetsarbetenas inverkan på de vårlekande fiskarnas yngelproduktion i ån undersöktes med yngelnotningar i fyra olika sektioner i ån (figur 107). Man hade som målsättning att nota både i opåverkade (N) och rensade (R) områden. Den not som användes hade fem meter långa vingnät och kilens längd var fyra meter. Maskvidden i vingarna var 5 mm och i kilen 1 mm. Notdragets antal per plats varierade mellan 4 och 10. Resultaten framgår av figur 108-115.



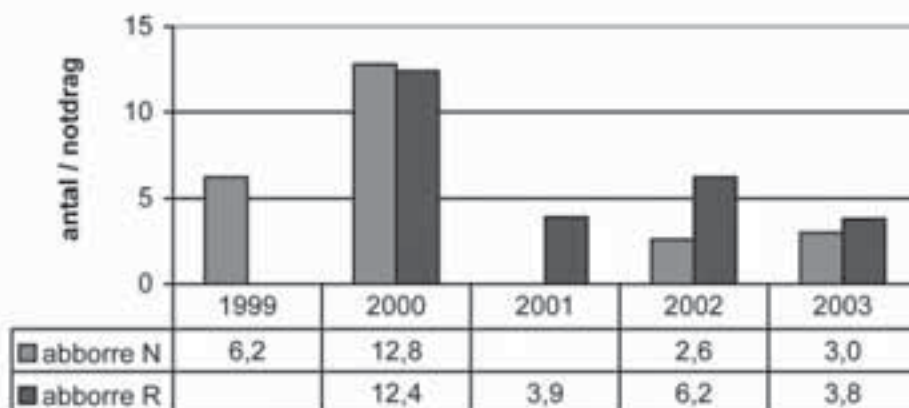
I yngelnotningarnas fångster ingick yngel av abborre, gädda, nors, gärs, braxen, löja, sandstubb och mört. Mörtan var dominerande art i fångsten alla år och enskilda fångster på flera hundra individer i ett notdrag förekom årligen. Den största enskilda mörtfångsten på ett drag uppgick till 2000 individer. Även löja påträffades tidvis i fångsten i hundratals exemplar. Braxen påträffades åren 1999, 2000, 2001 och 2003. De största braxenfångsterna fick man år 1999 då dess yngel förekom ända upp i de övre delarna och som mest uppgick då den sektionsvisa fångsten till 30 individer per drag i huvudfårans övre lopp. Under senare år har fångsterna varit mycket små och år 2002 saknades arten helt.

### Mynningen



Figur 108. Fångster av abborryngel med not i Malax ås utlopp åren 2000-2003. R= rensat avsnitt, N= ej rensat avsnitt.

### Nedre delen



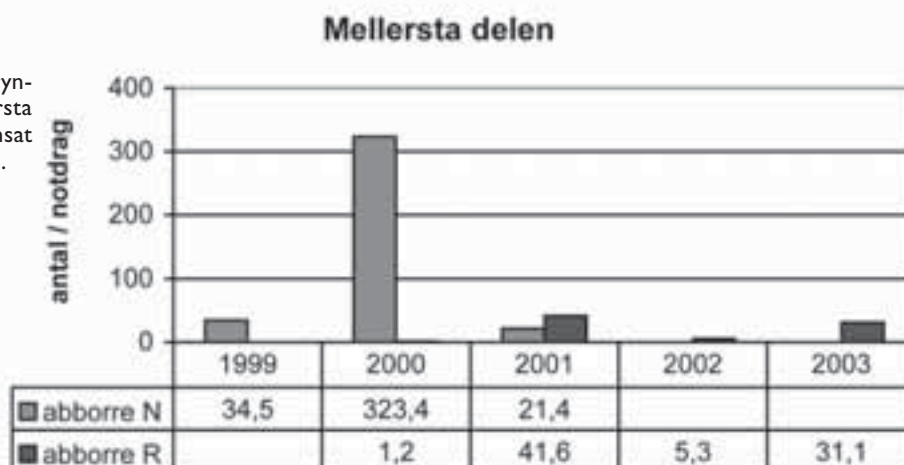
Figur 109. Fångster av abborryngel med not i Malax ås nedre del åren 1999-2003. R= rensat avsnitt, N= ej rensat avsnitt.

Abborre har påträffats i samtliga notade sektioner, förutom år 2001 då arten saknades helt i den övre delen. I mynningsområdet har sedan år 2000 (uppgifter från år 1999 saknas) skett en successiv ökning i abborrförekomsten och de högsta fångsterna som uppgick till ca 50 individer / notdrag fick man år 2003 i ett rensat område.

I åns nedre del var fångsterna märkbart högre år 2000 (ca 10 individer / notdrag) än de övriga åren som gav endast några individer per notdrag.

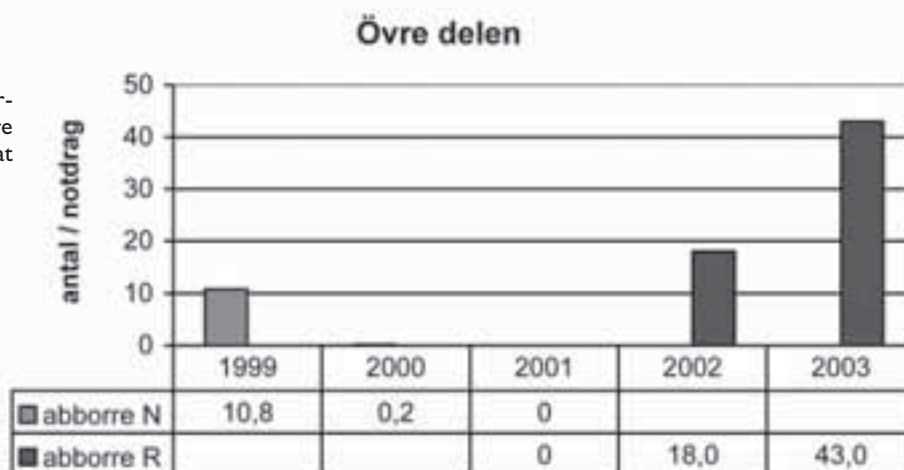
De största enskilda abborrfångsterna av alla notningar som har gjorts fick man i den mellersta delen år 2000 då individtätheten var exceptionellt hög (323 ind./notdrag). De näst största yngelförekomsterna påträffade man likaså i den mellersta sektionen år 2001. De relativt höga fångsterna i den mellersta sektionen är något överraskande med tanke på att man i detta område sammanlagt avlägsnade över 100 000 m<sup>3</sup> massor år 2000 och vintern 2001.

Figur 110. Fångster av abborryngel med not i Malax ås mellersta del åren 1999-2003. R= rensat avsnitt, N= ej rensat avsnitt.



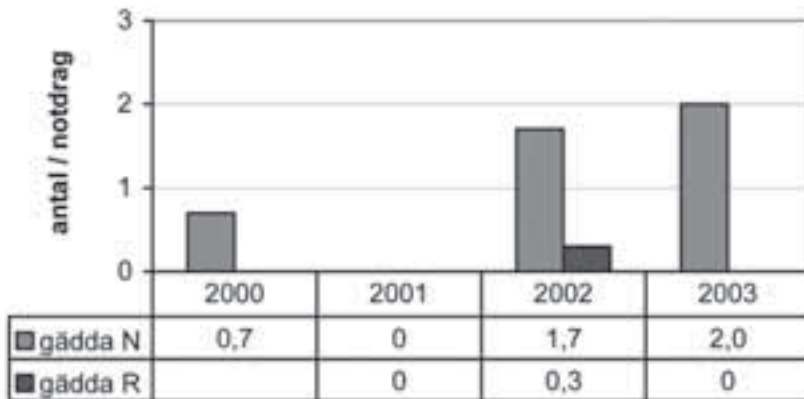
Den översta delens notningar gav som mest drygt 40 individer per notdrag år 2003 men även åren 1999 och 2002 fick man förhållandevis goda fångster. År 2000 var däremot fångsten i det övre loppet mycket liten och år 2001 saknades där abborryngel helt.

Figur 111. Fångster av abborryngel med not i Malax ås övre del åren 2000-2003. R= rensat avsnitt, N= ej rensat avsnitt.



De största enskilda fångsterna av gäddyngel (6,8 ind./notdrag) fick man år 1999 i den mellersta sektionen. Största medelfångsterna, alla år beaktade, gav den mellersta och nedre sektionen. Gäddyngel saknades helt i mynningen år 2001 och i den övre sektionen år 2002. I övrigt påträffades gäddyngel i alla sektioner alla år. I nedre och mellersta delen var fångsterna som lägst åren 2001 och 2002.

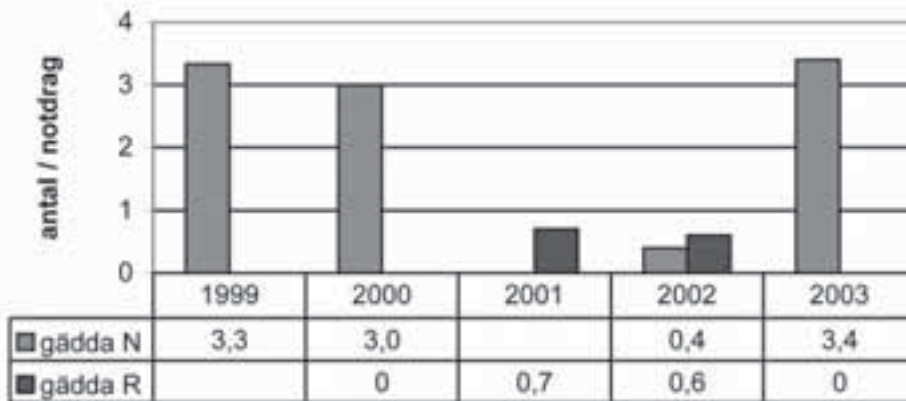
### Mynningen



Figur 112. Fångster av gädddyngel med not i Malax ås utlopp åren 2000-2003. R= rensat avsnitt, N= ej rensat avsnitt.

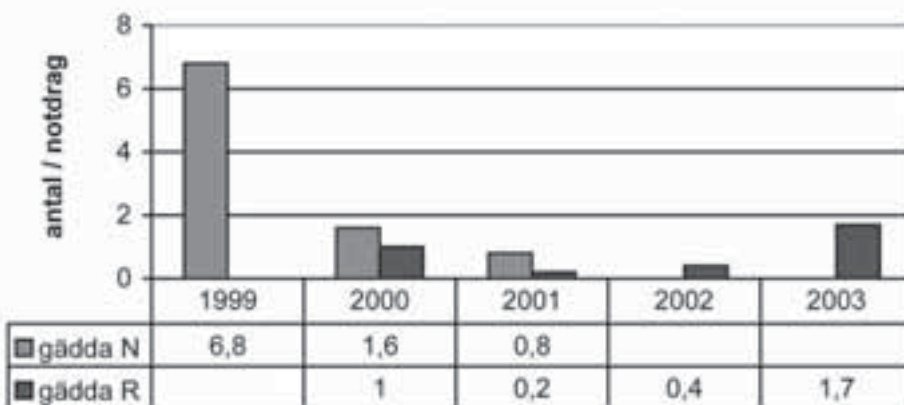
I mynningen var gädddyngelfångsterna något större åren 2002 och 2003 än åren 2000 och 2001. Även i nedre delen var fångsten år 2003 igen på årens 1999 och 2000 nivå efter en tydlig svacka åren 2001 och 2002. Däremot har fångsterna inte i den mellersta delen nått upp till den relativt höga nivå som förekom år 1999.

### Nedre delen



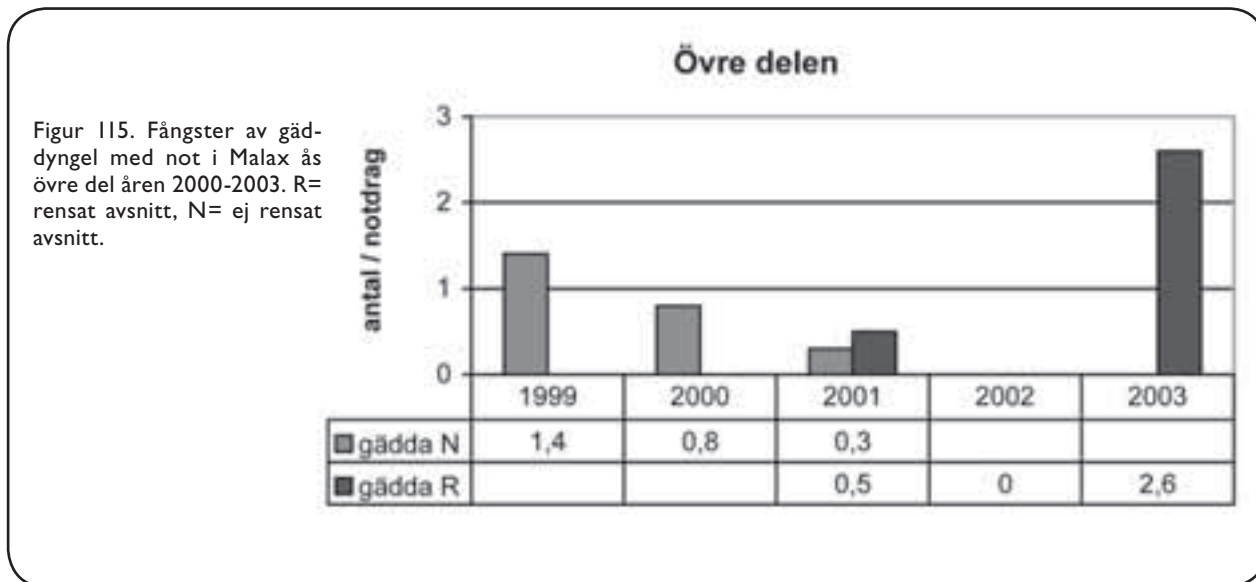
Figur 113. Fångster av gädddyngel med not i Malax ås nedre del åren 1999-2003. R= rensat avsnitt, N= ej rensat avsnitt.

### Mellersta delen



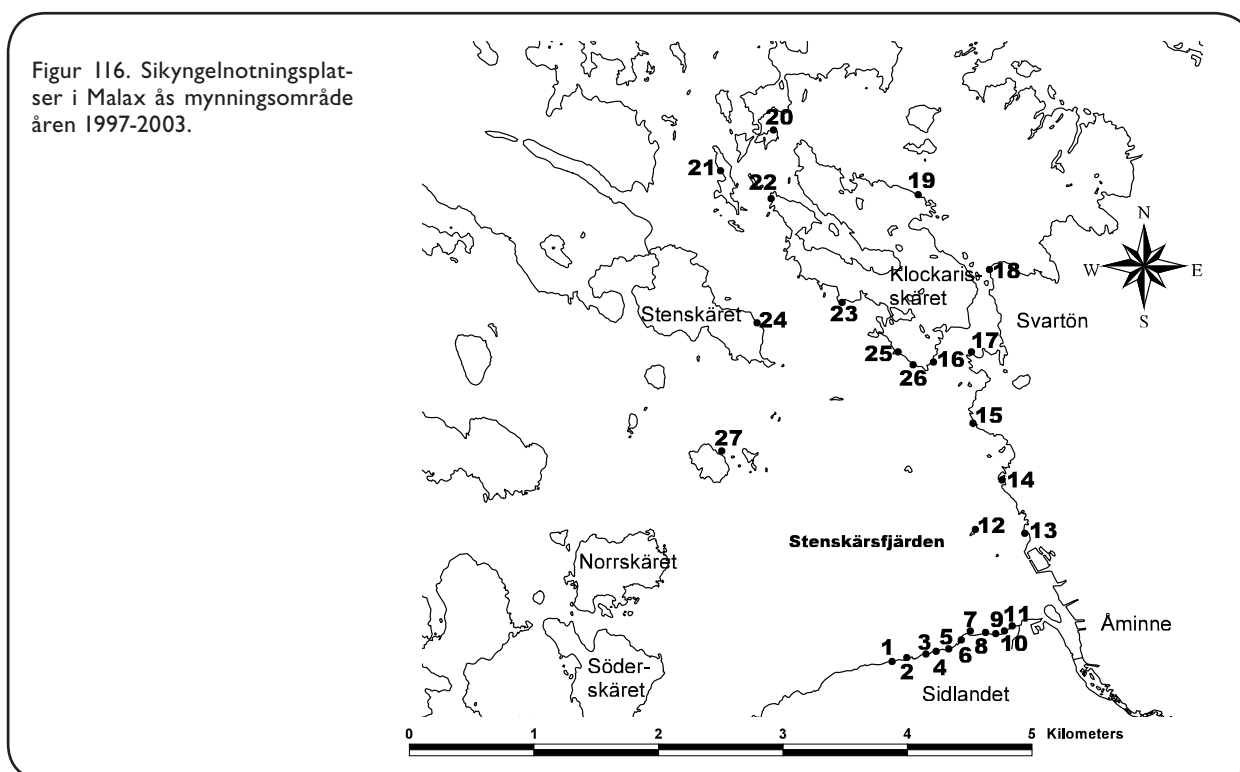
Figur 114. Fångster av gädddyngel med not i Malax ås mellersta del åren 1999-2003. R= rensat avsnitt, N= ej rensat avsnitt.

Överlag var fångsterna mindre på de rensade platserna än i sådana områden som inte bearbetats. I den övre delen var däremot de rensade områdenas gäddyn-gelförekomst år 2001 större än i de orensade områdena och dessutom var fångsten där märkbart större år 2003 i ett rensat område än i de opåverkade områdena före rensningen.

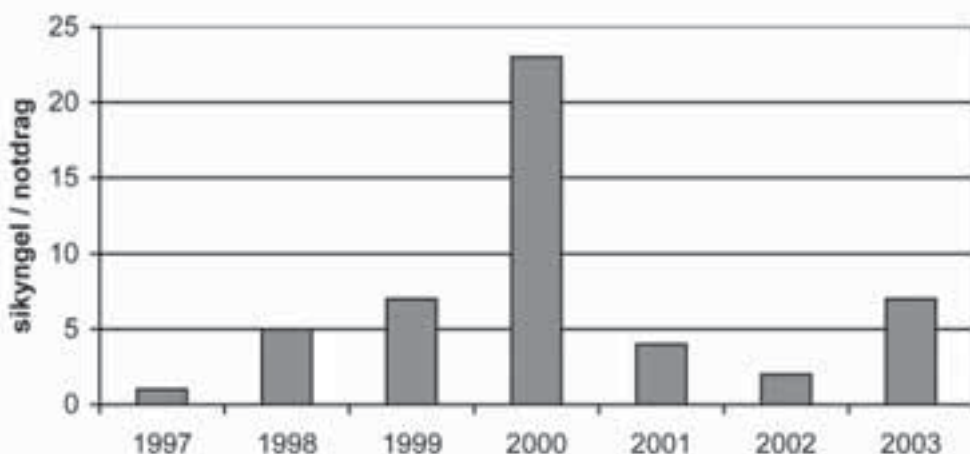


#### Yngelnotning vid mynningsområdets stränder

Åren 1997-2003 undersöktes sikens yngelproduktion med strandnära yngelnotningar i Malax ås mynningsområde. Det totala antalet notningsplatser uppgick till 27 (figur 116). Notens djup var 1 m och vingnätets längd 10 m. Maskvidden i vingnäten var 5 mm och i kilen 1 mm. Alla platser har notdragits åtminstone en gång under den första halvan av maj varje år. Åren 2000-2003 har man också dragit samtliga platser en andra gång under den senare halvan av maj medan endast en del platser drogs två gånger åren 1997-1999.



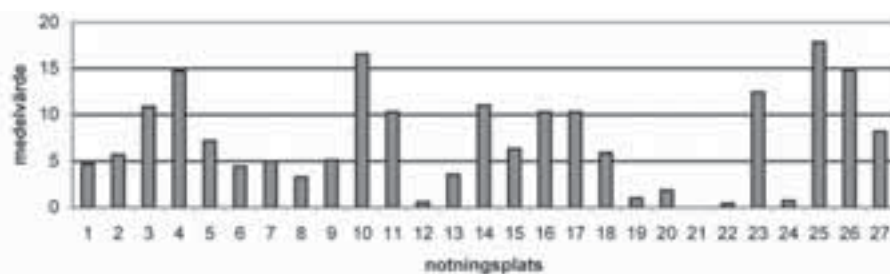
Den första notningsomgången som i regel har infallit under första halvan av maj månad har alla år gett flest yngel. Eftersom den andra notningsomgången under den senare halvan av maj inte har fullföljts helt varje år har resultaten i figurerna ritats utgående från första notningsomgången. De årliga medelförekomsterna har i regel varit några sikyngel per notdrag. Resultaten från år 2000 var dock betydligt större och yngelförekomstens medeltal överskred då 20 individer/notdrag (figur 117). Den största enskilda fångsten 100 individer fick man år 2000 på notningsplats 10, men relativt höga fångster omkring 50 ind./drag förekom också på platserna 3, 11, 16 och 25. Övriga år var de största enskilda fångsterna i regel ca 20-30 ind./drag.



Figur 117. Medelförekomsten av sikyngel i början av maj i Malax ås mynningsområde åren 1997-2003.

Jämfört med yngelförekomststoppgifter från Storsand i Nykarleby (Harjunpää 2004), som är ett betydande reproduktionsområde för sik är yngeltätheterna i Malax mindre än en tiondel av Storsands värden. Variationen i sikyngelförekomsterna mellan åren var dock likartad i de båda områdena med hög förekomst år 2000 medan 1997-1999 och 2001-2002 var svagare. I Storsand var dock förekomsterna höga också år 2003, vilket inte var fallet så tydligt i Malax åmynning.

Ynglens medelförekomst per notdrag varierade i märkbar grad mellan de olika platserna. Mest yngel fick man på de platser som fanns vid Sidlandet väster om åmynningen och på platserna i och omkring Svartöhålet medan fångsterna var små längs stranden norrut vid åns utlopp (figur 118). Även på de yttersta platserna, nordväst om Klockarisskäret var fångsterna små.



Figur 118. Medelförekomsten av sikyngel i början av maj på notningsplatserna i Malax ås mynningsområde åren 1997-2003.

I de yngelnotningar som gjordes i mynningsområdet år 1987 fick man 103 sikyngel i 102 notningar och 1988 10 sikyngel i 92 notningar (Hudd et al. 1989), vilket omräknat till medelfångster ger 1 individ/drag respektive 0,1 individer/drag. Resultatet motsvarade således de lägsta resultaten i notningarna från perioden 1997-2003. Undersökningsområdet var dock mera vidsträckt på 1980-talet än i de undersökningar som presenterats i denna rapport.

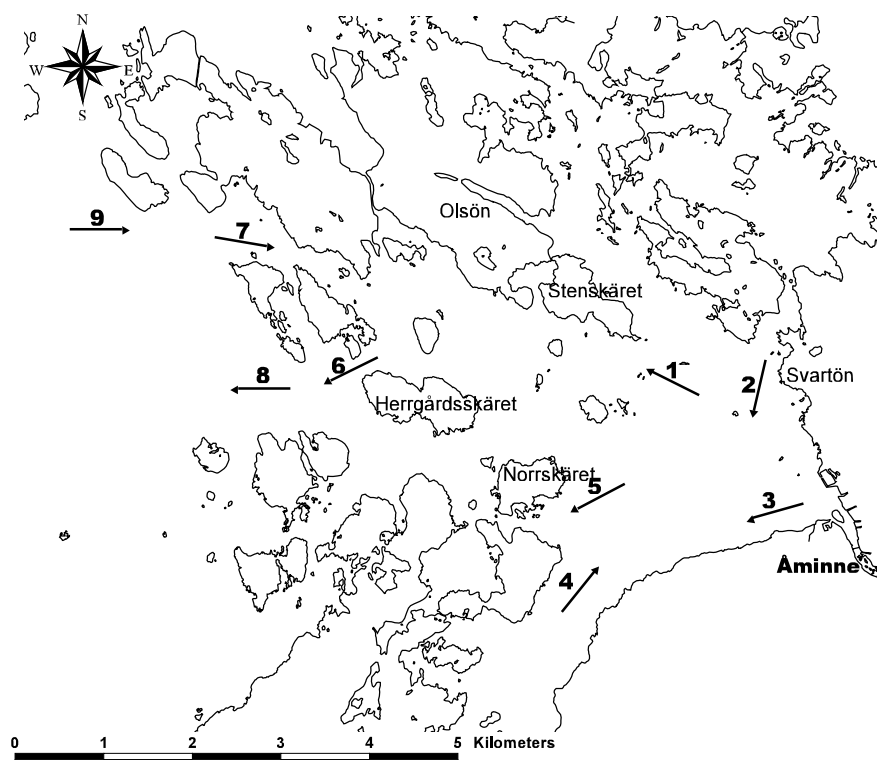
I 1987 och 1988 års notningars område A, vilket motsvaras av nuvarande platser 1-14 var medelfångsten åren 1987 och 1988 0,5 individer/notdrag respektive 0 individer/notdrag, vilket är avsevärt lägre än nivån åren 1997-2003. Område B vid Svartöhålet som i dagens läge motsvaras av platserna 15-18 hade 1987 6 individer/drag, vilket är något lägre än medelnivån åren 1997-2003 medan värdet 0 individer/drag från 1988 är avsevärt lägre än medelvärdet för åren 1997-2003 och också betydligt lägre än något enskilt års medelvärde från perioden 1997-2003. Område G från 1987-1988 som motsvaras av platserna 20-22 1997-2003 gav i båda undersökningarna endast ett fåtal yngel.

### Yngel i mynningsområdets öppna vattenområden

Förekomsten av fiskyngel i mynningsområdets öppna vattenområden undersöktes på nio platser (figur 119) med en hämtare av Gulf-V-typ som bogserades efter båt i fyra knops hastighet. Målsättningen var i första hand att undersöka norsyngelförekomsten men även strömming, stubb och något enstaka gers- och abborryngel påträffades i fångsterna. Yngeltätheterna beräknades som antal individer per kubikmeter.

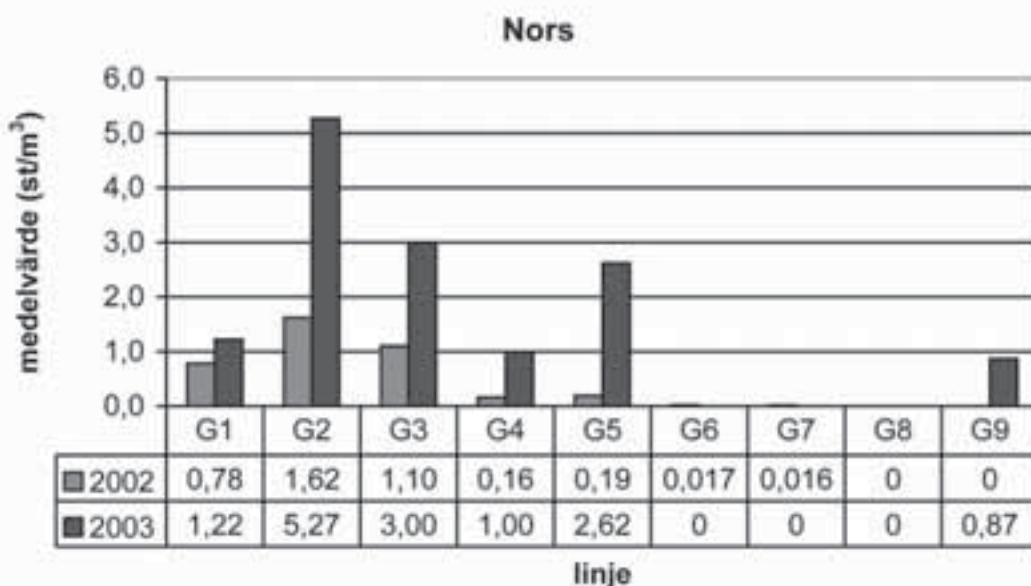
Mest norsyngel fick man i Storskärsfjärden på platserna G2, G3 och G5 (figur 120). Förekomsten var märkbart större år 2003 än 2002. Norsyngelförekomsten har tidigare undersökts åren 1980-1984 och 1987-1989 (Hudd et al. 1989) och på basen av uträknade årsmedelvärden varierade norsyngeltätheten då mellan 0,12-3,89 ind./m<sup>3</sup>. Motsvarande värde från år 2002 0,43 ind./m<sup>3</sup> var märkbart lägre än medelnivån på 1980-talet och överträffade endast 1981-års resultat. Medelvärdet från 2003 1,55 individer/m<sup>3</sup> motsvarar ungefär 1980-talets medelnivå.

Figur 119. Provtagningslinjer för norsyngel med Gulf V-hämtare i Malax ås mynningsområde åren 2002 och 2003





Strömmingsyngelförekomsten var år 2002 märkbart större i Storskärsfjärden än i övriga delar av undersökningsområdet (figur 121). År 2003 var däremot tätheterna jämnare fördelade mellan provtagningsplatserna. Strömmingsyngelförekomsterna var ändå små jämfört med de norsyngelmängder som man fick i proven.

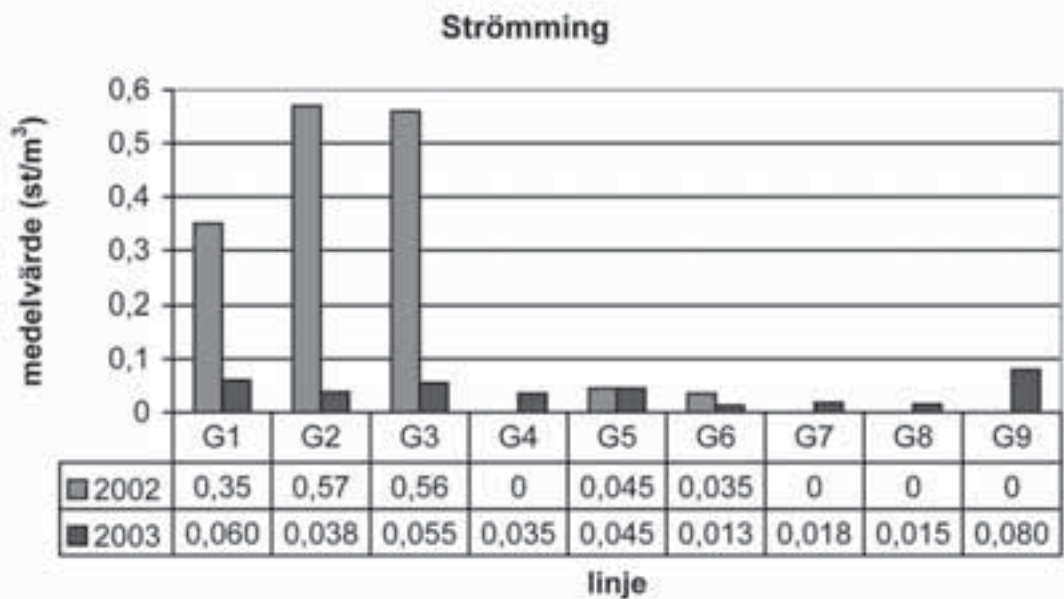


Figur 120. Medelvärden för förekomsten av Norsyngel vid provtagningslinjerna G1-G9 i Malax ås mynningsområde åren 2002 och 2003.

Under provtagningsåren 1980-1984 förekom strömmingslarver i Gulf V-proven enbart år 1981, på s.g.s. alla stationer, och 1982 på station 6. Under provtagningsåren 1987-1989 förekom strömmingslarver på alla Gulf V-provtagningsstationer. Av de fångade strömmingslarverna var inga, på basen av storleken nykläckta och knappast ens gulesäckslarver. Förekomsten av strömmingslarver i de inre delarna av estuariet bygger m.a.o. troligen på invandring av larver. (Hudd et al. 1989)

Enligt uppgifter från Vasa stads strömmingsyngelundersökningar med Gulf V-hämtare vid Kopparfuruskar utanför Vasa (Alanne 2004) var medelvärdet för yngelförekomsterna där år 2003 endast en tredjedel av medeltätheten år 2002 vilket utanför Vasa var ett relativt gott år för strömmingens reproduktion. På basen av resultaten från Malax skärgård kan man sluta sig till att även där har år 2002 varit gynnsammare för strömmingens yngelproduktion än år 2003.

Figur 121. Medelvärden för förekomsten av Strömmingsyngel vid provtagningslinjerna G1-G9 i Malax ås mynningsområde åren 2002 och 2003.



#### 4.5.4

### Tillväxtundersökning

#### Undersökningsområde

I Malax å samlades fjäll- och gällocksprov i samband med katsafiske åren 1997 – 2003 i syfte att bestämma fiskens ålder och tillväxt. I Malax å fanns totalt 11 fiskeplatser, av vilka fem var belägna i sidobäckarna som mynnar ut i huvudfåran (fig. 80). Narnebäcken som mynnar ut nära åmynningen utnyttjades som kontrollbäck. Sikarna som utnyttjades i undersökningsmaterialet hade infångats med nät åren 1997 – 2003 i området utanför Malax å (Svartöhålet).

#### Behandling av proverna

Abborrarna mättes och vägdes med en millimeters respektive en grams noggrannhet. Den infångade fiskens kön fastställdes alla år. Under åren 1998 – 2002 bestämdes könsmognadsgraden på skalan 1 – 5. Av abborrfångsten år 1997 bestämdes åldern av fjällen och från år 1998 framåt av gällocken. Av fångsterna år 1997 fastställdes abborrarnas ålder av fjällen på 232 individer och av fångsten åren 1998 – 2003 bestämdes abborrens ålder av gällocken på sammanlagt 2316 individer.

I fråga om sik fastställdes sikens ålder av fjällen. Av provfisken åren 1998 – 2002 räknades gälräfständerna på 452 provindivider. Könet hade bestämts på alla infångade fiskar.

#### pH-index

För att reda ut beroendeförhållandet mellan vattnets surhet och abborrens årsklass beräknades ett s.k. pH-index enligt Hudd m.fl. (1994) för olika år. I beräkningen beaktades sommartid när vattnets pH-värde har varit under 5 eller 5,5. För abborren beräknades indexet enligt följande formel:

$$\text{Index} = A - (b \times \text{pH} < 5,0) - (c \times 5,0 < \text{pH} < 5,5),$$

i vilken A = antalet dagar mellan 1.5 – 1.8 (n = 93), b = 2 och c = 0,5. På grund av fåtaliga mätningar uppskattades det dagliga pH-värdet med hjälp av linjär interpolering. För att undvika negativa värden utökades varje indexvärde med talet 100. Beroendeförhållandet mellan pH-index och årsklassens storlek testades med den ickeparametriska Spearmans korrelationskoefficient.

#### **Årsklassens relativa storlek (rYCS)**

Årsklassens relativa storlek (relative year-class strength) uppskattades med hjälp av en konverterad version (Neumann 1974, 1999) av Svärdsons (1961) metod. I denna utredning avses med årsklass de yngel som har kläckts under ett visst år och med åldersgrupp alla fiskar av samma ålder, vilka dock nödvändigtvis inte hör till samma årsklass. Abborrfjällmaterialet från år 1997 beaktades inte, eftersom resultaten av åldersbestämningen avvek avsevärt från övriga år. Granskningen omfattade åldersgrupperna 3 – 9 av abborre och åldersgrupperna 4 – 8 av sik. Årsklassernas storlek beräknade av katsafångsterna jämfördes med resultaten från drifthåvsfisket och notningarna, som för denna utredning erhöles från tidigare rapporter av den obligatoriska kontrollen i Malax å (Kålx 2000, Storm 2000a, Westberg & Storm 2002, Nyman m.fl. 2003, Nyman & Takala, opublicerad). Fångsterna från ryssjefisket ändrades så att de motsvarade fångsterna per dygn (st/dygn) med hjälp av en enkel förstoring-koefficient och fångsttiderna (h) som har uppgetts i årsrapporterna.

#### **Retroaktiv bedömning av tillväxten**

För den retroaktiva tillväxtbedömningen mättes totalradien (mm) av fjällen och gällocken och avståndet från förbenings mittpunkt till varje årsring. Från fjällmaterialet av abborre avlägsnades 3 och från gällocks materialet sammanlagt 11 utomstående observationer. Av förbeningsproverna åren 1999 och 2000 mättes inte tillväxtzonernas bredd, vilket innebär att för dessa år kunde fiskens längd inte uppskattas med hjälp av den retroaktiva metoden. Mellan könen upptäcktes inga större skillnader i fråga om fjällets radie och fiskens längd och därför behandlades materialet som en enda helhet.

I bedömningen av abborrens retroaktiva tillväxt tillämpades Monastyrskys (1926,1930) metod. Åldersgruppens längd beräknades:

$$L_i = (S_i/S)^b \times L,$$

i vilken  $S_i$  = Fjällets radie (mm) i ålder  $i$ ,  $S$  = Fjällets totalradie (mm),  $b$  = koefficient och  $L$  = Fiskens längd (mm). Beroendeförhållandet mellan förbenings radie och fiskens längd antogs vara olinjär och värdet på konstanten  $b$  löstes med formel:

$$L = a \times S^b,$$

i vilken  $L$  = fiskens längd (mm),  $S$  = fjällets radie (mm),  $a$  och  $b$  = standard.

Bästa passning för fjällmaterialet av abborre år 1997 bestämdes genom att iterera med SPSS 12 –programmet i formen:

$$L = 7,647 \times S^{0,6749}, r^2 = 0,735, n = 230.$$

Materialet från åren 1998, 2001, 2002 och 2003 förenades i syfte att uppskatta beroendeförhållandet mellan gällocksradien och abborrens längd. Bästa passning erhöles med hjälp av iterering enligt följande:

$$L=6,059 \times S^{0,8327}, r^2=0,891, n=1406.$$

I förbeningsmaterialet år 2001 har en liten del (38 st) av gällocksradierna mätts i en förstoring som avviker från de övriga. Bästa passningen för dessa observationer var i formen

$$L=1,225 \times S^{0,9613}, r^2=0,973, n=38.$$

De allmänt tillämpade modellerna för retroaktiv tillväxt jämfördes med fångstmaterialet från år 2002. Utöver Monastyrskys formel uppskattades fiskens längd retroaktivt med Leas (1910), Fraser-Lees (1916,1920) och Frys (1943) metoder (Tabell 3). Värdet på konstanten c i Fraser-Lees och Frys formler fastställdes med pns-metoden från regressionslinjen. Resultaten av olika beräkningssätt jämfördes med observerade åldersgruppsspecifika genomsnittslängder. Medelvärdet av de åldersgruppsspecifika observerade längderna som presenteras i resultaten har för jämförelsens skull beräknats för samma år, för vilka bedömningen av den retroaktiva längden utfördes.

Sikens retroaktiva längdtillväxt bedömdes med Monastyrskys (1926, 1930) metod och konstanten b bestämdes såsom för abborren. Beroendeförhållanden mellan fjällets radie och längd var enligt följande formel:

$$L=22,934 \times S^{0,5725}, r^2 =0,689, n=387.$$

Tabell 3.  
BPH-metoderna som tillämpades i den retroaktiva längdbedömningen när man beräknar fiskens längd i ålder i

| metod                  | formel                  | standardvärden |
|------------------------|-------------------------|----------------|
| Lea (1910)             | $S_i/S * L$             | -              |
| Monastyrsky (1926,-30) | $(S_i/S)^b * L$         | b=0,83         |
| Fraser-Lee (1916, -20) | $S_i/S + (L-c) + c$     | c=32,1         |
| Fry (1943)             | $(S_i/S)^b * (L-c) + c$ | b=0,83, c=32,1 |

## Resultat

### Abborre

#### Fångstens ålders- och könsfördelning samt årsklassens storlek

Abborrarnas ålder varierade mellan 6 – 18 år när den bestämdes av fjällen och mellan 2 – 10 år när den bestämdes av gällocken. Under hela kontrollperioden fångades inga ettåriga abborrar med katsa och tvååriga abborrar fångades endast 5 st år 2003. Andelen fiskar i åldersgruppen 3 – 6 i fångsterna åren 1998 – 2003 var i genomsnitt 90 % (Tabell 4). I fångsten år 1997 var andelen 9-åriga individer störst.

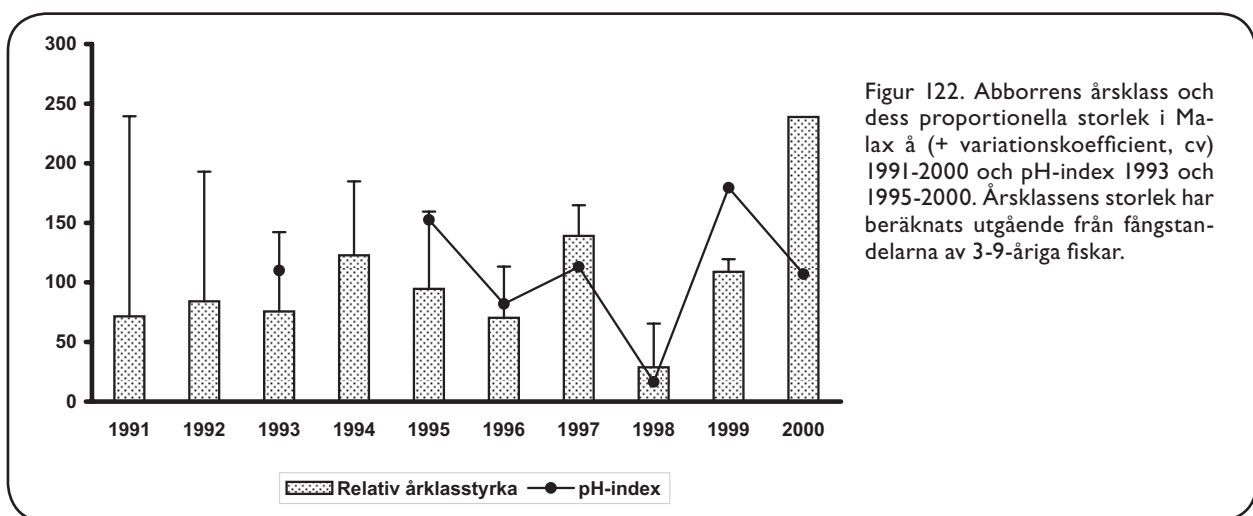
Tabell 4.  
Andelen olika åldersgrupper (%) i mjärdfångsterna i Malax å och Narnebäcken åren 1997-2003.

| ålder      | Åldersgruppens andel av mjärdfångsten (%) |      |      |      |      |      |      |          |
|------------|---|------|------|------|------|------|------|----------|
|            | *1997                                     | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | mv 98-03 |
| 2          | -   | -    | -    | -    | -    | -    | 1,6  | 0,3      |
| 3          | -   | 2,6  | 7,5  | 26,9 | 2,9  | 19,1 | 39,2 | 16,4     |
| 4          | -   | 10,4 | 60,4 | 27,4 | 46,9 | 9,2  | 31,0 | 30,9     |
| 5          | -   | 32,2 | 25,7 | 29,0 | 23,6 | 41,7 | 10,8 | 27,2     |
| 6          | 2,6                                       | 32,2 | 4,6  | 11,3 | 15,1 | 15,2 | 12,7 | 15,2     |
| 7          | 10,3                                      | 16,3 | 1,4  | 4,9  | 7,7  | 6,7  | 2,0  | 6,5      |
| 8          | 14,7                                      | 4,6  | 0,4  | 0,3  | 3,1  | 6,9  | 1,3  | 2,8      |
| 9          | 19,0                                      | 1,6  | -    | 0,2  | 0,7  | 0,9  | 1,3  | 0,8      |
| 10         | 18,5                                      | -    | -    | -    | -    | 0,2  | -    | 0,04     |
| >10        | 34,9                                      | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -        |
| Urval (st) | 232                                       | 307  | 280  | 573  | 416  | 434  | 306  | 2316     |

Under alla fångstår var andelen honor avsevärt mindre än hanarna. Proportionellt sett förekom mest honor år 1997 och minst år 1999 (Tabell 5). Enligt gällocksmaterialet från åren 1998-2003 kläcktes mest honor i årsklasserna 1991, 1992 och 1997 och minst i årsklasserna 1993-1995.

Tabell 5.  
Andelen hanar och honor (%) i mjärdfångsten åren 1997-2003.

| fångstår | hane (%) | hona (%) | urvalsstorlek |
|----------|----------|----------|---------------|
| 1997     | 67,1     | 32,9     | 231           |
| 1998     | 75,2     | 24,8     | 307           |
| 1999     | 83,7     | 16,3     | 276           |
| 2000     | 76,4     | 23,6     | 547           |
| 2001     | 75,3     | 24,7     | 377           |
| 2002     | 81,1     | 18,9     | 433           |
| 2003     | 82,4     | 17,6     | 301           |

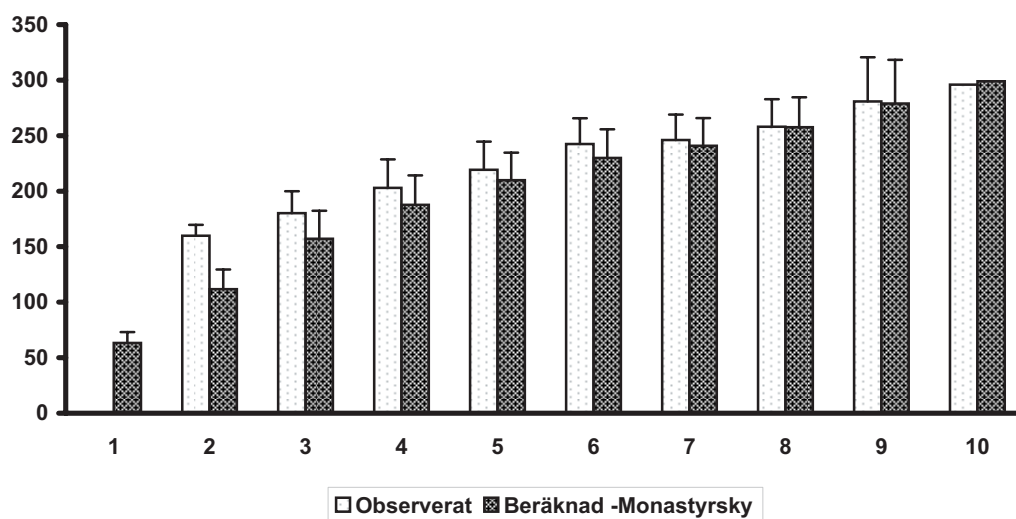


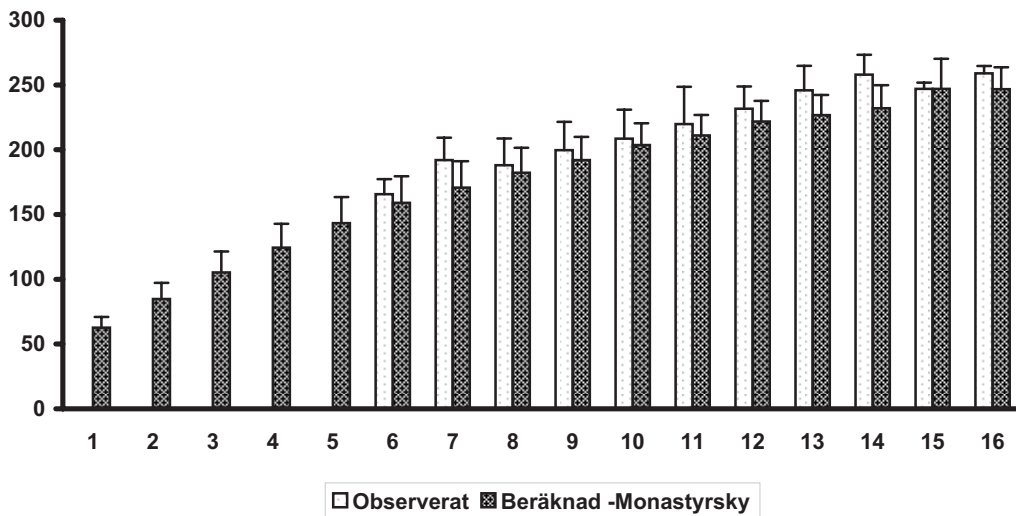
Utgående från åldersfördelningen i katsafångsterna kläcktes den största årsklassen år 2000 och näst största år 1997. Den minsta årsklassen inföll år 1998 när även pH-indexet var mycket lågt (Figur 122). Korrelationen mellan pH-index och årsklassens storlek var statistiskt nästan betydande vid beaktande av att åldersgrupperna 3 – 9 helt och hållet rekryterades till fisket (Spearman  $r = 0,8$ ,  $p=0,052$ ,  $n=5$ ).

#### Tillväxt

Utgående från katsafångsterna observerades att abborrarna i Malax å har en genomsnittlig längd enligt följande: (mv.±s.d.) vid 2-års ålder  $160\pm 10$  mm, 3-års ålder  $180\pm 20$  mm, 4-års ålder  $203\pm 26$  mm och vid 5-års ålder  $219\pm 25$  mm. Enligt de retroaktiva längdvärden som erhålls med Monastyrskys formel hade abborren i Malax å vid 1-års ålder en längd på  $63\pm 10$  mm, 2-års ålder  $112\pm 18$  mm, 3-års ålder  $157\pm 25$  mm, 4-års ålder  $188\pm 26$  mm och 5-års ålder  $210\pm 25$  mm. Den observerade genomsnittslängden för varje åldersgrupp och den retroaktivt beräknade längden enligt Monastyrskys formel skiljde sig från varandra i synnerhet i åldersgrupp 2, där urvalet endast var fem individer (Figur 123). Den åldersgruppsvisa längden som observerades i fjällmateriet år 1997 avvek avsevärt från gällocksbestämningarna (Figur 124).

Figur 123. Observerad och retroaktivt uppskattad genomsnittslängd i varje åldersgrupp för abborre inklusive standardavvikelse (fångsten 1998, 2001-2003 gällocken)





Figur 124. Observerad och retroaktivt uppskattad genomsnittslängd i varje åldersgrupp för abborre inklusive standardavvikelse i fjällmaterialet år 1997.

I materialet från år 2002 observerades att Frys formel ger större uppskattade genomsnittslängder ända till åldersgrupp 4 jämfört med andra metoder. På motsvarande sätt observerades att Leas formel ger mindre uppskattade genomsnittslängder i de yngre åldersgrupperna jämfört med de andra metoderna. Från åldersgrupp 5 var skillnaderna mellan de uppskattade genomsnittslängderna och olika metoder små. (Tabell 6).

Tabell 6.  
Genomsnittslängder beräknade enligt olika metoder för retroaktiv tillväxt i åldersgrupperna 1-8 (2002 fångstmaterial)

| Metod              | Retroaktivt uppskattad längd (mm) i varje åldersgrupp |      |      |      |      |      |      |      |
|--------------------|---|------|------|------|------|------|------|------|
|                    | 1 år  | 2 år | 3 år | 4 år | 5 år | 6 år | 7 år | 8 år |
| Monastyrsky (1926) | 64  | 113  | 158  | 188  | 213  | 230  | 245  | 259  |
| Lea                | 52  | 100  | 150  | 184  | 213  | 227  | 244  | 258  |
| Fraser-Lee         | 74  | 115  | 157  | 186  | 212  | 229  | 245  | 259  |
| Fry (1943)         | 86  | 126  | 164  | 191  | 214  | 231  | 247  | 259  |
| Observerad         | -   | 160  | 180  | 203  | 219  | 243  | 246  | 258  |

Det var inga större skillnader i längdtillväxten i åldersgrupperna 1 – 3. Honorna var avsevärt längre än hanarna från åldersgrupp 3 uppåt (Tabell 7.)

Tabell 7.

Hanarnas och honornas genomsnittliga längd (mm) i varje åldersgrupp beräknad enligt Monastyrskys metod.

| ålder | hane |    |      | hona |    |     |
|-------|------|----|------|------|----|-----|
|       | mv   | sd | n    | mv   | sd | n   |
| 1     | 63   | 10 | 1113 | 64   | 9  | 304 |
| 2     | 112  | 18 | 1114 | 111  | 16 | 304 |
| 3     | 156  | 25 | 1110 | 162  | 26 | 304 |
| 4     | 185  | 24 | 915  | 198  | 30 | 276 |
| 5     | 207  | 23 | 657  | 220  | 28 | 191 |
| 6     | 227  | 24 | 342  | 240  | 29 | 108 |
| 7     | 239  | 24 | 148  | 248  | 28 | 42  |
| 8     | 257  | 25 | 64   | 262  | 35 | 14  |
| 9     | 286  | 35 | 12   | 263  | 49 | 5   |
| 10    | 299  |    | 1    |      |    |     |

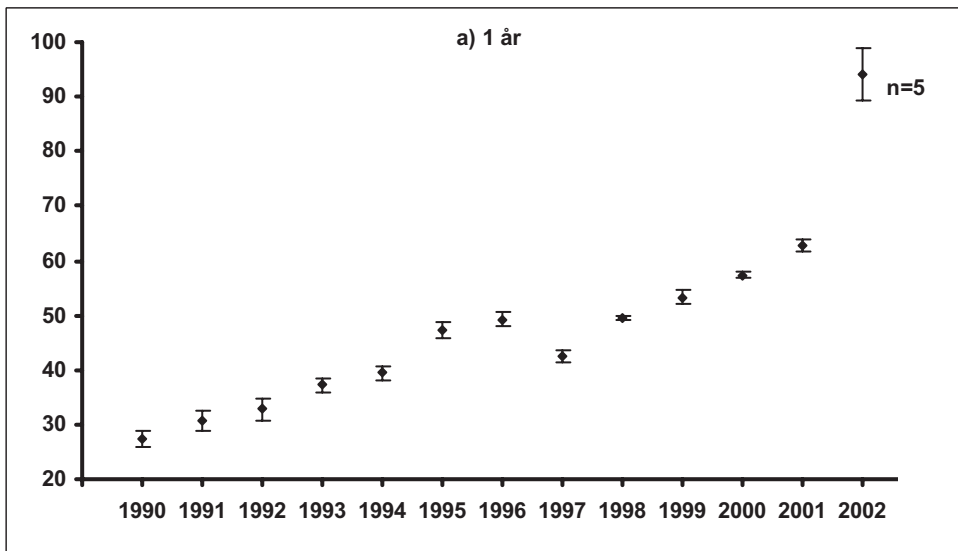
I fråga om den retroaktivt uppskattade längden var skillnaderna mellan fångstplatserna statistiskt betydande när materialet från hela kontrollperioden granskades tillsammans. Ettåriga abborrar var avsevärt större i Åminne jämfört med i Narnebäcken, Helgeå eller Storsjöbäcken (1-ANOVA,  $p < 0,001$ ). Tvååriga abborrar var avsevärt större i Åminne jämfört med Narnebäcken ( $p < 0,01$ ). Däremot var femåriga abborrar i Narnebäcken avsevärt längre än i Åminne eller Långå ( $p < 0,01$ ) (Bilaga 2). I åldersgrupperna 3-4 och 6-8 förekom inga större skillnader i genomsnittslängd mellan olika platser.

I fråga om den retroaktivt uppskattade längden var skillnaderna mellan olika fångstplatser i olika årsklasser statistiskt signifikant (Bilaga 3). Exempelvis i årsklass 2001 var ettåriga abborrar i genomsnitt längst i Storsjöbäcken (77 mm) och i årsklass 2000 Sägkvarnforsen (73 mm). Skillnaderna mellan årsklasserna på samma fångstplatser var i vissa fall mycket stora. Exempelvis i Kråkbackbro var de ettåriga abborrarnas retroaktivt uppskattade genomsnittslängd i årsklass 1994 endast 45 mm, medan den var 90 mm i årsklass 1995 och 100 mm i årsklass 1998.

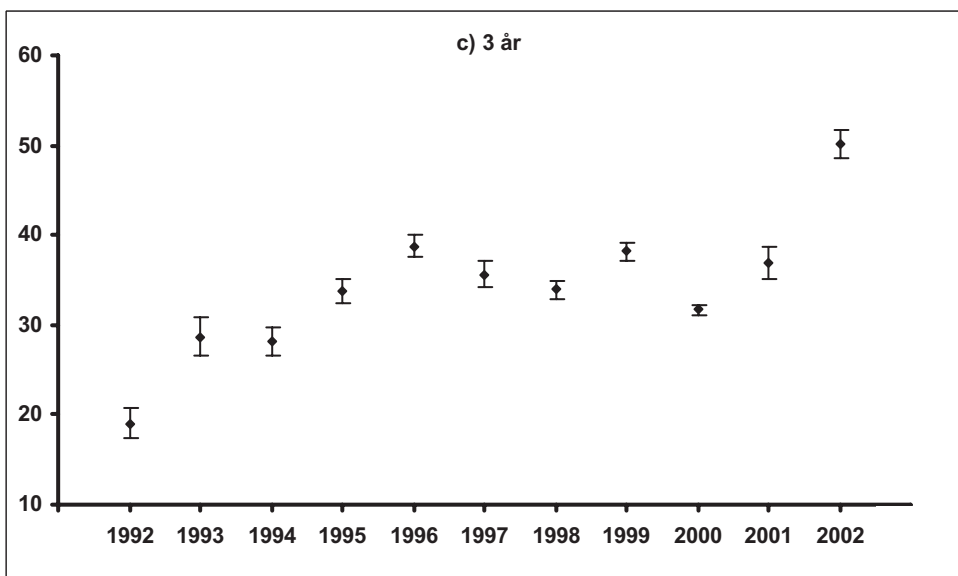
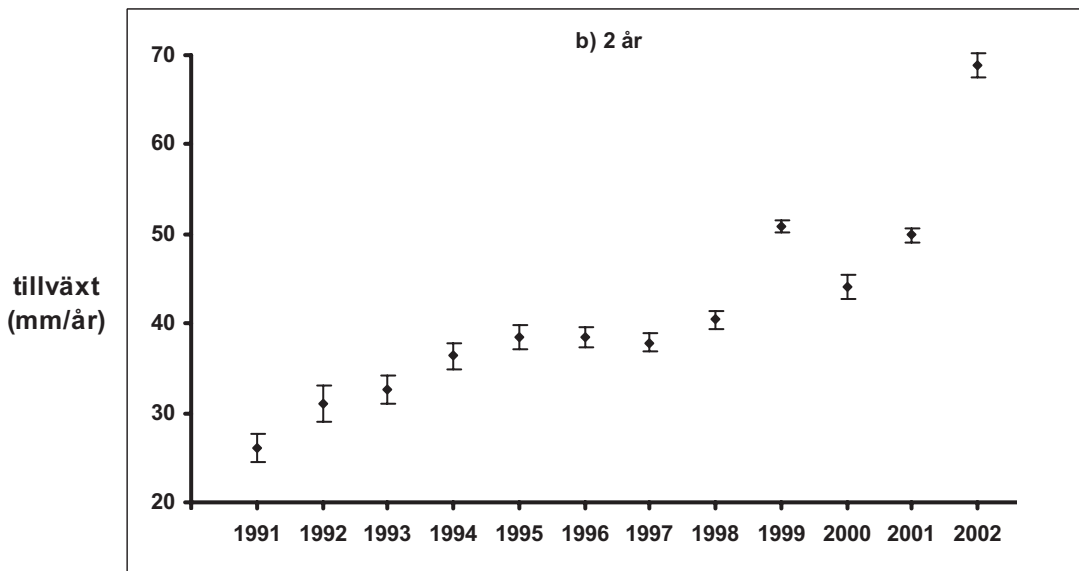
År 2000 var ettåriga abborrars längdtillväxt snabbast hos de fiskar som infångats i Korslombäcken, vilkas årliga tillväxt var 62 mm. Tillväxten var långsammast hos fiskarna från Kråkbackbro, vars tillväxt var 52 mm. Av de tvååriga abborrarna från samma år växte abborrarna från Kyrkbacken (53 mm) snabbast och abborrarna från Kråkbackbro (26 mm) långsammast. År 2001 observerades att tillväxten hos ettåriga abborrar var snabbast hos individerna från Helgeå, som hade en tillväxt på 68 mm och långsammast hos fiskarna från området Vasa-Korsnäs, som hade en tillväxt på i medeltal 59 mm. Under samma år var tillväxten hos tvååriga abborrar snabbast hos individerna från Korslombäcken (63 mm) och långsammast hos individerna från Kråkbackbro (43 mm).

Det förekom stora skillnader från år till år i abborrens längdtillväxt i åldersgrupperna 1-5. Under åren 1995-2002 var abborrens tillväxt snabbast år 2002 förutom i åldersgrupp 4 och 6 (Figur 125 a-f.). Från fjärde åldersgruppen uppåt var också 1997-års tillväxt en aning snabbare. Honindividerna i åldersgrupperna 2 – 7 växte en aning snabbare än hanindividerna (Bilaga 4). I åldersgrupp 1 förekom inga större skillnader i tillväxt mellan könen.



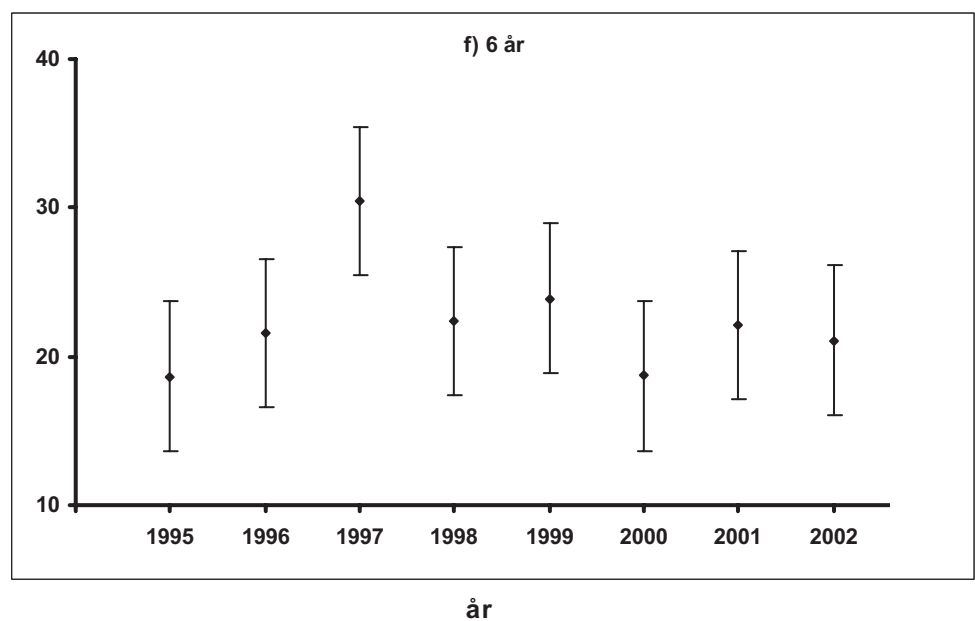
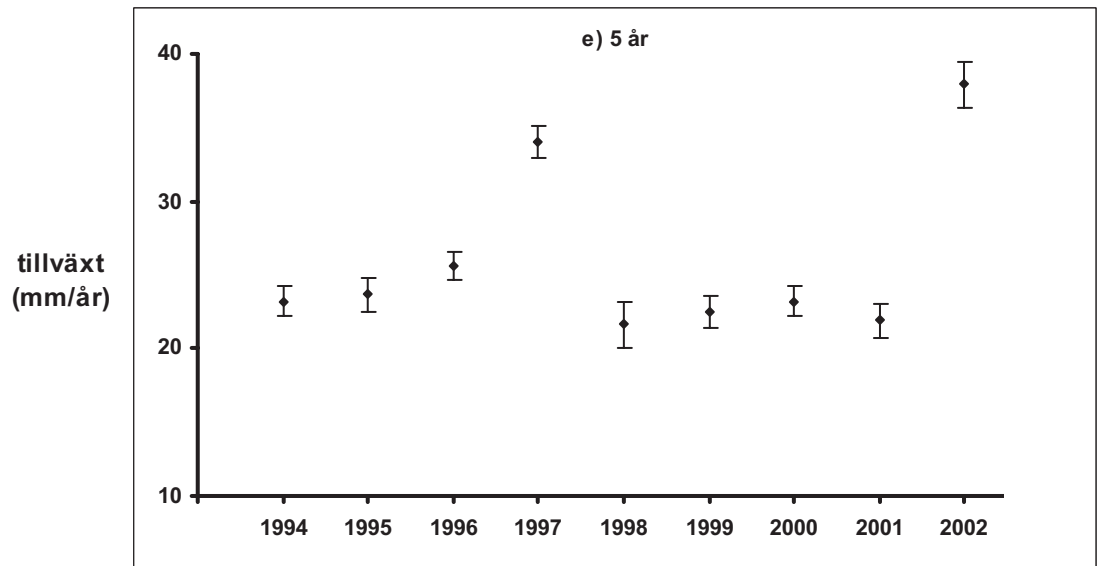
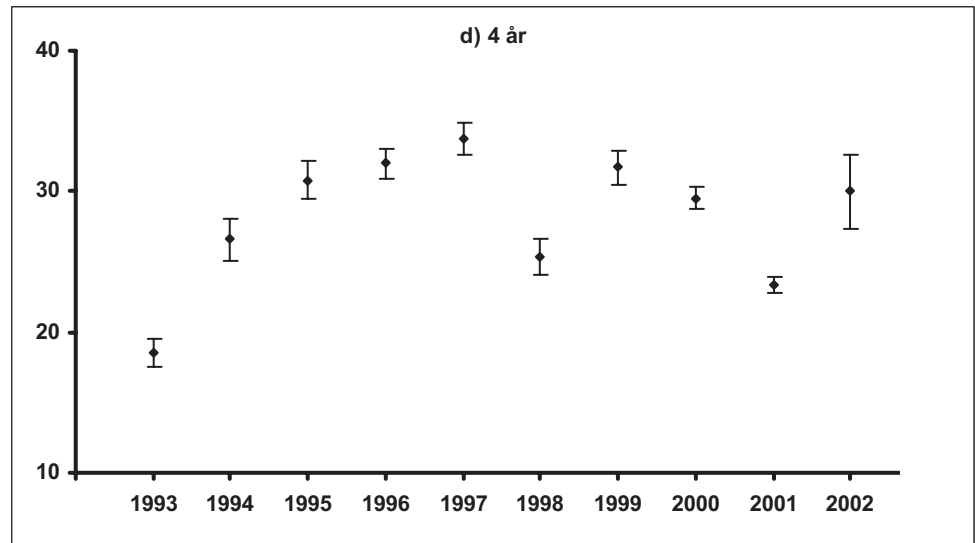


Figur 125 a-c. Abborrens genomsnittliga (m.v.  $\pm$ s.e.) retroaktivt uppskattade tillväxt (mm/år) varje år i åldersgrupperna 1-3.



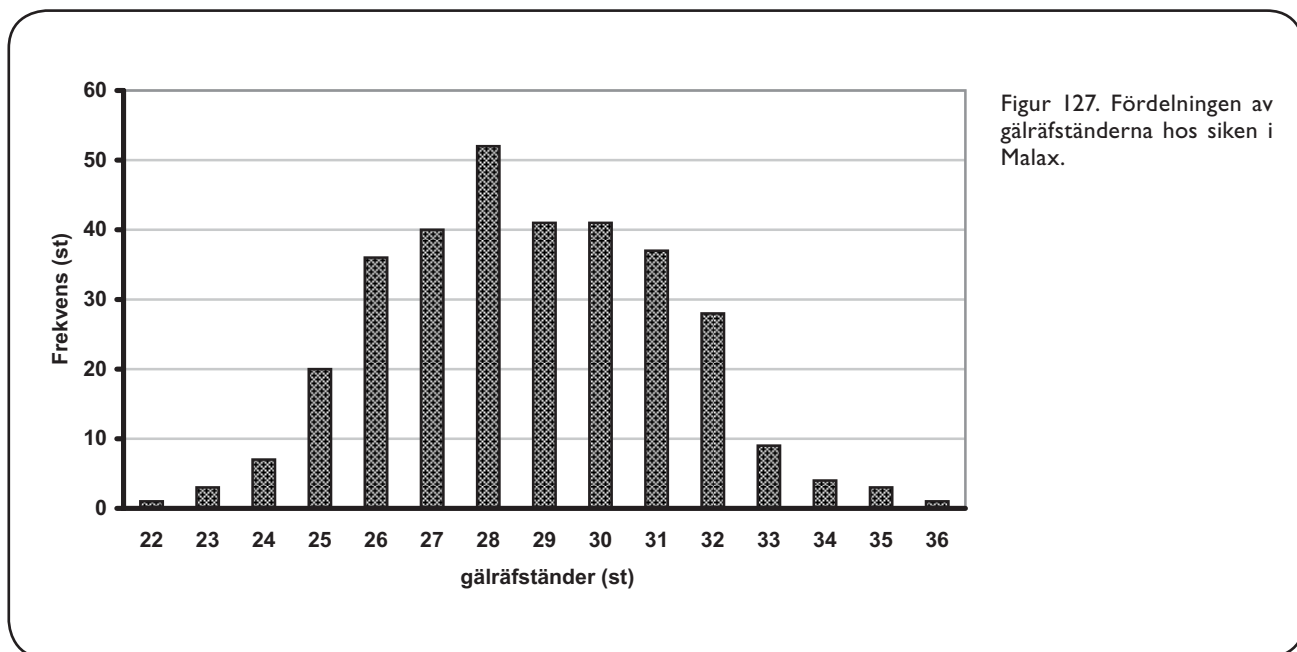
år

Figur 125 d-f. Abborrens genomsnittliga (m.v.  $\pm$ s.e.) retroaktivt uppskattade tillväxt (mm/år) varje år i åldersgrupperna 3-6.



## Sik Fördelningen av gälräfständer

Sikens antal gälräfständer varierade mellan 22 och 36 (Figur 127). Det vanligaste antalet var 28. Fördelningen av gälräfständerna motsvarade i det närmaste den normala fördelningen (snedhet 0,16, excess -0,19).



### Fångstens ålders- och könsfördelning samt årsklassens storlek

Nätfångsten åren 1997-2003 innehöll så gott som lika många hanar som honor. De yngsta sikarna som infångades med nät var tre år gamla och sammanlagt 10 st erhöles i nätfångsten åren 1999 och 2000. En tredjedel av de infångade sikarna var fem år gamla (Tabell 8). Det förekom mycket få 8-åriga individer i nätfångsten. Den äldsta infångade individen var 16 år gammal. De starkaste årsklasserna var år 1990 och 1996 (Figur 128). De svagaste årsklasserna inföll år 1993 och 1994.

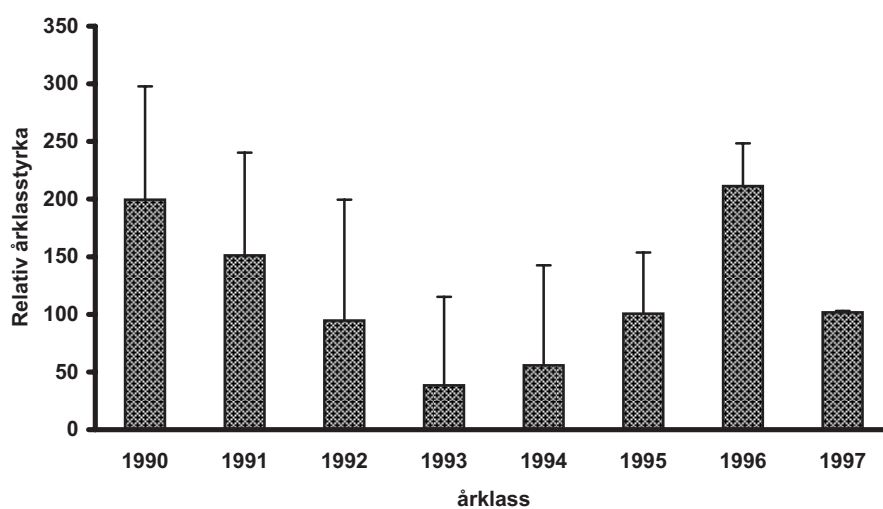
### Tillväxt

De yngsta nätfångade sikarna var 3 år gamla och deras genomsnittliga längd var ( $\pm$ s.d.)  $419 \pm 29$  mm. Från 3-års ålder observerades att sikens längdtillväxt är långsam. Sex år gamla sikar hade en genomsnittslängd på  $442 \pm 80$  mm och åtta år gamla sikar  $485 \pm 86$  mm. Retroaktivt uppskattade åldersgruppsvisa genomsnittslängder skiljde sig tydligt från observerade längder (Figur 129). Skillnaden var störst i åldersgrupp 3, där urvalet var 10 sikar. Enligt de retroaktiva längduppskattningarna var siken i Malax å som 1-årig i genomsnitt  $169 \pm 29$  mm, 2-årig  $239 \pm 41$  mm och 3-årig  $302 \pm 51$  mm (Tabell 9). Det var inga större skillnader i längdtillväxten mellan könen (Tabell 10). I tillväxten observerades betydande skillnader från år till år, men förändringarna i tillväxten var inte lika i de olika åldersgrupperna (Figur 130 a-f).

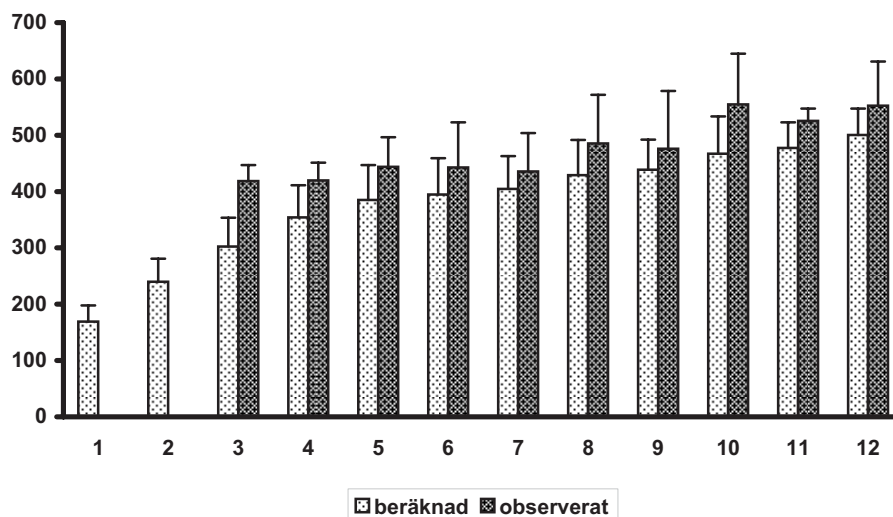
Tabell 8.  
Andelen olika åldersgrupper (%) i siknätfångsten varje år.

| ålder      | Andel (%) av årets nätfångst |      |      |      |      |      |      |        |
|------------|------------------------------|------|------|------|------|------|------|--------|
|            | 1997                         | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | totalt |
| 3          |                              |      | 3,5  | 11,1 |      |      |      | 2,2    |
| 4          | 9,8                          |      | 30,2 | 57,1 | 21,5 |      |      | 18,8   |
| 5          | 40,2                         | 8,9  | 43,0 | 22,2 | 61,5 | 37,5 | 33,3 | 33,9   |
| 6          | 26,8                         | 32,7 | 19,8 | 9,5  | 10,8 | 41,7 | 33,3 | 23,7   |
| 7          | 12,2                         | 27,7 | 2,3  |      | 3,1  | 16,7 |      | 11,2   |
| 8          | 4,9                          | 12,9 | 1,2  |      | 1,5  | 4,2  | 33,3 | 4,9    |
| 9          | 6,1                          | 7,9  |      |      |      |      |      | 2,9    |
| 10         |                              | 4,0  |      |      | 1,5  |      |      | 1,1    |
| 11         |                              | 2,0  |      |      |      |      |      | 0,4    |
| 12         |                              | 2,0  |      |      |      |      |      | 0,4    |
| 15         |                              | 1,0  |      |      |      |      |      | 0,2    |
| 16         |                              | 1,0  |      |      |      |      |      | 0,2    |
| urval (st) | 82                           | 101  | 86   | 63   | 65   | 48   | 3    | 448    |

Figur 128. Siken i Malax och dess relativa årsklasstorlek åren 1990-1997.



Figur 129. Observerade och retroaktivt uppskattade genomsnittslängder hos sik i olika åldersgrupper samt längdernas standardavvikelse.



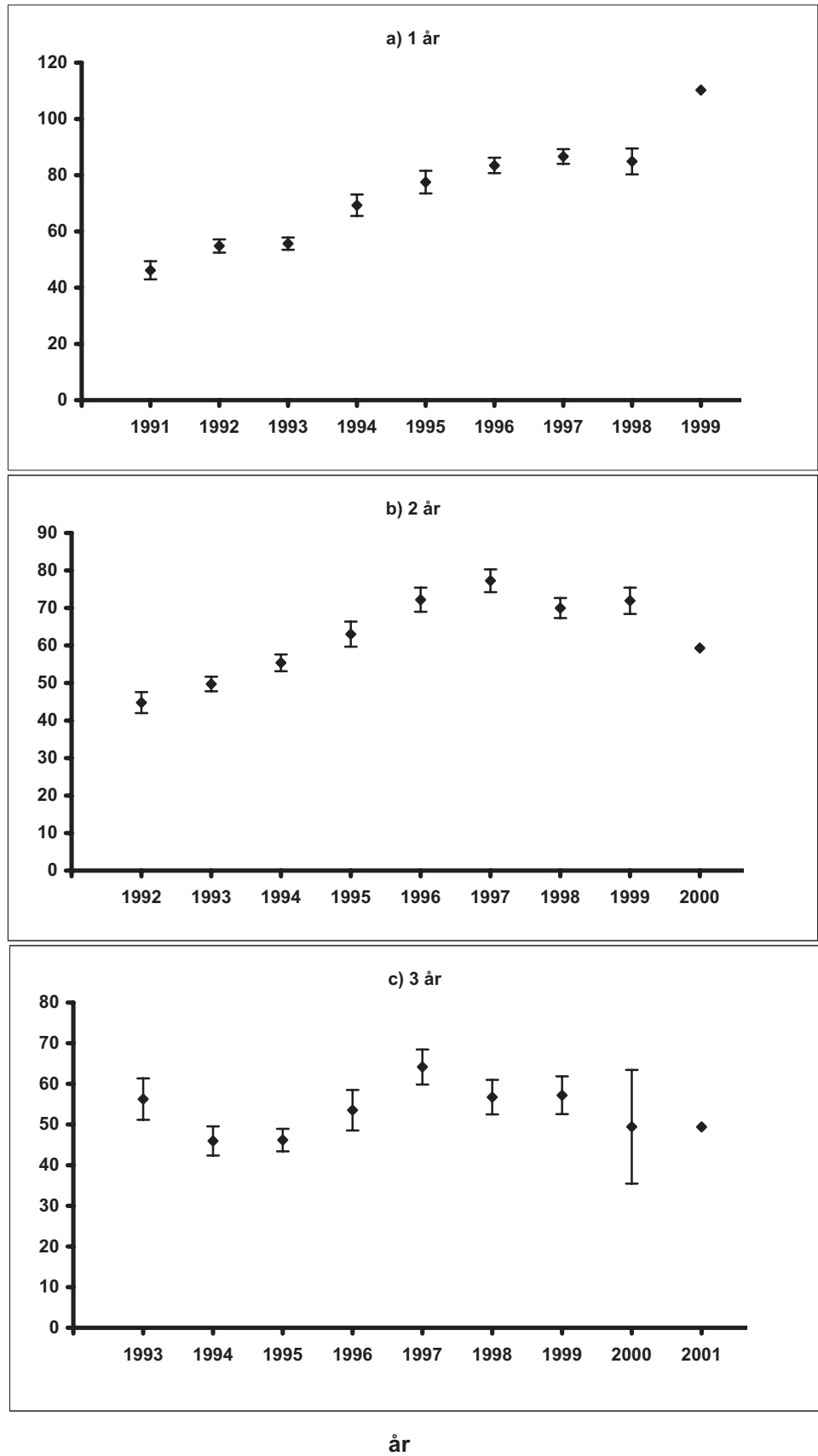
Tabell 9.  
Retroaktivt uppskattade åldersgruppsvisa genomsnittslängder hos han- och honsik samt urvalsstorleken i varje åldersgrupp.

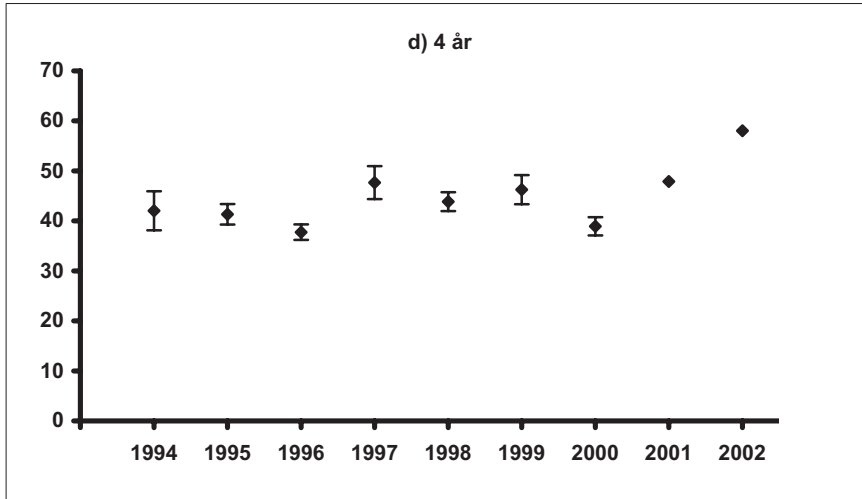
| ålder | längd (mm) m.v. $\pm$ s.d. |              |              | urvalsstorlek |      |        |
|-------|----------------------------|--------------|--------------|---------------|------|--------|
|       | hane                       | hona         | totalt       | hane          | hona | totalt |
| 1 år  | 167 $\pm$ 28               | 171 $\pm$ 29 | 169 $\pm$ 29 | 216           | 228  | 444    |
| 2 år  | 237 $\pm$ 41               | 242 $\pm$ 41 | 239 $\pm$ 41 | 216           | 228  | 444    |
| 3 år  | 299 $\pm$ 52               | 305 $\pm$ 51 | 302 $\pm$ 51 | 216           | 228  | 444    |
| 4 år  | 349 $\pm$ 56               | 358 $\pm$ 58 | 354 $\pm$ 57 | 209           | 225  | 434    |
| 5 år  | 379 $\pm$ 59               | 389 $\pm$ 65 | 385 $\pm$ 62 | 160           | 171  | 331    |
| 6 år  | 387 $\pm$ 55               | 403 $\pm$ 72 | 395 $\pm$ 64 | 92            | 89   | 181    |
| 7 år  | 406 $\pm$ 53               | 403 $\pm$ 64 | 405 $\pm$ 58 | 44            | 44   | 88     |
| 8 år  | 439 $\pm$ 54               | 421 $\pm$ 69 | 429 $\pm$ 63 | 20            | 24   | 44     |
| 9 år  | 474 $\pm$ 61               | 421 $\pm$ 41 | 439 $\pm$ 53 | 8             | 16   | 24     |
| 10 år | 518 $\pm$ 79               | 438 $\pm$ 38 | 467 $\pm$ 66 | 4             | 7    | 11     |
| 11 år | 505 $\pm$ 65               | 464 $\pm$ 36 | 478 $\pm$ 45 | 2             | 4    | 6      |
| 12 år | 528 $\pm$ 54               | 473 $\pm$ 24 | 500 $\pm$ 47 | 2             | 2    | 4      |

Tabell 10.  
Tillväxten hos han- och honsik i olika åldersgrupper.

| ålder  | tillväxt (mm/år) m.v. $\pm$ s.d. |             |             |
|--------|----------------------------------|-------------|-------------|
|        | hane                             | hona        | totalt      |
| 1-2 år | 70 $\pm$ 27                      | 71 $\pm$ 25 | 71 $\pm$ 26 |
| 2-3 år | 62 $\pm$ 22                      | 64 $\pm$ 24 | 63 $\pm$ 23 |
| 3-4 år | 53 $\pm$ 19                      | 53 $\pm$ 23 | 53 $\pm$ 21 |
| 4-5 år | 42 $\pm$ 14                      | 41 $\pm$ 15 | 41 $\pm$ 15 |
| 5-6 år | 39 $\pm$ 43                      | 38 $\pm$ 14 | 38 $\pm$ 32 |
| 6-7 år | 33 $\pm$ 15                      | 28 $\pm$ 11 | 31 $\pm$ 13 |

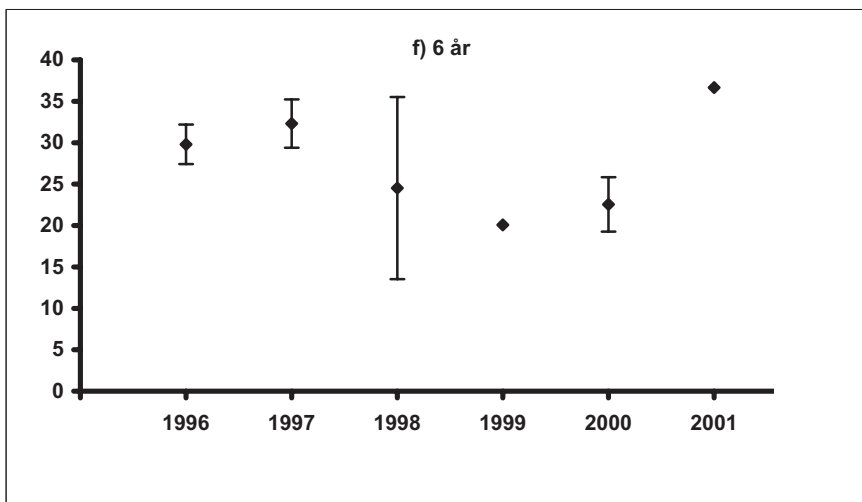
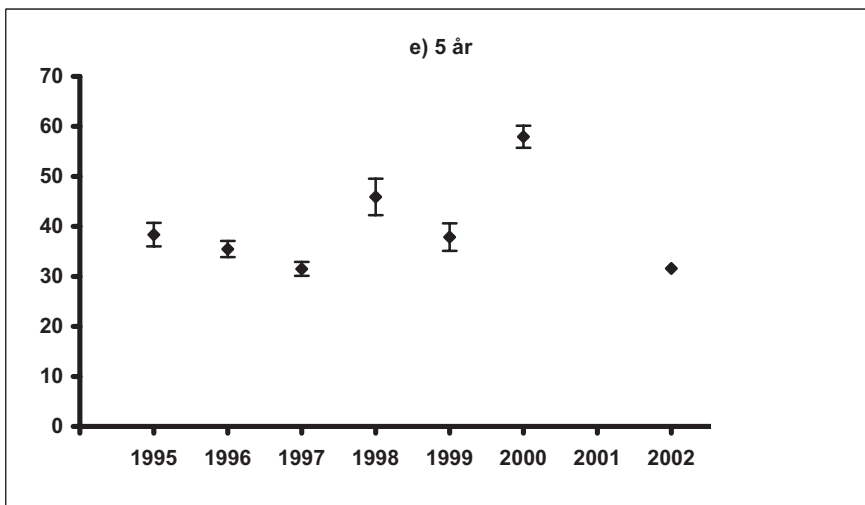
Figur 130 a-c. Genomsnittlig (m.v.  $\pm$ s.e.) retroaktivt uppskattad tillväxt hos sik (mm/år) i åldersgrupperna 1-3 under olika år.





Figur 130 d-f. Genomsnittlig (m.v.±s.e.) retroaktivt uppskattad tillväxt hos sik (mm/år) i åldersgrupperna 4-6 under olika år.

tillväxt  
(mm/år)



år

## Granskning av resultat

### Abborre

#### Åldersbestämningens och den retroaktiva tillväxtuppskattningens tillförlitlighet

Flera faktorer påverkar fiskens åldersbestämning och dess tillförlitlighet. Olika åldersbestämningar av förbeningar kan ge olika resultat beroende på fiskart och fiskpopulation. Åldersbestämningens noggrannhet försämras av systematiska och slumpartade fel som beror på den som utför bestämningen. Användningen av flera personer för att utföra bestämningen kan öka variationen av fel. För att minska systematiska fel bör t.ex. årliga temperaturuppgifter utnyttjas som hjälp i åldersbestämningen, vilka återspeglas i fiskarnas tillväxt och bredden på tillväxtzonerna i förbeningen (Raitaniemi m.fl. 2000). Bestämningen av åldern på abborren i Malax å gjordes av fjällen på fångsten år 1997 och av gällocken på fångsten åren 1998 – 2003. Enligt de åldersbestämningar som gjorts på basen av fjäll var de yngsta fiskarna 6 år gamla medan de yngsta på basen av gällocksbestämning var 2 år gamla. Åldern hos fisken som bestämdes utgående från fjällen var eventuellt systematiskt överuppskattad, ifall största delen av abborrarna stiger upp i ån i ca 2 – 6 års ålder när de är könsmogna. I fjällbestämningarna kan fiskens ålder överuppskattas t.ex. på grund av falska ringar.

I den retroaktiva tillväxtbestämningen har s.k. Lees fenomen konstaterats orsaka mindre tillväxtestimer ju längre framåt de gamla individernas längder uppskattas (Bagenal & Tench 1978). I detta material riktas den största osäkerheten i den retroaktiva tillväxtbedömningen till åldersklassen 1 och 2. Åren 1998 – 2003 fastställdes endast fem individer i åldersgrupp 2. På grund av Lees fenomen kan felaktiga slutsatser dras i tillväxtundersökningarna när försöksupställningar före-efter tillämpas.

#### Tillväxt

Tillväxten konstaterades variera avsevärt mellan fångstplatserna, men skillnaderna var oftast ganska små och kan åtminstone delvis förklaras utgående från olika urvalsstorlekar. Exempelvis i Korslombäcken och Kråkbackbro var urvalet alla år allmänt mindre än på andra fångstplatser och de observerade skillnaderna i tillväxt kan till stor del antas bero på slumpartade fel. Utgående från resultaten ser abborrens tillväxt ut att ha ökat ganska jämnt under granskningsperioden i åldersgrupperna 1 – 3. I åldersgrupperna 4 – 6 är den stigande trenden inte lika tydlig som i de yngre åldersgrupperna, utan tillväxten påvisade mera årsvariationer. Den varma sommaren år 2002 avspeglas som snabbare tillväxt i alla åldersgrupper. Den varma sommaren år 1997 avspeglas som en aning snabbare tillväxt än genomsnittet endast i åldersgrupperna 5 och 6. Årsvariationen i tillväxten hos abborren i Malax å följer resultaten från HELCOM:s provpunkter i Östersjön från och med åldersgrupp 4 (Sandström m.fl. 2003). I åldersgrupperna 1 – 3 urskiljs dock inte 1997-års snabbare tillväxt och 1998-års långsammare tillväxt såsom i HELCOM:s resultat.

#### Årsklassens storlek och pH-index

Förutsättningen för att beräkna den relativa årsklassens storlek är en osovrad fångsttyp med vilken ett representativt urval av fiskbeståndets åldersfördelning kan samlas. Samtidigt bör fiskar som tas till åldersbestämningen väljas slumpmässigt ur fångsten. För att bevara jämförbarheten från år till år bör även fångsttyp och fångsttidpunkter förenhetligas. Den relativa årsklassens storlek är ett indextal med vilket det är möj-



ligt att skilja åt särskilt svaga och starka årsklasser. Metoden ger ingen information om absoluta förändringar i fiskbeståndets storlek, utan för detta ändamål bör andra metoder tillämpas, såsom VPA (virtual population analysis).

Abborren i Malax å ser ut att stiga upp i ån för att leka för första gången vid tre års ålder. Därför kan man utgående från fångstmaterialet från katsafisket göra tillförlitliga uppskattningar om årsklassernas storlek högst till år 1999. Det fanns tillgängliga fångstprov ända till år 2003 när år 1999 års årsklasstorlek kunde uppskattas utgående från fångsterna under två år (3-åringarnas andel av fångsterna år 2002 och 4-åringarnas andel av fångsterna år 2003). Storleken på den senaste granskade årsklassen kan överuppskattas, eftersom dödligheten under de följande åren ofta minskar årsklassens genomsnittliga andel av fångsten. Enligt Hudd m.fl. (1997) kan en särskilt stark årsklass fylla katsorna så att tidigare årsklasser ser ut att vara svagare än i verkligheten. När man i beräkningen av årsklassens storlek använde åldersgrupperna 3 – 6 i stället för 3 – 9, observerades att år 1992 framträder som uppenbart starkare än andra årsklasser.

Enligt resultaten var abborrens reproduktion svag år 1998. Då observerades fiskdöd i Malax å (Storm 2000) och pH-indexet som beskriver försurningen under sommaren var lägst under hela granskningsperioden. På basis av fångstfiskens åldersfördelning var den stora årsklassen år 2000 även stor i yngelnotningsfångsten samma år (Bilaga 5). Medelvärde för fångsten från yngelnotningen år 2000 beskriver å andra sidan materialet på ett dåligt sätt, eftersom urvalet omfattade ett drag, vars fångst var över ettusen individer. Utan den största observationen skiljer sig årsklass 2000 i yngelnotningarna inte som större än under andra år. I själva verket förblev notningsfångsten år 2000 (md=2 st/drag) exempelvis uppenbart mindre än år 1999 (md=7 st/drag). År 2001 gav både notningen och drivhåvsfisket en mycket dålig fångst och det är möjligt att denna årsklass var svagare än genomsnittet (Bilaga 5). Samma år i maj-augusti var vattnet i Malax å mycket surt utgående från resultaten från Kasforsbro mätstation, medan pH-nivån var uppenbart högre vid samma tidpunkt åren 2000 och 2002.

I beräkningen av pH-indexet tillämpades lineär interpolering, eftersom mätningssintervallerna var ganska långa innan den automatiska mätstationen byggdes. På grund av estimeringsmetoden och fåtaliga mätningar har plötsliga försurningsförändringar eventuellt inte observerats.

## **Sik**

### **Fördelningen av gälräfständerna**

Utgående från fördelningen av gälräfständerna är största delen av sikarna i Malax å vandringsfik och en liten del är sandsik. Genutbyte kan ha skett mellan regionens sikbestånd t.ex. i samband med utsättningar. Enligt Kaukoranta m.fl. (2000) har vandringsfiken 27-31 gälräfständer och sandsikens antal gälräfständer varierar mellan 24-28 (Lehtonen 2003).

### **Ålders- och tillväxtbestämningens tillförlitlighet**

När det gäller sik kan felaktigheter i åldersbestämningen minskas genom att vid sidan av fjäll använda otoliter. Då kan man eventuellt hitta årsringar som överhuvudtaget inte kan observeras på fjällen. Av fjällen kan sikens tillväxt uppskattas som snabbare än i verkligheten.

Längdtillväxten hos siken i Malax å observerades vara mycket snabb i de unga åldersgrupperna jämfört med tidigare undersökningar i Kvarkenregionen. I denna utredning var medellängden hos sik i Malax å redan över 40 cm vid tre års ålder. Enligt Leskelä m.fl. (1993) observerades över 40 cm långa individer i Kyro älv från åldersgrupp 4 uppåt, medan siken vid Valsörarna uppnådde 40 cm längd först vid sju års ålder. I de retroaktiva tillväxtbedömningarna var genomsnittslängden hos sik i Kyro älv vid tre års ålder ca 30 cm (Keskinen m.fl. 2002). Sannolikt var åtminstone en del av den treåriga siken i Malax å i verkligheten 4 år eller äldre.

#### **Årsklassens storlek**

Enligt resultaten var sikens årsklass större än genomsnittet år 1996. På grund av att det saknades unga individer kunde årsklassens storlek inte beräknas för de år när vattendragsarbete utfördes i Malax å och ådeltat. Exempelvis år 2002 och 2003 var de yngsta infångade individerna bara fem år gamla. Även åldersbestämningens noggrannhet kan ha påverkat uppskattningen av årsklassernas storlek.

Sikproverna samlades in med hjälp av nätfiske. Årsklassernas storlek, som beräknades av åldersfördelningen i nätfångsterna, beskriver nödvändigtvis inte den verkliga situationen, eftersom maskstorleken inverkar på vilken storlek av fisk som kan fångas och hur gammal den är. I fortsättningen bör man bedöma hur valet av fångstredskap påverkar noggrannheten vid årsklassens storleksbedömning.

#### 4.5.5

#### **Fiskdöd**

År 2000 påträffades drygt 500 döda mörtar i mynningsområdet i maj då pH-värdet var under 5. De döda fiskarnas gälar var missfärgade och täckta av slem. Fiskarna har inte klarat stressen från det låga pH. Gälarnas syreupptag försvagas, vilket lett till syrebrist och slutligen död (Storm 2001). Under kontrollperiodens övriga år har inte massfiskdöd noterat i ån eller mynningsområdet.

## 5. Sammanfattning

Malax ådal drabbades tidigare av årliga översvämningar som berörde 900 ha landområden vilka i huvudsak består av odlingsmarker. För att minska översvämningarna utarbetade Vasa vattendistrikt år 1985 en plan för vattenståndsreglering i Malax å och Västra Finlands vattendomstol beviljade år 1996 tillstånd för regleringen. I domstolens tillståndsvillkor förutsattes att man skall undersöka på vilket sätt vattenbyggnadsarbetena i samband med regleringens förverkligande påverkar vattenkvaliteten, fiskbestånden och fisket. Undersökningarna görs enligt ett undersökningsprogram som godkänts av myndigheterna. Undersökningarna pågår till fem år efter att verksamheten har upphört. Arbetena i ån inleddes år 1999 och upphörde år 2003. Årligen färdigställs rapporter över undersökningarnas resultat. Denna rapport sammanfattades årens 1997-2003 undersökningsresultat.

Åren 1999-2003 avlägsnades sammanlagt 156 000 m<sup>3</sup> rensningsmassor ur själva åfåran och drygt 14 000 m<sup>3</sup> muddringsmassor ur åmynningen. Arbetena var intensivast år 2000 då ca. 100 000 m<sup>3</sup> rensades bort ur ån. Massorna deponerades på vardera sidan om ån där de breddades ut och kalkades. Även speciella deponeringsområden användes för en del av massorna. Farledsmuddringen i mynningsområdet förverkligades med sugmudderverk och massorna pumpades till en avsättningsbassäng vid Mittisanden i närheten av Malax ås utlopp.

Vattenkvaliteten undersöktes dels på allmän nivå i ån och dess tillrinnande vattendrag och dels i samband med de arbeten som gjordes i ån. Vid höga flöden gjordes en noggrannare kartering av vattenkvaliteten i ån och i mynningsområdet. Speciellt noggrant undersöktes vattenkvaliteten i Svartöhålets sund som är ett viktigt lekområde för Malax skärgårdssik. Vattenmiljöns förändringar bedömdes också utgående från bottendjurssamhället i ån.

Utflödet från ån påverkar i hög grad vattenkvaliteten utanför åns utlopp, vilket framförallt märks i näringsämneshalterna och elledningsförmågan i mynningsområdet och den inre skärgården. Även pH-värdena är märkbart lägre i mynningsområdet när åvattnet är surt. Havsvattnet förmår dock relativt snabbt neutralisera de låga pH-värdena. Åns bottendjurssamhälle har undersökts på sex platser år 1998 och fyra platser år 2001. Inga märkbara försämringar i artsammansättningen har inträffat under den period som arbetena har pågått. På basen av vattenkvalitetsuppgifterna har vattnets grumlighet och kvävehalter ökat i samband med muddringsarbetena. I de prov som har tagit på längre avstånd från åtgärdsområdena och utanför de tidsperioder då rensningarna och muddringarna har utförts märks inga betydande förändringar i vattenkvaliteten, förutom för kvävehaltens del som är på en högre nivå än före regleringsarbetena.

Fiskfångsterna med katsa i huvudfåran var i regel lägst under granskningsperiodens mellersta år. Motsvarande förlopp kunde också skönjas i elfiskefångsterna. Eftersom fångsterna i framförallt den mellersta delen av ån återhämtade sig mot slutet av perioden och då försämringen delvis inträffade redan innan rensningsverksamheten inleddes, kunde inte variationerna i fiskfångsterna tydligt kopplas till de förverkligade åtgärdena. Om vattendragsarbetenas effekter i första hand påverkar endast fiskens reproduktion är det möjligt att inverkan ger utslag i katsafångsterna först efter några år.

I de fiskyngelundersökningar som gjordes i ån fick man yngel av abborre, gädda, mört, gärs, löja och braxen. Vid Kasfors bro som är den längst nedströms belägna platsen var yngelförekomsterna störst på sommaren åren 1997 och 2000 medan man vid Vasa-Korsnäs landvägsbro fick mest yngel åren 1997, 2001 och 2002. I Övermalax var yngelförekomsterna störst 1997 och 1999. Därmed kunde ej heller på basen av yngelförekomsterna skönjas tydliga samband med rensningsverksamheten. Rens-

ningen har dock medfört att potentiella reproduktionsområden har gått förlorade i de åtgärdade partierna av ån.

I mynningsområdet var sikyngelförekomsten överlägset störst år 2000 medan åren 1997-1999 och 2001-2003 uppvisade resultat av jämförbar storlek. Mest sikyngel fick man längs kusten mot söder från åns utlopp samt i och omkring Svartöhålet som är en viktig lekplats för skärgårdssiken. Mynningsområdets nors- och strömmingsyngelförekomster undersöktes åren 2002 och 2003. Både nors- och strömmingsyngelförekomsterna var störst närmast åns utlopp i Storskärsfjärden. Norsfångsterna var märkbart större år 2003 än 2002 medan förhållandet var det motsatta för strömmingsynglens del.

Det förekom skillnader i abborrarnas årsklassers storlek och tillväxten som antagligen åtminstone i någon mån beror av variationer i miljöförhållandena såsom vattnets temperatur och pH. På basen av nuvarande undersökningens resultat kan man inte säga i hur betydande grad vattendragsarbetena i Malax å eventuellt har inverkat på abborrens reproduktionsframgång. Tillförlitliga uppgifter om detta får man först efter några år, då de årsklasser som har kläckts då när vattendragsarbetena har pågått uppnår fångststorlek. För att kunna observera en förändring är det speciellt viktigt att Malax ås abborrars tillväxt och årsklassernas storlek följs upp också inom den närmaste framtiden.

Malaxsikens tillväxt är tämligen snabb och på basen av gälräfständernas antal kan Malaxsikarna klassificeras som vandrings-sikar. Vattendragsarbetenas effekter på sikens reproduktionsförmåga och tillväxt kunde inte uppskattas p.g.a. att fångstmaterialet var litet och i huvudsak bestod av gamla fiskar.

När man bedömer rensnings- och muddringsarbetenas effekter är det viktigt att beakta att vattenflödena i Malax å var rekordlåga åren 2002 och 2003 och att flödet var relativt litet även år 2001, vilket kan ha medfört att rensningens eventuella skadeverkningar ännu inte har gjort sig gällande fullt ut. De förändringar som har uppstått som ett resultat av rensningarna blir troligen inte märkbara i full utsträckning under år med låga flöden. En slutlig utvärdering av rensningens och regleringens effekter kan därför göras först när det finns tillgång till uppgifter från en längre tidsperiod i vilken ingår resultat från år med olika flödesförhållanden.

## 6. Litteratur

- Alanne, H. 2004: Skriftliga uppgifter om yngelförekomst på Vasa stads Södra Stadsfjärd linjer G12-G14 och vid Kopparfuruskärs linje G7.
- Bagenal, T.B. & Tesch, F.W. 1978. Age and growth. Teoksessa: Bagenal, T. (toim.). Methods for assessment of fish production in freshwaters. Blackwell, Oxford. s. 101-136. (ref. Raitaniemi ym. 2000)
- Bonde, A. 2002. Undersökningar i Malax åmynning med influensområde före farledsmuddring. Duplikat 11 s.
- DFO 2000: Effects of sediment on fish and their habitat. DFO Pacific Region Habitat Status Report 2000/01.
- EIFAC 1964: Water quality criteria for European freshwater fish. Report on Finely Divided Soils and Inland Fisheries. European Inland Fisheries Advisory Commission. Rome EIFAC/1 21 s.
- Finlands miljöcentral 2004: Klassgränserna för vattenkvalitetsvariablerna. [www.miljo.fi](http://www.miljo.fi)>Miljöns tillstånd>Ytvattens tillstånd>Ytvattenkvaliteten>Klassgränserna för vattenkvalitetsvariablerna.
- Fraser, C. McL. 1916. Growth of the spring salmon. Trans Pacif. Fish. Soc. Seattle, for 1915, p. 29-39. (ref. Raitaniemi ym. 2000)
- Fry, F.E.J. 1943. A method for calculation of the growth of fishes from scale measurements. Univ. of Toronto Stud., Biol.Ser. Pub. Ont. Fish. Res. Lab., No. 61, p. 5-18.
- Harjunpää, H. 2004: Skriftliga uppgifter om sikyngelförekomst vid Storsand i Nykarleby åren 1997-2003.
- Hudd, R., Kjellman, J. & Leskelä, A. 1997. Kyrönjoen suiston poikastuotanto ja kalakannat. Suomen ympäristö 83. 65 s.
- Hudd, R., Wiik, T., Toivonen A-L. & Wistbacka, R. 1989: Malax å fiskeriutredning; Yngelproduktions och beståndsstudier. Duplikat 98 s.
- Kaukoranta, M., Koljonen, M.-L., Koskiniemi, J., Pennanen, J. & Tammi, J. 2000. Atlas of Finnish Fishes. English summary. Riistan- ja kalantutkimus. (ref. Keskinen ym. 2002)
- Keskinen, T. & Latvala, J. 1999. Maalahdenjoen kalanpoikashabitaatit vuonna 1998. Länsi-Suomen ympäristökeskuksen moniste 48/1999. 58 s.
- Keskinen, T., Latvala, J., Tuhkanen, J. & Vuorinen, J. 2002. Kyrönjoen vaellussiikakannan tila. Länsi-Suomen ympäristökeskus. Alueelliset ympäristöjulkaisut 278. 65 s.
- Korsu, K. 2002: Maalahdenjoen pohjaeläimistö vuonna 2001. 3 s. Duplikat.
- Kyröläinen, H. 1997: Minimiravinne ja rehevyys Vaasan edustan merialueella. Esiselvitys olemassa olevan aineiston pohjalta. Vaasan kaupungin ympäristölaboratorio. 33 s. Moniste.
- Kälax, P. 2000. Biologiska undersökningar i Malax å under 1997 och 1998. Västra Finlands miljöcentralis duplikat 53/2000.
- Lax, H-G. 1987: Vattenkvalitet och longitudinell zonerings hos makrozoobentos i forsavsnitt i Malax å. Vatten- och miljöförvaltningens publikationer 6. Vatten- och miljöförvaltningen 1987.
- Lax, H-G. 1998: Kontrollprogram för rensningen av Malax å. Duplikat 4 s. + bilaga.
- Lax, H-G. 2002: Muddringen av Malax åmynning. Duplikat 6 s.
- Lea, E. 1910. On the methods used in herring investigations. Publs. Cironst. Cons. Perm. Int Explor. Mer. No 53. (Ref. Raitaniemi ym. 2000)
- Lehtonen, H. 2003. Iso kalakirja. Porvoo. 280 s.
- Leka, J. 1997. Maalahdenjoen ranta ja vesikasvillisuuskartoitus jokisuistosta Långåminnebäckensistä Sågkvarnsforsenille. Länsi-Suomen ympäristökeskuksen moniste 17/1997
- Leskelä, A., Hudd, R. & Lehtonen, H. 1993. Whitefish (*Coregonus lavaretus* L.) growth in populations reproducing in the Northern Quark, Gulf of Bothnia. *Aqua Fennica* 23(1): 51-56.
- Monastyrsky, G.N. 1926. K. Metodike opredeleniya rosta ryb po izmereniyam cheshui (Methods of determining fish growth from scale measurements). In *Sbornik statei po metodike opredeleniya vozrasta i rosta ryb. Krasnoyarsk.* (Ref. Bagenal & Tesch 1978)
- Monastyrsky, G.N. 1930. O Metodakh opredeleniya rosta ryb po cheshue ryb (Methods of determining the growth of fish in length by their scales. *Trudy nauch. ryb. Khozy.* 5: 5-44. (Ref. Bagenal & Tesch 1978)
- Nyman, C., Anttila M-E., Lax H-G. & Sarvala, J. 1986 Koskien pohjaeläimistö jokien laatuluokittelun perustana. Vatten- och miljöförvaltningens publikationer 3. Vatten- och miljöförvaltningen 1986.
- Nyman, S., Bonde, A. & Takala, J. 2003: Biologiska undersökningar i Malax å 2002. Västra Finlands miljöcentralis duplikat 91/2003.
- Nyman, S. & Takala, J. 2004: Biologiska undersökningar i Malax å 2003. Västra Finlands miljöcentralis duplikat 116/2004.
- Neuman, E. 1974. Temperaturens inverkan på abborrens tillväxt och årklassstorlek i några Östersjöskärgårdar. *Inform. Inst. Freshw. Res. Drottningholm.* No. 6. (ref. Neuman ym. 1999)
- Neuman, E., Sandström, O. & Thoresson, G. 1999. Guidelines for coastal fish monitoring. National board of fisheries. Öregrund, Sweden. 44 s.
- Raitaniemi, J., Nyberg, K. & Torvi, I. 2000. Kalojen iän ja kasvun määrittäminen. RKTL. Helsinki. 232 s.
- Saari, K. 2003a: Maalahden suiston veneväylän jatkotarkkailu. 8.1.2003. Duplikat 1 s. + bilagor 2.
- Saari, K. 2003b: Maalahdenjoen täydennysperkauksien ja raivausperkauksien tarkkailu 16.1.2003. Duplikat 1 s. + bilaga.
- Sandström, O., Larsson, Å., Andersson, J., Appelberg, M., Bignert, A., Ek, H., Förlin, L. & Olsson, M. 2003. Integrated fish monitoring in Sweden. Göteborg university, Sweden. 32 s.

- Shaw E.A. & Richardson J.S. 2001: Effects of fine inorganic sediment on stream invertebrate assemblages and rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) growth and survival: implications of exposure duration. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 58: 2213-2221.
- Storm, A. 2000a. Biologiska undersökningar i Malax å 1999. Västra Finlands miljöcentrals duplikat 55/2000.
- Storm, A. 2000b. Fritids- och yrkesmässigt fiske i Malax å och dess influensområde under 1998. Regionala miljöpublikationer 171. 60 s.
- Storm, A. 2002. Biologiska undersökningar i Malax å 2000. Västra Finlands miljöcentrals duplikat 68/2002.
- Svärdson, G. 1961. Ingen effekt av sikodlingen i Kalmarsund. *Svensk Fisk. Tidskr.* 70: 23-26. (ref. Neuman ym. 1999)
- Tamminen, T & Kivi, K. (red.) 1996: Typpikuormitus, ravinnekierron ja rannikkovesien rehevöityminen. PELAG III loppuraportti 76 s.
- Teppo, A., Latvala, J. & Sivil, M. 1999: Kyrönjoen yläosan vesistöiden vaikutukset veden laatuun sekä kala-, rapu- ja nahkiaiskantoihin vuosina 1996-1997. Alueelliset ympäristöjulkaisut 108. Länsi-Suomen ympäristökeskus.
- Vattenstyrelsen, Vasa vattendistrikt 1985: Vattenståndsregleringsplan för Malax å. FNr 172 Vav 1, 17.5.1985. Delar 1-10.
- Westberg, V. & Storm, A. 2002. Biologiska undersökningar i Malax å 2001. Västra Finlands miljöcentrals duplikat 78/2002.
- Westman, M. & Bonde, A. 2003. Förundersökning av sediment i muddringsfarleden vid Malax ås mynning.

**Västra Finlands miljöcentrals laboratoriums metoder  
Vattendragsvatten**

| Analys                       | Enhet   | Lab. met. nr | Metodens princip; hänvisning                           | Mättningsosäkerhet. % **) | Bestämningensgräns |
|------------------------------|---------|--------------|--|---------------------------|--------------------|
| *Alkalinitet, Grans-metod    | mmol/l  | V40          | SFS-EN ISO 9963-1, 1996:<br>nationell bilaga; VYH 1987 | 7                         | -0,15              |
| Aluminium, total-            | µg/l    | 175          | SFS 5736, 1982; spektrofotometrisk                     | 10-20                     | 10                 |
| *COD-Mn                      | mg/l    | 220          | SFS 3036, 1981   | 9-20                      | 0,5                |
| *Fosfor, fosfat-             | µg/l    | 150          | SFS 3025, 1986 (upphävd standard)                      | 5-16                      | 2                  |
| *Fosfor, total-              | µg/l    | 160          | SFS 3026, 1986 (upphävd standard)                      | 5-11                      | 2                  |
| *Syrehalt och mättnadsgrad % | mg/l, % | 210          | SFS-EN 25813, 1993                                     | 10                        | 0,3 ja 3           |
| *Fasta ämnen, GF/C-filter    | mg/l    | 90           | SFS-EN 872, 1996                                       | 15-20                     | 2                  |
| *Klorofyll-a                 | µg/l    | 280          | SFS 5772, 1993   | 20                        | 1                  |
| *Mangan                      | µg/l    | 180          | SFS 3033, 1976; spektrofotometrisk                     | 5-20                      | 10                 |
| *pH                          |         | 20           | SFS 3021, 1979   | (+ 0,15-yks.)             |                    |
| *Järn                        | µg/l    | 170          | SFS 3028, spektrofotometrisk, 1976                     | 6-10                      | 5                  |
| *Grumlighet                  | FNU     | 80           | SFS-EN ISO 7027, 1994                                  | 10                        | 0,3                |
| *Sulfat                      | mg/l    | 200          | SFS-EN ISO 10304-1, 1995                               | 7                         | 0,5                |
| *Konduktivitet               | mS/m    | 10           | SFS-EN 27888, 1994                                     | 5                         | 0,5                |
| *Kväve, total-               | µg/l    | 140          | QCM 31-107-04-1-B, 1993                                | 10                        | 50                 |
| *Kväve, ammonium-            | µg/l    | 110          | SFS 3032, 1976   | 8-20                      | 5                  |
| *Kväve, nitrat+nitrit-       | µg/l    | 130          | QCM 31-107-04-1-A, 1993                                | 6-20                      | 5                  |
| *Färg                        | mg Pt/l | 70           | SFS-EN ISO 7887, osa 4; 1995                           | 20-50                     | 5                  |

**\*) Metoden är ackrediterad (i tabellen ackredationsläget vid årets slut)**

**\*\*\*) Mättningsosäkerheten gäller vanliga vattendragsvatten. I närheten av analysgränsen har som mättningsosäkerhet angivits det större värdet och vid höga halter det mindre värdet. Granskat 27.9.04.**

Bilaga 2. Retroaktivt uppskattad längd hos abborre i varje åldersgrupp och på varje fångstplats.

| ålder | Åminne        | Kasforsbro    | Vasa-Korsnäs | Kyrkbacken | Kråkbackbro   | Långå       |
|-------|---------------|---------------|--------------|------------|---------------|-------------|
| 1     | 65±10         | 63±9          | 63±7         | 63±9       | 65±16         | 61±8        |
| 2     | 113±17        | 112±19        | 112±14       | 112±18     | 117±18        | 110±16      |
| 3     | 157±27        | 158±24        | 158±20       | 161±31     | 163±23        | 157±24      |
| 4     | 187±30        | 188±24        | 187±19       | 188±28     | 193±24        | 187±26      |
| 5     | 208±28        | 210±20        | 211±19       | 207±24     | 218±27        | 202±15      |
| 6     | 230±30        | 229±21        | 237±20       | 226±26     | 229±29        | 221±16      |
| 7     | 241±29        | 239±22        | 249±17       | 231±33     | 243±16        | 234±10      |
| 8     | 263±32        | 249±11        | 264±21       | 243±31     | 262±18        | 254±24      |
| 9     | 283±49        |               | 297          | 261±33     |               | 304         |
|       | Sågkvarnsfors | Storsjöbäcken | Helgeå       | Ribäcken   | Korslombäcken | Narnebäcken |
| 1     | 62±8          | 62±11         | 60±8         | 61±8       | 61±16         | 62±9        |
| 2     | 114±15        | 112±20        | 106±20       | 109±17     | 110±24        | 108±16      |
| 3     | 161±20        | 155±22        | 157±27       | 155±30     | 160±33        | 154±21      |
| 4     | 189±21        | 188±20        | 188±24       | 187±24     | 179±25        | 189±25      |
| 5     | 210±24        | 214±21        | 207±20       | 208±22     | 206±25        | 218±25      |
| 6     | 233±24        | 233±21        | 219±18       | 230±30     | 226±20        | 233±24      |
| 7     | 254±14        | 242±21        | 240±24       | 230        | 237±19        | 246±21      |
| 8     | 265±8         | 264±34        | 263±25       |            |               | 252±23      |
| 9     |               | 313           | 290          |            |               | 247±7       |
| 10    |               |               | 299          |            |               |             |



Bilaga 3. Retroaktivt uppskattad längd hos abborre i varje åldersklass och på varje plats.

| Åldersgrupp          | Retroaktivt uppskattad genomsnittslängd enligt åldersgrupp (mm) |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|----------------------|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                      | årsklass  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|                      | 1989  | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 |
| <b>Åldersgrupp 1</b> |   |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Helgeå               |   |      |      | 51   | 50   | 51   | 61   | 57   | 62   | 62   | 65   | 66   |      |
| Kasforsbro           |   |      | 52   | 59   | 58   | 61   | 66   | 66   | 65   | 60   | 66   | 60   | 70   |
| Korslombäcken        |   |      | 58   | 62   | 58   | 49   | 76   | 65   | 55   |      | 58   | 62   |      |
| Kråkbackbro          |   | 64   |      | 70   | 59   | 45   | 90   | 61   | 64   | 100  | 63   | 58   |      |
| Kyrkbacken           | 61  | 61   | 64   | 66   | 59   | 59   | 62   | 61   | 63   | 63   | 64   | 66   |      |
| Långå                |   |      |      | 53   | 61   | 62   | 59   | 60   | 63   | 58   | 63   | 62   |      |
| Narnebäcken          |   | 61   | 59   | 61   | 63   | 60   | 59   | 65   | 63   | 62   | 57   |      |      |
| Ribäcken             |   |      |      | 54   | 48   |      | 58   | 64   | 60   |      | 63   | 64   |      |
| Storsjöbäcken        |   | 55   | 70   | 61   | 57   | 60   | 56   | 66   | 63   | 67   | 59   | 59   | 77   |
| Sågkvarnsfors        |   |      |      |      |      | 60   | 57   | 66   | 61   | 61   | 66   | 73   |      |
| Vasa-Korsnäs         |   |      |      | 70   |      | 63   | 55   | 62   | 65   | 61   | 61   | 62   |      |
| Åminne               | 70  | 63   | 62   | 63   | 62   | 63   | 66   | 67   | 68   | 66   | 65   | 64   | 67   |
| mv (alla)            | 68  | 62   | 61   | 61   | 61   | 61   | 64   | 64   | 65   | 65   | 64   | 63   | 70   |
| s.e. (alla)          | 1,3   | 1,4  | 1,2  | 0,9  | 1,0  | 0,9  | 1,3  | 0,9  | 0,5  | 1,1  | 0,6  | 0,8  | 2,7  |
| <b>Åldersgrupp 2</b> |   |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Helgeå               |   |      |      | 80   | 89   | 123  | 125  | 87   | 109  | 96   | 119  | 134  |      |
| Kasforsbro           |   |      | 82   | 93   | 93   | 107  | 115  | 106  | 116  | 104  | 128  | 122  | 155  |
| Korslombäcken        |   |      | 82   | 99   | 101  | 97   | 120  | 109  | 105  |      | 120  | 128  |      |
| Kråkbackbro          |   | 86   |      | 103  | 107  | 109  | 135  | 118  | 115  | 144  | 113  | 119  |      |
| Kyrkbacken           | 91  | 82   | 116  | 105  | 95   | 103  | 111  | 99   | 112  | 119  | 123  | 131  |      |
| Långå                |   |      |      | 103  | 114  | 98   | 104  | 95   | 113  | 103  | 124  | 124  |      |
| Narnebäcken          |   | 111  | 91   | 97   | 106  | 103  | 110  | 110  | 112  | 121  | 111  |      |      |
| Ribäcken             |   |      |      | 92   | 94   |      | 110  | 92   | 111  |      | 117  | 129  |      |
| Storsjöbäcken        |   | 80   | 109  | 108  | 97   | 114  | 99   | 108  | 116  | 125  | 116  | 127  | 186  |
| Sågkvarnsfors        |   |      |      |      |      | 112  | 106  | 104  | 113  | 117  | 126  | 136  |      |
| Vasa-Korsnäs         |   |      |      | 97   |      | 111  | 114  | 110  | 113  | 107  | 113  | 120  |      |
| Åminne               | 96  | 96   | 93   | 99   | 101  | 111  | 113  | 116  | 118  | 122  | 122  | 126  | 159  |
| mv (alla)            | 95  | 93   | 92   | 98   | 100  | 108  | 112  | 106  | 114  | 118  | 121  | 126  | 164  |
| s.e. (alla)          | 2,0   | 2,4  | 2,0  | 1,6  | 1,5  | 1,7  | 1,6  | 1,6  | 0,7  | 1,8  | 0,9  | 1,1  | 5,6  |
| <b>Åldersgrupp 3</b> |   |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Helgeå               |   |      |      | 121  | 141  | 196  | 168  | 130  | 163  | 136  | 168  | 197  |      |
| Kasforsbro           |   |      | 112  | 131  | 135  | 144  | 152  | 149  | 167  | 140  | 176  | 193  |      |
| Korslombäcken        |   |      | 117  | 133  | 148  | 137  | 154  | 155  | 153  |      | 183  | 203  |      |
| Kråkbackbro          |   | 125  |      | 163  | 142  | 158  | 169  | 153  | 168  | 171  | 156  | 181  |      |
| Kyrkbacken           | 114   | 103  | 144  | 139  | 143  | 136  | 151  | 139  | 162  | 172  | 178  | 211  |      |
| Långå                |   |      |      | 147  | 165  | 138  | 139  | 132  | 166  | 147  | 170  | 189  |      |
| Narnebäcken          |   | 134  | 124  | 138  | 145  | 144  | 151  | 154  | 168  | 164  | 162  |      |      |
| Ribäcken             |   |      |      | 129  | 120  |      | 143  | 121  | 163  |      | 165  | 201  |      |
| Storsjöbäcken        |   | 97   | 136  | 142  | 138  | 148  | 143  | 147  | 163  | 168  | 169  | 191  |      |
| Sågkvarnsfors        |   |      |      |      |      | 147  | 139  | 150  | 165  | 168  | 175  | 176  |      |
| Vasa-Korsnäs         |   |      |      | 142  |      | 147  | 146  | 151  | 158  | 155  | 159  | 194  |      |
| Åminne               | 123   | 129  | 126  | 131  | 134  | 148  | 149  | 153  | 166  | 168  | 172  | 193  |      |
| mv (alla)            | 121   | 121  | 125  | 134  | 137  | 146  | 150  | 146  | 165  | 162  | 171  | 195  |      |
| s.e. (alla)          | 2,7   | 3,2  | 2,6  | 1,9  | 1,9  | 2,0  | 2,0  | 1,6  | 0,8  | 2,0  | 1,1  | 1,6  |      |

Bilaga 3 fortsätter. Retroaktivt uppskattad längd hos abborre i varje åldersklass och på varje plats.

| Retroaktivt uppskattad genomsnittslängd enligt åldersgrupp (mm) |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| årsklass  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Åldersgrupp 4   | 1989 | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 |
| Helgeå  |      |      |      | 156  | 186  | 250  | 193  | 171  | 195  | 171  | 215  |      |      |
| Kasforsbro  |      |      | 147  | 162  | 168  | 171  | 186  | 192  | 199  | 176  | 223  |      |      |
| Korslombäcken   |      |      | 145  | 169  | 183  | 168  | 183  | 188  | 181  |      | 206  |      |      |
| Kråkbackbro   |      | 152  |      | 191  | 171  | 203  | 195  | 191  | 209  | 191  | 218  |      |      |
| Kyrkbacken  | 139  | 125  | 172  | 164  | 182  | 176  | 184  | 182  | 193  | 198  | 224  |      |      |
| Långå   |      |      |      | 183  | 188  | 172  | 171  | 176  | 197  | 176  | 225  |      |      |
| Narnebäcken   |      | 147  | 160  | 176  | 183  | 180  | 184  | 188  | 205  | 191  |      |      |      |
| Ribäcken  |      |      |      | 169  | 178  |      | 181  | 171  | 189  |      | 212  |      |      |
| Storsjöbäcken   |      | 158  | 158  | 176  | 183  | 175  | 187  | 186  | 194  | 199  | 211  |      |      |
| Sågkvarnsfors   |      |      |      |      |      | 174  | 175  | 187  | 190  | 203  | 230  |      |      |
| Vasa-Korsnäs  |      |      |      | 173  |      | 185  | 185  | 186  | 186  | 189  | 208  |      |      |
| Åminne  | 141  | 159  | 151  | 164  | 172  | 188  | 183  | 186  | 196  | 207  | 226  |      |      |
| mv (alla)   | 140  | 150  | 153  | 168  | 176  | 182  | 184  | 184  | 197  | 197  | 222  |      |      |
| s.e. (alla)   | 3,1  | 3,5  | 3,2  | 2,2  | 2,1  | 2,5  | 2,0  | 1,6  | 1,0  | 2,6  | 2,2  |      |      |
| <b>Åldersgrupp 5</b>  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Helgeå  |      |      |      | 203  | 220  |      | 221  | 202  | 203  |      |      |      |      |
| Kasforsbro  |      |      | 184  | 194  | 204  | 193  | 215  | 221  | 217  |      |      |      |      |
| Korslombäcken   |      |      | 184  | 193  | 224  | 184  | 224  | 210  | 197  |      |      |      |      |
| Kråkbackbro   |      | 178  |      | 233  | 206  |      | 232  | 220  | 212  | 230  |      |      |      |
| Kyrkbacken  | 152  | 154  | 192  | 190  | 216  | 213  | 210  | 211  | 211  | 241  |      |      |      |
| Långå   |      |      |      | 205  | 218  | 185  | 200  | 201  | 208  |      |      |      |      |
| Narnebäcken   |      | 165  | 194  | 210  | 215  | 206  | 217  | 217  | 237  |      |      |      |      |
| Ribäcken  |      |      |      | 197  | 228  |      | 215  | 197  | 216  |      |      |      |      |
| Storsjöbäcken   |      | 178  | 173  | 207  | 224  | 202  | 216  | 212  | 212  | 228  |      |      |      |
| Sågkvarnsfors   |      |      |      |      |      | 214  | 207  | 223  | 204  | 240  |      |      |      |
| Vasa-Korsnäs  |      |      |      | 193  |      | 215  | 223  | 214  | 203  | 249  |      |      |      |
| Åminne  | 161  | 186  | 180  | 195  | 204  | 214  | 215  | 216  | 219  | 243  |      |      |      |
| mv (alla)   | 159  | 177  | 184  | 200  | 210  | 205  | 215  | 213  | 217  | 239  |      |      |      |
| s.e. (alla)   | 3,1  | 3,3  | 3,1  | 2,2  | 2,4  | 3,1  | 2,0  | 1,7  | 1,4  | 3,7  |      |      |      |
| <b>Åldersgrupp 6</b>  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Helgeå  |      |      |      | 234  | 188  |      | 245  | 216  |      |      |      |      |      |
| Kasforsbro  |      |      | 211  | 230  | 213  | 212  | 238  | 250  |      |      |      |      |      |
| Korslombäcken   |      |      | 216  | 234  |      | 207  | 243  | 206  | 235  |      |      |      |      |
| Kråkbackbro   |      | 193  |      | 278  | 218  |      | 222  |      | 250  |      |      |      |      |
| Kyrkbacken  | 171  | 175  | 222  | 221  | 219  | 241  | 229  | 230  | 261  |      |      |      |      |
| Långå   |      |      |      | 233  |      | 210  | 225  | 223  |      |      |      |      |      |
| Narnebäcken   |      | 178  | 221  | 240  | 210  | 224  | 241  | 230  |      |      |      |      |      |
| Ribäcken  |      |      |      | 252  |      |      | 235  | 212  | 239  |      |      |      |      |
| Storsjöbäcken   |      | 201  | 196  | 248  | 243  | 220  | 239  | 230  | 247  |      |      |      |      |
| Sågkvarnsfors   |      |      |      |      |      | 237  | 230  |      |      |      |      |      |      |
| Vasa-Korsnäs  |      |      |      | 230  |      | 235  | 250  | 229  | 248  |      |      |      |      |
| Åminne  | 185  | 213  | 204  | 229  | 219  | 239  | 236  | 241  | 263  |      |      |      |      |
| mv. (alla)  | 182  | 200  | 209  | 234  | 216  | 227  | 237  | 230  | 258  |      |      |      |      |
| s.e. (alla)   | 3,4  | 3,6  | 3,3  | 2,3  | 5,6  | 3,2  | 1,8  | 2,5  | 3,9  |      |      |      |      |

Bilaga 4. Abborrens tillväxt (mm/år) i varje åldersgrupp och årsklass.

| årsklass | kön    |                   | Tillväxt (mm/år) |      |      |      |      |      |      |      |      |
|----------|--------|-------------------|------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|          |        |                   | 1 år             | 2 år | 3 år | 4 år | 5 år | 6 år | 7 år | 8 år | 9 år |
| 1989     | hane   | medelvärde        | 34               | 24   | 19   | 18   | 23   | 13   | 25   | 27   |      |
|          |        | standardavvikelse | 5                | 1    | 8    | 7    | 7    | 4    | 0    | 7    |      |
|          |        | urvalsstorlek     | 2                | 2    | 2    | 2    | 2    | 2    | 2    | 2    |      |
|          | hona   | medelvärde        | 23               | 28   | 19   | 19   | 23   | 23   | 20   | 16   |      |
|          |        | standardavvikelse | 4                | 16   | 5    | 3    | 5    | 9    | 4    | 6    |      |
|          |        | urvalsstorlek     | 3                | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    |      |
|          | totalt | medelvärde        | 28               | 26   | 19   | 19   | 23   | 19   | 22   | 20   |      |
|          |        | standardavvikelse | 7                | 12   | 6    | 4    | 5    | 8    | 4    | 8    |      |
|          |        | urvalsstorlek     | 5                | 5    | 5    | 5    | 5    | 5    | 5    | 5    |      |
| 1990     | hane   | medelvärde        | 30               | 28   | 29   | 29   | 23   | 22   | 25   |      |      |
|          |        | standardavvikelse | 16               | 9    | 20   | 10   | 7    | 7    | 8    |      |      |
|          |        | urvalsstorlek     | 10               | 9    | 10   | 10   | 10   | 10   | 10   |      |      |
|          | hona   | medelvärde        | 33               | 38   | 29   | 21   | 24   | 20   | 35   |      |      |
|          |        | standardavvikelse | 16               | 27   | 21   | 3    | 9    | 9    | 19   |      |      |
|          |        | urvalsstorlek     | 4                | 4    | 4    | 4    | 4    | 4    | 4    |      |      |
|          | totalt | medelvärde        | 31               | 31   | 29   | 27   | 24   | 22   | 28   |      |      |
|          |        | standardavvikelse | 15               | 16   | 19   | 9    | 7    | 7    | 12   |      |      |
|          |        | urvalsstorlek     | 14               | 13   | 14   | 14   | 14   | 14   | 14   |      |      |
| 1991     | hane   | medelvärde        | 30               | 32   | 25   | 31   | 24   | 27   |      |      |      |
|          |        | standardavvikelse | 16               | 11   | 10   | 9    | 7    | 10   |      |      |      |
|          |        | urvalsstorlek     | 26               | 26   | 26   | 26   | 26   | 24   |      |      |      |
|          | hona   | medelvärde        | 36               | 34   | 32   | 31   | 28   | 33   |      |      |      |
|          |        | standardavvikelse | 14               | 13   | 12   | 10   | 6    | 12   |      |      |      |
|          |        | urvalsstorlek     | 24               | 24   | 24   | 24   | 24   | 24   |      |      |      |
|          | totalt | medelvärde        | 33               | 33   | 28   | 31   | 26   | 30   |      |      |      |
|          |        | standardavvikelse | 15               | 12   | 12   | 9    | 7    | 11   |      |      |      |
|          |        | urvalsstorlek     | 50               | 50   | 50   | 50   | 50   | 48   |      |      |      |
| 1992     | hane   | medelvärde        | 36               | 35   | 32   | 32   | 33   | 25   | 26   | 17   | 9    |
|          |        | standardavvikelse | 14               | 13   | 12   | 11   | 10   | 5    | 4    | 8    |      |
|          |        | urvalsstorlek     | 74               | 73   | 74   | 74   | 74   | 3    | 3    | 3    | 1    |
|          | hona   | medelvärde        | 41               | 40   | 38   | 31   | 38   | 15   | 24   | 14   |      |
|          |        | standardavvikelse | 12               | 16   | 15   | 10   | 13   |      |      |      |      |
|          |        | urvalsstorlek     | 29               | 29   | 29   | 29   | 29   | 1    | 1    | 1    |      |
|          | totalt | medelvärde        | 37               | 36   | 34   | 32   | 34   | 22   | 26   | 16   | 9    |
|          |        | standardavvikelse | 14               | 14   | 13   | 11   | 11   | 7    | 4    | 7    |      |
|          |        | urvalsstorlek     | 103              | 102  | 103  | 103  | 103  | 4    | 4    | 4    | 1    |
| 1993     | hane   | medelvärde        | 39               | 38   | 38   | 34   | 20   | 23   | 19   | 12   |      |
|          |        | standardavvikelse | 14               | 13   | 13   | 11   | 6    | 8    | 8    | 2    |      |
|          |        | urvalsstorlek     | 100              | 97   | 100  | 100  | 14   | 14   | 14   | 3    |      |
|          | hona   | medelvärde        | 45               | 44   | 42   | 35   | 28   | 28   | 24   | 20   |      |
|          |        | standardavvikelse | 12               | 14   | 12   | 17   | 7    | 4    | 10   |      |      |
|          |        | urvalsstorlek     | 16               | 16   | 16   | 16   | 3    | 3    | 3    | 1    |      |
|          | totalt | medelvärde        | 39               | 39   | 39   | 34   | 22   | 24   | 20   | 14   |      |
|          |        | standardavvikelse | 14               | 14   | 13   | 12   | 7    | 7    | 8    | 5    |      |
|          |        | urvalsstorlek     | 116              | 113  | 116  | 116  | 17   | 17   | 17   | 4    |      |

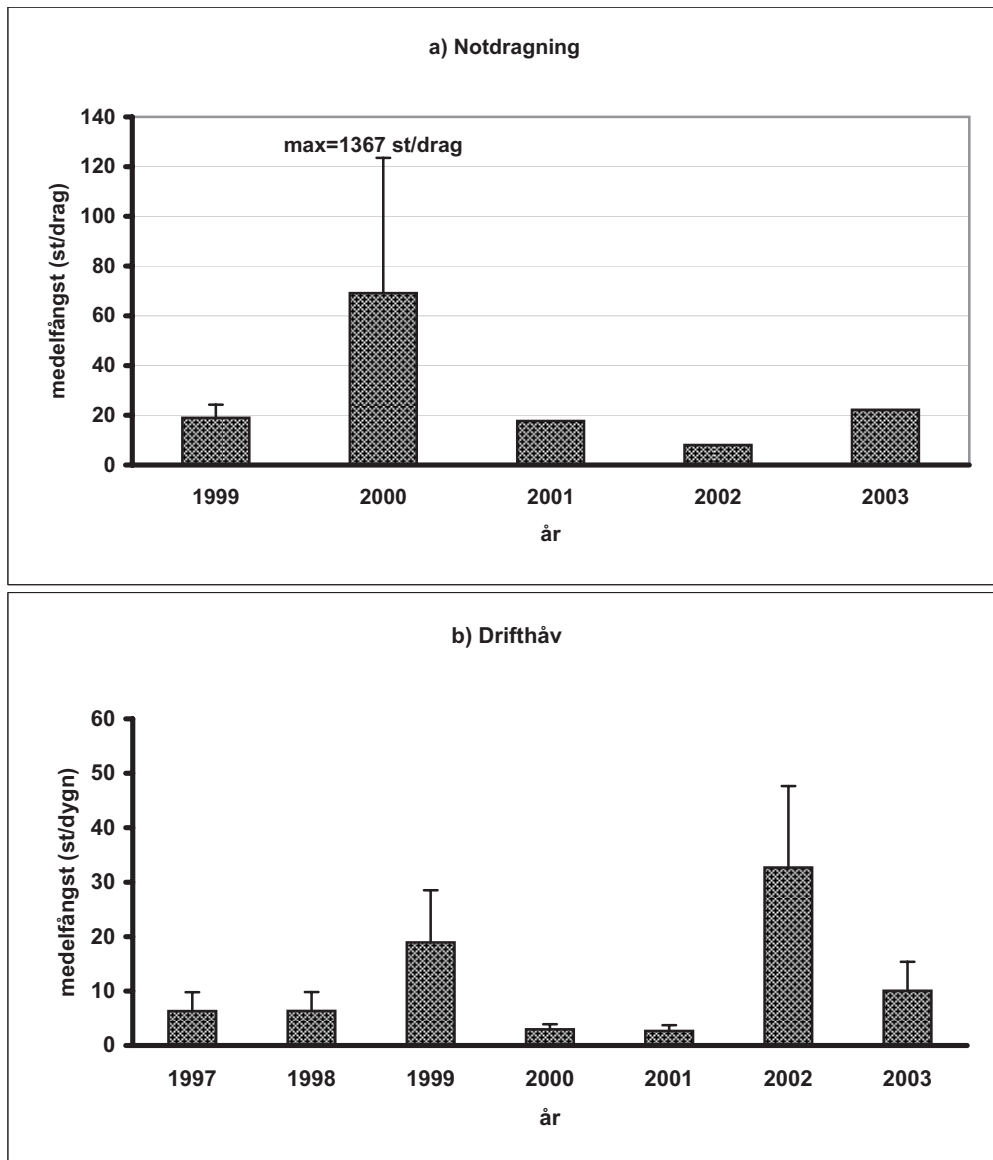
Bilaga 4 fortsätter. Abborrens tillväxt (mm/år) i varje åldersgrupp och årsklass.

| årsklass | kön               |                   | Tillväxt (mm/år) |      |      |      |      |      |      |      |      |
|----------|-------------------|-------------------|------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|          |                   |                   | 1 år             | 2 år | 3 år | 4 år | 5 år | 6 år | 7 år | 8 år | 9 år |
| 1994     | hane              | medelvärde        | 47               | 38   | 35   | 25   | 22   | 19   | 13   | 18   |      |
|          |                   | standardavvikelse | 15               | 11   | 11   | 10   | 8    | 8    | 5    | 5    |      |
|          |                   | urvalsstorlek     | 85               | 85   | 85   | 57   | 56   | 56   | 31   | 4    |      |
|          | hona              | medelvärde        | 50               | 43   | 44   | 31   | 26   | 19   | 23   |      |      |
|          |                   | standardavvikelse | 12               | 11   | 31   | 7    | 9    | 4    | 5    |      |      |
|          |                   | urvalsstorlek     | 10               | 9    | 10   | 6    | 6    | 6    | 3    |      |      |
| totalt   | medelvärde        | 47                | 38               | 36   | 25   | 23   | 19   | 14   | 18   |      |      |
|          | standardavvikelse | 15                | 11               | 15   | 10   | 8    | 8    | 5    | 5    |      |      |
|          | urvalsstorlek     | 95                | 94               | 95   | 63   | 62   | 62   | 34   | 4    |      |      |
| 1995     | hane              | medelvärde        | 50               | 38   | 34   | 31   | 22   | 22   | 20   |      |      |
|          |                   | standardavvikelse | 14               | 11   | 10   | 10   | 8    | 41   | 5    |      |      |
|          |                   | urvalsstorlek     | 88               | 87   | 81   | 79   | 75   | 33   | 4    |      |      |
|          | hona              | medelvärde        | 42               | 38   | 37   | 33   | 32   | 17   |      |      |      |
|          |                   | standardavvikelse | 13               | 8    | 11   | 15   | 13   |      |      |      |      |
|          |                   | urvalsstorlek     | 13               | 13   | 13   | 13   | 13   | 1    |      |      |      |
| totalt   | medelvärde        | 49                | 38               | 34   | 32   | 23   | 22   | 20   |      |      |      |
|          | standardavvikelse | 14                | 10               | 10   | 11   | 9    | 40   | 5    |      |      |      |
|          | urvalsstorlek     | 101               | 100              | 94   | 92   | 88   | 34   | 4    |      |      |      |
| 1996     | hane              | medelvärde        | 42               | 40   | 38   | 28   | 21   | 21   |      |      |      |
|          |                   | standardavvikelse | 15               | 13   | 13   | 8    | 9    | 12   |      |      |      |
|          |                   | urvalsstorlek     | 123              | 124  | 124  | 119  | 57   | 6    |      |      |      |
|          | hona              | medelvärde        | 45               | 41   | 40   | 34   | 26   |      |      |      |      |
|          |                   | standardavvikelse | 13               | 13   | 11   | 12   | 11   |      |      |      |      |
|          |                   | urvalsstorlek     | 34               | 34   | 34   | 34   | 15   |      |      |      |      |
| totalt   | medelvärde        | 43                | 40               | 38   | 30   | 22   | 21   |      |      |      |      |
|          | standardavvikelse | 14                | 13               | 13   | 9    | 9    | 12   |      |      |      |      |
|          | urvalsstorlek     | 157               | 158              | 158  | 153  | 72   | 6    |      |      |      |      |
| 1997     | hane              | medelvärde        | 50               | 47   | 29   | 22   | 36   |      |      |      |      |
|          |                   | standardavvikelse | 9                | 11   | 10   | 9    | 10   |      |      |      |      |
|          |                   | urvalsstorlek     | 286              | 286  | 285  | 168  | 27   |      |      |      |      |
|          | hona              | medelvärde        | 48               | 60   | 38   | 29   | 42   |      |      |      |      |
|          |                   | standardavvikelse | 8                | 12   | 11   | 7    | 7    |      |      |      |      |
|          |                   | urvalsstorlek     | 109              | 109  | 109  | 53   | 11   |      |      |      |      |
| totalt   | medelvärde        | 50                | 51               | 32   | 23   | 38   |      |      |      |      |      |
|          | standardavvikelse | 9                 | 13               | 11   | 9    | 10   |      |      |      |      |      |
|          | urvalsstorlek     | 395               | 395              | 394  | 221  | 38   |      |      |      |      |      |
| 1998     | hane              | medelvärde        | 53               | 43   | 33   | 32   |      |      |      |      |      |
|          |                   | standardavvikelse | 13               | 12   | 12   | 14   |      |      |      |      |      |
|          |                   | urvalsstorlek     | 67               | 67   | 52   | 21   |      |      |      |      |      |
|          | hona              | medelvärde        | 54               | 49   | 52   | 26   |      |      |      |      |      |
|          |                   | standardavvikelse | 8                | 13   | 14   | 17   |      |      |      |      |      |
|          |                   | urvalsstorlek     | 15               | 15   | 14   | 9    |      |      |      |      |      |
| totalt   | medelvärde        | 53                | 44               | 37   | 30   |      |      |      |      |      |      |
|          | standardavvikelse | 12                | 12               | 15   | 15   |      |      |      |      |      |      |
|          | urvalsstorlek     | 82                | 82               | 66   | 30   |      |      |      |      |      |      |

Bilaga 4 fortsätter. Abborrens tillväxt (mm/år) i varje åldersgrupp och årsklass.

| årsklass          | kön               |                   | Tillväxt (mm/år) |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------------------|-------------------|-------------------|------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                   |                   |                   | 1 år             | 2 år | 3 år | 4 år | 5 år | 6 år | 7 år | 8 år | 9 år |
| 1999              | hane              | medelvärde        | 57               | 48   | 49   |      |      |      |      |      |      |
|                   |                   | standardavvikelse | 9                | 10   | 15   |      |      |      |      |      |      |
|                   |                   | urvalsstorlek     | 143              | 143  | 75   |      |      |      |      |      |      |
|                   | hona              | medelvärde        | 58               | 56   | 56   |      |      |      |      |      |      |
|                   |                   | standardavvikelse | 10               | 12   | 17   |      |      |      |      |      |      |
|                   |                   | urvalsstorlek     | 35               | 35   | 20   |      |      |      |      |      |      |
| totalt            | medelvärde        | 57                | 50               | 50   |      |      |      |      |      |      |      |
|                   | standardavvikelse | 9                 | 11               | 15   |      |      |      |      |      |      |      |
|                   | urvalsstorlek     | 178               | 178              | 95   |      |      |      |      |      |      |      |
| 2000              | hane              | medelvärde        | 63               | 68   |      |      |      |      |      |      |      |
|                   |                   | standardavvikelse | 11               | 15   |      |      |      |      |      |      |      |
|                   |                   | urvalsstorlek     | 105              | 105  |      |      |      |      |      |      |      |
|                   | hona              | medelvärde        | 62               | 78   |      |      |      |      |      |      |      |
|                   |                   | standardavvikelse | 7                | 12   |      |      |      |      |      |      |      |
|                   |                   | urvalsstorlek     | 12               | 12   |      |      |      |      |      |      |      |
| totalt            | medelvärde        | 63                | 69               |      |      |      |      |      |      |      |      |
|                   | standardavvikelse | 11                | 15               |      |      |      |      |      |      |      |      |
|                   | urvalsstorlek     | 117               | 117              |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 2001              | hane              | medelvärde        | 94               |      |      |      |      |      |      |      |      |
|                   |                   | standardavvikelse | 11               |      |      |      |      |      |      |      |      |
|                   |                   | urvalsstorlek     | 5                |      |      |      |      |      |      |      |      |
|                   | totalt            | medelvärde        | 94               |      |      |      |      |      |      |      |      |
| urvalsstorlek     |                   | 5                 |                  |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 1989-2001         | hane              | medelvärde        | 49               | 45   | 34   | 28   | 25   | 22   | 17   | 18   | 9    |
|                   |                   | standardavvikelse | 15               | 15   | 13   | 11   | 10   | 21   | 8    | 7    |      |
|                   |                   | urvalsstorlek     | 1114             | 1104 | 914  | 656  | 341  | 148  | 64   | 12   | 1    |
|                   | hona              | medelvärde        | 47               | 51   | 40   | 31   | 32   | 28   | 26   | 17   |      |
| standardavvikelse |                   | 13                | 17               | 15   | 11   | 12   | 12   | 12   | 5    |      |      |
| urvalsstorlek     |                   | 304               | 303              | 276  | 191  | 108  | 42   | 14   | 5    |      |      |
| alla              | totalt            | medelvärde        | 49               | 46   | 35   | 29   | 27   | 23   | 19   | 17   | 9    |
|                   |                   | standardavvikelse | 15               | 16   | 14   | 11   | 11   | 19   | 9    | 6    |      |
|                   |                   | urvalsstorlek     | 1418             | 1407 | 1190 | 847  | 449  | 190  | 78   | 17   | 1    |

Bilaga 5. Medelfångst (mv  $\pm$ s.e.) från den obligatoriska kontrollen i Malax å enligt a) notfisket och b) drivhåvsfisket



## DEL 2.

### Yrkes- och fritidsfiske i Malax å och dess influensområde år 2003

|   |            |
|---|------------|
| <b>1. Inledning.....</b>  | <b>111</b> |
| <b>2. Material och metoder .....</b>  | <b>112</b> |
| 2.1 Undersökningsområde .....   | 112        |
| 2.2 Urvalsförfarande .....  | 114        |
| 2.3 Beräkning av fångstmängderna .....  | 114        |
| 2.4 Uppskattning av den regionala variationen i fångstmängderna och fiskeinsatsen ..... | 115        |
| <b>3. Resultat .....</b>  | <b>116</b> |
| 3.1 Svvarsaktivitet och fiskarnas antal .....   | 116        |
| 3.2 Yrkes- och binäringsfiske .....   | 116        |
| 3.2.1. Fiskeinsats och fångstens regionala fördelning.....                              | 116        |
| 3.2.2. Fångst .....   | 117        |
| 3.2.3. Yrkesfiskarnas åsikter .....   | 123        |
| 3.3 Fiske för husbehov och fritidsfiske i havsområdet.....                              | 125        |
| 3.3.1. Fiskeinsats och fångstens regionala fördelning.....                              | 125        |
| 3.3.2. Fångst .....   | 126        |
| 3.3.3. Åsikter .....  | 135        |
| 3.4 Fiske för husbehov och fritidsfiske i Malax å .....                                 | 137        |
| 3.4.1. Fångstinsats, fångster och deras tidsmässiga fördelning .....                    | 137        |
| 3.4.2. Åsikter .....  | 139        |
| 3.5 Fiskdöd.....  | 141        |
| 3.6 Fiskarnas kommentarer.....  | 142        |
| <b>4. Diskussion .....</b>  | <b>144</b> |
| 4.1 Undersökningens osäkerhetsfaktorer .....  | 144        |
| 4.1.1 Svvarsaktivitet .....   | 144        |
| 4.1.2 Fiskarnas antal.....  | 144        |
| 4.1.3 Uppskattning av fångster.....   | 144        |
| 4.1.4 Uppskattningen av fångsternas regionala fördelning .....                          | 145        |
| 4.2 Fiskarnas fångster och fiskeinsatser i undersökningsområdet .....                   | 145        |
| 4.2.1 Yrkesfisket.....  | 145        |
| 4.2.2 Fritidsfisket.....  | 146        |
| 4.2.3 Resultaten från en förfrågan riktad till skolorna i Malax .....                   | 147        |
| 4.2.4 Fångsternas och fiskets regionala fördelning .....                                | 147        |
| 4.3 Fiskarnas åsikter och kommentarer.....  | 148        |
| 4.4 Fiskdöd.....  | 148        |
| <b>5. Sammanfattning .....</b>  | <b>150</b> |
| <b>Litteratur .....</b>   | <b>151</b> |





# 1. Inledning

Västra Finlands vattendomstol beviljade 23.8.1996 Västra Finlands miljöcentral tillstånd att utföra rensningar i Malax å. Vattendragsarbetena utfördes under åren 1999-2003, varvid ån rensades, grunddammar byggdes och farleder muddrades. Beslutet gällande vattenarbetena i Malax å förutsatte att rensningens inverkan på fiskbeståndet och fisket bör undersökas både i ån och i skärgårdsområdet. Västra Finlands miljöcentral utarbetade en uppföljningsplan i enlighet med tillståndsvillkoren, vilken bl.a. innehöll en fiskeförfrågan till de lokala yrkes- och fritidsfiskarna. Syftet med fiskeförfrågningarna är att klargöra vilka förändringar som sker i fisket och fiskbeståndet under vattendragsarbetets gång.

Den första fiskeförfrågan gällande Malax å gjordes år 1999 innan vattendragsarbetena påbörjades och den gällde fisket under år 1998. Resultaten som presenteras i denna rapport gäller fisket under år 2003. Vattendragsarbeten utfördes ännu i mars 2003 i Malax å. En ny fiskeförfrågan kommer att göras fem år efter att vattendragsarbetena avslutats.

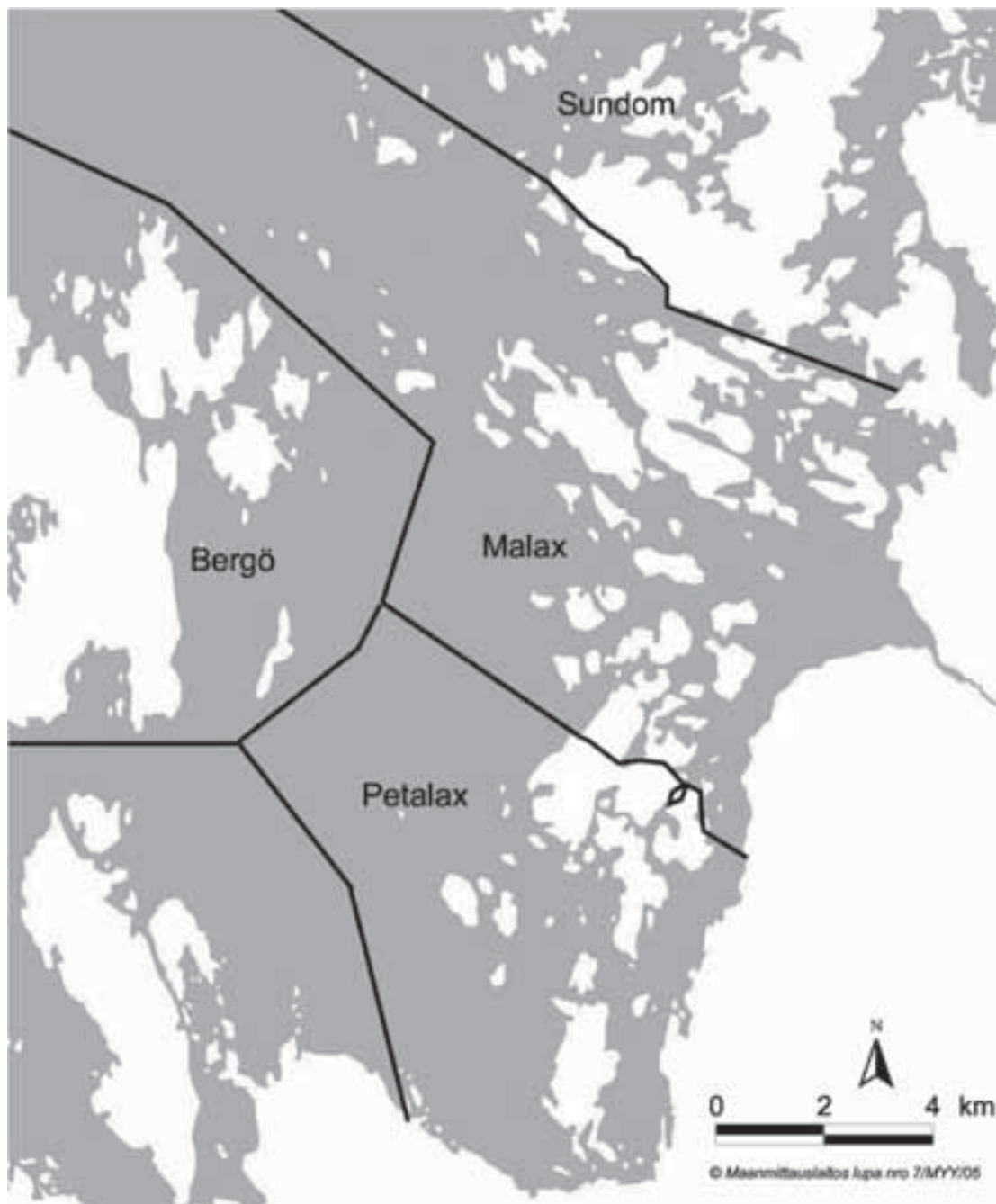
## 2. Material och metoder

2.1

### Undersökningsområde

Undersökningsområdet omfattar Malax å med dess biflöden (fig. 1) och skärgården vid åns utlopp. Till skärgårdsområdet hör delar av vattenområdena som hör till delägarlagen i Malax, Petalax, Sundom och Bergö (fig. 2).





Figur 2. Delägarlagen som är belägna i undersökningsområdet och gränserna för deras vattenområden.

## Urvalsförfarande

Delägarlagen i Petalax, Sundom och Malax upprätthåller register över fisketillstånd för fritidsfiskarna på sina områden. Dessutom för Malax delägarlag bok över sina medlemmar. I Malax delägarlag har ortsborna rätt att fiska utan fisketillstånd i området och tillstånd säljs endast till utomstående personer.

Fritidsfiskarna i Sundom och Petalax valdes slumpmässigt ut bland de personer som antecknats i registren över fisketillstånd. I båda områdena skickades förfrågingen ut till ca en tredjedel av dem som betalat tillstånd. När det gäller Malax delägarlag skickades förfrågingen ut till alla personer som antecknats i tillstånds- och medlemsregistren. Gällande Malax, Petalax och Sundom användes de uppdaterade adressuppgifterna från den föregående förfrågingen som grund för urvalet. I Bergö var det delägarlaget som utförde urvalet och man strävade efter att välja endast sådana personer som fiskat i undersökningsområdet. Förfrågingen skickades ut till sammanlagt 525 fiskare, varav 51 var yrkesfiskare eller hade fisket som bisyssla. Malax andel av de utskickade förfrågingarna var ca 50 %, medan Petalax och Sundom stod för ca en femtedel av dem (tabell 1). Fiskeförfrågan skickades ut till fiskarna i februari 2004. För att förhöja svarsaktiviteten skickades vid behov två påminnelser ut till dem som inte besvarat förfrågingen.

Tabell 1.

Mängden adressuppgifter för fiskare i delägarlagens register år 2003 och antal utskickade förfrågingar.

|            | Fritidsfiskare |        |         |       |  | Yrkesfiskare |       |  | Totalt |
|------------|----------------|--------|---------|-------|--|--------------|-------|--|--------|
|            | Malax          | Sundom | Petalax | Bergö |  | M-P-S        | Bergö |  |        |
| Adresser   | 250            | 270    | 318     | 14    |  | 38           | 21    |  | 876    |
| Utskickats | 250            | 110    | 102     | 12    |  | 37           | 14    |  | 525    |

## Beräkning av fångstmängderna

När det gäller yrkesfiskarna framställs fångsterna och fiskeinsatsen utan att beräkna en uppskattning för det antagna antalet yrkesfiskare inom området, eftersom man endast valde ut sådana yrkesfiskare som idkade fiske i undersökningsområdet. Gällande yrkesfiskarnas totala fångstmängder korrigerades det partiella svarsbortfallet med hjälp av analogi i de fall då informanten endast hade antecknat sin fiskeinsats per fångstredskap. I de fall då inte heller fiskeinsatsen antecknats, kompletterades resultaten statistiskt (medelvärdesimputering). Korrigeringar av partiella bortfall gjordes inte för artfångster, eftersom man inte hade några uppgifter om de arts specifika fångstandelarna för de fiskare som inte svarat.

En uppskattning av fångsterna för det antagna antalet fritidsfiskare inom området beräknades genom att använda uppskattningen över fiskarnas antal från den föregående rapporten om fiskeförfrågan som basuppgift (Storm 2000). I tabellerna över fritidsfiskets fångster presenteras två uppskattningar, varav den ena baserar sig på svaren från förfrågingen och den andra är en uppskattning baserat på det antagna antalet fritidsfiskare inom området. P.g.a. felkällor kan de uppskattade fångsterna endast anses vara riktgivande och deras syfte är enbart att förbättra jämförbarheten mellan resultaten från förfrågingarna år 1998 och 2003.

## **Uppskattning av den regionala variationen i fångstmängderna och fiskeinsatsen**

Spatial interpolering gör det möjligt att förutspå förändringar i mätvärden mellan olika provtagningspunkter med hjälp av olika matematiska modeller. I den här rapporten användes spatial interpolering för att beskriva den regionala fördelningen av fångstdagar och nätfiskets fångst i Malax ås influensområde samt i de närliggande havsområdena.

För att kunna presentera resultaten märktes fiskarnas fångstställen ut i ett koordinatsystem i enlighet med svaren från förfrågningen. För varje koordinatruta beräknades den genomsnittliga enhetsfångsten och antalet fångstdagar utgående från svaren från förfrågningen. Man förmodade att fångstdagarna och fångsterna är jämnt fördelade i de områden som fiskarna märkt ut på kartan. Vid presentationen av resultaten beräknades ingen uppskattning för det antagna antalet fiskare inom området, eftersom man inte kunde dra några tillförlitliga slutsatser angående fiskeplatserna för de fiskare som inte svarade på förfrågningen. Vid den spatiala interpoleringen användes omvända kvadraten av avståndet som metod.

## 3. Resultat

### 3.1

#### Svarsaktivitet och fiskarnas antal

Sammanlagt 348 fiskare svarade på förfrågningen, varav 20 av fritidsfiskarna och två av yrkesfiskarna meddelade att de fiskar utanför undersökningsområdet. Fritidsfiskarnas svarsaktivitet varierade i fiskelagen mellan ca 63 och 67 % (tabell 2). Svarsaktiviteten bland yrkesfiskarna i Malax, Petalax och Sundom var mycket stor. Av fritidsfiskarna som svarat hade ca 68-75 % fiskat under år 2003, medan endast en liten del av yrkesfiskarna inte hade fiskat alls.

Av dem som svarat på förfrågningen var det 43 yrkesfiskare som hade fiskat i undersökningsområdet år 2003. Det är svårt att uppge en tillförlitlig uppskattning över det totala antalet fritidsfiskare. På basis av antalet personer som svarat på förfrågningen fanns det i Malax, Petalax och Sundom år 2003 sammanlagt ca 600 aktiva fritidsfiskare i fiskelagens register.

Tabell 2.

Antal personer som svarat på förfrågningen och antal personer som utövat fiske (antal och procent). M-P-S = Malax-Petalax-Sundom

|                        | Fritidsfiskare |        |         |       |  | Yrkesfiskare |       |  | Totalt |
|------------------------|----------------|--------|---------|-------|--|--------------|-------|--|--------|
|                        | Malax          | Sundom | Petalax | Bergö |  | M-P-S        | Bergö |  |        |
| Antal som svarat       | 158            | 71     | 66      | 8     |  | 34           | 11    |  | 348    |
| Svarsprocent           | 63,2           | 64,5   | 64,7    | 66,7  |  | 93,7         | 78,6  |  | 66,3   |
| Antal som utövat fiske | 110            | 50     | 45      | 6     |  | 32           | 11    |  | 254    |
| Svarsprocent           | 69,6           | 70,4   | 68,1    | 75    |  | 91,4         | 100   |  | 73     |

### 3.2

#### Yrkes- och binäringsfiske

##### 3.2.1

#### Fiskeinsats och fångstens regionala fördelning

År 2003 uppgick det yrkesmässiga nätfiskets fiskeinsats i undersökningsområdet till sammanlagt 168 000 fångstydgn (tabell 3). Ryssjefiskets fiskeinsats uppgick i undersökningsområdet till sammanlagt ca 2 500 fångstydgn och saxkrokfiskets fiskeinsats uppgick till ca 6 000 fångstydgn. Fiskeinsatsen var som minst i Sundoms fiskelags område både gällande nät- och ryssjefisket, och inte en enda yrkesfiskare hade idkat fiske med saxkrok där. Av yrkesfiskarna var det fyra stycken som inte alls uppgav några uppgifter angående fångstydgn.

Sammanlagt 34 av yrkesfiskarna hade märkt ut sin fiskeplats på kartan som skickades ut tillsammans med fiskeförfrågan (Bergö 11, Malax 10, Petalax 6, Sundom 7). Nätfiskets totala fiskeinsats var störst i Malax delägarlag, medan den genomsnittliga fiskeinsatsen per fiskare var störst i södra delarna av Petalax delägarlag samt vid den norra gränsen av Malax och Bergö delägarlag.

Tabell 3.  
Yrkes- och binäringsfiskarnas fångsttygn gällande de viktigaste fiskeformerna i olika delägarlag.

| Delägarlag | Nät    | Ryssja | Saxkrok | Övriga | Totalt |
|------------|--------|--------|---------|--------|--------|
| Bergö      | 54323  | 670    |         | 356    | 55349  |
| Malax      | 74893  | 1107   | 1210    | 202    | 77412  |
| Petalax    | 23256  | 119    | 4780    | 126    | 28281  |
| Sundom     | 15384  | 608    |         | 155    | 16147  |
| Totalt     | 167856 | 2504   | 5990    | 839    | 177189 |

### 3.2.2

#### Fångst

##### 3.2.2.1

#### Den totala fångsten

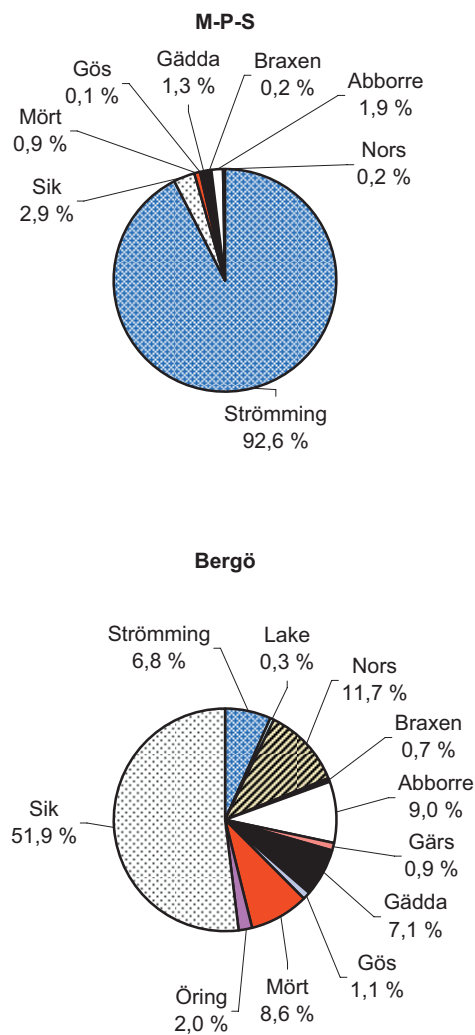
Fiskfångsten för de yrkesfiskare som svarat på förfrågan uppgick år 2003 i området Malax-Petalax-Sundom till ca 354 ton och i Bergö 8,5 ton. Sju av yrkesfiskarna uppgav inte sin fiskfångst. Efter korrigeringen av det partiella bortfallet uppskattades yrkesfiskarnas fiskfångst till 397 ton i området M-P-S och i Bergö 11,7 ton.

##### 3.2.2.2

#### Fångst per fiskart

Yrkesfiskarnas strömmingsfångst i undersökningsområdet uppgick till ca 329 ton år 2003 (tabell 4). Mest strömming fångades i Malax och Sundom och minst i Bergö. På basis av den totala fångsten är även sik, abborre och gädda viktiga fångstarter. Av sikfångsten erhöles 54 % i Malax delägarlags område och ca 30 % i Bergö delägarlags område. Sikfångsten utgjorde ca 52 % av fiskfångsten i Bergö år 2003, medan strömmingsfångsten endast utgjorde 6,8 % (fig. 3). Abborrfångsten i hela undersökningsområdet uppgick till sammanlagt ca 7 500 kg, gäddfångsten till 5 300 kg och mörtfångsten uppgick till ca 3 800 kg. Fångsterna av övrig ädelfisk såsom öring och gös var rätt små. Gösfångsten från yrkesfisket i undersökningsområdet var ca 300 kg och fångsten av öring drygt 400 kg.

Figur 3. De procentuella fångstandelarna från yrkesfisket per fiskart (kg) i Malax-Petalax-Sundom och Bergö.



Tabell 4. Fångsten (kg) från yrkesfisket per art i olika delägarlag

| Art       | Malax  | Petalax | Sundom | Bergö | M-P-S  | Totalt |
|-----------|--------|---------|--------|-------|--------|--------|
| Abborre   | 3282   | 2848    | 608    | 745   | 6738   | 7483   |
| Braxen    | 45     | 543     | 60     | 59    | 648    | 707    |
| Gädda     | 1373   | 2858    | 518    | 586   | 4749   | 5335   |
| Gärs      | 200    | 12      | 55     | 74    | 267    | 341    |
| Gös       | 125    | 19      | 65     | 90    | 209    | 299    |
| Lake      | 15     | 12      | 123    | 26    | 150    | 176    |
| Mört      | 1885   | 948     | 218    | 714   | 3051   | 3765   |
| Nors      | 200    | 190     | 150    | 967   | 540    | 1507   |
| Sik       | 8005   | 1290    | 1032   | 4309  | 10327  | 14636  |
| Strömming | 203460 | 22040   | 102500 | 563   | 328000 | 328563 |
| Öring     | 202    | 34      | 13     | 163   | 249    | 412    |



## 3.2.2.3

**Fångst per fångstredskap**

Av fiskfångsten i Malax, Petalax och Sundom år 2003 erhöles 93 % med ryssja. Den totala fångstmängden med ryssja uppgick till nästan 330 ton på basis av svaren från förfrågningen. Den totala fångsten från nätfisket uppgick till ca 33 ton, varav lite över hälften fiskades med nät med en maskstorlek på 34-40 mm (tabell 5). Fångsterna med övriga maskstorlekar var mycket små, men en del av fiskarna hade visserligen inte nämnt vilken maskstorleken var på näten de använt. Yrkesfiskarnas nätfångst år 2003 uppgick i medeltal till 1183 kg/fiskare i Malax-Petalax-Sundom och 745 kg/fiskare i Bergö. I Malax-Petalax-Sundom uppgick ryssjefångsten samma år i medeltal till 41170 kg/fiskare, medan den i Bergö endast var 235 kg/fiskare.

Med nät fick man främst sik, abborre och gädda, medan ryssjefångsten i huvudsak bestod av strömming (tabell 6). Man erhöil betydligt mer av de mindre värda fiskarterna såsom t.ex. mört och nors med nät än med ryssja. Fångsten av värdefiskar

Tabell 5.

Den totala fångsten (kg) och medelfångsten (kg/fiskare) från yrkesfisket per fångstredskap (\* Antalet svarande som använde ifrågavarande fångstredskap).

| Fångstredskap           | Fångst (kg) |       | Medelfångst (kg/fiskare) |       |
|-------------------------|-------------|-------|--------------------------|-------|
|                         | M-P-S       | Bergö | M-P-S                    | Bergö |
| Nät: < 33 mm *0         | 0           | 0     | 0                        | 0     |
| 34-40 mm *24            | 15494       | 2461  | 968                      | 308   |
| 41-55 mm *17            | 1441        | 5263  | 206                      | 526   |
| > 55 mm *2              | 40          | 0     | 20                       | 0     |
| Inget svar *2           | 6290        | 0     | 3145                     | 0     |
| Sikkrok *7              | 1584        | 475   | 528                      | 119   |
| Nät totalt *32          | 24849       | 8199  | 1183                     | 745   |
| Sax *3                  | 700         | 34    | 700                      | 17    |
| Ryssja *9               | 329358      | 235   | 41170                    | 235   |
| Drag * 3                | 49          | 2     | 25                       | 2     |
| Mete/pilkfiske * 1      | 2           | 0     | 2                        | 0     |
| Totalt *43              | 354958      | 8470  | 11092                    | 770   |
| Uppskattning totalt *43 | 396612      | 11689 | 12394                    | 1063  |

Tabell 6.

Fångsten (kg) per art och fångstredskap från yrkesfisket

| Fiskart   | M-P-S |        |         | Bergö |        |         |
|-----------|-------|--------|---------|-------|--------|---------|
|           | Nät   | Ryssja | Saxkrok | Nät   | Ryssja | Saxkrok |
| Abborre   | 6496  | 200    | 0       | 725   | 20     | 0       |
| Braxen    | 590   | 58     | 0       | 59    | 0      | 0       |
| Gädda     | 3536  | 210    | 700     | 374   | 190    | 20      |
| Gärs      | 217   | 50     | 0       | 74    | 0      | 0       |
| Gös       | 159   | 50     | 0       | 90    | 0      | 0       |
| Lake      | 150   | 0      | 0       | 26    | 0      | 0       |
| Lax       | 10    | 0      | 0       | 174   | 0      | 0       |
| Mört      | 2051  | 700    | 0       | 689   | 25     | 0       |
| Nors      | 440   | 100    | 0       | 965   | 0      | 2       |
| Sik       | 10231 | 20     | 0       | 4299  | 0      | 10      |
| Strömming | 40    | 327960 | 0       | 561   | 0      | 2       |
| Öring     | 219   | 10     | 0       | 163   | 0      | 0       |

såsom gös, öring och lax var rätt liten och man fick mera av dessa fiskar med nät än med ryssja. Gädda var den viktigaste fångstarten vid fiske med saxkrok och det var också den enda fångstart vid fiske med saxkrok som nämndes i Malax-Petalax-Sundom. I området kring Bergö erhöll man sporadiskt även sik, nors och strömming med saxkrok. Inte en enda av yrkesfiskarna som svarat på förfrågningen uppgav att de skulle ha erhållit någon fångst med mjärde. Även andelen från fiske med kastspö, metspö och pilkfiske var närapå obefintlig.

#### 3.2.2.4

##### Enhetsfångster

De största enhetsfångsterna per fiskart erhöles vid nätfisket oftast med sikkrok. Fångsten med sikkrok uppgick i medeltal till 933 g/nättygn i området Malax-Petalax-Sundom och 293 g/nättygn i området kring Bergö. Den näst största fångsten erhöles med relativt småmaskade nät med en maskstorlek på 34-40 mm. Med stormaskade nät (>55 mm) erhöles i allmänhet en väldigt liten fångst, med undantag för braxen. Med sikkrok erhöles rikligt med abborre och sik. I Malax-Petalax-Sundom uppgick abborrfångsten t.o.m. till 1,9 kg per nättygn och sikfångsten var ca 1,4 kg/nättygn. I området kring Bergö erhöles man 833 g lax/nättygn med sikkrok. De motsvarande fångsterna av öring var i Malax-Petalax-Sundom 167 g/nättygn och i Bergö 94 g/nättygn (tabell 7).

Strömmingsfångsten från ryssjefisket varierade mellan 67 och 242 kg/ryssja/dygn, medan medeltalet var ca 170 kg/ryssja/dygn (tabell 8). I medeltal fick man 18,5 kg mörtfisk, 4,3 kg gädda och 1,2 kg abborre per ryssja per dygn.

Tabell 7.

Den genomsnittliga enhetsfångsten (g/nättygn) från nätfisket per fiskart med olika maskstorlekar år 2003.

| Fiskart   | MPS      |          |         |         | Bergö    |          |         |
|-----------|----------|----------|---------|---------|----------|----------|---------|
|           | 34-40 mm | 41-55 mm | > 55 mm | sikkrok | 34-40 mm | 41-55 mm | sikkrok |
| Abborre   | 193      | 47       |         | 1944    | 53       | 22       | 156     |
| Braxen    | 9        | 3        | 3000    |         | 1        | 5        | 42      |
| Gädda     | 53       | 35       |         | 944     | 11       | 9        | 52      |
| Gärs      | 4        | 1        |         |         | 4        | 2        | 42      |
| Gös       | 4        | 4        |         |         | 10       | 5        |         |
| Lake      | 1        | 41       |         |         |          | 2        |         |
| Lax       |          |          |         |         |          |          | 833     |
| Mört      | 21       | 10       |         | 167     | 111      | 16       | 160     |
| Nors      | 45       | 25       |         |         | 104      | 16       | 260     |
| Sik       | 108      | 55       |         | 1444    | 160      | 44       | 990     |
| Strömming |          |          |         |         | 3        | 8        | 83      |
| Öring     | 4        | 3        |         | 167     | 9        | 5        | 94      |
| Annan art | 1        |          |         |         |          |          |         |
| Totalt    | 69       | 34       | 3000    | 933     | 59       | 13       | 293     |

Tabell 8.  
Enhetsfångsten från ryssjefisket i fyra delägarlags (M-P-S-B) områden år 2003.

| Fiskart   | enhetsfångst (g/dygn) |                    |         |         |
|-----------|-----------------------|--------------------|---------|---------|
|           | medeltal              | standard-avvikelse | minimum | maximum |
| Abborre   | 1212                  | -                  | 1212    | 1212    |
| Braxen    | 437                   | 190                | 303     | 571     |
| Gädda     | 4346                  | 5601               | 182     | 10714   |
| Gärs      | 303                   | -                  | 303     | 303     |
| Gös       | 303                   | -                  | 303     | 303     |
| Mört      | 18463                 | 24397              | 1212    | 35714   |
| Nors      | 606                   | -                  | 606     | 606     |
| Sik       | 121                   | -                  | 121     | 121     |
| Strömming | 169802                | 61426              | 66667   | 242424  |
| Öring     | 61                    | -                  | 61      | 61      |

### 3.2.2.5

#### Regional variation i enhetsfångsterna från det yrkesmässiga nätfisket

Av de yrkesfiskare som svarat på förfrågningen märkte 75 % ut sitt fångstområde på kartan. Den genomsnittliga enhetsfångsten (g/dygn) från nätfisket var som störst i den västra delen av undersökningsområdet vid Bergö och i den östra delen vid Trutören. Även enhetsfångsten i området kring Malax åmynning var något större än genomsnittet.

Enhetsfångsten av sik var en aning större på den nordostliga sidan av Bergö än i de övriga områdena. I övrigt var sikfångsten rätt jämnt fördelad över hela undersökningsområdet. De största enhetsfångsterna av abborre erhöles i omgivningen av Trutören och Stenskärsfjärden utanför Malax å samt den nordostliga delen av Bergö. Enhetsfångsten av gädda var störst vid Trutören och i områdena kring Stora Kassören. Enhetsfångsten av mört var som störst vid havsområdet utanför norra delen av Bergö samt vid åmynningen.

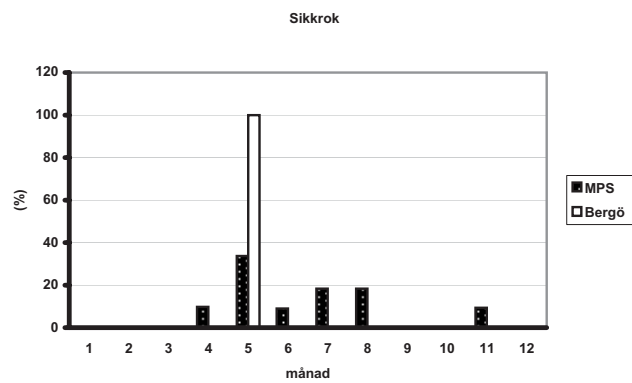
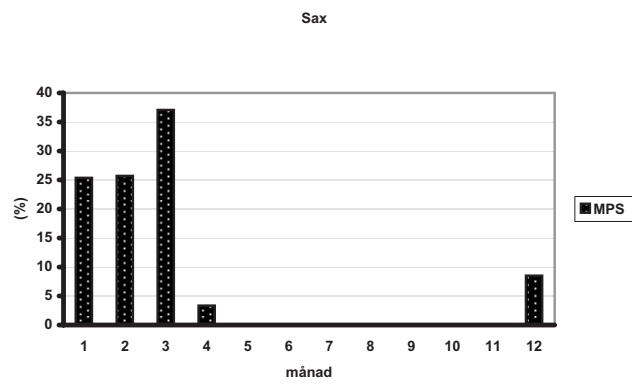
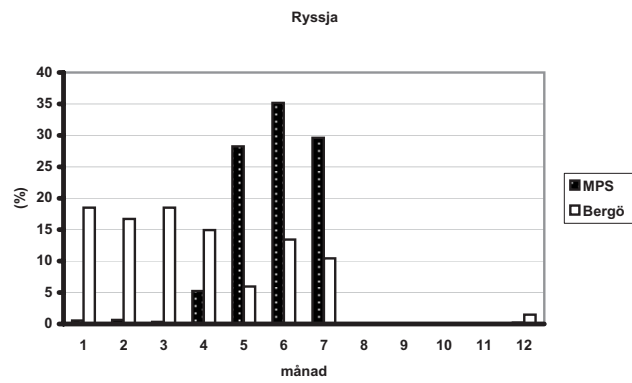
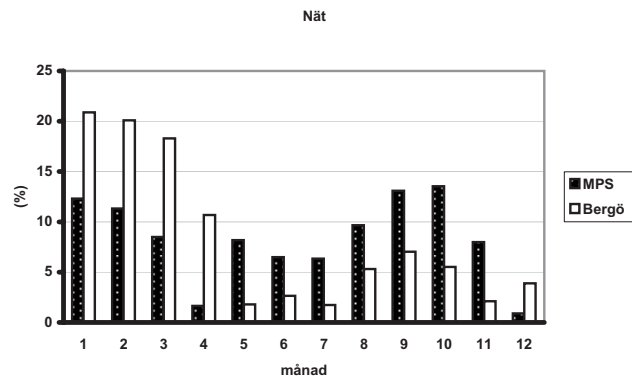
### 3.2.2.6

#### Fångstens tidsmässiga fördelning

I Malax, Petalax och Sundom var nätfångsten år 2003 som minst under tiden när isarna är svaga i april och december samt under sommaren i juni-juli. Fångsten var som störst i september-oktober, då man erhöles 27 % av årets totala fångstmängd. I Bergö erhöles den största delen av årets fiskfångst (55 %) i januari-mars och ännu i april uppgick andelen till 11 %.

Ryssjefångsten var som störst i Malax, Petalax och Sundom i maj-juli, då man erhöles över 90 % av årets totala fångstmängd. I Bergö fiskelag hade ryssjefångsten fördelats rätt jämnt under tiden januari-juli. Fisket med saxkrok hade koncentrerats till vintermånaderna och de sista fångsterna erhöles i april innan islossningen. Den huvudsakliga fångsten från fiske med sikkrok erhöles i april-augusti med en fångsttopp i maj.

Figur 4. Den tidsmässiga fördelningen på olika månader av fångsten från yrkesfisket i undersökningsområdet år 2003.



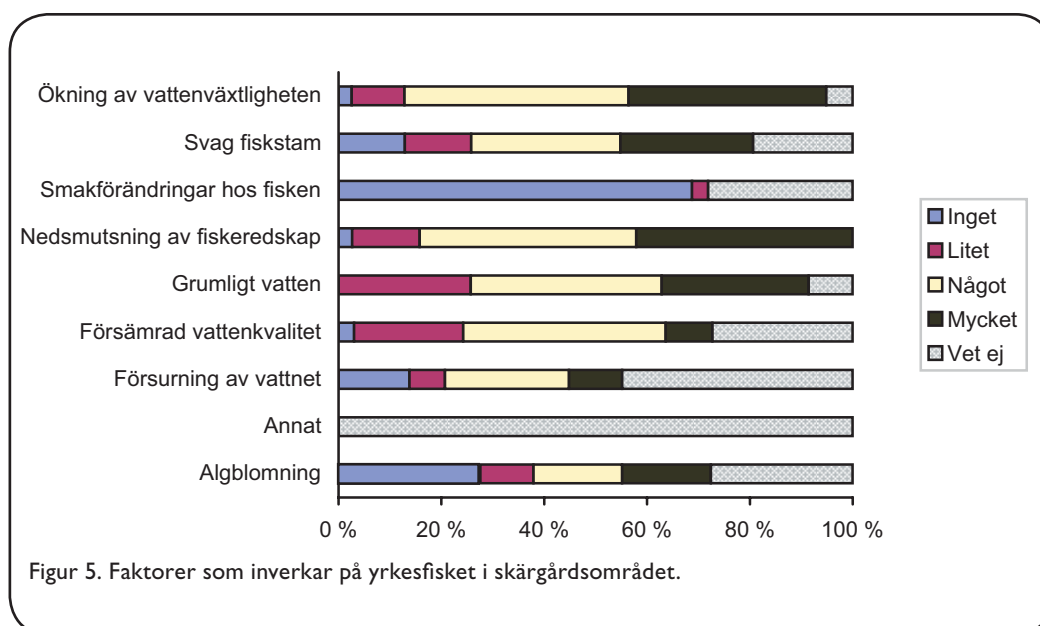
### 3.2.3

## Yrkesfiskarnas åsikter

### 3.2.3.1

#### Faktorer som inverkar på yrkesfisket i skärgården

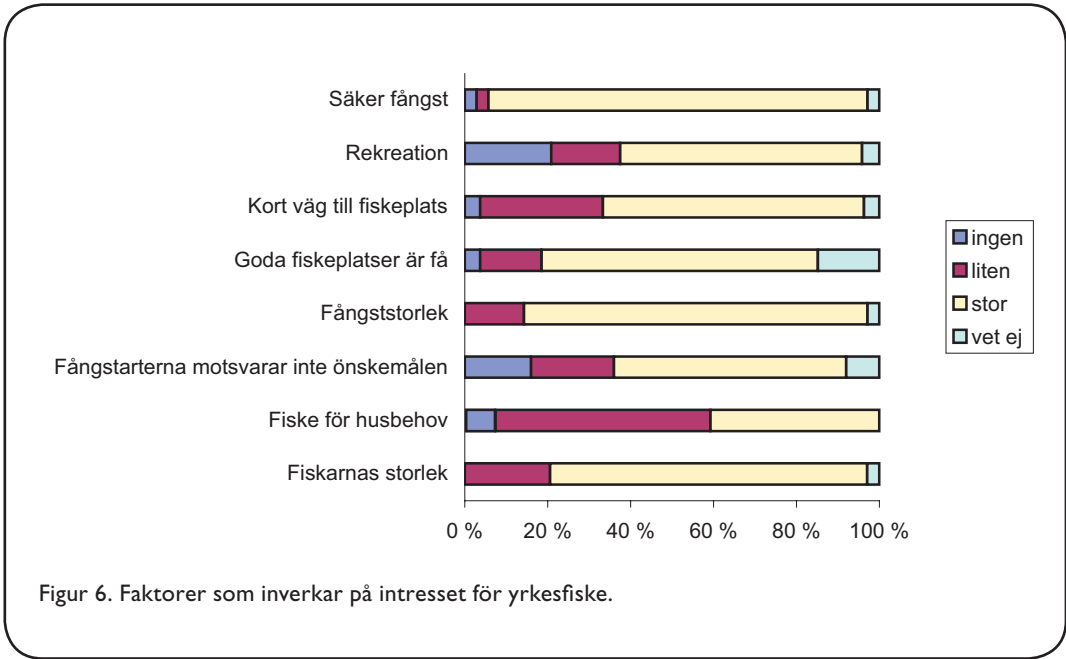
Enligt yrkesfiskarna var det främst nedsmutsningen av fångstredskapen och den ökade vattenväxtligheten som påverkade fisket i skärgårdsområdet (fig. 5). Ett flertal fiskare upplevde också det svaga fiskbeståndet och det grumliga vattnet som problematiska. Den försämrade vattenkvaliteten, försurningen av vattnet och algbloomingarna ansågs påverka fisket i viss mån, men det var inte många av fiskarna som tog ställning till dessa saker. Smakförändringar hos fisken ansågs inte påverka fisket i skärgårdsområdet i nämnvärd utsträckning.



### 3.2.3.2

#### Faktorer som inverkar på fiskeintresset

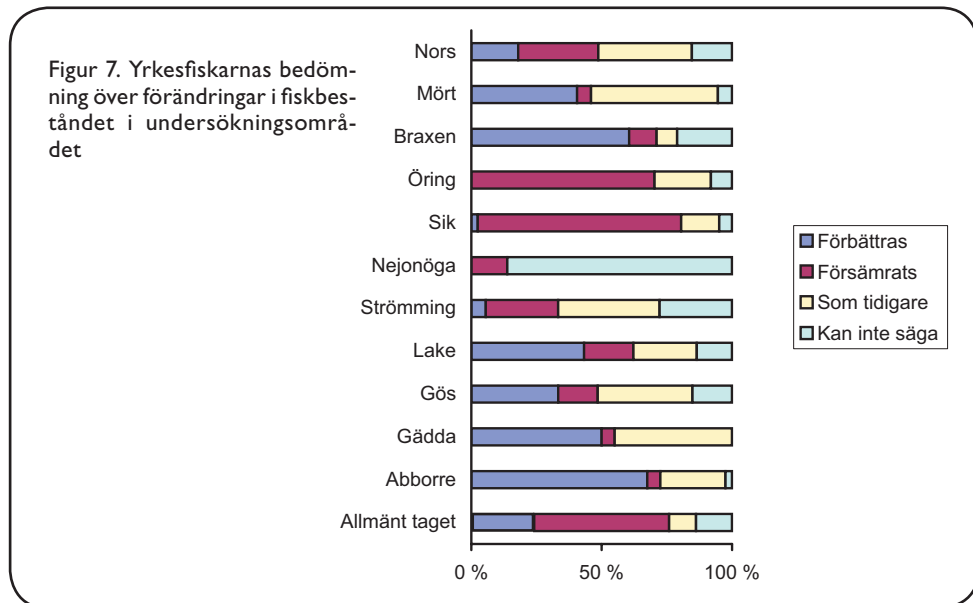
Enligt yrkesfiskarna var de viktigaste faktorerna som inverkar på fiskeintresset en säker fångst samt fångstens och fiskarnas storlek (fig. 6). Andra viktiga faktorer var fiskets rekreativvärde samt kort väg till fiskeplatserna. Betydelsen av fisket för husbehov var stor för ca 40 % av dem som svarade på förfrågningen och liten för ca hälften av dem som svarat. Av informanterna ansåg 60 % att det finns få goda fiskeplatser. Dessutom ansåg ca 50 % att fångsten var mindre än väntat.



### 3.2.3.3

#### Bedömning av fiskbeståndets utveckling i början av 2000-talet

Ungefär hälften av yrkesfiskarna som svarat på förfrågningen bedömde att fiskbeståndet har försvagats i undersökningsområdet, men å andra sidan ansåg en fjärdedel av dem att det generellt sett förbättrats (fig. 7). Yrkesfiskarna ansåg för det mesta att det var bestånden av abborre, braxen och gädda som hade förbättrats. Gällande gäddbeståndet ansåg dock över 40 % av informanterna att beståndet var likadant som tidigare. Ca 40 % av informanterna ansåg att mörtbeståndet förbättrats, men nästan lika stor andel ansåg att det var likadant som tidigare. De flesta informanter ansåg att sik- och öringbestånden försämrats, och ingen ansåg att öringbeståndet hade förbättrats under de senaste åren.



## Fiske för husbehov och fritidsfiske i havsområdet

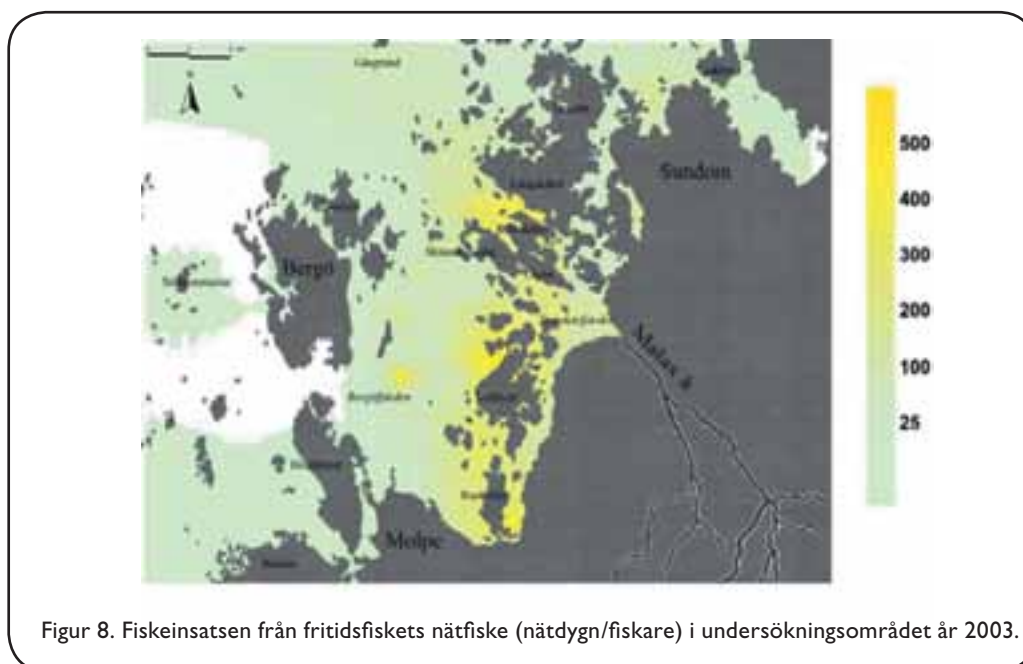
### Fiskeinsats och fångstens regionala fördelning

Fiskeinsatsen från fritidsfiskets nätfiske i undersökningsområdet var störst inom Petalax delägarlag. Nätfiske idkades näst mest i Malax delägarlag (tabell 9). Enligt den uppskattade fiskeinsatsen uppgick fiskeinsatsen från nätfisket i hela undersökningsområdet år 2003 till ca 240 000 fångstdygn. Ryssjefiske idkades endast i Malax delägarlag och fiske med saxkrok i Petalax delägarlag. Pilkfiske och metfiske utövades i undersökningsområdet uppskattningsvis 1500 gånger och kastfiske ca 1900 gånger under året. Den genomsnittliga fiskeinsatsen från fritidsfiskets nätfiske var som störst i området söder om Rankelö som sträcker sig till Långskärets sydstrand (fig. 8). Nätfisket idkades främst runt öarna, men på sina ställen också ute i fjärdområden, såsom i Bergöfjärden.

Tabell 9.

Fiskeinsatsen från fritidsfisket (fångstdygn/år eller gånger/år) i undersökningsområdet år 2003. A betyder summan av svaren och B den uppskattade fiskeinsatsen (avrundad till närmsta hundratal).

| Område  | Nät   |        | Ryssja |      | Mjärde |     | Saxkrok |     | Mete/pilkfiske |     | Drag |      |
|---------|-------|--------|--------|------|--------|-----|---------|-----|----------------|-----|------|------|
|         | A     | B      | A      | B    | A      | B   | A       | B   | A              | B   | A    | B    |
| Malax   | 25534 | 61026  | 800    | 1912 | 390    | 932 |         |     | 192            | 458 | 293  | 700  |
| Petalax | 12244 | 129663 |        |      |        |     | 25      | 264 | 82             | 868 | 96   | 1016 |
| Sundom  | 7701  | 44280  |        |      | 100    | 575 |         |     | 36             | 207 | 36   | 207  |
| Bergö   | 3136  | 5488   |        |      |        |     |         |     |                |     |      |      |



## 3.3.2

**Fångst**

## 3.3.2.1

**Den totala fångsten**

Den totala fångsten från fritidsfisket i undersökningsområdet år 2003 uppgick till ca 121 ton. Den totala fångsten var störst i Petalax och minst i Bergö. Petalax andel av den totala fångsten var 51 % och Malax andel 33 %. Abborrfångsten var störst i Petalax, dvs. ca 26 ton. Fångsterna i Petalax var nästan störst för alla fiskarter jämfört med de övriga delägarlagen. I Malax var det endast fångsten av braxen och lake som var aningen större än i de övriga områdena (tabell 10).

Andelen abborre av den totala fångsten var störst i Malax och minst i Bergö, medan andelen sik av den totala fångsten var störst i Bergö och minst i Malax (fig. 9). Andelen gädda av den totala fångsten var störst i Sundom och minst i Bergö. Andelen mörtfisk var störst i Malax, där den utgjorde ca 18 % av den totala fångsten.

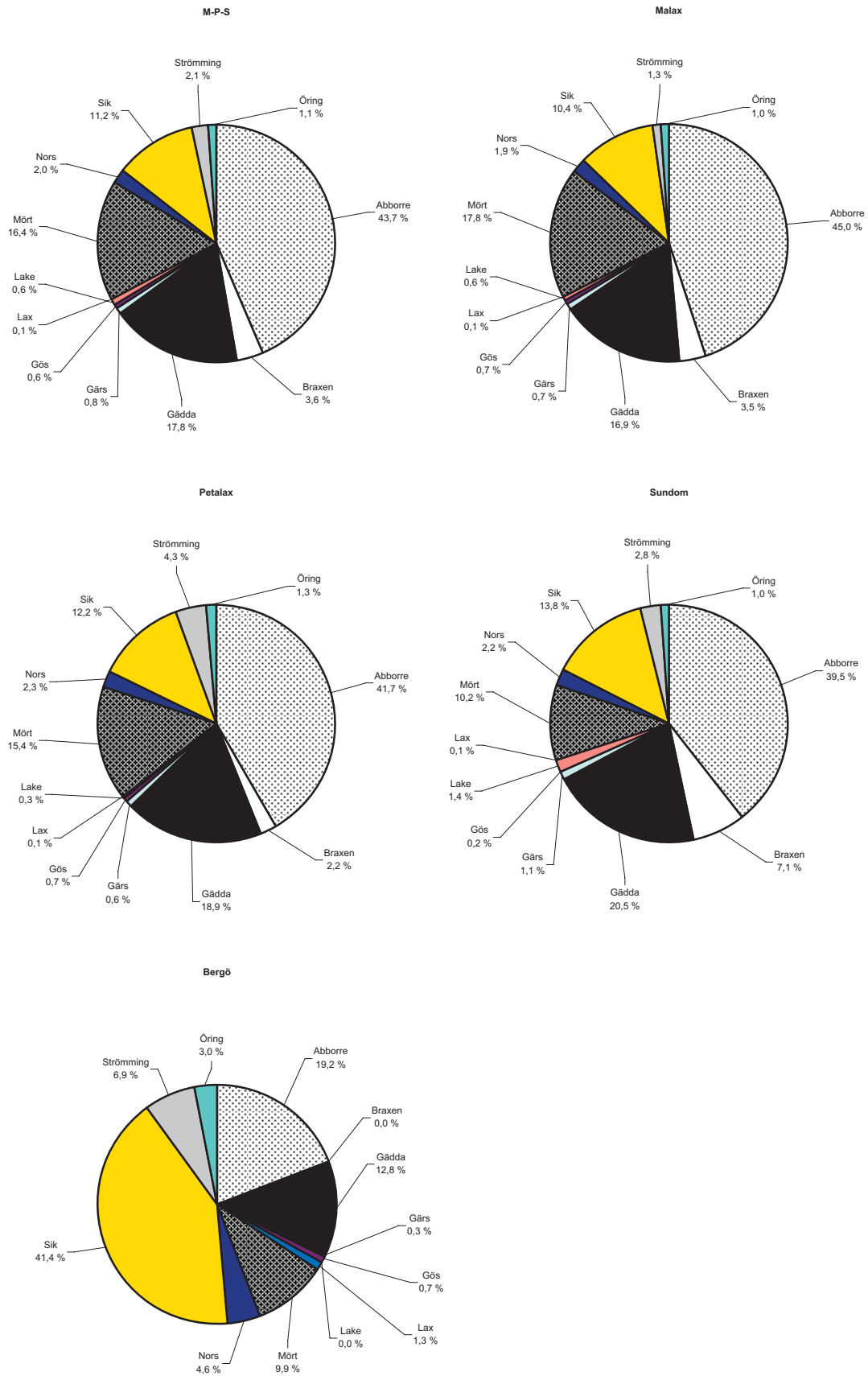
Tabell 10.

Den totala fångsten från fritidsfisket per fiskart. A=baserat på returnerade svar, B=den uppskattade totala fångsten i undersökningsområdet.

| Fiskart   | Malax |       | Petalax |       | Sundom |       | M-P-S |        | Bergö |      |
|-----------|-------|-------|---------|-------|--------|-------|-------|--------|-------|------|
|           | A     | B     | A       | B     | A      | B     | A     | B      | A     | B    |
| Abborre   | 7529  | 17994 | 2455    | 25998 | 1106   | 6360  | 11089 | 50352  | 130   | 228  |
| Braxen    | 590   | 1410  | 130     | 1377  | 198    | 1139  | 918   | 3925   |       | 0    |
| Gädda     | 2833  | 6771  | 1114    | 11797 | 573    | 3295  | 4520  | 21863  | 87    | 152  |
| Gärs      | 123   | 294   | 37      | 392   | 32     | 184   | 192   | 870    | 2     | 4    |
| Gös       | 115   | 275   | 44      | 466   | 5      | 29    | 164   | 770    | 5     | 9    |
| Lake      | 100   | 239   | 16      | 169   | 40     | 230   | 156   | 638    |       | 0    |
| Lax       | 15    | 36    | 4       | 42    | 4      | 23    | 23    | 101    | 9     | 16   |
| Mört      | 2973  | 7105  | 906     | 9595  | 286    | 1645  | 4164  | 18345  | 67    | 117  |
| Nors      | 319   | 762   | 136     | 1440  | 61     | 351   | 516   | 2553   | 31    | 54   |
| Sik       | 1741  | 4161  | 716     | 7582  | 387    | 2225  | 2844  | 13969  | 280   | 490  |
| Strömning | 211   | 504   | 251     | 2658  | 77     | 443   | 539   | 3605   | 47    | 82   |
| Öring     | 168   | 402   | 77      | 815   | 28     | 161   | 273   | 1378   | 20    | 35   |
| Annan art | 151   | 361   |         | 0     | 52     | 299   | 203   | 660    | 681   | 1192 |
| Totalt    | 16866 | 40310 | 5884    | 62312 | 2848   | 16376 | 25598 | 118997 | 1363  | 2379 |

Den genomsnittliga totala fångsten (kg/fiskare/år) var störst i Malax och minst i Bergö. I Malax fick man mest abborre och mörtfisk per fiskare, medan man i Bergö fick mest sik och strömning i relation till antalet fiskare. Den genomsnittliga fångsten (kg/fiskare/år) för fritidsfiskarna i undersökningsområdet år 2003 var 44 kg abborre, 25 kg mörtfisk, 22 kg sik och ca 21 kg gädda (tabell 11).





Figur 9. Fångstandelarna per fiskart från fritidsfisket i olika delägarlag.

Tabell 11.  
Fritidsfiskarnas genomsnittliga fångst (kg/fiskare/år) per fiskart år 2003.

| Art       | Malax | Petalax | Sundom | Bergö | Totalt |
|-----------|-------|---------|--------|-------|--------|
| Abborre   | 48,9  | 43,1    | 32,5   | 14,4  | 44,2   |
| Braxen    | 12,3  | 5,9     | 13,2   | 2,0   | 10,6   |
| Gädda     | 20,7  | 22,7    | 18,5   | 10,8  | 20,5   |
| Gärs      | 3,0   | 2,8     | 4,6    | 2,0   | 3,1    |
| Gös       | 5,0   | 4,0     | 1,7    | 1,5   | 4,2    |
| Lake      | 6,2   | 4,0     | 5,7    |       | 5,8    |
| Lax       | 3,0   | 4,0     | 3,5    | 4,5   | 3,5    |
| Mört      | 30,0  | 21,1    | 15,1   | 8,4   | 25,0   |
| Nors      | 11,0  | 7,1     | 6,1    | 6,2   | 8,7    |
| Sik       | 23,5  | 19,3    | 19,4   | 25,5  | 22,0   |
| Strömming | 8,4   | 16,7    | 8,6    | 15,7  | 11,3   |
| Öring     | 7,0   | 6,4     | 5,6    | 6,7   | 6,7    |
| Annan art | 12,6  |         | 10,3   |       | 11,9   |
| Totalt    | 24,6  | 20,8    | 17,2   | 12,4  | 22,1   |

### 3.3.2.2

#### Fångst per fångstredskap

År 2003 erhöll fritidsfiskarna 85 % av den totala fångsten i undersökningsområdet med nät (tabell 12). Den mesta fångsten erhöles med nät med en maskstorlek på 41-55 mm, men fångstandelen med nät på 34-40 mm var också betydande. I Petalax och Sundom erhöles man de största fångsterna med 34-40 mm:s nät och i Malax och Bergö med 41-55 mm:s nät. Fångsterna med nät av storlekarna under 33 mm och över 55 mm var små i alla delägarlagen. I området Malax-Petalax-Sundom erhöles man 42 % av den totala fångsten med 40 mm:s nät och 27 % med 42 mm:s nät.

Andelen övriga fångstmetoder av fritidsfiskarnas totala fångst var liten. Man erhöles ca 5 % av den totala fångsten med ryssja och ca 4 % med kastspö. På basis av svaren fiskade man med ryssja, mjärde och fluga endast i området som hör till Malax delägarlag.

Av fångsten från nätfisket bestod 42 % av abborre, 18 % av mört, 13 % av gädda och 12 % av sik. Övriga arters andel av nätfångsten var mycket liten. Fångsten vid mjärd-fiske bestod i huvudsak av abborre. Med saxkrok fick man endast gädda och med ryssja endast abborre och gädda. Fångsten från dragfisket bestod till 93 % av gädda, medan man med mete och pilkfiske i huvudsak erhöles abborre och mört (tabell 13).

Tabell 12.

Fritidsfiskarnas fångster (kg) och fångstandelar (%) per fångstredskap piundersökningsområdet år 2003. Fångsterna har inte uppskattats för det antagna antalet yrkesfiskare inom området.

| Fångstredskap | Malax |     | Petalax |     | Sundom |     | Bergö |     | totalt |     |
|---------------|-------|-----|---------|-----|--------|-----|-------|-----|--------|-----|
|               | kg    | %   | kg      | %   | kg     | %   | kg    | %   | kg     | %   |
| Nät: <33 mm   | 82    | 1   | 126     | 2   | 20     | 1   | 0     | 0   | 228    | 1   |
| 34-40         | 4459  | 26  | 2694    | 46  | 1460   | 53  | 107   | 19  | 8720   | 33  |
| 41-55         | 8136  | 48  | 2222    | 38  | 1002   | 36  | 356   | 62  | 11715  | 45  |
| >55 mm        | 378   | 2   | 22      | 0   | 77     | 3   | 0     | 0   | 477    | 2   |
| inget svar    | 240   | 1   | 242     | 4   | 119    | 2   |       |     | 535    | 2   |
| Sikkrok       | 154   | 1   | 220     | 4   |        |     | 89    | 15  | 463    | 2   |
| Nät totalt    | 13449 | 80  | 5526    | 94  | 2678   | 94  | 552   | 96  | 22205  | 85  |
| Mjärde        | 604   | 4   |         |     |        |     |       |     | 604    | 2   |
| Saxkrok       | 60    | 0   | 4       | 0   |        |     |       |     | 64     | 0   |
| Ryssja        | 1250  | 7   |         |     |        |     |       |     | 1250   | 5   |
| Kastspö       | 553   | 3   | 312     | 5   | 87     | 3   | 25    | 4   | 976    | 4   |
| Mete          | 141   | 1   | 37      | 1   | 83     | 3   |       |     | 261    | 1   |
| Pilkfiske     | 805   | 5   | 6       | 0   |        |     |       |     | 811    | 3   |
| Fluga         | 6     | 0   |         |     |        |     |       |     | 6      | 0   |
| Totalt        | 16866 | 100 | 5884    | 100 | 2848   | 100 | 577   | 100 | 26177  | 100 |

Tabell 13.

Fritidsfiskarnas fångster per fiskart (kg) och fångstandelar (%) per fångstredskap i undersökningsområdet år 2003. Fångsterna har inte uppskattats för det antagna antalet yrkesfiskare inom området.

| Art             | Nät   |     | Mjärde |     | Saxkrok |     | Ryssja |     | Kastspö |     | Mete |     | Pilkfiske |     |
|-----------------|-------|-----|--------|-----|---------|-----|--------|-----|---------|-----|------|-----|-----------|-----|
|                 | kg    | %   | kg     | %   | kg      | %   | kg     | %   | kg      | %   | kg   | %   | kg        | %   |
| Abborre         | 9239  | 42  | 537    | 89  |         |     | 650    | 52  | 32      | 3   | 200  | 77  | 520       | 64  |
| Braxen          | 907   | 4   |        |     |         |     |        |     | 3       | 0   |      |     |           |     |
| Gädda           | 2913  | 13  | 12     | 2   | 64      | 100 | 600    | 48  | 909     | 93  | 10   | 4   | 72        | 9   |
| Gärs            | 160   | 1   | 4      | 1   |         |     |        |     | 18      | 2   | 1    | 0   | 10        | 1   |
| Gös             | 152   | 1   |        |     |         |     |        |     |         |     |      |     |           |     |
| Lake            | 150   | 1   |        |     |         |     |        |     |         |     |      |     |           |     |
| Lax             | 27    | 0   |        |     |         |     |        |     |         |     |      |     |           |     |
| Mört            | 3896  | 18  | 50     | 8   |         |     |        |     |         |     | 48   | 18  | 206       | 25  |
| Nors            | 532   | 2   |        |     |         |     |        |     |         |     | 0    | 0   | 2         | 0   |
| Sik             | 2748  | 12  |        |     |         |     |        |     |         |     |      |     | 1         | 0   |
| Strömning       | 500   | 2   |        |     |         |     |        |     |         |     |      |     |           |     |
| Öring           | 270   | 1   |        |     |         |     |        |     | 3       |     |      |     |           |     |
| Annat/inget sv. | 711   | 3   | 1      | 0   |         |     |        |     | 12      | 1   | 2    | 1   |           |     |
| Totalt          | 22205 | 100 | 604    | 100 | 64      | 100 | 1250   | 100 | 976     | 100 | 261  | 100 | 811       | 100 |

## 3.3.2.3

**Enhetsfångster**

Vid fritidsfiskets nätfiske erhöles de största enhetsfångsterna av abborre med 34-40 mm:s nät i Malax delägarlag och med sikkrok i Bergö delägarlag. I båda fallen var fångsten över 800 g/dygn per nät (tabell 14). I området Malax-Petalax-Sundom var den genomsnittliga enhetsfångsten av abborre som störst med en nätmaskstorlek på 40 mm, med vilken man erhöles 715 g/fångstdygn/nät. Man erhöles över 500 g abborrar/dygn/nät ännu med nät med maskstorlekarna 42 mm, 45 mm och 48 mm. Enhetsfångsterna av gös var rätt små på alla delägarlagens områden.

I Malax och Petalax delägarlag erhöles de största enhetsfångsterna av braxen med nät som var större än 55 mm och i Sundom med nät av storleken 34-40 mm. I Malax uppgick enhetsfångsten av mört med nät mindre än 34 mm till ca 1,1 kg/dygn/nät, men detta torde förklaras med en avvikande observation. I området Malax-Petalax-Sundom var den genomsnittliga enhetsfångsten av mört över 200 g/dygn med maskstorlekarna 18-45 mm. De största enhetsfångsterna av sik erhöles med sikkrok. Enhetsfångsterna av sik var med denna fångstmetod 880 g/dygn i Malax, 737 g/dygn i Bergö och 595 g/dygn i Petalax. Av nätens maskstorlekar var 45 mm den effektivaste storleken, med vilken man erhöles i medeltal 178 g sik/dygn i området Malax-Petalax-Sundom. Jämfört med fångsten av sik var enhetsfångsterna av öring och lax för nätfisket rätt små i alla delägarlagen. Enhetsfångsterna av strömming var störst i Malax och Sundom. Mest strömming erhöles med små nät med en maskstorlek mindre än 20 mm. Enhetsfångsterna var mycket små med större maskstorlekar.

Enhetsfångsterna från ryssje- och mjärdfisket kunde beräknas utgående från svaren från förfrågningen endast när det gällde Malax delägarlag. Den genomsnittliga enhetsfångsten av abborre med ryssja var 2500 g/dygn och med mjärde 535 g/dygn (tabell 15). Med ryssja erhöles man 1667 g gädda/dygn och 283 g/dygn med mjärde. Den största enhetsfångsten vid mjärdfiske var mört (ca 1 kg/dygn). Med saxkrok fick man endast gädda och enhetsfångsterna uppgick till 120-160 g/dygn/krok.

Vid fiske med kastspö var enhetsfångsterna av gädda betydande. I Petalax fick man ca 2 kg gädda per fisketur och i de övriga delägarlagen 1,2-1,8 kg/gång. Enhetsfångsten av abborre vid mete var som störst i Sundom, i medeltal 1,2 kg/gång. Enhetsfångsten vid pilkfiske var störst i Malax, där man i medeltal erhöles 2 kg abborre/gång, mört 1,5 kg/gång och även gädda över 600 g/gång.

Tabell 14.

Enhetsfångst (g/dygn/nät) från fritidsfiskets nätfiske per delägarlag. A=maskstorlek under 34 mm, B=34-40 mm, C=41-55 mm, D=över 55 mm, E=sikkrok

| Art             | Malax |     |     |      |     | Petalax |     |     |     |     | Sundom |     |     |     | Bergö |    |     |
|-----------------|-------|-----|-----|------|-----|---------|-----|-----|-----|-----|--------|-----|-----|-----|-------|----|-----|
|                 | A     | B   | C   | D    | E   | A       | B   | C   | D   | E   | A      | B   | C   | D   | B     | C  | E   |
| Abborre         | 321   | 815 | 432 |      | 160 |         | 678 | 754 |     | 40  |        | 297 | 331 | 112 | 44    | 73 | 833 |
| Braxen          |       | 221 | 91  | 926  |     |         | 28  | 18  | 583 |     |        | 116 | 65  | 87  |       |    |     |
| Gädda           |       | 159 | 188 |      |     |         | 133 | 106 | 350 |     |        | 136 | 67  | 16  | 63    | 77 |     |
| Gärs            | 329   | 17  | 15  |      |     |         | 11  | 9   |     |     |        | 17  | 8   |     | 25    |    |     |
| Gös             |       | 11  | 13  |      |     |         | 10  | 7   |     | 60  |        |     | 7   |     |       | 3  |     |
| Lake            |       | 9   | 10  | 88   |     |         | 18  | 5   |     |     |        | 7   | 22  |     |       |    |     |
| Lax             |       | 3   | 169 | 24   |     |         |     | 2   |     |     |        |     |     | 13  |       | 5  | 227 |
| Mört            | 1107  | 284 | 262 |      | 96  |         | 206 | 63  |     |     |        | 90  | 95  | 99  | 42    | 40 | 167 |
| Nors            | 108   | 8   | 295 |      |     |         | 30  | 14  |     |     |        | 34  | 8   |     | 21    | 17 |     |
| Sik             |       | 159 | 152 |      | 880 |         | 86  | 95  | 50  | 595 |        | 82  | 95  |     | 83    | 71 | 737 |
| Strömming       | 845   | 13  | 37  |      |     |         | 16  | 29  |     | 119 | 625    | 28  | 34  |     | 63    | 10 |     |
| Öring           |       | 6   | 32  | 9    |     |         | 14  | 25  |     | 60  |        |     | 15  |     | 63    | 21 |     |
| Annat/inget sv. |       | 21  | 146 | 1111 |     |         |     |     |     |     |        | 45  |     | 313 |       |    |     |
| Totalt          | 573   | 299 | 191 | 788  | 379 |         | 233 | 172 | 383 | 175 | 625    | 129 | 110 | 104 | 48    | 48 | 573 |

Tabell 15.

Fritidsfiskarnas genomsnittliga enhetsfångster per fångstmetod. Enhetsfångsterna från den passiva fångsten anges i g/dygn och de övriga i g/fisketur. M=Malax, P=Petalax, S=Sundom och B=Bergö

| Art     | Mjärde | Ryssja | Saxkrok |     | Kastspö |      |      |      | Mete |     |      | Pillfiske |     | Flugfiske |
|---------|--------|--------|---------|-----|---------|------|------|------|------|-----|------|-----------|-----|-----------|
|         | M      | M      | M       | P   | M       | P    | S    | B    | M    | P   | S    | M         | P   | M         |
| Abborre | 535    | 2500   |         |     | 148     | 201  |      |      | 646  | 472 | 1267 | 2088      | 188 | 67        |
| Braxen  |        |        |         |     |         | 150  |      |      |      |     |      |           |     |           |
| Gädda   | 283    | 1667   | 120     | 160 | 1243    | 2047 | 1542 | 1786 | 1150 |     | 60   | 636       |     |           |
| Gärs    | 200    |        |         |     | 600     |      | 250  |      | 18   |     |      | 119       |     |           |
| Mört    | 1036   |        |         |     |         |      |      |      | 550  | 243 | 400  | 1522      | 188 | 67        |
| Nors    |        |        |         |     |         |      |      |      | 13   |     |      | 44        |     |           |
| Sik     |        |        |         |     |         |      |      |      |      |     |      | 36        |     |           |
| Öring   |        |        |         |     | 64      |      |      |      |      |     |      |           |     |           |
| Annat   | 67     |        |         |     | 213     |      | 50   |      | 125  |     |      |           |     | 50        |
| Totalt  | 547    | 2083   | 120     | 160 | 983     | 1539 | 1078 | 1786 | 587  | 358 | 852  | 1311      | 188 | 61        |

### 3.3.2.4.

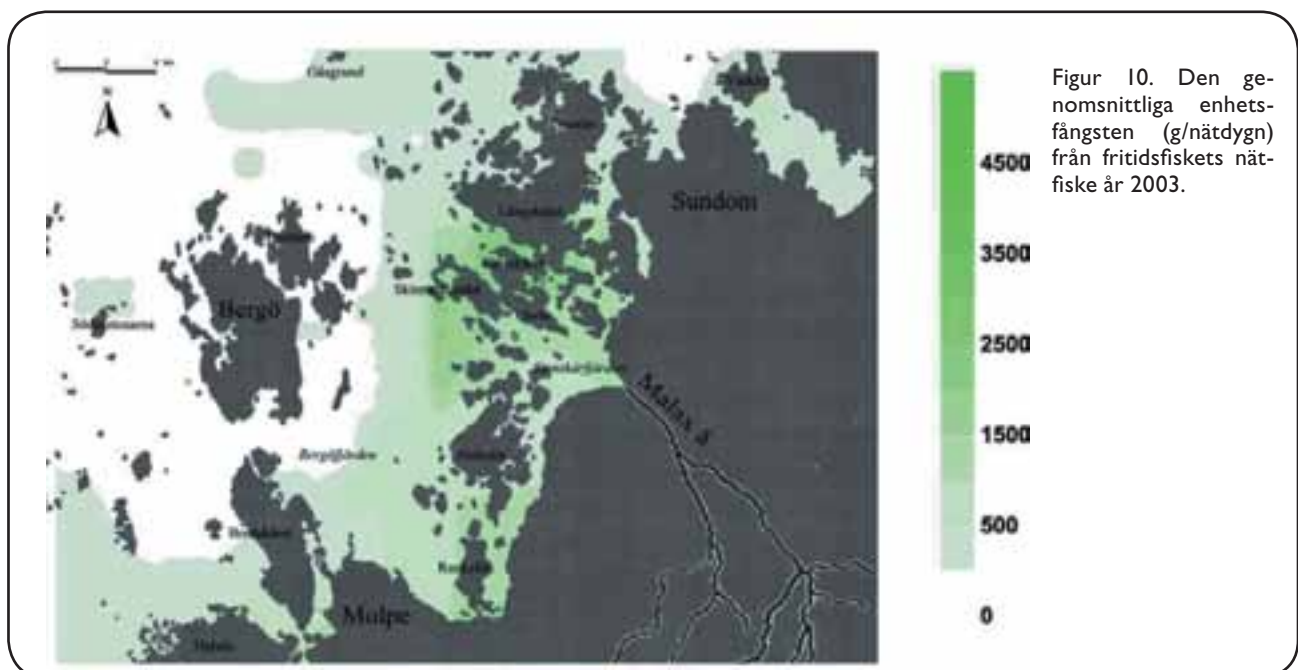
#### Den regionala variationen i enhetsfångsterna från fritidsfiskets nätfiske

De totala enhetsfångsterna av alla fiskarter från fritidsfiskets nätfiske var störst i undersökningsområdets östra delar, i havsområdet mellan Olsön och Långskäret (fig. 10). Man erhöll även större enhetsfångster än genomsnittet vid södra delen av Skinnarslandet, området utanför utloppet till Malax å och vid undersökningsområdets södra del kring Rankelö.

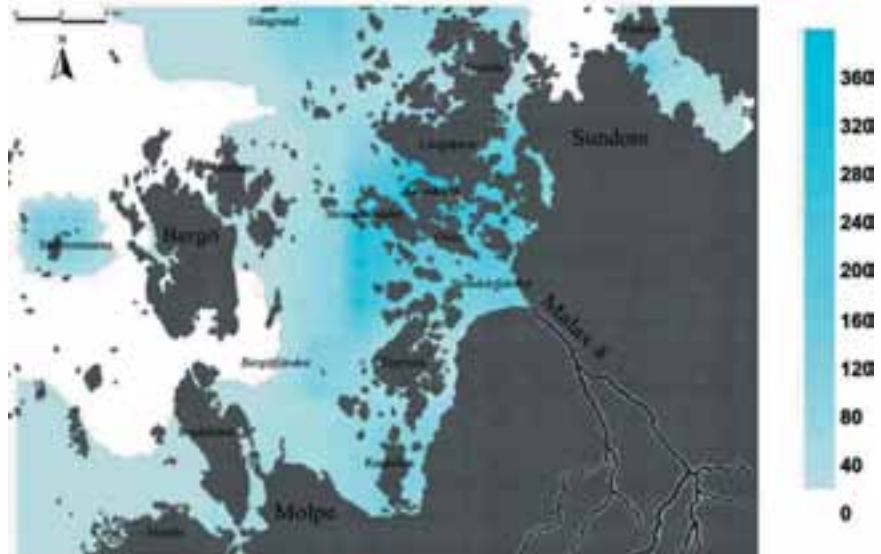
Enhetsfångsterna av sik var störst vid undersökningsområdets östra och södra delar, men de var också större än genomsnittet vid undersökningsområdets norra gräns i området mellan Gåsgrund och Granö, på den västra delen av Bergö kring Söderstenarna samt på den södra delen av Vasklot (fig. 11).

Enhetsfångsten av abborre fördelades rätt jämnt över hela undersökningsområdet. Störst var den på östra och södra delen av Rankelö (fig. 12). Enhetsfångsten av gädda var störst vid Skinnarslandet, Olsön och Långskärets sydstrand och lokalt erhöll man stora enhetsfångster även i närheten av Vasklot (fig. 13).

Enhetsfångsten av mört var störst vid området kring Skinnarslandet, mellersta och norra delen av Bergöfjärden samt vid området mellan södra delen av Bredskäret och



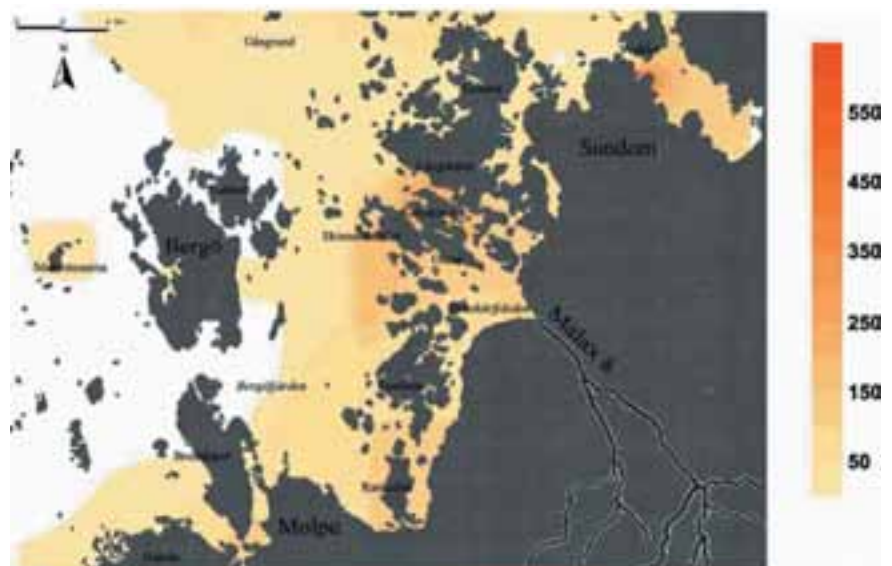
Figur 11. Enhetsfångsten (g/nättygn) av sik från fritidsfiskets nätfiske i undersökningsområdet år 2003.

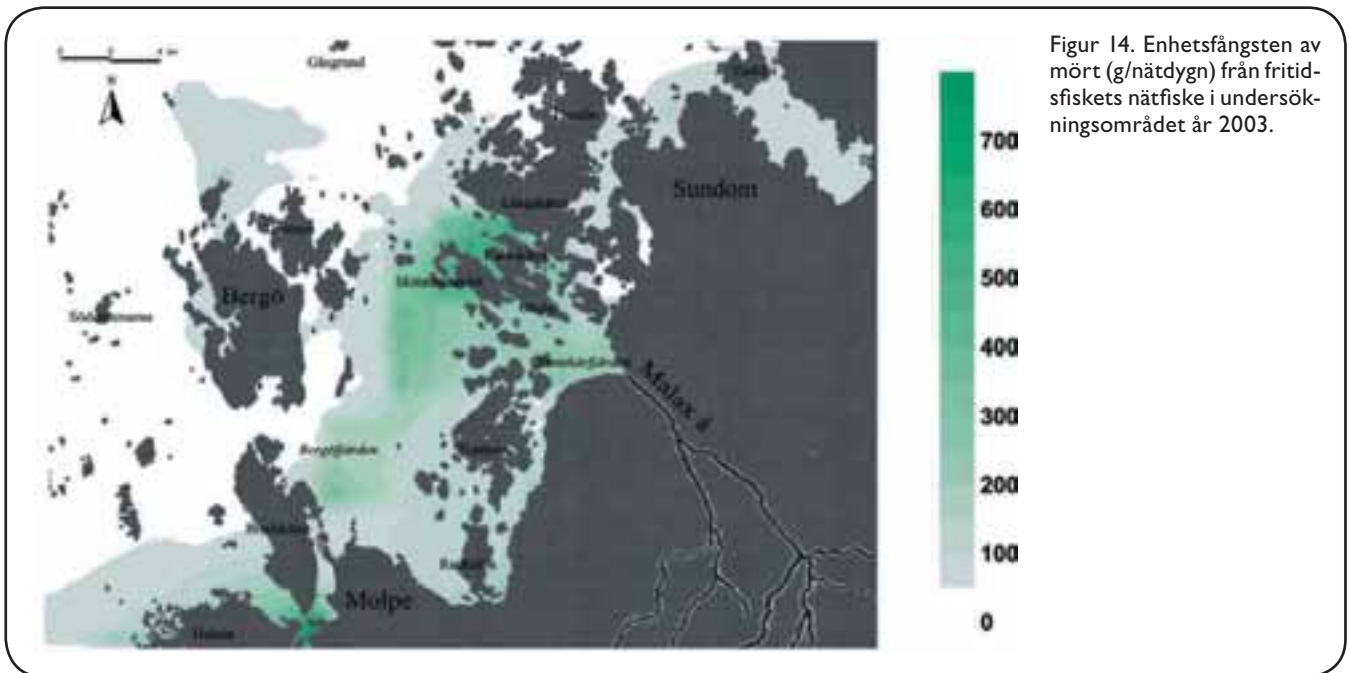


Figur 12. Enhetsfångsten av abborre (g/nättygn) från fritidsfiskets nätfiske i undersökningsområdet år 2003.



Figur 13. Enhetsfångsten av gädda (g/nättygn) från fritidsfiskets nätfiske i undersökningsområdet år 2003.





norra delen av Halsön. Även utanför Malax å var enhetsfångsten av mört aningen större än vid de andra områdena (fig. 14).

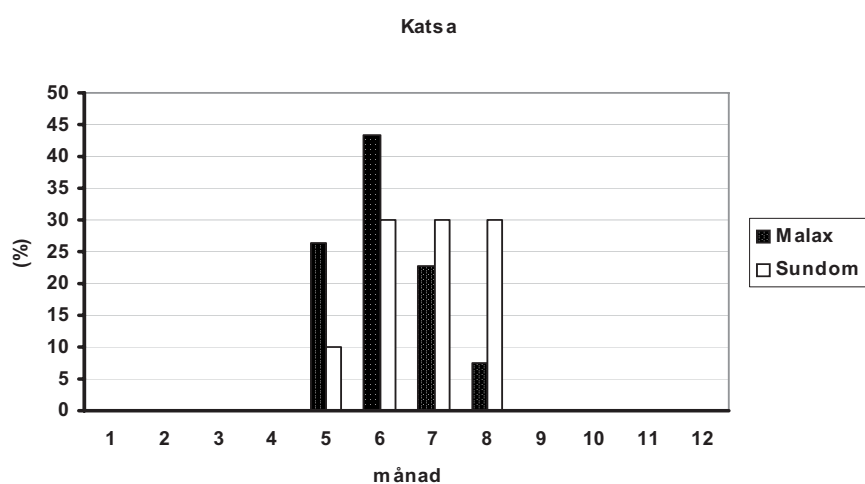
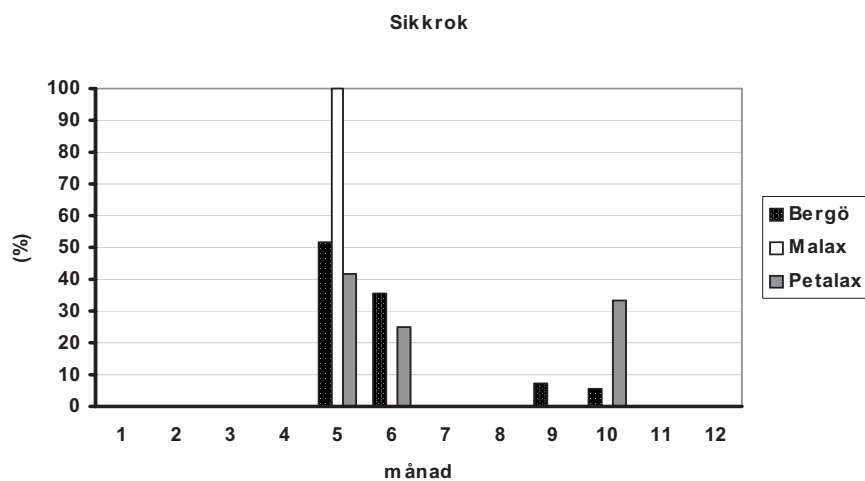
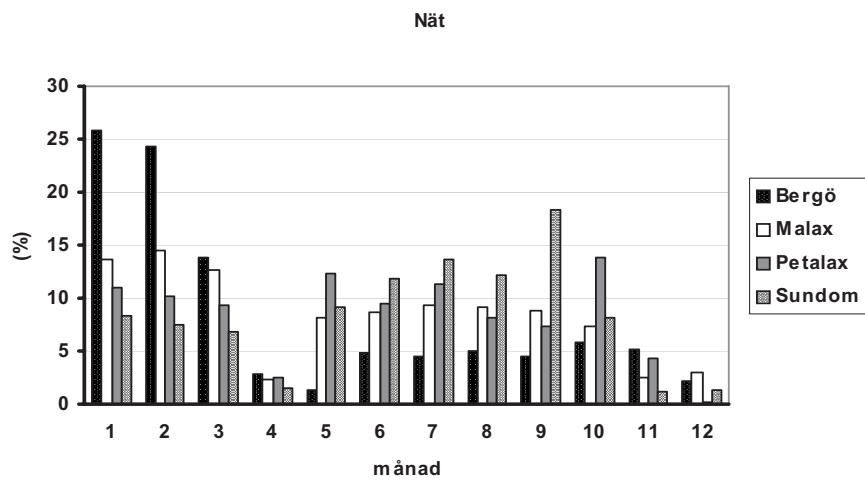
#### 3.3.2.5

##### Fångstens tidsmässiga fördelning

Fångsten från fritidsfiskets nätfiske fördelades rätt jämnt över olika månader, med undantag för våren och början av vintern då isarna är svaga. Fångsten var som minst i april och december (fig. 15). I Bergö erhöll man den största delen (över 60 %) av nätfångsten i januari-mars, medan fångstandelen när vattnet är öppet var ca 5 %/månad. I Malax delägarlag erhöll man 39 % av den totala fångsten i januari-mars, medan fångstandelen i Sundom under samma tidsperiod var 21 %. I Petalax och Sundom var fångstandelarna per månad aningen större än i Malax under perioden när vattnet är öppet. I Sundom är fångstandelen i september (18 %) aningen större än i de övriga fiskelagen.

Användningen av sikkrok inföll i slutet av våren och på hösten. Den största fångsten erhöles med denna fångstmetod i maj-juni. I Malax erhöles hela årets fångst i maj, medan man i Petalax ännu erhöles över 30 % av årets totala fångst i oktober.

Fritidsfiskarnas mjärdfiske infaller helt klart under sommarmånaderna, maj-augusti. I Malax fiskelag erhöles man 43 % av mjärdfångsten för år 2003 i juni, medan fångsten i Sundom fördelades jämnare mellan juni-augusti.



Figur 15. Fördelningen av den totala fångsten från fritidsfisket (%) under olika månader per fångstredskap.



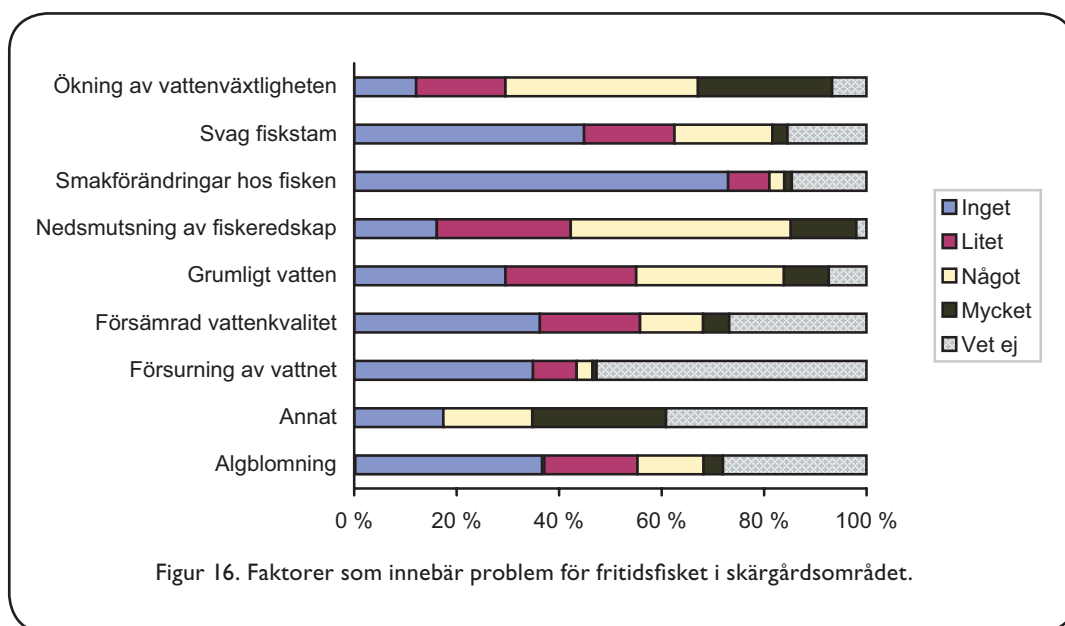
### 3.3.3

## Åsikter

#### 3.3.3.1

### Faktorer som inverkar på fritidsfisket i skärgården

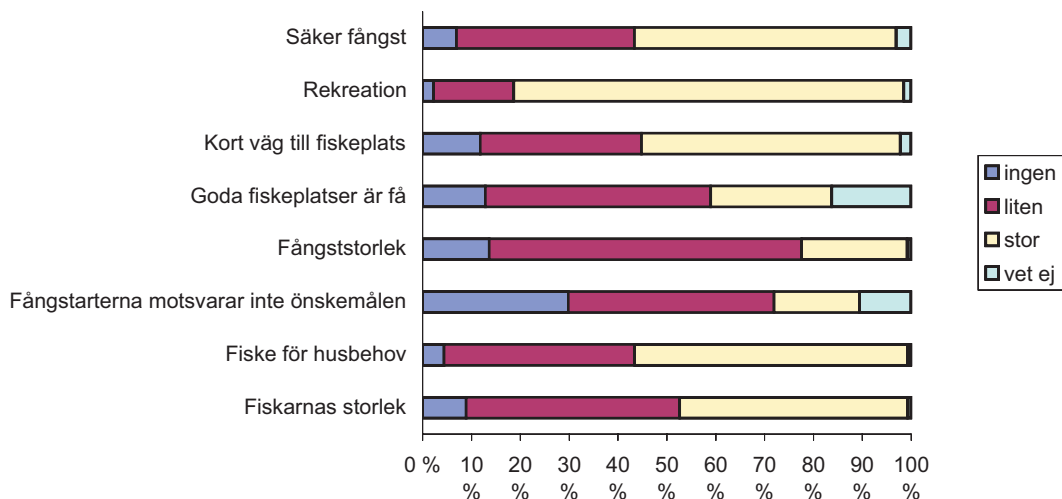
Av de fritidsfiskare som svarat på förfrågningen upplevde ca en fjärdedel att den ökade vattenväxtligheten medför stora problem för fisket och ca 40 % av dem att den i viss mån medför problem (fig. 16). Lite mer än hälften av informanterna ansåg även att nedsmutsningen av fiskeredskapen var ett rätt så stort eller stort problem. Ca 10 % av informanterna kunde inte säga om försurningen av vattnet utgör ett problem för fisket.



#### 3.3.3.2

### Faktorer som inverkar på fiskets meningsfullhet

I svaren från förfrågningen upplevde man ofta att fiskets rekreativvärde, en säker fångst och fiske för husbehov var viktiga (fig. 17). Man ansåg också att en kort väg till fiskeplatsen var viktig. Över 60 % av informanterna bedömde att fångststorlekens betydelse var liten. Ca en fjärdedel av informanterna ansåg att det fanns lite goda fiskeplatser och ca 15 % av informanterna bedömde att fångststarterna inte motsvarat önskemålen.



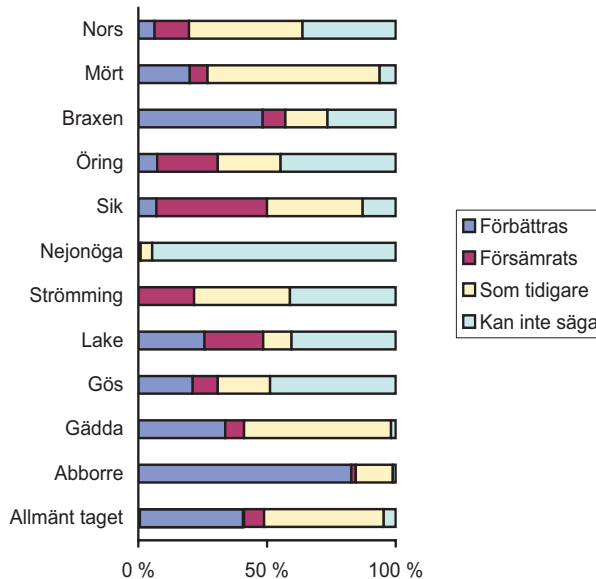
Figur 17. Faktorer som inverkar på fritidsfiskets meningsfullhet i skärgårdsområdet.

### 3.3.3.3

#### Fritidsfiskarnas uppskattning över fiskbeståndets utveckling i skärgården

Ca 40 % av informanterna ansåg att fiskbeståndet förbättrats i undersökningsområdet och endast ca 10 % bedömde att det försämrats (fig. 18). Över 80 % av informanterna ansåg att abborrbeståndet förbättrats, och endast i ett par av svaren ansåg man att det hade försämrats. Ca 40 % av informanterna uppskattade att sikbeståndet hade försämrats, medan ca en tredjedel bedömde att det var som tidigare. Av mörtfiskarna ansåg man i synnerhet att beståndet av braxen förbättrats. Ungefär hälften av informanterna uppskattade att beståndet av braxen hade förbättrats och endast knappt 10 % ansåg att beståndet hade försämrats. Gällande de lite ovanligare fångststarterna kunde man ofta inte alls ta ställning till eventuella förändringar. T.ex. när det gäller öring, strömming, lake och gös kunde över 40 % av informanterna inte säga om det hade skett några förändringar i bestånden.

Figur 18. Fritidsfiskarnas uppskattningar över förändringar i fiskbeståndet i undersökningsområdet



## Fiske för husbehov och fritidsfiske i Malax å

## 3.4.1

### Fångstinsats, fångster och deras tidsmässiga fördelning

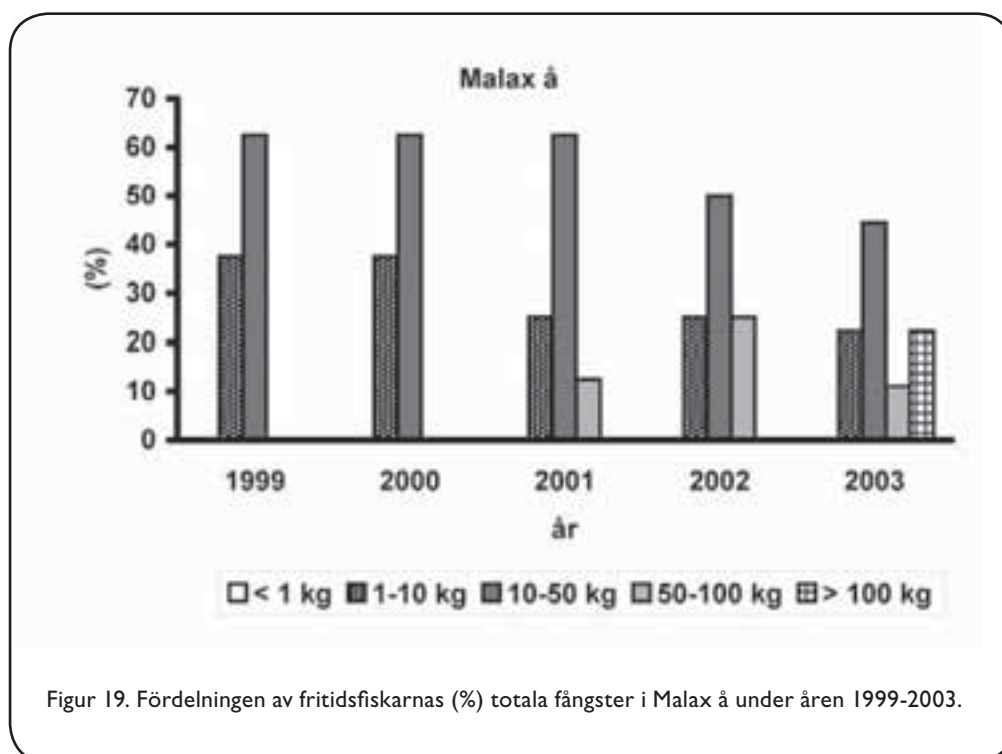
Sammanlagt 16 informanter uppgav att de hade fiskat i Malax å år 2003. Fångstinsatsen från nätfisket i ån under år 2003 uppgick till sammanlagt 1030 nätdygn (tabell 16). Nätfiske idkades i huvudsak i åmyningen. Mjärdfiske idkades under 100 fångstdygn. Kastspö användes 150 gånger och mete 121 gånger.

Tabell 16.

Fritidsfiskarnas fångstinsats (dygn och gånger) i Malax å per fångstmetod.

| Fångstredskap | Fångst (dygn) |  | Fångstredskap | Gånger |
|---------------|---------------|--|---------------|--------|
| Nät           | 1030          |  | Kastspö       | 150    |
| Mjärde        | 95            |  | Mete          | 121    |
|               |               |  | Pilkfiske     | 54     |
|               |               |  | Flugfiske     | 30     |

Ca 45 % av fritidsfiskarna som svarat på förfrågningen år 2003 hade fått 10-50 kg fångst och en fjärdedel över 100 kg (fig. 19). Under åren 1999-2003 har fångster på 10-50 kg minskat och fångster på 50-100 kg samt över 100 kg har ökat.



Figur 19. Fördelningen av fritidsfiskarnas (%) totala fångster i Malax å under åren 1999-2003.

Den allmännaste fångstarten i Malax å var abborre, vilken man främst erhöill med nät (tabell 17). Näst mest erhöill man mört, men fångsten var under en tiondel av abborrfångsten. Den totala fångsten från nätfisket var 907 kg och den totala fångsten ca 1613 kg. Utöver nätfångsten erhöill man ca 368 kg fångst med mjärde och med de aktiva fångstmetoderna sammanlagt 623 kg.

Tabell 17.  
Den totala fångsten (kg) från fritidsfisket i Malax å per art och fångstmetod.

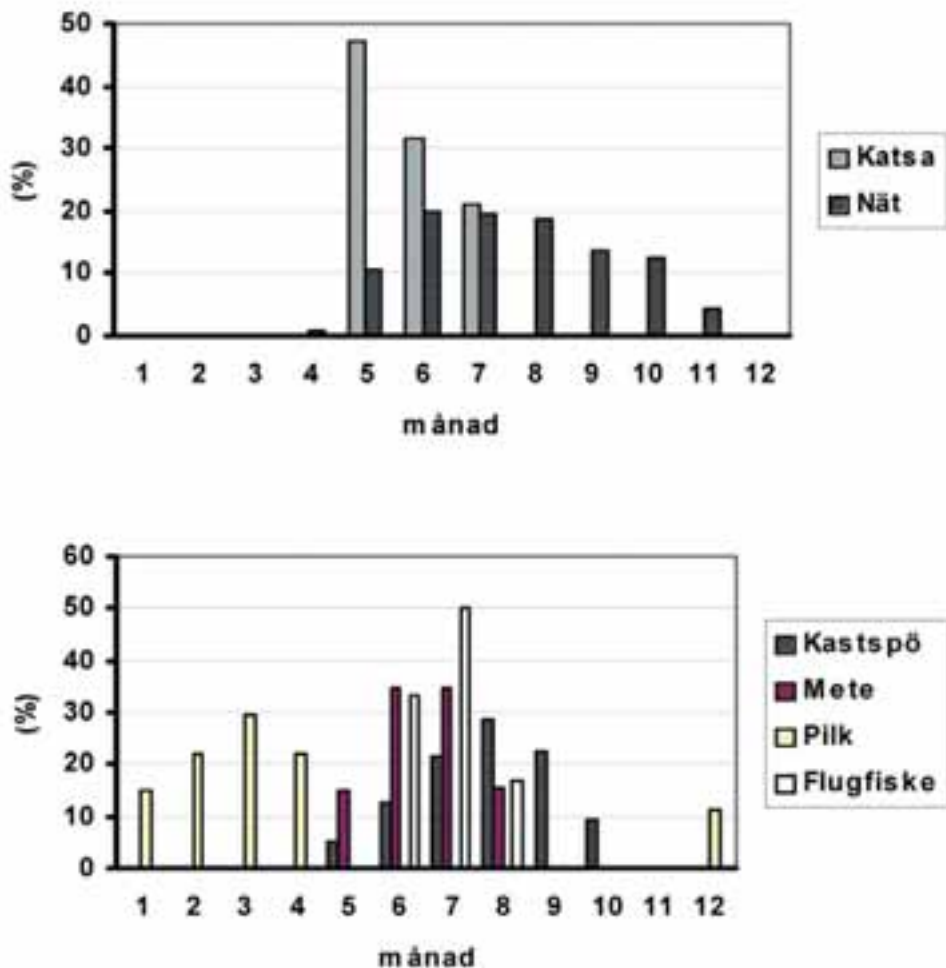
| Art       | Nät | Mjärde | Kastspö | Mete | Pilkfiske | Flugfiske | Totalt |
|-----------|-----|--------|---------|------|-----------|-----------|--------|
| Abborre   | 848 | 367    | 5       | 86   | 100       | 2         | 1353   |
| Braxen    | 13  |        |         |      |           |           | 8      |
| Gädda     | 39  | 1      | 99      |      | 32        |           | 136    |
| Gärs      | 0,2 | 0,1    |         | 1    | 0,3       |           | 1,6    |
| Mört      | 70  | 0,2    |         | 32   | 3         | 2         | 86,2   |
| Nors      | 0,3 |        |         | 0,2  |           |           | 0,5    |
| Sik       | 33  |        |         |      | 1         |           | 24     |
| Strömming | 2,3 |        |         |      |           |           | 2,3    |
| Öring     | 1   |        |         |      |           |           | 1      |
| Totalt    | 907 | 368    | 82      | 115  | 136       | 4         | 1613   |

Enhetsfångsten av abborre vid pilkfiske var i genomsnitt 3,57 kg per fisketur, medan enhetsfångsten från nätfisket uppgick till ca 450 g/dygn (tabell 18). Enhetsfångsten av gädda var störst vid fiske med kastspö, där fångsten i medeltal uppgick till 1 kg/fisketur.

Tabell 18.  
Fritidsfiskets enhetsfångster (g/dygn och g/fisketur) per fångstmetod för olika fångstarter.

| Art       | Nät | Mjärde | Kastspö | Mete | Pilkfiske | Flugfiske |
|-----------|-----|--------|---------|------|-----------|-----------|
| Abborre   | 449 | 133    | 375     | 870  | 3571      | 67        |
| Gädda     | 68  | 67     | 1003    |      | 786       |           |
| Gärs      | 4   |        |         | 18   | 15        |           |
| Mört      | 111 |        |         | 741  | 61        | 67        |
| Nors      | 2   |        |         | 13   |           |           |
| Sik       | 81  |        |         |      | 36        |           |
| Braxen    | 28  |        |         |      |           |           |
| Öring     | 18  |        |         |      |           |           |
| Strömming | 20  |        |         |      |           |           |
| Totalt    | 148 | 88     | 934     | 685  | 759       | 61        |

Mjärdfångsten i Malax å var som störst i maj, då man erhöill 48 % av årets totala fångst (fig. 20). Fångsten från nätfisket erhålls vid öppet vatten och fångsttoppen infaller i juni-augusti. De största fångsterna med kastspö erhålls i augusti och med mete i juni-juli. Fångsterna från pilket var störst i mars.



Figur 20. Fördelningen av den totala fångsten (%) på olika månader per fångstmetod.

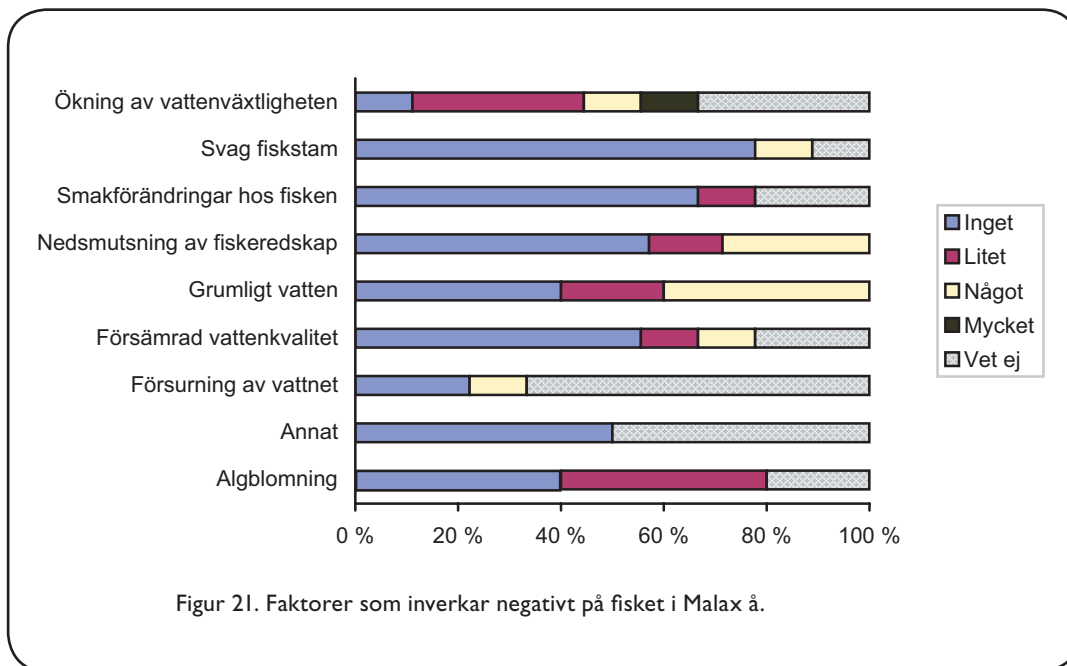
### 3.4.2

#### Åsikter

##### 3.4.2.1

#### Faktorer som inverkar på fritidsfisket i Malax å

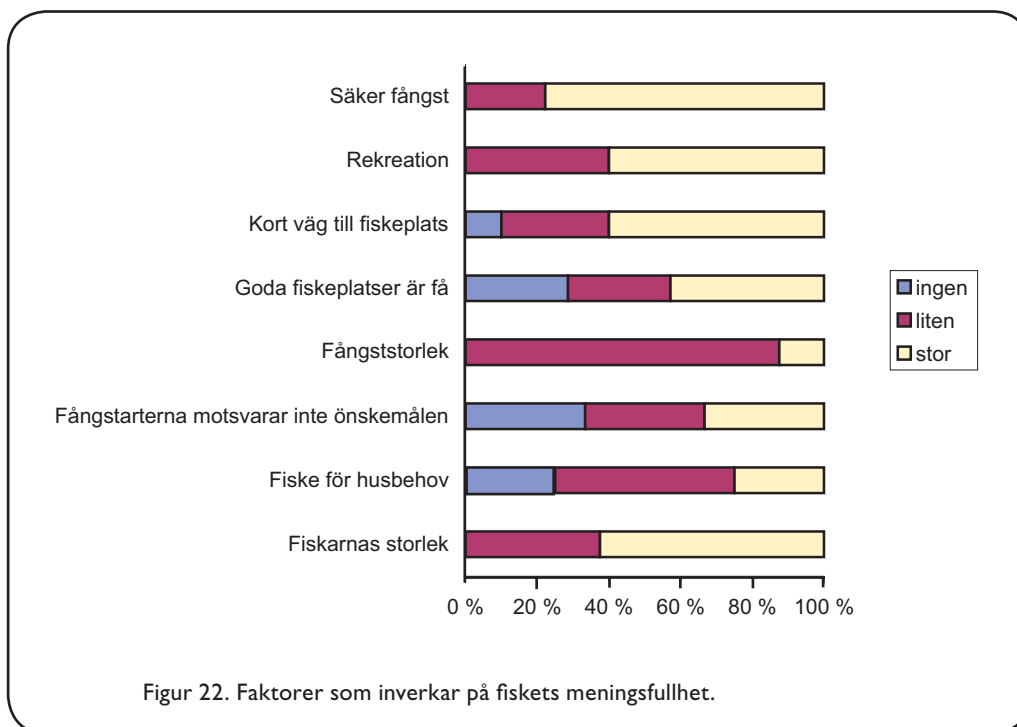
Ca 10 % av fritidsfiskarna ansåg att den ökade vattenväxtligheten medför stora problem för fisket (fig. 21). Av informanterna ansåg 40 % att det grumliga vattnet och 30 % att nedsmutsade fångstredskap medför vissa problem för fisket. Två av tre informanter kunde inte svara på huruvida försurningen har en negativ inverkan på fisket, men ca 10 % av informanterna uppskattade att försurningen medför vissa problem för fisket.



### 3.4.2.2

#### Faktorer som inverkar på fiskets meningsfullhet i Malax å

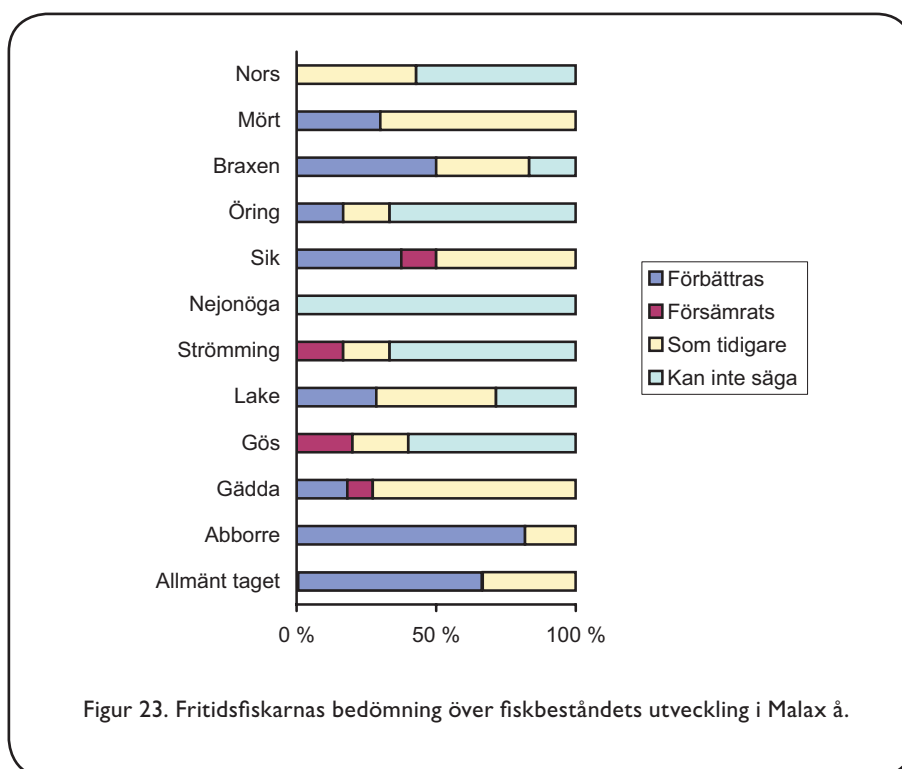
Enligt svaren hade en säker fångst och fångststorleken störst betydelse för fiskets meningsfullhet (fig. 22). Även rekreativvärde och en kort väg till fiskeplatsen ansågs viktiga. Fiskarnas storlek ansågs inte ha stor betydelse för fiskets meningsfullhet. Ca en tredjedel av informanterna bedömde att fångstarna inte motsvarat önskemålen och lite över 40 % ansåg att bristen på goda fiskeplatser har en stor betydelse för fiskets meningsfullhet.



### 3.4.2.3

#### Fritidsfiskarnas uppskattningar över fiskbeståndets utveckling i Malax å

Nästan 70 % av informanterna ansåg att fiskbeståndet förbättrats rent allmänt (fig. 23). Ca 80 % av informanterna ansåg att abborrbeståndet förbättrats. Ungefär hälften av informanterna bedömde att beståndet av braxen hade förbättrats, medan över en tredjedel bedömde att också sikbeståndet blivit bättre. De flesta ansåg att gös- och strömmingbestånden försämrats.

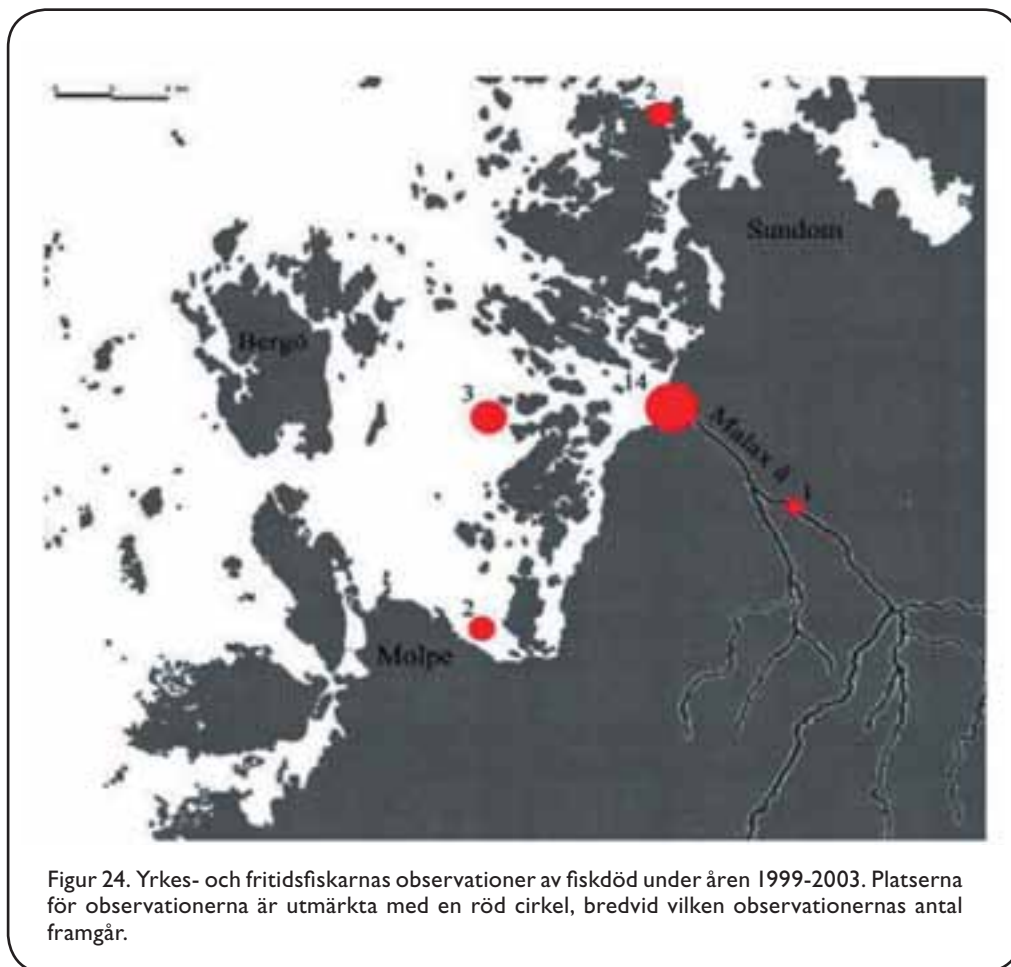


### 3.5

#### Fiskdöd

Av de fiskare som svarat på förfrågningen uppgav 29 stycken att de observerat fiskdöd under åren 1999-2003. Av dem hade 22 märkt ut platsen för observationerna på kartan. Över 60 % av de döda fiskarna hade observerats i det nedre loppet av Malax å, vid åns mynning samt i havsområdet utanför ån (fig. 24). Fiskdöden vid åmynningen var enligt ett flertal informanter regelbundet återkommande och förekom vanligen i april-maj. En observation av döda fiskar hade gjorts i Storsjöbäcken, som är ett biflöde till Malax å, samt på övre sidan av Yttermalax i Malax å. Tre fiskare hade observerat döda fiskar i området väster om Rankelö och alla observationer hade gjorts på vintern i januari-april. I Sundom skärgård hade två fiskare gjort observationer av döda fiskar.

Enligt informanterna bestod de döda fiskarna i huvudsak av mört, abborre och gädda. I enskilda fall hade man observerat döda sikar samt fiskyngel som inte kunnat identifieras. I ett antal fall uppskattade man mängden döda fiskar till ett hundratal, men vanligtvis hade man endast observerat 10-20 döda fiskar. De flesta informanterna nämnde inte vilket år de gjort observationerna av döda fiskar.



### 3.6

## Fiskarnas kommentarer

I de fritt formulerade svaren från både yrkesfiskarna och fritidsfiskarna lyftes två huvudteman fram, vilka har att göra med vattenkvaliteten och förändringar i fiskbeståndet. Också vattendragsarbetena och deras konsekvenser kommenterades i stor utsträckning. Rent generellt ansåg man att vattenkvaliteten förblivit på samma nivå som tidigare eller förbättrats, men till exempel den ökade vattenväxtheten och det grumliga vattnet upplevdes ofta som problematiska. I synnerhet ett par yrkesfiskare i Bergöområdet berättade att det grumliga vattnet och de nedsmutsade fångstredskapen kännbart hade försvårat fisket under de senaste åren.

När det gäller förändringar i fiskbeståndet lyfte man särskilt fram det förbättrade abborrbeståndet och att den genomsnittliga storleken på de infångade abborrarna hade ökat. Några fiskare berättade att de hade övergått till att använda större maskstorlekar på näten vid fisket av abborre, eftersom man inte längre erhöll så mycket abborre med de mindre maskstorlekarna. Man hade observerat att både mängden abborre och deras storlek hade ökat både i skärgården och i Malax å. Av de övriga fiskarterna kommenterade man oftast sik och braxen.

Rent allmänt ansåg man att sikfångsterna hade minskat i hela undersökningsområdet. Fiskarna misstänkte att de små fångsterna oftast berodde på det grumliga vattnet och enligt en informant kunde orsaken vara misslyckad fortplantning. Det förekom även positiva kommentarer och t.ex. resultaten från utplanteringen av sikyngel var enligt en av fiskarna lyckade. Några av informanterna bedömde att beståndet av braxen hade ökat under de senaste åren.



Åsikterna om konsekvenserna av vattendragsarbetena i Malax å var till en viss grad motstridiga. Allmänt ansåg man att rensningen av Malax å hade positiva effekter. Man hade observerat få skadliga effekter eller så ansågs de vara kortvariga. Fritidsfiskarna hade den positivaste inställningen till rensningen av ån, medan några av yrkesfiskarna tyckte att olägenheterna var betydande. Enligt en del av yrkesfiskarna måste de avbryta fisket när vattendragsarbetena pågick i Malax å, eftersom fångstredskapen blev så pass kraftigt nedsmutsade.

De övriga kommentarerna hade bl.a. att göra med begränsningen av fisket. I ett fall ansåg man att begränsningen av fångsten av lax hotade fiskenäringen i området. Den ökade mängden sälar och sjöfåglar ansågs försvåra fisket. Några fiskare önskade mera utplanteringar av bl.a. gös och öring. Också faktorerna som ingick i förfrågningen kommenterades. Några av yrkesfiskarna förundrade sig över varför man varje år måste meddela fångstuppegifterna till olika myndigheter. Enligt de flesta fritidsfiskarna var det svårt att komma ihåg fångsterna utan att ha någon bokföring över fisket. Även tillförlitligheten hos fångstuppskattningarna som görs på basis av fiskeförfrågningen ifrågasattes i ett par fall.

## 4. Diskussion

### 4.1

### Undersökningens osäkerhetsfaktorer

#### 4.1.1

#### Svarsaktivitet

I enkätundersökningar som baserar sig på urval är svarsaktiviteten av stor betydelse när det gäller tolkningen och generaliseringen av undersökningsresultaten. Man har beräknat att svarsprocenten borde vara över 70 % för att det skall vara ändamålsenligt att beräkna en uppskattning för det antagna antalet yrkesfiskare inom området (Karjalainen & Marjomäki 1999). I den här undersökningen varierade fritidsfiskarnas svarsprocent mellan 63 och 67% beroende på fiskelag, medan svarsprocenten i den motsvarande fiskeförfrågningen från år 1998 i medeltal var 67 % (Storm 2000).

#### 4.1.2

#### Fiskarnas antal

På basis av fiskeförfrågningen och adressuppgifterna från tillståndsregistret uppskattar Storm (2000) att antalet aktiva fritidsfiskare i undersökningsområdet (inkl. Bergö) år 1998 uppgick till ca 620 personer. I denna undersökning var det uppskattade antalet fiskare endast aningen mindre än år 1998. Uppskattningsvis ca hälften av de hushåll som är belägna invid vattnet idkar fiske i någon form. Sålunda skulle det finnas sammanlagt ca 930 hushåll i Yttermalax, Övermalax och Långåminne där en eller flera människor skulle ha idkat fiske vid årtusendets slut (Storm 2000). Uppskattningen av fiskarnas antal i Malax försvåras av kommuninvånarnas rättighet att fiska på fiskelagets vatten utan fiskekort. Därför kan den uppskattning av antalet fiskare som baseras enbart på tillståndsregistret anses vara ett minimiestimat.

Antalet pilkfiskare och metare kan underskattas i de urval som är baserade på tillstånd i vissa fall t.o.m. till hälften av den verkliga mängden (Karjalainen & Marjomäki 1999). I fiskeförfrågningar som baserar sig på tillstånd underskattas kraftigt antalet minderåriga, pensionärer och de som fiskar utan tillstånd. Det kan förekomma undertäckning i tillståndsregistren.

För att göra beräkningen så enkel som möjligt antar man ofta att de som inte har svarat på förfrågningen i medeltal har fiskat lika aktivt som de som har svarat. I förfrågningar som är baserade på tillstånd kan skillnaden mellan de som inte svarat och de som svarat dock vara mindre än i de förfrågningar som baserar sig på urval från befolkningsregistret, eftersom endast sådana personer som löst ut sitt tillstånd är med. Då kan man anse att de som svarat på förfrågningen rätt väl representerar målgruppen.

#### 4.1.3

#### Uppskattning av fångster

Man strävar ofta efter att överföra fiskfångsterna för dem som svarat på fiskeförfrågningar till att gälla hela målgruppen i undersökningsområdet. Noggrannheten hos uppskattningarna av den totala fångsten försämras av en låg svarsprocent och svarsbortfall, vilket innebär att slumpen kan ha en stor inverkan på den överförda fångstuppskattningen. Eventuellt kan det vara en större del av de som inte idkar fiske som

låter bli att returnera förfrågningen, vilket innebär att fångsten som överförs för att gälla hela målgruppen överskattas.

Fiskarna kan uppge bristfällig information om fångsterna eller så kan fångsterna överskattas på grund av att man minns fel. T.ex. kan man uppge mindre fångster än de verkliga när det gäller mindre värda fiskarter och på motsvarande sätt kan fångsterna av värdefisk anges vara större än de egentliga fångsterna. Också i den här undersökningen kommenterade ett flertal fiskare att det är svårt att komma ihåg de exakta fångsterna, eftersom man inte har antecknat fiskfångsterna under fiskesäsongen. Minnesfel kan innebära ett partiellt svarsbortfall, men i endel fall kan det också vara frågan om en ovilja att upprepade gånger ge detaljerade uppgifter till olika myndigheter.

Vid tolkningen av enhetsfångster borde man ta i beaktande urvalsstorlekens inverkan på resultaten. Om urvalet är litet kan avvikande observationer ha en stor inverkan på medeltalet. T.ex. kan man erhålla stora kalkylmässiga enhetsfångster med nät med maskstorlekar som sällan används, om endast en fiskare har fått mycket fisk med dem. När det gäller observationer som avviker från medeltalet åt ena eller andra hållet då urvalsstorleken är större tar dessa ut varandra och då ligger estimatet av enhetsfångsten nära målgruppens verkliga medeltal.

#### 4.1.4

### Uppskattningen av fångsternas regionala fördelning

Med hjälp av spatial analys kan man t.ex. beskriva fiskets styrka och regionala skillnader i fångsterna. Vid spatial analys använder man sig av spatial interpolering, då man "förutspår" värdet för de områden som lämnar utanför de observationer som uppmätts. I undersökningen strävade man efter att undvika de eventuella felkällorna från invecklade kriging-modeller och man bestämde sig för att använda den enklare metoden omvända kvadraten av avståndet.

I den här utredningen fanns det ett flertal felkällor i anknytning till den spatiala interpoleringen och den kartformade presentationen av resultaten. Man antog att fångsterna på de fiskeplatser som fiskarna märkt ut på kartan var jämnt fördelade. I verkligheten kunde det dock förekomma stora skillnader i fångstmängderna på olika fiskeplatser och felet kunde antas vara större ju större område fiskaren hade uppgett att han fiskar på.

Tillförlitligheten hos interpoleringsmodellerna försämras ju längre bort från varandra observationsvärdena är belägna. Detta syns som en "bieffekt" i utkanterna av undersökningsområdet, eftersom det bara finns jämförbara observationsvärden på insidan av området. Även avvikande observationer kunde påverka resultaten.

#### 4.2

### Fiskarnas fångster och fiskeinsatser i undersökningsområdet

#### 4.2.1

#### Yrkesfisket

Den totala fångsten från yrkesfisket uppskattades år 2003 till ca 397 ton i de delar av undersökningsområdet som hör till Malax, Petalax och Sundom delägarlag. Enligt Storm (2000) uppgick den totala fångsten i området år 1998 till ca 360 ton, varav strömmingen utgjorde ca 78 %. I den här undersökningen var strömmingens andel

av den totala fångsten ca 92 %. Enligt resultaten var fångsten av strömming större år 2003 än år 1998.

Sikfångsten från yrkesfisket var över 50 % mindre år 2003 än år 1998 både i området Malax-Petalax-Sundom och Bergö. Å andra sidan idkade man mindre nätfiske år 2003 än år 1998. Enligt Storm (2000) uppgick fiskeinsatsen från nätfisket till ca 256 000 fångstdygn år 1998, medan den i denna undersökning uppskattades till ca 168 000 fångstdygn. Enhetsfångsten av sik minskade i synnerhet i Bergö. Där uppgick enhetsfångsten från sikkrok till ca 1620 g/dygn, medan den år 2003 uppgick till i medeltal 990 g/dygn. Ca 40 % av yrkesfiskarna bedömde att sikbeståndet försämrats i havsområdet.

Under åren 1993-1997 planterade man ut ca 850 000 st ensomriga sikar i Kvarken och under åren 1998-2002 motsvarande ca 1,15 miljoner st (Fiskeriförvaltningens utplanteringsregister 25.3.2004), vilket innebär att den eventuella minskningen i yrkesfiskarnas sikfångster förmodligen inte beror på att mängden utplanteringar skulle ha minskat.

Norsfångsten har märkbart minskat jämfört med förfrågningen som gjordes år 1998. Enligt Storm (2000) uppgick norsfångsten i området Malax-Petalax-Sundom till ca 36 ton år 1998, medan den i denna förfrågning endast var 1,5 ton. Den största delen av norsfångsten erhöles år 1998 med ryssjor. I den här förfrågningen var det endast en fiskare som uppgav att han erhållit nors med ryssja.

Abborrfångsten som erhöles via yrkesfisket uppgick år 2003 till ungefär samma mängd som år 1998. År 2003 erhöles man dock nästan lika stor fångst med en betydligt mindre fiskeinsats, vilket betyder att fiskarnas uppskattningar om att abborrbestånden förbättrats kan vara riktiga. Enhetsfångsten av abborre ökade jämfört med år 1998 i synnerhet med nät med maskstorleken 34-40 mm och med sikkrok.

Yrkesfiskarnas mörtfångst var ca 45 % större år 2003 än år 1998. Även när det gäller nätfisket ökade enhetsfångsten av mört betydligt med alla maskstorlekar. Yrkesfiskarna ansåg överlag att mörtbestånden förblivit på samma nivå som tidigare eller förbättrats.

De flesta yrkesfiskarna bedömde att bestånden av braxen hade förbättrats i undersökningsområdet. År 1998 uppgick fångsten av braxen till 110 kg, medan den i den här undersökningen var över 700 kg. Å andra sidan var fångsten av braxen liten i undersökningsområdet och det kan hända att bara ett antal större fångster ökade den totala fångsten betydligt.

Uppskattningarna av fångsterna från yrkesfisket kan i mycket stor utsträckning påverkas av antalet obesvarade fiskeförfrågningar, eftersom en viss aktiv yrkesfiskare kan erhålla stora fångster. I den här förfrågningen svarade man överlag bättre på frågor som gällde fiskeinsats än fångst och de uppskattningar över fiskeinsatser som uppgetts användes som hjälp vid bedömningen av fångstuppgifter som saknades.

#### 4.2.2

### Fritidsfisket

Fångstandelarna från fritidsfisket skiljer sig under åren 1998 och 2003 i synnerhet när det gäller abborre och mört. På områdena i Malax, Petalax och Sundom har andelen abborrar ökat och andelen mörtar har minskat. Enligt Storm (2000) uppgick abborrarnas andel av fångsten som erhöles i Malax delägarlag till 26 % år 1998, medan den uppskattades till ca 45 % år 2003. I Petalax ökade fångstandelen av abborrar från ca 27 % till 42 % och i Sundom från 29 % till ca 40 %. I Bergö har abborrarnas andel av den totala fångsten förblivit på ungefär samma nivå, dvs. den utgör ca en femtedel av den totala fångsten.

Mellan åren 1998 och 2003 minskade andelen mörtar relativt sett mest i Sundom, där förändringen var ca 20 %. Endast i Bergö var andelen mörtar av den totala fångsten större år 2003 än år 1998.

När man granskar de totala fångsterna kan man konstatera att abborrhångsten år 2003 var över dubbelt så stor jämfört med år 1998 enligt svaren från informanterna. Skillnaden är betydande, eftersom fiskeinsatsen år 2003 var ca 8000 fångstydgn mindre än år 1998.

Mörtfångsten från fritidsfisket i undersökningsområdet har hållits på ungefär samma nivå mellan åren 1998 och 2003. Enhetsfångsten av mört vid nätfisket hade dock ökat märkbart i Malax, där man år 1998 erhöll i medeltal 637 g mört/fångstydgn med nät med maskstorlekar mindre än 34 mm, medan fångsten uppgick till 1107 g/fångstydgn år 2003. Den genomsnittliga enhetsfångsten från fiske med sikkrok samt nät med maskstorlekarna 34-40 mm och 41-55 mm var över dubbelt så stor i Malax jämfört med år 1998.

Fritidsfiskarnas sikfångst ser ut att ha hållits ungefär på samma nivå när man jämför resultaten från år 1998 och 2003. Den genomsnittliga enhetsfångsten med nät med maskstorleken 34-40 mm har dock ökat sedan år 1998 i Malax, Petalax och Sundom delägarlag, vilket innebär att man i relation till fiskeinsatsen möjligen erhöll lite mera sik år 2003 än år 1998. Den genomsnittliga enhetsfångsten av gädda var betydligt större med alla maskstorlekar år 2003 än år 1998.

Uppskattningarna av den totala fångsten per art från fritidsfisket år 2003 kan endast ses som riktgivande, eftersom man som grund för dessa använde sig av det uppskattade antal fiskare per fiskelag som Storm (2000) gjort. För att bevara jämförbarheten mellan undersökningarna var detta nödvändigt, men man bör dock förhålla sig till de uppskattningar av fritidsfiskarnas totala fångster i den här rapporten med ett visst förbehåll. Den antagna totala mängden fiskare förmodades ha hållits på samma nivå som tidigare under de senaste fem åren, vilket inte nödvändigtvis är fallet. Man känner inte heller helt till det verkliga antalet fiskare i undersökningsområdet.

#### 4.2.3

### Resultaten från en förfrågan riktad till skolorna i Malax

Som ett samarbete mellan Västra Finlands miljöcentral och skolorna i Malax genomfördes en fiskeförfrågan till eleverna i grundskolorna och gymnasierna i Malaxområdet. Av de 194 elever som besvarade förfrågan var största delen mellan 10 och 13 år gamla. Av dem som svarade hade 86 % någon gång fiskat i Malax å eller i någon av dess biflöden. 39 % av eleverna hade inte fiskat i ån under år 2003. Åtminstone 100 personer under 18 år hade fiskat i Malax å under år 2003 och deras sammanlagda fångst uppgick till ca 1500 kg, varav största delen hade erhållits genom mete och kastspö. Fiskarna som valts ut till denna förfrågan på basis av tillståndsuppgifter hade erhållit en fångst på ca 1600 kg i Malax å. Den totala fångsten i Malax å kan ha uppgått till över 3000 kg år 2003 om man räknar med personerna under 18 år.

#### 4.2.4

### Fångsternas och fiskets regionala fördelning

När det gäller yrkesfiskarna kan resultaten från den regionala analysen anses vara rätt så representativa, eftersom 75 % av informanterna hade märkt ut sin fiskeplats på kartan. Enhetsfångsterna från yrkesfiskets nätfiske verkade i vissa fall vara större i de områden där fiskeinsatsen var aningen lägre än medeltalet. Till exempel i havsområdet vid Bergöfjärden var enhetsfångsterna något mindre än i de övriga områdena, även om fiskeinsatsen var relativt stor.

Av fritidsfiskarna hade ca 55 % märkt ut sin fiskeplats på kartan. Med tanke på det relativt stora urvalet kan resultaten åtminstone anses vara riktgivande. Fiskeinsatsen från fritidsfiskets nätfiske koncentrerades till skärgården i den östra delen av undersökningsområdet, där också enhetsfångsten var som störst.

#### 4.3

### Fiskarnas åsikter och kommentarer

Enligt fiskarna hade medelstorleken och fångstmängden av abborre ökat i undersökningsområdet. På motsvarande sätt ansåg man i ett flertal fall att sikfångsterna hade försämrats i skärgårdsområdet. Å andra sidan var det många av dem som fiskat i Malax å som bedömde att sikbeståndet hade förbättrats. Den eventuella förbättringen av abborrbeståndet och försämringen av sikbeståndet kunde också i viss mån noteras i uppskattningen av enhetsfångsterna i förfrågningen.

Yrkesfiskarna ansåg oftare än fritidsfiskarna att den försämrade vattenkvaliteten inverkar negativt på fisket. I de fritt formulerade kommentarerna funderade man knappt alls över orsakerna till förändringarna i vattenkvaliteten, utan man redogjorde endast kort för de egna observationerna. Endast i ett par fall konstaterade man klart och tydligt att grumlingen av vattnet och de nedsmutsade fångstredskapen berodde på vattendragsarbetena i Malax å. På basis av svaren kan man dock inte anta att det skulle ha skett någon snabb förändring till det sämre i vattenkvaliteten i undersökningsområdet. Nedsmutsningen av fångstredskapen, den ökade vattenväxtligheten och den försämrade vattenkvaliteten togs upp redan i den fiskeförfrågan som gjordes i undersökningsområdet år 1998 (Storm 2000).

Yrkes- eller fritidsfiskarna kommenterade inte i någon större utsträckning sådana saker som de inte hade några uppgifter om. Detta kan noteras t.ex. i den stora mängden "vet ej"-svar på frågan som behandlar försurningens konsekvenser. För det mesta hade man också tagit ställning endast till förändringarna hos de allmännaste fångstarna, t.ex. svarade de flesta "vet ej" på frågan som gällde förändringar i beståndet av nejonögon. Största delen av informanterna hade en seriös inställning till ifyllandet av förfrågningen och till denna del kan resultaten anses vara riktiga.

#### 4.4

### Fiskdöd

Den största mängden döda fiskar observerades i nedre loppet av Malax å och vid åmynningen. Jämfört med förfrågningen från år 1998 hade det inte skett några större förändringar i de områden där fiskdöd observerats, men år 2003 var antalet observationer färre. Den troligaste orsaken till fiskdöden i närheten av Malax å var surheten i åvattnet, vilket det låga pH-värdet indikerar. Den lägsta pH-toleransgränsen för mört och lake är 5-5,5, medan den för abborre och sik ligger runt 4,5-5 (Lehtonen 2003). I Malax å är det ännu vanligt med pH-värden under 5 (bl.a. Storm 2001). Försurningsproblemen i Malax å är en följd av den effektiva torrläggningen av alunjordarna på avrinningsområdet, vilken gör att ån belastas av försurning och metaller, vilket alltså i värsta fall förorsakar fiskdöd. Man hade vanligtvis gjort observationer av fiskdöd i april-maj, men även i januari-februari. Surheten i Malax å, liksom i många andra österbottniska åar, är vanligtvis som värst på våren, då surheten sköljs ut från avrinningsområdet i vattendraget tillsammans med smält- och regnvattnet. Ibland har åvattnet varit surt även på vintern, då det sura åvattnet som är lättare än havsvattnet kan spridas ut som ett tunt skikt på ett rätt stort område vid åmynningen. Utöver surheten och metaller såsom aluminium och järn kan den fastsubstans som urlakas från

invalnings- och muddringsområden göra att belastningen på vattenorganismerna ökar och kan således utgöra en delorsak till fiskdöden.

## 5. Sammanfattning

Yrkesfiskarnas totala fiskfångst i undersökningsområdet uppgick år 2003 till ca 397 ton. Den viktigaste fångstarten för yrkesfiskarna var strömmingen, vilken enligt informanternas svar uppgick till 329 ton. Över 90 % av strömmingfångsten erhöles med ryssja. Fångsten från yrkesfiskets nätfiske uppgick till 33 ton och den största delen av fångsten erhöles med nät med maskstorlekarna 34-40 mm. De viktigaste fångstarterna från yrkesfiskets nätfiske var sik, gädda och abborre.

Fritidsfiskarnas totala fångst uppgick år 2003 till ca 121 ton. På områdena i Malax, Petalax och Sundom fick man främst abborre, gädda och mört. I Bergö var den viktigaste fångstarten sik. Fritidsfiskarnas nätfångst bestod i huvudsak av abborre, mört, gädda och sik. Enhetsfångsten från nätfisket var störst i delägarlagen i Malax och Petalax. Uppskattningen av den totala fångsten från fritidsfisket kan anses vara riktgivande.

Förändringarna i enhetsfångsterna och på basis av fiskarnas uppskattningar hade abborre- och mörtbestånden förbättrats i undersökningsområdet jämfört med resultaten från fiskeförfrågningen från år 1998.

Största delen av yrkes- och fritidsfiskarna hade en positiv inställning till vattendragsarbetena i Malax å, men de olägenheter som yrkesfiskarna upplevde var i enskilda fall betydande. Enligt några yrkesfiskare måste de avbryta sitt fiske under vattendragsarbetena i Malax å, eftersom fångstredskapen blev så pass kraftigt nedsmutsade. Den största mängden döda fiskar observerades i åns nedre lopp och vid åmynningen.

Den viktigaste faktorn som inverkade på fiskets meningsfullhet var en säker fångst. För fritidsfiskarna var fiskets rekreativvärde också av stor betydelse.



# Litteratur

- Karjalainen, J. & Marjomäki, T. 1999: Kalastustiedustelut kalansaaalis- ja kalastustietojen keräämismenetelmänä - kolmen erilaisen otantakehikon vertailu. *Vesitalous* 2000 (2): 17-22.
- Lehtonen, H. 2003. *Iso kalakirja*. WSOY. Porvoo. 280 s.
- Storm, A. 2000. Fritids- och yrkesmässigt fiske i Malax å och dess influensområde under 1998. *Regionala miljöpublikationer* 171. Vaasa. 60 s.
- Storm, A. 2001. Biologiska undersökningar i Malax å under år 2000. Västra Finlands miljöcentrals duplikat 68. 45 s.

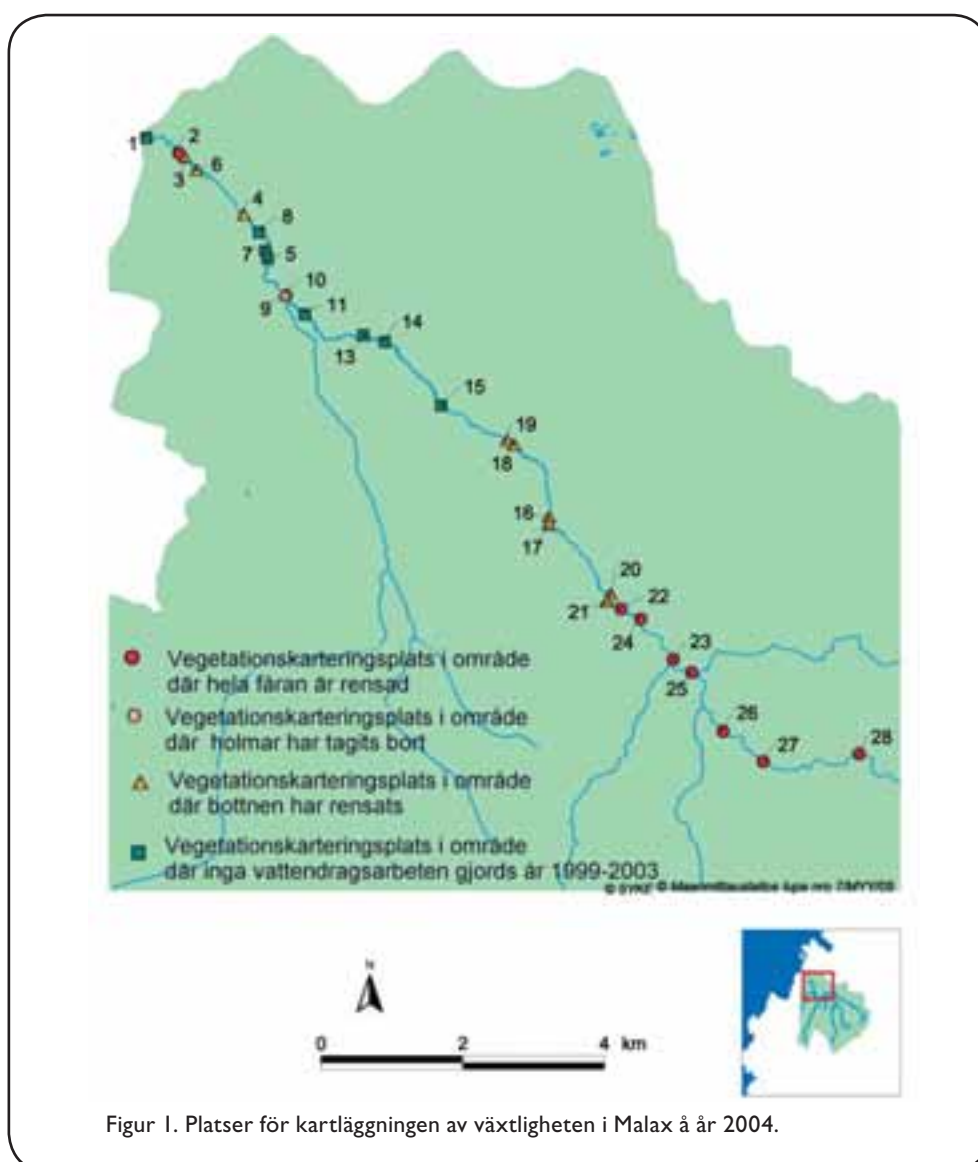
### **DEL 3.**

#### **Växtkartläggning år 2004**

|   |            |
|---|------------|
| <b>1. Material och metoder .....</b>    | <b>153</b> |
| <b>2. Resultat och diskussion .....</b> | <b>156</b> |
| <b>3. Sammanfattning .....</b>          | <b>164</b> |
| <b>Litteratur .....</b>                 | <b>165</b> |
| <b>Bilaga .....</b>                     | <b>166</b> |

# 1. Material och metoder

Kartläggningen av växtligheten utfördes under perioden 27.7-2.9.2004. Vattenytan låg i medeltal på en normal nivå de dagar kartläggningen utfördes. Kartläggningen utfördes vid samma plats som vid kartläggningen från år 1997 (Leka 1997) med ett par undantag. Lekas (1997) undersökning bestod av 29 karteringsplatser. I den nu utförda kartläggningen hamnade man att lämna bort platserna 12, 14 och 29, vilket betyder att kartläggningen år 2004 utfördes vid 26 platser (figur 1). Under åren 1999-2003 behandlades fåran på olika sätt i samband med de vattendragsarbeten som utfördes, och en del av karteringsplatserna berördes inte av vattendragsarbetena (figur 1). De platser som inte har modifierats genom vattendragsarbeten under åren 1999-2003 benämns i denna undersökning obearbetade, även om de kan ha bearbetats i samband med andra projekt tidigare.



Kartläggningen utfördes med samma metoder som användes i Lekas utredning från 1997, där strand- och vattenväxtligheten kartlades på den ena stranden med fyra undantag (tabell 1). Sammanlagt ingick 26 platser i kartläggningen och vid 19 av dessa användes en ram på 0,25 m<sup>2</sup> (0,5 m\*0,5 m). På det strandområde som lämnade innanför denna ram artbestämdes kärlväxterna och deras täckningsgrad uppskattades. Rutornas antal per plats varierade mellan två och fem. Rutorna placerades på samma avstånd från strandlinjen som i kartläggningen år 1997. Vattenkärlväxterna artbestämdes varje gång inom en 2 m bred linje från strandlinjen till mitten av åfåran. På de resterande sju platserna gjordes en 2 m bred karteringslinje rakt mot strömningsriktningen. Karteringslinjen omfattade strandslänten och fåran fram till mittlinjen, med två undantag (tabell 1). Även på karteringslinjen artbestämdes växter och deras täckningsgrad.

Tabell 1.

Metod för kartläggning av växtligheten på stranden, de kartlagda rutornas antal och avstånd från vattengränsen per plats. Platsernas läge har angetts i riktning nedströms.

| plats | metod    | rutornas antal | rutornas avstånd från vattengränsen | kartläggningsstrand el.dyl.                       |
|-------|----------|----------------|-------------------------------------|---|
| 1     | 2m linje | -              | -                                   | vänstra stranden och 2 holmar                     |
| 2     | 2m linje | -              | -                                   | båda stränderna och fåran                         |
| 3     | ruta     | 3              | 0m, 1,5m, 3m                        | höger   |
| 4     | ruta     | 2              | 0m, 2m                              | höger   |
| 5     | 2m linje | -              | -                                   | holmens ända som ligger uppströms                 |
| 6     | 2m linje | -              | -                                   | vänster   |
| 7     | ruta     | 4              | 0,5m, 1,5m, 3m, 4m                  | vänster   |
| 8     | ruta     | 4              | 0,5m, 2,5m, 6,5m, 9m                | vänster   |
| 9     | ruta     | 5              | 0m, 1m, 4m, 6m, 7,5m                | holmens ända som ligger uppströms, högra stranden |
| 10    | ruta     | 4              | 0,5m, 1,5m, 3,5m, 6m                | höger   |
| 11    | ruta     | 5              | 0m, 1m, 2m, 3m, 4,5m                | höger   |
| 13    | 2m linje | -              | -                                   | vänster   |
| 15    | ruta     | 3              | 0,5m, 1,5m, 2,5m                    | vänster   |
| 16    | ruta     | 5              | 1m, 2m, 3m, 4m, 6m                  | vänster   |
| 17    | ruta     | 5              | 0m, 1m, 2m, 3m, 4,5m                | vänster   |
| 18    | 2m linje | -              | -                                   | höger   |
| 19    | ruta     | 4              | 0m, 1m, 2m, 3,5m                    | höger   |
| 20    | ruta     | 3              | 0,5m, 2,5m, 7m                      | höger   |
| 21    | ruta     | 3              | 0,5m, 1,5m, 4m                      | höger   |
| 22    | 2m linje | -              | -                                   | vänster   |
| 23    | ruta     | 4              | 0m, 0,5m, 1m, 1,5m                  | höger   |
| 24    | ruta     | 4              | 0m, 1m, 2m, 3,5m                    | höger   |
| 25    | ruta     | 4              | 0m, 0,5m, 1m, 1,5m                  | höger   |
| 26    | ruta     | 4              | 0m, 1m, 1,5m, 2m                    | höger   |
| 27    | ruta     | 5              | 0m, 1m, 2m, 3,5m, 5m                | vänster   |
| 28    | ruta     | 4              | 0m, 0,5m, 1,5m, 2,5m                | höger   |

Växternas täckningsgrad uppskattades både med hjälp av linjer och rutor vid de olika platserna. Vid bedömningen av täckningsgrad användes en procentskala indelad i klasserna 1-5, vars övre gränser på motsvarande sätt var 5 %, 25 %, 50 %, 75 % och 100 %. Eftersom strandväxterna förekom i flera olika lager steg den totala täckningsgraden ibland till över 100 %. Täckningsgraden av vattenväxterna uppskattades alltid på ett 2 m brett område på området mellan strandlinjen och mitten av åfåran. Bilder togs av platserna samt skilda foton av varje kartlagd ruta.

Habitaten granskades via flygbilder och flygvideon. Flygbilderna togs år 1998 och flygvideon åren 1998, 1999, 2000, 2001 och 2002. Eftersom vattendragsarbetena avslutades först år 2003 syns inte alla arbeten på videofilmerna.

## 2. Resultat och diskussion

Sammanlagt påträffades 92 arter eller artgrupper i Malax å år 2004 (bilaga 1). Av dessa växte 17 arter i vattnet, varav fem arter var sådana som förekommer nästan enbart i vatten. År 1997 påträffades sammanlagt 77 arter (Leka 1997), då man lämnar bort de tre platser på vilka man inte kunde göra någon kartläggning år 2004. På alla ställen hade arterna förändrats jämfört med den tidigare kartläggningen (Leka 1997), vilket naturligtvis var väntat, eftersom växtligheten hela tiden förändras i viss mån oberoende av om människan blandar sig i utvecklingen eller inte. Människans påverkan är dock i allmänhet annorlunda än den naturliga successionen. På de obearbetade områdena har ett större antal kärlväxter bevarats än på de bearbetade områdena (tabell 2 och 3). I genomsnitt har lika många arter försvunnit både från bearbetade och obearbetade områden, men när man jämför situationen år 1997 med situationen år 2004 har det däremot tillkommit flera nya arter på de bearbetade områdena än på de obearbetade (tabell 2 och 3). De arter som försvunnit eller tillkommit mellan kartläggningarna består dock i huvudsak av arter som gynnas av mänsklig verksamhet.

Tabell 2.  
Bevarade, försvunna och nytillkomna växtarter vid platserna i de bearbetade områdena. Dessutom det sammanlagda antalet arter åren 1997 och 2004.

| plats             | som tidigare | försvunna | nya  | totalt 1997 | totalt 2004 |
|-------------------|--------------|-----------|------|-------------|-------------|
| 2                 | 6            | 10        | 24   | 16          | 30          |
| 3                 | 4            | 7         | 4    | 11          | 8           |
| 4                 | 3            | 3         | 2    | 6           | 5           |
| 9                 | 4            | 5         | 15   | 9           | 19          |
| 10                | 4            | 14        | 17   | 18          | 21          |
| 16                | 10           | 10        | 15   | 20          | 25          |
| 17                | 4            | 10        | 11   | 14          | 15          |
| 18                | 2            | 13        | 6    | 15          | 8           |
| 19                | 6            | 11        | 10   | 17          | 16          |
| 20                | 0            | 8         | 13   | 8           | 13          |
| 21                | 4            | 11        | 16   | 15          | 20          |
| 22                | 10           | 14        | 16   | 24          | 26          |
| 23                | 1            | 12        | 5    | 13          | 6           |
| 24                | 5            | 9         | 13   | 14          | 18          |
| 25                | 0            | 10        | 8    | 10          | 8           |
| 26                | 2            | 17        | 9    | 19          | 11          |
| 27                | 9            | 18        | 9    | 27          | 18          |
| 28                | 4            | 18        | 7    | 22          | 11          |
| <b>medelvärde</b> | 4,3          | 11,1      | 11,1 | 15,4        | 15,4        |
| <b>median</b>     | 4            | 10,5      | 10,5 | 15          | 15,5        |

Tabell 3.

Bevarade, försvunna och nytillkomna växtarter vid platserna på de obearbetade områdena. Dessutom det sammanlagda antalet arter åren 1997 och 2004.

| plats             | som tidigare | försvunna   | nya        | totalt 1997 | totalt 2004 |
|-------------------|--------------|-------------|------------|-------------|-------------|
| 1                 | 9            | 9           | 5          | 18          | 14          |
| 7                 | 7            | 14          | 6          | 21          | 13          |
| 8                 | 5            | 11          | 7          | 16          | 12          |
| 11                | 5            | 10          | 9          | 15          | 14          |
| 13                | 4            | 10          | 14         | 16          | 18          |
| 15                | 8            | 11          | 6          | 19          | 14          |
| <b>medelvärde</b> | <b>6,3</b>   | <b>10,8</b> | <b>7,8</b> | <b>17,5</b> | <b>14,2</b> |
| <b>median</b>     | <b>6</b>     | <b>10,5</b> | <b>6,5</b> | <b>17</b>   | <b>14</b>   |

De vanligaste arterna år 2004 på hela åområdet var vasstarr (*Carex acuta*), strandlysing (*Lysimachia vulgaris*), rörflen (*Phalaris arundinacea*) och revranunkel (*Ranunculus repens*). Dessa arter påträffades på över 50 % av ställena. Enligt Leka (1997) var det fyra arter som år 1997 förekom vid över 75 % av platserna (vasstarr, strandlysing, rörflen och kärrviol (*Viola palustris*)), men år 2004 förekom de två allmännaste arterna, strandlysing och revranunkel, vid 58 % av platserna. De allmännaste arterna har alltså förblivit ungefär de samma, men deras frekvens har sjunkit betydligt. Revranunkel är en effektiv pionjärart (Jonsell 2001), vilket innebär att det är naturligt att den breder ut sig på bearbetade stränder. Arten har på sina ställen blivit vanlig även på obearbetade stränder, men också på dessa ställen har man kunnat observera mänsklig påverkan, även om den inte varit så kraftig som på de områden där stranden bearbetats i samband med vattendragsarbeten.

De allmännaste kärllväxtarterna som växer på ett avstånd på 0 m och 0,5 m från vattenbrynet var år 1997 på hela kartläggningområdet vasstarr på 61 %, kärrviol på 50 %, rörflen på 44 % och strandlysing på 39 % av platserna. Som en följd av vattendragsarbetena har dessa arters frekvens kraftigt minskat. År 2004 förekom vasstarr vid 33 %, kärrviol vid 17 %, rörflen vid 33 % och strandlysing vid 17 % av platserna. På de områden där hela fåran rensats hade frekvensen hos alla de fyra vanligaste arterna minskat märkbart (tabell 4). På de områden där botten rensats minskade förekomsten av vasstarr, kärrviol och strandlysing märkbart, medan förekomsten av rörflen däremot ökade (tabell 4). På de obearbetade områdena var det endast förekomsten av kärrviol som minskade. På de områden där hela fåran rensats hade två av de fyra allmännaste arterna försvunnit helt jämfört med år 1997, dvs. kärrviol och strandlysing. På de områden där hela fåran rensats har medelvärdena för vasstarrrens, kärrviolens, rörflens och strandlysingens täckningsgrad minskat (tabell 5). Av medianerna framgår att täckningsgraden av dessa arter på många ställen var liten redan innan vattendragsarbetena påbörjades på sådana områden där hela fåran hade rensats. På de områden där botten rensats har vasstarrrens och strandlysingens täckningsgrad minskat. Däremot har täckningsgraden av rörflen ökat. På de obearbetade områdena har täckningsgraden av kärrviol minskat, vilket indikerar att det inte är enbart vattendragsarbetena som har förorsakat en tillbakagång hos arten i Malax å. På de områden där hela fåran rensats har dock kärrviolen försvunnit helt på de kartlagda platserna. Med andra ord har växtligheten vid vattenbrynet förändrats i samband med bearbetningen av stränderna och har åtminstone inte ännu återställts. De sura alunjordar som kan ha blottlagts i samband med rensningen gör att det tar längre tid för växtligheten att återhämta sig. På sina ställen har dock strandväxtligheten redan småningom börjat komma tillbaka.

Tabell 4.

De år 1997 allmännaste kärlväxternas förekomst på ett avstånd på 0 m och 0,5 m från vattenbrynet på stranden åren 1997 och 2004. Hela fåran rensad n=9, botten rensad n=5 och obearbetad n=4.

| art          | år   | hela fåran rensad | botten rensad | obearbetad |
|--------------|------|-------------------|---------------|------------|
| vasstarr     | 1997 | 55 %              | 100 %         | 50 %       |
|              | 2004 | 18 %              | 33 %          | 75 %       |
| kärrviol     | 1997 | 36 %              | 67 %          | 75 %       |
|              | 2004 | 0 %               | 33 %          | 25 %       |
| rörflen      | 1997 | 45 %              | 33 %          | 50 %       |
|              | 2004 | 9 %               | 100 %         | 50 %       |
| strandlysing | 1997 | 36 %              | 67 %          | 25 %       |
|              | 2004 | 0 %               | 33 %          | 50 %       |

Tabell 5.

Medelvärdena och medianerna för de år 1997 fyra allmännaste arternas förekomst på ett avstånd på 0 m och 0,5 m från vattenbrynet på stranden åren 1997 och 2004. Hela fåran rensad n=9, botten rensad n=5 och obearbetad n=4.

| art          | år   | hela fåran rensad |     | botten rensad |      | obearbetad |      |
|--------------|------|-------------------|-----|---------------|------|------------|------|
|              |      | ka                | med | ka            | med  | ka         | med  |
| vasstarr     | 1997 | 27,7              | 5,0 | 66,7          | 50,0 | 31,3       | 12,5 |
|              | 2004 | 6,8               | 0   | 16,7          | 0    | 37,5       | 37,5 |
| kärrviol     | 1997 | 7,7               | 0   | 10,0          | 5    | 20,0       | 15,0 |
|              | 2004 | 0                 | 0   | 16,7          | 0    | 6,3        | 0    |
| rörflen      | 1997 | 25,0              | 0   | 8,3           | 0    | 7,5        | 2,5  |
|              | 2004 | 0,5               | 0   | 11,7          | 5    | 2,5        | 2,5  |
| strandlysing | 1997 | 9,1               | 0   | 25            | 25   | 1,3        | 0    |
|              | 2004 | 0                 | 0   | 8,3           | 0    | 18,8       | 12,5 |

Innan vattendragsarbetena påbörjades växte det 13 olika kärlväxtarter i ån och efter att arbetena avslutats växte där 17 arter. De egentliga vattenväxterna såsom gul näckros (*Nuphar lutea*) och sjöfräken (*Equisetum fluviatile*) har dock i huvudsak blivit färre. Till exempel år 1997 påträffades näckros vid 23 av 29 platser (=79 %) (Leka 1997), men år 2004 påträffades näckros endast vid 11 av 26 platser (=42 %). På motsvarande sätt påträffades sjöfräken år 1997 vid ca 25 % av platserna (Leka 1997), medan den år 2004 påträffades vid mindre än 10 % av platserna. Gäddnate (*Potamogeton natans*) påträffades inte alls år 2004, medan den förekom vid två av platserna år 1997. När de egentliga vattenväxterna minskat i antal har i stället sådana strandväxter som också kan växa i grunt vatten blivit vanligare, såsom mannagräs (*Glyceria fluitans*) och vasstarr. Mannagräs förekom i vattnet vid mindre än 5 % av platserna år 1997 (Leka), medan det påträffades vid 30 % av platserna år 2004. Mannagräs är en växt som gynnas av mänsklig verksamhet (Piirainen mfl. 1997). Också vasstarr påträffades vid mindre än 5 % av platserna år 1997 (Leka), medan det påträffades vid ca 20



% av platserna år 2004. De egentliga vattenväxterna har ersatts av markväxter som vanligtvis växer i grunt vatten på sådana växtplatser som är lämpliga för båda växttyperna, eftersom markväxterna har en kortare sträcka att sprida sig från stranden ut till vattnet än de egentliga vattenväxterna som kan finnas hundratals meter eller ännu längre bort. Vattenväxternas täckningsgrad har i medeltal minskat både vid bearbetade och obearbetade platser, men förändringen har i medeltal varit betydligt större vid de bearbetade platserna (tabell 6). I synnerhet vid den övre delen av ån, där hela fåran rensats, har vattenväxtligheten minskat betydligt.

Tabell 6.  
Medelvärdena och medianerna för vattenväxternas täckningsgrad (%) år 1997 och 2004 på bearbetade och obearbetade områden. Bearbetade n=13 och obearbetade n=5.

|                   | bearbetade |      | obearbetade |      |
|-------------------|------------|------|-------------|------|
|                   | 1997       | 2004 | 1997        | 2004 |
| <b>median</b>     | 25         | 5    | 30          | 15   |
| <b>medelvärde</b> | 36         | 12   | 25          | 23   |

På habitatnivå utgjordes de största förändringarna av ett minskat antal vattenväxter och trädbestånd och dess beskuggning. En del av trädbeståndet har röjts bort i samband med vattendragsarbetena, vanligtvis från den ena stranden, för att grävmaskinerna skulle få rum att utföra rensningen (figur 2). Eftersom rensningsarbeten utfördes på en sträcka på ca 12 km är andelen bortröjda träd betydande i relation till hela åns längd, även om trädbeståndet vid stranden var litet också innan vattendragsarbetena påbörjades, i synnerhet det övre loppet av ån. Vid enskilda punkter såsom på deponeringsområdena och vid grunddammarna har det största antalet träd tagits bort (figur 2). Trädbeståndet minskade på alla de områden där vattendragsarbeten utfördes, där det fanns träd innan arbetena påbörjades. Trädens beskuggning har en mångsidig inverkan på vattenhabitatet i synnerhet i de fall när vattenväxtligheten är sparsam eller om den fattas helt. Vattenväxterna har minskat i synnerhet på de områden där hela fåran eller botten muddrats (figur 2). Ett minskat antal vattenväxter gör att mångfalden i vattenorganismernas habitat minskar, eftersom områdena med vattenväxtlighet är viktiga födo- och skyddsplatser för bl.a. fiskyngel och vatteninsekter. Vattenväxterna binder också sediment och utgör växtunderlag för epifytiska alger, vilka i sin tur utgör näring för vissa vatteninsekter.



Figur 2. På bilderna kan man se hur trädbeståndet har minskat på den motsatta stranden ovanför Kasfors bro. Bilden till vänster togs innan vattendragsarbetena påbörjades (1998) och bilden till höger togs efter arbetena (2000). Man kan också se effekten av den rensning av botten som gjordes 1999 i form av en minskad vattenväxtlighet. Foton: Juhani Koivusaari.

Ställvis förekommer erosion på de bearbetade strandslänterna (figur 3), å andra sidan har erosion förekommit i viss mån på den övre delen av området redan innan arbetena utfördes. Erosionen på strandslänterna hindrar växtligheten från att återhämta sig och därmed återupprättandet av habitatet. Nedströms från Kråkbackens bro har fåran rätats ut, vilket syns på flygbilderna som tagits på området (figur 4). Uträtningen av fåran förändrar märkbart åns hydromorfologiska egenskaper och på så vis organismernas livsmiljö.

Figur 3. Erosion på åslänten vid den övre delen av projektområdet vid Malax å på ett område där vattendragsarbetena utfördes år 2000. Fårans botten och slänterna har rensats. Bilden har tagits sommaren 2004. Foto Anna-Maria Koivisto





Figur 4. Uträtningen av fåran nedanom Kråkbackens bro. Före uträtningen år 1998 på den övre bilden och efter uträtningen år 2002 (vid deponeringsområdet) på den undre bilden. Foton: Juhani Koivusaari.

På landskapsnivå ser man att deponeringsområdena var nästan utan eller helt utan växtlighet på de flygbilder som togs år 2002 (figur 5). Också omgivningen runt bottendammarna var utan växtlighet år 2002 (figur 6). Uppströms från Kråkbacken ser man på åkrarna ett ca en kilometer långt odlat område (med ett pålavstånd på ca 125-135) i åns riktning, flera meter brett, med dålig växtlighet. Detta område syns inte på de bilder som tagits innan vattendragsarbetena påbörjades (figur 7). Man har deponerat rensningsmassor på området år 2000.

Figur 5. Deponeringsområden som gjorts år 2001 på åns södra och västra strand år 2002. Foto: Juhani Koivusaari.



Figur 6. Omgivningen kring botten-dammen vid Kasfors år 1998 (den övre bilden) och år 2002 (den undre bilden). Foton: Juhani Koivusaari





Figur 7. Ett åkerområde där Ribäcken mynnar ut i ån. Området går i åfårans riktning och växer dåligt. Man har deponerat muddringsmassor på området år 2000. Den övre bilden har tagits innan vattendragsarbetena påbörjades år 1998 och den undre bilden år 2002 efter arbetena. Foton: Juhani Koivusaari.

### 3. Sammanfattning

Växtligheten i Malax å har förändrats som en följd av de utförda vattendragsarbetena. Den största förändringen har skett i vattenväxtligheten, där förekomsten av gul näckros och sjöfräken har minskat kraftigt. I stället för de egentliga vattenväxterna som försvunnit har mannagräs och vasstarr ställvis spritt sig till grunt vatten, då de är växter som kan växa både på land och i grunt vatten.

De fyra allmännaste kärlväxterarna som fanns på stranden vid vattenbrynet år 1997, förekommer inte med lika stor frekvens och täckningsgrad som förut, på de områden där hela fåran har rensats. Dessutom har rensningen av åslänten ökat stranderosionen, vilket gör det svårare för växtligheten att återhämta sig. De sura alunjordar som kan ha blottlagts i samband med rensningen gör att det tar längre tid för växtligheten att återhämta sig. På sina ställen har dock strandväxtligheten redan småningom börjat komma tillbaka. Röjningen av trädbeståndet i samband med rensningen har försämrat områdets värde och dess lämplighet för vattenorganismer.

# Litteratur

Jonsell, B. (red.) 2001: Flora Nordica 2. Stockholm. 430 s.

Leka, J. 1997: Maalahden ranta- ja vesikasvillisuuskartoitus jokisuistosta Långominnbäckenin Sågkvarnforsenille. Västra Finlands miljöcentrals duplikat 17/1997. 6 s. + bilagor.

Piirainen, M., Piirainen, P., Hämäläinen-Forslund, P. & Vainio, H. 1997: Ympäristön luonnon kasvit. WSOY. 344 s.

## Kärlväxarter och deras täckningsgrad på de kartlagda platserna

| linjefart       | <i>Achillea millefolium</i> | <i>Achillea ptarmica</i> | <i>Ailisma plantago-aquatica</i> | <i>Alnus incana</i> | <i>Agrostis canina</i> | <i>Agrostis capillaris</i> | <i>Agrostis sp.</i> | <i>Agrostis stolonifera</i> | <i>Alopecurus geniculatus</i> | <i>Angelica sylvestris</i> | <i>Anthriscus sylvestris</i> | <i>Betula pubescens</i> | <i>Bidens sp.</i> | <i>Calamagrostis purpurea</i> | <i>Calamagrostis sp.</i> | <i>Calla palustris</i> | <i>Callitriche palustris</i> | <i>Callitriche sp.</i> | <i>Campanula rotundifolia</i> | <i>Carex acuta</i> | <i>Carex canescens</i> | <i>Carex nigra</i> | <i>Carex sp.</i> | <i>Cerastium fontanum</i> |
|-----------------|-----------------------------|--------------------------|----------------------------------|---------------------|------------------------|----------------------------|---------------------|-----------------------------|-------------------------------|----------------------------|------------------------------|-------------------------|-------------------|-------------------------------|--------------------------|------------------------|------------------------------|------------------------|-------------------------------|--------------------|------------------------|--------------------|------------------|---------------------------|
| 1_strand        |                             |                          | x                                |                     |                        |                            |                     |                             |                               |                            |                              |                         |                   |                               |                          |                        |                              |                        |                               |                    |                        |                    |                  |                           |
| 1_holme1        |                             |                          |                                  |                     |                        |                            |                     |                             |                               |                            |                              |                         |                   |                               |                          |                        |                              |                        |                               | x                  |                        |                    |                  |                           |
| 1_holme2        |                             |                          | x                                |                     |                        | x                          |                     |                             |                               |                            |                              |                         |                   |                               |                          |                        |                              |                        |                               | x                  |                        |                    |                  |                           |
| 2_vatten        |                             |                          | x                                |                     |                        |                            |                     |                             |                               |                            |                              |                         |                   |                               |                          |                        |                              |                        |                               |                    |                        |                    |                  |                           |
| 2_holme         |                             |                          |                                  | x                   |                        |                            |                     | x                           |                               |                            |                              | x                       |                   |                               |                          |                        | x                            |                        |                               | x                  |                        |                    |                  |                           |
| 2_Hstrand       |                             |                          |                                  |                     |                        |                            |                     | x                           |                               |                            |                              | x                       |                   |                               |                          |                        |                              |                        |                               | x                  |                        |                    |                  |                           |
| 2_Vstrandvatten |                             |                          |                                  |                     |                        |                            |                     | x                           |                               |                            |                              |                         |                   |                               |                          |                        |                              |                        |                               |                    |                        |                    |                  |                           |
| 2_Vstrand       |                             |                          |                                  |                     |                        |                            |                     |                             |                               |                            | x                            | x                       |                   |                               |                          |                        |                              |                        |                               |                    |                        |                    |                  |                           |
| 3_vatten        |                             |                          |                                  |                     |                        |                            |                     |                             |                               |                            |                              |                         |                   |                               |                          |                        |                              |                        |                               |                    |                        |                    |                  |                           |
| 3_0m            |                             |                          |                                  |                     |                        |                            | 2                   | 1                           |                               |                            |                              |                         |                   |                               |                          |                        |                              |                        |                               | 3                  | 1                      |                    |                  |                           |
| 3_1,5m          | 1                           |                          |                                  |                     |                        |                            |                     | 4                           |                               |                            |                              |                         | 2                 |                               |                          |                        |                              |                        |                               |                    |                        |                    |                  |                           |
| 3_3m            |                             | 1                        |                                  |                     |                        |                            |                     |                             |                               |                            |                              | 1                       |                   |                               |                          |                        |                              |                        |                               |                    |                        |                    |                  | 1                         |
| 4_0m            |                             |                          | 1                                |                     | 2                      |                            |                     |                             |                               | 1                          | 1                            |                         |                   |                               |                          |                        |                              |                        |                               |                    |                        |                    |                  |                           |
| 4_2m            |                             |                          |                                  |                     |                        |                            |                     |                             |                               |                            |                              |                         |                   |                               |                          |                        |                              |                        |                               |                    |                        |                    |                  |                           |
| 5linje          |                             |                          |                                  | 1                   |                        |                            | 3                   |                             |                               |                            |                              |                         |                   |                               |                          | 1                      |                              |                        |                               |                    |                        |                    | 1                |                           |
| 6_vatten        |                             |                          |                                  |                     |                        |                            |                     |                             |                               |                            |                              |                         |                   |                               |                          |                        |                              |                        |                               | 1                  |                        |                    |                  |                           |
| 6_strand        |                             | x                        |                                  |                     |                        | x                          |                     |                             | x                             |                            |                              |                         |                   |                               |                          |                        |                              |                        |                               | x                  |                        |                    |                  |                           |
| 7_vatten        |                             |                          |                                  |                     |                        |                            |                     |                             |                               |                            |                              |                         |                   |                               |                          |                        |                              |                        |                               |                    |                        |                    |                  |                           |
| 7_0,5m          |                             |                          |                                  |                     |                        |                            | 1                   |                             |                               |                            |                              |                         |                   |                               |                          |                        |                              |                        |                               |                    |                        |                    |                  |                           |
| 7_1,5m          |                             |                          |                                  |                     |                        |                            |                     |                             |                               | 1                          |                              |                         |                   |                               |                          |                        |                              |                        |                               |                    |                        |                    |                  |                           |
| 7_3m            |                             |                          |                                  |                     |                        |                            |                     |                             |                               | 2                          | 2                            |                         |                   |                               |                          |                        |                              |                        |                               |                    |                        |                    |                  |                           |
| 7_4m            |                             |                          |                                  |                     |                        |                            |                     |                             |                               | 2                          | 2                            |                         |                   |                               |                          |                        |                              |                        |                               |                    |                        |                    |                  |                           |
| 8_vatten        |                             |                          |                                  |                     |                        |                            |                     |                             |                               |                            |                              |                         |                   |                               |                          |                        |                              |                        |                               |                    |                        |                    |                  | 1                         |
| 8_0,5m          |                             |                          |                                  |                     |                        |                            |                     |                             |                               |                            |                              |                         |                   |                               |                          |                        |                              |                        |                               |                    |                        |                    |                  | 4                         |
| 8_2,5m          |                             |                          |                                  |                     |                        |                            |                     |                             |                               | 1                          |                              |                         |                   | 2                             |                          |                        |                              |                        |                               |                    |                        |                    |                  | 2                         |
| 8_6,5m          |                             |                          |                                  |                     |                        |                            |                     |                             |                               |                            |                              |                         |                   |                               |                          |                        |                              |                        |                               |                    |                        |                    |                  |                           |
| 8_9m            |                             |                          |                                  |                     |                        |                            |                     |                             |                               |                            |                              |                         |                   |                               |                          |                        |                              |                        |                               |                    |                        |                    |                  |                           |
| 9_vatten        |                             |                          |                                  |                     |                        |                            |                     | 1                           |                               |                            |                              |                         |                   |                               |                          |                        |                              |                        |                               |                    |                        |                    |                  |                           |
| 9_0m            |                             |                          |                                  |                     |                        |                            | 1                   |                             |                               |                            | 1                            | 1                       |                   |                               |                          |                        |                              |                        |                               |                    |                        |                    |                  |                           |
| 9_1m            |                             |                          |                                  |                     |                        |                            | 1                   |                             |                               |                            | 1                            |                         |                   |                               |                          |                        |                              |                        |                               |                    |                        |                    |                  |                           |
| 9_4m            |                             |                          |                                  |                     |                        |                            |                     |                             |                               |                            |                              |                         |                   |                               |                          |                        |                              |                        |                               |                    |                        |                    |                  |                           |
| 9_6m            |                             |                          |                                  |                     |                        |                            |                     |                             |                               |                            |                              |                         |                   |                               |                          |                        |                              |                        |                               |                    |                        |                    |                  |                           |
| 9_7,5m          |                             |                          |                                  |                     |                        |                            |                     |                             |                               | 2                          |                              |                         |                   |                               |                          |                        |                              |                        |                               |                    |                        |                    |                  | 2                         |
| 10_vatten       |                             |                          |                                  |                     |                        |                            |                     |                             |                               |                            |                              |                         |                   |                               |                          |                        |                              |                        |                               |                    |                        |                    |                  |                           |
| 10_0,5m         |                             |                          |                                  |                     |                        |                            |                     | 2                           |                               |                            |                              | 2                       |                   |                               |                          |                        | 1                            |                        |                               |                    |                        |                    |                  |                           |
| 10_1,5m         |                             |                          |                                  |                     |                        |                            |                     | 3                           |                               |                            |                              |                         |                   |                               |                          |                        |                              |                        |                               |                    |                        |                    |                  |                           |
| 10_3,5m         |                             |                          |                                  |                     |                        |                            |                     | 1                           |                               |                            |                              | 1                       |                   |                               |                          |                        |                              |                        |                               |                    |                        |                    |                  |                           |
| 10_6m           |                             |                          |                                  |                     |                        |                            |                     | 2                           |                               |                            |                              | 1                       |                   |                               |                          |                        |                              |                        |                               |                    |                        |                    |                  |                           |
| 11_vatten       |                             |                          |                                  |                     |                        |                            |                     |                             |                               |                            |                              |                         |                   |                               |                          |                        |                              |                        |                               |                    |                        |                    |                  |                           |
| 11_0m           |                             |                          |                                  |                     |                        |                            |                     |                             |                               |                            |                              | 1                       | 1                 |                               |                          |                        |                              |                        |                               |                    |                        |                    |                  | 2                         |
| 11_1m           |                             |                          |                                  |                     |                        |                            | 1                   |                             |                               |                            |                              |                         |                   |                               |                          |                        |                              |                        |                               |                    |                        |                    |                  |                           |
| 11_2m           |                             | 2                        |                                  |                     |                        |                            | 1                   |                             |                               |                            |                              |                         |                   |                               | 1                        |                        |                              |                        |                               |                    |                        |                    |                  |                           |
| 11_3m           |                             |                          |                                  |                     |                        |                            | 1                   |                             |                               |                            |                              |                         |                   |                               |                          |                        |                              |                        |                               |                    |                        |                    |                  |                           |
| 11_4,5m         |                             |                          |                                  |                     |                        |                            | 1                   |                             |                               |                            |                              |                         |                   |                               |                          |                        |                              |                        |                               |                    |                        |                    |                  |                           |
| 13              |                             |                          | x                                |                     |                        |                            |                     |                             |                               | x                          | x                            |                         |                   |                               |                          |                        |                              |                        |                               |                    |                        |                    |                  |                           |
| 15_vatten       |                             |                          |                                  |                     |                        |                            |                     |                             |                               |                            |                              |                         |                   |                               |                          |                        |                              |                        |                               |                    |                        |                    |                  | 1                         |
| 15_0,5m         |                             |                          |                                  |                     |                        |                            |                     |                             |                               | 1                          |                              |                         |                   |                               |                          |                        |                              |                        |                               |                    |                        |                    |                  | 3                         |
| 15_1,5m         |                             |                          |                                  |                     |                        |                            |                     |                             |                               |                            | 1                            |                         |                   |                               |                          |                        |                              |                        |                               |                    |                        |                    |                  |                           |
| 15_2,5m         |                             |                          |                                  |                     |                        |                            |                     |                             |                               | 2                          | 3                            |                         |                   |                               | 1                        |                        |                              |                        |                               |                    |                        |                    |                  |                           |
| 16_vatten       |                             |                          |                                  |                     |                        |                            |                     | 1                           |                               |                            |                              |                         |                   |                               |                          |                        |                              |                        |                               |                    |                        |                    |                  |                           |
| 16_1m           |                             | 1                        |                                  |                     | 1                      |                            |                     |                             |                               | 1                          |                              |                         |                   |                               |                          |                        |                              |                        |                               |                    |                        |                    |                  |                           |
| 16_2m           |                             |                          |                                  |                     |                        |                            |                     | 3                           |                               |                            |                              |                         |                   |                               |                          |                        |                              |                        |                               |                    |                        |                    |                  |                           |
| 16_3m           |                             |                          |                                  |                     | 1                      |                            |                     |                             |                               | 2                          | 2                            |                         |                   |                               |                          |                        |                              |                        |                               |                    |                        |                    |                  |                           |
| 16_4m           |                             |                          |                                  |                     | 1                      |                            |                     |                             |                               | 3                          | 1                            |                         |                   |                               |                          |                        |                              |                        |                               |                    |                        |                    |                  |                           |
| 16_6m           |                             |                          |                                  |                     |                        |                            |                     |                             |                               | 1                          | 1                            |                         |                   |                               |                          |                        |                              |                        |                               |                    |                        |                    |                  |                           |

1=täckningsgrad 0,1-5%, 2= täckningsgrad 5,1-25%, 3= täckningsgrad 25,1-50%, 4= täckningsgrad 50,1-75%, 5= täckningsgrad 75,1-100%, x=arten förekommer  
Hstrand= högra stranden, Vstrand= vänstra stranden



| linjelart       | <i>Cirsium arvense</i> | <i>Cirsium helenioides</i> | <i>Deschampsia cespitosa</i> | <i>Elymus repens</i> | <i>Epilobium adenocaulon</i> | <i>Epilobium angustifolium</i> | <i>Equisetum arvense</i> | <i>Equisetum fluviatile</i> | <i>Filipendula ulmaria</i> | <i>Fragaria vesca</i> | <i>Galeopsis speciosa</i> | <i>Galeopsis sp.</i> | <i>Galium palustre</i> | <i>Geum rivale</i> | <i>Glyceria fluitans</i> | <i>Glyceria sp.</i> | <i>Gnaphalium uliginosum</i> | <i>Heracleum sphondylium</i> | <i>Hieracium umbellatum</i> | <i>Juncus bufonius</i> | <i>Juncus filiformis</i> | <i>Lamium album</i> | <i>Lathyrus pratensis</i> | <i>Leontodon autumnalis</i> |
|-----------------|------------------------|----------------------------|------------------------------|----------------------|------------------------------|--------------------------------|--------------------------|-----------------------------|----------------------------|-----------------------|---------------------------|----------------------|------------------------|--------------------|--------------------------|---------------------|------------------------------|------------------------------|-----------------------------|------------------------|--------------------------|---------------------|---------------------------|-----------------------------|
| 1_strand        |                        |                            |                              |                      |                              |                                |                          |                             |                            |                       |                           |                      |                        |                    |                          |                     |                              |                              |                             |                        |                          |                     |                           |                             |
| 1_holme1        |                        |                            |                              |                      |                              |                                |                          |                             |                            |                       |                           |                      |                        |                    |                          |                     |                              |                              |                             |                        | x                        |                     |                           |                             |
| 1_holme2        |                        |                            |                              |                      |                              |                                |                          |                             |                            |                       |                           |                      |                        |                    |                          |                     |                              |                              |                             |                        |                          |                     |                           |                             |
| 2_vatten        |                        |                            |                              |                      |                              |                                |                          |                             |                            |                       |                           |                      | x                      |                    |                          |                     |                              |                              |                             |                        | x                        |                     |                           |                             |
| 2_holme         |                        | x                          |                              |                      |                              |                                |                          |                             |                            |                       |                           | x                    |                        |                    |                          |                     | x                            |                              |                             | x                      | x                        |                     |                           |                             |
| 2_Hstrand       |                        |                            |                              |                      |                              |                                |                          | x                           |                            | x                     |                           |                      |                        |                    |                          |                     | x                            |                              |                             |                        |                          |                     |                           |                             |
| 2_Vstrandvatten |                        |                            |                              |                      |                              |                                |                          |                             |                            |                       |                           |                      |                        |                    |                          |                     |                              |                              |                             |                        |                          |                     |                           |                             |
| 2_Vstrand       |                        | x                          |                              |                      |                              |                                |                          |                             |                            |                       |                           |                      | x                      |                    |                          |                     |                              |                              |                             |                        |                          |                     |                           |                             |
| 3_vatten        |                        |                            |                              |                      |                              |                                |                          |                             |                            |                       |                           |                      |                        |                    | 1                        |                     |                              |                              |                             |                        |                          |                     |                           |                             |
| 3_0m            |                        |                            | 1                            |                      |                              |                                |                          |                             |                            |                       |                           |                      |                        |                    | 1                        |                     |                              |                              |                             |                        | 1                        |                     |                           |                             |
| 3_1,5m          |                        |                            | 1                            | 1                    |                              |                                |                          |                             |                            |                       |                           |                      |                        |                    |                          |                     |                              |                              |                             |                        |                          |                     | 2                         |                             |
| 3_3m            |                        |                            |                              | x                    |                              |                                |                          |                             |                            |                       |                           |                      |                        |                    |                          |                     |                              |                              |                             |                        |                          |                     | 1                         | 1                           |
| 4_0m            |                        |                            |                              |                      |                              |                                |                          |                             |                            |                       |                           |                      |                        |                    |                          |                     |                              |                              |                             |                        |                          |                     |                           |                             |
| 4_2m            |                        |                            |                              |                      |                              |                                |                          |                             |                            |                       |                           |                      |                        |                    |                          |                     |                              |                              |                             |                        |                          |                     |                           |                             |
| 5linje          |                        |                            |                              |                      |                              |                                |                          |                             |                            |                       |                           |                      |                        |                    |                          |                     |                              |                              |                             | 1                      |                          |                     |                           |                             |
| 6_vatten        |                        |                            |                              |                      |                              |                                |                          |                             |                            |                       |                           |                      |                        |                    |                          |                     |                              |                              |                             |                        |                          |                     |                           |                             |
| 6_strand        | x                      | x                          |                              |                      |                              |                                |                          |                             |                            |                       |                           |                      | x                      |                    |                          |                     |                              |                              | x                           |                        |                          |                     |                           |                             |
| 7_vatten        |                        |                            |                              |                      |                              |                                |                          |                             |                            |                       |                           |                      |                        |                    |                          |                     |                              |                              |                             |                        |                          |                     |                           |                             |
| 7_0,5m          |                        | 2                          |                              |                      |                              |                                |                          |                             |                            |                       |                           |                      | 2                      |                    |                          |                     |                              |                              |                             |                        |                          |                     |                           |                             |
| 7_1,5m          |                        |                            |                              |                      |                              |                                |                          |                             |                            |                       |                           |                      | 1                      |                    |                          |                     |                              |                              |                             |                        |                          |                     |                           |                             |
| 7_3m            |                        |                            |                              |                      |                              |                                |                          |                             |                            |                       |                           |                      |                        |                    |                          |                     |                              |                              |                             |                        |                          |                     |                           |                             |
| 7_4m            |                        |                            |                              |                      |                              |                                |                          |                             |                            |                       |                           |                      | 1                      |                    |                          |                     |                              |                              |                             |                        |                          |                     |                           |                             |
| 8_vatten        |                        |                            |                              |                      |                              |                                |                          |                             |                            |                       |                           |                      |                        |                    |                          | 1                   |                              |                              |                             |                        |                          |                     |                           |                             |
| 8_0,5m          |                        |                            |                              |                      |                              |                                |                          |                             |                            |                       |                           |                      |                        |                    |                          |                     |                              |                              |                             |                        |                          |                     |                           |                             |
| 8_2,5m          |                        |                            |                              |                      |                              |                                |                          |                             |                            |                       |                           |                      |                        |                    |                          |                     |                              |                              |                             |                        |                          |                     |                           |                             |
| 8_6,5m          |                        |                            |                              |                      |                              |                                |                          |                             |                            |                       |                           |                      | 1                      |                    |                          |                     |                              |                              |                             |                        |                          |                     |                           |                             |
| 8_9m            |                        |                            |                              |                      |                              |                                |                          |                             |                            |                       |                           |                      |                        |                    |                          |                     |                              |                              |                             |                        |                          |                     |                           |                             |
| 9_vatten        |                        |                            |                              |                      |                              |                                |                          |                             |                            |                       |                           |                      |                        |                    |                          |                     |                              |                              |                             |                        |                          |                     |                           |                             |
| 9_0m            |                        |                            |                              |                      |                              |                                |                          |                             |                            |                       |                           |                      |                        |                    |                          |                     |                              |                              |                             |                        |                          |                     |                           |                             |
| 9_1m            |                        |                            |                              |                      |                              |                                |                          |                             |                            |                       |                           |                      |                        |                    |                          |                     |                              |                              |                             |                        |                          |                     |                           |                             |
| 9_4m            |                        |                            |                              |                      |                              |                                |                          |                             |                            |                       |                           |                      | 1                      |                    |                          |                     |                              |                              |                             |                        |                          |                     |                           |                             |
| 9_6m            |                        |                            |                              |                      |                              |                                |                          |                             |                            | 1                     |                           |                      |                        |                    |                          |                     |                              |                              |                             |                        |                          |                     |                           |                             |
| 9_7,5m          |                        |                            |                              |                      |                              |                                |                          |                             |                            |                       |                           |                      |                        |                    |                          |                     |                              |                              |                             |                        |                          |                     |                           |                             |
| 10_vatten       |                        |                            |                              |                      |                              |                                |                          |                             |                            |                       |                           |                      |                        |                    |                          |                     |                              |                              |                             |                        |                          |                     |                           |                             |
| 10_0,5m         |                        |                            |                              |                      |                              |                                |                          |                             |                            |                       |                           |                      |                        |                    |                          |                     | 2                            |                              |                             |                        | 2                        |                     |                           |                             |
| 10_1,5m         |                        |                            |                              |                      |                              |                                |                          |                             |                            |                       |                           |                      |                        |                    |                          |                     |                              |                              |                             |                        | 1                        | 2                   |                           |                             |
| 10_3,5m         |                        |                            |                              |                      |                              |                                |                          |                             |                            |                       |                           |                      |                        |                    |                          |                     |                              |                              |                             |                        |                          |                     |                           |                             |
| 10_6m           |                        |                            |                              |                      |                              |                                |                          |                             |                            |                       |                           |                      |                        |                    |                          |                     |                              |                              |                             |                        |                          |                     |                           |                             |
| 11_vatten       |                        |                            |                              |                      |                              |                                |                          | 2                           |                            |                       |                           |                      |                        |                    |                          |                     |                              |                              |                             |                        |                          |                     |                           |                             |
| 11_0m           |                        |                            |                              |                      |                              |                                |                          |                             |                            |                       |                           |                      |                        |                    |                          |                     |                              |                              |                             |                        |                          |                     |                           |                             |
| 11_1m           |                        |                            |                              |                      |                              |                                |                          |                             |                            |                       |                           |                      |                        |                    |                          |                     |                              |                              |                             |                        |                          |                     |                           |                             |
| 11_2m           |                        |                            |                              |                      |                              |                                |                          |                             |                            |                       |                           |                      |                        |                    |                          |                     |                              |                              |                             |                        |                          |                     |                           |                             |
| 11_3m           |                        |                            |                              |                      |                              |                                |                          |                             |                            |                       |                           |                      |                        |                    |                          |                     |                              |                              |                             |                        |                          |                     |                           |                             |
| 11_4,5m         |                        |                            |                              |                      |                              |                                |                          |                             |                            |                       |                           |                      |                        |                    |                          |                     |                              |                              |                             |                        |                          |                     |                           |                             |
| 13              |                        |                            |                              |                      |                              | x                              | x                        |                             |                            | x                     |                           |                      |                        |                    |                          |                     |                              |                              |                             | x                      |                          |                     |                           |                             |
| 15_vatten       |                        |                            |                              |                      |                              |                                |                          |                             |                            |                       |                           |                      |                        |                    |                          |                     |                              |                              |                             |                        |                          |                     |                           |                             |
| 15_0,5m         |                        |                            |                              |                      |                              |                                |                          |                             | 2                          |                       |                           |                      |                        |                    |                          |                     |                              |                              |                             |                        |                          |                     |                           |                             |
| 15_1,5m         |                        |                            |                              |                      |                              |                                |                          |                             |                            |                       |                           |                      |                        |                    |                          |                     |                              |                              |                             |                        |                          |                     |                           |                             |
| 15_2,5m         | 2                      |                            |                              |                      |                              |                                |                          |                             |                            |                       |                           |                      |                        |                    |                          |                     |                              |                              |                             |                        |                          |                     | 1                         |                             |
| 16_vatten       |                        |                            |                              |                      |                              |                                |                          |                             |                            |                       |                           |                      |                        |                    |                          |                     |                              |                              |                             |                        |                          |                     |                           |                             |
| 16_1m           | 2                      | 2                          |                              |                      |                              |                                |                          |                             |                            |                       |                           |                      |                        |                    |                          |                     |                              |                              |                             |                        |                          |                     |                           |                             |
| 16_2m           |                        | 3                          |                              |                      |                              |                                |                          |                             |                            |                       |                           |                      | 1                      |                    |                          |                     |                              |                              |                             |                        |                          |                     |                           |                             |
| 16_3m           |                        |                            |                              |                      |                              |                                |                          |                             |                            |                       |                           |                      |                        |                    |                          |                     |                              |                              |                             |                        |                          |                     |                           |                             |
| 16_3m           |                        |                            |                              |                      |                              |                                |                          |                             |                            |                       |                           |                      |                        |                    |                          |                     |                              |                              |                             |                        |                          |                     |                           |                             |
| 16_4m           |                        |                            |                              |                      |                              |                                |                          |                             |                            |                       |                           |                      |                        |                    |                          |                     |                              |                              |                             |                        |                          |                     |                           | 2                           |
| 16_4m           |                        |                            |                              |                      |                              |                                |                          |                             |                            |                       |                           |                      |                        |                    |                          |                     |                              |                              |                             |                        |                          |                     |                           |                             |
| 16_6m           |                        |                            |                              | 2                    |                              |                                |                          |                             |                            |                       |                           |                      |                        |                    |                          |                     |                              |                              |                             |                        |                          |                     |                           |                             |

I=täckningsgrad 0,1-5%, 2= täckningsgrad 5,1-25%, 3= täckningsgrad 25,1-50%, 4= täckningsgrad 50,1-75%, 5= täckningsgrad 75,1-100%, x=arten förekommer  
Hstrand= högra stranden, Vstrand= vänstra stranden

| linje/ort       | <i>Luzula multiflora</i> ssp. <i>multiflora</i> | <i>Luzula pallidula</i> | <i>Lysimachia thyrsiflora</i> | <i>Lysimachia vulgaris</i> | <i>Lythrum salicaria</i> | <i>Nuphar lutea</i> | <i>Persicaria lapathifolia</i> | <i>Peucedanum palustre</i> | <i>Phalaris arundinacea</i> | <i>Phleum pratense</i> | <i>Plantago major</i> | <i>Poa</i> sp. | <i>Potentilla erecta</i> | <i>Potentilla palustris</i> | <i>Potentilla</i> sp. | <i>Prunus padus</i> | <i>Ranunculus acris</i> | <i>Ranunculus flammula</i> 'replans' | <i>Ranunculus repens</i> | <i>Rubus idaeus</i> | <i>Rumex acetosa</i> | <i>Rumex acetosella</i> | <i>Rumex</i> sp. | <i>Salix pentandra</i> |
|-----------------|---|-------------------------|-------------------------------|----------------------------|--------------------------|---------------------|--------------------------------|----------------------------|-----------------------------|------------------------|-----------------------|----------------|--------------------------|-----------------------------|-----------------------|---------------------|-------------------------|--------------------------------------|--------------------------|---------------------|----------------------|-------------------------|------------------|------------------------|
| 1_strand        |   |                         | x                             |                            |                          |                     |                                |                            |                             |                        |                       |                |                          |                             |                       |                     |                         |                                      |                          |                     |                      |                         |                  | x                      |
| 1_holme1        |   |                         | x                             |                            |                          |                     |                                |                            | x                           |                        |                       |                |                          |                             |                       |                     |                         |                                      |                          |                     |                      |                         |                  |                        |
| 1_holme2        |   |                         | x                             |                            |                          |                     |                                | x                          | x                           |                        |                       |                |                          |                             |                       |                     |                         |                                      |                          |                     |                      |                         |                  |                        |
| 2_vatten        |   |                         |                               |                            |                          | x                   |                                | x                          |                             |                        |                       |                |                          |                             |                       |                     |                         | x                                    |                          |                     |                      |                         |                  |                        |
| 2_holme         |   |                         |                               |                            |                          |                     |                                | x                          | x                           | x                      |                       |                |                          |                             |                       |                     |                         |                                      |                          |                     |                      |                         |                  | x                      |
| 2_Hstrand       |   |                         | x                             |                            |                          |                     |                                | x                          | x                           | x                      |                       |                |                          |                             |                       |                     |                         |                                      | x                        | x                   |                      | x                       |                  |                        |
| 2_Vstrandvatten |   |                         |                               |                            |                          |                     |                                | x                          |                             |                        |                       |                |                          |                             |                       |                     |                         |                                      |                          |                     |                      |                         |                  |                        |
| 2_Vstrand       |   |                         | x                             |                            |                          |                     |                                | x                          | x                           |                        |                       |                |                          |                             |                       |                     |                         |                                      |                          |                     |                      |                         |                  |                        |
| 3_vatten        |   |                         |                               |                            |                          | 1                   |                                |                            |                             |                        |                       |                |                          |                             |                       |                     |                         |                                      |                          |                     |                      |                         |                  |                        |
| 3_0m            |   |                         |                               |                            |                          |                     |                                |                            | 1                           |                        |                       |                |                          |                             |                       |                     |                         |                                      |                          |                     |                      |                         |                  |                        |
| 3_1,5m          |   |                         |                               |                            |                          |                     |                                |                            | 1                           |                        | 1                     |                |                          |                             |                       |                     |                         |                                      |                          |                     |                      |                         |                  |                        |
| 3_3m            |   |                         |                               |                            |                          |                     |                                |                            |                             |                        |                       |                |                          |                             |                       |                     |                         |                                      | 2                        |                     |                      |                         |                  |                        |
| 4_0m            |   |                         |                               |                            |                          |                     |                                |                            |                             |                        |                       |                |                          |                             |                       |                     |                         |                                      | 3                        |                     |                      |                         |                  |                        |
| 4_2m            |   |                         |                               |                            |                          |                     |                                |                            |                             |                        |                       |                |                          |                             |                       |                     |                         |                                      |                          |                     |                      |                         |                  |                        |
| 5linje          |   |                         |                               | 3                          |                          | 1                   |                                |                            |                             |                        |                       |                |                          |                             |                       |                     |                         |                                      |                          |                     |                      |                         |                  |                        |
| 6_vatten        |   |                         |                               |                            |                          | 2                   |                                |                            |                             |                        |                       |                |                          | 1                           |                       |                     |                         |                                      |                          |                     |                      |                         |                  |                        |
| 6_strand        |   |                         | x                             | x                          |                          |                     |                                | x                          |                             |                        |                       |                |                          | x                           |                       | x                   |                         |                                      |                          | x                   |                      |                         |                  | x                      |
| 7_vatten        |   |                         |                               |                            |                          | 1                   |                                |                            |                             |                        |                       |                |                          |                             |                       |                     |                         |                                      |                          | 1                   |                      |                         |                  |                        |
| 7_0,5m          |   |                         |                               |                            |                          |                     |                                | 1                          |                             |                        |                       |                |                          |                             |                       |                     |                         |                                      |                          | 1                   |                      |                         |                  |                        |
| 7_1,5m          |   |                         |                               |                            |                          |                     |                                |                            |                             |                        |                       |                |                          |                             |                       | 2                   |                         |                                      |                          | 2                   |                      |                         |                  |                        |
| 7_3m            |   |                         |                               |                            |                          |                     |                                |                            |                             |                        |                       |                |                          |                             |                       | 1                   |                         |                                      |                          |                     |                      |                         |                  |                        |
| 7_4m            |   |                         |                               |                            |                          |                     |                                |                            |                             |                        |                       |                |                          |                             |                       | 1                   |                         |                                      |                          |                     |                      |                         |                  |                        |
| 8_vatten        |   |                         |                               |                            |                          | 2                   |                                |                            |                             |                        |                       |                |                          | 1                           |                       |                     |                         |                                      |                          |                     |                      |                         |                  |                        |
| 8_0,5m          |   |                         |                               |                            |                          |                     |                                |                            | 1                           |                        |                       |                |                          |                             |                       |                     |                         |                                      |                          |                     |                      |                         |                  |                        |
| 8_2,5m          |   |                         |                               | 2                          |                          |                     |                                |                            | 1                           |                        |                       |                |                          |                             |                       |                     |                         |                                      |                          |                     |                      |                         |                  |                        |
| 8_6,5m          |   |                         |                               |                            |                          |                     |                                |                            |                             |                        |                       |                |                          |                             |                       |                     |                         |                                      |                          |                     |                      |                         |                  |                        |
| 8_9m            |   |                         |                               |                            |                          |                     |                                |                            |                             |                        |                       |                |                          |                             |                       |                     |                         |                                      |                          |                     |                      |                         |                  |                        |
| 9_vatten        |   |                         |                               |                            |                          |                     |                                |                            |                             |                        |                       |                |                          |                             |                       |                     |                         |                                      |                          |                     |                      |                         |                  |                        |
| 9_0m            |   |                         |                               | 2                          |                          |                     |                                |                            | 1                           |                        |                       |                |                          |                             |                       |                     |                         |                                      |                          |                     |                      |                         |                  |                        |
| 9_1m            |   |                         |                               | 5                          |                          |                     |                                |                            |                             |                        |                       |                |                          |                             |                       |                     |                         |                                      |                          |                     |                      |                         |                  |                        |
| 9_4m            |   |                         |                               | 5                          |                          |                     |                                |                            |                             |                        |                       |                |                          |                             |                       | 1                   |                         |                                      |                          |                     |                      |                         |                  |                        |
| 9_6m            |   |                         |                               | 3                          |                          |                     |                                |                            |                             |                        |                       |                |                          |                             |                       |                     |                         |                                      |                          |                     |                      |                         |                  |                        |
| 9_7,5m          |   |                         |                               | 2                          |                          |                     |                                |                            |                             |                        |                       |                |                          |                             | 1                     | 2                   |                         |                                      |                          |                     | 2                    |                         |                  |                        |
| 10_vatten       |   |                         |                               |                            |                          | 1                   |                                |                            |                             |                        |                       |                |                          |                             |                       |                     |                         |                                      |                          |                     |                      |                         |                  |                        |
| 10_0,5m         |   |                         |                               |                            |                          |                     |                                | 1                          |                             |                        |                       |                |                          |                             | 1                     | 1                   |                         |                                      |                          |                     |                      |                         |                  |                        |
| 10_1,5m         |   |                         |                               |                            |                          |                     |                                | 1                          |                             |                        |                       | 1              |                          |                             |                       |                     |                         |                                      |                          |                     | 1                    |                         |                  |                        |
| 10_3,5m         |   |                         |                               |                            | 1                        |                     |                                | 2                          |                             | 1                      |                       |                |                          |                             |                       |                     |                         |                                      |                          |                     |                      |                         |                  |                        |
| 10_6m           |   |                         |                               | 3                          |                          |                     |                                |                            | 1                           |                        |                       |                |                          |                             |                       |                     |                         |                                      |                          |                     |                      |                         |                  | 2                      |
| 11_vatten       |   |                         |                               |                            |                          | 2                   |                                |                            |                             |                        |                       |                |                          |                             |                       |                     |                         |                                      |                          |                     |                      |                         |                  |                        |
| 11_0m           |   |                         |                               | 2                          |                          |                     |                                | 1                          |                             |                        |                       |                |                          |                             |                       |                     |                         |                                      |                          |                     | 2                    |                         |                  |                        |
| 11_1m           |   |                         |                               | 2                          |                          |                     |                                |                            |                             |                        |                       |                |                          |                             |                       |                     |                         |                                      |                          |                     | 4                    |                         |                  |                        |
| 11_2m           |   |                         |                               |                            |                          |                     |                                | 1                          |                             |                        |                       |                |                          |                             |                       |                     |                         |                                      |                          |                     | 4                    |                         |                  |                        |
| 11_3m           |   |                         |                               |                            |                          |                     |                                |                            |                             |                        |                       |                |                          |                             |                       |                     |                         |                                      |                          |                     | 5                    |                         |                  |                        |
| 11_4,5m         |   |                         |                               |                            |                          |                     |                                |                            |                             |                        |                       |                |                          |                             |                       |                     |                         |                                      |                          |                     | 5                    |                         |                  |                        |
| 13              |   |                         | x                             | x                          |                          |                     |                                |                            |                             |                        |                       |                |                          |                             |                       |                     |                         |                                      |                          |                     |                      |                         |                  |                        |
| 15_vatten       |   |                         |                               |                            |                          | 1                   |                                |                            |                             |                        |                       |                |                          |                             |                       |                     |                         |                                      |                          |                     |                      |                         |                  |                        |
| 15_0,5m         |   |                         |                               | 3                          |                          |                     |                                |                            | 1                           |                        |                       |                |                          |                             |                       |                     |                         |                                      |                          |                     |                      |                         |                  |                        |
| 15_1,5m         |   |                         |                               | 3                          |                          |                     |                                |                            | 1                           |                        |                       |                |                          |                             |                       |                     |                         |                                      |                          |                     |                      |                         |                  |                        |
| 15_2,5m         |   |                         |                               |                            |                          |                     |                                |                            |                             |                        |                       |                |                          |                             |                       |                     |                         |                                      |                          |                     |                      |                         |                  |                        |
| 16_vatten       |   |                         |                               |                            |                          |                     |                                |                            |                             |                        |                       |                |                          |                             |                       |                     |                         |                                      |                          |                     |                      |                         |                  |                        |
| 16_1m           |   |                         |                               | 1                          |                          |                     |                                |                            |                             |                        |                       |                |                          |                             |                       |                     |                         |                                      |                          |                     |                      |                         |                  | 2                      |
| 16_2m           |   |                         |                               | 1                          |                          |                     |                                |                            |                             |                        |                       |                |                          |                             |                       |                     |                         |                                      |                          |                     |                      |                         |                  | 2                      |
| 16_3m           |   |                         |                               |                            |                          |                     |                                |                            |                             |                        |                       |                |                          |                             |                       |                     |                         |                                      |                          |                     |                      |                         |                  | 1                      |
| 16_4m           |   |                         |                               |                            |                          |                     |                                |                            |                             | 2                      |                       |                |                          |                             |                       |                     | 1                       |                                      |                          |                     |                      |                         |                  |                        |
| 16_6m           |   |                         |                               |                            |                          |                     |                                |                            |                             | 2                      |                       |                |                          |                             |                       |                     |                         |                                      |                          |                     |                      |                         |                  | 1                      |

1=täckningsgrad 0,1-5%, 2= täckningsgrad 5,1-25%, 3= täckningsgrad 25,1-50%, 4= täckningsgrad 50,1-75%, 5= täckningsgrad 75,1-100%, x=arten förekommer  
Hstrand= högra stranden, Vstrand= vänstra stranden

|                 | linje/ort | <i>Salix phylicifolia</i> | <i>Salix</i> sp. | <i>Silene dioica</i> | <i>Sorbus aucuparia</i> | <i>Sperganium emersum</i> | <i>Spergula arvensis</i> | <i>Stellaria media</i> | <i>Stellaria nemorum</i> | <i>Tanacetum vulgare</i> | <i>Taraxacum</i> spp. | <i>Trifolium hybridum</i> | <i>Trifolium pratense</i> | <i>Trifolium repens</i> | <i>Tripleurospermum inodorum</i> | <i>Urtica dioica</i> | <i>Valeriana</i> sp. | <i>Viburnum opulus</i> | <i>Vicia cracca</i> | <i>Viola palustris</i> | <i>Viola</i> sp. |
|-----------------|-----------|---------------------------|------------------|----------------------|-------------------------|---------------------------|--------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------|---------------------------|---------------------------|-------------------------|----------------------------------|----------------------|----------------------|------------------------|---------------------|------------------------|------------------|
| 1_strand        |           |                           |                  |                      |                         |                           |                          |                        | x                        |                          |                       |                           |                           |                         |                                  |                      |                      |                        |                     |                        |                  |
| 1_holme1        | x         |                           |                  |                      |                         |                           |                          |                        |                          |                          |                       |                           |                           |                         |                                  |                      |                      |                        |                     | x                      |                  |
| 1_holme2        |           |                           |                  |                      |                         |                           |                          |                        |                          |                          |                       |                           |                           |                         |                                  |                      |                      |                        |                     | x                      |                  |
| 2_vatten        | x         |                           |                  |                      | x                       |                           |                          |                        |                          |                          |                       |                           |                           |                         |                                  |                      |                      |                        |                     |                        |                  |
| 2_holme         | x         |                           |                  |                      |                         |                           |                          |                        | x                        |                          |                       |                           |                           | x                       |                                  |                      |                      |                        |                     |                        | x                |
| 2_Hstrand       |           |                           |                  |                      |                         |                           |                          |                        |                          |                          |                       |                           |                           |                         |                                  |                      |                      |                        |                     |                        | x                |
| 2_Vstrandvatten |           |                           |                  |                      | x                       |                           |                          |                        |                          |                          |                       |                           |                           |                         |                                  |                      |                      |                        |                     |                        |                  |
| 2_Vstrand       |           |                           |                  |                      |                         |                           |                          |                        |                          |                          |                       |                           |                           |                         |                                  |                      |                      |                        |                     |                        | x                |
| 3_vatten        |           |                           |                  |                      |                         |                           |                          |                        |                          |                          |                       |                           |                           |                         |                                  |                      |                      |                        |                     |                        |                  |
| 3_0m            |           |                           |                  |                      |                         |                           |                          |                        |                          |                          |                       |                           |                           |                         |                                  |                      |                      |                        |                     |                        |                  |
| 3_1,5m          |           |                           |                  |                      |                         |                           |                          |                        |                          |                          |                       |                           |                           |                         |                                  |                      |                      |                        |                     |                        |                  |
| 3_3m            |           |                           |                  |                      |                         |                           |                          |                        |                          |                          |                       |                           | 1                         |                         |                                  |                      |                      |                        | 2                   |                        |                  |
| 4_0m            |           |                           |                  | 1                    |                         |                           |                          |                        |                          |                          |                       |                           |                           |                         |                                  |                      |                      |                        |                     |                        |                  |
| 4_2m            |           |                           |                  |                      |                         |                           |                          |                        |                          |                          |                       |                           |                           |                         |                                  |                      |                      |                        |                     |                        |                  |
| 5linje          |           | 3                         |                  | 1                    |                         |                           |                          |                        |                          |                          |                       |                           |                           |                         |                                  |                      |                      |                        |                     | 1                      |                  |
| 6_vatten        | 1         |                           |                  |                      | 1                       |                           |                          |                        |                          |                          |                       |                           |                           |                         |                                  |                      |                      |                        |                     |                        |                  |
| 6_strand        | x         |                           |                  | x                    |                         |                           |                          |                        | x                        |                          |                       |                           |                           |                         |                                  |                      |                      |                        |                     |                        | x                |
| 7_vatten        |           |                           |                  |                      | 1                       |                           |                          |                        |                          |                          |                       |                           |                           |                         |                                  |                      |                      |                        |                     |                        |                  |
| 7_0,5m          |           |                           |                  | 2                    |                         |                           |                          |                        |                          |                          |                       |                           |                           |                         |                                  |                      |                      |                        |                     |                        |                  |
| 7_1,5m          |           |                           |                  |                      |                         |                           |                          |                        |                          |                          |                       |                           |                           |                         |                                  |                      |                      |                        |                     |                        |                  |
| 7_3m            |           |                           | 2                | 1                    |                         |                           |                          |                        |                          |                          |                       |                           |                           |                         |                                  |                      |                      | 2                      |                     |                        |                  |
| 7_4m            |           |                           | 2                | 1                    |                         |                           | 1                        |                        |                          |                          |                       |                           |                           |                         |                                  |                      |                      | 1                      |                     |                        |                  |
| 8_vatten        |           |                           |                  |                      |                         |                           |                          |                        |                          |                          |                       |                           |                           |                         |                                  |                      |                      |                        |                     |                        |                  |
| 8_0,5m          |           |                           |                  |                      |                         |                           |                          |                        |                          |                          |                       |                           |                           |                         |                                  |                      |                      |                        |                     |                        |                  |
| 8_2,5m          |           |                           |                  |                      |                         |                           |                          |                        |                          |                          |                       |                           |                           |                         |                                  |                      |                      |                        |                     |                        |                  |
| 8_6,5m          |           |                           | 4                |                      |                         |                           |                          |                        |                          |                          |                       |                           |                           | 1                       |                                  |                      |                      |                        |                     | 1                      |                  |
| 8_9m            |           |                           | 2                |                      |                         |                           |                          |                        |                          |                          |                       |                           |                           |                         |                                  |                      |                      |                        |                     |                        |                  |
| 9_vatten        |           |                           |                  |                      |                         |                           |                          |                        |                          |                          |                       |                           |                           |                         |                                  |                      |                      |                        |                     |                        |                  |
| 9_0m            |           |                           |                  |                      |                         |                           |                          |                        |                          |                          |                       |                           |                           |                         |                                  |                      |                      |                        |                     | 3                      |                  |
| 9_1m            |           |                           |                  |                      |                         |                           |                          |                        |                          |                          |                       |                           |                           |                         |                                  |                      |                      |                        |                     | 2                      |                  |
| 9_4m            |           |                           |                  |                      |                         |                           |                          |                        |                          |                          |                       |                           |                           |                         |                                  |                      |                      |                        |                     | 1                      |                  |
| 9_6m            |           |                           |                  |                      |                         |                           | 1                        |                        | 1                        | 1                        |                       |                           |                           |                         |                                  |                      |                      |                        |                     |                        |                  |
| 9_7,5m          |           |                           |                  |                      |                         |                           |                          |                        | 1                        |                          |                       |                           |                           |                         |                                  |                      |                      |                        |                     | 2                      |                  |
| 10_vatten       |           |                           |                  |                      | 1                       |                           |                          |                        |                          |                          |                       |                           |                           |                         |                                  |                      |                      |                        |                     |                        |                  |
| 10_0,5m         |           |                           |                  |                      |                         |                           |                          |                        |                          |                          |                       |                           | 1                         |                         |                                  |                      |                      |                        |                     |                        |                  |
| 10_1,5m         |           |                           |                  |                      |                         |                           |                          |                        |                          |                          |                       |                           |                           |                         |                                  |                      |                      |                        |                     |                        | 2                |
| 10_3,5m         |           |                           |                  |                      |                         |                           |                          |                        | 4                        |                          |                       |                           |                           |                         |                                  |                      |                      |                        |                     |                        |                  |
| 10_6m           |           |                           |                  |                      |                         |                           |                          |                        | 3                        |                          |                       |                           |                           |                         |                                  |                      |                      |                        |                     |                        |                  |
| 11_vatten       |           |                           |                  |                      |                         |                           |                          |                        |                          |                          |                       |                           |                           |                         |                                  |                      |                      |                        |                     |                        |                  |
| 11_0m           |           |                           |                  |                      |                         |                           |                          |                        |                          |                          |                       |                           |                           |                         |                                  |                      |                      |                        |                     |                        |                  |
| 11_1m           |           |                           |                  |                      |                         |                           |                          |                        |                          |                          |                       |                           |                           |                         |                                  |                      |                      |                        |                     |                        |                  |
| 11_2m           |           |                           |                  |                      |                         |                           |                          |                        |                          |                          |                       |                           |                           |                         |                                  |                      |                      |                        |                     |                        |                  |
| 11_3m           |           |                           |                  |                      |                         |                           |                          |                        |                          |                          |                       |                           |                           |                         |                                  |                      |                      |                        |                     |                        |                  |
| 11_4,5m         |           |                           |                  |                      |                         |                           |                          |                        |                          |                          |                       |                           |                           |                         |                                  |                      |                      |                        |                     |                        |                  |
| 13              | x         |                           | x                | x                    |                         |                           |                          | x                      |                          | x                        |                       |                           |                           |                         |                                  | x                    |                      |                        |                     | x                      |                  |
| 15_vatten       |           |                           |                  |                      |                         |                           |                          |                        |                          |                          |                       |                           |                           |                         |                                  |                      |                      |                        |                     |                        |                  |
| 15_0,5m         |           |                           |                  |                      |                         |                           |                          |                        |                          |                          |                       |                           |                           |                         |                                  | 1                    |                      |                        |                     | 2                      |                  |
| 15_1,5m         |           |                           |                  |                      |                         |                           |                          |                        |                          |                          |                       |                           |                           |                         |                                  |                      |                      |                        |                     |                        |                  |
| 15_2,5m         |           |                           |                  |                      |                         |                           |                          |                        |                          |                          |                       |                           |                           |                         |                                  |                      |                      |                        |                     |                        |                  |
| 16_vatten       |           |                           |                  |                      |                         |                           |                          |                        |                          |                          |                       |                           |                           |                         |                                  |                      |                      |                        |                     |                        |                  |
| 16_1m           | 2         |                           |                  |                      |                         |                           |                          |                        | 1                        |                          |                       |                           |                           |                         |                                  |                      |                      |                        |                     |                        |                  |
| 16_2m           |           |                           |                  |                      |                         |                           |                          |                        |                          |                          |                       |                           |                           |                         |                                  |                      |                      |                        |                     | 2                      |                  |
| 16_3m           |           |                           |                  |                      |                         |                           |                          |                        |                          |                          |                       |                           |                           |                         |                                  | 1                    |                      |                        |                     |                        |                  |
| 16_4m           |           |                           |                  |                      |                         |                           |                          |                        |                          |                          |                       |                           |                           |                         |                                  | 1                    |                      |                        |                     |                        |                  |
| 16_6m           |           |                           |                  |                      |                         |                           |                          |                        |                          | 2                        | 2                     |                           |                           |                         |                                  |                      |                      |                        | 3                   |                        |                  |

I=täckningsgrad 0,1-5%, 2= täckningsgrad 5,1-25%, 3= täckningsgrad 25,1-50%, 4= täckningsgrad 50,1-75%, 5= täckningsgrad 75,1-100%, x=arten förekommer  
Hstrand= högra stranden, Vstrand= vänstra stranden

| linje/art  | <i>Achillea millefolium</i> | <i>Achillea ptarmica</i> | <i>Alisma plantago-aquatica</i> | <i>Alnus incana</i> | <i>Agrostis canina</i> | <i>Agrostis capillaris</i> | <i>Agrostis sp.</i> | <i>Agrostis stolonifera</i> | <i>Alopecurus geniculatus</i> | <i>Angelica sylvestris</i> | <i>Anthriscus sylvestris</i> | <i>Betula pubescens</i> | <i>Bidens sp.</i> | <i>Calamagrostis purpurea</i> | <i>Calamagrostis sp.</i> | <i>Calla palustris</i> | <i>Callitriche palustris</i> | <i>Callitriche sp.</i> | <i>Campanula rotundifolia</i> | <i>Carex acuta</i> | <i>Carex carescens</i> | <i>Carex nigra</i> | <i>Carex sp.</i> | <i>Cerastium fontanum</i> |
|------------|-----------------------------|--------------------------|---------------------------------|---------------------|------------------------|----------------------------|---------------------|-----------------------------|-------------------------------|----------------------------|------------------------------|-------------------------|-------------------|-------------------------------|--------------------------|------------------------|------------------------------|------------------------|-------------------------------|--------------------|------------------------|--------------------|------------------|---------------------------|
| 17_vatten  |                             |                          |                                 |                     |                        |                            | x                   |                             |                               |                            |                              |                         |                   |                               |                          |                        |                              |                        |                               |                    |                        |                    |                  |                           |
| 17_0m      |                             |                          |                                 |                     | 1                      |                            |                     |                             |                               |                            |                              |                         |                   |                               |                          |                        |                              |                        |                               | 3                  |                        |                    |                  |                           |
| 17_1m      |                             |                          |                                 |                     | 3                      |                            |                     |                             |                               |                            |                              |                         |                   |                               |                          |                        |                              |                        |                               |                    |                        |                    |                  |                           |
| 17_2m      |                             |                          |                                 |                     | 1                      |                            |                     |                             |                               |                            |                              |                         |                   |                               |                          |                        |                              |                        |                               |                    |                        |                    |                  |                           |
| 17_3m      |                             |                          |                                 |                     | 2                      |                            |                     |                             |                               |                            |                              |                         |                   |                               |                          |                        |                              |                        |                               |                    |                        |                    |                  |                           |
| 17_4,5m    |                             |                          |                                 |                     | 1                      |                            |                     |                             |                               |                            |                              |                         |                   |                               |                          |                        |                              |                        |                               |                    |                        |                    |                  |                           |
| 18_vatten  |                             |                          |                                 |                     |                        |                            |                     |                             |                               |                            |                              |                         |                   |                               |                          |                        |                              |                        |                               |                    |                        |                    |                  |                           |
| 18_Hstrand |                             |                          |                                 |                     |                        |                            |                     |                             |                               |                            |                              | 1                       |                   |                               |                          |                        |                              |                        |                               |                    |                        |                    |                  |                           |
| 19_vatten  |                             |                          |                                 |                     |                        |                            |                     |                             |                               |                            |                              |                         |                   |                               |                          |                        |                              |                        |                               |                    |                        |                    |                  |                           |
| 19_0m      |                             |                          |                                 |                     | 4                      |                            |                     |                             |                               |                            |                              |                         |                   |                               |                          |                        |                              |                        |                               |                    |                        |                    |                  |                           |
| 19_1m      |                             |                          |                                 |                     | 4                      |                            |                     |                             |                               |                            | 1                            |                         |                   |                               |                          |                        |                              |                        |                               |                    |                        |                    |                  |                           |
| 19_2m      |                             |                          |                                 |                     | 3                      |                            |                     |                             |                               |                            |                              |                         |                   |                               |                          |                        |                              |                        |                               |                    |                        |                    |                  |                           |
| 19_3,5m    |                             |                          |                                 |                     |                        |                            |                     |                             |                               |                            |                              |                         |                   |                               |                          |                        |                              |                        |                               |                    |                        |                    |                  |                           |
| 20_0,5m    |                             |                          |                                 |                     |                        |                            | 3                   |                             |                               |                            | 1                            |                         |                   |                               |                          |                        |                              |                        |                               |                    |                        |                    |                  |                           |
| 20_2,5m    |                             |                          |                                 |                     | 1                      |                            |                     |                             |                               |                            |                              |                         |                   |                               |                          |                        |                              |                        |                               |                    |                        |                    |                  |                           |
| 20_7m      |                             |                          |                                 |                     |                        |                            |                     |                             |                               |                            |                              |                         |                   |                               |                          |                        |                              |                        |                               |                    |                        |                    |                  |                           |
| 21_vatten  |                             |                          |                                 |                     |                        |                            |                     |                             |                               |                            |                              |                         |                   |                               |                          |                        |                              |                        |                               |                    |                        |                    |                  |                           |
| 21_0,5m    |                             |                          |                                 |                     |                        | 3                          |                     |                             |                               |                            |                              |                         |                   |                               |                          |                        |                              |                        | 2                             |                    |                        |                    |                  |                           |
| 21_1,5m    |                             |                          |                                 | 1                   |                        | 1                          |                     |                             |                               |                            | 1                            |                         |                   |                               |                          |                        |                              |                        |                               |                    |                        |                    |                  |                           |
| 21_4m      |                             | 1                        |                                 |                     | 2                      |                            |                     |                             |                               |                            |                              |                         |                   |                               |                          |                        |                              |                        |                               |                    |                        |                    |                  |                           |
| 22_Vstrand | 2                           | 1                        |                                 | x                   |                        |                            |                     |                             |                               |                            | 1                            | 1                       |                   |                               |                          |                        |                              |                        | 1                             |                    |                        |                    |                  |                           |
| 22_vatten  |                             |                          |                                 |                     |                        |                            |                     |                             |                               |                            |                              |                         |                   |                               |                          |                        |                              |                        |                               |                    |                        |                    |                  |                           |
| 23_vatten  |                             |                          |                                 |                     |                        |                            |                     |                             |                               |                            |                              |                         |                   |                               |                          |                        |                              |                        |                               |                    |                        |                    |                  |                           |
| 23_0m      |                             |                          |                                 |                     |                        | 2                          |                     |                             |                               |                            |                              |                         |                   |                               |                          |                        |                              |                        |                               |                    |                        |                    | 3                |                           |
| 23_0,5m    |                             |                          |                                 |                     |                        | 4                          |                     |                             |                               |                            |                              |                         |                   |                               |                          |                        |                              |                        |                               |                    |                        |                    |                  |                           |
| 23_1m      |                             |                          |                                 |                     |                        | 2                          |                     |                             |                               |                            |                              |                         |                   |                               |                          |                        |                              |                        |                               |                    |                        |                    |                  |                           |
| 23_1,5m    |                             |                          |                                 |                     |                        | 3                          |                     |                             |                               |                            |                              |                         |                   |                               |                          |                        |                              |                        |                               | 1                  |                        |                    |                  |                           |
| 24_vatten  |                             |                          |                                 |                     |                        |                            | 1                   |                             |                               |                            |                              | 1                       |                   |                               |                          |                        |                              |                        |                               | 1                  |                        |                    |                  |                           |
| 24_0m      |                             |                          |                                 |                     |                        |                            | 2                   |                             |                               |                            |                              | 1                       |                   |                               |                          |                        |                              |                        |                               |                    |                        |                    |                  |                           |
| 24_1m      |                             |                          |                                 |                     |                        | 2                          |                     |                             |                               |                            | 1                            |                         |                   |                               |                          |                        |                              |                        |                               |                    |                        |                    |                  |                           |
| 24_2m      |                             |                          |                                 |                     |                        | 1                          |                     |                             |                               |                            |                              |                         |                   |                               |                          |                        |                              |                        |                               |                    |                        |                    |                  |                           |
| 24_3,5m    |                             |                          |                                 |                     |                        | 2                          |                     |                             |                               |                            |                              |                         |                   |                               |                          |                        |                              |                        |                               |                    |                        |                    |                  |                           |
| 25_vatten  |                             |                          |                                 |                     |                        |                            |                     |                             |                               |                            |                              |                         |                   |                               |                          |                        |                              |                        |                               |                    |                        |                    |                  |                           |
| 25_0m      |                             |                          |                                 |                     |                        |                            | 1                   |                             |                               |                            |                              |                         |                   |                               |                          |                        |                              |                        |                               |                    |                        |                    |                  |                           |
| 25_0,5m    |                             |                          |                                 |                     |                        |                            | 2                   |                             |                               |                            | 1                            | 1                       |                   |                               |                          |                        |                              |                        |                               |                    |                        |                    |                  |                           |
| 25_1m      |                             |                          |                                 |                     |                        | 1                          |                     |                             |                               |                            |                              | 1                       |                   |                               |                          |                        |                              |                        |                               |                    |                        |                    |                  |                           |
| 25_1,5m    |                             |                          |                                 |                     |                        |                            | 2                   |                             |                               |                            |                              |                         |                   |                               |                          |                        |                              |                        |                               |                    |                        |                    |                  |                           |
| 26_vatten  |                             |                          |                                 |                     |                        |                            |                     |                             |                               |                            |                              |                         |                   |                               |                          |                        |                              |                        |                               |                    |                        |                    |                  |                           |
| 26_0m      |                             |                          |                                 |                     | 3                      |                            |                     |                             |                               |                            |                              | 1                       |                   |                               |                          |                        |                              |                        |                               |                    |                        |                    |                  |                           |
| 26_1m      |                             |                          |                                 |                     | 2                      |                            |                     |                             |                               |                            |                              |                         |                   |                               |                          |                        |                              |                        |                               | 2                  |                        |                    |                  |                           |
| 26_1,5m    |                             |                          |                                 |                     | 3                      |                            |                     |                             |                               |                            |                              |                         |                   |                               |                          |                        |                              |                        |                               |                    |                        |                    |                  |                           |
| 26_2m      |                             |                          |                                 |                     | 2                      |                            |                     |                             |                               |                            |                              |                         |                   |                               |                          |                        |                              |                        |                               | 1                  | 1                      |                    |                  |                           |
| 27_vatten  |                             |                          |                                 |                     |                        |                            | x                   |                             | x                             |                            |                              |                         |                   |                               |                          |                        |                              |                        |                               | x                  |                        |                    |                  |                           |
| 27_0m      |                             | 2                        |                                 |                     |                        | 1                          |                     |                             |                               |                            |                              |                         |                   |                               |                          |                        |                              |                        |                               |                    |                        |                    |                  |                           |
| 27_1m      |                             |                          |                                 |                     |                        |                            |                     |                             |                               |                            |                              |                         |                   |                               |                          |                        |                              |                        |                               |                    |                        |                    |                  |                           |
| 27_2m      |                             |                          |                                 |                     |                        | 2                          |                     |                             |                               |                            |                              |                         |                   |                               |                          |                        |                              |                        |                               |                    |                        |                    |                  |                           |
| 27_3,5m    |                             |                          |                                 |                     |                        | 4                          |                     |                             |                               |                            |                              |                         |                   |                               |                          |                        |                              |                        |                               |                    |                        |                    |                  |                           |
| 27_5m      |                             |                          |                                 |                     |                        |                            |                     |                             |                               |                            |                              |                         |                   |                               |                          |                        |                              |                        |                               |                    |                        |                    |                  |                           |
| 28_vatten  |                             |                          |                                 |                     |                        |                            |                     |                             |                               |                            |                              |                         |                   |                               |                          |                        |                              |                        |                               |                    |                        |                    |                  |                           |
| 28_0m      |                             |                          |                                 |                     | 3                      |                            |                     |                             |                               |                            |                              | 2                       |                   |                               |                          |                        |                              |                        |                               |                    |                        |                    |                  |                           |
| 28_0,5m    |                             |                          |                                 |                     | 3                      |                            |                     |                             |                               |                            |                              |                         |                   |                               |                          |                        |                              |                        |                               |                    |                        |                    |                  |                           |
| 28_1,5m    |                             |                          |                                 |                     | 2                      |                            |                     |                             |                               |                            |                              |                         |                   |                               |                          |                        |                              |                        |                               |                    |                        |                    |                  |                           |
| 28_2,5m    |                             |                          |                                 |                     | 2                      |                            |                     |                             |                               |                            |                              | 2                       |                   |                               |                          |                        |                              |                        |                               |                    |                        |                    |                  |                           |

I=täckningsgrad 0,1-5%, 2= täckningsgrad 5,1-25%, 3= täckningsgrad 25,1-50%, 4= täckningsgrad 50,1-75%,  
5= täckningsgrad 75,1-100%, x=arten förekommer  
Hstrand= högra stranden, Vstrand= vänstra stranden

| linje/art  | <i>Cirsium arvense</i> | <i>Cirsium helenioides</i> | <i>Deschampsia cespitosa</i> | <i>Elymus repens</i> | <i>Epilobium adenocaulon</i> | <i>Epilobium angustifolium</i> | <i>Equisetum arvense</i> | <i>Equisetum fluviatile</i> | <i>Filipendula ulmaria</i> | <i>Fragaria vesca</i> | <i>Galeopsis speciosa</i> | <i>Galeopsis sp.</i> | <i>Galium pallustre</i> | <i>Geum rivale</i> | <i>Glyceria fluitans</i> | <i>Glyceria sp.</i> | <i>Gnaphalium uliginosum</i> | <i>Heracleum sphondylium</i> | <i>Hieracium umbellatum</i> | <i>Juncus bufonius</i> | <i>Juncus filiformis</i> | <i>Lamium album</i> | <i>Lathyrus pratensis</i> | <i>Leontodon autumnalis</i> |
|------------|------------------------|----------------------------|------------------------------|----------------------|------------------------------|--------------------------------|--------------------------|-----------------------------|----------------------------|-----------------------|---------------------------|----------------------|-------------------------|--------------------|--------------------------|---------------------|------------------------------|------------------------------|-----------------------------|------------------------|--------------------------|---------------------|---------------------------|-----------------------------|
| 17_vatten  |                        |                            |                              |                      |                              |                                |                          |                             |                            |                       |                           |                      |                         |                    |                          |                     |                              |                              |                             |                        |                          |                     |                           |                             |
| 17_0m      |                        |                            |                              |                      |                              |                                |                          | 1                           |                            |                       |                           |                      |                         |                    |                          |                     |                              |                              |                             |                        |                          |                     |                           |                             |
| 17_1m      |                        |                            |                              |                      |                              |                                |                          | 2                           |                            |                       |                           |                      |                         |                    |                          |                     |                              |                              |                             |                        |                          |                     |                           |                             |
| 17_2m      |                        |                            |                              |                      |                              |                                |                          | 2                           |                            |                       |                           |                      |                         |                    |                          |                     |                              |                              |                             |                        |                          |                     |                           |                             |
| 17_3m      |                        |                            |                              |                      |                              |                                |                          |                             |                            |                       |                           |                      |                         |                    |                          |                     |                              |                              |                             |                        |                          |                     |                           |                             |
| 17_4,5m    |                        |                            |                              |                      |                              |                                |                          |                             |                            |                       |                           | 1                    | 1                       |                    |                          |                     |                              |                              |                             |                        |                          |                     |                           |                             |
| 18_vatten  |                        |                            |                              |                      |                              |                                |                          |                             |                            |                       |                           |                      |                         |                    |                          |                     |                              |                              |                             |                        |                          |                     |                           |                             |
| 18_Hstrand |                        |                            | 1                            |                      |                              |                                |                          |                             |                            |                       |                           | 1                    |                         |                    |                          |                     |                              |                              |                             |                        | 1                        |                     |                           |                             |
| 19_vatten  |                        |                            |                              |                      |                              |                                |                          |                             |                            |                       |                           |                      |                         |                    |                          | x                   |                              |                              |                             |                        |                          |                     |                           |                             |
| 19_0m      |                        |                            |                              |                      |                              |                                |                          |                             |                            |                       |                           | 1                    |                         |                    |                          |                     |                              |                              |                             |                        |                          |                     |                           |                             |
| 19_1m      |                        |                            |                              |                      |                              |                                |                          |                             |                            |                       |                           |                      |                         |                    |                          |                     |                              |                              |                             |                        | 1                        |                     |                           |                             |
| 19_2m      | 2                      |                            |                              |                      |                              |                                |                          |                             |                            |                       |                           |                      |                         |                    |                          |                     |                              |                              |                             |                        |                          |                     |                           |                             |
| 19_3,5m    |                        |                            |                              | 3                    |                              |                                |                          |                             | 1                          |                       |                           |                      |                         |                    |                          |                     |                              |                              |                             |                        |                          |                     |                           |                             |
| 20_0,5m    |                        |                            |                              |                      |                              |                                |                          |                             |                            |                       |                           |                      |                         |                    |                          |                     | 1                            |                              |                             |                        |                          |                     |                           |                             |
| 20_2,5m    |                        |                            |                              |                      |                              |                                |                          |                             |                            |                       |                           |                      |                         |                    |                          |                     |                              |                              |                             |                        |                          |                     |                           |                             |
| 20_7m      | 1                      |                            |                              |                      |                              |                                |                          |                             |                            |                       |                           |                      |                         |                    |                          |                     |                              |                              |                             |                        |                          |                     |                           |                             |
| 21_vatten  |                        |                            |                              |                      |                              |                                |                          |                             |                            |                       |                           |                      |                         |                    | 1                        |                     |                              |                              |                             |                        |                          | 1                   |                           |                             |
| 21_0,5m    |                        |                            |                              |                      |                              |                                |                          |                             |                            |                       |                           |                      |                         |                    |                          |                     |                              |                              |                             |                        |                          | 1                   |                           |                             |
| 21_1,5m    |                        |                            |                              | 3                    |                              |                                |                          |                             |                            |                       |                           |                      |                         |                    |                          |                     |                              |                              |                             |                        |                          | 1                   |                           |                             |
| 21_4m      |                        | 1                          |                              |                      |                              | 2                              |                          |                             |                            | 1                     |                           |                      |                         |                    |                          |                     |                              |                              |                             |                        |                          |                     |                           |                             |
| 22_Vstrand |                        |                            |                              |                      | 1                            |                                | 1                        |                             |                            |                       |                           |                      |                         |                    | 1                        |                     |                              |                              | 1                           |                        | 1                        |                     |                           |                             |
| 22_vatten  |                        |                            |                              |                      |                              |                                |                          |                             |                            |                       |                           |                      |                         |                    | 1                        |                     |                              |                              |                             |                        |                          |                     |                           |                             |
| 23_vatten  |                        |                            |                              |                      |                              |                                |                          |                             |                            |                       |                           |                      |                         |                    | 1                        |                     |                              |                              |                             |                        |                          |                     |                           |                             |
| 23_0m      |                        |                            |                              |                      |                              |                                |                          |                             |                            |                       |                           |                      |                         |                    |                          |                     |                              |                              |                             |                        |                          |                     |                           |                             |
| 23_0,5m    |                        |                            |                              |                      |                              |                                |                          |                             |                            |                       |                           |                      |                         |                    |                          |                     |                              |                              |                             |                        |                          |                     |                           |                             |
| 23_1m      |                        |                            |                              |                      |                              |                                |                          |                             |                            |                       |                           |                      |                         |                    |                          |                     |                              |                              |                             |                        |                          |                     | 2                         |                             |
| 23_1,5m    |                        |                            |                              |                      |                              |                                |                          |                             |                            |                       |                           |                      |                         |                    |                          |                     |                              |                              |                             |                        |                          |                     | 2                         |                             |
| 24_vatten  |                        |                            |                              |                      |                              |                                |                          |                             |                            |                       |                           |                      |                         |                    |                          |                     |                              |                              |                             |                        |                          |                     | 3                         |                             |
| 24_0m      |                        |                            |                              |                      |                              | 1                              |                          |                             |                            |                       |                           |                      |                         |                    |                          |                     |                              |                              |                             |                        |                          | 1                   |                           |                             |
| 24_1m      | 1                      |                            |                              |                      |                              | 1                              |                          |                             |                            |                       |                           |                      |                         |                    |                          |                     |                              |                              |                             |                        |                          |                     |                           |                             |
| 24_2m      |                        |                            |                              |                      |                              | 2                              |                          |                             |                            |                       |                           |                      |                         |                    |                          |                     |                              |                              |                             | 1                      |                          |                     |                           |                             |
| 24_3,5m    |                        |                            |                              |                      |                              | 1                              |                          |                             |                            |                       |                           | 2                    |                         |                    |                          |                     |                              |                              |                             |                        |                          |                     |                           |                             |
| 25_vatten  |                        |                            |                              |                      |                              |                                |                          |                             |                            |                       |                           |                      |                         |                    | 1                        |                     |                              |                              |                             |                        |                          |                     |                           |                             |
| 25_0m      |                        |                            |                              |                      |                              |                                |                          |                             |                            |                       |                           |                      |                         |                    |                          |                     |                              |                              |                             |                        |                          |                     |                           |                             |
| 25_0,5m    |                        |                            |                              |                      |                              |                                |                          |                             |                            |                       |                           |                      |                         |                    |                          |                     |                              |                              |                             |                        |                          |                     |                           |                             |
| 25_1m      |                        |                            |                              |                      |                              |                                |                          |                             |                            |                       |                           |                      |                         |                    |                          |                     |                              |                              |                             |                        |                          |                     | 1                         |                             |
| 25_1,5m    |                        |                            |                              |                      |                              |                                |                          |                             |                            |                       |                           |                      |                         |                    |                          |                     |                              |                              |                             |                        |                          |                     |                           |                             |
| 26_vatten  |                        |                            |                              |                      |                              |                                |                          |                             |                            |                       |                           |                      |                         |                    |                          |                     |                              |                              |                             |                        |                          |                     |                           |                             |
| 26_0m      |                        |                            |                              |                      |                              |                                |                          |                             |                            |                       |                           | 1                    |                         |                    |                          |                     |                              |                              |                             |                        |                          |                     | 4                         |                             |
| 26_1m      |                        |                            |                              |                      |                              |                                |                          |                             |                            |                       |                           |                      |                         |                    |                          |                     |                              |                              |                             |                        |                          |                     | 2                         |                             |
| 26_1,5m    |                        |                            |                              |                      |                              |                                |                          |                             |                            |                       |                           |                      |                         |                    |                          |                     |                              |                              |                             |                        |                          |                     | 2                         |                             |
| 26_2m      |                        |                            |                              |                      |                              |                                |                          |                             |                            |                       |                           |                      |                         |                    |                          |                     |                              |                              |                             |                        |                          |                     | 1                         |                             |
| 27_vatten  |                        |                            |                              |                      |                              |                                | x                        | x                           |                            |                       |                           |                      |                         |                    |                          |                     |                              |                              |                             |                        |                          |                     |                           |                             |
| 27_0m      |                        |                            |                              |                      |                              |                                | 1                        |                             |                            |                       |                           |                      |                         |                    |                          |                     |                              |                              |                             |                        |                          |                     |                           |                             |
| 27_1m      |                        |                            |                              |                      |                              | 2                              | 2                        |                             |                            |                       |                           |                      |                         |                    |                          |                     |                              |                              |                             | 1                      |                          |                     |                           |                             |
| 27_2m      |                        |                            |                              |                      |                              | 2                              | 2                        |                             |                            |                       |                           |                      |                         |                    |                          |                     |                              |                              |                             |                        |                          |                     |                           |                             |
| 27_3,5m    |                        |                            |                              |                      |                              | 2                              |                          |                             |                            |                       |                           |                      |                         |                    |                          |                     |                              |                              |                             |                        |                          |                     |                           |                             |
| 27_5m      |                        |                            |                              |                      |                              | 2                              |                          |                             | 1                          |                       |                           |                      |                         |                    |                          |                     |                              |                              |                             |                        |                          |                     |                           |                             |
| 28_vatten  |                        |                            |                              |                      |                              |                                |                          |                             |                            |                       |                           |                      |                         |                    | 2                        |                     |                              |                              |                             |                        |                          |                     |                           |                             |
| 28_0m      |                        |                            |                              |                      |                              |                                |                          |                             |                            |                       |                           |                      |                         |                    |                          |                     |                              |                              |                             |                        |                          |                     |                           |                             |
| 28_0,5m    |                        |                            |                              |                      |                              |                                |                          |                             |                            |                       |                           |                      |                         |                    |                          |                     |                              |                              |                             |                        |                          |                     |                           |                             |
| 28_1,5m    |                        |                            |                              |                      |                              |                                |                          |                             |                            |                       |                           |                      |                         |                    |                          |                     |                              |                              |                             |                        |                          |                     |                           |                             |
| 28_2,5m    |                        |                            |                              |                      |                              | 1                              |                          |                             |                            |                       | 2                         |                      |                         |                    |                          |                     |                              |                              |                             | 1                      |                          |                     |                           |                             |

1= täckningsgrad 0,1-5%, 2= täckningsgrad 5,1-25%, 3= täckningsgrad 25,1-50%, 4= täckningsgrad 50,1-75%,  
5= täckningsgrad 75,1-100%, x=arten förekommer  
Hstrand= högra stranden, Vstrand= vänstra stranden

| linje/art  | <i>Luzula multiflora</i> ssp. <i>multiflora</i> | <i>Luzula pallidula</i> | <i>Lysimachia thyrsoiflora</i> | <i>Lysimachia vulgaris</i> | <i>Lythrum salicaria</i> | <i>Nuphar lutea</i> | <i>Persicaria lapathifolia</i> | <i>Peucedanum palustre</i> | <i>Phalaris arundinacea</i> | <i>Phleum pratense</i> | <i>Plantago major</i> | <i>Poa</i> sp. | <i>Potentilla erecta</i> | <i>Potentilla palustris</i> | <i>Potentilla</i> sp. | <i>Prunus padus</i> | <i>Ranunculus acris</i> | <i>Ranunculus flammula</i> *reptans | <i>Ranunculus repens</i> | <i>Rubus idaeus</i> | <i>Rumex acetosa</i> | <i>Rumex acetosella</i> | <i>Rumex</i> sp. | <i>Salix pentandra</i> |
|------------|---|-------------------------|--------------------------------|----------------------------|--------------------------|---------------------|--------------------------------|----------------------------|-----------------------------|------------------------|-----------------------|----------------|--------------------------|-----------------------------|-----------------------|---------------------|-------------------------|-------------------------------------|--------------------------|---------------------|----------------------|-------------------------|------------------|------------------------|
| 17_vatten  |   |                         |                                |                            |                          |                     |                                |                            |                             |                        |                       |                |                          |                             |                       |                     |                         |                                     |                          |                     |                      |                         |                  |                        |
| 17_0m      |   |                         |                                |                            |                          |                     |                                |                            | 2                           |                        |                       |                |                          |                             |                       |                     |                         | 1                                   |                          |                     |                      |                         |                  |                        |
| 17_1m      |   |                         |                                | 1                          |                          |                     |                                | 1                          |                             |                        |                       |                |                          |                             |                       |                     |                         |                                     |                          |                     |                      |                         |                  |                        |
| 17_2m      |   |                         |                                | 4                          |                          |                     |                                |                            |                             |                        |                       |                |                          |                             |                       |                     |                         | 1                                   |                          |                     |                      |                         |                  |                        |
| 17_3m      |   |                         |                                |                            |                          |                     |                                |                            |                             |                        |                       |                |                          |                             |                       |                     |                         |                                     |                          | 1                   | 1                    |                         |                  |                        |
| 17_4,5m    |   |                         |                                |                            |                          |                     |                                |                            |                             |                        |                       |                |                          |                             |                       |                     |                         |                                     |                          |                     |                      | 1                       |                  |                        |
| 18_vatten  |   |                         |                                |                            |                          | x                   |                                |                            |                             |                        |                       |                |                          |                             |                       |                     |                         |                                     |                          |                     |                      |                         |                  |                        |
| 18_Hstrand |   |                         |                                |                            |                          |                     |                                | 1                          |                             |                        |                       |                |                          |                             |                       |                     |                         | 1                                   | 2                        |                     |                      |                         |                  |                        |
| 19_vatten  |   |                         |                                |                            |                          |                     |                                |                            |                             |                        |                       |                |                          |                             |                       |                     |                         |                                     |                          |                     |                      |                         |                  |                        |
| 19_0m      |   |                         |                                |                            |                          |                     |                                |                            | 1                           |                        |                       |                |                          |                             |                       |                     |                         |                                     |                          |                     |                      |                         |                  |                        |
| 19_1m      |   |                         |                                |                            |                          |                     |                                | 1                          | 2                           | 1                      |                       |                |                          |                             |                       |                     |                         | 1                                   |                          |                     |                      |                         |                  |                        |
| 19_2m      |   |                         |                                |                            |                          |                     |                                |                            | 1                           | 1                      |                       |                |                          |                             |                       |                     |                         | 2                                   |                          |                     |                      |                         |                  |                        |
| 19_3,5m    |   |                         |                                |                            |                          |                     |                                |                            | 2                           |                        |                       |                |                          |                             |                       |                     |                         |                                     |                          |                     |                      |                         |                  |                        |
| 20_0,5m    |   |                         |                                |                            |                          |                     |                                |                            |                             |                        |                       |                |                          |                             |                       |                     |                         |                                     | 1                        |                     | 1                    |                         |                  |                        |
| 20_2,5m    |   |                         |                                |                            |                          |                     |                                |                            |                             |                        |                       |                |                          |                             |                       |                     |                         |                                     | 1                        |                     |                      |                         |                  |                        |
| 20_7m      |   |                         |                                |                            |                          |                     |                                |                            |                             |                        |                       | 1              |                          |                             |                       |                     |                         | 1                                   | 1                        |                     |                      |                         |                  |                        |
| 21_vatten  |   |                         |                                |                            |                          |                     |                                |                            |                             |                        |                       |                |                          |                             |                       |                     |                         |                                     |                          |                     |                      |                         |                  |                        |
| 21_0,5m    |   |                         | 1                              |                            |                          |                     |                                |                            |                             |                        |                       |                |                          |                             |                       |                     |                         |                                     |                          |                     |                      |                         |                  |                        |
| 21_1,5m    |   |                         |                                |                            |                          |                     |                                |                            |                             |                        |                       |                |                          |                             |                       |                     |                         |                                     |                          |                     |                      |                         |                  |                        |
| 21_4m      |   |                         | 1                              | 2                          |                          |                     |                                |                            |                             |                        |                       |                |                          |                             |                       |                     |                         |                                     | 2                        |                     |                      |                         |                  |                        |
| 22_Vstrand |   |                         | 1                              | 2                          |                          |                     |                                | 1                          |                             |                        |                       |                |                          |                             |                       |                     |                         | 1                                   | 1                        | 1                   | 1                    |                         |                  |                        |
| 22_vatten  |   |                         |                                |                            |                          |                     |                                |                            |                             |                        |                       |                |                          |                             |                       |                     |                         |                                     |                          |                     |                      |                         |                  |                        |
| 23_vatten  |   |                         |                                |                            |                          |                     |                                |                            |                             |                        |                       |                |                          |                             |                       |                     |                         |                                     |                          |                     |                      |                         |                  |                        |
| 23_0m      |   |                         |                                |                            |                          |                     |                                |                            |                             |                        |                       |                |                          |                             |                       |                     |                         |                                     |                          |                     |                      |                         |                  |                        |
| 23_0,5m    |   |                         |                                |                            |                          |                     |                                |                            |                             |                        |                       |                |                          |                             |                       |                     |                         |                                     |                          |                     |                      |                         |                  |                        |
| 23_1m      |   |                         |                                |                            |                          |                     |                                |                            |                             |                        |                       | 2              |                          |                             |                       |                     |                         |                                     |                          |                     |                      |                         |                  |                        |
| 23_1,5m    |   |                         |                                |                            |                          |                     |                                |                            |                             |                        |                       |                |                          |                             |                       |                     |                         |                                     |                          |                     |                      |                         |                  |                        |
| 24_vatten  |   |                         |                                |                            |                          | 1                   |                                |                            |                             |                        |                       |                |                          |                             |                       |                     |                         |                                     |                          |                     |                      |                         |                  |                        |
| 24_0m      |   |                         |                                |                            |                          |                     |                                |                            |                             |                        |                       | 1              |                          |                             |                       |                     |                         |                                     |                          |                     |                      |                         |                  |                        |
| 24_1m      |   |                         |                                |                            |                          |                     |                                | 1                          |                             |                        | 3                     |                |                          |                             |                       |                     |                         | 1                                   |                          |                     |                      |                         |                  |                        |
| 24_2m      |   |                         |                                | 1                          |                          |                     |                                | 2                          |                             |                        |                       |                |                          |                             |                       |                     |                         |                                     | 1                        |                     |                      |                         |                  |                        |
| 24_3,5m    |   |                         |                                | 1                          |                          |                     |                                | 1                          |                             |                        |                       |                |                          |                             |                       |                     |                         |                                     |                          |                     |                      |                         |                  |                        |
| 25_vatten  |   |                         |                                |                            |                          |                     |                                |                            |                             |                        |                       |                |                          |                             |                       |                     |                         |                                     |                          |                     |                      |                         |                  |                        |
| 25_0m      |   |                         |                                |                            |                          |                     |                                |                            |                             |                        |                       |                |                          |                             |                       |                     |                         |                                     |                          |                     |                      |                         |                  |                        |
| 25_0,5m    |   |                         |                                |                            |                          |                     |                                |                            |                             |                        |                       |                |                          |                             |                       |                     |                         |                                     |                          |                     |                      |                         |                  |                        |
| 25_1m      |   |                         |                                |                            |                          |                     |                                |                            |                             |                        |                       |                |                          |                             |                       |                     |                         |                                     |                          |                     |                      |                         |                  |                        |
| 25_1,5m    |   |                         |                                |                            |                          |                     |                                |                            |                             |                        |                       |                |                          |                             |                       |                     |                         |                                     | 1                        |                     |                      |                         | 1                |                        |
| 26_vatten  |   |                         |                                |                            |                          |                     |                                | x                          |                             |                        |                       |                |                          |                             |                       |                     |                         |                                     |                          |                     |                      |                         |                  |                        |
| 26_0m      |   |                         |                                |                            |                          |                     |                                |                            |                             |                        |                       |                |                          |                             |                       |                     |                         |                                     |                          |                     |                      |                         |                  |                        |
| 26_1m      |   |                         |                                |                            |                          |                     |                                |                            |                             |                        |                       |                |                          |                             |                       |                     |                         |                                     |                          |                     |                      |                         |                  |                        |
| 26_1,5m    |   |                         |                                |                            |                          |                     |                                |                            |                             |                        |                       |                |                          |                             |                       |                     |                         |                                     |                          | 2                   |                      | 2                       |                  |                        |
| 26_2m      |   |                         |                                |                            |                          |                     |                                |                            |                             |                        |                       |                |                          |                             |                       |                     |                         |                                     |                          | 2                   |                      | 2                       |                  |                        |
| 27_vatten  |   |                         | x                              |                            |                          |                     |                                | x                          |                             |                        |                       |                |                          |                             |                       |                     |                         | x                                   |                          |                     |                      |                         |                  |                        |
| 27_0m      |   |                         |                                |                            |                          |                     |                                |                            |                             |                        |                       |                |                          |                             |                       |                     |                         |                                     | 1                        |                     |                      | 2                       |                  |                        |
| 27_1m      |   |                         |                                |                            |                          |                     |                                |                            |                             |                        |                       |                |                          |                             |                       |                     |                         |                                     |                          |                     |                      |                         |                  |                        |
| 27_2m      | 1   | 1                       |                                |                            |                          |                     |                                |                            |                             |                        |                       |                |                          |                             |                       |                     |                         |                                     |                          |                     |                      |                         | 1                |                        |
| 27_3,5m    |   |                         |                                | 1                          |                          |                     |                                |                            |                             |                        |                       |                |                          |                             |                       |                     |                         |                                     |                          |                     |                      |                         |                  |                        |
| 27_5m      |   |                         |                                |                            |                          |                     |                                |                            | 3                           |                        |                       |                |                          |                             |                       |                     |                         |                                     |                          | 1                   |                      |                         |                  |                        |
| 28_vatten  |   |                         |                                |                            |                          |                     |                                |                            |                             |                        |                       |                |                          |                             |                       |                     |                         |                                     |                          |                     |                      |                         |                  |                        |
| 28_0m      |   |                         |                                |                            |                          |                     |                                |                            |                             |                        |                       |                |                          |                             |                       |                     |                         |                                     |                          |                     |                      |                         |                  |                        |
| 28_0,5m    |   |                         |                                |                            |                          |                     |                                |                            |                             |                        |                       |                |                          |                             |                       |                     |                         |                                     |                          |                     |                      |                         |                  | 2                      |
| 28_1,5m    |   |                         |                                |                            |                          |                     |                                |                            |                             |                        |                       |                |                          |                             |                       |                     |                         |                                     |                          | 2                   | 2                    | 2                       |                  |                        |
| 28_2,5m    |   |                         |                                |                            |                          |                     | 1                              |                            |                             |                        |                       |                |                          |                             |                       |                     |                         |                                     | 2                        |                     |                      | 2                       |                  |                        |

1=täckningsgrad 0,1-5%, 2= täckningsgrad 5,1-25%, 3= täckningsgrad 25,1-50%, 4= täckningsgrad 50,1-75%,  
5= täckningsgrad 75,1-100%, x=arten förekommer  
Hstrand= högra stranden, Vstrand= vänstra stranden

| linje/art  | <i>Salix phylicifolia</i> | <i>Salix sp.</i> | <i>Silene dioica</i> | <i>Sorbus aucuparia</i> | <i>Sparganium emersum</i> | <i>Spergula arvensis</i> | <i>Stellaria media</i> | <i>Stellaria nemorum</i> | <i>Tanacetum vulgare</i> | <i>Taraxacum spp.</i> | <i>Trifolium hybridum</i> | <i>Trifolium pratense</i> | <i>Trifolium repens</i> | <i>Triplurospernum inodorum</i> | <i>Urtica dioica</i> | <i>Valeriana sp.</i> | <i>Viburnum opulus</i> | <i>Vicia cracca</i> | <i>Viola palustris</i> | <i>Viola sp.</i> |
|------------|---------------------------|------------------|----------------------|-------------------------|---------------------------|--------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------|---------------------------|---------------------------|-------------------------|---------------------------------|----------------------|----------------------|------------------------|---------------------|------------------------|------------------|
| 17_vatten  |                           |                  |                      |                         |                           |                          |                        |                          |                          |                       |                           |                           |                         |                                 |                      |                      |                        |                     |                        |                  |
| 17_0m      |                           |                  |                      |                         |                           |                          |                        |                          |                          |                       |                           |                           |                         |                                 |                      |                      |                        |                     |                        |                  |
| 17_1m      |                           |                  |                      |                         |                           |                          |                        |                          |                          |                       |                           |                           |                         |                                 |                      |                      |                        |                     |                        |                  |
| 17_2m      |                           |                  |                      |                         |                           |                          |                        |                          |                          |                       |                           |                           |                         |                                 |                      |                      |                        |                     |                        |                  |
| 17_3m      |                           |                  |                      |                         |                           | 2                        |                        | 2                        |                          |                       |                           |                           |                         |                                 |                      |                      |                        |                     |                        |                  |
| 17_4,5m    |                           |                  | 2                    |                         | 2                         | 1                        |                        |                          |                          |                       |                           | 1                         |                         |                                 |                      |                      |                        |                     |                        |                  |
| 18_vatten  |                           |                  |                      |                         |                           |                          |                        |                          |                          |                       |                           |                           |                         |                                 |                      |                      |                        |                     |                        |                  |
| 18_Hstrand |                           | 1                |                      |                         |                           |                          |                        |                          |                          |                       |                           |                           |                         |                                 |                      |                      |                        |                     |                        |                  |
| 19_vatten  |                           |                  |                      |                         |                           |                          |                        |                          |                          |                       |                           |                           |                         |                                 |                      |                      |                        |                     |                        |                  |
| 19_0m      | 2                         |                  |                      |                         |                           |                          |                        |                          |                          |                       |                           |                           |                         |                                 |                      |                      |                        |                     |                        |                  |
| 19_1m      | 2                         |                  |                      |                         |                           |                          |                        |                          |                          |                       |                           |                           |                         |                                 |                      |                      |                        |                     |                        |                  |
| 19_2m      |                           |                  |                      |                         |                           |                          |                        |                          |                          |                       |                           |                           |                         |                                 |                      |                      |                        |                     | 1                      |                  |
| 19_3,5m    |                           |                  |                      |                         |                           |                          |                        | 2                        |                          |                       |                           |                           |                         |                                 | 2                    |                      |                        |                     | 1                      |                  |
| 20_0,5m    |                           |                  |                      |                         |                           |                          |                        |                          |                          |                       |                           |                           |                         |                                 |                      |                      |                        |                     |                        |                  |
| 20_2,5m    |                           |                  |                      |                         |                           | 2                        |                        |                          |                          |                       |                           |                           |                         |                                 |                      |                      |                        |                     |                        |                  |
| 20_7m      |                           |                  |                      |                         |                           |                          |                        |                          | 1                        | 1                     | 2                         | 1                         |                         |                                 |                      |                      |                        |                     |                        |                  |
| 21_vatten  |                           |                  |                      |                         | 1                         |                          |                        |                          |                          |                       |                           |                           |                         |                                 |                      |                      |                        |                     |                        |                  |
| 21_0,5m    |                           |                  |                      |                         |                           |                          |                        |                          |                          |                       |                           |                           |                         |                                 |                      |                      |                        |                     |                        |                  |
| 21_1,5m    |                           |                  |                      |                         |                           |                          |                        |                          |                          |                       |                           |                           |                         |                                 |                      |                      |                        |                     |                        |                  |
| 21_4m      |                           |                  | 1                    |                         |                           |                          |                        |                          | 1                        |                       |                           | 1                         |                         |                                 |                      |                      |                        |                     | 1                      |                  |
| 22_Vstrand | 2                         |                  | 1                    |                         |                           |                          |                        | 5                        | 1                        |                       |                           | 1                         |                         |                                 | 1                    |                      |                        | 1                   |                        |                  |
| 22_vatten  |                           |                  |                      |                         | 1                         |                          |                        |                          |                          |                       |                           |                           |                         |                                 |                      |                      |                        |                     |                        |                  |
| 23_vatten  |                           |                  |                      |                         |                           |                          |                        |                          |                          |                       |                           |                           |                         |                                 |                      |                      |                        |                     |                        |                  |
| 23_0m      |                           |                  |                      |                         |                           |                          |                        |                          |                          |                       |                           |                           |                         |                                 |                      |                      |                        |                     |                        |                  |
| 23_0,5m    |                           |                  |                      |                         |                           |                          |                        |                          |                          |                       |                           |                           |                         |                                 |                      |                      |                        |                     |                        |                  |
| 23_1m      |                           |                  |                      |                         |                           |                          |                        |                          |                          |                       |                           |                           |                         |                                 |                      |                      |                        |                     |                        |                  |
| 23_1,5m    |                           |                  |                      |                         |                           |                          |                        |                          |                          |                       |                           |                           |                         |                                 |                      |                      |                        |                     |                        |                  |
| 24_vatten  |                           |                  |                      |                         |                           |                          |                        |                          |                          |                       |                           |                           |                         |                                 |                      |                      |                        |                     |                        |                  |
| 24_0m      |                           |                  |                      |                         |                           |                          |                        |                          |                          |                       |                           |                           |                         |                                 |                      |                      |                        |                     |                        |                  |
| 24_1m      |                           |                  |                      |                         |                           |                          |                        |                          |                          |                       |                           |                           |                         |                                 |                      |                      |                        |                     |                        |                  |
| 24_2m      |                           |                  |                      |                         |                           |                          |                        |                          |                          |                       |                           |                           |                         |                                 |                      |                      |                        |                     |                        |                  |
| 24_3,5m    |                           |                  |                      |                         |                           |                          |                        | 2                        |                          |                       |                           |                           |                         |                                 |                      |                      |                        |                     |                        |                  |
| 25_vatten  |                           |                  |                      |                         |                           |                          |                        |                          |                          |                       |                           |                           |                         |                                 |                      |                      |                        |                     |                        |                  |
| 25_0m      |                           |                  |                      |                         |                           |                          |                        |                          |                          |                       |                           |                           |                         |                                 |                      |                      |                        |                     |                        |                  |
| 25_0,5m    |                           |                  |                      |                         |                           | 1                        |                        |                          |                          |                       |                           |                           |                         |                                 |                      |                      |                        |                     |                        |                  |
| 25_1m      |                           |                  |                      |                         |                           | 1                        |                        |                          |                          |                       |                           |                           |                         |                                 |                      |                      |                        |                     |                        |                  |
| 25_1,5m    |                           |                  |                      |                         |                           | 3                        |                        |                          |                          |                       |                           |                           |                         |                                 |                      |                      |                        |                     |                        |                  |
| 26_vatten  |                           |                  |                      |                         |                           |                          |                        |                          |                          |                       |                           |                           |                         |                                 |                      |                      |                        |                     |                        |                  |
| 26_0m      |                           |                  |                      |                         |                           |                          |                        |                          |                          |                       |                           |                           |                         |                                 |                      |                      |                        |                     |                        |                  |
| 26_1m      |                           |                  |                      |                         |                           |                          |                        | 1                        |                          |                       |                           |                           |                         |                                 |                      |                      |                        |                     |                        |                  |
| 26_1,5m    |                           |                  |                      |                         |                           |                          |                        |                          |                          |                       |                           |                           |                         |                                 |                      |                      |                        |                     |                        |                  |
| 26_2m      |                           |                  |                      |                         |                           |                          |                        |                          |                          |                       |                           |                           |                         |                                 |                      |                      |                        |                     | 1                      |                  |
| 27_vatten  |                           |                  |                      |                         |                           |                          |                        |                          |                          |                       |                           |                           |                         |                                 |                      |                      |                        |                     |                        |                  |
| 27_0m      |                           |                  |                      |                         |                           |                          |                        | 2                        |                          |                       |                           |                           |                         |                                 |                      |                      |                        |                     |                        |                  |
| 27_1m      |                           |                  |                      |                         |                           |                          |                        | 1                        |                          |                       |                           |                           |                         |                                 |                      |                      |                        |                     |                        |                  |
| 27_2m      |                           |                  |                      |                         |                           |                          |                        |                          |                          |                       |                           |                           |                         |                                 |                      |                      |                        |                     |                        |                  |
| 27_3,5m    |                           |                  |                      |                         |                           |                          |                        |                          |                          |                       |                           |                           |                         |                                 | 1                    |                      |                        |                     |                        |                  |
| 27_5m      |                           |                  |                      |                         |                           |                          |                        |                          |                          |                       |                           |                           |                         |                                 |                      |                      |                        | 2                   |                        |                  |
| 28_vatten  |                           |                  |                      |                         |                           |                          |                        |                          |                          |                       |                           |                           |                         |                                 |                      |                      |                        |                     |                        |                  |
| 28_0m      |                           |                  |                      |                         |                           | 2                        |                        |                          |                          |                       |                           |                           |                         |                                 |                      |                      |                        |                     |                        |                  |
| 28_0,5m    |                           |                  |                      |                         |                           |                          |                        |                          |                          |                       |                           |                           |                         |                                 |                      |                      |                        |                     |                        |                  |
| 28_1,5m    |                           |                  |                      |                         |                           |                          |                        |                          |                          |                       |                           |                           |                         |                                 |                      |                      |                        |                     |                        |                  |
| 28_2,5m    |                           |                  |                      |                         |                           |                          |                        |                          |                          |                       |                           |                           |                         |                                 |                      |                      |                        |                     |                        |                  |

1=täckningsgrad 0,1-5%, 2= täckningsgrad 5,1-25%, 3= täckningsgrad 25,1-50%, 4= täckningsgrad 50,1-75%, 5= täckningsgrad 75,1-100%, x=arten förekommer  
Hstrand= högra stranden, Vstrand= vänstra stranden

# KUVAILEHTI

|  |   |                             |                          |                                |
|--|---|-----------------------------|--------------------------|--------------------------------|
| Julkaisija   | Länsi-Suomen ympäristökeskus  |                             |                          | Julkaisu-aika<br>Joulukuu 2006 |
| Tekijä(t)  | Stefan Nyman, Heikki Alaja, Anna-Maria Koivisto, Jarno Takala (kääntäjinä Ann-Charlott Björk ja Anna Bonde)   |                             |                          |                                |
| Julkaisun nimi   | <b>(Maalahdenjoen vesistötöiden vaikutus ympäristöön<br/>Yhteenvedo velvoitetarkkailun tuloksista vuosina 1997-2003)</b>  |                             |                          |                                |
| Julkaisusarjan nimi ja numero                                  | Länsi-Suomen ympäristökeskuksen raportteja 1/2006   |                             |                          |                                |
| Julkaisun teema  |   |                             |                          |                                |
| Julkaisun osat/<br>muut saman projektin<br>tuottamat julkaisut | (Osa 1: Vedenlaatu ja biologiset tutkimukset vuosina 1997-2003.<br>Osa 2: Ammatti- ja vapaa-ajankalastus Maalahdenjoessa ja sen vaikutusalueella vuonna 2003.<br>Osa 3: Kasvillisuuskarttoitus vuonna 2004.)  |                             |                          |                                |
| Tiivistelmä  | <p>Maalahdenjoella (F 500 km<sup>2</sup>, MQ 4,0 m<sup>3</sup>/s) tehtiin tulvasuojelutöitä vuosina 1999-2003. Työ käsitti joen perkauksen ja pohjapatojen rakentamisen sekä veneväylien ruoppauksen Maalahdenjoen edustan merialueella. Töiden tarkoitus oli vähentää joen yläosalla vuosittain toistuvia tulvia. Maalahdenjoesta poistettiin massoja yhteensä 156 000 m<sup>3</sup> ja suoisto-alueelta ruopattiin lisäksi runsaat 14 000 m<sup>3</sup>. Perkausmassat läjitettiin molemmin puolin jokea tai ne kuljetettiin erityisille läjitysalueille. Länsi-Suomen vesioikeuden lupaehdoissa vaadittiin vesistötöiden vaikutusten tarkkailua vedenlaatuun, kalastoon ja kalastukseen. Myös pohjaeläimistöä, kasvillisuutta ja sedimentin koostumusta tutkittiin. Velvoitetarkkailu jatkuu 5 vuotta vesistötöiden valmistumisen jälkeen. Tässä yhteenvedoraportissa käsitellään vuosina 1997-2003 kerättyä aineistoa.</p> <p>Maalahdenjoen vedenlaatu on huonoa veden ollessa ajoittain hyvin hapanta ja metallipitoisuuksien erittäin suuria, minkä vuoksi kalat karkottuvat alueelta toisinaan ja voivat jopa kuolla. Jokivesi on tumman ruskeaa ja hyvin ravinnepitoista. Maalahdenjoki vaikuttaa merkittävästi joen edustan merialueen vedenlaatuun lisäten ravinnepitoisuuksia, alentaen sähköjohtavuutta ja aiheuttaen happokuormaa jokiveden ollessa hapanta. Veden sameus ja typpipitoisuudet kasvoivat ruoppaustöiden aikana. Maalahdenjoen kasvillisuus on muuttunut vesistötöiden seurauksena. Suurin muutos on ollut vesikasvillisuudessa, jossa ulpukan ja järvikortteen esiintyminen on romahtanut.</p> <p>Ahventa, särkeä ja haukea nousee keväisin mereltä kutemaan Maalahdenjokeen ja sen sivu-uomiin. Vesistöillä ei ole vesistötöiden valmistumisvuoteen mennessä havaittu olleen selvää vaikutusta kalojen kutunousuun. Kalanpoikaspyynnillä joesta saatiin ahvenen, särjen, hauen, salakan, kiiskan ja lahnan poikasia. Maalahdenjoen vesistöillä ei ole vesistötöiden valmistumisvuoteen mennessä havaittu selvää yhteyttä kalojen poikastuotantoon. Perkauksen myötä on kuitenkin menetetty mahdollisia kalojen lisääntymisalueita toimenpiteiden kohteina olevilla osuuksilla. Suoistoalueelta saatiin siian, kuoreen ja silakan poikasia. Merialueen ammattikalastajien tärkeimmät saalislajit vuonna 2003 olivat silakka, siika, hauki ja ahven. Yksikkösaaliissa tapahtuneiden muutosten ja kalastajien arvioiden perusteella ahven- ja särkikanta oli vahvistunut merialueella vuoden 1998 kalastustiedustelun tuloksiin verrattuna.</p> |                             |                          |                                |
| Asiasanat  | Vesistö-rakentaminen, vedenlaatu, kala, kalastus, sedimentti, pohjaeläimet, kasvillisuus  |                             |                          |                                |
| Rahoittaja/<br>toimeksiantaja                                  | Länsi-Suomen ympäristökeskus  |                             |                          |                                |
|  | ISBN<br>952-11-2384-2 (nid.)  | ISBN<br>952-11-2385-0 (PDF) | ISSN<br>796-1912 (pain.) | ISSN<br>1796-1920 (verkkoy.)   |
|  | Sivuja<br>175   | Kieli<br>ruotsi             | Luottamuksellisuus       | Hinta (sis. alv 8 %)           |
| Julkaisun myynti/<br>jakaja                                    | Länsi-Suomen ympäristökeskus, PL 262, 65101 Vaasa. Puh. 020 490 109, sähköposti: neuvonta.lsu@ymparisto.fi  |                             |                          |                                |
| Julkaisun kustantaja   | Länsi-Suomen ympäristökeskus  |                             |                          |                                |
| Painopaikka ja -aika   | Oy Fram Ab, Vaasa 2006  |                             |                          |                                |



## PRESENTATIONSBLAD

|  |   |                             |                            |
|--|---|-----------------------------|----------------------------|
| Utgivare   | Västra Finlands miljöcentral  | Datum                       | December 2006              |
| Författare   | Stefan Nyman, Heikki Alaja, Anna-Maria Koivisto, Jarno Takala (översättning: Ann-Charlott Björk och Anna Bonde)   |                             |                            |
| Publikationens titel   | <b>Malax ås vattendragsarbetens effekter på miljön Sammanfattning av resultaten från kontrollundersökningarna åren 1997-2003</b>  |                             |                            |
| Publikationsserie och nummer                                 | Västra Finlands miljöcentrals rapport 1/2006  |                             |                            |
| Publikationens tema  |   |                             |                            |
| Publikationens delar/ andra publikationer inom samma projekt | Del 1: Vattenkvalitet och biologiska undersökningar åren 1997 - 2003<br>Del 2: Yrkes- och fritidsfiske i Malax å och dess influensområde år 2003<br>Del 3: Växtkartläggning år 2004   |                             |                            |
| Sammandrag   | <p>Vattenståndsregleringen i Malax å (F 500 km<sup>2</sup>, MQ 4,0 m<sup>3</sup>/s) utfördes åren 1999-2003. Arbetet omfattade rensning av ån, byggande av bottendammar och muddring av båtfarleder i havet utanför ån. Avsikten med arbetena var att minska de årligen återkommande översvämningarna i åns övre lopp. Sammanlagt avlägsnades 156 000 m<sup>3</sup> massor ur ån och drygt 14 000 m<sup>3</sup> muddrades i åns mynningsområde. Rensningsmassorna deponerades på vardera sidan om ån eller transporterades till speciella deponeringsområden. I Västra Finlands vattendomstols tillståndsvillkor förutsattes att man undersöker på vilket sätt vattenbyggnadsarbetena påverkar vattenkvaliteten, fiskbeståndet och fisket. Även bottendjuret, vegetationen och sedimentets sammansättning undersöktes. Undersökningarna görs i fem år efter att vattendragsarbetena har blivit klara. I den här rapporten behandlas de undersökningsresultat som insamlats åren 1997-2003.</p> <p>Vattenkvaliteten i Malax å är dålig. Vattnet är tidvis mycket surt och metallhalterna är mycket höga, vilket medför att fisken tidvis försvinner från området eller till och med dör. Vattnet i ån är mörk-brunt och mycket näringsrikt. Utflödet från ån påverkar i hög grad vattenkvaliteten utanför åns utlopp och havsvattnets näringsämneshalter ökar medan elledningsförmågan sjunker samtidigt som åvattnets surhet gör att surhetsbelastningen ökar. Vattnets grumlighet och kvävehalter ökade under muddringstiden. Växtligheten i Malax å har förändrats efter vattendragsarbetena. Den största förändringen har skett i vattenväxtligheten, där gul näckros och sjöfräken har minskat kraftigt.</p> <p>Abborre, mört och gädda vandrar om vårarna från havet upp i Malax å och dess biflöden för att leka. Vattendragsarbetena har inte fram till det år då arbetena färdigställdes haft några tydliga effekter på fiskvandringen. I de fiskyngelundersökningar som gjordes i ån fick man yngel av abborre, mört, gädda, löja, gärs och braxen. Fram till det år som vattendragsarbetena blev klara kunde man inte se några tydliga samband med yngelförekomsten. Rensningen har dock medfört att potentiella reproduktionsområden har gått förlorade i de partier av ån, som åtgärdats. I mynningsområdet fick man yngel av sik, nors och strömming. De viktigaste fångstarterna för yrkesfiskarna i havsområdet var år 2003 strömming, sik, gädda och abborre. På basis av förändringarna i enhetsfångsterna och utgående från fiskarnas uppskattningar hade abborr- och mörtbestånden förbättrats i havsområdet jämfört med resultaten från fiskeförfrågningen år 1998.</p> |                             |                            |
| Nyckelord  | Vattendragsbyggande, vattenkvalitet, fisk, fiske, sediment, bottendjur, vegetation  |                             |                            |
| Finansiär/ uppdragsgivare                                    | Västra Finlands miljöcentral  |                             |                            |
|  | ISBN<br>952-11-2384-2 (hft.)  | ISBN<br>952-11-2385-0 (PDF) | ISSN<br>1796-1912 (print)  |
|  | Sidantal<br>175   | Språk<br>svenska            | ISSN<br>1796-1920 (online) |
|  |   |                             | Pris (inneh. moms 8 %)     |
| Beställningar/ distribution                                  | Västra Finlands miljöcentral, PB 262, 65101 Vasa. Tel 020 490 109, e-post: neuvonta.lsu@ymparisto.fi  |                             |                            |
| Förläggare   | Västra Finlands miljöcentral  |                             |                            |
| Tryckeri/tryckningsort och -år                               | Oy Fram Ab, Vasa 2006   |                             |                            |