



Miljöförvaltningen

Rapport 1999:3

1999-11-26

# miljö- övervakning



Kagghamraån

Sammanställning av  
vattenkemiska  
provtagningar  
1993 - 1998

Enheten för miljöövervakning

## Innehåll

SAMMANFATTNING.....	3
INLEDNING.....	3
RAPPORTENS UPPLÄGG.....	3
BAKGRUND.....	3
BESKRIVNING AV KAGGHAMRAÅN.....	4
OM FOSFOR OCH KVÄVE.....	4
TOLKNING AV PROVTAGNINGEN.....	4
RESULTAT.....	6
GENOMSnittlig NÄRINGSBELASTNING I TILLFLÖDEN OCH MYNNING.....	6
FÖRÄNDRING PÅ LÄNGRE SIKT.....	6
KAGGHAMRAÅNS DELSTRÄCKOR, 1993-1998.....	7
<u>Axåns gren till nedom Rosenhill</u> .....	7
<u>Norrگاåns gren</u> .....	8
<u>Iselstabäcken</u> .....	8
<u>Uringeån</u> .....	9
<u>Brinkbäcken</u> .....	9
<u>Huvudfåran nedom Rosenhill till mynningen</u> .....	10
MEDELHALTER UNDER ÅRET.....	11
<u>Fosfor</u> .....	11
<u>Kväve</u> .....	12
FLÖDEN OCH ÄMNESTRANSPORT.....	13
AREALSPECIFIK NÄRINGSFÖRLUST.....	14
PROVTAGNINGSVÄRDEN I FIGURER.....	15
<u>Totalfosfor</u> .....	15
METOD.....	20
PROVTAGNING.....	20
KEMISKA ANALYSER.....	20
FLÖDE.....	20
ÅRSTRANSPORT AV KVÄVE OCH FOSFOR.....	20
NEDERBÖRD.....	20
PRIMÄRDATA.....	21
PROVTAGNINGSSATIONER.....	21
MÄTDATA.....	22
REFERENSER.....	34

## Sammanfattning

Vattenkemiska provtagningar utförs fortlöpande i Kagghamraån. Rapporten är en kortfattad redogörelse för resultat från 1993-1998, med några jämförelser bakåt.

Variationer mellan åren kan antas till största delen bero på skillnader i väderlek. Sett över den senaste tioårsperioden förefaller näringshalterna dock ha minskat något i Axån, Norrgaån och vid Kagghamraåns mynning. Näringsbelastningen är dock fortfarande hög i vattensystemet.

Axåns gren med Malmsjön står för den största delen av fosforbelastningen och en stor del av kvävebelastningen. De högsta näringshalterna har förekommit vid Malmsjöns inlopp (Skälbyån). Axån vid Rosenhill visar tecken på belastning från enskilda avlopp. Anslutning till kommunalt avlopp pågår där under 1999.

De fåtal prov som tagits i Iselstabäcken (fr.o.m 1998) tyder på att den tidvis kan tillföra ån stora närsaltmängder.

Norrgaån har den lägsta belastningen av åns tillflöden. Dess vatten bidrar till att huvudfåran nedströms har lägre näringshalter än i Axån och Iselstabäcken uppströms.

Uringeån har lägre fosforbelastning än huvudfåran, men i viss mån högre kvävebelastning.

Brinkbäcken har den näst högsta näringsbelastningen av åns tillflöden, till stor del från jordbruk.

## Inledning

### *Rapportens upplägg*

Föreliggande rapport är en kortfattad redogörelse över fem års provtagningar. Rapporten vänder sig främst till handläggare och beslutsfattare inom kommunen, samt till en intresserad allmänhet med ett visst mått av förkunskaper. Rapporten har inriktats på att visa relativa förhållanden inom vattensystemet. Syftet är att den ska kunna användas som underlag i ett fortsatt arbete med att minska näringsbelastningen i ån, i planeringen av vilka åtgärder som bör övervägas och hur de ska prioriteras. Sammanställningen är utförd av Marie Martna på Miljöförvaltningens enhet för miljöövervakning.

I rapportens början presenteras några översiktliga resultat. Därefter följer sammanställningar för de fem tillflödenas respektive delsträcka, samt för huvudfåran. Efter dessa finns några avsnitt med fördjupningar. Sist presenteras alla provtagningar i figurer och tabeller.

### *Bakgrund*

Kagghamraån har en unik havsöringsstam och är klassat som riksintresse för naturvård med avseende på havsöringen och geologin. För att bedöma miljö kvaliteten och kunna följa upp eventuella åtgärder utför Miljöförvaltningen i Botkyrka fortlöpande vattenkemiska undersökningar. Provtagningen ingår i kommunens miljöövervakningsprogram. Länsstyrelsen i Stockholms län och Botkyrka miljöförvaltning har sedan 1988 utfört vattenkemiska undersökningar i Kagghamraån. Resultaten från 1988-1989 respektive 1990-1992 års provtagningar finns presenterade i tidigare rapporter. Här presenteras resultatet från provtagningar 1993-1998, med några jämförelser bakåt.

## **Beskrivning av Kagghamraån**

Kagghamraån ligger huvudsakligen inom Botkyrka kommun. Avrinningsområdet omfattar 97 km<sup>2</sup> och utgörs till största delen (71%) av skogsmark. Ån har fem huvudsakliga tillflöden:

- **Skälbyån - Axån** med sjöarna Somran, Malmsjön, Gölan och Axaren.
- **Bockån - Norrgaån** med sjöarna Bysjön och Getaren.
- **Iselstabäcken**
- **Uringeån** med utlopp från Stora och Lilla skogssjön.
- **Brinkbäcken**

Ån mynnar ut i Kaggfjärden som är en vik av Östersjön.

## **Om fosfor och kväve**

Fosfor är ett viktigt näringsämne för växter. Det kan förekomma lättillgängligt som fosfat eller bundet i organiskt och oorganiskt material. Tillsammans utgör detta totalfosfor. Den bundna fosfor kan vid nedbrytning frigöras som fosfat. Erosion från jordbruksmark tillför vattendragen både bunden fosfor och fosfat. Fosfat tillförs också vattendragen bl.a. med avloppsvatten. En annan fosforkälla är dagvatten från trafikerade ytor.

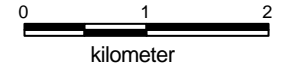
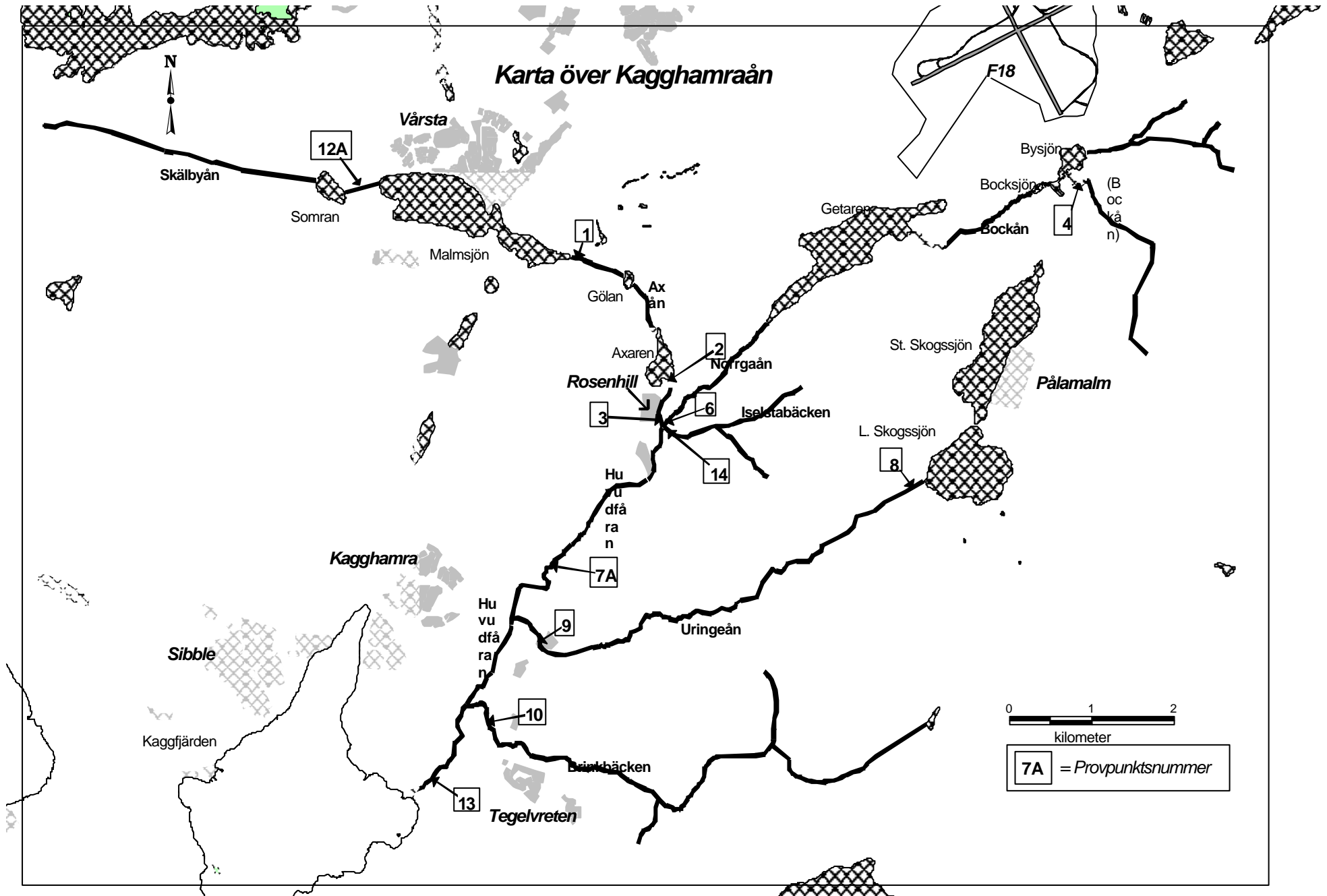
Tillsammans med fosfor brukar kväve användas som mått på vattnets näringshalt. Kväve omsätts på många sätt i såväl luft som vatten, och omvandlas under olika förhållanden. Totalkväve är summan av oorganiskt kväve (bl. a. ammonium och nitrat) och organiskt bundet kväve. Vid nedbrytning av organiskt material kan ammonium och nitrat frigöras. Ammonium omvandlas under syrerika förhållanden till nitrat. Kväve tillförs vattendragen bland annat som organiskt bundet kväve från skogsmarker, som nitrat från jordbruksmarker och som ammonium från WC-avloppsvatten. Växter tar upp kväve framför allt som ammonium eller nitrat. Ammonium är giftigt för vattenlevande djur.

## **Tolkning av provtagningen**

Näringshalterna i vattnet påverkas mycket av nederbördsförhållanden och kan variera kraftigt inom ett dygn. Tex. kan ett häftigt regn efter torka tillfälligt orsaka extremt höga halter, vilket syns på värdena från juli -98. (I det fallet togs proverna dagen efter det första större regnet på två månader.)

Provtagning en gång per månad innebär därför ett fåtal stickprov som kan rymma stor slumpmässig variation. Halterna varierar också beroende på årstid. Variationer mellan åren kan antas till stor del bero på skillnader i väderlek, framför allt nederbördens mängd och fördelning över året.

# Karta över Kagghamraån

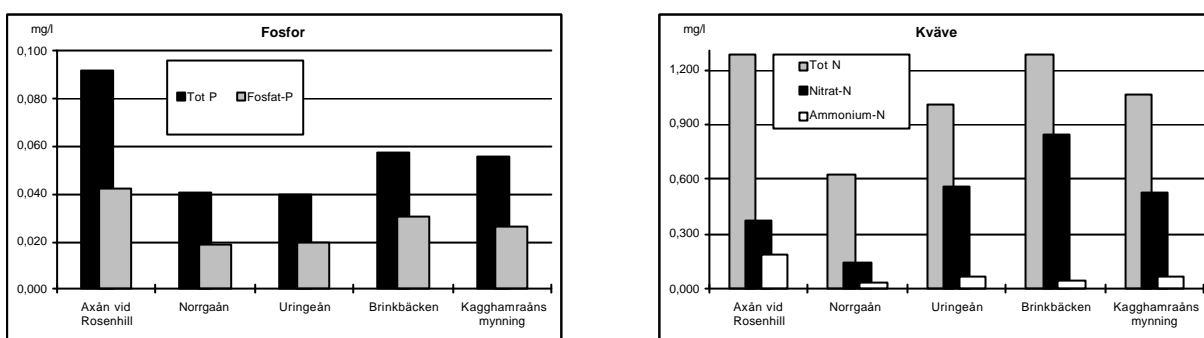


7A = Provpunktsnummer

## Resultat

### Genomsnittlig näringsbelastning i tillflöden och mynning

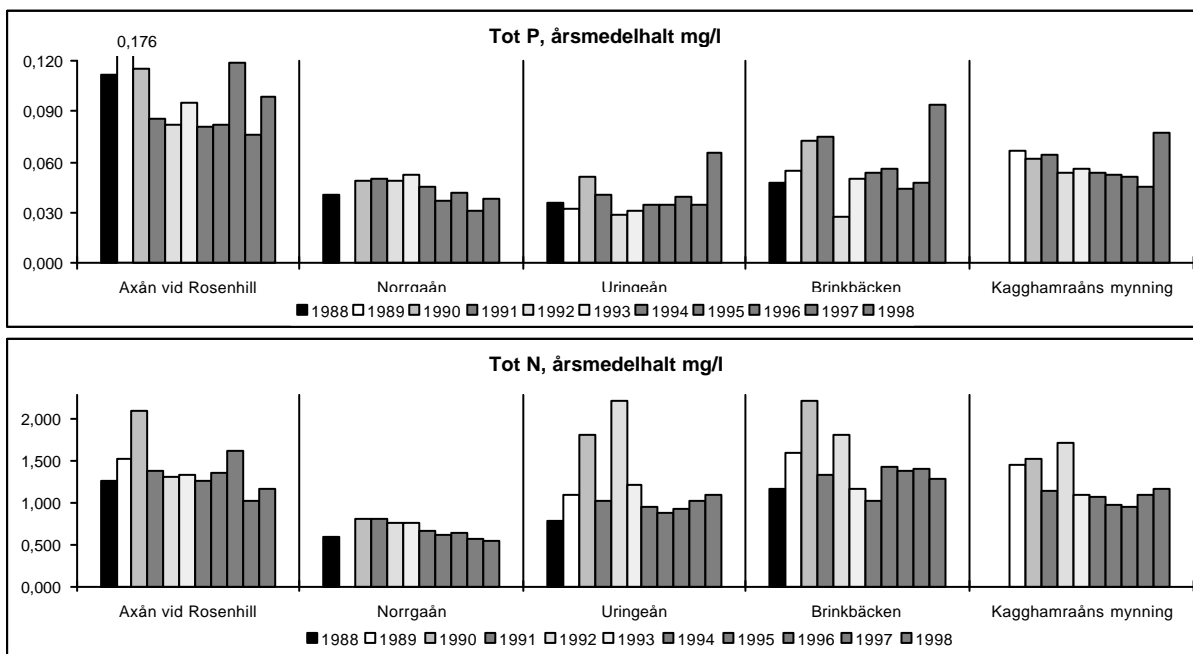
Kagghamraåns tillflöden har väsentligt olika näringsbelastning. Axån står för den största delen av fosforbelastningen. Brinkbäcken har också något högre fosforbelastning än huvudfårens mynning, medan Uringeån och Norrgaån genomsnittligt har lägre halter. Kvävebelastningen i tillflödena skiljer sig också. Totalkvävehalten är högst i Axån och Brinkbäcken. Andelen nitrat är hög i Brinkbäcken och Uringeån, medan Axån har en hög medelhalt av ammonium. Norrgaån har liten kvävebelastning.



Figur 1: Tillflödenas näringsbelastning jämfört med Kagghamraåns mynning. Medelhalt över hela perioden 1993-1998 (n=62, ammonium-N: n=60).

### Förändring på längre sikt

Sett på årsmedelvärden över den senaste tioårsperioden förefaller näringshalterna ha minskat något i Axån, Norrgaån och vid Kagghamraåns mynning. Tendensen har inte testats med statistisk beräkning och är därför osäker. Näringsbelastningen i ån är dock fortfarande hög.



Figur 2: Årsmedelhalter av totalfosfor och totalkväve 1988-1998 i Kagghamraåns tillflöden (utom Iselstabäcken) och mynning. Värden för 1988-1992 ur LST rapport 1994:5, tabell 5 bilaga 2.

## **Kagghamraåns delsträckor, 1993-1998**

### Axåns gren till nedom Rosenhill

Sträckan börjar i Skälbyån, passerar sjön Somran, vidare Malmsjön, Axån, sjön Axaren och Axån förbi Rosenhill. Aktuella provpunkter är:

- 12A Malmsjöns inlopp, där prover tagits under 1993, 1997, och 1998.
- 1 Malmsjöns utlopp, där prover tagits under 1993.
- 2 Axarens utlopp, där prover tagits under 1993 och 1998.
- 3 Axån vid Rosenhill, där prover tagits kontinuerligt 1993 - 1998.

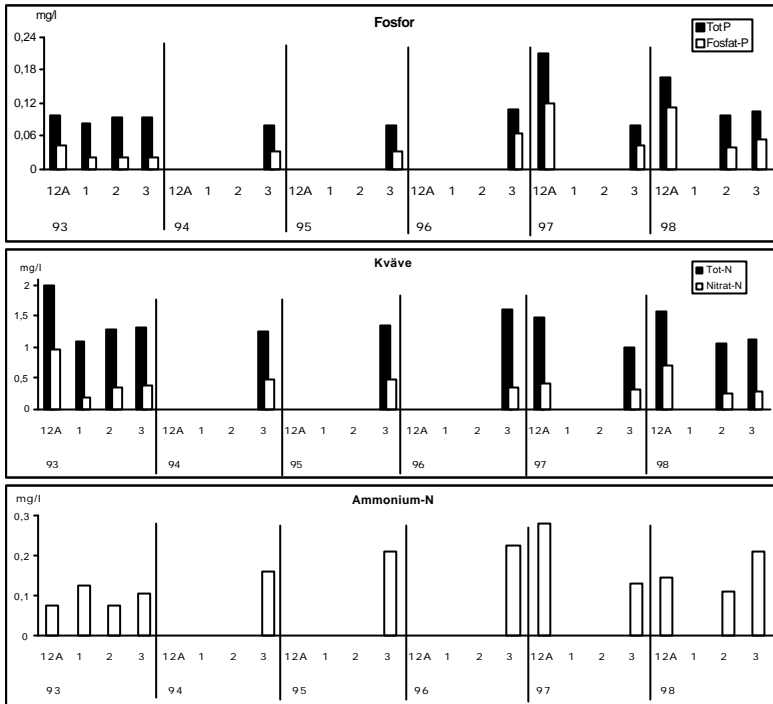
Antalet provtagningsplatser inom Axågrenen har varierat under 1993-1998. Mätningarna har utifrån det delats in i perioder som inte helt följer kalenderåren, för att göra det möjligt att jämföra punkterna inom grenen. Varje period omfattar 9-11 provtagningsstillfällen och benämns med det år som utgör största delen av perioden. Medelhalter har beräknats för varje period.

Skälbyån har hög belastning av näringsämnen från jordbruksmark, bebyggelse mm. Vid Malmsjöns inlopp var halterna genomgående höga, och vid många tillfällen extremt höga. Malmsjön belastas också bl.a. av dagvatten från Vårsta. Ur sediment på sjöns botten frigörs fosfor under vissa förhållanden. I andra rapporter och utredningar (se ref.lista) diskuteras fosforbelastningen i Malmsjön och tänkbara åtgärder. Fosforhalterna var lägre vid Malmsjöns utlopp än vid inloppet (1993). Det kan nämnas att provtagningen vid utloppet återupptogs i början av 1999, och visade i februari - juni samma förhållande. Dessa resultat stärker uppfattningen att den externa tillförseln är av större betydelse än den interna.

Från Malmsjöns utlopp fram till Axarens utlopp (1993) ökade fosfor- och kvävehalterna något, utom ammonium som minskade.

Från Axarens utlopp till nedom Rosenhill (1993,1998) låg närings-halterna på ungefär samma nivå. Halten ammonium ökade dock markant, vilket tyder på belastning från enskilda avlopp. Under 1999 dras kommunalt avlopp fram i området och ca 20 hushåll kan anslutas.

Axågrenen har den högsta närings-belastningen av Kagghamraåns tillflöden. Närmast aktuella åtgärder är dragningen av kommunalt VA vid Rosenhill samt planer för att avlasta Malmsjön.



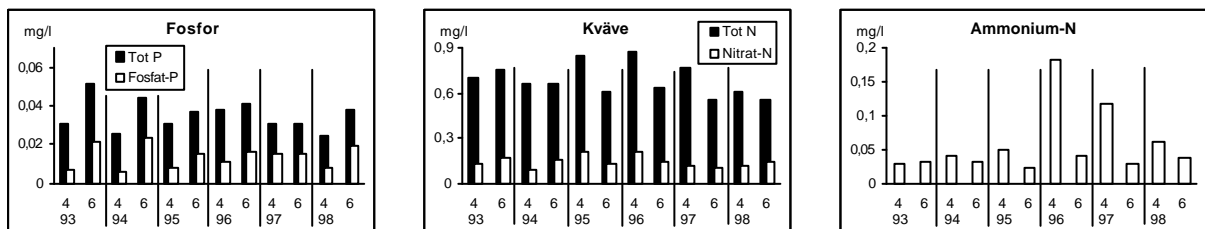
Figur 3: Medelhalter i Axågrenen 1993-1998. Årspanorer: 93=feb93-jan94, 94=feb94-dec94, 95=feb95-feb96, 96=mar96-mar97, 97=apr97-mar98, 98=apr98-dec98.

### Norrگاåns gren

Sträckan börjar vid Bysjöns inlopp, går längs Bockån, sjön Getaren och Norrگاån fram till sammanflödet vid Rosenhill. Aktuella provpunkter är:

- 4 Bysjöns inlopp, där prover tagits 1993 - 1998.
- 6 Norrگاåns utflöde vid huvudfåran, där prover tagits 1993 - 1998.

Sträckan omges huvudsakligen av skogsmark. Getaren är en näringsrik sjö som även tar emot renat avloppsvatten från Lida friluftsgård. Längs sträckan ökar fosforhalterna, medan kvävehalterna minskar något. Höga halter av ammonium har under 1996 och 1997 förekommit vid Bysjöns inlopp. Vid Norrگاåns utflöde är ammoniumhalten genomgående låg. Norrگاån har sammantaget den lägsta näringsbelastningen av delsträckorna.



Figur 4: Medelhalter i Norrگاån 1993 - 1998.

### Iselstabäcken

Iselstabäcken avvattnar markerna kring Råby söder om Getaren och rinner sedan västerut till sammanflödet med huvudfåran vid Rosenhill. Aktuell provpunkt är:

- 14 Iselstabäckens utflöde till huvudfåran, där prover tagits juni till december 1998.



Iselstabäcken går till stor del genom jordbruksmark. Det lilla antalet prover medför osäkerhet, men visade mycket höga halter av kväve och även höga halter av fosfor (fig 14-18, sid 15-19).

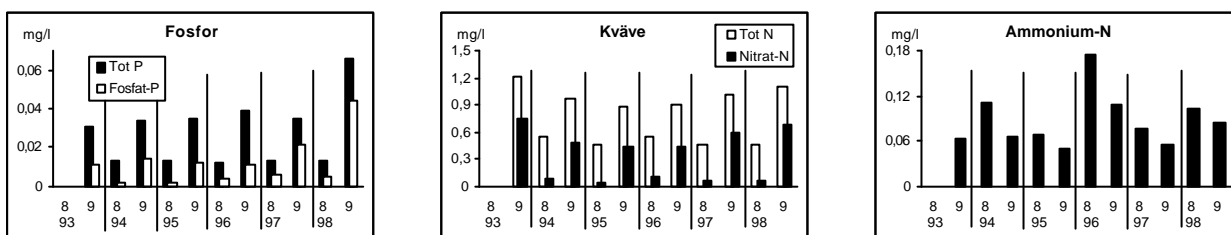
Iselstabäcken har den minsta vattenföringen av åns tillflöden. Under lågflödesperioder kan den bli helt torrlagd. De mycket höga halterna kan dock tyda på att den tidvis tillför en avsevärd näringsbelastning till huvudfåran. Medelhalter har inte beräknats för Iselstabäcken.

### Uringeån

Uringeån börjar vid Stora och Lilla Skogssjön och mynnar ut i Kagghamraåns huvudfåra vid Dalsta. Aktuella provpunkter är:

- 8 Lilla Skogssjöns utlopp, där prover tagits 1994 - 1998.
- 9 Byrsta kvarn, nära utflödet till huvudfåran, där prover tagits 1993 - 1998.

Stora och Lilla Skogssjön omges huvudsakligen av skogsmark och näringsbelastningen är relativt liten. Vid utflödet från Lilla Skogssjön finns provtagningarnas lägsta halter av både kväve och fosfor, med undantag för ammonium. Höga ammoniumhalter har förekommit under vintrarna (fig. 11, sid. 13). Nedre delen av Uringeån går genom jordbruksmark. I slutet av ån har halterna av kväve och fosfor ökat till det dubbla, utom halten ammonium som minskar. Halten nitrat ökar kraftigt. Den påfallande ökningen av halten totalfosfor och fosfat under 1998 beror på extremt höga värden vid ett tillfälle (juli).



Figur 5: Medelhalter i Uringeån 1993-1998.

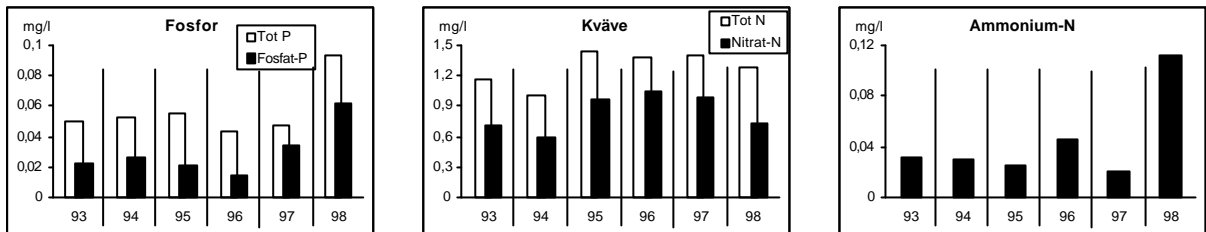
### Brinkbäcken

Brinkbäcken börjar vid Östra- och Västra Bröta och leder sedan västerut där den mynnar ut i Kagghamraåns nedersta del. Aktuell provpunkt är:

- 10 Nära utflödet till huvudfåran, där prover tagits 1993 - 1998.

Den nedre delen av Brinkbäcken och dess dalgång är naturreservat. Där förekommer aktiv bäckravinbildning, vilket innebär en naturlig erosionsprocess. Brinkbäcken går genom jordbruksmark och nära utflödet har den höga halter av kväve och fosfor. Andelen nitrat är hög. Den påfallande haltökningen av fosfor och ammonium under 1998 beror till stor del på extremt höga värden vid ett tillfälle (tot P, fosfat i juli, ammonium i nov).

Brinkbäcken har den näst högsta näringsbelastningen av Kagghamraåns tillflöden. Sannolikt utgör läckage från jordbruk en stor del av belastningen.



Figur 6: Medelhalter i Brinkbäcken 1993 -1998.

### Huvudfåran nedom Rosenhill till mynningen

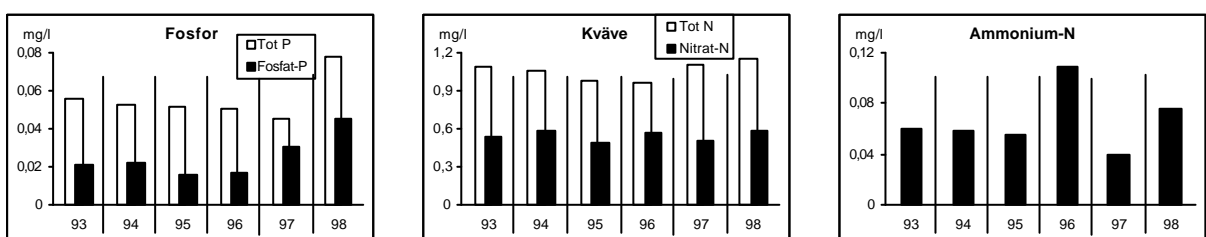
Axågrenen, Norrgaån och Iselstabäcken flödar samman strax söder om Rosenhill. Huvudfåran meandrar sedan genom landskapet, får tillflöde från Uringeån och Brinkbäcken i den nedre delen och mynnar ut i Kaggfjärden. Aktuella provpunkter är:

- 7A Långängen, mitt emellan övre sammanflödet och mynningen, före Uringeåns tillflöde. Prover har tagits från juni till december 1998.
- 13 Lilla Ström, strax före åns mynning i Kaggfjärden, där prover tagits 1993 - 1998.

Den övre delen av huvudfåran går genom en dalgång med många hus nära ån. Den nedre delen går genom jordbruksmark. Provtagningen vid Långängen tillkom under 1998. Det lilla antalet provtagningar medför osäkerhet. Medelhalter har inte beräknats för Långängen.

De uppmätta halterna vid Långängen var i allmänhet lägre än i Axån och Iselstabäcken, samt högre än i Norrgaån. I jämförelse med Uringeån och Brinkbäcken var fosforhalterna vid de flesta tillfällen högre vid Långängen, liksom halterna av ammonium. Nitralterna var lägre än i Brinkbäcken. Halterna var på ungefär samma nivå vid Långängen och vid mynningen. (fig 14-18, sid 15-19).

Dragning av kommunalt VA pågår i området längs med övre delen av huvudfåran, och under år 2000 kan ca 40 hushåll komma att anslutas.



Figur 7: Medelhalter vid Kagghamraåns mynning 1993-1998.

Vid Kagghamraåns mynning ligger årsmedelhalten totalfosfor på 55-50  $\mu\text{g/l}$  och förefaller ha minskat mellan 1993 och 1997. Den höga medelhalten 1998 förklaras av ett extremt högt värde vid ett tillfälle (juli). Andelen fosfat var 1993-96 ca 40 % och 1997-98 ca 60 %. Halten totalkväve har legat kring 1 mg/l. Andelen nitrat är i genomsnitt kring 50 %. Medelhalten ammonium ligger kring 60  $\mu\text{g/l}$ . 1996 var medelhalten väsentligt högre (109  $\mu\text{g/l}$ ), vilket avspeglar att flera tillflöden hade högre medelhalter det året än övriga år. Det har troligen samband med att flödet i ån var mycket litet under hela året.

## Medelhalter under året

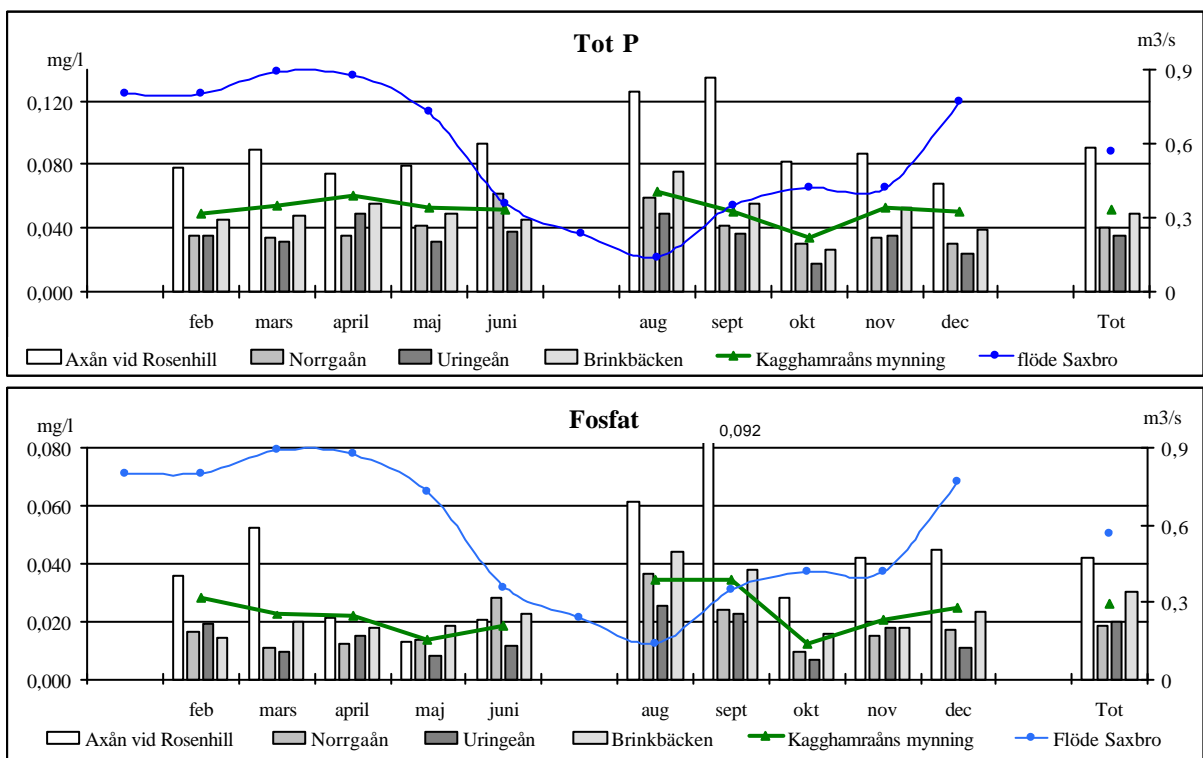
Då antalet stickprov i varje månad är litet bör resultatet tolkas med försiktighet. Variationen inom månaden kan vara stor.

## Fosfor

De högsta medelhalterna av fosfor förekommer under augusti. Det gäller även fosfathalterna.

Axån vid Rosenhill har ca dubbelt så hög fosforbelastning som övriga tillflöden året runt, och mycket höga medelhalter under aug-sept. Halten i Norrgaån förefaller öka under juni och augusti, men har i övrigt en liten variation över året. Uringeån har totalt sett den lägsta fosforbelastningen, med liten variation över året, men något ökad fosfathalt i aug-sept. Brinkbäcken har något högre medelhalter än Norrgaån och Uringeån året runt, med högst halt under augusti.

Att medelhalterna av fosfat är högst under sommartid då flödet är litet kan vara en effekt av belastning från enskilda avlopp (sommartid med hög grad av nyttjande och liten utspädning). Häftigt regn över torr mark kan också ge erosion som snabbt höjer fosforhalterna då vattenföringen är liten.



Figur 8: Fosforhalter under året i tillflöden och vid mynningen. Medelvärden av månadsprovtagningar 1993-1998. Januari och juli har utelämnats då provtagningar gjorts endast under 1-2 år. Dessa finns dock med i totalvärdet (n=62). Flödet avser medelflöde per kalendermånad i SMHIs mätstation vid Saxbro..

## Kväve

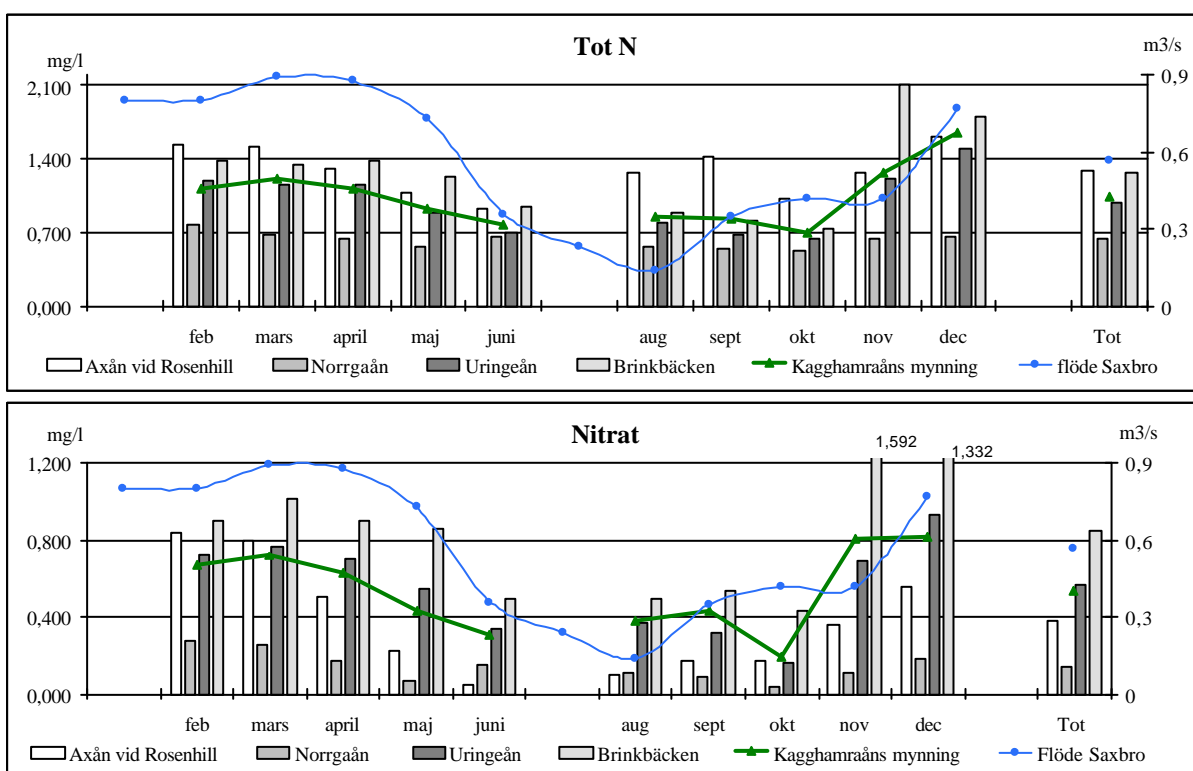
Kvävehalter har normalt en stor säsongsmässig variation, beroende på om tillväxt eller nedbrytning dominerar. Axån vid Rosenhill, Uringeån och Brinkbäcken visar till stor del en variation som kan förväntas vid belastning från jordbruk, med de högsta medelhalterna av totalkväve och nitrat under vintern när växtperioden upphört och avrinningen ökar, sedan minskande under våren till de lägsta halterna under sommar och tidig höst.

Axån vid Rosenhill avviker genom att även ha hög totalkvävehalt i aug-sept, då flödet är lågt. Ammoniumhalten är då också mycket hög (ca tio ggr högre än i övriga tillflöden), vilket tyder på lokal påverkan från enskilda avlopp. Ammoniumhalten i Axån varierar stort och oregelbundet över året.

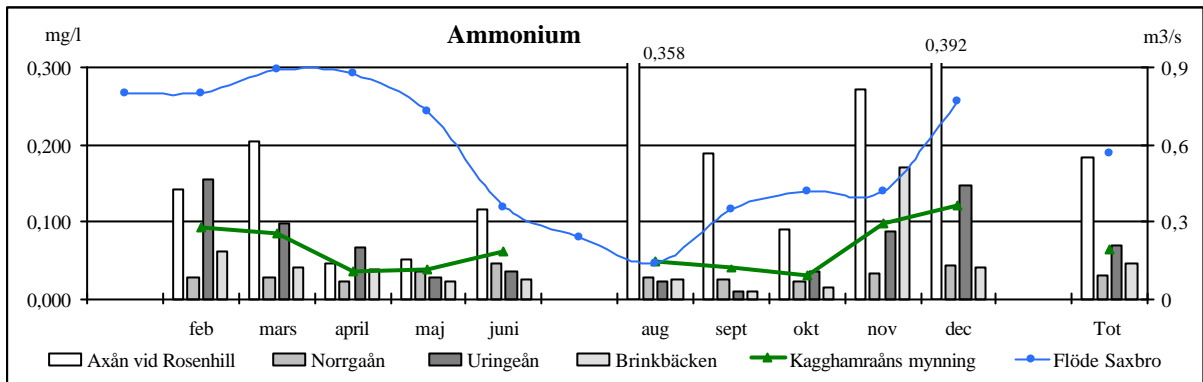
Norrگاån har den lägsta kvävebelastningen, med relativt låga medelhalter under hela året.

Uringeån har något lägre kvävebelastning än Brinkbäcken året runt, med undantag för ammoniumhalten som förefaller hög vintertid. Vid Lilla Skogssjöns utlopp förekommer då mycket höga halter, som sedan sjunkit till Uringeåns nedre del.

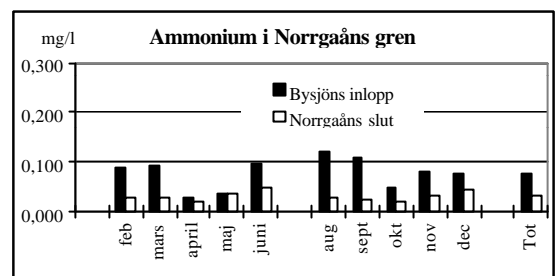
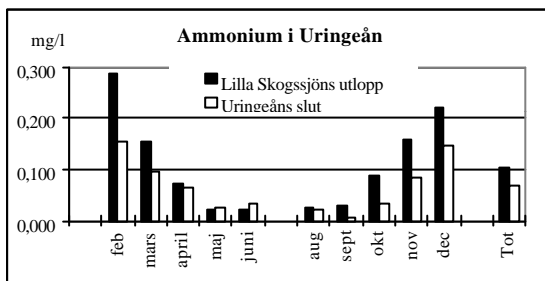
Brinkbäcken har den högsta belastningen av nitrat året runt, och förefaller ha en kraftig topp i nov-dec. Den höga ammoniumhalten i november beror till stor del på ett extremt högt värde vid ett tillfälle (nov-98).



Figur 9: Kvävehalter under året i tillflöden och vid mynningen. Medelvärden av månadsprovtagningar 1993-1998. Januari och juli har utelämnats då provtagningar gjorts endast under 1-2 år. Dessa finns dock med i totalvärdet ( $n=62$ ). Flödet avser medelflöde per kalendermånad i SMHIs mätstation vid Saxbro.



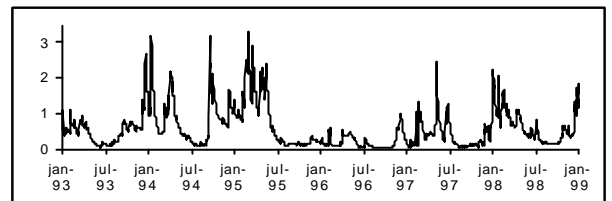
Figur 10: Ammoniumhalter under året i tillflöden och vid mynningen. Medelvärden av månadsprovtagningar 1993-1998. Januari och juli har utelämnats då provtagningar gjorts endast under 1-2 år. Dessa finns dock med i totalvärdet (n=60). Flödet avser medelflöde per kalendermånad i SMHIs mätstation vid Saxbro.



Figur 11: Ammoniumhalter under året i Norrگاån och Uringeån. Medelvärden av månadsprovtagningar 1993-1998. Januari och juli har utelämnats då provtagningar gjorts endast under 1-2 år. Dessa finns dock med i totalvärdet (n=60).

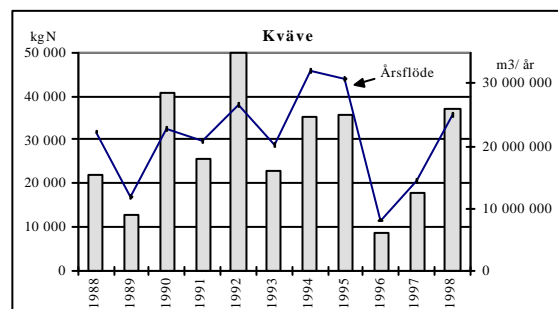
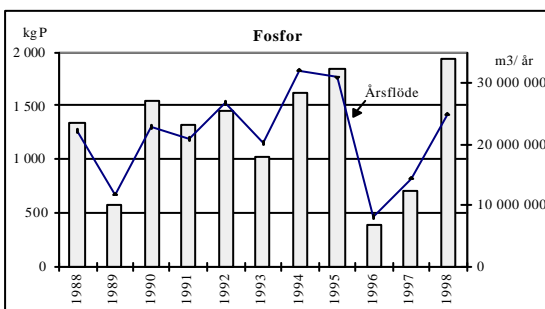
## Flöden och ämnestransport

Flödet i ån varierade mycket mellan de undersökta åren. 1994 och 1995 var flödet mycket stort, med hög vattenföring under vinterhalvåret. 1996 var flödet extremt litet, med låg vattenföring även under våren och hösten. Även 1997 var flödet relativt litet.



Figur 12: Dygnsmedelflöde ( $m^3/s$ ) vid SMHIs station vid Saxbro, 1993-1998.

Transporten av fosfor under 1988-97 följde i stort sett flödesvariationen. Den större fosfortransporten 1998, och i viss mån 1990, kan förklaras med ökad erosion efter torra år. Kvävetransporten visar större variation, och har bara delvis följt årsflödet.



Figur 13: Fosfor- och kvävetransport samt årsflöde 1988 - 1998. Värderna för 1988-89 ur LST Rapport 1991:7 och för 1990-92 ur LST Rapport 1994:5.

## Arealspecifik näringsförlust

Näringsstillståndet i vattendrag bedöms enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för miljö kvalitet som "arealspecifik förlust", dvs kg per hektar och år. Värdet ska baseras på mätningar av halter 12 ggr/ år under 3 år. Då mätningarna i Kagghamraån gjorts något mer sällan och dessutom flödet varierar extremt mycket mellan åren beräknas här istället medelvärden över 4 år. De arealspecifika förlusterna av både kväve och fosfor är tämligen konstanta under perioden och klassas som måttligt höga förluster.

Tabell 1. Flöden, ämne transport och arealspecifik näringsförlust.

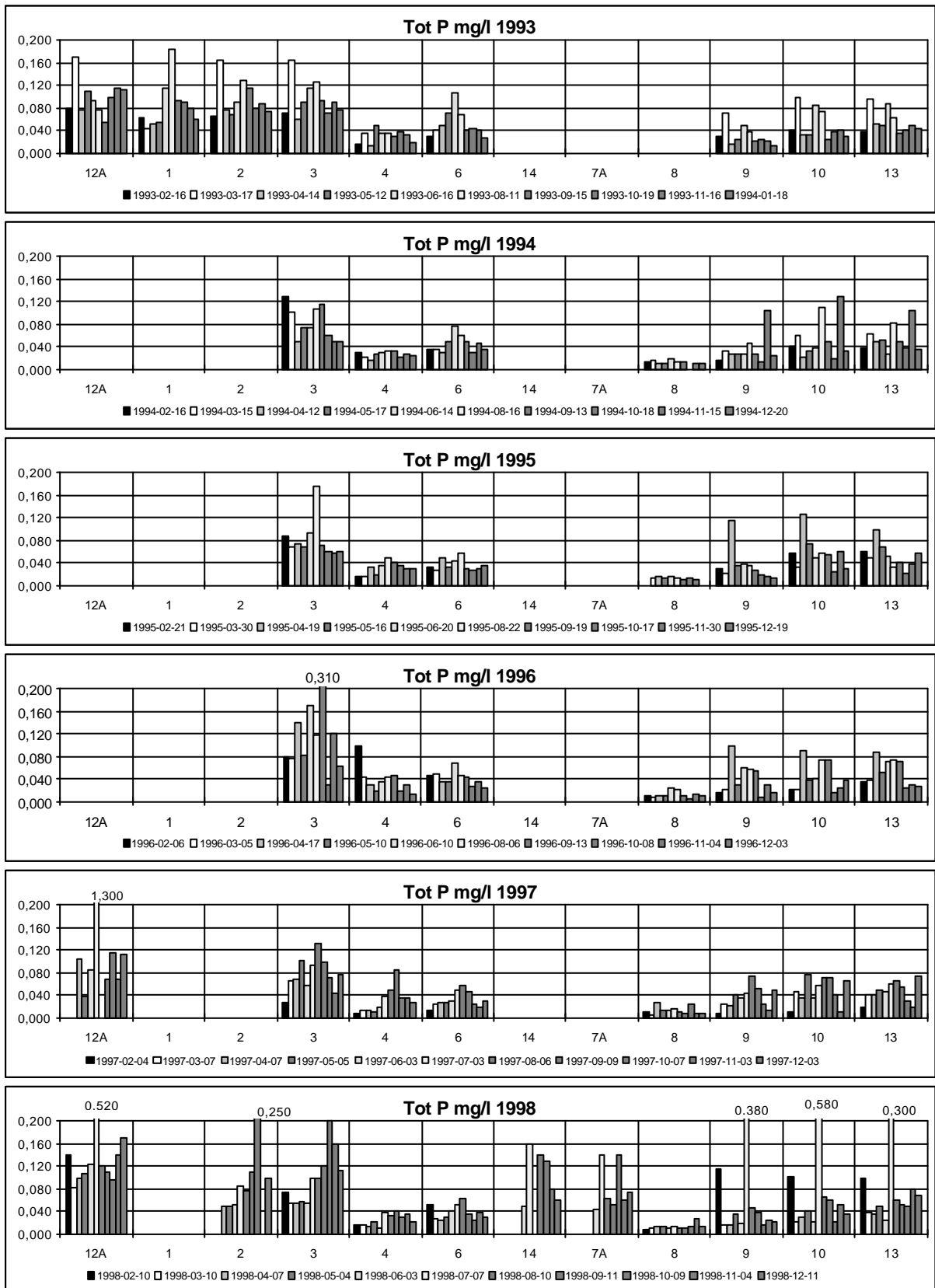
År	Flöde, m <sup>3</sup>	Totalkväve (kg)	mg N/l (medel)	Totalfosfor (kg)	mg P/l (medel)	Medel för åren (antal provtagn.)	Kg N /år, medel	Kg P /år, medel	Kg N /ha,år	Kg P /ha,år
1993	20 202 739	22877	1,132	1030	0,051					
1994	32 048 352	35387	1,104	1621	0,051					
1995	30 782 506	35754	1,161	1848	0,060					
1996	8 171 271	8544	1,046	389	0,048	93-96 (41)	25640	1222	<b>2,65</b>	<b>0,13</b>
1997	14 479 759	17684	1,221	712	0,049	94-97 (42)	24342	1143	<b>2,52</b>	<b>0,12</b>
1998	24 893 145	37054	1,489	1943	0,078	95-98 (42)	24759	1223	<b>2,56</b>	<b>0,13</b>

Tabell 2. Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för tillstånd i vattendrag.

Totalkväve		Totalfosfor	
Klass	Arealspecifik förlust (kg/ha,år)	Klass	Arealspecifik förlust (kg/ha,år)
1	Mycket låga förluster	1	Mycket låga förluster
2	Låga förluster	2	Låga förluster
3	Måttligt höga förluster	3	Måttligt höga förluster
4	Höga förluster	4	Höga förluster
5	Mycket höga förluster	5	Extremt höga förluster

## Provtagningsvärden i figurer

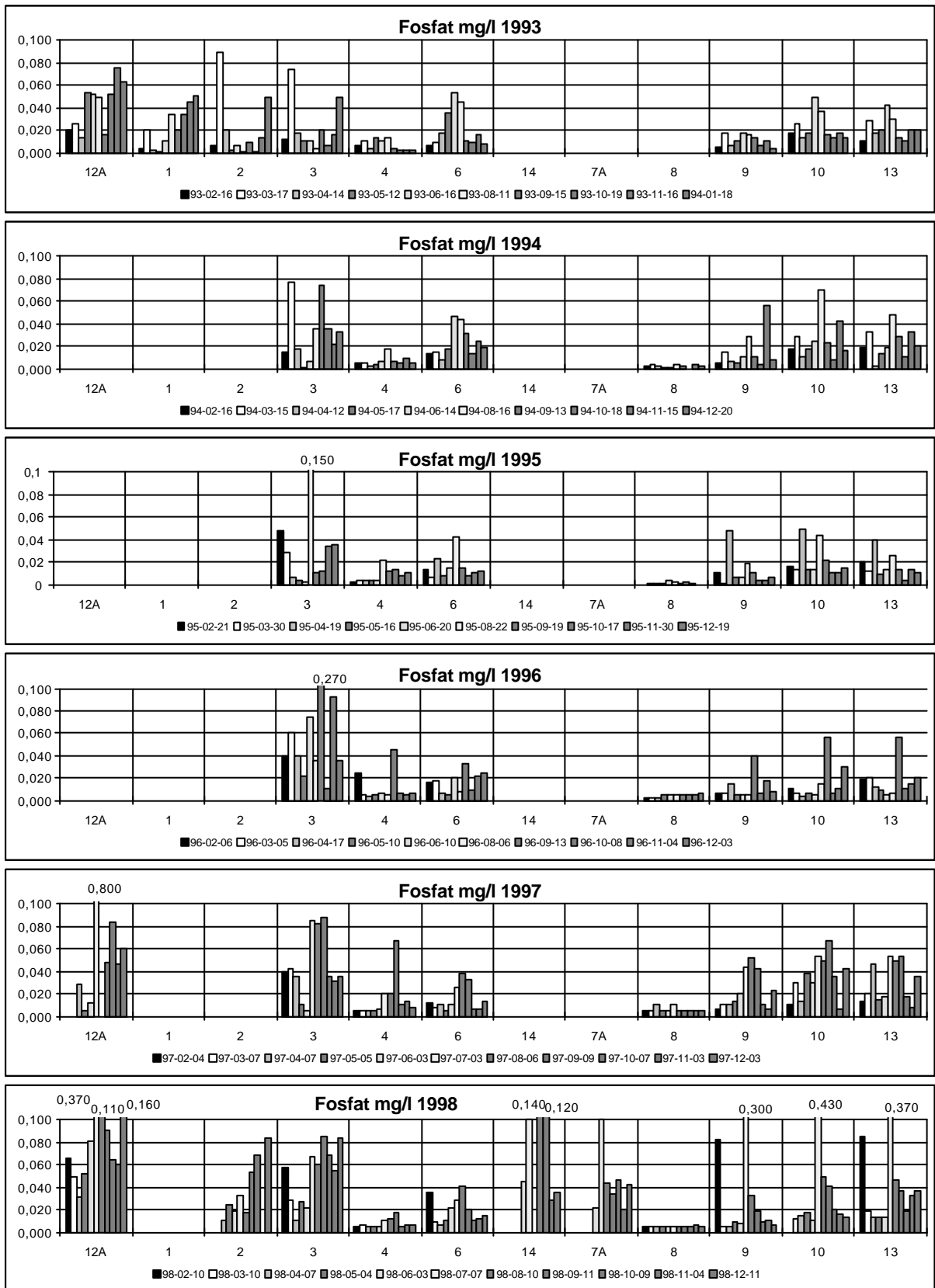
### Totalfosfor



Figur 14: Totalfosforhalter vid alla provtagningsstillfällena 1993 -1998.

Siffrorna 12A -13 anger provpunktens nr.

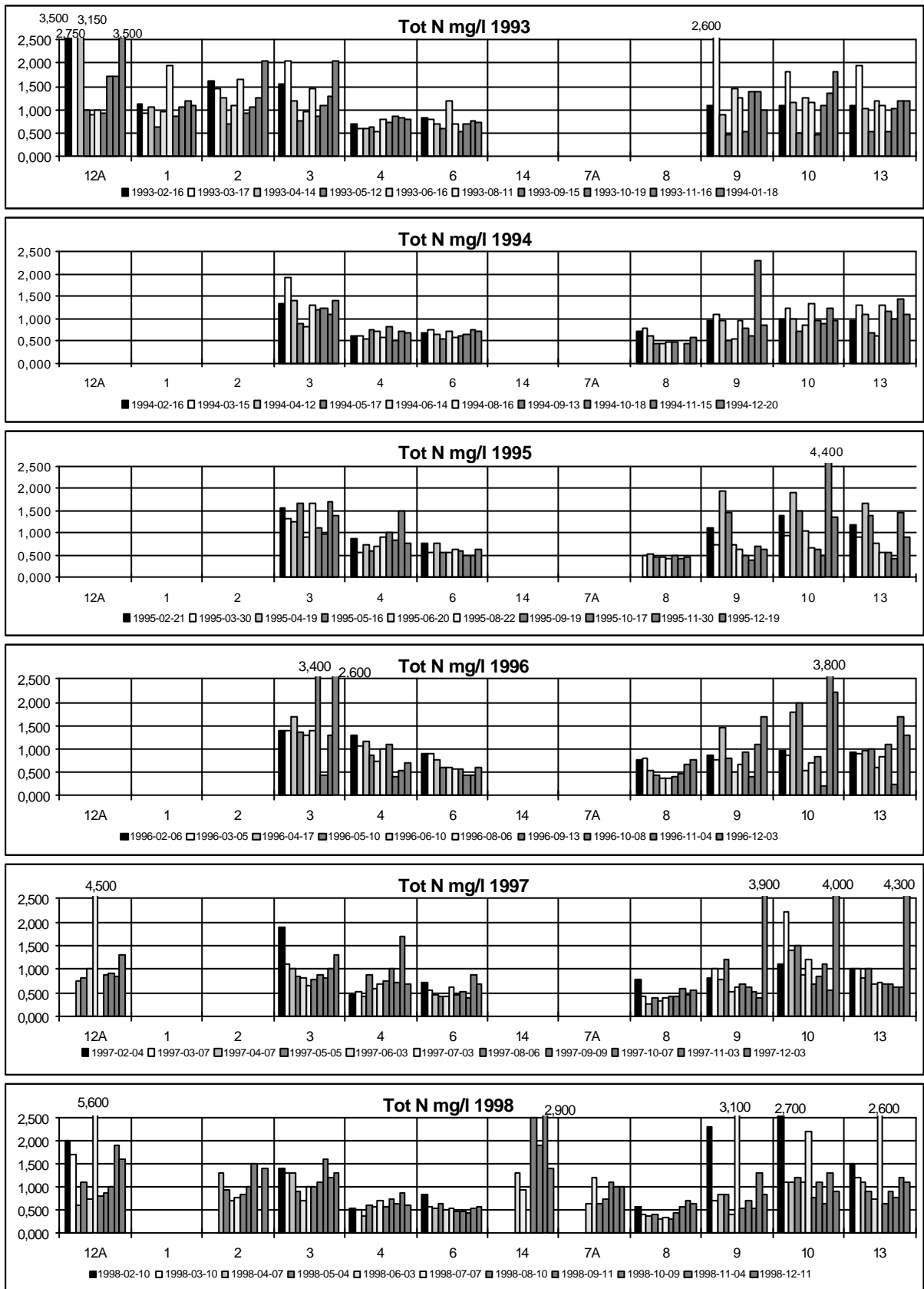
**Fosfat**



Figur 15: Fosfat-fosforhalter vid alla provtillfällena 1993-1998. Siffrorna 12A -13 anger provpunktens nr.

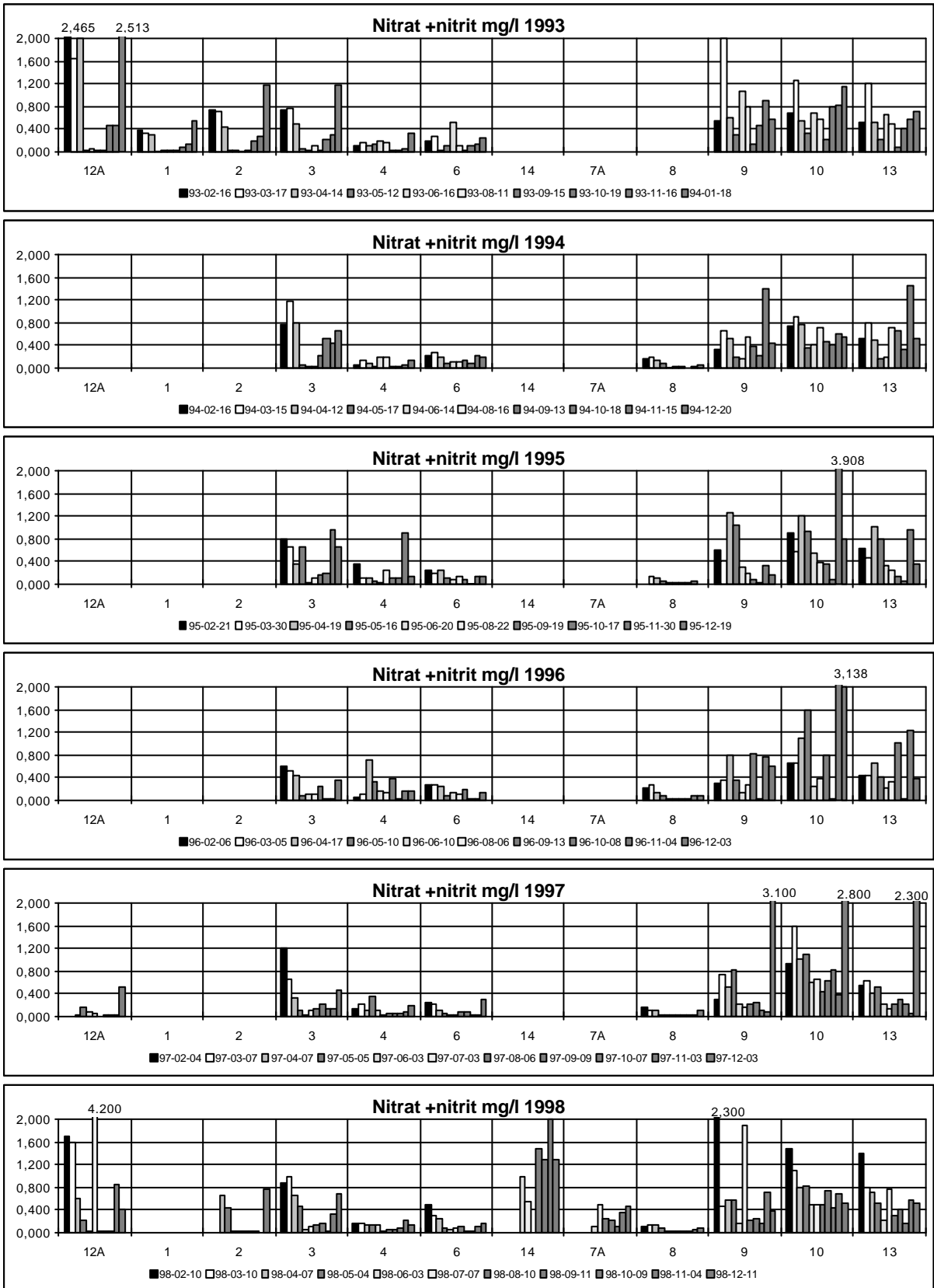


**Totalkväve**



Figur 16: Totalkvävehalter vid alla provtillfällen 1993 - 1998.  
Siffrorna 12A -13 anger provpunktens nr.

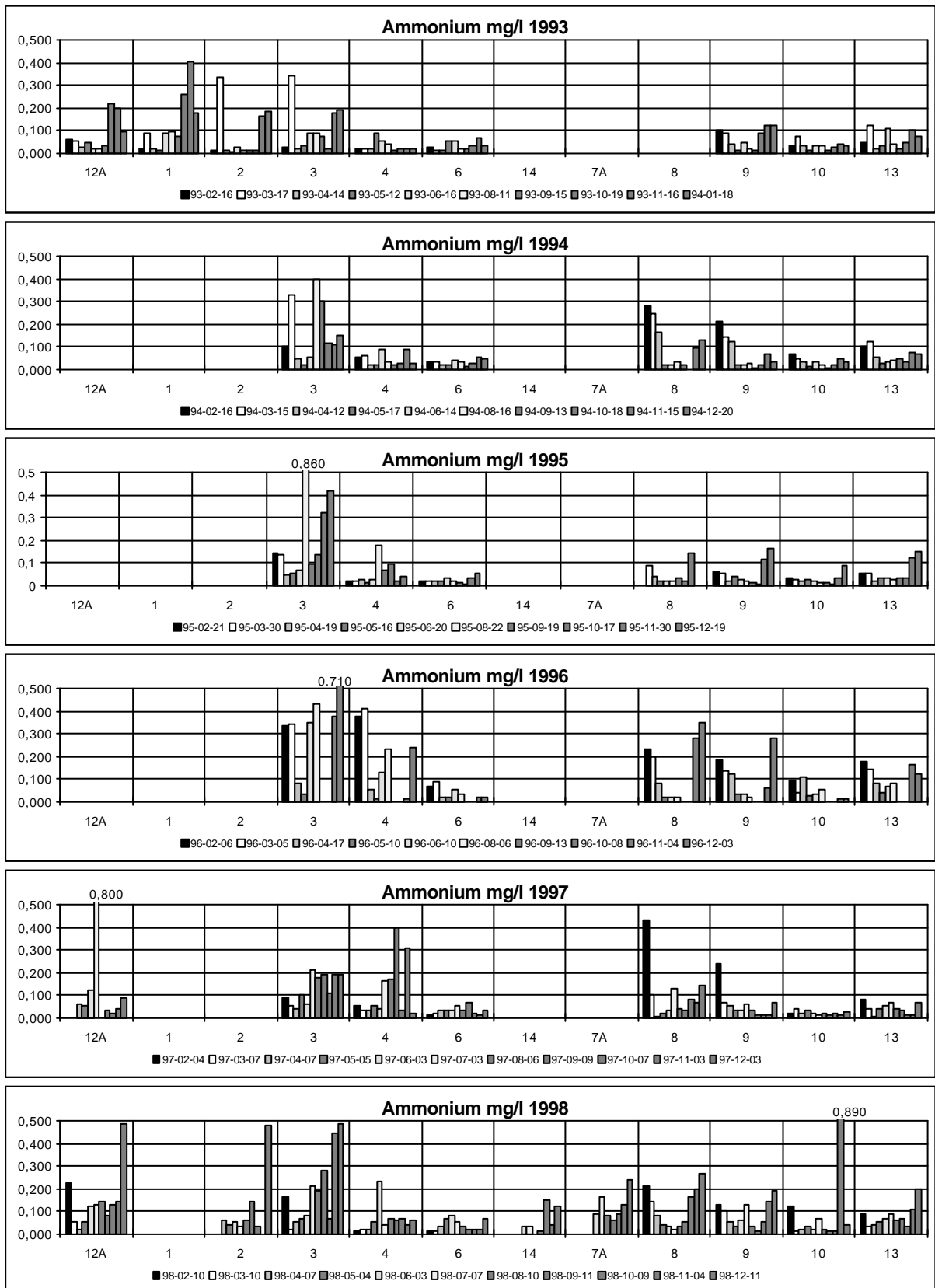
**Nitrat**



Figur 17: Nitrat + nitritvävehalter vid alla provtillfällena 1993-1998.

Siffrorna 12A -13 anger provpunktens nr.

## Ammonium



Figur 18: Ammoniumkvävehalter vid alla provtillfällena 1993-1998.  
 Siffrorna 12A -13 anger provpunktens nr.

## Metod

### **Provtagning**

Rapporten omfattar provtagning som gjorts vid totalt tolv provtagningspunkter, i varierande omfattning under olika perioder. Under 1993 togs prover 9 gånger, med uppehåll i januari, juli och december. Under 1994 togs prover 11 gånger, med uppehåll i juli. Under 1995 och 1996 togs prover 10 gånger per år, med uppehåll i januari och juli. Under 1997 och 1998 togs prover 11 gånger per år, med uppehåll i januari. Proverna har tagits av miljöförvaltningens personal. Under 1993 - 1995 undersöktes fler parametrar än de som rapporten omfattar. Någon sammanställning av detta har inte gjorts.

### **Kemiska analyser**

Rapporten omfattar analysresultat av fem parametrar: totalkväve, nitrat- + nitritkväve, ammoniumkväve, totalfosfor och fosfatfosfor. T.o.m. nov. -96 analyserades nitratkväve och nitritkväve separat. Dessa värden har i sammanställningen summerats till ett. Nitrithalten har genomgående varit marginell. Detektionsgräns för nitratkväve och ammoniumkväve har varit 0,01 mg/l. Detektionsgräns för fosfatfosfor var 1 µg/l fram t.o.m. maj -96, därefter 5 µg/l. När halter varit under detektionsgränsen har detta i sammanställningen avrundats till angiven gräns, vilket alltså ger en liten överskattning av halten och dessutom en skenbar håltökning av fosfatfosfor från juni -96. Effekten gäller huvudsakligen värdena från Lilla Skogssjöns utlopp, vilka i större omfattning legat nära detektionsgränsen. Proverna har analyserats av AB Hydrokonsult (t.o.m maj -96) och AnalysCen Nordic AB (fr.o.m. juni -96), vilka båda är ackrediterade av SWEDAC.

### **Flöde**

SMHI mäter vattenföringen i Kagghamraåns huvudfåra vid Saxbro, strax nedströms tillflödet från Uringeån. Mätningarna anger ett dygnsmedelflöde som m<sup>3</sup>/sekund. Flödet vid åns mynning har beräknats genom att proportionera avrinningsområdet ovan Saxbro mot hela åns avrinningsområde, vilket innebar att multiplicera värdet vid Saxbro med en faktor på 1,225. Utifrån dygnsmedelflödet har totalflöde per dygn beräknats, vilket sedan har summerats till totalflöde per år.

### **Årstransport av kväve och fosfor**

Näringshalt per dygn vid åns mynning (provpunkt 13) har beräknats genom interpolering av värden vid månadsprovtagningar. Halten för varje dygn har sedan multiplicerats med beräknad dygnsvattenföring vid mynningen, vilket gav dygnstransporten, som sedan summerats till total årstransport.

### **Nederbörd**

Nederbördsättning (mm/timme) sker kontinuerligt i miljöförvaltningens väderstation vid Åvägen öster om Tumba. Detta ger en ungefärlig bild av nederbörden i Kagghamraåns avrinningsområde och har använts för tolkning av extrema värden.

## Primärdata

### Provtagningsstationer

Punkt nr	X-koordinat	Y-koordinat	Benämning i rapporten	Beskrivning	Beteckning vid provtagning
12A	656160	161265	Malmsjöns inlopp	Skälbyån vid Malmsjögård, vid korsning vägen till Ribacken.	Inlopp Malmsjön
1	656110	161520	Malmsjöns utlopp	Axån, utloppet från Malmsjön, ovan tillflödet från golfbanan.	Malmsjöns utlopp
2	655940	161635	Axarens utlopp	Axån, utloppet från Axaren.	Axarens utlopp
3	655910	161625	Axån vid Rosenhill	Axån efter bebyggelsen i Rosenhill, före sammanflödet med Norrgaån. Väster om trumma under stora vägen.	Huvudfåra Rosenhill
4	656240	162125	Bysjöns inlopp	Tillflödet till Bysjön från f.d. Kvarnsjön, nedsidan vägen mot sjön.	Meander Bysjön
6	655915	161630	Norrgaån	Norrgaån efter bebyggelsen i Norrga, före sammanflödet med Axån.	Norrgaån Rosenhill
7A	655720	161495	Långängen	Huvudfåran strax söder om Långängen, där ån går intill den lilla vägen från Byrsta kvarn. (Fr.o.m. juni 1998)	Södra Långängen
8	655855	161945	Lilla Skogssjöns utlopp	Uringeån, utloppet från Lilla Skogssjön.	Utlopp Lilla Skogssjön
9	655675	161460	Uringeån	Uringeån, vid Byrsta kvarn, före sammanflödet med huvudfåran, vid lilla gångbron över ån.	Byrsta kvarn
10	655520	161430	Brinkbäcken	Brinkbäcken, före sammanflödet med huvudfåran, öster om väg 225.	Brinkbäcken
13	655475	161360	Kagghamraåns mynning	Kagghamraån nära mynningen i Kaggfjärden.	Bro Kagghamra
14	655910	161631	Iselstabäcken	Nedströms bron vid Ström. Iselstabäcken före sammanflödet med Axån och Norrgaån. (Fr.o. m. juni 1998)	Iselstabäcken

**Mätdata**

Malmsjöns utlopp (1)						
Datum	Temp	Tot-N (mg/l)	NO <sub>2</sub> +NO <sub>3</sub> -N (mg/l)	NH <sub>4</sub> -N (mg/l)	Tot-P (mg/l)	PO <sub>4</sub> -P (mg/l)
1993-02-16	3,0	1,120	0,377	0,020	0,062	0,003
1993-03-17	4,0	0,940	0,319	0,085	0,044	0,021
1993-04-14	6,0	1,050	0,295	0,020	0,053	0,002
1993-05-12	16,0	0,640	0,006	0,010	0,054	0,001
1993-06-16	14,5	0,950	0,012	0,090	0,114	0,011
1993-08-11	17,0	1,950	0,032	0,095	0,185	0,034
1993-09-15	11,0	0,870	0,019	0,075	0,092	0,021
1993-10-19		1,050	0,075	0,260	0,090	0,034
1993-11-16	3,0	1,200	0,135	0,405	0,079	0,045
1994-01-18	1,0	1,100	0,555	0,180	0,061	0,051

Axarens utlopp (2)						
Datum	Temp	Tot-N (mg/l)	NO <sub>2</sub> +NO <sub>3</sub> -N (mg/l)	NH <sub>4</sub> -N (mg/l)	Tot-P (mg/l)	PO <sub>4</sub> -P (mg/l)
1993-02-16	2,5	1,600	0,724	0,010	0,064	0,006
1993-03-17	3,5	1,450	0,716	0,340	0,165	0,089
1993-04-14	5,0	1,240	0,449	0,010	0,076	0,021
1993-05-12	15,5	0,710	0,011	0,005	0,068	0,002
1993-06-16	15,5	1,100	0,016	0,025	0,091	0,007
1993-08-11	18,0	1,650	0,006	0,010	0,130	0,001
1993-09-15	11,0	0,930	0,011	0,010	0,115	0,009
1993-10-19		1,050	0,194	0,010	0,078	<0,001
1993-11-16	3,0	1,250	0,257	0,165	0,088	0,013
1994-01-18	1,0	2,050	1,167	0,185	0,073	0,049
1998-04-07	4,0	1,300	0,660	0,060	0,050	0,011
1998-05-04	10,5	0,940	0,430	0,040	0,048	0,024
1998-06-03	14,0	0,700	<0,01	0,050	0,053	0,019
1998-07-07	18,0	0,770	<0,01	0,030	0,085	0,032
1998-08-10	19,0	0,830	0,010	0,060	0,076	0,018
1998-09-11	16,0	1,000	0,010	0,140	0,110	0,053
1998-10-09	10,0	1,500	<0,01	0,030	0,250	0,069
1998-12-11	3,0	1,400	0,770	0,480	0,099	0,084

Huvudfåra Rosenhill (3)						
Datum	Temp	Tot-N (mg/l)	NO <sub>2</sub> +NO <sub>3</sub> -N (mg/l)	NH <sub>4</sub> -N (mg/l)	Tot-P (mg/l)	PO <sub>4</sub> -P (mg/l)
1993-02-16	3,0	1,550	0,724	0,025	0,071	0,012
1993-03-17	3,5	2,050	0,757	0,345	0,165	0,074
1993-04-14	6,0	1,200	0,487	0,015	0,059	0,017
1993-05-12	13,0	0,760	0,046	0,030	0,090	0,011
1993-06-16	14,5	0,950	0,012	0,090	0,114	0,011
1993-08-11	18,0	1,450	0,101	0,085	0,125	0,003
1993-09-15	11,0	0,870	0,019	0,075	0,092	0,021
1993-10-19		1,080	0,210	0,020	0,071	0,006
1993-11-16	2,5	1,300	0,287	0,180	0,091	0,016
1994-01-18	1,0	2,050	1,166	0,190	0,077	0,050
1994-02-16	0,5	1,350	0,775	0,100	0,130	0,015
1994-03-15	3,0	1,920	1,189	0,330	0,102	0,077
1994-04-12	7,0	1,420	0,797	0,045	0,049	0,017
1994-05-17	12,0	0,890	0,037	0,020	0,075	0,001
1994-06-14	18,5	0,810	0,024	0,055	0,075	0,007
1994-08-16	18,0	1,300	0,036	0,400	0,107	0,036
1994-09-13	13,0	1,200	0,212	0,305	0,115	0,075
1994-10-18	7,0	1,250	0,508	0,115	0,060	0,035
1994-11-15	0,0	1,100	0,447	0,110	0,048	0,022
1994-12-20	3,0	1,400	0,657	0,150	0,049	0,032
1995-02-21	2,0	1,550	0,796	0,140	0,088	0,048
1995-03-30	3,0	1,300	0,646	0,135	0,069	0,029
1995-04-19	6,0	1,250	0,340	0,045	0,073	0,006
1995-05-16	9,0	1,650	0,660	0,056	0,069	0,004
1995-06-20	18,0	0,920	0,034	0,065	0,092	0,002
1995-08-22	20,0	1,650	0,103	0,860	0,175	0,150
1995-09-19		1,100	0,166	0,095	0,071	0,011
1995-10-17	10,0	0,970	0,171	0,135	0,060	0,012
1995-11-30	2,0	1,700	0,959	0,320	0,058	0,034
1995-12-19	0,5	1,400	0,642	0,420	0,059	0,036
1996-02-06		1,400	0,606	0,335	0,079	0,040
1996-03-05		1,400	0,525	0,345	0,078	0,061
1996-04-17		1,700	0,437	0,080	0,140	0,040
1996-05-10		1,350	0,062	0,035	0,083	0,022
1996-06-10	17,0	1,300	0,114	0,350	0,169	0,075
1996-08-06	18,5	1,400	0,096	0,430	0,117	0,035
1996-09-13	10,5	3,400	0,239		0,310	0,270
1996-10-08	9,0	0,420	<0,013		0,030	0,011
1996-11-04	7,5	1,300	0,020	0,380	0,120	0,092
1996-12-03	3,0	2,600	0,340	0,710	0,064	0,035
1997-02-04	1,0	1,900	1,200	0,090	0,028	0,040
1997-03-07	3,0	1,100	0,660	0,050	0,065	0,043
1997-04-07	4,5	1,000	0,311	0,040	0,069	0,036
1997-05-05	8,5	0,860	0,100	0,100	0,102	0,011

Datum	Temp	Tot-N (mg/l)	NO <sub>2</sub> +NO <sub>3</sub> - N (mg/l)	NH <sub>4</sub> -N (mg/l)	Tot-P (mg/l)	PO <sub>4</sub> -P (mg/l)
1997-06-03	15,5	0,820	0,030	0,060	0,056	<0,005
1997-07-03	22,5	0,650	0,100	0,210	0,094	0,085
1997-08-06	20,5	0,790	0,140	0,180	0,132	0,083
1997-09-09	16,0	0,890	0,210	0,190	0,100	0,088
1997-10-07	9,5	0,810	0,130	0,110	0,070	0,036
1997-11-03	5,0	1,000	0,120	0,190	0,043	0,031
1997-12-03	1,5	1,300	0,460	0,190	0,077	0,036
1998-02-10	1,0	1,400	0,890	0,160	0,073	0,057
1998-03-10	1,5	1,300	0,990	0,020	0,055	0,028
1998-04-07	4,0	1,300	0,660	0,050	0,055	0,011
1998-05-04	10,5	0,920	0,450	0,070	0,058	0,027
1998-06-03	14,0	0,700	0,040	0,080	0,055	0,022
1998-07-07	17,5	1,000	0,110	0,210	0,100	0,068
1998-08-10	19,0	1,000	0,140	0,190	0,100	0,060
1998-09-11	15,5	1,100	0,150	0,280	0,120	0,085
1998-10-09	9,0	1,600	0,030	0,070	0,200	0,069
1998-11-04	3,0	1,200	0,330	0,450	0,160	0,055
1998-12-11	2,0	1,300	0,670	0,490	0,112	0,084

Meander Bysjön (4)						
Datum	Temp	Tot-N (mg/l)	NO <sub>2</sub> +NO <sub>3</sub> - N (mg/l)	NH <sub>4</sub> -N (mg/l)	Tot-P (mg/l)	PO <sub>4</sub> -P (mg/l)
1993-02-16	3,0	0,700	0,096	0,020	0,016	0,006
1993-03-17	3,5	0,590	0,146	0,015	0,034	0,011
1993-04-14	6,0	0,590	0,106	0,020	0,013	0,004
1993-05-12	12,0	0,640	0,126	0,085	0,049	0,013
1993-06-16	10,0	0,520	0,184	0,055	0,036	0,011
1993-08-11	15,0	0,800	0,165	0,040	0,036	0,013
1993-09-15	8,0	0,720	0,016	0,010	0,030	0,004
1993-10-19		0,850	0,033	0,015	0,038	0,002
1993-11-16	2,5	0,830	0,056	0,020	0,033	0,002
1994-01-18	1,0	0,790	0,319	0,020	0,018	0,002
1994-02-16	1,0	0,620	0,042	0,055	0,029	0,005
1994-03-15	2,0	0,620	0,127	0,060	0,021	0,005
1994-04-12	8,0	0,550	0,086	0,015	0,016	0,002
1994-05-17	10,5	0,740	0,036	0,015	0,026	0,003
1994-06-14	16,0	0,710	0,183	0,085	0,030	0,006
1994-08-16	14,0	0,580	0,182	0,035	0,032	0,017
1994-09-13	13,0	0,830	0,016	0,015	0,033	0,006
1994-10-18	3,0	0,520	0,027	0,025	0,022	0,005
1994-11-15	4,0	0,710	0,048	0,085	0,027	0,009
1994-12-20	2,0	0,690	0,129	0,025	0,023	0,005
1995-02-21	1,0	0,870	0,347	0,015	0,016	0,002
1995-03-30	1,5	0,550	0,111	0,015	0,017	0,003
1995-04-19	6,0	0,720	0,112	0,025	0,033	0,003
1995-05-16	7,0	0,600	0,051	0,010	0,019	0,004



Datum	Temp	Tot-N (mg/l)	NO <sub>3</sub> +NO <sub>2</sub> - N (mg/l)	NH <sub>4</sub> -N (mg/l)	Tot-P (mg/l)	PO <sub>4</sub> -P (mg/l)
1995-06-20	14,5	0,700	0,021	0,025	0,035	0,003
1995-08-22	17,0	0,910	0,236	0,175	0,048	0,022
1995-09-19		1,000	0,094	0,065	0,042	0,012
1995-10-17	9,0	0,820	0,114	0,095	0,036	0,014
1995-11-30	1,0	1,500	0,917	0,020	0,031	0,008
1995-12-19	0,0	0,770	0,140	0,040	0,030	0,011
1996-02-06		1,300	0,049	0,380	0,100	0,025
1996-03-05		1,050	0,098	0,415	0,044	0,005
1996-04-17		1,150	0,704	0,050	0,031	0,004
1996-05-10		0,870	0,321	0,010	0,019	0,005
1996-06-10	13,0	0,720	0,152	0,130	0,035	0,006
1996-08-06	12,5	1,000	0,134	0,230	0,042	<0,005
1996-09-13	9,0	1,100	0,368		0,045	0,045
1996-10-08	8,5	0,390	<0,013		0,018	0,006
1996-11-04	7,5	0,520	0,164	<0,01	0,030	<0,005
1996-12-03	1,5	0,710	0,150	0,240	0,014	0,006
1997-02-04	0,0	0,450	0,140	0,050	0,006	<0,005
1997-03-07	0,0	0,530	0,220	0,030	0,013	<0,005
1997-04-07	0,0	0,420	0,113	0,030	0,012	<0,005
1997-05-05	4,5	0,890	0,340	0,050	0,010	<0,005
1997-06-03	11,0	0,580	0,110	0,040	0,019	0,006
1997-07-03	20,0	0,680	0,020	0,160	0,037	0,020
1997-08-06	15,5	0,740	0,050	0,170	0,050	0,021
1997-09-09	13,5	1,000	0,040	0,400	0,086	0,068
1997-10-07	6,0	0,730	0,050	0,030	0,035	0,011
1997-11-03	1,5	1,700	0,060	0,310	0,036	0,014
1997-12-03	0,5	0,680	0,190	0,020	0,028	0,008
1998-02-10	0,5	0,540	0,160	<0,01	0,017	<0,005
1998-03-10	0,0	0,500	0,170	0,020	0,015	0,006
1998-04-07	0,5	0,370	0,130	0,020	0,014	<0,005
1998-05-04	7,0	0,590	0,140	0,050	0,022	0,005
1998-06-03	10,0	0,570	0,140	0,230	0,010	<0,005
1998-07-07	16,0	0,690	0,020	0,040	0,038	0,011
1998-08-10	14,0	0,560	0,040	0,070	0,033	0,012
1998-09-11	13,0	0,730	0,040	0,060	0,040	0,017
1998-10-09	4,5	0,630	0,060	0,070	0,030	<0,005
1998-11-04	1,0	0,880	0,220	0,040	0,034	0,006
1998-12-11	2,0	0,590	0,140	0,060	0,021	0,006

Norrgaån Rosenhill (6)						
Datum	Temp	Tot-N (mg/l)	NO <sub>3</sub> +NO <sub>2</sub> - N (mg/l)	NH <sub>4</sub> -N (mg/l)	Tot-P (mg/l)	PO <sub>4</sub> -P (mg/l)
1993-02-16	3,0	0,820	0,196	0,025	0,030	0,007
1993-03-17	3,5	0,800	0,271	0,010	0,042	0,009
1993-04-14	5,0	0,690	0,032	0,010	0,050	0,018
1993-05-12	13,0	0,590	0,107	0,055	0,071	0,035

Datum	Temp	Tot-N (mg/l)	NO <sub>2</sub> +NO <sub>3</sub> - N (mg/l)	NH <sub>4</sub> -N (mg/l)	Tot-P (mg/l)	PO <sub>4</sub> -P (mg/l)
1993-06-16	10,0	1,200	0,529	0,050	0,108	0,053
1993-08-11	15,0	0,690	0,113	0,020	0,067	0,045
1993-09-15	9,0	0,540	0,016	0,015	0,040	0,011
1993-10-19		0,700	0,093	0,035	0,043	0,009
1993-11-16	2,5	0,760	0,138	0,065	0,040	0,016
1994-01-18	1,0	0,740	0,234	0,035	0,027	0,008
1994-02-16	0,5	0,680	0,222	0,035	0,035	0,013
1994-03-15	3,0	0,750	0,277	0,030	0,036	0,015
1994-04-12	6,0	0,660	0,191	0,020	0,029	0,008
1994-05-17	11,0	0,530	0,061	0,020	0,050	0,018
1994-06-14	16,0	0,720	0,099	0,040	0,077	0,047
1994-08-16	14,0	0,580	0,102	0,035	0,061	0,044
1994-09-13	13,0	0,600	0,121	0,010	0,048	0,031
1994-10-18	6,0	0,660	0,083	0,025	0,029	0,014
1994-11-15	0,0	0,750	0,224	0,050	0,045	0,024
1994-12-20	3,0	0,720	0,197	0,045	0,035	0,019
1995-02-21	1,0	0,770	0,247	0,020	0,033	0,013
1995-03-30	2,5	0,570	0,181	0,015	0,027	0,007
1995-04-19	7,0	0,760	0,251	0,020	0,050	0,023
1995-05-16	8,0	0,580	0,091	0,015	0,032	0,008
1995-06-20	16,0	0,580	0,084	0,030	0,043	0,015
1995-08-22	17,0	0,620	0,142	0,020	0,057	0,042
1995-09-19		0,610	0,061	0,010	0,030	0,015
1995-10-17	9,0	0,480	0,006	0,005	0,028	0,008
1995-11-30	1,0	0,490	0,117	0,030	0,029	0,011
1995-12-19	0,0	0,640	0,122	0,055	0,036	0,012
1996-02-06		0,880	0,278	0,070	0,045	0,016
1996-03-05		0,890	0,282	0,085	0,048	0,017
1996-04-17		0,770	0,251	0,020	0,034	0,007
1996-05-10		0,600	0,061	0,020	0,036	0,005
1996-06-10	15,0	0,600	0,131	0,050	0,068	0,020
1996-08-06	14,0	0,560	0,097	0,030	0,047	0,008
1996-09-13	10,0	0,560	0,193		0,044	0,033
1996-10-08	9,0	0,440	<0,012		0,028	0,009
1996-11-04	7,5	0,450	0,033	0,020	0,035	0,022
1996-12-03	2,0	0,580	0,120	0,020	0,025	0,025
1997-02-04	0,5	0,720	0,240	0,010	0,012	0,012
1997-03-07	2,5	0,540	0,220	0,020	0,023	0,008
1997-04-07	1,5	0,460	0,094	0,030	0,027	0,010
1997-05-05	7,5	0,440	0,050	0,030	0,026	<0,005
1997-06-03	14,5	0,420	0,010	0,030	0,031	0,011
1997-07-03	21,0	0,610	0,030	0,050	0,048	0,026
1997-08-06	17,5	0,470	0,080	0,030	0,057	0,038
1997-09-09	12,5	0,520	0,080	0,070	0,047	0,033

Datum	Temp	Tot-N (mg/l)	NO <sub>2</sub> +NO <sub>3</sub> - N (mg/l)	NH <sub>4</sub> -N (mg/l)	Tot-P (mg/l)	PO <sub>4</sub> -P (mg/l)
1997-10-07	7,5	0,390	<0,01	0,020	0,024	0,007
1997-11-03	1,5	0,900	<0,01	<0,01	0,018	0,006
1997-12-03	1,0	0,700	0,290	0,030	0,029	0,014
1998-02-10	1,0	0,820	0,480	<0,01	0,052	0,036
1998-03-10	0,0	0,560	0,300	<0,01	0,026	0,009
1998-04-07	1,5	0,520	0,230	0,030	0,023	0,007
1998-05-04	10,5	0,630	0,060	0,070	0,031	0,010
1998-06-13	11,0	0,490	0,050	0,080	0,042	0,022
1998-07-07	17,0	0,550	0,080	0,050	0,051	0,028
1998-08-10	15,0	0,460	0,100	0,030	0,062	0,041
1998-09-11	14,0	0,460	0,030	0,020	0,036	0,020
1998-10-09	5,0	0,450	0,020	0,020	0,024	0,010
1998-11-04	3,0	0,520	0,110	0,020	0,037	0,012
1998-12-11	2,0	0,580	0,160	0,070	0,031	0,015

Södra Långängen (7A)						
Datum	Temp	Tot-N (mg/l)	NO <sub>2</sub> +NO <sub>3</sub> - N (mg/l)	NH <sub>4</sub> -N (mg/l)	Tot-P (mg/l)	PO <sub>4</sub> -P (mg/l)
1998-06-03	12,0	0,630	0,110	0,090	0,043	0,022
1998-07-07	16,0	1,200	0,480	0,160	0,140	0,100
1998-08-10	14,0	0,630	0,230	0,080	0,063	0,044
1998-09-11	14,0	0,730	0,220	0,060	0,051	0,034
1998-10-09	6,0	1,100	0,100	0,090	0,140	0,046
1998-11-04	3,0	1,000	0,360	0,130	0,060	0,020
1998-12-11	3,0	1,000	0,470	0,240	0,074	0,042

Utlopp Lilla Skogssjön (8)						
Datum	Temp	Tot-N (mg/l)	NO <sub>2</sub> +NO <sub>3</sub> - N (mg/l)	NH <sub>4</sub> -N (mg/l)	Tot-P (mg/l)	PO <sub>4</sub> -P (mg/l)
1994-02-16	0,5	0,710	0,157	0,280	0,014	0,002
1994-03-15	4,0	0,790	0,188	0,245	0,017	0,003
1994-04-12	9,0	0,600	0,142	0,160	0,010	0,002
1994-05-17	12,0	0,450	0,061	0,020	0,011	<0,001
1994-06-14	19,5	0,430	0,006	0,015	0,018	<0,001
1994-08-16	14,0	0,460	0,026	0,030	0,013	0,004
1994-09-13	13,0	0,490	0,021	0,015	0,013	0,002
1994-11-15	3,0	0,450	0,031	0,095	0,010	0,003
1994-12-20	3,0	0,570	0,056	0,130	0,010	0,002
1995-03-30	4,0	0,500	0,116	0,085	0,013	0,001
1995-04-19	8,0	0,520	0,101	0,040	0,016	<0,001
1995-05-16	9,0	0,460	0,046	0,015	0,013	<0,001
1995-06-20	17,0	0,450	0,021	0,020	0,017	0,003
1995-08-22	21,5	0,440	0,011	0,020	0,013	0,002
1995-09-19		0,490	0,011	0,030	0,010	0,001
1995-10-17	10,0	0,420	0,021	0,020	0,013	0,002
1995-11-30	2,0	0,470	0,046	0,145	0,010	<0,001

Datum	Temp	Tot-N (mg/l)	NO <sub>2</sub> +NO <sub>3</sub> - N (mg/l)	NH <sub>4</sub> -N (mg/l)	Tot-P (mg/l)	PO <sub>4</sub> -P (mg/l)
1996-02-06		0,770	0,217	0,235	0,009	0,002
1996-03-05		0,790	0,272	0,195	0,008	0,002
1996-04-17		0,520	0,132	0,080	0,009	0,002
1996-05-10		0,440	0,071	0,015	0,011	0,005
1996-06-10	18,0	0,370	<0,014	0,020	0,024	<0,005
1996-08-06	18,0	0,370	<0,013	0,020	0,020	<0,005
1996-09-13	11,0	0,410	0,023		0,011	<0,005
1996-10-08	9,0	0,460	0,032		<0,005	<0,005
1996-11-04	6,5	0,660	0,083	0,280	0,012	<0,005
1996-12-03	1,5	0,760	0,080	0,350	0,009	0,006
1997-02-04	1,5	0,780	0,170	0,430	0,009	<0,005
1997-03-07	4,0	0,430	0,110	0,100	<0,005	<0,005
1997-04-07	2,5	0,260	0,090	0,003	0,026	0,010
1997-05-05	8,5	0,380	0,020	0,020	0,013	<0,005
1997-06-03	16,0	0,320	<0,01	0,030	0,013	<0,005
1997-07-03	23,5	0,410	<0,01	0,130	0,016	0,010
1997-08-06	20,5	0,420	<0,01	0,040	0,011	<0,005
1997-09-09	16,0	0,430	<0,01	0,030	0,008	<0,005
1997-10-07	8,0	0,600	<0,01	0,080	0,023	0,005
1997-11-03	2,0	0,450	0,020	0,070	0,008	<0,005
1997-12-03	0,5	0,560	0,090	0,140	0,008	<0,005
1998-02-10	0,5	0,560	0,110	0,210	0,008	<0,005
1998-03-10	1,5	0,390	0,130	0,140	0,009	<0,005
1998-04-07	2,5	0,370	0,120	0,080	0,013	<0,005
1998-05-04	10,5	0,410	0,080	0,040	0,013	<0,005
1998-06-03	9,0	0,290	<0,01	0,030	0,010	<0,005
1998-07-07	19,0	0,330	<0,01	0,020	0,014	<0,005
1998-08-10	19,0	0,300	<0,01	0,030	0,010	<0,005
1998-09-11	16,0	0,420	0,010	0,050	0,010	<0,005
1998-10-09	8,0	0,580	0,010	0,160	0,013	<0,005
1998-11-04	2,0	0,710	0,040	0,200	0,028	0,006
1998-12-11	4,0	0,650	0,060	0,270	0,012	<0,005

Byrsta Kvarn (9)						
Datum	Temp	Tot-N (mg/l)	NO <sub>2</sub> +NO <sub>3</sub> - N (mg/l)	NH <sub>4</sub> -N (mg/l)	Tot-P (mg/l)	PO <sub>4</sub> -P (mg/l)
1993-02-16	2,5	1,100	0,544	0,100	0,031	0,005
1993-03-17	3,5	2,600	2,004	0,085	0,071	0,017
1993-04-14	4,0	0,890	0,584	0,040	0,017	0,006
1993-05-12	11,0	0,460	0,305	0,010	0,024	0,010
1993-06-16	9,5	1,450	1,062	0,045	0,049	0,018
1993-08-11	14,0	1,250	0,801	0,020	0,037	0,016
1993-09-15	8,0	0,520	0,137	0,010	0,020	0,014
1993-10-19		1,400	0,462	0,085	0,023	0,006
1993-11-16	1,0	1,400	0,907	0,120	0,022	0,011
1994-01-18	1,0	0,980	0,574	0,125	0,014	0,004

Datum	Temp	Tot-N (mg/l)	NO <sub>2</sub> +NO <sub>3</sub> - N (mg/l)	NH <sub>4</sub> -N (mg/l)	Tot-P (mg/l)	PO <sub>4</sub> -P (mg/l)
1994-02-16	0,5	0,950	0,319	0,215	0,015	0,005
1994-03-15	2,0	1,090	0,659	0,140	0,033	0,015
1994-04-12	6,0	0,950	0,524	0,120	0,027	0,006
1994-05-17	10,0	0,510	0,179	0,020	0,026	0,005
1994-06-14	15,0	0,560	0,150	0,020	0,026	0,010
1994-08-16	14,0	0,970	0,548	0,025	0,046	0,029
1994-09-13	13,0	0,780	0,368	0,005	0,027	0,010
1994-10-18	5,0	0,620	0,211	0,020	0,014	0,003
1994-11-15	4,0	2,300	1,404	0,070	0,103	0,056
1994-12-20	3,0	0,860	0,438	0,030	0,024	0,008
1995-02-21	1,0	1,100	0,603	0,060	0,029	0,010
1995-03-30	2,0	0,730	0,402	0,055	0,022	<0,001
1995-04-19	5,0	1,950	1,254	0,020	0,115	0,048
1995-05-16	6,0	1,450	1,052	0,040	0,035	0,006
1995-06-20	15,0	0,730	0,292	0,025	0,037	0,007
1995-08-22	18,0	0,630	0,194	0,015	0,034	0,019
1995-09-19		0,480	0,076	0,010	0,026	0,011
1995-10-17	10,0	0,390	0,011	0,005	0,018	0,004
1995-11-30	1,0	0,700	0,322	0,115	0,016	0,003
1995-12-19	-0,5	0,630	0,144	0,165	0,014	0,007
1996-02-06		0,860	0,286	0,185	0,016	0,007
1996-03-05		0,760	0,344	0,135	0,020	0,007
1996-04-17		1,450	0,785	0,120	0,099	0,015
1996-05-10		0,790	0,364	0,035	0,031	0,005
1996-06-10	14,0	0,490	0,142	0,030	0,059	<0,005
1996-08-06	12,0	0,670	0,281	0,020	0,057	<0,005
1996-09-13	10,0	0,940	0,823		0,054	0,040
1996-10-08	9,5	0,390	<0,014		0,006	0,006
1996-11-04	7,5	1,100	0,755	0,060	0,030	0,017
1996-12-03	2,5	1,690	0,590	0,280	0,016	0,008
1997-02-04	0,0	0,820	0,300	0,240	0,007	0,006
1997-03-07	1,5	1,000	0,740	0,070	0,023	0,011
1997-04-07	0,5	0,800	0,516	0,050	0,020	0,010
1997-05-05	5,5	1,200	0,810	0,030	0,040	0,014
1997-06-03	12,0	0,530	0,200	0,030	0,035	0,021
1997-07-03	19,5	0,610	0,150	0,060	0,044	0,044
1997-08-06	14,5	0,690	0,210	0,030	0,075	0,052
1997-09-09	12,0	0,630	0,240	0,010	0,051	0,042
1997-10-07	7,5	0,520	0,100	0,010	0,024	0,011
1997-11-03	1,0	0,410	0,070	0,010	0,012	0,006
1997-12-03	1,0	3,900	3,100	0,069	0,049	0,023
1998-02-10	0,5	2,300	2,300	0,130	0,114	0,083
1998-03-10	0,0	0,700	0,460	0,100	0,015	<0,005
1998-04-07	1,0	0,820	0,560	0,050	0,015	0,005

Datum	Temp	Tot-N (mg/l)	NO <sub>2</sub> +NO <sub>3</sub> - N (mg/l)	NH <sub>4</sub> -N (mg/l)	Tot-P (mg/l)	PO <sub>4</sub> -P (mg/l)
1998-05-04	8,0	0,850	0,570	0,030	0,034	0,009
1998-06-03	11,0	0,410	0,150	0,060	0,018	0,008
1998-07-07	15,5	3,100	1,900	0,130	0,380	0,300
1998-08-10	15,0	0,530	0,200	0,030	0,046	0,032
1998-09-11	14,5	0,710	0,240	0,010	0,038	0,019
1998-10-09	5,0	0,550	0,170	0,050	0,016	0,009
1998-11-04	2,0	1,300	0,710	0,140	0,024	0,011
1998-12-11	2,0	0,820	0,370	0,190	0,021	0,006

Brinkbacken (10)						
Datum	Temp	Tot-N (mg/l)	NO <sub>2</sub> +NO <sub>3</sub> - N (mg/l)	NH <sub>4</sub> -N (mg/l)	Tot-P (mg/l)	PO <sub>4</sub> -P (mg/l)
1993-02-16	1,0	1,100	0,684	0,035	0,040	0,017
1993-03-17	3,0	1,800	1,253	0,075	0,100	0,026
1993-04-14	3,0	1,150	0,534	0,030	0,032	0,014
1993-05-12	10,0	0,490	0,334	0,010	0,032	0,017
1993-06-16	8,0	1,250	0,688	0,035	0,084	0,049
1993-08-11	13,5	1,150	0,565	0,030	0,073	0,037
1993-09-15	7,0	0,460	0,216	0,010	0,024	0,016
1993-10-19		1,100	0,798	0,025	0,038	0,014
1993-11-16	2,0	1,350	0,835	0,040	0,041	0,018
1994-01-18	1,0	1,800	1,154	0,035	0,031	0,014
1994-02-16	0,5	0,980	0,726	0,065	0,041	0,017
1994-03-15	2,0	1,230	0,904	0,045	0,060	0,029
1994-04-12	4,5	1,000	0,753	0,030	0,021	0,011
1994-05-17	8,0	0,720	0,363	0,010	0,032	0,018
1994-06-14	14,0	0,840	0,410	0,030	0,039	0,024
1994-08-16	16,0	1,350	0,721	0,020	0,109	0,070
1994-09-13	13,0	0,970	0,468	0,005	0,050	0,023
1994-10-18	5,0	0,890	0,409	0,015	0,018	0,008
1994-11-15	5,0	1,250	0,590	0,045	0,130	0,043
1994-12-10	3,0	0,950	0,549	0,035	0,032	0,016
1995-02-21	1,0	1,400	0,893	0,030	0,056	0,016
1995-03-30	0,5	0,940	0,573	0,025	0,033	0,013
1995-04-19	5,0	1,900	1,203	0,015	0,125	0,050
1995-05-16	5,0	1,500	0,943	0,025	0,074	0,014
1995-06-20	14,0	1,050	0,534	0,020	0,049	0,014
1995-08-22	17,5	0,670	0,373	0,010	0,057	0,044
1995-09-19		0,640	0,351	0,010	0,055	0,022
1995-10-17	9,0	0,510	0,081	0,005	0,023	0,010
1995-11-30	1,0	4,400	3,908	0,030	0,060	0,011
1995-12-19	0,0	1,350	0,800	0,090	0,029	0,015
1996-02-16		0,960	0,658	0,095	0,022	0,011
1996-03-15		0,850	0,655	0,040	0,021	0,007
1996-04-17		1,800	1,104	0,110	0,089	0,004
1996-05-10		2,000	1,605	0,025	0,038	0,007

Datum	Temp	Tot-N (mg/l)	NO <sub>2</sub> +NO <sub>3</sub> - N (mg/l)	NH <sub>4</sub> -N (mg/l)	Tot-P (mg/l)	PO <sub>4</sub> -P (mg/l)
1996-06-10	12,5	0,540	0,228	0,030	0,041	<0,005
1996-08-06	12,0	0,690	0,370	0,050	0,073	0,015
1996-09-13	9,0	0,820	0,783		0,074	0,056
1996-10-08	9,5	0,210	<0,012		0,015	0,006
1996-11-04	8,0	3,800	3,138	<0,01	0,024	0,010
1996-12-03	2,5	2,200	2,000	0,010	0,038	0,030
1997-02-04	0,0	1,100	0,930	0,020	0,011	0,011
1997-03-07	0,0	2,200	1,600	0,040	0,047	0,030
1997-04-07	0,5	1,400	1,006	0,020	0,034	0,014
1997-05-05	4,5	1,500	1,100	0,030	0,077	0,038
1997-06-03	10,0	0,870	0,610	0,020	0,036	0,030
1997-07-03	17,0	1,200	0,640	0,010	0,058	0,054
1997-08-06	14,5	0,670	0,430	0,020	0,071	0,050
1997-09-09	11,5	0,850	0,630	<0,01	0,070	0,067
1997-10-07	6,5	1,100	0,820	0,020	0,041	0,036
1997-11-03	0,5	0,550	0,390	<0,01	0,011	0,007
1997-12-03	1,5	4,000	2,800	0,028	0,064	0,042
1998-02-10	0,5	2,700	1,500	0,120	0,102	
1998-03-10	0,0	1,100	1,100	<0,01	0,022	0,012
1998-04-07	0,5	1,100	0,790	0,020	0,029	0,015
1998-05-04	7,0	1,200	0,810	0,030	0,040	0,018
1998-06-03	9,5	1,100	0,500	0,020	0,021	0,011
1998-07-07	14,0	2,200	0,490	0,070	0,580	0,430
1998-08-10	13,0	0,770	0,490	0,020	0,066	0,049
1998-09-11	13,5	1,100	0,730	0,010	0,061	0,041
1998-10-09	4,5	0,640	0,440	<0,01	0,021	0,021
1998-11-04	3,0	1,300	0,690	0,890	0,052	0,016
1998-12-11	2,0	0,900	0,510	0,040	0,034	0,014

Majsjöns inlopp (12A)						
Datum	Temp	Tot-N (mg/l)	NO <sub>2</sub> +NO <sub>3</sub> - N (mg/l)	NH <sub>4</sub> -N (mg/l)	Tot-P (mg/l)	PO <sub>4</sub> -P (mg/l)
1993-02-16	2,5	3,500	2,465	0,060	0,078	0,021
1993-03-17	3,5	2,750	1,659	0,050	0,170	0,026
1993-04-14	5,0	3,150	2,006	0,025	0,077	0,014
1993-05-12	14,5	1,000	0,034	0,045	0,110	0,053
1993-06-16	12,0	0,880	0,047	0,020	0,093	0,052
1993-08-11	14,0	1,000	0,026	0,015	0,077	0,049
1993-09-15	9,0	0,920	0,016	0,035	0,054	0,016
1993-10-19		1,700	0,461	0,220	0,100	0,052
1993-11-16	2,0	1,700	0,455	0,200	0,116	0,076
1994-01-18	1,0	3,500	2,513	0,095	0,113	0,063
1997-04-07	4,0	0,750	<0,014	0,060	0,105	0,028
1997-05-05	8,5	0,820	0,150	0,050	0,038	<0,005
1997-06-03	16,0	1,000	0,060	0,120	0,086	0,012

Datum	Temp	Tot-N (mg/l)	NO <sub>2</sub> +NO <sub>3</sub> - N (mg/l)	NH <sub>4</sub> -N (mg/l)	Tot-P (mg/l)	PO <sub>4</sub> -P (mg/l)
1997-07-03	20,5	4,500	0,050	2,100	1,300	0,800
1997-09-09	12,5	0,900	<0,01	0,030	0,068	0,048
1997-10-07	6,5	0,910	<0,01	0,020	0,116	0,084
1997-11-03	1,5	0,850	0,010	0,040	0,069	0,047
1997-12-03	0,5	1,300	0,510	0,090	0,111	0,060
1998-02-10	1,5	2,000	1,700	0,223	0,139	0,066
1998-03-10	0,5	1,700	1,600	0,050	0,082	0,049
1998-04-07	3,5	0,610	0,610	0,020	0,098	0,031
1998-05-04	10,5	1,100	0,210	0,050	0,108	0,052
1998-06-03	12,5	0,740	0,030	0,120	0,124	0,081
1998-07-07	16,0	5,600	4,200	0,130	0,520	0,370
1998-08-10	17,0	0,790	0,010	0,140	0,120	0,110
1998-09-11	14,0	0,880	<0,01	0,080	0,110	0,091
1998-10-09	6,0	1,000	0,020	0,130	0,097	0,065
1998-11-04	1,5	1,900	0,840	0,140	0,140	0,060
1998-12-11	2,0	1,600	0,410	0,490	0,170	0,160

Bro Kagghamra (13)						
Datum	Temp	Tot-N (mg/l)	NO <sub>2</sub> +NO <sub>3</sub> - N (mg/l)	NH <sub>4</sub> -N (mg/l)	Tot-P (mg/l)	PO <sub>4</sub> -P (mg/l)
1993-02-16	3,0	1,100	0,523	0,045	0,039	0,011
1993-03-17	3,5	1,950	1,205	0,120	0,096	0,029
1993-04-14	5,0	1,020	0,513	0,015	0,053	0,018
1993-05-12	12,5	0,540	0,211	0,035	0,049	0,020
1993-06-16	9,0	1,200	0,663	0,110	0,088	0,042
1993-08-11	14,5	1,100	0,495	0,040	0,063	0,030
1993-09-15	8,0	0,530	0,062	0,015	0,036	0,014
1993-10-19		1,040	0,407	0,045	0,041	0,011
1993-11-16	1,0	1,200	0,562	0,100	0,049	0,021
1994-01-18	1,0	1,200	0,716	0,075	0,044	0,021
1994-02-16	0,5	0,940	0,519	0,100	0,038	0,019
1994-03-15	2,5	1,310	0,781	0,120	0,062	0,032
1994-04-12	6,0	1,100	0,499	0,050	0,049	0,002
1994-05-17	10,0	0,670	0,149	0,025	0,052	0,014
1994-06-14	15,0	0,630	0,181	0,030	0,026	0,019
1994-08-16	14,0	1,300	0,722	0,040	0,081	0,048
1994-09-13	13,0	1,150	0,640	0,045	0,048	0,028
1994-10-18	6,0	1,000	0,326	0,030	0,038	0,011
1994-11-15	5,0	1,450	1,455	0,075	0,103	0,032
1994-12-20	3,0	1,100	0,514	0,070	0,036	0,021
1995-02-21	1,0	1,200	0,629	0,055	0,061	0,021
1995-03-30	2,5	0,920	0,469	0,050	0,048	0,012
1995-04-19	5,0	1,650	1,004	0,015	0,100	0,040
1995-05-16	7,0	1,400	0,803	0,035	0,069	0,009
1995-06-20	15,0	0,780	0,323	0,035	0,052	0,014
1995-08-22	15,0	0,550	0,243	0,025	0,033	0,026



Datum	Temp	Tot-N (mg/l)	NO <sub>2</sub> +NO <sub>3</sub> -N (mg/l)	NH <sub>4</sub> -N (mg/l)	Tot-P (mg/l)	PO <sub>4</sub> -P (mg/l)
1995-09-19		0,570	0,130	0,035	0,042	0,014
1995-10-17	10,0	0,440	0,042	0,030	0,021	0,004
1995-11-30	1,0	1,450	0,949	0,125	0,037	0,014
1995-12-19	0,0	0,890	0,346	0,150	0,056	0,010
1996-02-06		0,940	0,426	0,180	0,035	0,019
1996-03-05		0,910	0,425	0,145	0,038	0,020
1996-04-17		0,970	0,654	0,080	0,086	0,012
1996-05-10		0,980	0,394	0,040	0,052	0,009
1996-06-10	13,0	0,610	0,213	0,070	0,072	0,005
1996-08-06	13,0	0,830	0,314	0,080	0,075	0,007
1996-09-13	9,0	1,100	1,023		0,071	0,057
1996-10-08	9,0	0,250	0,012		0,023	0,011
1996-11-04	7,5	1,700	1,242	0,160	0,029	0,015
1996-12-03	2,5	1,300	0,390	0,120	0,026	0,020
1997-02-04	0,0	1,000	0,540	0,080	0,019	0,014
1997-03-07	2,0	1,000	0,620	0,040	0,042	0,021
1997-04-07	1,5	0,820	0,420	0,006	0,040	0,047
1997-05-05	6,5	1,000	0,520	0,040	0,049	0,015
1997-06-03	13,5	0,670	0,220	0,050	0,046	0,018
1997-07-03	19,5	0,710	0,140	0,070	0,060	0,054
1997-08-06	15,0	0,670	0,220	0,040	0,065	0,049
1997-09-09	12,0	0,700	0,310	0,030	0,054	0,054
1997-10-07	7,0	0,630	0,210	0,010	0,031	0,018
1997-11-03	1,5	0,610	0,040	0,010	0,018	0,008
1997-12-03	1,0	4,300	2,300	0,064	0,074	0,036
1998-02-10	0,5	1,500	1,400	0,090	0,100	0,085
1998-03-10	0,0	1,200	0,800	0,030	0,038	0,019
1998-04-07	2,0	1,100	0,700	0,040	0,036	0,013
1998-05-04	8,5	0,920	0,520	0,050	0,048	0,013
1998-06-03	11,0	0,750	0,220	0,070	0,023	0,013
1998-07-07	15,0	2,600	0,770	0,090	0,300	0,180
1998-08-10	13,5	0,650	0,300	0,060	0,059	0,046
1998-09-11	13,5	0,900	0,400	0,070	0,052	0,037
1998-10-09	6,0	0,770	0,170	0,030	0,049	0,019
1998-11-04	3,0	1,200	0,580	0,110	0,080	0,032
1998-12-11	2,0	1,100	0,530	0,200	0,069	0,037

**Iselstabäcken (14)**

Datum	Temp	Tot-N (mg/l)	NO <sub>2</sub> +NO <sub>3</sub> -N (mg/l)	NH <sub>4</sub> -N (mg/l)	Tot-P (mg/l)	PO <sub>4</sub> -P (mg/l)
1998-06-03	9,5	1,300	1,000	0,030	0,049	0,045
1998-07-07	14,0	0,930	0,550	0,030	0,160	0,100
1998-09-11	13,5	2,500	1,500	0,010	0,140	0,140
1998-10-09	5,0	1,900	1,300	0,150	0,130	0,120
1998-11-04	3,0	2,900	2,000	0,040	0,079	0,029
1998-12-11	2,0	1,400	1,300	0,120	0,060	0,035

## Referenser

*Kagghamraån. Resultat av 1988 och 1989 års vattenkemiska provtagningar.*

Länsstyrelsen i Stockholms län Rapport 1991:7 och Botkyrka kommun Miljöförvaltningen Rapport 1991:3. D Solander, 1991.

*Kagghamraån. Resultat av 1990, 1991 och 1992 års vattenkemiska provtagningar.*

Länsstyrelsen i Stockholms län Rapport 1994:5 och Botkyrka kommun Miljöförvaltningen Rapport 1994:1. D Solander, 1994.

*Malmsjön. Sammanställning av vattenkemiska och biologiska provtagningar 1972 - 1997.*

Botkyrka kommun Miljöförvaltningen Rapport 1998:2. D Arvidsson, 1998.

*Åtgärdsprogram Malmsjön 1999-02-02.* Yoldia Environmental Consulting AB på uppdrag av

Tekniska Förvaltningen i Botkyrka kommun. R Huononen och J Skarp, 1999.

Naturvårdsverket. *Bedömningsgrunder för miljö kvalitet. Sjöar och vattendrag.*

Rapport 4913, 1999.