



LÄNSSTYRELSEN I  
STOCKHOLMS LÄN  
Rapport 1991:7

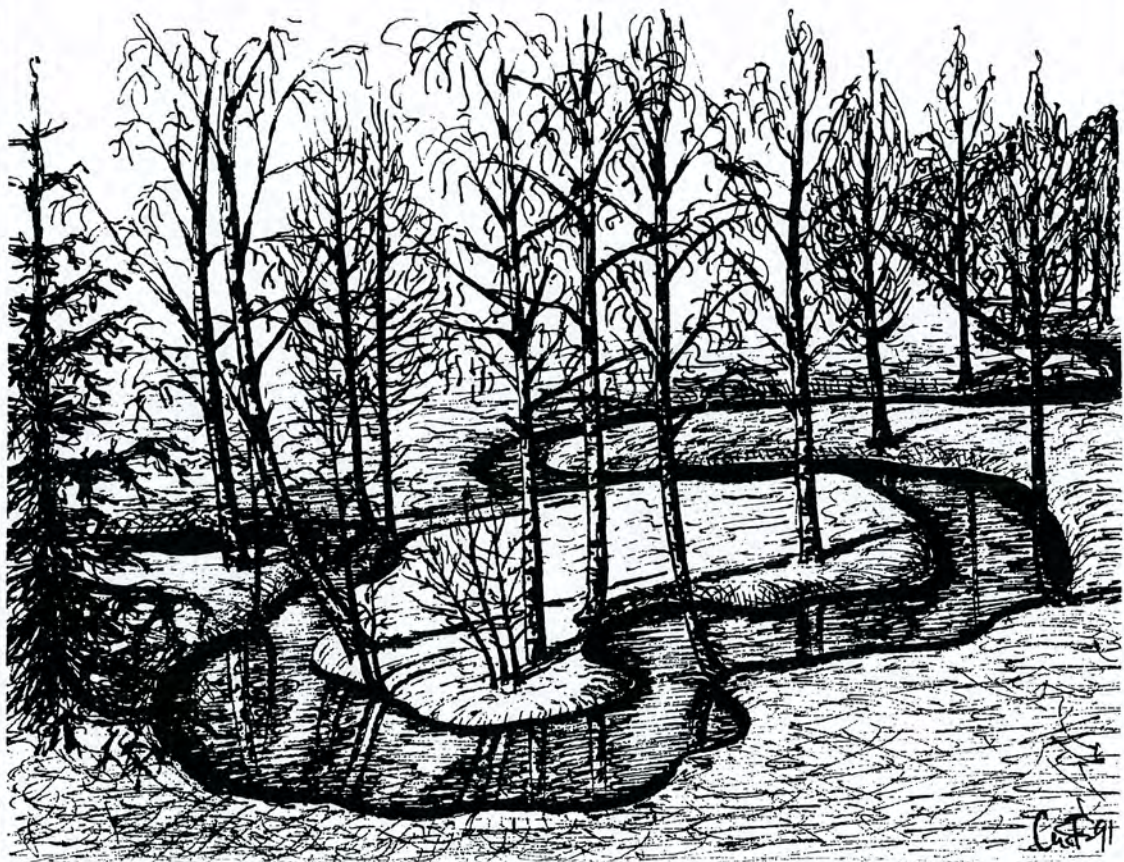


BOTKYRKA KOMMUN  
MILJÖFÖRVALTNINGEN  
Rapport 1991:3

DP 6 V30

# Kaggham

Resultat av  
1988 och 1989 års  
vattenkemiska provtagningar



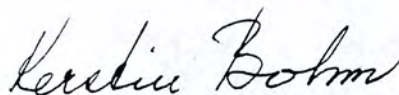
1991-05-30

## FÖRORD

I samarbete mellan kommunen och länsstyrelsen har vattenkemiska undersökningar av Kagghamraån genomförts 1988 och 1989. Resultaten av dessa undersökningar redovisas i denna rapport. Föreliggande rapport innehåller beskrivningar av de vattenkemiska förhållandena i Kagghamraåns vattensystem samt transporterade mängder närsalter och hur dessa fördelar sig på olika källor. Rapporten är tänkt att kunna utgöra ett underlag för kommande planering och i rapporten finns förslag till åtgärder för att förbättra vattenkvaliten i ån.

Kagghamraån är ett av länets bästa fortplantningsområde för havsöring. Ån är klassad som riksintresse för vetenskaplig naturvård med avseende på havsöring och geologi. Havsöringens stora värde i Kagghamraån ligger i att vattendraget hyser en ursprunglig, naturlig population som inte har förändrats genom inplantering av främmande, genetiskt avvikande populationer.

Detta arbete ingår i en bred undersökning av Kagghamraån med syfte att ta fram vilka åtgärder som behövs för att bibehålla och utveckla Kagghamraån som en reproduktionslokal för havsöring.



Kerstin Bohm  
chef vattensektionen  
miljövårdsenheten  
länsstyrelsen i AB län



N-G Sahlman  
miljöchef  
Botkyrka kommun

**Översiktskarta**  
Stockholms län



## **INNEHÅLL**

## **SIDA**

|                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------|----|
| INLEDNING                                                       | 1  |
| SAMMANFATTNING                                                  | 1  |
| PROBLEM OCH FÖRSLAG TILL ÅTGÄRDER                               | 6  |
| OMRÅDESBESKRIVNING                                              | 8  |
| KAGGHAMRAÅN 1988                                                | 9  |
| VATTENFÖRING                                                    | 9  |
| VATTENKVALITET                                                  | 10 |
| pH och alkalinitet                                              | 10 |
| Konduktivitet, totalhårdhet, kalcium, magnesium, sulfat, klorid | 10 |
| Syrgas och organiskt material                                   | 11 |
| Färg, turbiditet och suspenderat material                       | 12 |
| Fosfor                                                          | 13 |
| Kväve                                                           | 15 |
| TRANSPORTER OCH BELASTNING                                      | 16 |
| Vattendraget                                                    | 16 |
| Delavrinningsområdena                                           | 18 |
| KAGGHAMRAÅN 1989                                                | 25 |
| VATTENFÖRING                                                    | 25 |
| VATTENKVALITET                                                  | 25 |
| TRANSPORTER                                                     | 26 |
| REFERENSER                                                      | 29 |
|                                                                 |    |
| BILAGA 1: METODIK OCH DOKUMENTATION                             |    |
| BILAGA 2: KARTOR OCH FIGURER                                    |    |
| BILAGA 3: TABELLER                                              |    |

Sammanställning och utvärdering: Doris Solander  
Layout och figurer: Christina Fagergren

## INLEDNING

Länsstyrelsens miljövårdsenhet och miljöförvaltningen i Botkyrka kommun har under 1988 och 1989 utfört vattenkemiska undersökningar i Kagghamraån. Under 1988 gjordes provtagningarna gemensamt, därefter har miljöförvaltningen helt övertagit denna del. En del av analyserna har gjorts på länsstyrelsens laboratorium, medan Hydroconsult har utfört övervägande delen (se bilaga 1). Miljöförvaltningen har sammanställt kända föroreningskällor inom Kagghamraåns avrinningsområde. Avrinningsområdets yta och markanvändning har bestämts av länsstyrelsen. Där har även utvärderingen av undersökningen gjorts. Botkyrka kommun har under 1988 även låtit utföra en studie av bottenfaunan i Kagghamraån (Lingdell och Engblom 1989). Dessutom har en inventering av havsöringens reproduktionsmiljö i Kagghamraån gjorts under hösten 1989 (Andersson 1989-90).

Kagghamraån är ett av länets bästa fortplantningsområden för havsöring och är klassad som riksintresse med avseende på havsöring. Målsättning med de vattenkemiska undersökningarna är att karakterisera de vattenkemiska förhållandena i ån samt att utvärdera orsakerna till dessa. Utvärderingen av 1989 års resultat är kortfattad och inriktad på att presentera skillnader och förklara orsaken till dessa jämfört med 1988. Nedan följer en sammanfattning och avsnittet "Problem och förslag till åtgärder" där de viktigaste resultaten av vattenundersökningarna i Kagghamraån redovisas. En mer detaljerad redovisning finns i de efterföljande avsnitten.

## SAMMANFATTNING

Kagghamraån ligger inom Botkyrka kommun. Ån mynnar i Kaggfjärden. Huvudfåran börjar i norr med sammanflödet mellan Norrgaån och Axån. Norrgaån avvattnar bl a Getaren, medan Axån avvattnar Malmsjön. Till huvudfåran rinner Uringeån som avvattnar Stora och Lilla Skogssjön vid den mäktiga isälvsavlagringen Pålamalm samt Brinkbäcken. Åns avrinningsområde omfattar 96 km<sup>2</sup> och utgörs till största delen av skogsmark (72 % av AVO). Jordbruksområdena återfinns framför allt närmast huvudfåran, uppströms Malmsjön samt längs nedre delarna av Uringeån samt Brinkbäcken. Enligt naturvårdsprogrammet för Stockholms län är meanderbildningarna och erosionsfenomen längs nedre delarna av ån av stort

geologiskt intresse. Kagghamraån är dessutom ett av länets bästa fortplanteringsområde för havsöring. Ån är klassad som ett riksintresse för naturvård med avseende på geologin och havsöringen. Till Kagghamraån sker numera inga utsläpp från några stora punktkällor. Avloppet från tätorten Vårsta belastade fram till 1974 Malmsjön, då en avledning till Himmerfjärdsverket skedde. Idag belastas ån framför allt av punktutsläpp i form av enskilda avlopp från ca 200 permanentbostäder. Dessutom finns ungefär lika många fritidshus inom åns avrinningsområde.

1988 gjordes en undersökning av bottenfaunan i Kagghamraån av Pär-Erik Lingdell och Eva Engblom (Föroreningssituationen i Kagghamraån. En studie av bottenfaunan hösten 1988). I rapporten, där resultaten från undersökningen redovisas, konstateras bl a att "Kagghamraåsystemet ur kvalitetssynpunkt är synnerligen heterogent. Vattnet i Axån är synnerligen kraftigt förorenat. Syrebrist och alggrumling kännetecknar ån. Uringeån och Brinkbäcken tillför huvudfåran förorenat och mycket grumligt vatten under höglödesperioder. Endast Norrgaån tillför huvudfåran ett vatten som håller acceptabel kvalitet året runt".

Resultaten från den vattenkemiska provtagningen bekräftar i stort denna beskrivning. Fosfor- och kvävehalterna var mycket höga i Skälbyån och Axån, vilket delvis var väntat med tanke på den förhållandevis höga andelen jordbruksmark samt det stora antalet bosatta människor i Skälbyån-Axåns tillrinningsområde. Närsaltkoncentrationerna var allra högst i Skälbyån, där andelen jordbruksmark är allra högst. Inom Skälbyåns tillrinningsområde ligger det nedlagda avfallsupplaget vid Hall i Södertälje kommun. Upplaget täcktes 1986 med rötslam. En inspektion 1990 visade att funktionen hos de avskärande diken är otillfredställande. Det är därför möjligt att läckage från tippen till Skälbyån kan förekomma och bidra till de höga närsalthalterna i ån. Avledningen av Vårstas avloppsvattenutsläpp från Malmsjön innebar att totalfosforhalten i sjön under åren 1973 till 1988 sjönk från 800 till 100 µg P/l. Totalkvävehalten minskade under samma period från 2 till 1 mg N/l. Trots denna betydande minskning är närsalthalterna likväl höga och sjön fortsätter att blomma regelbundet. 1988 års undersökning visade att Malmsjön fungerar som en närsaltkälla med utläckage av fosfat och ammonium från bottenbotten under perioder med dålig syretillgång i sjöns bottenbotten. Fosfortillskottet från sjöns botten uppskattades under 1988 vara nästan lika stort som den totala fosfortransporten till Malmsjön. I Axån, nedströms Malmsjön, ökade för det mesta närsalthalterna längs med ån. Syretillgången i Axån var under stor del av året mycket dålig. Under vintern

varierade syremättnaden nedströms Axaren mellan 40-50%, vilket innebär att syretillgången är otillräcklig för fisk. Under den torra och varma sommaren 1989 uppmättes vid augustiprovtagningen en syremättnad av endast 27% vid Rosenhill. Under samma period uppmättes även höga fosfat- och ammoniumhalter, vilket tillsammans med den dåliga syretillgången indikerar en kraftig påverkan från de enskilda avloppen i området.

Bockån-Norråån, som framför allt avvattnar skogsmark, kännetecknades av humöst (brunfärgat) vatten med närsalthalter om ca 40 µg totP/l och 0,5 mg totN/l. Syretillgången i nedre delen av Norråån var vanligen god, syremättnad på 80-90% var normalt. Sommaren 1989, då inget flöde förekom vid Norrå kvarn, var dock syremättnaden i nedre delen av Norråån endast 23% i augusti. Funktionen hos dammen vid Norrå kvarn måste ses över, så torrläggning med efterföljande utslagning av öringbiotoperna i nedre delen av ån undviks. Inom delgrenen Bockån-Norråån ligger sjön Getaren med anslutande viktiga rekreationsområden. Närsalthalterna i Getaren var förhållandevis höga. Genomsnittliga halter i augusti var ca 70 µg P/l och 0,8 mg N/l. Siktdjupet i sjön var endast drygt 1 meter. Med tanke på Getarens rekreationsvärde vore en sänkning av fosforhalten i sjön önskvärd för att minska risken för massiva algbloomingar. Huvuddelen av fosfortillförseln till Getaren kom från uppströms liggande områden via Bockån. Orsaken till det höga tillskottet från dessa områden vid Bysjön och Bocksjön bör närmare undersökas. Utsläppet från Lidas reningsverk svarade maximalt för 10% av Getarens totala fosfortillförsel.

Den bästa vattenkvaliteten i Kagghamraåsystemet återfanns i Uringeån uppe vid L. Skogssjöns utlopp. Där var totalfosforhalten ca 15 µg P/l och totalkvävehalten ca 0,45 mg N/l. L. Skogssjön var den enda av åsystemets nu undersökta sjöar, som hade en totalfosforhalt under 25 µg/l, dvs under den kritiska nivån för massutveckling av blågrönalger. Närsalthalterna i Uringeån fördubblades sedan på väg mot mynningen. I Uringeåns mynnning återfanns Kagghamraåns högsta halt av suspenderat material. Från L. Skogssjöns utlopp till Uringeåns mynnig skedde en 5-faldig ökning av halten suspenderat material. En betydande jorderosion förekom alltså periodvis längs Uringeåns lopp. Vid L. Skogssjöns utlopp finns en damm med syfte att utjämna vattenföringen under året, så att torrperioderna undviks. Denna verkar fungera ty även i augusti 1989 rann vatten där och syremättnaden var mycket god. I nedre delarna av Uringeån finns betydande strömsträckor och följaktligen var syremättnaden alltid god där.

Brinkbäcken hade ett humöst vatten med en totalfosforhalt av ca 50 µg P/l och en totalkvävehalt av 1,2 mg N/l i mynningen. Totalkvävehalten tillhörde de högre i Kagghamraån och utgjordes till stor del av nitrat. Andelen jordbruksmark är högre i Brinkbäcken än i Uringeån, likaså antalet permanent-fastigheter. Liksom i Uringeån var vattnet periodvis grumligt, dvs även längs Brinkbäcken förekom jorderosionen. I Brinkbäcken finns vattenfall, där vattnet syresätts, och de nedre delarna utgörs av en meandrande bäck. Syretillgången i nedre delen av ån (där prov-punkten finns) var följaktligen god.

I Kagghamraåns huvudfåra var närsalthalterna höga, totalfosforhalten var ca 60 µg P/l och totalkvävehalten 0,9 mg N/l. Omgivande mark utgörs till en fjärdedel av öppen mark och antalet enskilda fastigheter är högt. Jorderosion förekom längs sträckan uppströms Saxbro. Detta medför ett tillskott av närsalter, framför allt fosfor, bundna till jordpartiklar men även en ökad risk för igenslamning av nedströms liggande lekplatser för havsöringen. Här liksom i Uringeån och Brinkbäcken beror jorderosionen på att en bevuxen skyddszon saknas mellan åkerkanten och ån eller på ras i de raviner som finns längs ån.

pH och alkalinitet var höga i de undersökta delarna av Kagghamraåsystemet och någon omedelbar risk för försurning finns ej.

Medelvattenföringen i Kagghamraåns mynning är enligt SMHI 0,77 m<sup>3</sup>/s (medelvärde 1977-1990). Detta innebär att den specifika avrinningen i området är 8,0 l/s · km<sup>2</sup>. Denna vattenföring bygger på en beräkningsmodell (PULS-modellen, SMHI). Numera finns en station för vattenföringsmätningar vid Saxbro i Kagghamraån. Under 1988 var medelvattenföringen något lägre än normalt och under 1989 mycket lägre än normalt (0,72 respektive 0,38 m<sup>3</sup>/s).

Under 1988 transporterades ca 1 350 kg fosfor, 21 800 kg kväve, 192 900 kg organiskt material och 462 700 kg suspenderat material ut i Kaggfjärden via Kagghamraån. Vattenföringen 1989 utgjorde endast 53% av 1988 års flöde, vilket påverkar storleken av materialtransporterna. Därför transporterades under 1989 ungefär hälften så mycket fosfor, kväve och organiskt material ut i Kaggfjärden som 1988. Transporten av suspenderat material var ännu lägre. Jorderosionen är störst under höghödesperioder och sådana saknades i stor utsträckning under 1989. En utvärdering av de olika biflödenas bidrag till den totala närsalttransporten visar att Axån svarade för största andelen av

Kagghamraåns totala närsalttransport. Fosfor- och kvävetransporten i Axåns mynning motsvarade 40% respektive 33% av de totala transporterna i Kagghamraån. Trots att Bockån-Norråån avvattnar det största delområdet var följaktligen närsalttillskottet från Skälbyån-Axån betydligt större. Förklaringen till detta är bl a att antalet enskilda fastigheter är större samt att andelen öppen mark är högre i den sistnämnda åns avrinningsområde. Dessutom fungerade Malmsjön, som tidigare nämnts, periodvis som en närsaltkälla som en följd av tidigare hög belastning. Bockån-Norråån svarade däremot för det största tillskottet av organiskt material, framför allt humusämnen från skogsmark. När det gäller transporten av suspenderat material bidrog Uringeån med en proportionellt hög andel, medan tillskotten från Skälbyån-Axån och Bockån-Norråån var proportionellt låga. Även i eg. Kagghamraån från Norrååns mynning till Dalsta skedde ett stort tillskott av suspenderat material.

De genomsnittliga arealförlusterna från Kagghamraåns avrinningsområde 1988 var 0,14 kg P/ha och 2,3 kg N/ha. Torråret 1989 var arealförlusterna betydligt lägre, 0,06 kg P/ha och 1,3 kg N/ha. Arealförlusterna 1988 överensstämmer rätt väl med vad som kan förväntas från ett avrinningsområde med den markanvändning och förekomst av punktkällor som finns inom Kagghamraåns avrinningsområde

Uppskattningar av åns totala närsaltbelastning med hjälp av schabloner visar att arealförlusten från skogsmark utgör den största belastningskällan (ca 40%) för fosfor, medan arealförlusten från öppen mark dominerar kvävebelastningen (45%). Kväveförlusten från skog bidrar med ca 30% till den totala belastningen, men då är att märka att skogen täcker 72% och öppen mark endast 17% av avrinningsområdet. Utsläpp från de enskilda avloppen utgör en betydande andel av fosforbelastningen (27%) men endast 7% av kvävebelastningen. Fosforförlusten från öppen mark är av samma storleksordning som utsläppet från enskilda avloppsanläggningar.

Den uppmätta transporten av kväve i Kagghamraåns mynning 1988 var lägre än den schablonberäknade (ca -25 % av schablonen). En viss denitrifikation, som medför kväveförluster till luften, förekommer normalt i sjöar och rinnande vatten. Dessutom var kväveförlusterna från öppen mark inom Kagghamraåns avrinningsområdet 1988 låga (4-9 kg N/ha). Den uppmätta fosfortransporten var däremot något större än förväntat (+15%), vilket till övervägande del kan förklaras av den interna belastningen i Malmsjön. Dessutom är kanske reningen från enskilda avlopp till viss del sämre än vad som har förutsatts och/eller så är jorderosionen hög längs vissa åsträckor.

## PROBLEM OCH FÖRSLAG TILL ÅTGÄRDER.

Vattenkvaliteten i Kagghamraån är, i likhet med i stort sett alla vattendrag i Stockholms län, i hög grad påverkad av mänsklig aktivitet i form av t ex utsläpp från reningsverk och enskilda VA-anläggningar, dagvattenutsläpp samt jordbruksaktiviteter. I Kagghamraån märks denna påverkan tydligast i delgrenen Skälbyån-Axån, i vars tillrinningsområde det största antalet människor bor och andelen jordbruksmark är hög. Trots att delgrenens avrinningsområde utgör endast 24% av hela Kagghamraåns avrinningsområde motsvarade fosfor- och kvävetransporten i Axåns mynning 1988 40% respektive 33% av Kagghamraåns totala transporter.

Malmsjön i denna delgren mottog fram till 1974, då en avledning till Himmersfjärdsverket skedde, renat avloppsvatten från Vårsta tätort. Trots denna avledning är närsalthalterna i Malmsjön fortfarande höga och algbloomningar förekommer regelbundet i sjön. Undersökningarna 1988 visade att förutom att sjön har en hög extern fosforbelastning förekommer även en intern belastning i Malmsjön, dvs det sker en frigörelse av fosfor från sjöns bottensediment under perioder med dåliga syrgasförhållanden i sjöns bottenvatten. Detta är en effekt av den upplagring av närsalter som ägde rum i sjöns bottensediment under den period då sjön belastades av utsläppet från reningsverket. Den interna belastningen uppskattades att vara nästan lika stor som den externa 1988. Andelen är förmodligen något lägre, då uppgifter på storleken av dagvattenutsläpp från Vårsta till Malmsjön saknas. Förekomsten av en intern fosforbelastning i Malmsjön bör beläggas genom ytterligare undersökningar av sjöns vatten och sediment.

I de nedre delarna av Axån vid Rosenhill, ett område där relativt många hus är belägna nära ån, märks påverkan från de enskilda avloppen mycket tydligt. Speciellt under sommaren, då vattenföringen normalt är låg, försämras vattenkvaliteten i denna åsträcka märkbart. Fosfat- och ammoniumhalterna stiger och syrgasförhållandena försämras.

Under 1989, då inget vatten passerade dammen vid Norrga kvarn från mitten av juli till början av november, märktes även i Norrgaån en kraftig försämring av vattenkvaliteten p g a minskad utspädning av utsläppen från enskilda VA-anläggningar. Det är därför mycket viktigt att dammen vid Norrga kvarn renoveras så att vattenflödet nedströms i Norrgaån kan garanteras. Då förbättras havsöringen överlevnadsmöjligheter genom att

syrgasförhållanden i Norrgaån och nedströms i eg Kagghamraån förbättras under torrår. Under hösten 1989 påträffades döda havsöringar i huvudfåran strax nedströms Axåns och Norrgaåns sammanflöde.

En garanterad uthållig lågvattenföring i Norrgaån innebär även en kontinuerlig utspädning av det betydligt mer näringsrika vattnet som tillförs Kagghamraåns huvudfåra från Axån. Utsläppen från enskilda VA-anläggningar längs de värst drabbade åsträckorna (t ex vid Rosenhill) bör dessutom ses över och förslag till åtgärder för att avlasta ån utarbetas.

Trots den bättre vattenkvaliteten i delgrenen från Norrga räcker fosfortillgången i sjön Getaren gott och väl till för att algblomningar ska uppkomma i sjön. Det låga siktdjupet (1-1,5 m), som uppmäts i sjön sommartid, tyder på en hög algförekomst i sjön. Halten av fosfor i Getaren bör om möjligt sänkas med tanke på sjöns rekreativvärde. Till Getaren sker utsläpp av renat avloppsvatten från Lida friluftsgård, men huvuddelen av sjöns fosfortillförsel kommer via Bockån. Bockån har en anmärkningsvärt hög fosforhalt för att vara en å som till största delen avvattnar skogsmark. Orsaken till detta bör närmare utredas.

I Uringeån har en hålldamm byggts i utloppet från L. Skogssjön för att säkerställa vattentillgången i ån. Dammen verkar fungera bra. Även under 1989 rann vatten i ån. Däremot förekommer ett annat problem i Uringeån samt även i eg Kagghamraån och Brinkbäcken. Vid kraftiga regn grumlbas ibland åarna på grund av tillförsel av stora mängder erosionsmaterial. Detta medför ett tillskott av närsalter bundna till jordpartiklar samt en ökad risk för igen slamning av havsöringens nedströms belägna lekplatser. Erosion förekommer framför allt längs åsträckor där åkermarken brukas ända fram till ån och strandbrinkarna är branta. Genom införande av bevuxna skyddszoner längs med vattendraget skulle erosionen kunna minskas likaså risken för direkttillförsel av bekämpningsmedel vid besprutning intill ån. En viss erosion kommer alltid att förekomma längs Kagghamraån på grund av förekomsten av raviner.

## OMRÅDESBESKRIVNING.

Kagghamraån ligger i Botkyrka kommun inom avrinningsområde SMHI nr 62/63. Ån mynnar i Kaggfjärden och huvudfåran börjar i norr med sammanflödet mellan Axån och Norrgaån. Norrgaån avvattnar bl a Getaren, medan Axån avvattnar Malmsjön. Till huvudfåran rinner Uringeån som avvattnar Stora och Lilla Skogssjön vid den mäktiga isälvsavlagringen Pålamalm samt Brinkbäcken (se figur 1, bilaga 2). Inom Uringeåns och Brinkbäckens avrinningsområden ligger delar av Hanvedsmossen, där torvbrytning förekommer. Torvbrytning sker även i f.d Kvarnsjön.

Ån slingrar sig mestadels genom ett öppet odlingslandskap. Enligt naturvårdsprogrammet för Stockholms län är meanderbildningarna och erosionsfenomen längs ån av stort geologiskt intresse. Nordost om Åvinge kvarn finns flera s k korvsjöar, d v s avsnörda meanderpartier. Vid Tegelvreten i Brinkbäcken finns länets bästa exempel på aktiv bäckravinbildning. Om naturvärdena ska bevaras måste kulvertering eller åtgärder som förändrar åsystemets sträckning eller bottenprofil undvikas. Kagghamraån är ett av länets bästa fortplantningsområde för havsöring. Kagghamraöringen är en unik stam som i stor omfattning används till avel. Kagghamraån är klassad som ett **riksintresse för naturvård med avseende på havsöringen och geologin**. De bästa öringlokalerna återfinns i nedre delen av vattendraget, i huvudfåran, Uringeån samt Brinkbäcken. Vid elfiske i september 1988 fanns det tätaste beståndet i Brinkbäcken (Lovén 1989).

Åns avrinningsområde (AVO) omfattar 96 km<sup>2</sup> varav den övervägande delen (72%) utgörs av skogsmark (se tabell 1, bilaga 3). Markanvändningen inom delområdena finns redovisade i figur 2 (bilaga 2) och tabell 1 (bilaga 3).

Jordbruksområdena (17% av AVO) återfinns framför allt närmast huvudfåran, kring Skälbyån (uppströms Malmsjön) samt längs nedre delarna av Uringeån och Brinkbäcken. I Kagghamraåns vattensystem finns 11 sjöar bl a Malmsjön, Getaren, Stora och Lilla Skogssjön (se tabell 2, bilaga 3). Somran, Malmsjön, Gölan och Axaren, dvs sjöarna i Skälbyån-Axåns vattensystem, är sänkta i slutet av 1800-talet. Vattenkvaliteten i Kagghamraåns sjöar varierar från näringsfattiga sjöar (t ex Stora och Lilla Skogssjön, Övra-sjön, Mellansjön och Brosjön) till mycket näringsrika sjöar som Malmsjön. Till Kagghamraån sker inga utsläpp från några stora punktkällor, se bilaga 1. Avloppet från tätorten Vårsta (ca 2400 personer) leds sedan 1974, då Malm-sjön avlastades, till Himmerfjärdsverket. Malmsjön fungerar dock fortfarande

som recipient för dagvatten från Vårsta samhälle. Fram till 1976 kom dessutom lakvatten från Södertäljes sopptipp vid Hall till Malmsjön via Skälbyån. Sjön Getaren är recipient för renat avloppsvatten från Lida friluftsgård (ca 200 pe). Norr om Bysjön finns ett mindre kärrområde dit dagvatten (periodvis innehållande urea) från Tullinge flygplats avleds. Vid Tegelvretens fritidsområde i Brinkbäcken finns ett reningsverk för BDT-vatten (60 pe). I Kagghamraåns avrinningsområde finns en gles bebyggelse av drygt 200 permanenta fastigheter, vilket innebär en befolkning på ca 550 personer. Dessutom finns en lika stor fritidsbebyggelse inom området. Ån fungerar som recipient för avloppsvattnet från dessa fastigheter.

I Kagghamraåns vattensystem förekommer regelbunden recipientkontroll på följande platser :

Biflöde till Axån (Malmbro golfbana).

F d Kvarnsjön (Torvbrytning)

Getaren och Bockåns mynning (Lida friluftsgård).

Brinkbäcken vid Rådala och på mossen (Jordtillverkning Hanvedsmossen).

Under de senaste åren (1988 -) har miljöförvaltningen i Botkyrka kommun i samarbete med länsstyrelsen i Stockholms län genomfört vattenkemiska undersökningar i hela vattendraget. Provtagningspunkternas placering vid de sistnämnda undersökningarna framgår av figur 1 (bilaga 2) och bilaga 1.

Medelvattenföringen i Kagghamraåns mynning är enligt SMHI 0,81 m<sup>3</sup>/s (medelvärde 1977-1986). Detta innebär att den specifika avrinningen i området är 8,4 l/s·km<sup>2</sup>. Flödesuppgifterna ovan bygger på beräkningar enligt PULS-modellen. Under 1988 lät SMHI bygga en vattenföringsstation i Kagghamraån vid Saxbro och i juli 1988 påbörjades vattenföringsmätningar där.

## **KAGGHAMRAÅN 1988**

### **VATTENFÖRING.**

Under 1988 var medelvattenföringen lägre än normalt, 0,72 m<sup>3</sup>/s, beroende på framför allt på den låga vattenföringen under årets sista fyra månader (se figur 3a, bilaga 2). I början av året (jan-febr) var däremot vattenföringen ovanligt hög. Vattenföringen varierade under året mellan 0,3 och 3,6 m<sup>3</sup>/s (se figur 3b, bilaga 2 och tabell 3, bilaga 3).

## VATTENKVALITET.

### pH och alkalinitet.

pH är ett logaritmiskt mått på vattnets innehåll av vätejoner, pH-värdet blir lägre ju surare vattnet är. Att skalan är logaritmiskt betyder att vid t ex pH 6, 5 och 4 är det 10, 100 och 1000 ggr surare än vid pH 7. I opåverkade sjöar och vattendrag varierar pH i vattnet mellan 6-8. Alkalinitet är ett mått på vattnets förmåga att neutralisera syror (vattnets buffertkapacitet mot sura föreningar). Vatten med lägre alkalinitet än 0,1 mekv/l anses ha en svag buffertkapacitet och vid kalkning av vattendrag är målsättningen att en alkalinitet över 0,1 mekv/l ska uppnås.

pH-värdena i Kagghamraån varierade mellan 6,5-7,5 (medelvärden 1988). I Axån uppmättes under sommaren pH-värden runt 9 (se tabell 4, bilaga 3). Detta beror på påverkan från den rikliga vegetationen (växternas upptag av koldioxid från vattnet orsakar en pH-höjning). Alkalinitetsmätningarna visade att vattnet i Kagghamraån har god till mycket god förmåga att motstå (buffra mot) försurning. Alkaliniteten varierade från 2,9 mekv/l i Skälbyån till 0,4 mekv/l i Norrgaån och Uringeån. De lägsta värden återfanns helt naturligt i de delar av vattendraget där skogsmark utgör övervägande delen av tillrinningsområdet.

### Konduktivitet, totalhårdhet, kalcium, magnesium, sulfat och klorid.

Konduktiviteten (specifika ledningsförmågan) ger ett mått på mängden lösta ämnen i jonform i ett naturvatten. Näringsrika sjöar brukar ha hög konduktivitet, medan näringsfattiga sjöar har en konduktivitet  $\leq 10$  mS/m. Vattendrag i kalkrika områden har ofta en hög naturlig konduktivitet. Totalhårdheten är summan av vattnets innehåll av kalcium (Ca) och magnesium (Mg) uttryckt som kalcium.

Konduktiviteten i åsystemet varierade mellan 10 och 43 mS/m (medelvärden 1988). Den i särklass högsta konduktiviteten återfanns i Skälbyån, följd av Axån och de lägsta värdena förekom i Bockån-Norrgaån och Uringeån (se tabell 4, bilaga 3). Samma förhållanden gäller även för vattnets totalhårdhet, samt halterna av kalcium (Ca), magnesium (Mg), sulfat ( $\text{SO}_4$ ) och klorid (Cl), se årsmedelvärden för några delgrenar i tabell 5, nästa sida.

Tabell 5. Årsmedelvärden 1988 för kalcium, magnesium, sulfat och klorid i Kagghamraåns vattensystem.

| Namn                    | Ca<br>mg/l | Mg<br>mg/l | Cl<br>mg/l | SO <sub>4</sub><br>mg/l |
|-------------------------|------------|------------|------------|-------------------------|
| Skälbyån                | 61         | 11         | 25         | 53                      |
| Axån                    | 26         | 5          | 25         | 21                      |
| Norrgaån                | 13         | 2          | 7          | 17                      |
| L. Skogsjöns utl.       | 12         | 2          | 10         | 14                      |
| Brinkbäcken             | 24         | 4          | 8          | 29                      |
| Kagghamraåns<br>mynning | 20         | 4          | 13         | 24                      |

#### Syrgas och organiskt material

I ett rinnande vatten bestäms halten av syrgas till största delen av temperatur och vattenrörelser. I många vattendrag är primärproduktionen låg, men där vegetationen är riklig kan växternas syrgasproduktion öka vattnets syrgashalt. Ofta är syrgasmättnaden runt 100% i rinnande vatten. Dock kan större punktutsläpp av vatten med hög halt av organiskt material drastiskt sänka syrgashalten i vattnet. Förekomsten av organiskt material i vatten anges i allmänhet som BOD (biokemisk syreförbrukning), COD (kemisk syreförbrukning) eller TOC (totalt organiskt kol). Koncentrationen av organiskt material bestämd som COD och TOC ger ej ett direkt mått på den organiska materialets mikrobiella nedbrytbarhet, dvs syretäringen. En varierande andel utgörs av svårnedbrytbart organiskt material.

Den vattenkemiska undersökningen 1988 visade att syretillståndet var bäst i de nedre av åsystemet, medan de sämsta förhållandena återfanns i Axån med en lägsta syremättnad på 38-48 % (se tabell 4, bilaga 3). Även i Skälbyån, uppströms Malmsjön, var syretillståndet dåligt 1988 med en lägsta syremättnad på ca 50 % (se tabell 4, bilaga 3). Den lägsta uppmätta syremättnaden i Norrgaån 1988 var 81%.

Enligt naturvårdsverkets bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag (Alimännen råd 90:4) ska syretillståndet i åar klassificeras som mycket syrefattigt (klass 5) om lägsta syremättnaden under året är  $\leq 60\%$ . Detta innebär att Axån och Skälbyån hamnar i denna klass och att syretillgången i åarna periodvis är otillräckligt för alla fiskarter. Vuxen öring klarar tillfälligtvis lägre syremättnad än 50%, men rommen kläcks ej och yngel kan dö av syrebrist. Trivselsområdet ligger från 80% och uppåt, vilket återfanns i Kagghamraåns nedre delar där vattenrörelsen är stor.

Halten organiskt material i Kagghamraåns vattensystem varierade mellan 7-22 mg C/l (medelvärden 1988). De högsta halterna återfanns i Skälbyån samt i tillloppet till Bysjön och Bockån. De höga halterna i de senare åarna beror på hög förekomst av humus i vattnet. Åarna avvattnar övervägande skogsmark. Den lägsta halten förekom i utloppet från L. Skogssjön. Stora och Lilla Skogssjön fungerar som sedimentationsbassänger för det organiska materialet. Dessutom får sjöarna troligen ett tillskott av grundvatten, som är fattigt på organiskt material, från Pålalm.

#### Färg, turbiditet och suspenderat material

Färgtalet (mg Pt/l) anger vattnets färgstyrka i en brungul färgskala. Färgtalet ger ett indirekt mått på koncentrationen av organiskt material (humusämnen) i vattnet. Förekomst av myrmarker ger ett tillrinnande vatten med hög humushalt och därmed även ett högre färgtal. Vattnets färg varierar under året och är störst då ytavrinningen är stor. Klarvattenssjöar har vanligen ett färgtal  $< 15$  mg Pt/l, medan näringsfattiga brunvattenssjöar har ett färgtal  $> 40$  mg Pt/l. Turbiditeten (FTU) är ett mått på vattnets grumlighet.

Turbiditeten i ett rinnande vatten orsakas främst av oorganiska partiklar. Dessa partiklar hamnar i vattnet genom erosion. Erosionsmaterial har hög densitet och sedimenterar därför relativt lätt. Sjöar fungerar därför som klarningsbassänger. Koncentrationen suspenderat material varierar mycket i rinnande vatten beroende på vattenföringen.

Det högsta färgtalet (mv 161 mg Pt/l) i Kagghamraåns vattensystem hade vattnet i ån som avvattnar f d Kvarnsjön. Vattnet där är starkt färgat (klass 5) enligt naturvårdsverkets bedömningsgrunder. Förekomsten av mossar och kärr i tillrinnande vatten märktes likaså på färgtalet i Bockån och Brinkbäcken (se tabell 4, bilaga 3). Även i Skälbyån var färgtalet högt, vilket förmodligen beror på förekomsten av utdikade, uppodlade kärr längs ån. Någon större inverkan av Hanvedsmossen märktes ej i Uringeåns vatten. Färgtalet i L. Skogssjöns utlopp (28 mgPt/l) var det lägsta i hela Kagghamraåns

vattensystem. Stora och Lilla Skogssjön fungerar som sedimentationsbassänger för humus. Dessutom sker troligen ett inflöde av avfärgat grundvatten från Pålamalm till sjöarna.

Grumligheten varierade från 3 till 22 FTU i Kagghamraåns vattensystem (medelvärden 1988). Det klaraste vattnet fanns i L. Skogssjöns utlopp, medan däremot grumligheten i Uringeåns mynning var ganska hög (se tabell 4, bilaga 3). Grumligheten var högst i Brinkbäckens mynning följt av Skälbyån samt Axån vid Rosenhill.

Slamhalten i Kagghamraåns vattensystem kan betecknas som hög till mycket hög. Halterna (både totalhalt och halten oorganiskt) suspenderat material var högst i Uringeåns mynning (mv totalhalt 23 mg/l) och lägst i Uringeån vid L. Skogssjöns mynning (mv totalhalt 4 mg/l). Även i de övriga sjöarnas utlopp var halten av suspenderat material förhållandevis låg. Sjöarna fungerar som klarningsbäcken. Koncentrationen i Brinkbäckens mynning var hög. Jorderosion tycks vara mest frekvent förekommande i Uringeån och Brinkbäcken. De allra högsta halterna suspenderat material i Uringeån och Brinkbäcken förekom under höglödesperioden i april. Då var slamhalten även hög i huvudfåran vid Dalsta samt nedströms Brinkbäckens mynning (se tabell 4, bilaga 3).

### Fosfor.

Fosfor förekommer i vatten huvudsakligast i löst form som fosfat och i fast form som organiskt och oorganiskt partikulärt material. Summan av förekomstformerna kallas totalfosfor. I sötvatten har tillgången på fosfor en nyckelroll för hur stor tillväxten av alger och andra vattenväxter kan bli. Mot bakgrund av fosfors roll för eutrofiering i sötvatten används totalfosforhalten för att klassificera inlandsvattnens näringstillstånd (Naturvårdsverkets allmänna råd 90:4, Bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag). I råden görs följande indelning:

|        |       |                                 |         |
|--------|-------|---------------------------------|---------|
| ≤7,5   | µgP/l | mycket näringsfattigt tillstånd | klass 1 |
| 7,5-15 | µgP/l | näringsfattigt tillstånd        | klass 2 |
| 15-25  | µgP/l | måttligt näringsrikt tillstånd  | klass 3 |
| 25-50  | µgP/l | näringsrikt tillstånd           | klass 4 |
| >50    | µgP/l | mycket näringsrikt tillstånd    | klass 5 |

Klassificeringen bör i första hand grunda sig på resultat från minst 3 årsserier med provtagningar varje eller varannan månad.

Totalfosforkoncentrationerna i Kagghamraån varierade från 16 - 148 µg P/l (mv 1988). Den lägsta halten förekom i Uringeån vid L. Skogssjöns utlopp och den högsta i Skälbyån (se tabell 4, bilaga 3). Halterna var även höga nedströms Malsjön, i Axån, med medelvärden >100 µg P/l. I Bockån, Norrgaån och nedre av Uringeån varierade totalfosforhalterna runt 30-40 µg P/l och i egentliga Kagghamraån var halten ca 60 µg/l. En klassifiering av näringstillståndet i Kagghamraån baserad enbart på 1988 års medelvärden visar att vattnet i åsystemet var näringsrikt t o m mycket näringsrikt i stora delar av ån. I sjöar bör inte totalfoshalten överskrida 25 µg P/l, då detta anses som en kritisk nivå för massutveckling av blågrönalger i sjöar där fosfor är tillväxtbegränsande, dvs då N/P-kvoten > 17 (Wiederholm et al 1983). Av de sjöar som omfattas av denna undersökning hade endast L. Skogssjön en genomsnittlig totalfosforkoncentration under 25 µg P/l. I Malsjön var totalfosforhalten i början av 1970-talet, då sjön mottog avloppsvatten från Vårsta samhälle, runt 800 µg P/l (Forsberg och Ryding 1985). Efter avlastning, då fosforbelastningen på sjön minskade med ca 85%, skedde en drastisk minskning av totalfosforhalten i sjön (se tabell 6 nedan). 1988 var halten nere på ca 100 µg P/l, vilket dock fortfarande är en mycket hög koncentration.

Tabell 6. Halter av närsalter, suspenderat material och klorofyll i Malsjöns ytvatten före och efter avlastningen av sjön (medelvärden juni-september).

|                         | 1973 | 1975 | 1988 |
|-------------------------|------|------|------|
| Totalfosfor (µg/l)      | 800  | 200  | 100  |
| Fosfatfosfor (µg/l)     | 200  | 100  | 30   |
| Totalkväve (µg/l)       | 2000 | -    | 800  |
| Suspenderat mtrl (mg/l) | 70   | 40   | 10   |
| Klorofyll a (µg/l)      | 80   | 40   | -    |

Under den tidsperiod då Malsjön utgjorde recipient för näringsrikt avloppsvatten, lagrades fosfor i sjöns bottensediment. Denna fosfor kan frigöras från sedimentet under perioder med syrebrist i sjöns bottenvatten. Den höga fosfatfosforhalten i sjöns utlopp vid aprilprovtagningen tyder på att en sådan fosforfrigörelse förekommer i Malsjön. Provtagningen sammanföll med tidpunkten för vårcirkulationen i Malsjön. Då sker en omblandning av sjöns vatten och det näringsrika bottenvattnet förs upp till ytan och når sjöns utlopp.

## Kväve.

Kväve förekommer i oorganisk form som ammonium, nitrit och nitrat. Det förekommer dessutom i organisk form (t ex som proteiner) och som gas. Totalkväve är summan av de oorganiska fraktionerna och de organiska. Kvävefixering av blågröna alger och bakterier samt denitrifikation (bakteriell omvandling av nitrat till kvävgas) utgör länkar mellan atmosfärens och biosfärens kvävepooler. En betydande ökning av kvävehalten har skett i många inlandsvatten under senaste årtionden, vilket i sin tur har påskyndat eutrofieringen av havet. Huvudorsaken till kväveökningen i södra och mellersta Sverige anses den kraftigt ökade användningen av handelsgödsel. Kväve som urlakas från jordbruksmark föreligger oftast som oorganiska salter (nitrat) direkt växttillgängliga. Medan kväve som dräneras från skogsmark föreligger till största delen som organiskt kväve. Naturvårdsverket använder följande bedömningsunderlag för kväve, baserat på totalkvävehalten:

|           |       |                           |         |
|-----------|-------|---------------------------|---------|
| ≤0,30     | mgN/l | mycket låga kvävehalter   | klass 1 |
| 0,30-0,45 | mgN/l | låga kvävehalter          | klass 2 |
| 0,45-0,75 | mgN/l | måttligt höga kvävehalter | klass 3 |
| 0,75-1,50 | mgN/l | höga kvävehalter          | klass 4 |
| >1,50     | mgN/l | mycket höga kvävehalter   | klass 5 |

I likhet med fosfor var kvävehalterna lägst i utloppet från L. Skogssjön och högst i Skälbyån (årsmedelvärden 447 respektive 2105 µgN/l). Endast i Skälbyån kan halten klassificeras som mycket hög enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder, medan halterna i Axån, egentliga Kagghamraån och nedre delarna av Uringeån och Brinkbäcken var höga.

De högsta nitrathalterna i åsystemet återfanns i Skälbyån och Brinkbäcken, där nitratkvävet utgör 56-71% av totalkvävet. Andelen nitrat är däremot låg i vatten som avvattnar skogsmark. Där är andelen organisk kväve istället hög t ex 87% i ån som avvattnar f d Kvarnsjön. Den högsta ammoniumhalten (530 µg N/l) under året fanns i Malmsjöns utlopp vid aprilprovtagningen. Då var även fosfathalten hög och tillsammans bekräftar detta bilden av Malm-sjön som en närsaltkälla, dvs att ett utflöde av fosfat och ammonium förekommer från Malmsjöns bottensediment.

## TRANSPORTER OCH BELASTNING.

**Vattendraget.**

Under 1988 transporterades ca 1 400 kg fosfor och 22 000 kg kväve ut i Kaggfjärden via Kagghamraån (se tabell 7, bilaga 3). Av fosfortransporten utgjorde andelen löst fosfor ca 40%. Nitratkväve svarade för 55% av den totala kvävetransporten.

Transporterna i provpunkt 11 (punkten närmast mynningen 1988) fördelade sig på följande sätt över året:

Tabell 8. Vattenföringens, fosfor- och kvävetransporternas fördelning över året i punkt 11.

| Period | Vecka nr | Medelflöde<br>(m <sup>3</sup> /s) | Fosfor<br>(kg) | Kväve<br>(kg) |
|--------|----------|-----------------------------------|----------------|---------------|
| 1      | 1-12     | 1,39                              | 576            | 9 910         |
| 2      | 13-21    | 1,17                              | 409            | 6 580         |
| 3      | 22-28    | 0,22                              | 62             | 640           |
| 4      | 29-38    | 0,30                              | 174            | 2 130         |
| 5      | 39-48    | 0,25                              | 67             | 1 330         |
| 6      | 49-52    | 0,36                              | 27             | 690           |
| 1988   | 1-52     | 0,70                              | 1 316          | 21 280        |

Av tabellen framgår att den övervägande delen av närsalttransporterna skedde under årets fem första månader (period 1-2).

De genomsnittliga arealförlusterna från Kagghamraåns avrinningsområde 1988 var 0,14 kg P/ha och 2,3 kg N/ha. Arealförlusterna överensstämmer rätt väl med vad som kan förväntas från ett avrinningsområde med den markanvändning och de punktkällor som förekommer finns inom Kagghamraåns avrinningsområde. Kväveförlusten var dock lite låg. En orsak till detta kan vara att kväveförlusterna från öppen mark inom Kagghamraåns avrinningsområde 1988 var låga (4-9 kg N/ha). Motsvarande fosforförluster har uppskattats till 0,1-0,4 kg P/ha. De högsta arealförlusterna av kväve ( $\geq 6$  kg N/ha) återfanns längs Skälbyån, Axån, Uringeån samt Brinkbäcken.

En skattad fördelning av åns totala närsalttransport på olika källor med hjälp av schabloner visar att arealförlusten från skogsmark utgör den största källan (ca 40%) för fosfor, medan arealförlusten från öppen mark dominerar kvävetransporten (se figur 4a-b, bilaga 2). Utsläpp från de enskilda avloppen utgör 27% av fosforbelastningen men endast 8% av kvävebelastningen.

Fosforförlusten från öppen mark är av samma storleksordning som utsläppet från enskilda avloppsanläggningar. Kväveförlusten från skog är nästan lika stor som läckaget från öppen mark, men då är att märka att skogen täcker 72% och öppen mark 17% av avrinningsområdet. Vid schablonberäkningarna har 8 kg/ha använts som schablon för det årliga kväveläckaget från öppen mark.

Den uppmätta transporten av kväve 1988 var lägre än den schablonberäknade (ca -25 % av schablonen). En viss denitrifikation, som medför kväveförluster till luften, förekommer normalt i sjöar och rinnande vatten. Dessutom sker en kvarhållning av näringsämnen genom t.ex sedimentation och upptag av växter. Den uppmätta fosfortransporten var däremot något större än förväntat (+14%), vilket till övervägande del kan förklaras av den interna belastningen i Malmsjön. Dessutom förekom en hög jorderosion längs vissa åsträckor och reningen från enskilda avlopp är kanske till viss del sämre än vad som har förutsatts.

En utvärdering av de olika biflödenas bidrag till den totala närsalttransporten visar att fosfortransporten vid Axåns mynning utgjorde 40% av åns totala transport. Motsvarande värden för Bockån-Norråån, Uringeån samt Brinkbäcken var 22, 11 och 11% (se figur 5a-d, bilaga 2). Biflödens andel av den totala kvävetransporten var 33, 24, 15 respektive 17% (se figur 6a-d, bilaga 2). Trots att Bockån-Norråån avvattnar ett betydligt större område än Skälbyån-Axån (se tabell 9, nästa sida) var närsalttillskottet från den sistnämnda större. Förklaringen till detta är bl a att antalet enskilda fastigheter är större samt att andelen öppen mark är högre i Axåns avrinningsområde (se tabell 1, bilaga 3). Dessutom fungerar Malmsjön periodvis som en närsaltkälla som en följd av tidigare hög belastning.

Under 1988 transporterades ca 462 700 kg suspenderat material ut från Kagghamråns avrinningsområde (se figur 7a-d, bilaga 2). Av biflödena bidrog Uringeån med en proportionellt hög andel av denna transport, medan tillskottet från Axån och Norråån var proportionellt lågt. Uringeån bidrog med hela 25% den totala transporten. Även i eg. Kagghamråns från

Norrngaåns och Axåns sammanflöde till Dalsta skedde ett stort tillskott av suspenderat material, framför allt i april.

Mängden organiskt material, uttryckt som TOC, som transporterades ut i Kaggfjärden under 1988 var ca 192 900 kg (se figur 8a-d, bilaga 2). Bockån-Norrngaån, som avvattnar det största delområdet, bidrog med 40% av den totala mängden. Bockån-Norrngaån avvattnar övervägande skogsmark och en stor del av det organiska materialet i bäcken utgörs följaktligen av humusämnen.

Tabell 9. De olika biflödenas andel av Kagghamraåns avrinningsområde och av de totala transporterna av fosfor, kväve, suspenderat material samt organiskt material 1988.

| Biflöde        | AVO<br>(%) | P-<br>transp.<br>(%) | N-<br>transp.<br>(%) | Susp-<br>transp.<br>(%) | Org-<br>transp.<br>(%) |
|----------------|------------|----------------------|----------------------|-------------------------|------------------------|
| Bock-Norrngaån | 34         | 22                   | 24                   | 18                      | 39                     |
| Skälby-Axån    | 24         | 40                   | 33                   | 11                      | 23                     |
| Uringeån       | 17         | 11                   | 15                   | 25                      | 13                     |
| Brinkbäcken    | 15         | 11                   | 17                   | 17                      | 17                     |

### Delavrinningsområden.

#### Skälbyån (delområde 12)

Närsalthalterna i Skälbyån var mycket höga. Området karaktäriseras av en hög andel jordbruksmark, 41% av den totala ytan utgörs av öppen mark. Inom området ligger det nedlagda avfallsupplaget vid Hall. Under 1988 var de genomsnittliga arealkoefficienterna för området 0,25 kg P/ha samt 4,8 kg N/ha. Närsaltförlusterna från öppen mark+ övrigt har uppskattats till 0,34 kg P/ha och 8,3 kg N/ha. Läckage från öppen mark+övrigt är den dominerande källan för både fosfor- och kvävebelastningen (55 resp 70%) inom området (se tabell 10, bilaga 3). Utsläppen från enskilda avlopp utgör 26% av totala fosforbelastningen. Andelen löst fosfor är hög i Skälbyån, vilket framför allt brukar bero på utsläpp från reningsverk och enskilda avlopp. Om alla utsläpp från enskilda avloppsanläggningar skulle nå ån

heit orenade skulle de motsvara ca 70% av den totala fosfattransporten. Det måste följaktligen finnas ytterligare källor i området. En möjlig källa är läckage från tippen. En annan tänkbar källa är läckage från gödsel-anläggningar, men detta kan uteslutas eftersom inga djurhållande gårdar finns i området. Halltippen har täckts med rötslam vid två tillfällen (1977 och 1986). Fosforinnehållet i rötslam är högt. En inspektion av Halls avfalls-upplag 1990 har visat att de avskärande dikena fungerar dåligt (muntl. medd., Å Möller). Vattnet i ån har en hög salthalt jämfört med övriga delar av Kagghamraåns vattensystem. Detta kan bero på lakvattenpåverkan. Några naturliga förklaringar måste dock tas med i beräkningen. I området finns organiska jordar, som kan bidra till åns höga sulfathalt, samt kalkrika marker som likaså bidrar till en hög salthalt (främst Ca, Mg och  $\text{HCO}_3$ ).

#### Malmsjöns utlopp (delområde 1).

Området omfattar Malmsjöns tillrinningsområde förutom Skälbyån. I området ligger Vårsta tätort, men ytan utgörs till största delen av skogsmark (66%). Inom detta delområde finns det sex sjöar. Om fosfor- och kvävetransporterna slås ut på hela området blir de genomsnittliga arealförlusterna 1988 för området 0,27 kg P/ha och 2,4 kg N/ha. Posten läckage från öppen mark+övrigt och då särskilt övrigt utgör den dominerande fosforkällan i området (se tabell 10, bilaga 3). Den uppmätta fosforbelastningen är betydligt högre än den schablonberäknade. Orsaken till detta är att Malmsjön periodvis fungerar som en fosforkälla, dvs det sker ett utflöde av fosfor från sjöns bottensediment. Under de år då Malmsjön fungerade som recipient för Vårsta tätort skedde en upplagring av närsalter i sjöns sediment. Sjön mottar fortfarande dagvatten från Vårsta. Även detta fosfor-tillskott ingår i posten övrigt, då uppgifter på utsläppets storlek saknas. En uppskattning av Malmsjöns totala fosfor- och kvävebelastning visar att ca 200 kg P och 4500 kg N tillfördes sjön under 1988. Trots avlastningen har sjön fortfarande en hög extern belastning (se figur 9, bilaga 2). Fosfortransporten i Malmsjöns utlopp var 390 kg P under 1988. Sjöns interna fosforbelastning var följaktligen nästan lika stor som den externa under 1988 och den genomsnittliga arealförlusten för fosfor dubblas p g a utläckaget från Malmsjön. Malmsjön har fortfarande höga närsalthalter och blommar regelbundet (se tabell 6, sida 16). Före avlastningen var kväve tillväxtbegränsande för sjöns alg-produktionen under sommaren. Att döma av vattnets N/P-kvot gäller detta mestadels även nu.

### Axån t o m Axarens utlopp (delområde 2).

Områdets yta utgörs till 30% av öppen mark och omfattar bl a Malmbro golfbana. Förutom Axaren finns ytterligare en liten sjö, Gölan, inom området. Sjöarnas fosforkvarhållande förmåga är liten. Axarens omsättningstid har uppskattats till endast ca 1 månad. Under 1988 var områdets genomsnittliga arealkoefficienter 0,13 kg P/ha samt 3,1 kg N/ha. De beräknade fosfor- och kvävebelastningarna överensstämmer med de uppmätta närsaltförlusterna från området om förlusterna från öppen mark 1988 sätts till 0,2 kg P/ha och 5,8 kg N/ha. Tillskottet från öppen mark utgör merparten av kvävebelastningen. Denna källa dominerar även fosforbelastningen men även tillskotten från skogsmark och enskilda avlopp är av betydande storlek (se tabell 10, bilaga 3).

### Rosenhill (delområde 3).

Ett litet delområde som omfattar området från Axarens utlopp till Axåns mynning i eg Kagghamraån. Området består till största delen av öppen mark (64%). Arealförlusterna från området (2,7 kg P/ha och 37 kg N/ha) var de i särklass högsta inom Kagghamraåns vattensystem 1988. Vattenkvaliteten i detta åavsnitt kännetecknades vid lågt vattenflöde av dåliga syrgasförhållanden, höga ammonium- och fosfathalter, vilket tyder på en lokal påverkan från enskilda avlopp. Om man antar att alla avlopp leds orenade ut i ån, då skulle de enskilda avloppen svara för ca 90% av den totala fosforbelastningen. Den uppmätta kvävebelastningen var däremot betydligt högre än den schablonberäknade, även om avloppen förutsetts nå ån direkt utan rening. Antingen finns det någon okänd kvävekälla i området eller så är arealförlusterna från öppen mark mycket höga. Haltökningen av fosfor och kväve inom detta åavsnitt visar att det får stora närsalttillskott. Arealförlusterna är dock osäkra genom att de fås fram som skillnaden mellan stora, något osäkra tal.

### Tillflöde till Bysjön (delområde 4).

Området utgörs till största delen av skogsmark och permanentbebyggelse saknas. Inom området ligger delar av Pålalm samt f d Kvarnsjön. Sankmark och sjöar utgör 13% av totala ytan. Avrinning från skogsmark dominerar fosfor- och kvävebelastningen inom området. Den uppmätta arealkoefficienterna var låga (0,06 kg P/ha·år och 1,3 kg N/ha·år) och har använts som schabloner för avrinning från skogsmark för all skogsmark inom Kagghamraåns avrinningsområde.

### Bockån inklusive Bock- och Bysjön (delområde 5A).

Även detta område domineras av skogsmark (74%). Inom området ligger Tullinge flygplats samt Bocksjön och Bysjön. Bysjön mottar dagvatten från flygplatsen via ett kärr norr om sjön. Från 1946 fram till 1985 var en flygflottilj stationerad vid flygplatsen och aktiviteten var då betydligt större än idag. Nu nyttjas flygplatsen endast av privatflygplan. De genomsnittliga arealförlusterna 1988 var 0,17 kg P/ha och 1,9 kg N/ha. Arealförlusten för fosfor var betydligt högre än den förväntade för ett område som till största delen utgörs av skogsmark. Möjliga orsaker till den höga fosforbelastningen kan vara fosforfrigörelse från Bysjöns bottnar p g a tidigare belastning, bristfälliga enskilda avlopp, läckage från gödselanläggningar och/eller effekter av stora skogsavverkningar. Detta bör närmare utredas.

### Getarens utlopp (delområde 5).

Området omfattar Getarens avrinningsområde förutom Bockån. Detta område utgörs till största delen, liksom de båda uppströms liggande delområdena, av skogsmark (70%). Inom området ligger sjön Getaren och Lida friluftsgård. Getaren mottar renat avloppsvatten från Lida. Reningsverket är dimensionerat för 200 pe. De genomsnittliga arealkoefficienterna var låga (0,04 kg P/ha·år och 1,5 kg N/ha·år). Fosforförlusten var t o m lägre än den använda schablonen för avrinning från skogsmark. Getarens omsättningstid har beräknats till 4-8 månader, vilket i sin tur medför att sjön bör ha en fosforretention på 30 %. Med denna storlek på sjöns fosforretention överensstämmer den beräknade och uppmätta fosfortransporten i området. Kvarhållning av fosfor i Getaren är förklaringen till den låga arealförlusten för fosfor. Belastningen på Getaren var under 1988 ca 300 kg fosfor och 5 800 kg kväve. Tillförseln via Bockån utgjorde 85% och 70% av sjöns totala fosfor- respektive kvävebelastning. Tillskottet från Lidas reningsverk motsvarade 6% respektive 10% av den totala belastningen. Enligt beräkningar gjorda av K-konsult svarar utsläppet från reningsverket för 10% av sjöns fosforbelastning från tillrinningsområdet och för ca 20 % av kvävebelastningen (Rydberg 1989). Fosfortillförseln till Getaren är för hög (se figur 10, bilaga 2). Sjöns medelhalter av totalfosfor och totalkväve i augusti var 70 ugP/l respektive 800 ugN/l (recipientkontrollen Lida). Risken för omfattande algbloomingar i sjön är stor. Siktdjupet i Getaren var under sommaren och hösten 1988 endast ca 1,2 m (Rydberg 1989). Fosfortillförseln till Getaren via Bockån bör minskas.

### Norråån (delområde 6).

Även detta område domineras av skogsmark (71%). Dock utgörs resten av ytan (29%) av öppen mark. Inom området finns ca 10 permanentus. De genomsnittliga arealförlusterna 1988 var 0,25 kg P/ha samt 3,1 kg N/ha, betydligt högre än för uppströms liggande delområden. Drygt hälften av fosforbelastningen utgjordes av fosfat och schablonberäkningarna visar att tillförseln från de enskilda avloppen svarar för drygt hälften av områdets fosforbelastning (se tabell 10, bilaga 3). Avrinningen från öppen mark samt skog svarar för ca 20% vardera av fosfortransporten. Tillförseln från öppen mark är den dominerande källan för områdets kvävebelastning. Förutsatt att inga övriga kvävekällor finns inom området blir kväveförlusten från öppen mark 4,0 kg N/ha·år. Motsvarande arealförlust för fosfor var 0,2 kg P/ha·år.

### Norrå tom Dalsta (delområde 7).

Området utgörs till största delen av skogsmark (75%), medan 22% av ytan består av öppen mark. Arealkoefficienterna var 0,11 kg P/ha och 2,6 kg N/ha. De schablonberäknade belastningarna överstiger den uppmätta framför allt för fosfor. Möjliga förklaringar till detta kan vara att reningen av enskilda avlopp är bättre än schablonen förutsätter och/eller att retentionen är hög i detta område. Den senare förklaringen är mindre trolig eftersom en förhållandevis hög erosion uppmättes längs denna åsträcka. Kväveförlusten från öppen mark har uppskattats till 3,9 kg N/ha·år.

### Stora och Lilla Skogssjön samt deras tillrinningsområden (delområde 8).

Området domineras av skogsmark (73%). Sjöarnas areal utgör 16% av områdets totala yta. Delar av Pålalm återfinns inom området. De genomsnittliga arealkoefficienterna var låga, 0,04 kg P/ha·år och 1,3 kg N/ha·år. Fosforförlusten var lägre än den använda värdet på fosforläckage från skogsmark. Fosforfastläggning och denitrifikation i sjöarna kan förklara de låga arealförlusterna. Omsättningstiderna för L. Skogssjön och St. Skogssjön har uppskattats till ca 5 månader respektive 1,5 år, vilket innebär att fosforretentionen i sjöarna bör vara ca 30% respektive drygt 50%. Detta skulle förklara den låga fosfortransporten i L. Skogssjöns utlopp. I ett tidigare rapport finns uppgiften att Skogssjöarna har en uppehållstid på ca 3 år (Kagghamraån 1979, Botkyrka kn). Med tanke på sjöarnas stora tillrinningsområden samt deras ringa djup förefaller 3 år vara en osannolikt

lång omsättningstid. Sjöarna är dock inte lodade. Först när detta har gjorts kan exakta volymsbestämningar göras och sjöarnas vattenomsättningstider beräknas. I Pålalm sker ett vattenuttag av Haninge kommun som kan minska tillrinningen till sjöarna och därmed förlänga deras omsättningstider. Grundvatteninflöde från Pålalm till Skogssjöarna kan påverka vattenkvaliteten i sjöarna genom att ge ett tillskott av avfärgat vatten med låg halt av organiskt material.

#### Uringeån nedströms L. Skogssjön (delområde 9).

Delområdet består till 28 % av öppen mark, resten utgörs av skogsmark. Arealkoefficienterna för området var 0,16 kg P/ha·år samt 2,8 kg N/ha·år, dvs betydligt högre än schablonerna från skogsmark. De schablonberäknade transporterna inom området var lägre än de uppmätta. Tillskottet från öppen mark utgör den största källan (drygt 60%) för områdets totala fosfor- och kvävebelastning (se tabell 10, bilaga 3). Arealförlusterna från öppen mark har för 1988 uppskattas till 0,37 kg P/ha och 6,3 kg N/ha. Vattnet i Uringeån var periodvis grumligt (se vattenkvalitetsavsnittet), vilket tyder på att jorderosion förekommer i ån under perioder med stor ytavrinning. Detta i sin tur leder till en hög arealförlust av fosfor, då fosfor binds till jordpartiklar. Övrig fosfor, där partikulär bunden fosfor ingår, utgjorde över 80% av den totala fosfortransporten i ån under 1988.

#### Brinkbäcken (delområde 10).

Brinkbäckens avrinningsområde utgörs till övervägande del av skogsmark (78 %). Den öppna marken svarar för 19% av den totala ytan. Ån avvattnar en del av Hanvedsmossen. Recipientkontroll förekommer vid Rådala p g a jordtillverkning vid Hanvedsmossen. Vid Tegelvretens fritidsområde finns ett reningsverk för BDT-vatten (60 pe). De genomsnittliga arealkoefficienterna 1988 var 0,1 kg P/ha samt 2,7 kg N/ha. En hög andel av fosfor och kvävet förelåg i löst form som fosfat och nitrat (se vattenkvalitetsavsnittet). Den schablonberäknade fosforbelastningen i området överstiger den uppmätta. Kväveförlusten från öppen mark har uppskattas till 6,8 kg N/ha·år, förutsatt att ingen okänd kvävekälla finns inom området. Vid jordtillverkningen vid Hanvedsmossen förekommer näringsberikning av torven. Recipientkontrollen vid Rådala sker under vår, sommar och höst. En beräkning av fosfor- och kvävetransporten i Rådala under denna period 1988 visade att dessa motsvarade drygt 20 % av Brinkbäckens totala transporter. Rådalas avrinningsområde utgör 18% av Brinkbäckens och fördelningen mellan

skog och öppen mark är ungefär lika i båda områdena. Arealförlusterna från de båda avrinningsområdena bör därför vara av samma storleksordning, vilket de också var under denna period.

Kagghamraån uppströms Uringeåns tillflöde t o m nedströms Brinkbäckens tillflöde (delområde 11).

Ett litet delområde med en hög andel öppen mark (41 %), resten utgörs av skogsmark. Djurtätheten inom området är relativt hög. Fosforbelastningen i området var mycket hög. Den genomsnittliga arealkoefficienten för fosfor 1988 var 1,07 kg P/ha, medan områdets kvävebelastningen var noll vilket är osannolikt. En mycket hög denitrifikation skulle kunna förklara den låga kväveförlusten i detta åavsnitt, men det finns inget som tyder på att storleken på denitrifikationen i detta åavsnitt skulle markant avvika från den i övriga åavsnitt. Liten skillnad mellan stora tal ger osäkerhet i beräkningarna.

Kagghamraån nedströms Brinkbäckens tillflöde till mynningen i Kaggtjärden (delområde 13).

Ett litet område som domineras av skogsmark men som även har en hög andel öppen mark (35 %). Under 1988 förekom inga provtagningar i detta område utan dessa påbörjades först under 1989.

## KAGGHAMRAÅN 1989

### VATTENFÖRING.

Medelvattenföringen i Kagghamraåns mynning har beräknats till  $0,81 \text{ m}^3/\text{s}$  (10 årsmedelvärde 1977-1986 PULS-modellen, SMHI). Under 1989 var flödet periodvis mycket lågt och medelvattenföringen 1989 var endast  $0,38 \text{ m}^3/\text{s}$ . Vattenföringen under årets tre första månader var ganska normal, men under resten av året var den mycket låg (se figur 3a, bilaga 2). Vid augustiprovtagningen var provpunkten vid Norrga kvarn torr och i flera andra provpunkter var vattnet stillastående. Vattenföringen varierade under året mellan  $0,03$  och  $1,4 \text{ m}^3/\text{s}$  (veckomedelvärden, se figur 3b, bilaga 2). Den specifika avrinningen 1989 för Kagghamraåns avrinningsområde var endast  $3,9 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2$ . Nedanstående transportberäkningar är baserade på PULS-modellens vattenföringsberäkningar. Under 1989 har SMHI's nya vattenföringsstation vid Saxbro varit i drift, en jämförelse mellan vattenföringen beräknad enligt PULS och den uppmätta ska göras vid senare tillfälle.

### VATTENKVALITET

Vattenkvaliteten i Kagghamraån 1989 var i stort densamma som under 1988 (se tabell 11, bilaga 3). Sommarens och höstens ringa vattenföring medförde dock att vattenkvaliteten längs vissa åsträckor i hög grad kom att påverkas av utsläppen från enskilda avlopp. Den dåliga utspädningen medförde att höga ammonium- och fosfathalter förekom bl a i Axån och i nedre delen av Norrgaån i augusti (se tabell 11, bilaga 3). I Axån vid Rosenhill uppmättes under augusti ammoniumhalter  $>2 \text{ mg N/l}$ . I Norrgaån var ammoniumhalten  $>1 \text{ mg N/l}$ , då inget vatten passerade Norrga kvarn. Letal toxisk effekt för öring finns visad för ammoniumhalter  $>10 \text{ mg N/l}$ . Trivselzonen ligger  $<0,2 \text{ mg N/l}$ . Det är inte ammonium i sig själv som är giftigt för fisk utan istället ammoniak. Vid ovan nämnda tillfällen har halten ammoniak i vattnet beräknas till ca  $0,04 \text{ mg/l}$ .  $\text{LC}_{50}$ -värdet för regnbåge är  $0,5 \text{ mg/l}$  (medelvärde över året, Öhrn et al 1990). Dock har så låga halter som  $0,025 \text{ mg/l}$  visat sig ge förändringar hos regnbåge. Dessutom ökar ammoniaks toxicitet gentemot fisk vid låg syrehalt i vattnet, vilket det var vid dessa tillfällen. Vid augustiprovtagningen var syremättnaden i Rosenhill endast 27%. I Norrgaån var syremättnaden ännu något lägre, 23%. Årets lägsta syremättnad uppmättes i

Norrگاآن i början av november, 9%. Den lägsta uppmätta syremättningen i Norrگاآن under 1988 var 81%. Detta innebär att 1989 var Norrگاآن p g a dåliga syreförhållanden periodvis olämplig som öringlokal!

När grundvattennivån sjunker i samband med torka oxideras de övre markskikten och sulfat-, nitrat- och vätejoner bildas. Detta kan medföra att sulfat- och nitrathalten ökar kraftigt samt att pH minskar i ytvattnet, när flödet återkommer efter en torrperiod. De mycket höga nitrat- och sulfathalterna i Norrگاآن (pkt 6) i december var förmodligen ett resultat av denna effekt. Även i Skälbyån noterades höga sulfathalter under hösten. Däremot minskade inte pH-värdet nämnvärt i dessa år. I kalkrika marker leder över-skottet av syra bildat vid torka till en kraftig ökning av vittringen. Kalcium och vätekarbonat tillförs då vattnet i ökad mängd. Alkaliniteten i sådana vatten kan öka (Monitor 1989).

Ingen närsaltfrigörelse från Malmsjöns bottensediment kunde spåras under 1989, dvs inga höga fosfat- och ammoniumhalter uppmättes i Malmsjöns utlopp (se tabell 11, bilaga 3). Näringsförluster som uppkommer genom frigörelse från sedimenten eller erosion är svåra att lokalisera och att kvantifiera på grund av deras tillfälliga natur.

## TRANSPORTER

Vattenföringen 1989 utgjorde endast 53% av 1988 års flöde, vilket påverkar storleken av ämnestransporterna (se tabell 12, bilaga 3). Under 1989 transporterades ungefär hälften så mycket fosfor, kväve och organiskt material ut i Kaggfjärden som 1988 (se tabell 13, nästa sida). Transporten av suspenderat material var ännu lägre. Jorderosionen är störst under högflödesperioder och sådana saknades i stor utsträckning under 1989. Under 1989 transporterades totalt ca 600 kg fosfor och 12 700 kg kväve ut i Kaggfjärden via Kagghamraån. Detta innebär att de genomsnittliga arealförlusterna från avrinningsområdet var 0,06 kg P/ha·år samt 1,3 kg N/ha·år. Andelarna fosfatfosfor och nitratkväve utgjorde 40% respektive 50% av de totala transporterna, dvs i stort sett som 1988.

Tabell 13. Materialtransporter i Kagghamraåns mynning 1988 och 1989.

|                                  | 1988<br>(kg/år) | 1989<br>(kg/år) |
|----------------------------------|-----------------|-----------------|
| Totalfosfor                      | 1 350           | 590 (44%)       |
| Fosfatfosfor                     | 530             | 220 (42%)       |
| Totalkväve                       | 21 800          | 12 600 (58%)    |
| Ammoniumkväve                    | 1 450           | 740 (51%)       |
| Nitratkväve                      | 12 000          | 6 600 (55%)     |
| Organiskt mtrl (TOC)             | 192 900         | 101 800 (53%)   |
| Suspenderat mtrl                 | 462 700         | 112 000 (24%)   |
| Vattenföring (m <sup>3</sup> /s) | 0,72            | 0,38 (53%)      |

Minskningen av transporter i olika delar av Kagghamraåssystemet skiljde sig åt beroende bl a på i vilken form den övervägande andelen av fosfor och kväve föreligger. I Uringeån nedströms Skogssjöarna var minskningen av fosfortransporten betydligt större än i mynningen beroende på att en stor andel av fosfortransporten i Uringeån sker i form av övrig fosfor, dvs bl a fosfor bunden till jordpartiklar. Transporten av suspenderat material 1989 utgjorde endast 12% av föregående års. Minskningen i kvävetransporten var inte alls så drastisk som för fosfortransporten utan överensstämmer med den i mynningen uppmätta. Detta beror på att kvävetransporten är mindre erosionsberoende och i större utsträckning än fosfor direkt korrelerad till flödet. Nitrattransporten i Uringeån 1989 var ca 70% av 1988 års. Samma låga minskning i mängden transporterat nitrat förekom även i Skälbyån, där nitrat också utgjorde drygt hälften av totalkvävehalten. Men i Skälbyån var även minskningen i fosfortransporten låg. Huvuddelen av fosfor i ån förelåg som löst fosfor (fosfat) och fosfattransporten 1989 var lika stor som 1988. Minskningen i närsalttransporter från skogsmark (pkt 4), där övrig fosfor och kväve utgör övervägande andelen av totalfosfor och totalkväve, överensstämde i stort med minskningarna i mynningen. Fosfattransporten minskade mindre än i mynningen, medan nitrat minskade mer.

Av tabell 14 nedan, framgår hur närsalttransporterna fördelade sig över året. Den övervägande delen av årets fosfor- och kvävetransport 1989 kom under årets fem första månader. Men en stor andel av framför allt kvävetransporten skedde även under årets sista månad.

Tabell 14. Närsalttransporter i punkt 11 under 1989.

| Period | Vecka nr | Medelflöde<br>(m <sup>3</sup> /s) | Fosfor<br>(kg) | Kväve<br>(kg) |
|--------|----------|-----------------------------------|----------------|---------------|
| 1      | 1-6      | 0,61                              | 111            | 1 900         |
| 2      | 7-21     | 0,71                              | 293            | 6 120         |
| 3      | 22-30    | 0,13                              | 55             | 540           |
| 4      | 31-41    | 0,02                              | 14             | 140           |
| 5      | 42-48    | 0,19                              | 33             | 1 020         |
| 6      | 49-52    | 0,53                              | 86             | 3 400         |
| 1989   | 1-52     | 0,37                              | 593            | 13 120        |

Närsalttransporterna vid Rådala i Brinkbäcken utgjorde under 1989 (v 7-48) drygt hälften av transporten i Brinkbäckens mynning. En betydligt högre andel än 1988, då andelen ca 20% i stort motsvarade arealförhållandet mellan avrinningsområdena. Under 1989 var fosfor- och kvävehalterna betydligt högre i Rådala än i mynningen.

## REFERENSER

Andersson P, 1990. Kagghamraån - Inventering av havsöringens reproduktionsmiljö - Förslag till åtgärder. - Rapport från Miljöförvaltning i Botkyrka kommun, 145 s.

Bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag. Klassificering av vattenkemin samt metaller i sediment och organismer. - Allmänna råd 90:4, Naturvårdsverket, 35 s.

Forsberg C och Ryding S-O, 1985. Hur tillfrisknade sjöarna. Sammanfattning av Naturvårdsverkets RR-undersökning. - Vatten 41(1):3-19.

Lingdell P-E och Engblom E, 1989. Föroreningssituationen i Kagghamraån. En studie av bottenfauna hösten 1988. - Rapport nr 3, Länsstyrelsen i Stockholms län, 61 s.

Lovén S, 1989. Havsöringens lekplatser i Stockholms län.- Rapport nr 7, Länsstyrelsen i Stockholms län, 179 s.

Löfgren S, Olsson H, 1990. Tillförsel av kväve och fosfor till vattendrag i Sveriges inland. Underlagsrapport till HAV-90. - SNV RAPPORT 3692.

Kagghamraån. Undersökning av förutsättningar för en havsvandrande laxöringspopulation, 1979. - Hälsovårdskontorets utredningsserie 2, Botkyrka kommun, 71 s.

Monitor 1989. Klimatet och naturmiljön, Naturvårdsverket informerar, 176 s.

Naturvårdsprogram för Stockholms län.. Skyddsvärda områden för naturvård och friluftsliv, 1983. - Länsstyrelsen i Stockholms län, 430 s.

Rydberg A, 1989. Recipientkontroll av sjön Getaren, Botkyrka kommun, 1988. - Rapport K-KONSULT 17 maj 1989, 7 s.

Wiederholm T et al, 1983. Bedömningar och riktvärden för fosfor i sjöar och vattendrag. Underlag för försöksverksamhet. - SNV PM 1705.

Wiederholm T, 1989. Bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag. Bakgrundsdokument 1. Näringsämnen, syre, ljus, försurning. - SNV RAPPORT 3627.

Öhrn T, Haglund P och Pettersson M, 1990. Dagvatten från flygplatser. Projektredovisning. - SNV RAPPORT 3725.

# BILAGA 1

## BILAGA 1

### METODIK OCH DOKUMENTATION

#### Provtagningspunkter.

| Punkt nr | X-koordinat | Y-koordinat | Beskrivning                                                                                    |
|----------|-------------|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 12       | 656210      | 161075      | Skälbyån. Nedströms bron längs vägen till Skälby.                                              |
| 12a      | 656160      | 161265      | Södra utloppet ur Somran. Korsningen å - väg (fr o m 1989).                                    |
| 1        | 656110      | 161520      | Axån, utloppet från Malmsjön.                                                                  |
| 2        | 655940      | 161635      | Axån, utloppet från Axaren.                                                                    |
| 3        | 655910      | 161625      | Axån efter bebyggelsen i Rosenhill, innan sammanflödet med Norrgaån.                           |
| 4        | 656240      | 162125      | Tillflödet till Bysjön från f d Kvarnsjön.                                                     |
| 5a       | 656140      | 161940      | Bockån, inloppet till Getaren. Vid stig-åkorsning.                                             |
| 5        | 656005      | 161720      | Norrgaån, utloppet från Getaren. Vid Norrga Kvarn.                                             |
| 6        | 655915      | 161630      | Norrgaån efter bebyggelsen i Norrga, innan sammanflödet med Axån.                              |
| 7        | 655680      | 161455      | Kagghamraån, nedströms Dalsta, innan tillflödet från Uringeån.                                 |
| 8        | 655855      | 161945      | Uringeån, utloppet från Lilla Skogssjön.                                                       |
| 9        | 655675      | 161460      | Uringeån, vid Byrsta kvarn, innan sammanflödet med Kagghamraån.                                |
| 10       | 655520      | 161430      | Brinkbäcken, innan sammanflödet med Kagghamraån. Öster om väg 225.                             |
| 11       | 655560      | 161395      | Kagghamraån, nedströms tillflödet från Brinkbäcken. Nedströms bron längs vägen till Kagghamra. |
| 13       | 655475      | 161360      | Kagghamraån nära mynningen i Kaggfjärden. Nedströms bron vid Ström (fr o m 1989).              |

## BILAGA 1

### Provtagning och analyser.

Tidpunkterna för provtagning framgår av tabell 4 och tabell 11, bilaga 3. Prov har tagits varannan månad med början i februari 1988. Proverna togs direkt i provflaskan eller med hjälp av platsflaska på skaft. Syre fälldes redan ute i fält. Följande analyser gjordes samma dag som provtagningen: pH, alkalinitet, konduktivitet, färg, syre, ammonium, nitrit, nitrat, fosfat. Resterande analyser gjordes senare på syrakonserverade prover. De fem första analyserna utfördes på länsstyrelsens laboratorium, medan resterande analyser gjordes av Hydroconsult.

| Parametrar     | Kod<br>(enligt KRUT) | Beskrivning                                                                                      |
|----------------|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| pH             | (PH-25)              | Elektrometrisk bestämning vid 25 °C. SS 02812.                                                   |
| Alkalinitet    | (ALK-NGQ)            | Ofiltrerar, indikator, titrimetrisk bestämning. SS 028139.                                       |
| Konduktivitet  | (KOND-25)            | Ledningsförmåga mätt vid 25 °C.                                                                  |
| Färg           | (FÄRG-NK)            | Färgtal ofiltrerat, bestämning med komparator. SS 0281.                                          |
| Syre           | (O2-DG)              | Oxygen, löst. Titrerat enligt Winkler. Fosforsyra. SS 028114.                                    |
|                | (O2-MN)              | Oxygen, mättnad. Beräkning med tabeller. Montgomery. SS 028114.                                  |
| FTU            | (TURBFTU)            | Turbiditet (grumlighet) uttryckt i FTU-enheter. SS 028125.                                       |
| TOC            | (CORG-TI)            | Kol organiskt totalt. UV-uppslutning.                                                            |
| Susp mtrl tot  | (STR-SRG)            | Suspenderat material totalt. GF/C filter, 105 °C. SS 028112.                                     |
| Susp mtrl oorg | (SFR-STG)            | Suspenderat material oorganiskt. GF/C filter, 550 °C, glödningsåterstod. SS 028112.              |
| Ammonium       | (NH4N-NM)            | Nitrogen ammonium, ofiltrerat, spektrofotometrisk bestämning med hypoklorit och fenol. Koroleff. |
| Nitrit         | (NO2N-NM)            | Nitrogen nitrit, ofiltrerat, spektrofotometer. Koroleff.                                         |
| Nitrat         | (NO3N-NM)            | Nitrogen nitrat, ofiltrerat, spektrofotometer. Koroleff.                                         |

## BILAGA 1

|             |           |                                                                                |
|-------------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Totalkväve  | (NTOT-NM) | Nitrogen totalt, ofiltrerat, spektrofotometer, persulfatuppslutning. Koroleff. |
| Fosfat      | (PO4P-NM) | Fosfor fosfat, ofiltrerat, spektrofotometer. Koroleff.                         |
| Totalfosfor | (PTOT-NM) | Fosfor totalt, ofiltrerat, spektrofotometer, persulfatuppslutning. Koroleff.   |
| Kalcium     | (CA-NTQ)  | Kalcium, ofiltrerat, titrering, murexid indikator. SS 028119.                  |
| Magnesium   | (MG-NFQ)  | Magnesium, ofiltrerat, atomabsorption.                                         |
| Klorid      | (CL-NDQ)  | Klorid, ofiltrerat, titrering, indikator difenylkarbazon.                      |
| Sulfat      | (SO4-NTQ) | Sulfat, ofiltrerat, titrering, thorin indikator. SS 028182.                    |

### Bestämning av markanvändning.

Delavrinningsområdena (1-13) har ritats in på topografiska kartbladen (1:50.000), Nynäshamn 10 I SO och 10 I SV. Inom dessa områden har sedan markanvändningen bestämts, dvs arealen av respektive samhälle, sjö, våtmark, skog och öppen mark har beräknats.

- Samhälle: Bebyggelse i tätort samt tät friliggande bebyggelse (grå markering) enligt topokartan.
- Sjö: Sjö (blå markering) enligt topokartan.
- Våtmark: Våtmark (brun streckad markering) enligt topokartan.
- Skog: Skog (grön markering) enligt topokartan.
- Öppen mark: Öppen mark (vit markering) enligt topokartan.

## BILAGA 1

### Punktkällor.

| Område | Djur<br>(de) | Enskilda avlopp |         | Diverse upplysningar                                                                                                       |
|--------|--------------|-----------------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|        |              | Perm.           | Fritid. |                                                                                                                            |
| 12     | 0            | 15              | 5       |                                                                                                                            |
| 12a    | 0            | 5               | 3       |                                                                                                                            |
| 1      | 10           | 6               | 29      | Dagvatten från Vårsta<br>Ladugård 15-20 pe infiltration,<br>markbädd BDT-vatten 60 personer<br>3 markbäddar: 20, 25, 10 pe |
| 2      | 125          | 15              | 10      |                                                                                                                            |
| 3      | 0            | 14              | 1       |                                                                                                                            |
| 4      | 0            | 0               | 20      |                                                                                                                            |
| 5a     | ca 8         | 8               | 0       |                                                                                                                            |
| 5      | 0            | 1               | 4       | Lida fritidsgård reningsv 200 pe                                                                                           |
| 6      | 0            | 12              | 3       |                                                                                                                            |
| 7      | ca 50        | 60              | 57      |                                                                                                                            |
| 8      | 0            | 10              | 57      |                                                                                                                            |
| 9      | 0            | 10              | 7       |                                                                                                                            |
| 10     | 0            | 45              | 16      | reningsv BDT-vatten, 60 pe (16<br>fritidshus).                                                                             |
| 11     | ca 30        | 13              | 5       |                                                                                                                            |
| 13     | 0            | 1               | 0       |                                                                                                                            |
|        | <u>223</u>   | <u>215</u>      |         |                                                                                                                            |

### Beräkning av ämnestransporter.

Botkyrka kommun har bekostat en s k PULS-punkt för beräkning av vattenföringen i Kagghamraåns mynning i Kaggfjärden. SMHI har med hjälp av sin datamodell PULS beräknat vattenföringen i denna punkt. Veckoflödena redovisas i figur 3. Provtagningsåret har delats upp i sex flödesperioder utgående från de PULS-beräknade vattenflödena. Inom varje period har den sammanlagda flödesvolymen beräknats. Flödet i provpunkterna uppströms mynningen har beräknats genom att proportionera flödet i mynningen mot provpunkternas avrinningsområden. Transporten av närsalter, organiskt material och suspenderat material erhöles genom att multiplicera halt med flödesvolym vid provtagningstillfället under flödesperioden.

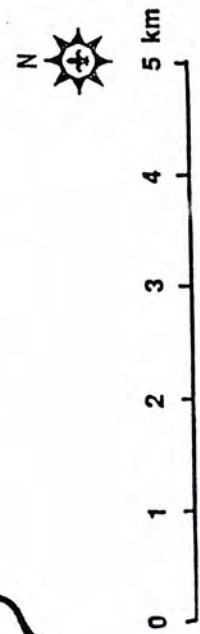
## BILAGA 1

### Använda schabloner.

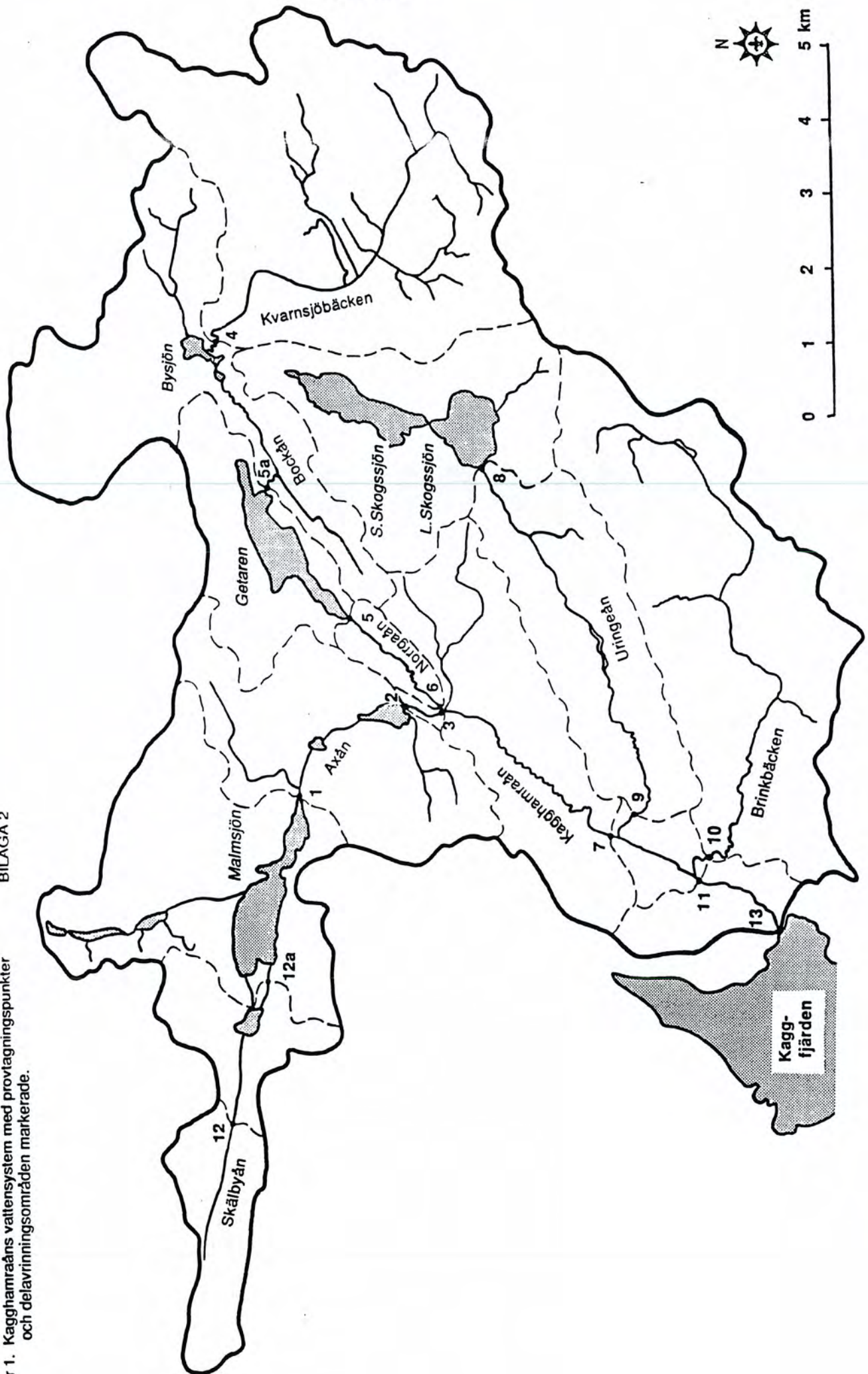
Vid schablonberäkningar av transporter och belastningar har följande antagande gjorts:

- \* I genomsnitt bor 2,3 personer per fastighet.
- \* Varje person orsakar ett utsläpp av 2,2 g P och 12 g N per dygn.
- \* Om endast BDT-vatten släpps ut reduceras utsläppet till 0,88 g P och 1,4 g N per dygn.
- \* Varje enskilt utsläpp reduceras i genomsnitt med 40% för P och med 25% för N, om inte typ av rening finns angiven.
- \* Fritidsfastigheter antas användas endast 2 månader om året.
- \* Atmosfäriskt nedfall på sjöytor har antagits vara 8 kg P/km<sup>2</sup> år samt 625 kg N/km<sup>2</sup> år.
- \* Arealförlusterna från samhälle och hårdgjorda ytor har antagits vara 20 kg P/km<sup>2</sup> år samt 500 kg N/km<sup>2</sup> år.
- \* Beräkningar från avrinningsområde 4 har gett underlag för antagandet att arealförlusterna från skogsmark i området var ca 6 kg P/km<sup>2</sup> och 130 kg N/km<sup>2</sup> under 1988. Motsvarande siffror för 1989 blev 3 kg P/km<sup>2</sup> och 70 kg N/km<sup>2</sup>. I naturvårdsverkets rapport 3692 anges arealförlusterna för skogsmark, som avvattnas till Östersjön, till 3,2 kg P/km<sup>2</sup> år samt 100 kg N/km<sup>2</sup> år.

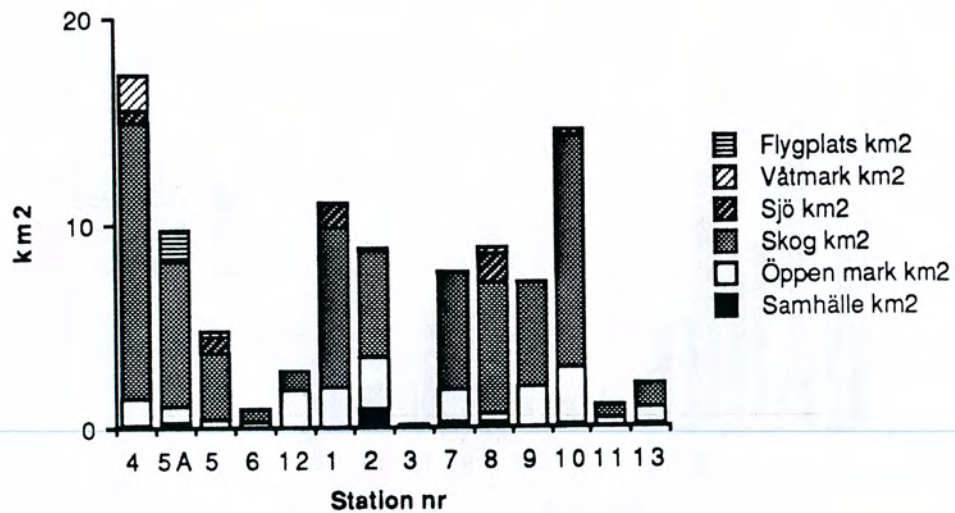
# **BILAGA 2**



Figur 1. Kagghamraåns vattensystem med provtagningspunkter och delavrinningsområden markerade.



## BILAGA 2



Figur 2a) Markanvändningen i Kagghamraåns olika delområden.

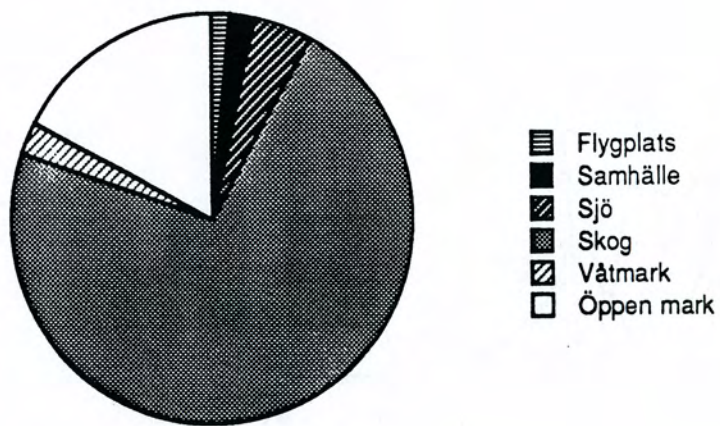
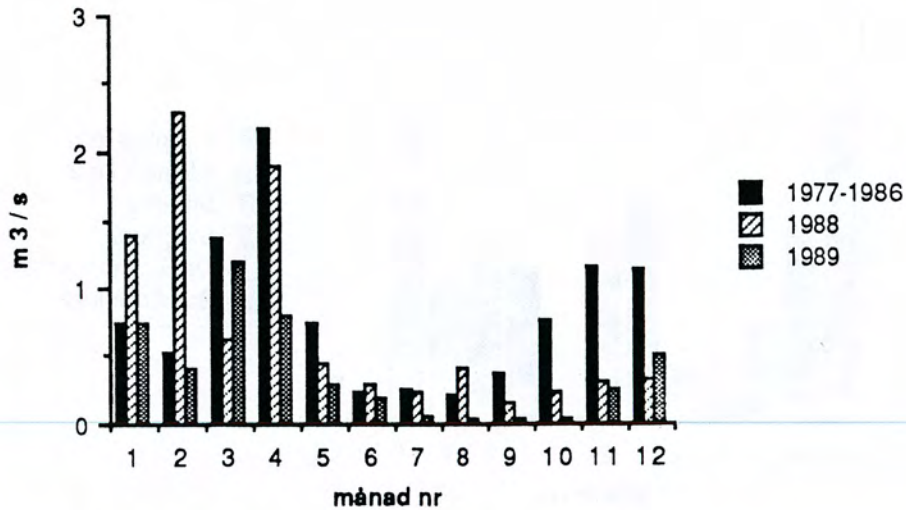


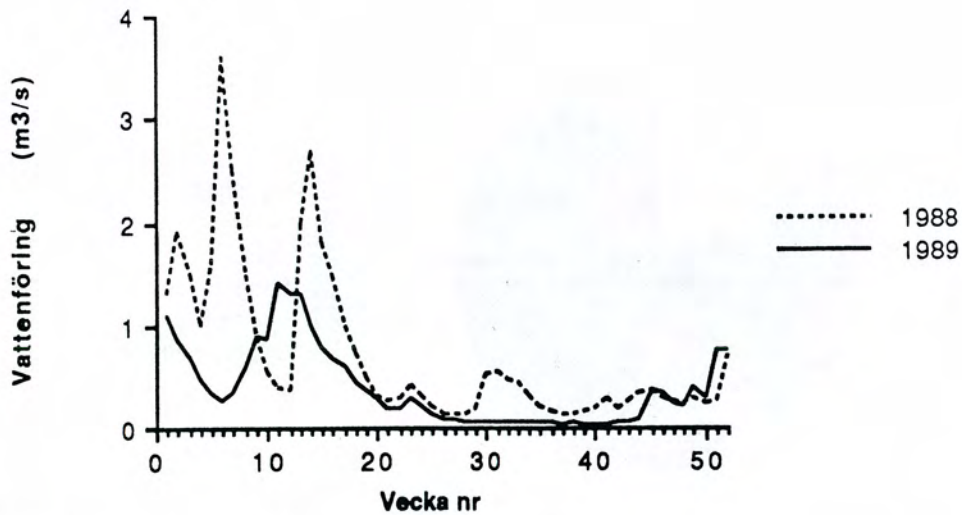
Fig 2b) Markanvändningen inom hela avrinningsområdet

## BILAGA 2

Figur 3a+b. Vattenföringen i Kagghamraåns mynning 1988 och 1989 beräknad enligt SMHI's PULS-modell.



3a) Månadsmedelvärden



3b) Veckomedelvärden.

Värdena finns redovisade i tabell 3, bilaga 3.

## BILAGA 2

Figur 4a+b. Olika källors bidrag till Kagghamraåns totala fosfor- och kvävebelastning enligt schablonberäkningarna.

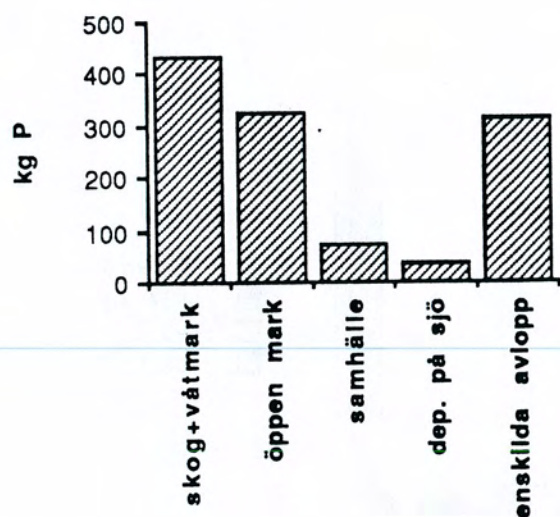


Fig 4a) Fosforbelastning

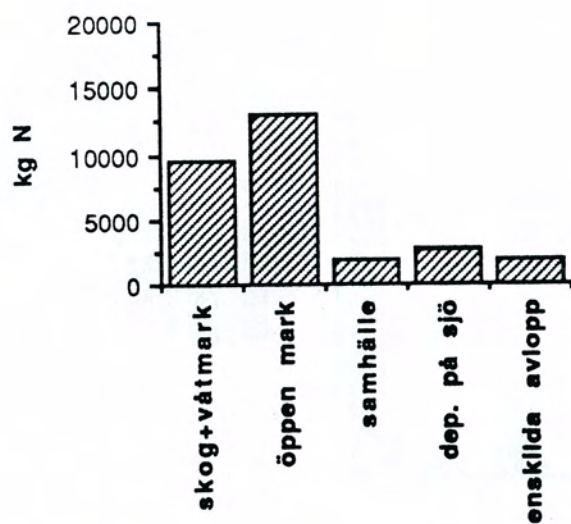


Fig 4b) Kvävebelastning

## BILAGA 2

Figur 5a-d. Fosfortransporter i Kagghamraåsystemet 1988. Observera delfigurernas olika skalor.

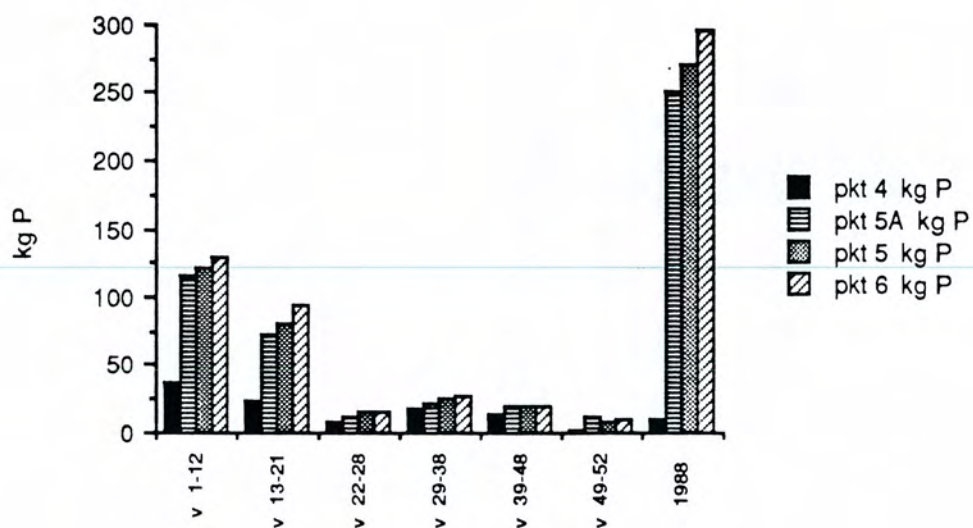


Fig 5a) P-transport i Bockån och Norrgaån 1988

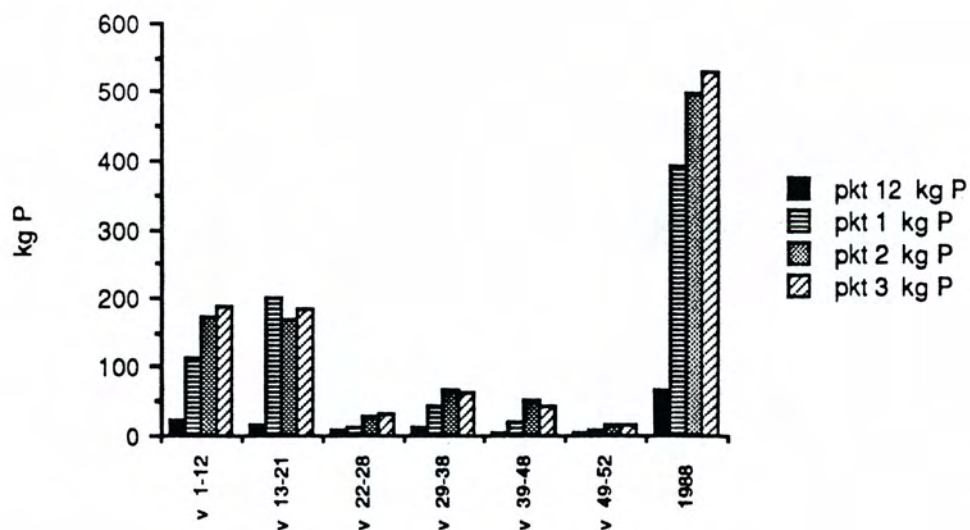


Fig 5b) P-transport i Skälbyån och Axån 1988

## BILAGA 2

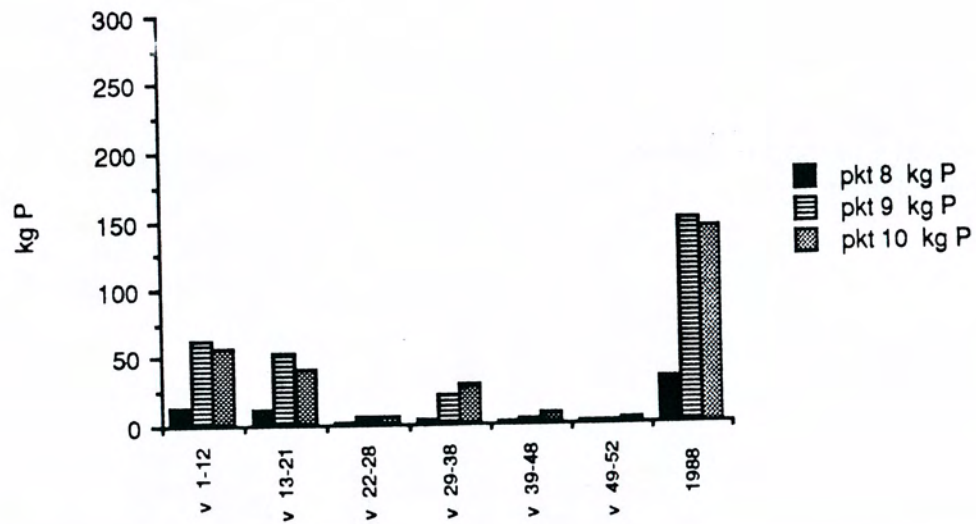


Fig 5c) P-transport i Uringeån och Brinkbäcken 1988

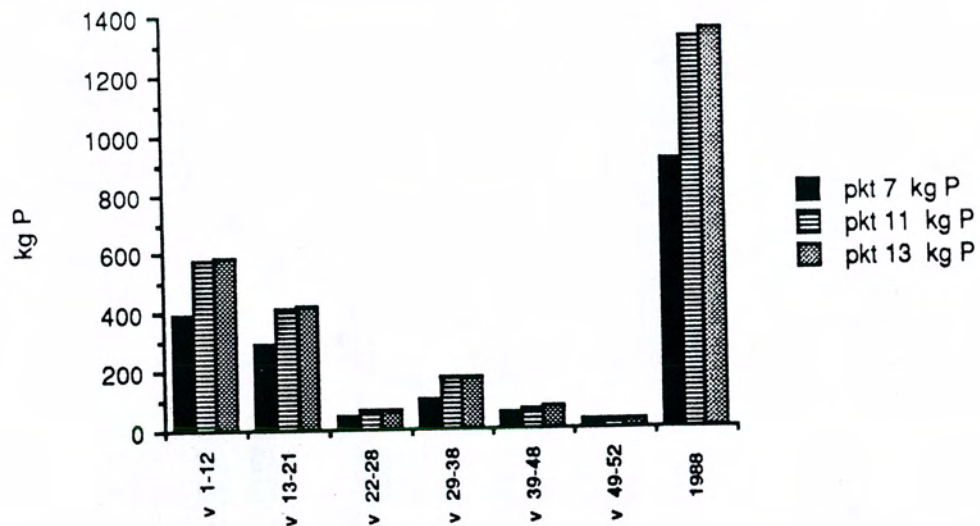


Fig 5d) P-transport i eg. Kagghamraån 1988

## BILAGA 2

Figur 6a-d. Kvävetransporten i Kagghamraåsystemet 1988. Observera delfigurernas olika skalor.

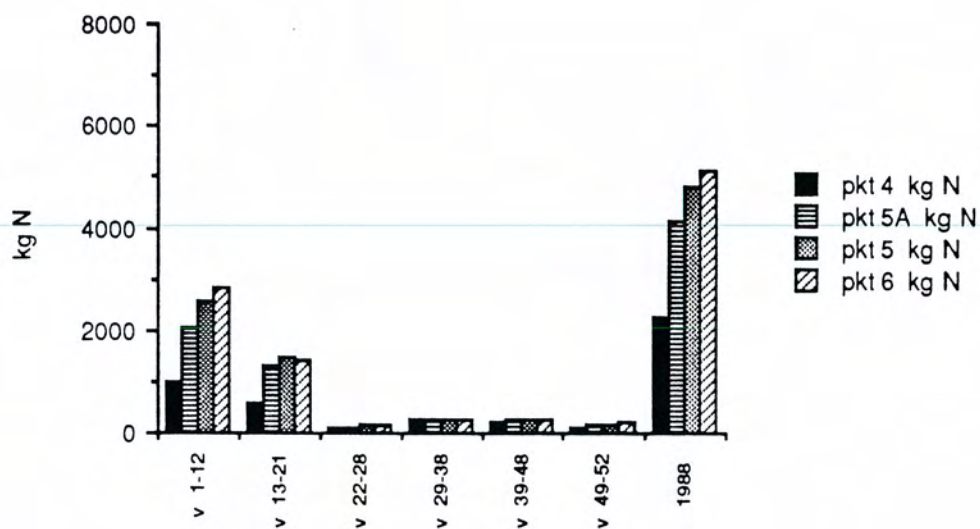


Fig 6a) N-transport i Bockån och Norrgaån 1988

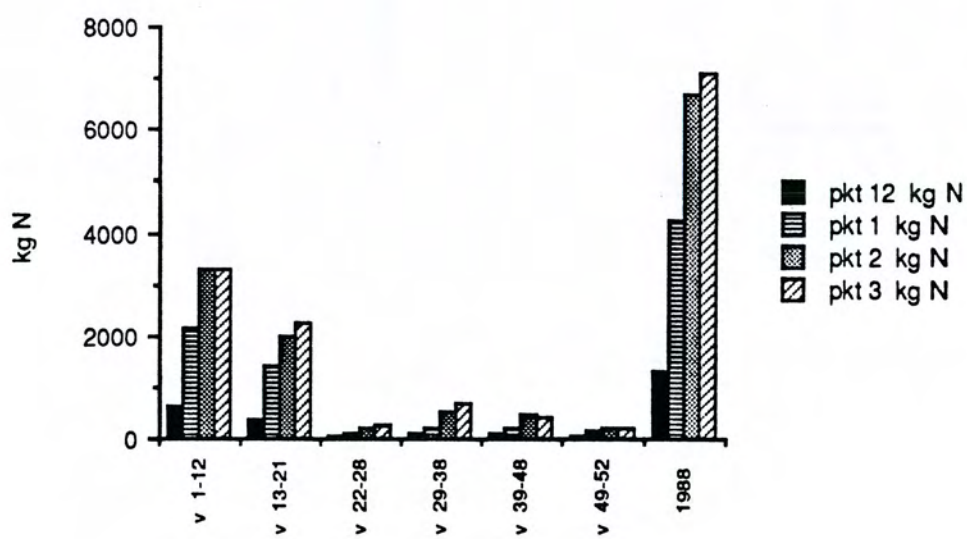


Fig 6b) N-transport i Skälbyån och Axån 1988

## BILAGA 2

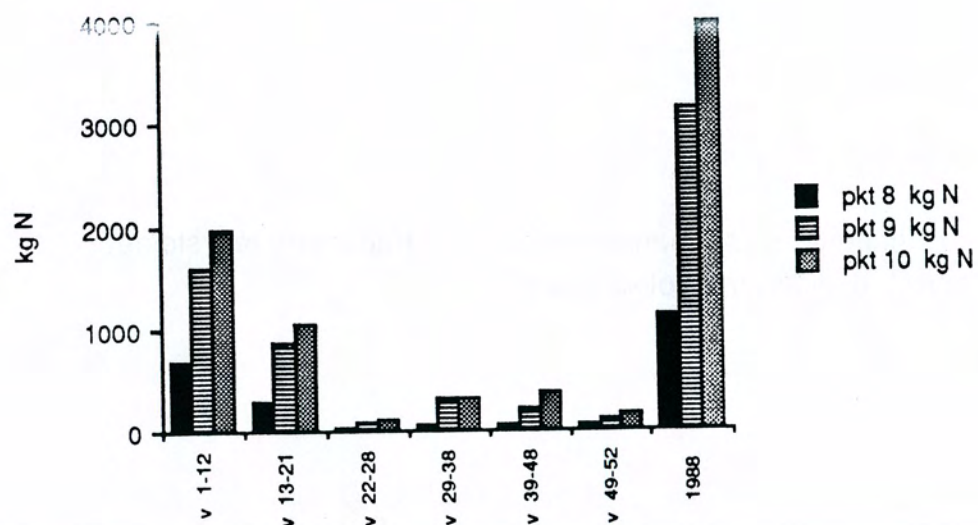


Fig 6c) N-transport i Uringeån och Brinkbäcken 1988

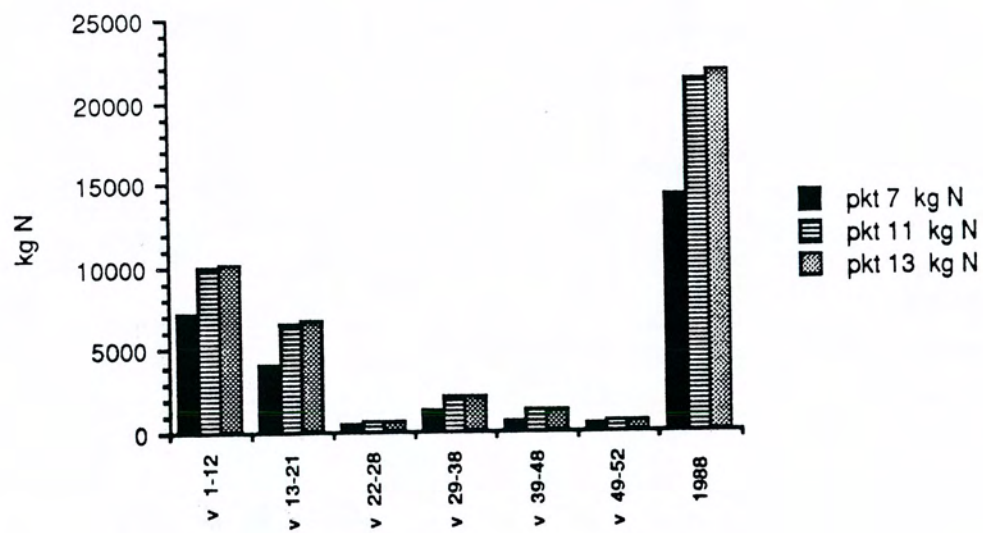


Fig 6d) N-transport i eg. Kagghamraån 1988

## BILAGA 2

Figur 7a-d. Transporter av suspenderat material i Kagghamraåsystemet 1988. Observera delfigurernas olika skalor.

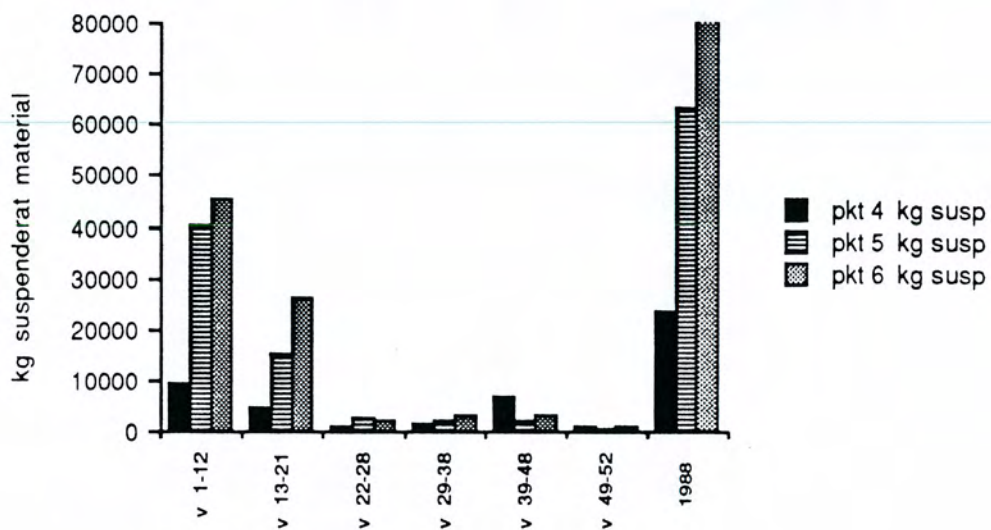
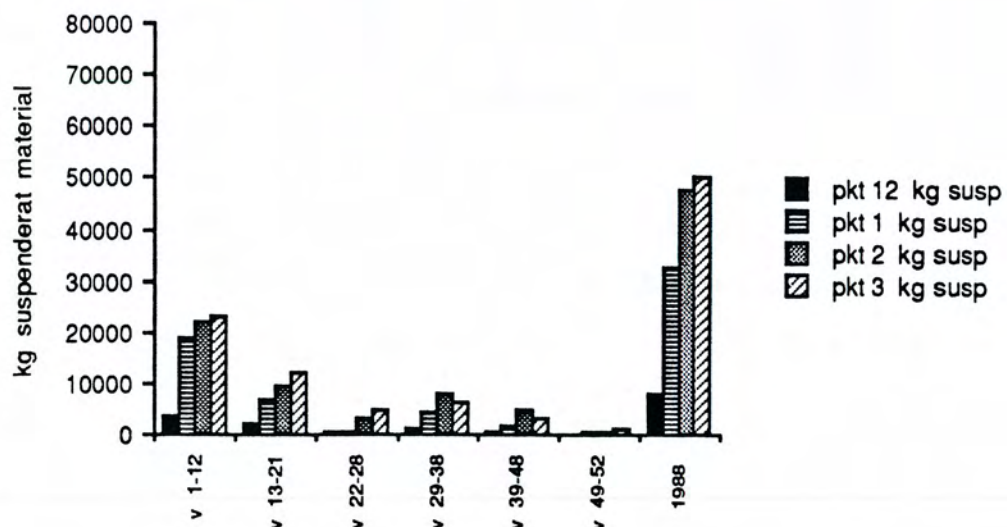


Fig 7a) Susp-transport i Bockån och Norrgaån 1988



## BILAGA 2

Fig 7b) Susp-transport i Skälbyån och Axån 1988

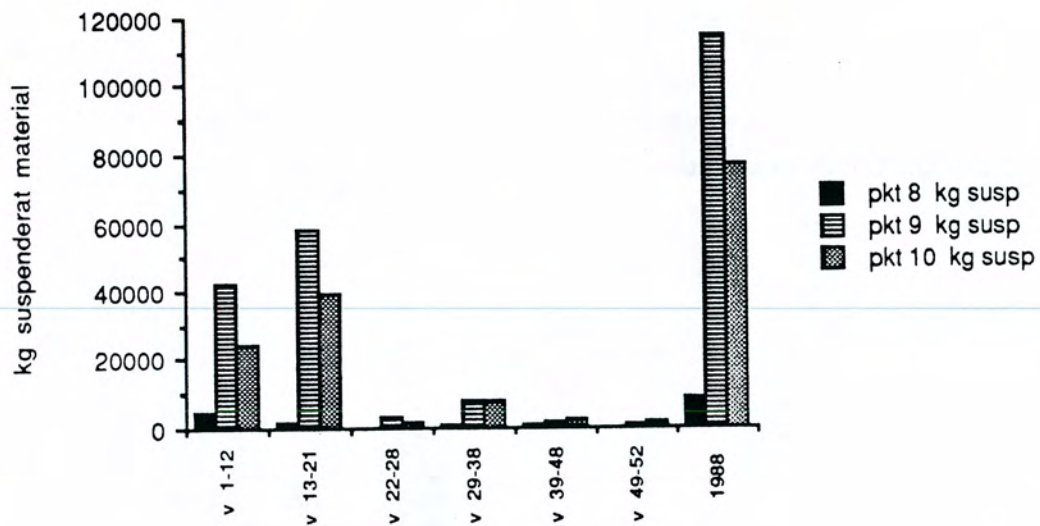


Fig 7c) Susp-transport i Uringeån och Brinkbäcken 1988

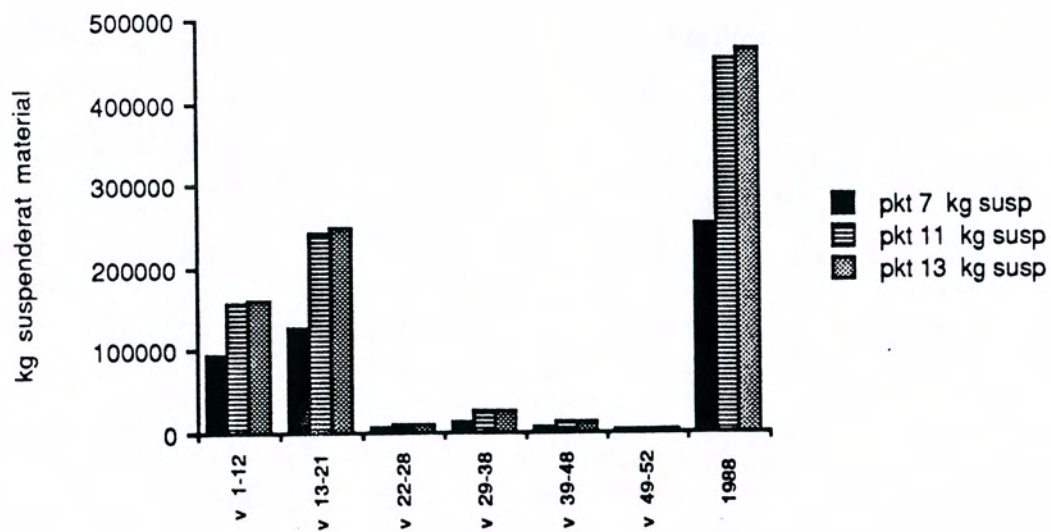


Fig 7d) Susp-transport i eg. Kagghamraån 1988

## BILAGA 2

Figur 8a-d. Transporter av organiskt material i Kagghamraåsystemet 1988. Det organiska materialet är analyserat som totalt organiskt kol (TOC). Observera delfigurernas olika skalor.

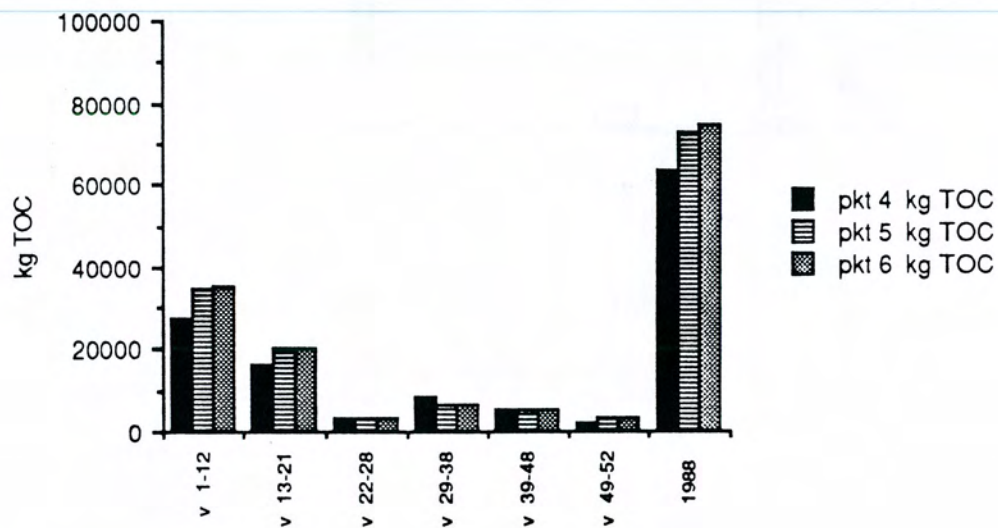


Fig 8a) TOC-transport i Bockån och Norrgaån 1988

## BILAGA 2

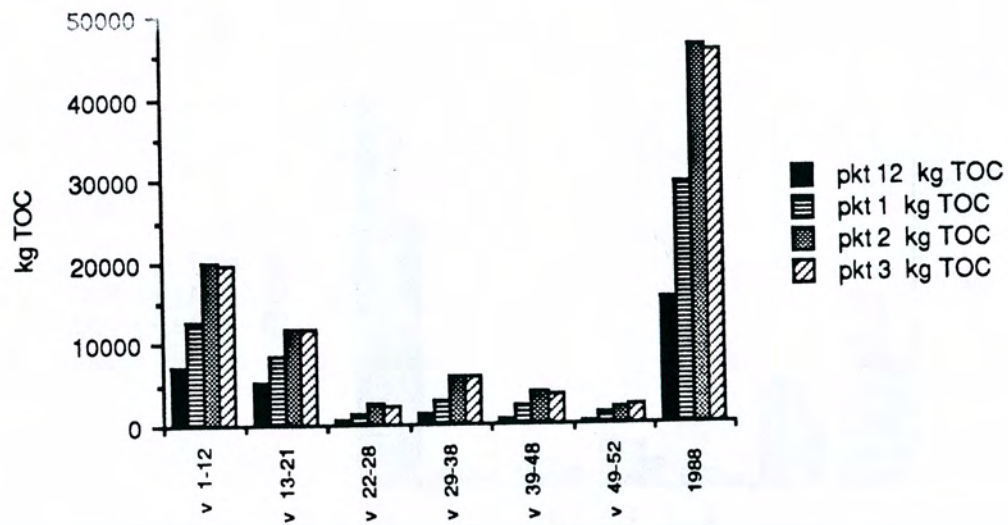


Fig 8b) TOC-transport i Skälbyån och Axån 1988

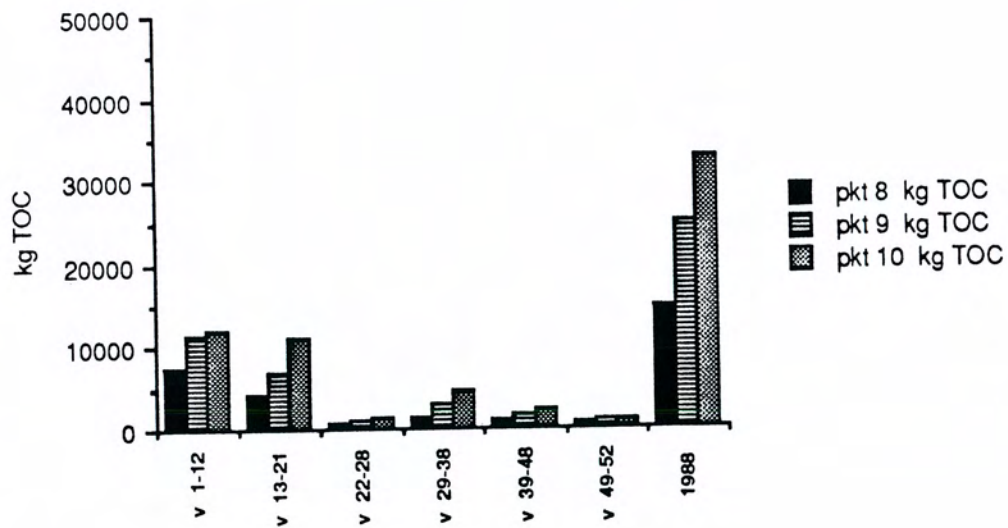


Fig 8c) TOC-transport i Uringeån och Brinkbäcken 1988

## BILAGA 2

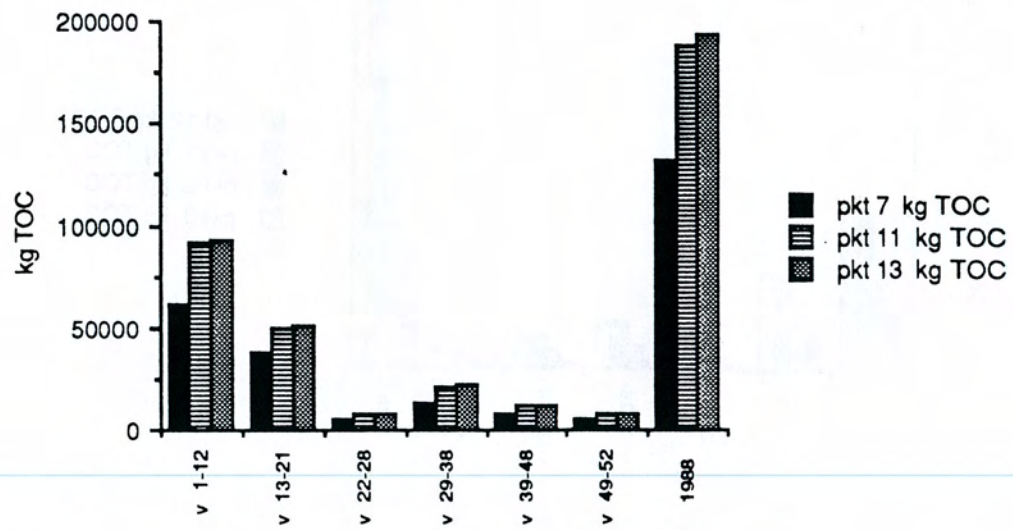


Fig 8d) TOC-transport i eg. Kagghamraån 1988

## BILAGA 2

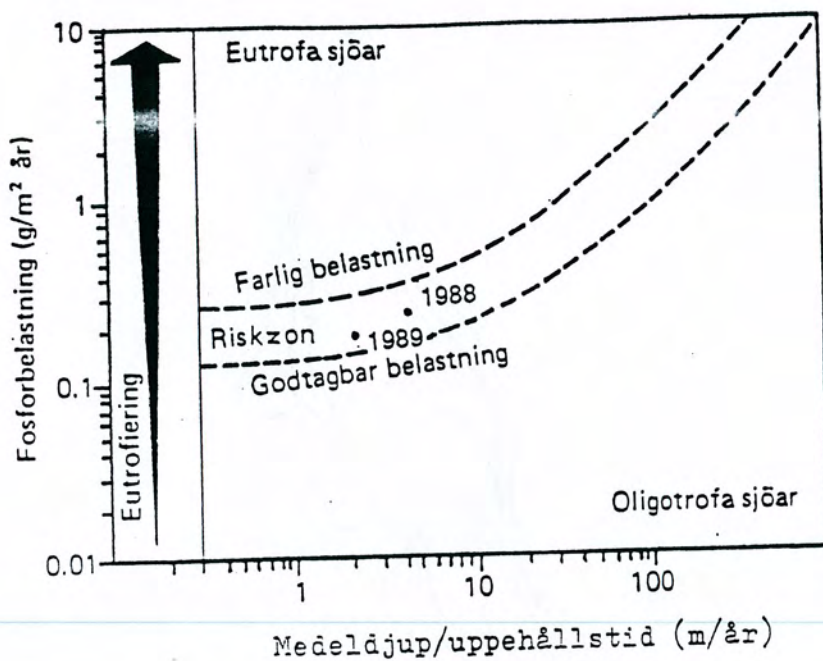


Fig 9) Mälarsjöns fosforbelastning 1988 och 1989.

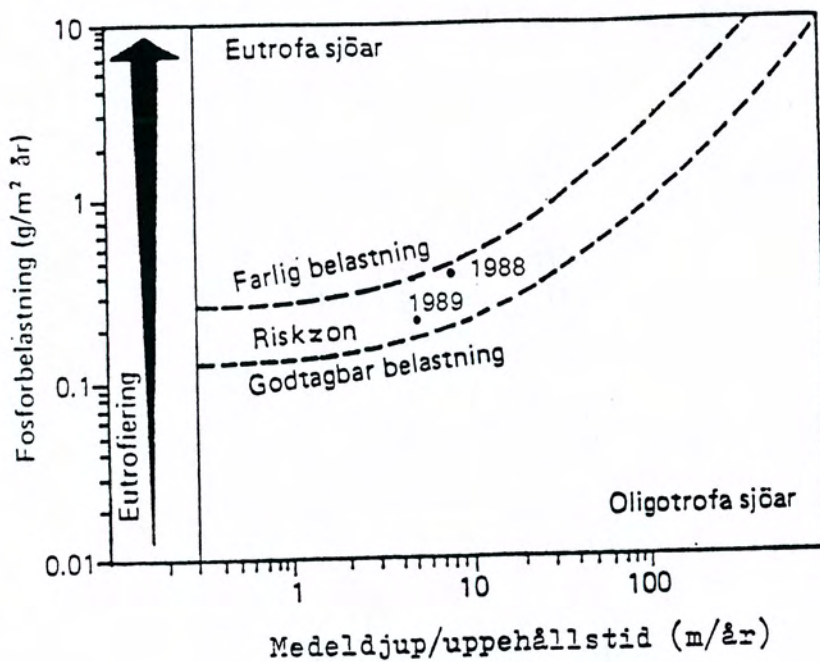
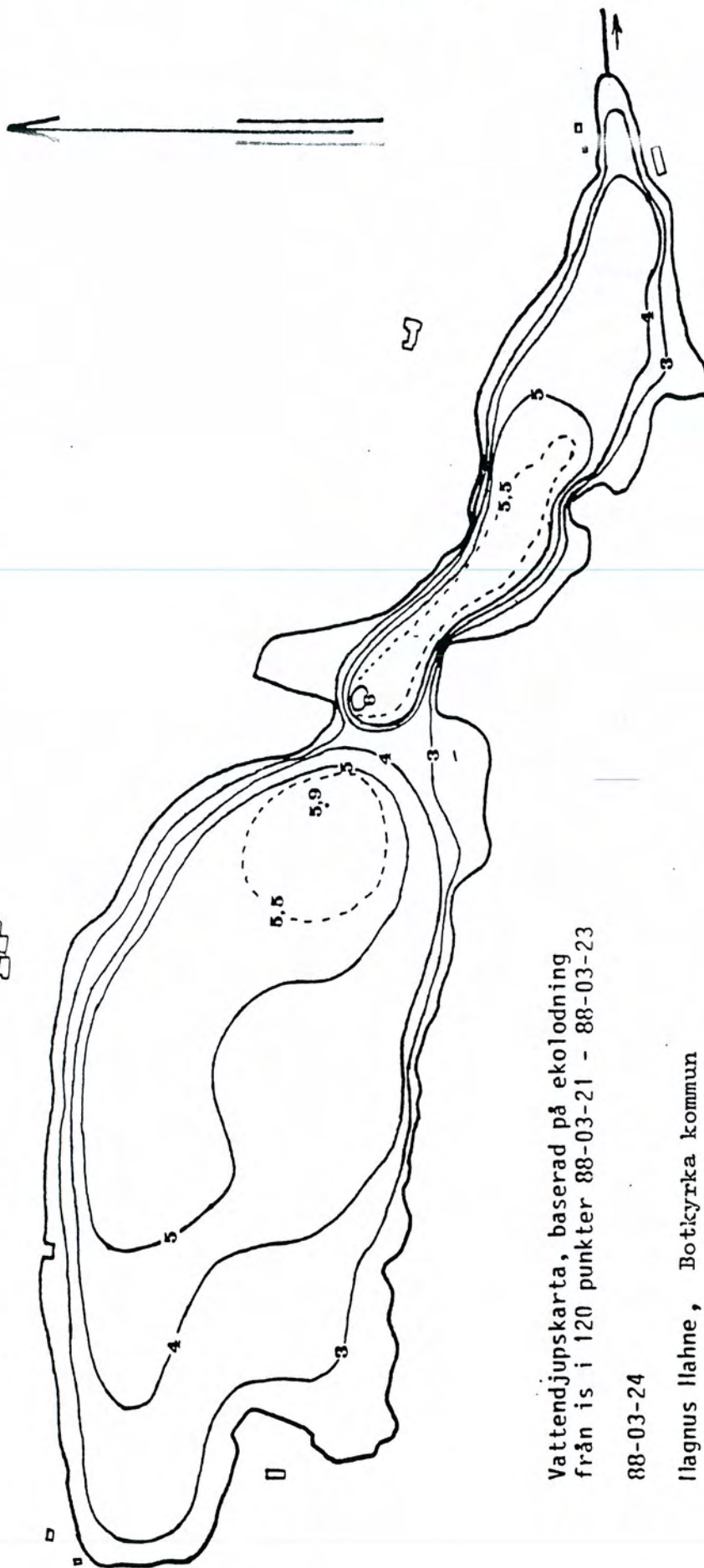


Fig 10) Getarens fosforbelastning 1988 och 1989.

# MALMSJÖN

1:10 000



Vattendjupskarta, baserad på ekolodning  
från is i 120 punkter 88-03-21 - 88-03-23

88-03-24

Ilagnus Ilahne, Botkyrka kommun

# BILAGA 2

SJÖ: MALMSJÖN  
 SJÖNR DJUPARKIV: 3-4283  
 KARTNR DJUPARKIV: 1: 10000  
 SKALA:

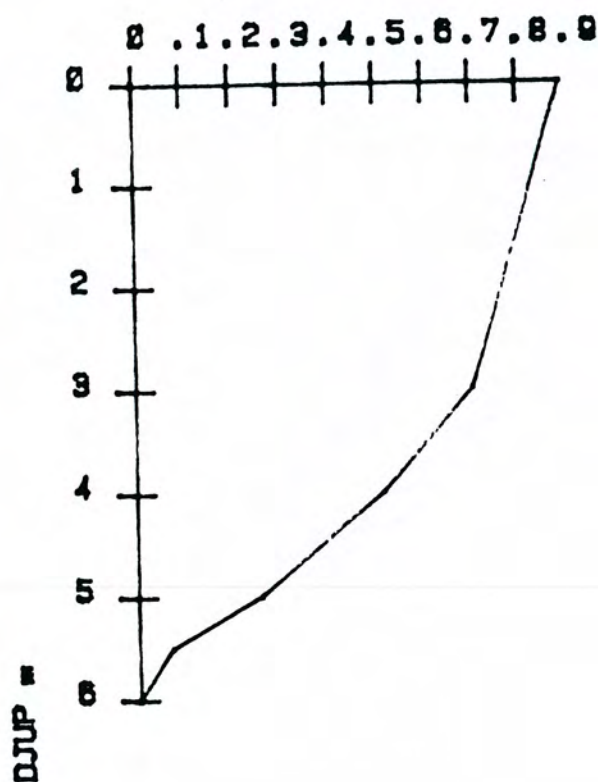
SJÖ: MALMSJÖN  
 SJÖNR ENL SMHI: 858114 181514  
 HUVUDVATTENDRAG:  
 VATTENDRAG:



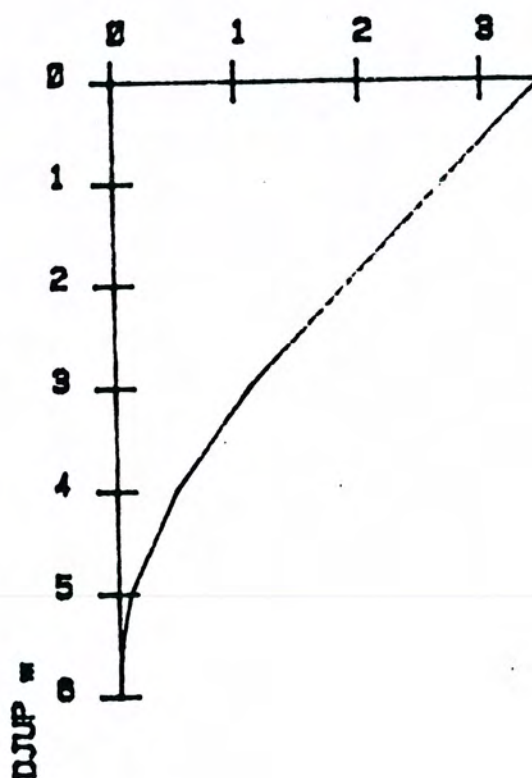
AREAL: 0.89 km<sup>2</sup> MEDELDJUP: 3.9 m  
 VOLYM: 3.49 Mm<sup>3</sup> MAXDJUP: 6.0 m

| DJUP m | AREAL km <sup>2</sup> | DJUPINTERVALL m | VOLYM 10 <sup>-6</sup> m <sup>3</sup> |
|--------|-----------------------|-----------------|---------------------------------------|
| 0.0    | 0.894                 | 0.0 - 0.0       | 0.489                                 |
| 3.0    | 0.702                 | 3.0 - 0.0       | 1.094                                 |
| 4.0    | 0.514                 | 4.0 - 0.0       | 0.488                                 |
| 5.0    | 0.257                 | 5.0 - 0.0       | 0.100                                 |
| 5.5    | 0.072                 | 5.5 - 0.0       | 0.018                                 |

AREAL km<sup>2</sup>



KUMULATIV VOLYM Mm<sup>3</sup>



# GETAREN



Vattendjupskarta för sjön Getaren.  
Lodad 1979 av P. Sjöstrand.

# **BILAGA 3**

Tabell 1 BILAGA 3

| PROVTAGNINGSPUNKTER |                               | FLYGPLATS       | SAMHÄLLE<br>HÄRDGJORD | SJÖ             | SKOG            | VÄTMARK         | ÖPPEN MARK      | HELA OMR.       |
|---------------------|-------------------------------|-----------------|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| NR                  | NAMN                          | km <sup>2</sup> | km <sup>2</sup>       | km <sup>2</sup> | km <sup>2</sup> | km <sup>2</sup> | km <sup>2</sup> | km <sup>2</sup> |
| 4                   | Kvarnsjöbäcken                |                 | 0,07                  | 0,64            | 13,5            | 1,64            | 1,35            | 17,2            |
| 5a                  | Bockån vid Getaren            | 1,41            | 0,23                  | 0,13            | 7,2             |                 | 0,76            | 9,7             |
| hela 5a             | 4+5a                          | 1,41            | 0,30                  | 0,77            | 21              | 1,64            | 2,1             | 27              |
| 5                   | Norråga kvarn                 |                 |                       | 0,84            | 3,3             | 0,18            | 0,37            | 4,7             |
| hela 5              | 4+5+5a                        | 1,41            | 0,30                  | 1,61            | 24              | 1,82            | 2,5             | 32              |
| 6                   | Norrågåns mynning             |                 |                       |                 | 0,67            |                 | 0,28            | 0,95            |
| hela 6              | 4-6+5a                        | 1,41            | 0,30                  | 1,61            | 25              | 1,82            | 2,8             | 33              |
| 12                  | Skälby                        |                 | 0,16                  |                 | 1,47            |                 | 1,12            | 2,8             |
| 12a                 | Somrans utlopp                |                 | 0,17                  | 0,07            | 1,75            |                 | 0,66            | 2,7             |
| hela 12a            | 12+12a                        |                 | 0,33                  | 0,07            | 3,2             |                 | 1,78            | 5,4             |
| 1                   | Malmsjöns utlopp              |                 | 0,78                  | 1,13            | 6,1             |                 | 1,25            | 9,3             |
| hela 1              | 1+12+12a                      |                 | 1,11                  | 1,20            | 9,4             |                 | 3,0             | 14,7            |
| 2                   | Axarens utlopp                |                 |                       | 0,18            | 5,3             |                 | 2,4             | 7,9             |
| hela 2              | 1+2+12+12a                    |                 | 1,11                  | 1,38            | 14,7            |                 | 5,4             | 23              |
| 3                   | Axåns mynning                 |                 |                       |                 | 0,04            |                 | 0,07            | 0,11            |
| hela 3              | 1-3+12+12a                    |                 | 1,11                  | 1,38            | 14,7            |                 | 5,5             | 23              |
| 7                   | Kagghamraån vid Dalsta        |                 | 0,22                  |                 | 5,7             | 1,82            | 1,67            | 7,6             |
|                     | 1-7+5a+12+12a                 | 1,41            | 1,63                  | 3,0             | 45              | 0,36            | 9,9             | 63              |
| 8                   | L.Skogssjöns utlopp           |                 | 0,20                  | 1,38            | 6,4             |                 | 0,46            | 8,8             |
| 9                   | Uringeån vid Byrsta kvarn     |                 |                       |                 | 5,2             |                 | 1,97            | 7,2             |
| hela 9              | 8+9                           |                 | 0,20                  | 1,38            | 11,6            | 0,36            | 2,4             | 15,9            |
| 10a                 | Brinkbäcken vid Rådala        |                 |                       |                 | 1,85            | 0,28            | 0,53            | 2,7             |
| 10                  | Brinkbäckens mynning          |                 | 0,16                  | 0,03            | 9,5             |                 | 2,2             | 11,9            |
| hela 10             | 10+10a                        |                 |                       |                 | 11,3            | 0,28            | 2,8             | 14,5            |
| 11                  | Kagghamraån efter Brinkbäcken |                 |                       |                 | 0,65            |                 | 0,45            | 1,10            |
| hela 11             | 1-12+5a+10a+12a               | 1,41            | 1,99                  | 4,4             | 69              | 2,5             | 15,6            | 94              |
| 13                  | Kagghamraån vid Ström         |                 | 0,15                  |                 | 1,23            |                 | 0,74            | 2,1             |
| hela ån             | hela Kagghamraån              | 1,41            | 2,1                   | 4,4             | 70              | 2,5             | 16,3            | 97              |

Tabell 2 BILAGA 3

| SJÖNAMN              | NR          | SAMHÄLLE | SJÖ  | SKOG | VÄTMARK | ÖPPEN MARK | HELA OMR. |
|----------------------|-------------|----------|------|------|---------|------------|-----------|
|                      |             | km2      | km2  | km2  | km2     | km2        | km2       |
| Somran               | 91          | 0,33     | 0,07 | 3,1  |         | 1,67       | 5,2       |
| Övrarsjön            | 95          | 0,08     | 0,03 | 0,34 |         |            | 0,45      |
| Mellansjön           | 94          |          | 0,06 | 0,60 |         |            | 0,66      |
| hela Mellarsjön      | 94+95       | 0,08     | 0,09 | 0,94 |         |            | 1,11      |
| Brosjön              | 93          |          | 0,05 | 0,71 |         | 0,04       | 0,80      |
| hela Brosjön         | 93-95       | 0,08     | 0,14 | 1,65 |         | 0,04       | 1,91      |
| Trollsjön            | 92          | 0,54     | 0,04 | 2,2  | 0,14    | 0,22       | 3,1       |
| Malmsjön             | 89          | 0,94     | 0,79 | 1,81 | 0,07    | 0,79       | 4,4       |
| hela Malmsjön        | 89+91-95    | 1,89     | 1,04 | 8,8  | 0,21    | 2,7        | 14,6      |
| Gölan                | 88          | 0,07     | 0,02 | 1,97 | 0,17    | 0,37       | 2,6       |
| hela Gölan           | 88+89+91-95 | 1,96     | 1,06 | 10,7 | 0,38    | 3,1        | 17,2      |
| Axaren               | 87          | 0,15     | 0,14 | 3,0  |         | 1,83       | 5,1       |
| hela Axaren          | 87-89+91-95 | 2,1      | 1,20 | 13,7 | 0,38    | 4,9        | 22        |
| Kärnsjön             | 99a         | 0,20     | 0,45 | 3,1  | 0,47    |            | 4,3       |
| Bysjön               | 98          | 1,68     | 0,63 | 17,6 | 1,53    | 2,1        | 24        |
| hela Bysjön          | 98          | 1,88     | 1,08 | 21   | 2,0     | 2,1        | 28        |
| Bocksjön             | 97          |          | 0,02 | 0,11 |         |            | 0,13      |
| hela Bocksjön        | 97-99a      | 1,88     | 1,10 | 21   | 2,0     | 2,1        | 28        |
| Getaren              | 96          | 0,06     | 0,71 | 4,4  | 0,63    | 0,42       | 6,2       |
| hela Getaren         | 96-99a      | 1,91     | 1,81 | 25   | 2,6     | 2,5        | 34        |
| Stora Skogssjön      | 85          | 0,39     | 0,63 | 2,2  | 0,18    | 0,16       | 3,6       |
| Lilla Skogssjön      | 84          | 0,25     | 0,60 | 3,2  | 0,52    | 0,23       | 4,8       |
| hela Lilla Skogssjön | 84+85       | 0,64     | 1,23 | 5,4  | 0,70    | 0,39       | 8,4       |

Tabell 3 BILAGA 3

| ÅR   | VECKA<br>nr | BERÄKNAD Q<br>m3/s |
|------|-------------|--------------------|
| 1988 | 1           | 1,30               |
| "    | 2           | 1,90               |
| "    | 3           | 1,50               |
| "    | 4           | 1,00               |
| "    | 5           | 1,60               |
| "    | 6           | 3,60               |
| "    | 7           | 2,50               |
| "    | 8           | 1,50               |
| "    | 9           | 0,90               |
| "    | 10          | 0,55               |
| "    | 11          | 0,38               |
| "    | 12          | 0,36               |
| "    | 13          | 2,00               |
| "    | 14          | 2,70               |
| "    | 15          | 1,80               |
| "    | 16          | 1,50               |
| "    | 17          | 1,00               |
| "    | 18          | 0,73               |
| "    | 19          | 0,50               |
| "    | 20          | 0,32               |
| "    | 21          | 0,25               |
| "    | 22          | 0,30               |
| "    | 23          | 0,42               |
| "    | 24          | 0,31               |
| "    | 25          | 0,21               |
| "    | 26          | 0,14               |
| "    | 27          | 0,13               |
| "    | 28          | 0,13               |
| "    | 29          | 0,18               |
| "    | 30          | 0,53               |
| "    | 31          | 0,56               |
| "    | 32          | 0,47               |
| "    | 33          | 0,44               |
| "    | 34          | 0,31               |
| "    | 35          | 0,21               |
| "    | 36          | 0,16               |
| "    | 37          | 0,14               |
| "    | 38          | 0,13               |
| "    | 39          | 0,16               |
| "    | 40          | 0,18               |
| "    | 41          | 0,28               |
| "    | 42          | 0,19               |
| "    | 43          | 0,27               |
| "    | 44          | 0,34               |
| "    | 45          | 0,37               |
| "    | 46          | 0,29               |
| "    | 47          | 0,27               |
| "    | 48          | 0,24               |
| "    | 49          | 0,30               |
| "    | 50          | 0,24               |
| "    | 51          | 0,25               |
| "    | 52          | 0,70               |

| ÅR   | VECKA<br>nr | BERÄKNAD Q<br>m3/s |
|------|-------------|--------------------|
| 1989 | 1           | 1,10               |
| "    | 2           | 0,85               |
| "    | 3           | 0,67               |
| "    | 4           | 0,47               |
| "    | 5           | 0,33               |
| "    | 6           | 0,27               |
| "    | 7           | 0,33               |
| "    | 8           | 0,59               |
| "    | 9           | 0,89               |
| "    | 10          | 0,86               |
| "    | 11          | 1,40               |
| "    | 12          | 1,30               |
| "    | 13          | 1,30               |
| "    | 14          | 1,00               |
| "    | 15          | 0,79               |
| "    | 16          | 0,68               |
| "    | 17          | 0,61               |
| "    | 18          | 0,44               |
| "    | 19          | 0,36               |
| "    | 20          | 0,28               |
| "    | 21          | 0,18               |
| "    | 22          | 0,19               |
| "    | 23          | 0,29               |
| "    | 24          | 0,21               |
| "    | 25          | 0,13               |
| "    | 26          | 0,09               |
| "    | 27          | 0,07               |
| "    | 28          | 0,06               |
| "    | 29          | 0,06               |
| "    | 30          | 0,05               |
| "    | 31          | 0,04               |
| "    | 32          | 0,04               |
| "    | 33          | 0,04               |
| "    | 34          | 0,04               |
| "    | 35          | 0,04               |
| "    | 36          | 0,04               |
| "    | 37          | 0,03               |
| "    | 38          | 0,04               |
| "    | 39          | 0,03               |
| "    | 40          | 0,03               |
| "    | 41          | 0,03               |
| "    | 42          | 0,04               |
| "    | 43          | 0,05               |
| "    | 44          | 0,09               |
| "    | 45          | 0,36               |
| "    | 46          | 0,34               |
| "    | 47          | 0,24               |
| "    | 48          | 0,21               |
| "    | 49          | 0,38               |
| "    | 50          | 0,28               |
| "    | 51          | 0,75               |
| "    | 52          | 0,76               |

**Tabell 4 BILAGA 3**

| Punkt nr. | Datum  | Temp | pH  | Alk mekv/l | Kond mS/m | Syre mg/l | Syre % | Färg mgPt/l | Gruml FTU | Susp tot mg/l | Susp oorg mg/l |
|-----------|--------|------|-----|------------|-----------|-----------|--------|-------------|-----------|---------------|----------------|
| 12        | 880224 | 0,6  | 6,8 | 1,92       | 35,4      | 8,4       | 58     | 160         | 13,5      |               |                |
| 1         | 880224 | 1,7  | 6,9 | 1,08       | 22,7      | 6,3       | 45     | 40          | 13,0      |               |                |
| 2         | 880224 | 1,7  | 6,9 | 1,04       | 22,4      | 6,7       | 48     | 45          | 9,5       |               |                |
| 3         | 880224 | 1,7  | 6,9 | 1,03       | 22,8      | 7,4       | 53     | 40          | 10,0      |               |                |
| 4         | 880224 | 0,3  | 6,6 | 0,34       | 11,9      | 12,2      | 83     | 125         | 4,1       |               |                |
| 5         | 880224 | 0,8  | 6,5 | 0,25       | 9,6       | 10,8      | 76     | 110         | 13,5      |               |                |
| 6         | 880224 | 0,8  | 6,9 | 0,26       | 9,9       | 13,7      | 96     | 100         | 15,0      |               |                |
| 7         | 880224 | 0,6  | 7,1 | 0,61       | 16,3      | 12,4      | 86     | 80          | 16,0      |               |                |
| 8         | 880224 | 1,5  | 6,6 | 0,29       | 8,8       | 8,8       | 63     | 40          | 3,5       |               |                |
| 9         | 880224 | 0,3  | 7,1 | 0,34       | 10,8      | 11,6      | 79     | 60          | 31,0      |               |                |
| 10        | 880224 | 0,3  | 7,3 | 0,55       | 15,7      | 13,8      | 95     | 80          | 18,0      |               |                |
| 11        | 880224 | 0,6  | 7,1 | 0,57       | 15,5      | 12,9      | 90     | 80          | 18,0      |               |                |
|           |        |      |     |            |           |           |        |             |           |               |                |
| Punkt nr. | Datum  | Temp | pH  | Alk mekv/l | Kond mS/m | Syre mg/l | Syre % | Färg mgPt/l | Gruml FTU | Susp tot mg/l | Susp oorg mg/l |
| 12        | 880414 |      | 6,8 | 1,74       | 28,5      |           |        | 160         | 14,5      | 11,0          | 9,0            |
| 1         | 880414 | 3,5  | 6,8 | 1,38       | 23,3      |           |        | 50          | 8,2       | 7,0           | 5,0            |
| 2         | 880414 | 3,5  | 6,9 | 0,98       | 18,9      |           |        | 50          | 9,8       | 6,0           | 5,0            |
| 3         | 880414 | 3,5  | 6,9 | 0,96       | 18,7      |           |        | 50          | 9,8       | 8,0           | 6,0            |
| 4         | 880414 |      | 6,8 | 0,28       | 9,4       |           |        | 100         | 5,8       | 4,0           | 3,0            |
| 5         | 880414 | 3,5  | 6,5 | 0,32       | 8,4       |           |        | 80          | 9,5       | 7,0           | 4,0            |
| 6         | 880414 | 3,5  | 6,9 | 0,33       | 9,3       |           |        | 80          | 12,5      | 12,0          | 9,0            |
| 7         | 880414 |      | 7,1 | 0,53       | 11,6      |           |        | 80          | 18,5      | 30,0          | 28,0           |
| 8         | 880414 | 5,0  | 6,4 | 0,28       | 7,5       |           |        | 40          | 3,6       | 3,0           | 2,0            |
| 9         | 880414 | 2,0  | 7,1 | 0,36       | 10,2      |           |        | 50          | 20,0      | 54,0          | 48,0           |
| 10        | 880414 | 1,0  | 7,2 | 0,42       | 11,7      |           |        | 160         | 37,0      | 40,0          | 38,0           |
| 11        | 880414 | 2,5  | 7,1 | 0,50       | 12,2      |           |        | 80          | 22,0      | 38,0          | 31,0           |
|           |        |      |     |            |           |           |        |             |           |               |                |
| Punkt nr. | Datum  | Temp | pH  | Alk mekv/l | Kond mS/m | Syre mg/l | Syre % | Färg mgPt/l | Gruml FTU | Susp tot mg/l | Susp oorg mg/l |
| 12        | 880614 | 12,0 | 7,3 | 3,20       | 45,4      | 7,1       | 65     | 180         | 22,0      | 11,0          | 3,0            |
| 1         | 880614 | 17,0 | 7,6 | 1,37       | 24,8      | 6,9       | 72     | 50          | 4,3       | 3,0           | 1,0            |
| 2         | 880614 | 17,0 | 9,0 | 1,36       | 24,4      | 12,6      | 131    | 60          | 21,0      | 14,0          | 2,4            |
| 3         | 880614 | 17,5 | 8,6 | 1,37       | 25,1      | 10,1      | 106    | 60          | 23,0      | 20,0          | 6,0            |
| 4         | 880614 | 13,5 | 7,6 | 0,63       | 14,5      | 8,9       | 86     | 150         | 7,1       | 5,0           | 1,0            |
| 5 A       | 880614 | 14,0 | 7,2 | 0,56       | 12,8      | 8,4       | 81     | 90          | 4,9       | 7,5           | 1,0            |
| 5         | 880614 | 16,0 | 6,9 | 0,43       | 10,2      | 6,2       | 63     | 80          | 7,5       | 7,5           | 1,5            |
| 6         | 880614 | 15,0 | 7,3 | 0,41       | 10,5      | 8,9       | 88     | 80          | 6,3       | 5,5           | 2,0            |
| 7         | 880614 | 14,0 | 7,5 | 1,06       | 21,2      | 9,1       | 88     | 60          | 13,0      | 9,0           | 3,0            |
| 8         | 880614 | 16,5 | 7,2 | 0,40       | 10,8      | 7,4       | 76     | 30          | 2,6       | 3,0           | 1,0            |
| 9         | 880614 | 12,5 | 7,6 | 0,55       | 13,4      | 10,5      | 99     | 40          | 15,0      | 19,5          | 10,0           |
| 10        | 880614 | 11,5 | 7,8 | 1,21       | 20,5      | 10,2      | 94     | 100         | 17,0      | 10,5          | 4,0            |
| 11        | 880614 | 14,0 | 7,8 | 0,97       | 19,8      | 9,5       | 92     | 60          | 12,0      | 9,5           | 1,5            |
|           |        |      |     |            |           |           |        |             |           |               |                |
|           |        |      |     |            |           |           |        |             |           |               |                |
|           |        |      |     |            |           |           |        |             |           |               |                |

**Tabelle 4 BILAGA 3**

| TOC  | PO4-P | tot-P | NH4-N | NO2-N | NO3-N                                     | tot-N | Cl   | SO4  | Ca   | Mg   | Tot hårdhet |  |
|------|-------|-------|-------|-------|-------------------------------------------|-------|------|------|------|------|-------------|--|
| mg/l | µg/l  | µg/l  | µg/l  | µg/l  | µg/l                                      | µg/l  | mg/l | mg/l | mg/l | mg/l | mg/l        |  |
| 24,0 | 44    | 84    | 230   |       | 1050*                                     | 2150  | 22   | 49   | 46   | 9,4  | 62          |  |
| 8,1  | 47    | 73    | 65    |       | 960*                                      | 1360  | 19   | 22   | 25   | 5,3  | 34          |  |
| 8,2  | 48    | 71    | 100   |       | 915*                                      | 1360  | 18   | 22   | 25   | 5,2  | 33          |  |
| 8,1  | 48    | 78    | 105   |       | 915*                                      | 1360  | 18   | 23   | 24   | 5,0  | 32          |  |
| 15,0 | 4     | 20    | 25    |       | 125*                                      | 550   | 7    | 23   | 13   | 2,5  | 17          |  |
| 10,2 | 13    | 36    | 30    |       | 375*                                      | 760   | 6    | 17   | 11   | 2,0  | 14          |  |
| 10,2 | 14    | 37    | 30    |       | 390*                                      | 810   | 6    | 17   | 11   | 2,0  | 14          |  |
| 9,1  | 27    | 58    | 70    |       | 640*                                      | 1060  | 12   | 22   | 17   | 3,4  | 23          |  |
| 7,8  | 2     | 15    | 170   |       | 280*                                      | 710   | 6    | 13   | 10   | 1,9  | 13          |  |
| 6,7  | 3     | 37    | 120   |       | 505*                                      | 930   | 8    | 17   | 11   | 2,5  | 15          |  |
| 7,8  | 17    | 36    | 40    |       | 980*                                      | 1260  | 8    | 28   | 18   | 3,8  | 24          |  |
| 9,0  | 25    | 57    | 75    |       | 650*                                      | 980   | 12   | 22   | 16   | 3,4  | 22          |  |
|      |       |       |       |       |                                           |       |      |      |      |      |             |  |
| TOC  | PO4-P | tot-P | NH4-N | NO2-N | NO3-N                                     | tot-N | Cl   | SO4  | Ca   | Mg   | Tot hårdhet |  |
| mg/l | µg/l  | µg/l  | µg/l  | µg/l  | µg/l                                      | µg/l  | mg/l | mg/l | mg/l | mg/l | mg/l        |  |
| 28,0 | 35    | 78    | 80    | 5     | 1000                                      | 2000  | 21   | 46   | 42   | 7,5  | 54          |  |
| 8,6  | 148   | 200   | 530   | 14    | 455                                       | 1400  | 20   | 26   | 30   | 5,8  | 40          |  |
| 7,6  | 54    | 110   | 275   | 14    | 710                                       | 1300  | 16   | 23   | 23   | 4,4  | 30          |  |
| 7,6  | 52    | 119   | 250   | 14    | 750                                       | 1450  | 16   | 22   | 22   | 4,5  | 29          |  |
| 14,0 | 4     | 21    | 20    | 2     | 140                                       | 500   | 6    | 20   | 11   | 2,1  | 14          |  |
| 9,4  | 13    | 38    | 30    | 2     | 360                                       | 680   | 6    | 16   | 11   | 2,1  | 14          |  |
| 9,3  | 14    | 43    | 25    | 3     | 370                                       | 650   | 6    | 16   | 10   | 2,0  | 13          |  |
| 8,8  | 23    | 68    | 85    | 5     | 540                                       | 970   | 10   | 19   | 14   | 2,9  | 19          |  |
| 7,0  | 3     | 20    | 65    | 3     | 205                                       | 490   | 6    | 12   | 8    | 1,6  | 11          |  |
| 6,3  | 4     | 49    | 55    | 3     | 480                                       | 790   | 9    | 16   | 11   | 2,4  | 15          |  |
| 11,4 | 15    | 41    | 40    | 4     | 780                                       | 1070  | 5    | 24   | 14   | 2,9  | 19          |  |
| 7,8  | 21    | 64    | 70    | 5     | 560                                       | 1030  | 9    | 19   | 14   | 2,9  | 19          |  |
|      |       |       |       |       |                                           |       |      |      |      |      |             |  |
| TOC  | PO4-P | tot-P | NH4-N | NO2-N | NO3-N                                     | tot-N | Cl   | SO4  | Ca   | Mg   | Tot hårdhet |  |
| mg/l | µg/l  | µg/l  | µg/l  | µg/l  | µg/l                                      | µg/l  | mg/l | mg/l | mg/l | mg/l | mg/l        |  |
| 22,0 | 200   | 215   | 85    | 21    | 1250                                      | 1900  | 28   | 49   | 65   | 11,0 | 83          |  |
| 9,0  | 24    | 67    | 125   | 7     | 50                                        | 670   | 22   | 25   | 28   | 6,0  | 38          |  |
| 10,8 | 2     | 113   | 15    | 1     | 10                                        | 920   | 22   | 25   | 28   | 5,6  | 38          |  |
| 9,8  | 2     | 135   | 10    | 6     | 25                                        | 1020  | 23   | 26   | 29   | 5,2  | 38          |  |
| 19,0 | 7     | 41    | 25    | 2     | 40                                        | 540   | 11   | 20   | 18   | 3,0  | 23          |  |
| 12,1 | 11    | 41    | 35    | 2     | 40                                        | 470   | 8    | 20   | 15   | 2,6  | 19          |  |
| 10,5 | 12    | 47    | 40    | 2     | 15                                        | 470   | 7    | 16   | 12   | 2,3  | 16          |  |
| 10,2 | 27    | 47    | 35    | 3     | 80                                        | 440   | 7    | 16   | 12   | 2,2  | 16          |  |
| 8,9  | 15    | 75    | 30    | 7     | 120                                       | 720   | 19   | 25   | 25   | 4,5  | 32          |  |
| 5,5  | 2     | 15    | 20    | <1    | 10                                        | 260   | 11   | 15   | 11   | 2,0  | 14          |  |
| 5,2  | 14    | 37    | 35    | 4     | 175                                       | 460   | 12   | 19   | 15   | 2,7  | 19          |  |
| 9,3  | 26    | 41    | 25    | 4     | 455                                       | 680   | 9    | 29   | 28   | 4,5  | 35          |  |
| 7,7  | 17    | 64    | 25    | 8     | 193                                       | 660   | 17   | 25   | 23   | 4,2  | 30          |  |
|      |       |       |       |       |                                           |       |      |      |      |      |             |  |
|      |       |       |       |       | * Bestämd som summan av nitrit och nitrat |       |      |      |      |      |             |  |
|      |       |       |       |       |                                           |       |      |      |      |      |             |  |

Tabel 4 BILAGA 3

| Punkt nr. | Datum  | Temp | pH  | Alk mekv/l | Kond mS/m | Syre mg/l | Syre % | Färg mgPt/l | Gruml FTU | Susp tot mg/l | Susp oorg mg/l |
|-----------|--------|------|-----|------------|-----------|-----------|--------|-------------|-----------|---------------|----------------|
| 12        | 880816 | 12,1 | 7,1 | 2,92       | 44,1      | 5,5       | 51     | 100         | 29,0      | 18,0          | 13,5           |
| 1         | 880816 | 16,5 | 7,6 | 1,69       | 24,4      | 6,8       | 69     | 40          | 13,0      | 14,0          | 6,0            |
| 2         | 880816 | 16,6 | 8,1 | 1,38       | 24,3      | 7,0       | 72     | 60          | 27,0      | 18,0          | 4,0            |
| 3         | 880816 | 16,3 | 7,4 | 1,39       | 24,3      | 5,7       | 57     | 60          | 39,0      | 14,0          | 2,5            |
| 4         | 880816 | 13,4 | 7,1 | 0,62       | 13        | 7,8       | 74     | 250         | 5,0       | 4,0           | 2,0            |
| 5A        | 880816 | 14,7 | 6,9 | 0,56       | 11,8      | 6,6       | 65     | 150         | 6,5       | 6,0           | 4,0            |
| 5         | 880816 | 15,7 | 6,9 | 0,41       | 10,4      | 5,2       | 52     | 60          | 2,2       | 3,5           | 2,5            |
| 6         | 880816 | 15,0 | 7,2 | 0,44       | 10,7      | 8,9       | 88     | 60          | 3,2       | 5,0           | 3,5            |
| 7         | 880816 | 14,1 | 7,1 | 0,81       | 17,3      | 7,1       | 69     | 90          | 16,0      | 10,5          | 6,0            |
| 8         | 880816 | 16,7 | 7,0 | 0,45       | 11,4      | 7,4       | 76     | 15          | 2,5       | 3,5           | 1,5            |
| 9         | 880816 | 13,2 | 7,6 | 0,64       | 15,6      | 9,9       | 94     | 90          | 28,0      | 24,0          | 18,5           |
| 10        | 880816 | 12,1 | 7,6 | 0,81       | 15,7      | 9,8       | 91     | 200         | 40,0      | 27,5          | 22,0           |
| 11        | 880816 | 13,7 | 7,3 | 0,77       | 17        | 8,4       | 80     | 150         | 23,0      | 14,5          | 10,0           |
|           |        |      |     |            |           |           |        |             |           |               |                |
| Punkt nr. | Datum  | Temp | pH  | Alk mekv/l | Kond mS/m | Syre mg/l | Syre % | Färg mgPt/l | Gruml FTU | Susp tot mg/l | Susp oorg mg/l |
| 12        | 881013 | 5,0  | 7,2 | 3,54       | 49,4      | 8,8       | 69     | 125         | 15,0      | 12,0          | 7,5            |
| 1         | 881013 | 7,5  | 7,2 | 1,47       | 26        | 7,2       | 60     | 25          | 4,0       | 6,0           | 1,0            |
| 2         | 881013 | 7,3  | 7,5 | 1,42       | 25,2      | 8,8       | 73     | 50          | 25,0      | 13,5          | 1,5            |
| 3         | 881013 | 7,6  | 7,3 | 1,42       | 25,2      | 6,8       | 56     | 35          | 21,0      | 9,0           | 1,0            |
| 4         | 881013 | 4,6  | 7,2 | 0,53       | 14,4      | 1,0       | 8      | 250         | 44,0      | 24,0          | 18,5           |
| 5A        | 881013 | 6,3  | 6,8 | 0,53       | 12,6      | 9,5       | 76     | 125         | 3,5       | 7,0           | 3,5            |
| 5         | 881013 | 5,9  | 6,8 | 0,43       | 10,6      | 8,9       | 72     | 50          | 2,4       | 4,5           | 1,5            |
| 6         | 881013 | 6,0  | 7,0 | 0,49       | 11,7      | 10,1      | 81     | 50          | 2,1       | 6,0           | 3,5            |
| 7         | 881013 | 6,4  | 7,1 | 1,08       | 21,8      | 9,6       | 78     | 50          | 6,3       | 8,0           | 4,0            |
| 8         | 881013 | 6,4  | 7,2 | 0,49       | 12,2      | 10,0      | 82     | 20          | 2,3       | 6,0           | 3,0            |
| 9         | 881013 | 5,5  | 7,4 | 0,67       | 15,8      | 11,6      | 92     | 25          | 3,1       | 7,5           | 5,5            |
| 10        | 881013 | 4,9  | 7,6 | 1,40       | 25,0      | 11,0      | 86     | 100         | 16,0      | 11,0          | 9,0            |
| 11        | 881013 | 5,7  | 7,4 | 1,03       | 21,3      | 10,7      | 85     | 50          | 7,6       | 8,5           | 3,0            |
|           |        |      |     |            |           |           |        |             |           |               |                |
| Punkt nr. | Datum  | Temp | pH  | Alk mekv/l | Kond mS/m | Syre mg/l | Syre % | Färg mgPt/l | Gruml FTU | Susp tot mg/l | Susp oorg mg/l |
| 12        | 881214 | 0,5  | 7,2 | 3,97       | 54,1      | 7,5       | 52     | 80          | 35,0      | 52,0          | 41,0           |
| 1         | 881214 | 1,5  | 7,4 | 1,49       | 27,8      | 10,0      | 71     | 20          | 2,5       | 3,0           | 1,5            |
| 2         | 881214 | 1,7  | 7,1 | 1,57       | 27,8      | 5,3       | 38     | 30          | 1,5       | 3,0           | 1,5            |
| 3         | 881214 | 1,7  | 7,1 | 1,56       | 28,1      | 6,7       | 48     | 30          | 3,0       | 4,0           | 2,0            |
| 4         | 881214 | 1,2  | 6,8 | 0,71       | 15,8      | 12,6      | 88     | 90          | 8,0       | 6,0           | 2,0            |
| 5A        | 881214 | 1,3  | 6,9 | 0,62       | 14,1      | 10,5      | 74     | 125         | 6,0       | 3,0           | 1,0            |
| 5         | 881214 | 1,2  | 7,0 | 0,46       | 12        | 11,9      | 84     | 75          | 2,5       | 2,5           | 1,0            |
| 6         | 881214 | 1,2  | 7,1 | 0,50       | 12,6      | 13,0      | 92     | 70          | 3,0       | 4,0           | 1,0            |
| 7         | 881214 | 1,0  | 7,3 | 1,07       | 21        | 12,2      | 86     | 50          | 3,0       | 4,5           | 2,5            |
| 8         | 881214 | 2,4  | 6,9 | 0,58       | 14,1      | 8,4       | 62     | 20          | 1,5       | 3,5           | 2,0            |
| 9         | 881214 | 1,0  | 7,4 | 0,67       | 16,0      | 13,8      | 97     | 25          | 6,0       | 5,5           | 4,0            |
| 10        | 881214 | 1,0  | 7,4 | 1,22       | 22,8      | 13,0      | 92     | 50          | 10,0      | 9,0           | 8,5            |
| 11        | 881214 | 1,2  | 7,3 | 0,97       | 20,5      | 12,5      | 88     | 40          | 3,5       | 4,5           | 3,5            |

Tabell 4 BILAGA 3

| TOC  | PO4-P | tot-P | NH4-N | NO2-N | NO3-N | tot-N | Cl   | SO4  | Ca   | Mg   | Tot hårdhet |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|-------------|
| mg/l | µg/l  | µg/l  | µg/l  | µg/l  | µg/l  | µg/l  | mg/l | mg/l | mg/l | mg/l | mg/l        |
| 27,0 | 180   | 250   | 35    | 18    | 735   | 1830  | 28   | 54   | 62   | 11,0 | 80          |
| 10,6 | 37    | 143   | 5     | 1     | 25    | 800   | 22   | 22   | 29   | 6,1  | 39          |
| 13,6 | 3     | 147   | 15    | 1     | 10    | 1200  | 20   | 21   | 27   | 5,3  | 36          |
| 13,2 | 7     | 143   | 15    | 1     | 10    | 1530  | 20   | 21   | 27   | 5,4  | 36          |
| 26,0 | 8     | 52    | 15    | 3     | 35    | 710   | 7    | 18   | 21   | 2,9  | 26          |
| 17,5 | 14    | 42    | 20    | 2     | 45    | 470   | 7    | 15   | 15   | 2,6  | 19          |
| 10,1 | 19    | 40    | 20    | 2     | 35    | 430   | 7    | 16   | 12   | 2,3  | 16          |
| 10,4 | 22    | 43    | 15    | 2     | 90    | 410   | 7    | 17   | 12   | 2,6  | 16          |
| 11,0 | 35    | 80    | 25    | 5     | 345   | 1060  | 14   | 22   | 20   | 3,9  | 26          |
| 7,0  | 2     | 19    | 10    | <1    | 30    | 320   | 11   | 14   | 14   | 2,1  | 17          |
| 9,7  | 25    | 66    | 30    | 4     | 695   | 1030  | 12   | 21   | 19   | 3,1  | 24          |
| 16,2 | 52    | 100   | 25    | 6     | 580   | 1140  | 8    | 22   | 21   | 3,8  | 27          |
| 11,4 | 38    | 94    | 35    | 6     | 510   | 1150  | 13   | 22   | 20   | 3,9  | 26          |
|      |       |       |       |       |       |       |      |      |      |      |             |
| TOC  | PO4-P | tot-P | NH4-N | NO2-N | NO3-N | tot-N | Cl   | SO4  | Ca   | Mg   | Tot hårdhet |
| mg/l | µg/l  | µg/l  | µg/l  | µg/l  | µg/l  | µg/l  | mg/l | mg/l | mg/l | mg/l | mg/l        |
| 17,5 | 84    | 103   | 50    | 9     | 1100  | 1850  | 25   | 58   | 72   | 13,0 | 93          |
| 9,9  | 43    | 83    | 155   | 20    | 125   | 970   | 23   | 20   | 29   | 6,2  | 39          |
| 10,9 | 32    | 138   | 5     | 3     | 5     | 1230  | 21   | 20   | 28   | 6,0  | 38          |
| 10,0 | 49    | 117   | 60    | 15    | 100   | 1160  | 21   | 20   | 28   | 5,8  | 38          |
| 18,3 | 9     | 51    | 30    | 4     | 60    | 720   | 12   | 22   | 17   | 3,1  | 22          |
| 15,0 | 26    | 43    | 5     | 1     | 50    | 560   | 8    | 19   | 14   | 2,8  | 19          |
| 10,4 | 14    | 40    | 15    | <1    | 20    | 470   | 7    | 17   | 12   | 2,4  | 16          |
| 10,1 | 11    | 36    | 5     | 1     | 30    | 470   | 7    | 17   | 15   | 2,7  | 19          |
| 8,0  | 20    | 55    | 15    | 3     | 185   | 690   | 18   | 24   | 27   | 5,0  | 35          |
| 6,4  | 2     | 14    | 5     | <1    | 25    | 360   | 11   | 14   | 14   | 2,3  | 18          |
| 6,9  | 4     | 17    | 30    | 2     | 80    | 770   | 12   | 22   | 18   | 3,4  | 24          |
| 10,1 | 15    | 35    | 10    | 5     | 1250  | 1550  | 10   | 37   | 35   | 5,3  | 44          |
| 7,8  | 17    | 44    | 10    | 3     | 45    | 870   | 15   | 28   | 26   | 4,7  | 34          |
|      |       |       |       |       |       |       |      |      |      |      |             |
| TOC  | PO4-P | tot-P | NH4-N | NO2-N | NO3-N | tot-N | Cl   | SO4  | Ca   | Mg   | Tot hårdhet |
| mg/l | µg/l  | µg/l  | µg/l  | µg/l  | µg/l  | µg/l  | mg/l | mg/l | mg/l | mg/l | mg/l        |
| 13,0 | 130   | 160   | 425   | 6     | 1900  | 2900  | 26   | 62   | 74   | 15,0 | 99          |
| 9,5  | 17    | 57    | 275   | 3     | 230   | 1000  | 24   | 23   | 31   | 6,2  | 41          |
| 9,9  | 61    | 78    | 220   | 4     | 435   | 1100  | 23   | 23   | 31   | 6,0  | 41          |
| 10,2 | 67    | 82    | 185   | 4     | 480   | 1100  | 23   | 24   | 31   | 6,0  | 41          |
| 13,5 | 6     | 18    | 40    | 4     | 275   | 670   | 8    | 24   | 19   | 3,5  | 25          |
| 14,0 | 35    | 43    | 15    | 1     | 205   | 630   | 8    | 21   | 16   | 3,0  | 20          |
| 11,3 | 10    | 29    | 40    | 1     | 25    | 530   | 8    | 19   | 14   | 2,6  | 18          |
| 11,2 | 16    | 32    | 60    | 1     | 70    | 700   | 8    | 19   | 14   | 2,7  | 18          |
| 9,4  | 28    | 40    | 115   | 4     | 320   | 840   | 17   | 25   | 24   | 5,0  | 32          |
| 6,5  | 3     | 12    | 205   | 4     | 75    | 540   | 13   | 16   | 16   | 2,6  | 20          |
| 6,2  | 5     | 12    | 140   | 5     | 290   | 680   | 13   | 20   | 18   | 3,2  | 23          |
| 6,7  | 18    | 28    | 30    | 4     | 850   | 1250  | 9    | 34   | 31   | 5,1  | 39          |
| 8,3  | 23    | 31    | 120   | 4     | 375   | 780   | 15   | 26   | 22   | 4,6  | 30          |

Tabell 7 BILAGA 3

| STATION 12 Skälbyån vid Skälby 1988   |          |           |       |       |       |       |       |
|---------------------------------------|----------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Period                                | Vecka nr | Flöde     | Tot-P | Tot-P | PO4-P | PO4-P | Tot-N |
|                                       |          | m3        | µg/l  | kg    | µg/l  | kg    | µg/l  |
| 1                                     | v1-v12   | 294 577   | 84    | 25    | 44    | 13    | 2 150 |
| 2                                     | v13-v21  | 186 157   | 78    | 15    | 35    | 7     | 2 000 |
| 3                                     | v22-v28  | 28 268    | 215   | 6     | 200   | 6     | 1 900 |
| 4                                     | v29-v38  | 53 951    | 250   | 13    | 180   | 10    | 1 830 |
| 5                                     | v39-v48  | 44 643    | 103   | 5     | 84    | 4     | 1 850 |
| 6                                     | v49-v52  | 25 683    | 160   | 4     | 130   | 3     | 2 900 |
| Vägt mv                               |          |           | 107   |       | 66    |       | 2 077 |
| Hela året                             |          | 633 280   |       | 68    |       | 42    |       |
| STATION 1 Axån, Malmsjöns utlopp 1988 |          |           |       |       |       |       |       |
| Period                                | Vecka nr | Flöde     | Tot-P | Tot-P | PO4-P | PO4-P | Tot-N |
|                                       |          | m3        | µg/l  | kg    | µg/l  | kg    | µg/l  |
| 1                                     | v1-v12   | 1 574 178 | 73    | 115   | 47    | 74    | 1 360 |
| 2                                     | v13-v21  | 994 799   | 200   | 199   | 148   | 147   | 1 400 |
| 3                                     | v22-v28  | 151 062   | 67    | 10    | 24    | 4     | 670   |
| 4                                     | v29-v38  | 288 308   | 143   | 41    | 37    | 11    | 800   |
| 5                                     | v39-v48  | 238 568   | 83    | 20    | 43    | 10    | 970   |
| 6                                     | v49-v52  | 137 245   | 57    | 8     | 17    | 2     | 1 000 |
| Vägt mv                               |          |           | 116   |       | 73    |       | 1 251 |
| Hela året                             |          | 3 384 160 |       | 393   |       | 248   |       |
| STATION 2 Axån, Axarens utlopp 1988   |          |           |       |       |       |       |       |
| Period                                | Vecka nr | Flöde     | Tot-P | Tot-P | PO4-P | PO4-P | Tot-N |
|                                       |          | m3        | µg/l  | kg    | µg/l  | kg    | µg/l  |
| 1                                     | v1-v12   | 2 417 598 | 71    | 172   | 48    | 116   | 1 360 |
| 2                                     | v13-v21  | 1 527 797 | 110   | 168   | 54    | 83    | 1 300 |
| 3                                     | v22-v28  | 231 999   | 113   | 26    | 2     | 0     | 920   |
| 4                                     | v29-v38  | 442 778   | 147   | 65    | 3     | 1     | 1 200 |
| 5                                     | v39-v48  | 366 388   | 138   | 51    | 32    | 12    | 1 230 |
| 6                                     | v49-v52  | 210 779   | 78    | 16    | 61    | 13    | 1 100 |
| Vägt mv                               |          |           | 96    |       | 43    |       | 1 289 |
| Hela året                             |          | 5 197 340 |       | 498   |       | 225   |       |
| STATION 3 Axåns mynning 1988          |          |           |       |       |       |       |       |
| Period                                | Vecka nr | Flöde     | Tot-P | Tot-P | PO4-P | PO4-P | Tot-N |
|                                       |          | m3        | µg/l  | kg    | µg/l  | kg    | µg/l  |
| 1                                     | v1-v12   | 2 428 968 | 78    | 189   | 48    | 117   | 1 360 |
| 2                                     | v13-v21  | 1 534 982 | 119   | 183   | 52    | 80    | 1 450 |
| 3                                     | v22-v28  | 233 090   | 135   | 31    | 2     | 0     | 1 020 |
| 4                                     | v29-v38  | 444 861   | 143   | 64    | 7     | 3     | 1 530 |
| 5                                     | v39-v48  | 368 112   | 117   | 43    | 49    | 18    | 1 160 |
| 6                                     | v49-v52  | 211 771   | 82    | 17    | 67    | 14    | 1 100 |
| Vägt mv                               |          |           | 101   |       | 44    |       | 1 361 |
| Hela året                             |          | 5 221 783 |       | 528   |       | 232   |       |

Tabell 7 BILAGA 3

| Tot-N | NO3+NO2-N | NO3+NO2-N | NH4-N | NH4-N | TOC  | TOC    | TotSusp | Totsusp |
|-------|-----------|-----------|-------|-------|------|--------|---------|---------|
| kg    | µg/l      | kg        | µg/l  | kg    | mg/l | kg     | mg/l    | kg      |
| 633   | 1 050     | 309       | 230   | 68    | 24,0 | 7 070  | 12,0    | 3 535   |
| 372   | 1 005     | 187       | 80    | 15    | 28,0 | 5 212  | 11,0    | 2 048   |
| 54    | 1 271     | 36        | 85    | 2     | 22,0 | 622    | 11,0    | 311     |
| 99    | 753       | 41        | 35    | 2     | 27,0 | 1 457  | 18,0    | 971     |
| 83    | 1 109     | 50        | 50    | 2     | 17,5 | 781    | 12,0    | 536     |
| 74    | 1 960     | 50        | 425   | 11    | 13,0 | 334    | 8,0     | 205     |
|       | 1 062     |           | 158   |       | 24,4 |        | 12,0    |         |
| 1 315 |           | 673       |       | 100   |      | 15 476 |         | 7 606   |
|       |           |           |       |       |      |        |         |         |
|       |           |           |       |       |      |        |         |         |
| Tot-N | NO3+NO2-N | NO3+NO2-N | NH4-N | NH4-N | TOC  | TOC    | TotSusp | Totsusp |
| kg    | µg/l      | kg        | µg/l  | kg    | mg/l | kg     | mg/l    | kg      |
| 2 141 | 960       | 1 511     | 65    | 102   | 8,1  | 12 751 | 12,0    | 18 890  |
| 1 393 | 469       | 467       | 530   | 527   | 8,6  | 8 555  | 7,0     | 6 964   |
| 101   | 57        | 9         | 125   | 19    | 9,0  | 1 360  | 3,0     | 453     |
| 231   | 26        | 7         | 5     | 1     | 10,6 | 3 056  | 14,0    | 4 036   |
| 231   | 145       | 35        | 155   | 37    | 9,9  | 2 362  | 6,0     | 1 431   |
| 137   | 233       | 32        | 275   | 38    | 9,5  | 1 304  | 3,0     | 412     |
|       | 609       |           | 214   |       | 8,7  |        | 9,5     |         |
| 4 234 |           | 2 060     |       | 725   |      | 29 387 |         | 32 186  |
|       |           |           |       |       |      |        |         |         |
|       |           |           |       |       |      |        |         |         |
| Tot-N | NO3+NO2-N | NO3+NO2-N | NH4-N | NH4-N | TOC  | TOC    | TotSusp | Totsusp |
| kg    | µg/l      | kg        | µg/l  | kg    | mg/l | kg     | mg/l    | kg      |
| 3 288 | 915       | 2 212     | 100   | 242   | 8,2  | 19 824 | 9,0     | 21 758  |
| 1 986 | 724       | 1 106     | 275   | 420   | 7,6  | 11 611 | 6,0     | 9 167   |
| 213   | 11        | 3         | 15    | 3     | 10,8 | 2 506  | 14,0    | 3 248   |
| 531   | 11        | 5         | 15    | 7     | 13,6 | 6 022  | 18,0    | 7 970   |
| 451   | 8         | 3         | 5     | 2     | 10,9 | 3 994  | 13,5    | 4 946   |
| 232   | 439       | 93        | 550   | 116   | 9,9  | 2 087  | 3,0     | 632     |
|       | 658       |           | 152   |       | 8,9  |        | 9,2     |         |
| 6 701 |           | 3 421     |       | 790   |      | 46 043 |         | 47 722  |
|       |           |           |       |       |      |        |         |         |
|       |           |           |       |       |      |        |         |         |
| Tot-N | NO3+NO2-N | NO3+NO2-N | NH4-N | NH4-N | TOC  | TOC    | TotSusp | Totsusp |
| kg    | µg/l      | kg        | µg/l  | kg    | mg/l | kg     | mg/l    | kg      |
| 3 303 | 915       | 2 223     | 105   | 255   | 8,1  | 19 675 | 9,5     | 23 075  |
| 2 226 | 764       | 1 173     | 250   | 384   | 7,6  | 11 666 | 8,0     | 12 280  |
| 238   | 31        | 7         | 10    | 2     | 9,8  | 2 284  | 20,0    | 4 662   |
| 681   | 11        | 5         | 15    | 7     | 13,2 | 5 872  | 14,0    | 6 228   |
| 427   | 115       | 42        | 60    | 22    | 10,0 | 3 681  | 9,0     | 3 313   |
| 233   | 484       | 102       | 185   | 39    | 10,2 | 2 160  | 4,0     | 847     |
|       | 680       |           | 136   |       | 8,7  |        | 9,7     |         |
| 7 107 |           | 3 552     |       | 709   |      | 45 338 |         | 50 405  |

Tabell 7 BILAGA 3

| STATION 4 Kvarnsjöbäcken vid Bysjön 1988 |          |            |       |       |       |       |       |
|------------------------------------------|----------|------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Period                                   | Vecka nr | Flöde      | Tot-P | Tot-P | PO4-P | PO4-P | Tot-N |
|                                          |          | m3         | µg/l  | kg    | µg/l  | kg    | µg/l  |
| 1                                        | v1-v12   | 1 841 881  | 20    | 37    | 4     | 7     | 550   |
| 2                                        | v13-v21  | 1 163 974  | 21    | 24    | 4     | 5     | 500   |
| 3                                        | v22-v28  | 176 752    | 41    | 7     | 7     | 1     | 540   |
| 4                                        | v29-v38  | 337 337    | 52    | 18    | 8     | 3     | 710   |
| 5                                        | v39-v48  | 279 138    | 51    | 14    | 9     | 3     | 720   |
| 6                                        | v49-v52  | 160 585    | 18    | 3     | 6     | 1     | 670   |
| Vägt mv                                  |          |            | 26    |       | 5     |       | 565   |
| Hela året                                |          | 3 959 667  |       | 103   |       | 19    |       |
| STATION 5a Bockån vid Getaren 1988       |          |            |       |       |       |       |       |
| Period                                   | Vecka nr | Flöde      | Tot-P | Tot-P | PO4-P | PO4-P | Tot-N |
|                                          |          | m3         | µg/l  | kg    | µg/l  | kg    | µg/l  |
| 1                                        | v1-v12   | 2 880 652  | 48    | 138   | -     | -     | 710   |
| 2                                        | v13-v21  | 1 820 424  | 48    | 87    | -     | -     | 710   |
| 3                                        | v22-v28  | 276 435    | 41    | 11    | 11    | 3     | 470   |
| 4                                        | v29-v38  | 527 586    | 42    | 22    | 14    | 7     | 470   |
| 5                                        | v39-v48  | 436 565    | 43    | 19    | 26    | 11    | 560   |
| 6                                        | v49-v52  | 251 151    | 43    | 11    | 35    | 9     | 630   |
| Vägt mv                                  |          |            | 47    |       | -     |       | 665   |
| Hela året                                |          | 6 192 812  |       | 289   |       | -     |       |
| STATION 5 Norrga kvarn 1988              |          |            |       |       |       |       |       |
| Period                                   | Vecka nr | Flöde      | Tot-P | Tot-P | PO4-P | PO4-P | Tot-N |
|                                          |          | m3         | µg/l  | kg    | µg/l  | kg    | µg/l  |
| 1                                        | v1-v12   | 3 373 681  | 36    | 121   | 13    | 44    | 760   |
| 2                                        | v13-v21  | 2 131 993  | 38    | 81    | 13    | 28    | 680   |
| 3                                        | v22-v28  | 323 747    | 47    | 15    | 12    | 4     | 470   |
| 4                                        | v29-v38  | 617 883    | 40    | 25    | 19    | 12    | 430   |
| 5                                        | v39-v48  | 511 283    | 40    | 20    | 14    | 7     | 470   |
| 6                                        | v49-v52  | 294 136    | 29    | 9     | 10    | 3     | 530   |
| Vägt mv                                  |          |            | 37    |       | 13    |       | 666   |
| Hela året                                |          | 7 252 723  |       | 271   |       | 97    |       |
| STATION 6 Norrgaåns mynning 1988         |          |            |       |       |       |       |       |
| Period                                   | Vecka nr | Flöde      | Tot-P | Tot-P | PO4-P | PO4-P | Tot-N |
|                                          |          | m3         | µg/l  | kg    | µg/l  | kg    | µg/l  |
| 1                                        | v1-v12   | 3 482 209  | 37    | 129   | 14    | 49    | 810   |
| 2                                        | v13-v21  | 2 200 577  | 43    | 95    | 14    | 31    | 650   |
| 3                                        | v22-v28  | 334 162    | 17    | 6     | 27    | 9     | 440   |
| 4                                        | v29-v38  | 637 760    | 43    | 27    | 22    | 14    | 410   |
| 5                                        | v39-v48  | 527 731    | 36    | 19    | 11    | 6     | 470   |
| 6                                        | v49-v52  | 303 598    | 32    | 10    | 16    | 5     | 700   |
| Vägt mv                                  |          |            | 38    |       | 15    |       | 684   |
| Hela året                                |          | 7 486 037  |       | 285   |       | 113   |       |
| STATION 7 Kagghamraån vid Dalsta 1988    |          |            |       |       |       |       |       |
| Period                                   | Vecka nr | Flöde      | Tot-P | Tot-P | PO4-P | PO4-P | Tot-N |
|                                          |          | m3         | µg/l  | kg    | µg/l  | kg    | µg/l  |
| 1                                        | v1-v12   | 6 727 723  | 58    | 390   | 27    | 182   | 1 060 |
| 2                                        | v13-v21  | 4 251 575  | 68    | 289   | 23    | 98    | 970   |
| 3                                        | v22-v28  | 645 609    | 75    | 48    | 15    | 10    | 720   |
| 4                                        | v29-v38  | 1 232 169  | 80    | 99    | 35    | 43    | 1 060 |
| 5                                        | v39-v48  | 1 019 591  | 55    | 56    | 20    | 20    | 690   |
| 6                                        | v49-v52  | 586 560    | 40    | 23    | 28    | 16    | 840   |
| Vägt mv                                  |          |            | 63    |       | 26    |       | 983   |
| Hela året                                |          | 14 463 227 |       | 906   |       | 369   |       |

**Tabell 7 BILAGA 3**

| Tot-N  | NO3+NO2-N | NO3+NO2-N | NH4-N | NH4-N | TOC  | TOC     | TotSusp | Totsusp |
|--------|-----------|-----------|-------|-------|------|---------|---------|---------|
| kg     | µg/l      | kg        | µg/l  | kg    | mg/l | kg      | mg/l    | kg      |
| 1 013  | 125       | 230       | 25    | 46    | 15,0 | 27 628  | 5,0     | 9 209   |
| 582    | 142       | 165       | 20    | 23    | 14,0 | 16 296  | 4,0     | 4 656   |
| 95     | 42        | 7         | 25    | 4     | 19,0 | 3 358   | 5,0     | 884     |
| 240    | 28        | 9         | 15    | 5     | 26,0 | 8 771   | 4,0     | 1 349   |
| 201    | 64        | 18        | 30    | 8     | 18,3 | 5 108   | 24,0    | 6 699   |
| 108    | 279       | 45        | 40    | 6     | 13,5 | 2 168   | 6,0     | 964     |
|        | 120       |           | 24    |       | 16,0 |         | 6,0     |         |
| 2 239  |           | 475       |       | 94    |      | 63 329  |         | 23 761  |
|        |           |           |       |       |      |         |         |         |
|        |           |           |       |       |      |         |         |         |
| Tot-N  | NO3+NO2-N | NO3+NO2-N | NH4-N | NH4-N | TOC  | TOC     | TotSusp | Totsusp |
| kg     | µg/l      | kg        | µg/l  | kg    | mg/l | kg      | mg/l    | kg      |
| 2 045  | -         | -         | -     | -     | -    | -       | -       | -       |
| 1 293  | -         | -         | -     | -     | -    | -       | -       | -       |
| 130    | 42        | 12        | 35    | 10    | 12,1 | 3 345   | 7,5     | 2 073   |
| 248    | 47        | 25        | 20    | 11    | 17,5 | 9 233   | 6,0     | 3 166   |
| 244    | 51        | 22        | 5     | 2     | 15,0 | 6 548   | 7,0     | 3 056   |
| 158    | 206       | 52        | 15    | 4     | 14,0 | 3 516   | 3,0     | 753     |
|        | -         | -         | -     | -     | -    | -       | -       | -       |
| 4 118  |           | -         |       | -     |      | -       |         | -       |
|        |           |           |       |       |      |         |         |         |
|        |           |           |       |       |      |         |         |         |
| Tot-N  | NO3+NO2-N | NO3+NO2-N | NH4-N | NH4-N | TOC  | TOC     | TotSusp | Totsusp |
| kg     | µg/l      | kg        | µg/l  | kg    | mg/l | kg      | mg/l    | kg      |
| 2 564  | 375       | 1 265     | 30    | 101   | 10,2 | 34 412  | 12,0    | 40 484  |
| 1 450  | 362       | 772       | 30    | 64    | 9,4  | 20 041  | 7,0     | 14 924  |
| 152    | 17        | 6         | 40    | 13    | 10,5 | 3 399   | 7,5     | 2 428   |
| 266    | 37        | 23        | 20    | 12    | 10,1 | 6 241   | 3,5     | 2 163   |
| 240    | 20        | 10        | 15    | 8     | 10,4 | 5 317   | 4,5     | 2 301   |
| 156    | 36        | 11        | 40    | 12    | 11,3 | 3 324   | 2,5     | 735     |
|        | 288       |           | 29    |       | 10,0 |         | 8,7     |         |
| 4 828  |           | 2 086     |       | 210   |      | 72 733  |         | 63 035  |
|        |           |           |       |       |      |         |         |         |
|        |           |           |       |       |      |         |         |         |
| Tot-N  | NO3+NO2-N | NO3+NO2-N | NH4-N | NH4-N | TOC  | TOC     | TotSusp | Totsusp |
| kg     | µg/l      | kg        | µg/l  | kg    | mg/l | kg      | mg/l    | kg      |
| 2 821  | 390       | 1 358     | 30    | 104   | 10,2 | 35 519  | 13,0    | 45 269  |
| 1 430  | 373       | 821       | 25    | 55    | 9,3  | 20 465  | 12,0    | 26 407  |
| 147    | 83        | 28        | 35    | 12    | 10,2 | 3 408   | 5,5     | 1 838   |
| 261    | 92        | 59        | 15    | 10    | 10,4 | 6 633   | 5,0     | 3 189   |
| 248    | 31        | 16        | 5     | 3     | 10,1 | 5 330   | 6,0     | 3 166   |
| 213    | 71        | 22        | 60    | 18    | 11,2 | 3 400   | 4,0     | 1 214   |
|        | 308       |           | 27    |       | 10,0 |         | 10,8    |         |
| 5 120  |           | 2 303     |       | 202   |      | 74 755  |         | 81 083  |
|        |           |           |       |       |      |         |         |         |
|        |           |           |       |       |      |         |         |         |
| Tot-N  | NO3+NO2-N | NO3+NO2-N | NH4-N | NH4-N | TOC  | TOC     | TotSusp | Totsusp |
| kg     | µg/l      | kg        | µg/l  | kg    | mg/l | kg      | mg/l    | kg      |
| 7 131  | 640       | 4 306     | 70    | 471   | 9,1  | 61 222  | 14,0    | 94 188  |
| 4 124  | 454       | 1 930     | 85    | 361   | 8,8  | 37 414  | 30,0    | 127 547 |
| 465    | 127       | 82        | 30    | 19    | 8,9  | 5 746   | 9,0     | 5 810   |
| 1 306  | 348       | 429       | 25    | 31    | 11,0 | 13 554  | 10,5    | 12 938  |
| 704    | 188       | 192       | 15    | 15    | 8,0  | 8 157   | 8,0     | 8 157   |
| 493    | 324       | 190       | 115   | 67    | 9,4  | 5 514   | 4,5     | 2 640   |
|        | 493       |           | 67    |       | 9,1  |         | 17,4    |         |
| 14 223 |           | 7 128     |       | 965   |      | 131 606 |         | 251 280 |

Tabell 7 BILAGA 3

| STATION 8 Uringeån, L.Skogssjöns utlopp 1988   |          |            |       |       |       |       |       |
|------------------------------------------------|----------|------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Period                                         | Vecka nr | Flöde      | Tot-P | Tot-P | PO4-P | PO4-P | Tot-N |
|                                                |          | m3         | µg/l  | kg    | µg/l  | kg    | µg/l  |
| 1                                              | v1-v12   | 943 680    | 15    | 14    | 2     | 2     | 710   |
| 2                                              | v13-v21  | 596 357    | 20    | 12    | 3     | 2     | 490   |
| 3                                              | v22-v28  | 90 558     | 15    | 1     | 2     | 0     | 260   |
| 4                                              | v29-v38  | 172 833    | 19    | 3     | 2     | 0     | 320   |
| 5                                              | v39-v48  | 143 015    | 14    | 2     | 2     | 0     | 360   |
| 6                                              | v49-v52  | 82 275     | 12    | 1     | 3     | 0     | 540   |
| Vägt mv                                        |          |            | 17    |       | 2     |       | 560   |
| Hela året                                      |          | 2 028 718  |       | 34    |       | 5     |       |
| STATION 9 Uringeån vid Byrsta kvarn 1988       |          |            |       |       |       |       |       |
| Period                                         | Vecka nr | Flöde      | Tot-P | Tot-P | PO4-P | PO4-P | Tot-N |
|                                                |          | m3         | µg/l  | kg    | µg/l  | kg    | µg/l  |
| 1                                              | v1-v12   | 1 706 479  | 37    | 63    | 3     | 5     | 930   |
| 2                                              | v13-v21  | 1 078 407  | 49    | 53    | 4     | 4     | 790   |
| 3                                              | v22-v28  | 163 758    | 37    | 6     | 14    | 2     | 460   |
| 4                                              | v29-v38  | 312 538    | 66    | 21    | 25    | 8     | 1 030 |
| 5                                              | v39-v48  | 258 618    | 17    | 4     | 4     | 1     | 770   |
| 6                                              | v49-v52  | 148 780    | 12    | 2     | 5     | 1     | 680   |
| Vägt mv                                        |          |            | 41    |       | 6     |       | 855   |
| Hela året                                      |          | 3 668 580  |       | 149   |       | 21    |       |
| STATION 10 Brinkbäckens mynning 1988           |          |            |       |       |       |       |       |
| Period                                         | Vecka nr | Flöde      | Tot-P | Tot-P | PO4-P | PO4-P | Tot-N |
|                                                |          | m3         | µg/l  | kg    | µg/l  | kg    | µg/l  |
| 1                                              | v1-v12   | 1 557 640  | 36    | 56    | 17    | 26    | 1 260 |
| 2                                              | v13-v21  | 984 348    | 41    | 40    | 15    | 15    | 1 070 |
| 3                                              | v22-v28  | 149 475    | 41    | 6     | 26    | 4     | 680   |
| 4                                              | v29-v38  | 285 279    | 100   | 29    | 52    | 15    | 1 140 |
| 5                                              | v39-v48  | 236 061    | 35    | 8     | 15    | 4     | 1 550 |
| 6                                              | v49-v52  | 135 804    | 28    | 4     | 18    | 2     | 1 250 |
| Vägt mv                                        |          |            | 43    |       | 20    |       | 1 188 |
| Hela året                                      |          | 3 348 607  |       | 143   |       | 66    |       |
| STATION 11 Kagghamraån vid Kagghamra gård 1988 |          |            |       |       |       |       |       |
| Period                                         | Vecka nr | Flöde      | Tot-P | Tot-P | PO4-P | PO4-P | Tot-N |
|                                                |          | m3         | µg/l  | kg    | µg/l  | kg    | µg/l  |
| 1                                              | v1-v12   | 10 108 639 | 57    | 576   | 25    | 253   | 980   |
| 2                                              | v13-v21  | 6 388 140  | 64    | 409   | 21    | 134   | 1 030 |
| 3                                              | v22-v28  | 970 051    | 64    | 62    | 17    | 16    | 660   |
| 4                                              | v29-v38  | 1 851 377  | 94    | 174   | 38    | 70    | 1 150 |
| 5                                              | v39-v48  | 1 531 970  | 44    | 67    | 17    | 26    | 870   |
| 6                                              | v49-v52  | 881 327    | 31    | 27    | 23    | 20    | 780   |
| Vägt mv                                        |          |            | 61    |       | 24    |       | 979   |
| Hela året                                      |          | 21 731 504 |       | 1316  |       | 520   |       |
| STATION 13 Kagghamraån vid Ström 1988          |          |            |       |       |       |       |       |
| Period                                         | Vecka nr | Flöde      | Tot-P | Tot-P | PO4-P | PO4-P | Tot-N |
|                                                |          | m3         | µg/l  | kg    | µg/l  | kg    | µg/l  |
| 1                                              | v1-v12   | 10 336 032 | 57    | 589   | 25    | 258   | 980   |
| 2                                              | v13-v21  | 6 531 840  | 64    | 418   | 21    | 137   | 1 030 |
| 3                                              | v22-v28  | 991 872    | 64    | 63    | 17    | 17    | 660   |
| 4                                              | v29-v38  | 1 893 024  | 94    | 178   | 38    | 72    | 1 150 |
| 5                                              | v39-v48  | 1 566 432  | 44    | 69    | 17    | 27    | 870   |
| 6                                              | v49-v52  | 901 152    | 31    | 28    | 23    | 21    | 780   |
| Vägt mv                                        |          |            | 61    |       | 24    |       | 979   |
| Hela året                                      |          | 22 220 352 |       | 1345  |       | 532   |       |

Tabell 7 BILAGA 3

| Tot-N  | NO3+NO2-N | NO3+NO2-N | NH4-N | NH4-N | TOC  | TOC     | TotSusp | Totsusp |
|--------|-----------|-----------|-------|-------|------|---------|---------|---------|
| kg     | µg/l      | kg        | µg/l  | kg    | mg/l | kg      | mg/l    | kg      |
| 670    | 280       | 264       | 170   | 160   | 7,8  | 7 361   | 5,0     | 4 718   |
| 292    | 208       | 124       | 65    | 39    | 7,0  | 4 174   | 3,0     | 1 789   |
| 24     | 10        | 1         | 20    | 2     | 5,5  | 498     | 3,0     | 272     |
| 55     | 30        | 5         | 10    | 2     | 7,0  | 1 210   | 3,5     | 605     |
| 51     | 25        | 4         | 5     | 1     | 6,4  | 915     | 6,0     | 858     |
| 44     | 79        | 6         | 205   | 17    | 6,5  | 535     | 3,5     | 288     |
|        | 199       |           | 109   |       | 7,2  |         | 4,2     |         |
| 1 137  |           | 404       |       | 220   |      | 14 693  |         | 8 530   |
|        |           |           |       |       |      |         |         |         |
|        |           |           |       |       |      |         |         |         |
| Tot-N  | NO3+NO2-N | NO3+NO2-N | NH4-N | NH4-N | TOC  | TOC     | TotSusp | Totsusp |
| kg     | µg/l      | kg        | µg/l  | kg    | mg/l | kg      | mg/l    | kg      |
| 1 587  | 505       | 862       | 120   | 205   | 6,7  | 11 433  | 25,0    | 42 662  |
| 852    | 483       | 521       | 55    | 59    | 6,3  | 6 794   | 54,0    | 58 234  |
| 75     | 179       | 29        | 35    | 6     | 5,2  | 852     | 19,5    | 3 193   |
| 322    | 699       | 218       | 30    | 9     | 9,7  | 3 032   | 24,0    | 7 501   |
| 199    | 82        | 21        | 30    | 8     | 6,9  | 1 784   | 7,5     | 1 940   |
| 101    | 295       | 44        | 140   | 21    | 6,2  | 922     | 5,5     | 818     |
|        | 462       |           | 84    |       | 6,8  |         | 31,2    |         |
| 3 137  |           | 1 696     |       | 308   |      | 24 817  |         | 114 348 |
|        |           |           |       |       |      |         |         |         |
|        |           |           |       |       |      |         |         |         |
| Tot-N  | NO3+NO2-N | NO3+NO2-N | NH4-N | NH4-N | TOC  | TOC     | TotSusp | Totsusp |
| kg     | µg/l      | kg        | µg/l  | kg    | mg/l | kg      | mg/l    | kg      |
| 1 963  | 980       | 1 526     | 40    | 62    | 7,8  | 12 150  | 15,5    | 24 143  |
| 1 053  | 784       | 772       | 40    | 39    | 11,4 | 11 222  | 40,0    | 39 374  |
| 102    | 459       | 69        | 25    | 4     | 9,3  | 1 390   | 10,5    | 1 569   |
| 325    | 586       | 167       | 25    | 7     | 16,2 | 4 622   | 27,5    | 7 845   |
| 366    | 1 055     | 249       | 10    | 2     | 10,1 | 2 384   | 11,0    | 2 597   |
| 170    | 854       | 116       | 30    | 4     | 6,7  | 910     | 9,0     | 1 222   |
|        | 866       |           | 36    |       | 9,8  |         | 22,9    |         |
| 3 978  |           | 2 899     |       | 119   |      | 32 677  |         | 76 751  |
|        |           |           |       |       |      |         |         |         |
|        |           |           |       |       |      |         |         |         |
| Tot-N  | NO3+NO2-N | NO3+NO2-N | NH4-N | NH4-N | TOC  | TOC     | TotSusp | Totsusp |
| kg     | µg/l      | kg        | µg/l  | kg    | mg/l | kg      | mg/l    | kg      |
| 9 906  | 650       | 6 571     | 75    | 758   | 9,0  | 90 978  | 15,5    | 156 684 |
| 6 580  | 565       | 3 609     | 70    | 447   | 7,8  | 49 827  | 38,0    | 242 749 |
| 640    | 203       | 197       | 25    | 24    | 7,7  | 7 469   | 9,5     | 9 215   |
| 2 129  | 516       | 955       | 35    | 65    | 11,4 | 21 106  | 14,5    | 26 845  |
| 1 333  | 48        | 74        | 10    | 15    | 7,8  | 11 949  | 8,5     | 13 022  |
| 687    | 379       | 334       | 120   | 106   | 8,3  | 7 315   | 4,5     | 3 966   |
|        | 540       |           | 65    |       | 8,7  |         | 20,8    |         |
| 21 276 |           | 11 740    |       | 1415  |      | 188 645 |         | 452 481 |
|        |           |           |       |       |      |         |         |         |
|        |           |           |       |       |      |         |         |         |
| Tot-N  | NO3+NO2-N | NO3+NO2-N | NH4-N | NH4-N | TOC  | TOC     | TotSusp | Totsusp |
| kg     | µg/l      | kg        | µg/l  | kg    | mg/l | kg      | mg/l    | kg      |
| 10 129 | 650       | 6 718     | 75    | 775   | 9,0  | 93 024  | 15,5    | 160 208 |
| 6 728  | 565       | 3 690     | 70    | 457   | 7,8  | 50 948  | 38,0    | 248 210 |
| 655    | 203       | 201       | 25    | 25    | 7,7  | 7 637   | 9,5     | 9 423   |
| 2 177  | 516       | 977       | 35    | 66    | 11,4 | 21 580  | 14,5    | 27 449  |
| 1 363  | 48        | 75        | 10    | 16    | 7,8  | 12 218  | 8,5     | 13 315  |
| 703    | 379       | 342       | 120   | 108   | 8,3  | 7 480   | 4,5     | 4 055   |
|        | 540       |           | 65    |       | 8,7  |         | 20,8    |         |
| 21 754 |           | 12 004    |       | 1447  |      | 192 888 |         | 462 660 |

Tabell 10 Transporter från delområdena fördelat på olika källor BILAGA 3

| Område<br>n r | Total     |      | Skog+   |      | Samhälle+     |      | Enskilda |      | Atmosfärisk    |      | Öppen mark+ |      |
|---------------|-----------|------|---------|------|---------------|------|----------|------|----------------|------|-------------|------|
|               | transport | kg P | våtmark | kg P | hårdgjord yta | kg P | avlopp   | kg P | dep. på sjöyta | kg P | övrigt      | kg P |
| 12            | 68        |      | 9       |      | 3             |      | 18       |      | 0              |      |             | 38   |
| 1             | 325       |      | 47      |      | 19            |      | 26       |      | 10             |      |             | 223  |
| 2             | 105       |      | 32      |      | 0             |      | 32       |      | 0              |      |             | 41   |
| 3             | 30        |      | 0,2     |      | 0             |      | 16       |      | 0              |      |             | 14   |
| 4             | 103       |      | 91      |      | 1             |      | 2        |      | 5              |      |             | 4    |
| 5a            | 148       |      | 43      |      | 33            |      | 9        |      | 1              |      |             | 62   |
| 5             | 20        |      | 20      |      | 0             |      | 18       |      | 7              |      |             | -25  |
| 6             | 24        |      | 4       |      | 0             |      | 14       |      | 0              |      |             | 6    |
| 7             | 83        |      | 34      |      | 4             |      | 77       |      | 0              |      |             | -32  |
| 8             | 34        |      | 41      |      | 4             |      | 21       |      | 11             |      |             | -43  |
| 9             | 115       |      | 31      |      | 0             |      | 12       |      | 0              |      |             | 72   |
| 10            | 143       |      | 70      |      | 3             |      | 51       |      | 0              |      |             | 19   |
| 11            | 118       |      | 4       |      | 0             |      | 15       |      | 0              |      |             | 99   |
|               |           |      |         |      |               |      |          |      |                |      |             | 0    |
|               | kg N      |      | kg N    |      | kg N          |      | kg N     |      | kg N           |      |             | kg N |
| 12            | 1315      |      | 191     |      | 80            |      | 119      |      | 0              |      |             | 925  |
| 1             | 2920      |      | 1029    |      | 475           |      | 112      |      | 750            |      |             | 554  |
| 2             | 2466      |      | 688     |      | 0             |      | 298      |      | 112            |      |             | 1368 |
| 3             | 407       |      | 5       |      | 0             |      | 107      |      | 0              |      |             | 295  |
| 4             | 2239      |      | 1968    |      | 35            |      | 25       |      | 400            |      |             | -189 |
| 5a            | 1878      |      | 932     |      | 820           |      | 65       |      | 81             |      |             | -20  |
| 5             | 711       |      | 449     |      | 0             |      | 615      |      | 525            |      |             | -878 |
| 6             | 292       |      | 87      |      | 0             |      | 94       |      | 0              |      |             | 111  |
| 7             | 1996      |      | 745     |      | 110           |      | 524      |      | 0              |      |             | 617  |
| 8             | 1137      |      | 880     |      | 100           |      | 146      |      | 862            |      |             | -851 |
| 9             | 1999      |      | 670     |      | 0             |      | 84       |      | 0              |      |             | 1245 |
| 10            | 3977      |      | 1505    |      | 80            |      | 358      |      | 19             |      |             | 2015 |
| 11            | 0         |      | 85      |      | 0             |      | 104      |      | 0              |      |             | -189 |

Tabell 11 BILAGA 3

| Punkt nr. | Datum  | Temp | pH  | Alk mekv/l | Kond mS/m | Syre mg/l | Syre % | Färg mgPt/l | Gruml FTU | Susp tot mg/l | Susp oorg mg/l |
|-----------|--------|------|-----|------------|-----------|-----------|--------|-------------|-----------|---------------|----------------|
| 12        | 890215 | 1,2  | 7,1 | 2,57       | 45,1      | 10,1      | 71     | 125         | 5,0       | 3,0           | 2,5            |
| 12A       | 890215 | 2,6  | 6,9 | 2,11       | 34,4      | 2,5       | 19     | 80          | 5,0       | 3,0           | 1,0            |
| 1         | 890215 | 3,1  | 7,2 | 1,15       | 21,6      | 12,2      | 91     | 20          | 2,0       | 1,0           | <0,5           |
| 2         | 890215 | 2,8  | 7,0 | 1,06       | 20,5      | 7,9       | 59     | 20          | 2,0       | 1,0           | 0,5            |
| 3         | 890215 | 3,3  | 7,0 | 1,13       | 21,8      | 8,6       | 65     | 20          | 1,5       | 1,0           | <0,5           |
| 4         | 890215 | 1,7  | 7,0 | 0,49       | 13,4      | 12,7      | 91     | 100         | 4,5       | 2,5           | 1,0            |
| 5A        | 890215 | 1,7  | 6,8 | 0,37       | 10,5      | 12,3      | 88     | 125         | 4,5       | 1,5           | 1,0            |
| 5         | 890215 | 2,6  | 6,6 | 0,36       | 10,5      | 9,1       | 66     | 80          | 5,0       | 1,0           | 0,5            |
| 6         | 890215 | 2,6  | 7,1 | 0,34       | 10,6      | 13,3      | 98     | 80          | 5,0       | 1,0           | 0,5            |
| 7         | 890215 | 2,5  | 7,2 | 0,72       | 16,7      | 13,0      | 95     | 50          | 7,0       | 7,0           | 5,0            |
| 8         | 890215 | 2,9  | 6,8 | 0,43       | 10,8      | 10,9      | 81     | 30          | 4,0       | 1,5           | 5,0            |
| 9         | 890215 | 1,9  | 7,3 | 0,49       | 13,0      | 13,6      | 98     | 30          | 4,5       | 1,0           | 0,5            |
| 10        | 890215 | 1,9  | 7,4 | 0,54       | 14,1      | 13,8      | 100    | 160         | 27,0      | 12,0          | 10,0           |
| 11        | 890215 | 2,5  | 7,4 | 0,64       | 16,0      | 13,5      | 99     | 70          | 8,0       | 7,0           | 5,5            |
|           |        |      |     |            |           |           |        |             |           |               |                |
| Punkt nr. | Datum  | Temp | pH  | Alk mekv/l | Kond mS/m | Syre mg/l | Syre % | Färg mgPt/l | Gruml FTU | Susp tot mg/l | Susp oorg mg/l |
| 12        | 890411 | 5,8  | 7,0 | 2,10       | 38,7      | 9,8       | 78     | 150         | 11,0      | 8,0           | 1,5            |
| 12B       | 890411 | 5,6  | 6,8 | 1,86       | 37,8      | 7,7       | 61     | 160         | 11,0      | 7,0           | 0,5            |
| 12A       | 890411 | 6,3  | 7,1 | 1,85       | 32,4      | 7,3       | 59     | 150         | 20,0      | 15,0          | 5,5            |
| 1         | 890411 | 5,8  | 8,2 | 1,42       | 25,9      | 13,6      | 108    | 40          | 7,0       | 14,0          | 1,0            |
| 2         | 890411 | 6,1  | 8,6 | 1,26       | 23,1      | 15,6      | 125    | 45          | 8,0       | 8,5           | 1,5            |
| 3         | 890411 | 6,3  | 8,1 | 1,27       | 23,1      | 14,4      | 116    | 45          | 7,0       | 8,0           | 1,5            |
| 4         | 890411 | 6,4  | 7,2 | 0,42       | 13,1      | 12,1      | 97     | 125         | 5,5       | 5,0           | 1,5            |
| 5A        | 890411 | 7,2  | 7,2 | 0,46       | 11,2      | 12,0      | 99     | 150         | 15,0      | 6,5           | 3,0            |
| 5         | 890411 | 6,1  | 7,3 | 0,43       | 10,6      | 13,1      | 105    | 80          | 5,5       | 6,0           | 1,5            |
| 6         | 890411 | 6,4  | 7,4 | 0,45       | 10,6      | 12,4      | 100    | 80          | 6,5       | 8,0           | 2,0            |
| 7         | 890411 | 6,7  | 7,5 | 0,83       | 16,8      | 13,1      | 107    | 70          | 6,0       | 7,5           | 1,0            |
| 8         | 890411 | 7,7  | 7,5 | 0,39       | 10,1      | 13,0      | 108    | 40          | 5,0       | 6,0           | 0,5            |
| 9         | 890411 | 6,0  | 7,5 | 0,47       | 12,4      | 12,7      | 102    | 40          | 7,0       | 8,0           | 3,0            |
| 10        | 890411 | 5,8  | 7,5 | 0,74       | 16,4      |           |        | 100         | 12,0      | 7,5           | 2,5            |
| 11        | 890411 | 6,1  | 7,7 | 0,75       | 16,2      | 13,8      | 111    | 60          | 7,5       | 8,5           | 2,5            |
|           |        |      |     |            |           |           |        |             |           |               |                |
| Punkt nr. | Datum  | Temp | pH  | Alk mekv/l | Kond mS/m | Syre mg/l | Syre % | Färg mgPt/l | Gruml FTU | Susp tot mg/l | Susp oorg mg/l |
| 12        | 890622 | 14,5 | 7,6 | 4,42       | 49,0      | 9,1       | 90     | 150         | 85,0      | 183,0         | 127,0          |
| 12A       | 890622 | 17,0 | 7,1 | 2,51       | 35,4      | 3,5       | 36     | 80          | 8,5       | 12,0          | 4,0            |
| 1         | 890622 | 19,5 | 8,5 | 1,57       | 26,5      | 9,1       | 97     | 50          | 14,0      | 11,0          | 4,5            |
| 2         | 890622 | 20,0 | 8,8 | 1,49       | 26,0      | 11,9      | 131    | 50          | 6,0       | 5,0           | 1,0            |
| 3         | 890622 | 18,8 | 7,5 | 1,51       | 26,9      | 5,1       | 55     | 50          | 10,0      | 9,5           | 5,0            |
| 4         | 890622 | 14,5 | 7,4 | 0,81       | 17,6      | 7,9       | 78     | 100         | 4,5       | 3,0           | 1,0            |
| 5A        | 890622 | 19,0 | 7,0 | 0,72       | 14,7      | 7,6       | 82     | 90          | 18,0      | 31,0          | 20,0           |
| 5         | 890622 | 18,0 | 6,6 | 0,48       | 11,5      | 4,3       | 46     | 80          | 6,0       | 3,5           | 1,5            |
| 6         | 890622 | 16,2 | 7,2 | 0,52       | 11,5      | 8,1       | 82     | 90          | 10,0      | 10,0          | 2,5            |
| 7         | 890622 | 15,3 | 7,3 | 1,20       | 23,7      | 7,8       | 77     | 60          | 8,5       | 5,0           | 1,5            |
| 8         | 890622 | 19,4 | 6,9 | 0,51       | 12,1      | 6,3       | 68     | 25          | 6,0       | 8,5           | 3,0            |
| 9         | 890622 | 14,6 | 7,7 | 0,72       | 15,2      | 10,0      | 99     | 50          | 12,0      | 15,5          | 11,5           |
| 10        | 890622 | 13,5 | 7,7 | 1,35       | 22,5      | 9,0       | 86     | 70          | 13,0      | 6,5           | 2,5            |
| 11        | 890622 | 13,6 | 7,6 | 1,11       | 22,2      | 8,9       | 86     | 50          | 7,0       | 6,5           | 3,5            |
| 13        | 890622 | 13,6 | 7,4 | 1,13       | 23,0      | 8,0       | 77     | 50          | 7,0       | 6,0           | 3,0            |

Tabell 11 BILAGA 3

| TOC  | PO4-P | tot-P | NH4-N | NO2-N | NO3-N | tot-N | Cl   | SO4  | Ca   | Mg   | Tot hårdhet |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|-------------|
| mg/l | µg/l  | µg/l  | µg/l  | µg/l  | µg/l  | µg/l  | mg/l | mg/l | mg/l | mg/l | mg/l        |
| 28,0 | 61    | 76    | 60    | 4     | 1600  | 2900  | 32   | 55   | 61   | 12,0 | 81          |
| 15,5 | 65    | 84    | 210   | 15    | 730   | 3200  | 22   | 34   | 45   | 8,8  | 59          |
| 8,8  | 4     | 51    | 10    | 2     | 245   | 760   | 20   | 20   | 25   | 5,1  | 33          |
| 7,7  | 27    | 64    | 35    | 3     | 470   | 880   | 18   | 19   | 24   | 5,0  | 32          |
| 8,3  | 45    | 68    | 65    | 3     | 495   | 960   | 19   | 19   | 24   | 5,1  | 32          |
| 17,5 | 5     | 19    | 35    | 1     | 145   | 570   | 8    | 22   | 16   | 2,9  | 21          |
| 15,5 | 6     | 22    | 15    | 1     | 155   | 540   | 6    | 16   | 13   | 2,4  | 17          |
| 13,0 | 15    | 31    | 10    | <1    | 260   | 620   | 6    | 16   | 12   | 2,5  | 16          |
| 13,0 | 15    | 34    | 15    | <1    | 290   | 650   | 6    | 16   | 13   | 2,5  | 17          |
| 10,0 | 26    | 54    | 45    | 2     | 445   | 770   | 13   | 20   | 19   | 3,9  | 27          |
| 5,8  | <1    | 15    | 35    | 2     | 125   | 360   | 10   | 12   | 13   | 2,3  | 17          |
| 5,8  | 4     | 17    | 40    | 3     | 395   | 640   | 11   | 16   | 14   | 2,8  | 19          |
| 13,5 | 22    | 42    | 25    | 2     | 750   | 1150  | 8    | 21   | 17   | 3,4  | 22          |
| 9,6  | 19    | 51    | 45    | 3     | 490   | 870   | 12   | 20   | 18   | 3,7  | 24          |
|      |       |       |       |       |       |       |      |      |      |      |             |
| TOC  | PO4-P | tot-P | NH4-N | NO2-N | NO3-N | tot-N | Cl   | SO4  | Ca   | Mg   | Tot hårdhet |
| mg/l | µg/l  | µg/l  | µg/l  | µg/l  | µg/l  | µg/l  | mg/l | mg/l | mg/l | mg/l | mg/l        |
| 26,0 | 45    | 66    | 15    | 3     | 1550  | 2350  | 28   | 50   | 50   | 10,0 | 66          |
| 32,0 | 37    | 65    | 20    | 4     | 1270  | 2340  | 26   | 52   | 50   | 10,0 | 66          |
| 15,8 | 15    | 74    | 45    | 6     | 1420  | 2330  | 22   | 38   | 39   | 7,7  | 52          |
| 12,5 | <1    | 85    | 30    | 6     | 245   | 1180  | 23   | 23   | 30   | 6,1  | 40          |
| 10,0 | 5     | 57    | 10    | 6     | 525   | 1180  | 19   | 22   | 26   | 5,4  | 35          |
| 9,5  | 8     | 55    | 15    | 7     | 545   | 1170  | 19   | 22   | 26   | 5,3  | 35          |
| 16,9 | 4     | 20    | 10    | <1    | 70    | 510   | 7    | 21   | 14   | 2,5  | 18          |
| 14,1 | 22    | 46    | 10    | 1     | 265   | 700   | 7    | 18   | 14   | 2,5  | 18          |
| 11,9 | 7     | 30    | 10    | 1     | 120   | 570   | 7    | 17   | 13   | 2,3  | 17          |
| 11,2 | 7     | 36    | 10    | 1     | 150   | 540   | 7    | 17   | 12   | 2,4  | 16          |
| 9,5  | 9     | 40    | 25    | 4     | 390   | 850   | 13   | 20   | 19   | 4,0  | 26          |
| 5,8  | <1    | 12    | 20    | 1     | 80    | 360   | 9    | 14   | 12   | 1,9  | 15          |
| 6,0  | 3     | 21    | 30    | 2     | 515   | 770   | 10   | 18   | 14   | 2,6  | 18          |
| 10,8 | 17    | 28    | 15    | 2     | 860   | 1140  | 8    | 28   | 19   | 4,1  | 26          |
| 9,0  | 11    | 45    | 20    | 4     | 470   | 940   | 12   | 22   | 19   | 3,8  | 25          |
|      |       |       |       |       |       |       |      |      |      |      |             |
| TOC  | PO4-P | tot-P | NH4-N | NO2-N | NO3-N | tot-N | Cl   | SO4  | Ca   | Mg   | Tot hårdhet |
| mg/l | µg/l  | µg/l  | µg/l  | µg/l  | µg/l  | µg/l  | mg/l | mg/l | mg/l | mg/l | mg/l        |
| 12,2 | 150   | 205   | 35    | 12    | 435   | 960   | 16   | 35   | 69   | 14,0 | 92          |
| 17,6 | 110   | 130   | 35    | 2     | 45    | 910   | 24   | 26   | 45   | 9,2  | 60          |
| 11,6 | 27    | 87    | 10    | <1    | 10    | 1000  | 24   | 20   | 30   | 6,2  | 40          |
| 10,4 | 10    | 105   | 10    | <1    | 50    | 1050  | 24   | 23   | 30   | 6,0  | 40          |
| 10,1 | 64    | 135   | 110   | 11    | 130   | 1270  | 24   | 22   | 30   | 6,0  | 40          |
| 15,5 | 15    | 34    | 40    | 7     | 125   | 700   | 9    | 29   | 21   | 3,6  | 27          |
| 13,3 | 19    | 65    | 75    | 8     | 145   | 830   | 7    | 17   | 17   | 2,9  | 22          |
| 11,6 | 47    | 67    | 65    | 3     | 25    | 610   | 7    | 16   | 12   | 2,4  | 16          |
| 11,1 | 55    | 89    | 50    | 4     | 155   | 750   | 7    | 16   | 14   | 2,6  | 18          |
| 9,3  | 76    | 97    | 105   | 25    | 300   | 880   | 21   | 24   | 27   | 5,2  | 36          |
| 7,4  | 2     | 16    | 35    | <1    | 20    | 480   | 11   | 13   | 14   | 2,2  | 18          |
| 5,9  | 28    | 46    | 20    | 8     | 275   | 790   | 11   | 18   | 17   | 3,1  | 22          |
| 5,2  | 45    | 54    | 30    | 7     | 480   | 960   | 9    | 30   | 26   | 5,2  | 35          |
| 8,0  | 69    | 81    | 55    | 21    | 340   | 790   | 18   | 25   | 25   | 4,9  | 33          |
| 7,3  | 58    | 73    | 55    | 20    | 330   | 910   | 18   | 30   | 25   | 5,2  | 34          |

Tabell 11 BILAGA 3

| Punkt nr. | Datum  | Temp | pH  | Alk mekv/l | Kond mS/m | Syre mg/l | Syre % | Färg mgPt/l | Gruml FTU | Susp tot mg/l | Susp oorg mg/l |
|-----------|--------|------|-----|------------|-----------|-----------|--------|-------------|-----------|---------------|----------------|
| 12        | 890817 | 15,7 | 7,4 | 2,93       | 55,5      | 5,9       | 53     | 800         | >200      | 410,0         | 310,0          |
| 12A       | 890817 | 15,0 | 6,5 | 1,19       | 53,3      | 10,1      | 60     | mjölk       | 165,0     | 135,0         | 120,0          |
| 1         | 890817 | 18,2 | 7,7 | 1,54       | 27,3      | 5,6       | 59     | 40          | 25,0      | 21,0          | 7,0            |
| 2         | 890817 | 18,6 | 7,4 | 1,60       | 27,0      | 3,7       | 39     | 45          | 4,5       | 11,0          | 3,0            |
| 3         | 890817 | 15,9 | 7,1 | 1,95       | 30,8      | 2,7       | 27     | 50          | 3,5       | 5,0           | 4,0            |
| 4         | 890817 | 15,1 | 7,4 | 0,61       | 25,8      | 9,0       | 90     | 60          | 4,5       | 3,5           | 2,5            |
| 5A        | 890817 | 15,9 | 6,8 | 0,56       | 18,7      | 7,3       | 74     | 60          | 5,0       | 4,0           | 3,0            |
| 5         | 890817 | T    | O   | R          | R         | T         |        |             |           |               |                |
| 6         | 890817 | 15,5 | 7,0 | 1,78       | 33,6      | 2,3       | 23     | 45          | 4,5       | 9,0           | 3,5            |
| 7         | 890817 | 16,7 | 7,0 | 1,45       | 33,4      | 5,8       | 59     | 35          | 4,5       | 10,5          | 5,0            |
| 8         | 890817 | 18,0 | 7,0 | 0,55       | 13,2      | 9,1       | 96     | 20          | 3,0       | 4,5           | 3,5            |
| 9         | 890817 | 16,2 | 7,6 | 0,74       | 16,7      | 10,2      | 103    | 45          | 12,5      | 9,5           | 7,0            |
| 10        | 890817 | 15,9 | 7,7 | 1,21       | 20,9      | 9,3       | 94     | 80          | 28,0      | 16,5          | 13,0           |
| 11        | 890817 | 15,7 | 7,4 | 1,13       | 25,2      | 9,2       | 92     | 50          | 36,0      | 67,0          | 58,0           |
| 13        | 890817 | 14,7 | 7,2 | 1,17       | 26,4      | 4,6       | 78     | 40          | 21,0      | 27,0          | 22,0           |
| Punkt nr. | Datum  | Temp | pH  | Alk mekv/l | Kond mS/m | Syre mg/l | Syre % | Färg mgPt/l | Gruml FTU | Susp tot mg/l | Susp oorg mg/l |
| 12        | 891102 | 6,5  | 7,0 | 3,86       | 64,6      | 3,5       | 28     | 90          | 25,0      | 23,0          | 12,0           |
| 12A       | 891102 | 6,5  | 7,2 | 3,03       | 74,7      | 3,5       | 28     | 450         | 95,0      | 240,0         | 140,0          |
| 1         | 891102 | 7,0  | 7,1 | 1,60       | 30,1      | 5,8       | 48     | 20          | 3,0       | 4,5           | 0,5            |
| 2         | 891102 | 8,2  | 7,4 | 1,65       | 29,8      | 8,4       | 71     | 30          | 8,0       | 15,0          | 7,0            |
| 3         | 891102 | 7,8  | 7,2 | 1,62       | 31,0      | 5,9       | 49     | 30          | 4,0       | 7,0           | 1,5            |
| 4         | 891102 | 7,0  | 7,6 | 1,88       | 31,5      | 10,6      | 87     | 35          | 2,0       | 4,5           | 0,5            |
| 5A        | 891102 | 7,0  | 6,8 | 0,56       | 15,1      | 10,7      | 88     | 50          | 1,5       | 4,0           | 0,5            |
| 5         | 891102 | 6,6  | 6,6 | 0,56       | 20,1      | 6,0       | 49     | 40          | 2,0       | 4,0           | 0,5            |
| 6         | 891102 | 7,0  | 6,7 | 1,72       | 30,3      | 1,1       | 9      | 70          | 5,5       | 15,5          | 3,5            |
| 7         | 891102 | 6,5  | 7,1 | 1,54       | 30,0      | 7,9       | 64     | 35          | 4,0       | 8,5           | 2,0            |
| 8         | 891102 | 7,4  | 6,9 | 0,62       | 14,9      | 4,6       | 38     | 15          | 4,0       | 9,5           | 4,0            |
| 9         | 891102 | 6,0  | 7,5 | 0,81       | 23,0      | 12,0      | 96     | 25          | 2,5       | 6,0           | 1,5            |
| 10        | 891102 | 6,0  | 7,4 | 1,07       | 30,3      | 11,0      | 88     | 60          | 11,0      | 9,0           | 3,5            |
| 11        | 891102 | 6,5  | 7,3 | 1,34       | 30,5      | 10,1      | 82     | 40          | 4,5       | 7,0           | 3,0            |
| 13        | 891102 | 6,0  | 7,1 | 1,26       | 27,4      | 8,6       | 69     | 40          | 6,0       | 11,0          | 5,5            |
| Punkt nr. | Datum  | Temp | pH  | Alk mekv/l | Kond mS/m | Syre mg/l | Syre % | Färg mgPt/l | Gruml FTU | Susp tot mg/l | Susp oorg mg/l |
| 12        | 891220 | 0,0  | 6,9 | 1,19       | 104,0     | 11,9      | 81     | 150         | 30,0      | 35,0          | 27,0           |
| 12A       | 891220 | 0,0  | 6,7 | 3,92       | 54,8      | 2,7       | 19     | 70          | 20,0      | 83,0          | 45,0           |
| 1         | 891220 | 0,0  | 7,2 | 0,90       | 21,2      | 13,4      | 92     | 60          | 8,0       | 10,0          | 6,5            |
| 2         | 891220 | 0,1  | 7,4 | 1,80       | 30,7      | 9,3       | 64     | 35          | 1,5       | 3,5           | 0,5            |
| 3         | 891220 | 0,1  | 7,2 | 1,76       | 32,0      | 8,3       | 57     | 40          | 30,0      | 160,0         | 110,0          |
| 4         | 891220 | 0,1  | 6,7 | 1,22       | 25,7      | 11,6      | 79     | 80          | 4,5       | 4,5           | 2,0            |
| 5A        | 891220 | 0,1  | 6,6 | 0,60       | 17,0      | 11,6      | 80     | 80          | 3,0       | 3,5           | 0,5            |
| 5         | 891220 | 0,1  | 6,9 | 0,51       | 13,1      | 11,8      | 81     | 45          | 2,0       | 3,5           | 0,5            |
| 6         | 891220 | 0,1  | 7,2 | 0,54       | 21,4      | 14,9      | 100    | 60          | 19,0      | 15,0          | 10,5           |
| 7         | 891220 | 0,1  | 7,0 | 0,83       | 25,1      | 11,9      | 81     | 50          | 8,0       | 7,5           | 3,5            |
| 8         | 891220 | 0,1  | 7,1 | 0,74       | 16,3      | 13,7      | 93     | 20          | 1,5       | 3,5           | 0,5            |
| 9         | 891220 | 0,0  | 7,1 | 0,53       | 29,5      | 13,9      | 95     | 40          | 7,0       | 7,5           | 3,5            |
| 10        | 891220 | 0,0  | 7,4 | 0,65       | 28,8      | 14,3      | 98     | 70          | 16,0      | 13,5          | 8,5            |
| 11        | 891220 | 0,0  | 6,9 | 0,65       | 29,9      | 13,1      | 90     | 60          | 14,0      | 20,0          | 10,5           |
| 13        | 891220 | 0,1  | 6,9 | 0,67       | 30,7      | 12,8      | 87     | 50          | 12,0      | 17,0          | 11,5           |

Tabell 11 BILAGA 3

| TOC  | PO4-P | tot-P | NH4-N | NO2-N | NO3-N | tot-N | Cl   | SO4  | Ca   | Mg   | Tot hårdhet |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|-------------|
| mg/l | µg/l  | µg/l  | µg/l  | µg/l  | µg/l  | µg/l  | mg/l | mg/l | mg/l | mg/l | mg/l        |
| 89,0 | 1600  | 1900  | 380   | 59    | 4500  | 8000  | 42   | 48   | 44   | 10,0 | 60          |
| 66,0 | 170   | 275   | 135   | 13    | 2050  | 2950  | 102  | 31   | 60   | 8,8  | 74          |
| 12,1 | 27    | 136   | 10    | <1    | 10    | 1100  | 24   | 21   | 31   | 5,9  | 41          |
| 12,9 | 28    | 145   | 110   | 6     | 35    | 1490  | 24   | 21   | 31   | 5,8  | 41          |
| 11,2 | 480   | 540   | 2150  | 7     | 30    | 2600  | 28   | 17   | 33   | 6,0  | 43          |
| 12,1 | 6     | 25    | 40    | 2     | 85    | 740   | 14   | 47   | 28   | 5,1  | 36          |
| 10,6 | 2     | 26    | 10    | <1    | 45    | 590   | 7    | 25   | 15   | 2,5  | 19          |
|      |       |       |       |       |       |       |      |      |      |      |             |
| 11,0 | 250   | 310   | 1250  | 13    | 35    | 2250  | 39   | 19   | 38   | 6,0  | 48          |
| 4,4  | 84    | 102   | 190   | 53    | 515   | 1150  | 33   | 40   | 36   | 6,5  | 47          |
| 7,6  | 2     | 20    | 40    | <1    | 20    | 670   | 12   | 16   | 14   | 2,2  | 18          |
| 6,3  | 39    | 57    | 30    | 8     | 375   | 820   | 14   | 20   | 17   | 3,1  | 22          |
| 6,7  | 43    | 72    | 25    | 4     | 405   | 900   | 10   | 29   | 25   | 4,4  | 32          |
| 4,9  | 60    | 88    | 40    | 15    | 390   | 890   | 21   | 34   | 27   | 5,1  | 35          |
| 10,1 | 30    | 92    | 25    | 5     | 320   | 910   | 20   | 41   | 28   | 5,5  | 37          |
|      |       |       |       |       |       |       |      |      |      |      |             |
| TOC  | PO4-P | tot-P | NH4-N | NO2-N | NO3-N | tot-N | Cl   | SO4  | Ca   | Mg   | Tot hårdhet |
| mg/l | µg/l  | µg/l  | µg/l  | µg/l  | µg/l  | µg/l  | mg/l | mg/l | mg/l | mg/l | mg/l        |
| 10,6 | 165   | 225   | 75    | 34    | 650   | 1450  | 53   | 53   | 85   | 15,0 | 110         |
| 43,0 | 1100  | 1250  | 170   | 240   | 1750  | 4600  | 53   | 165  | 97   | 19,0 | 128         |
| 10,7 | 74    | 95    | 185   | 7     | 35    | 730   | 26   | 20   | 34   | 6,7  | 45          |
| 10,7 | 21    | 125   | 305   | 10    | 115   | 1400  | 26   | 19   | 33   | 6,3  | 43          |
| 10,3 | 34    | 135   | 255   | 17    | 275   | 1420  | 26   | 20   | 33   | 6,3  | 43          |
| 7,0  | 3     | 14    | 15    | <1    | 25    | 320   | 10   | 47   | 40   | 7,0  | 52          |
| 11,2 | 9     | 26    | 10    | <1    | 10    | 490   | 8    | 23   | 15   | 2,9  | 20          |
| 9,3  | 26    | 50    | 15    | <1    | 30    | 450   | 13   | 43   | 21   | 3,8  | 27          |
| 14,6 | 105   | 265   | 15    | <1    | 10    | 1200  | 27   | 16   | 36   | 6,8  | 47          |
| 6,0  | 42    | 75    | 250   | 19    | 210   | 980   | 30   | 36   | 37   | 6,9  | 48          |
| 6,6  | 10    | 30    | 265   | 1     | 35    | 830   | 13   | 16   | 17   | 2,5  | 21          |
| 6,2  | 5     | 17    | 60    | 7     | 540   | 880   | 16   | 37   | 24   | 4,5  | 31          |
| 7,5  | 15    | 37    | 15    | 18    | 1800  | 2400  | 16   | 60   | 37   | 6,0  | 47          |
| 6,4  | 24    | 42    | 130   | 17    | 610   | 1300  | 23   | 44   | 35   | 6,2  | 45          |
| 5,6  | 21    | 42    | 85    | 12    | 440   | 870   | 22   | 48   | 31   | 6,6  | 42          |
|      |       |       |       |       |       |       |      |      |      |      |             |
| TOC  | PO4-P | tot-P | NH4-N | NO2-N | NO3-N | tot-N | Cl   | SO4  | Ca   | Mg   | Tot hårdhet |
| mg/l | µg/l  | µg/l  | µg/l  | µg/l  | µg/l  | µg/l  | mg/l | mg/l | mg/l | mg/l | mg/l        |
| 25,0 | 590   | 670   | 1250  | 26    | 1900  | 5000  | 270  | 135  | 70   | 14,0 | 93          |
| 20,0 | 300   | 380   | 425   | 160   | 780   | 4000  | 39   | 50   | 76   | 15,0 | 100         |
| 10,5 | 48    | 77    | 75    | 3     | 460   | 1050  | 17   | 30   | 24   | 5,2  | 33          |
| 12,0 | 22    | 50    | 700   | 4     | 195   | 1600  | 30   | 25   | 35   | 6,8  | 46          |
| 13,0 | 41    | 120   | 490   | 3     | 465   | 1700  | 30   | 30   | 37   | 7,1  | 49          |
| 14,0 | 7     | 18    | 45    | 4     | 120   | 780   | 12   | 62   | 33   | 6,1  | 43          |
| 15,0 | 18    | 34    | 30    | 2     | 210   | 700   | 10   | 34   | 21   | 3,8  | 27          |
| 13,0 | 8     | 26    | 30    | 1     | 85    | 560   | 9    | 22   | 14   | 3,0  | 19          |
| 7,7  | 115   | 165   | 250   | 13    | 4450  | 5700  | 13   | 38   | 24   | 5,7  | 33          |
| 8,4  | 35    | 55    | 300   | 20    | 1450  | 2300  | 22   | 41   | 27   | 5,8  | 37          |
| 7,4  | 3     | 10    | 185   | 1     | 70    | 560   | 16   | 20   | 20   | 3,2  | 25          |
| 6,6  | 20    | 36    | 225   | 14    | 1600  | 2650  | 40   | 47   | 27   | 5,0  | 35          |
| 8,2  | 68    | 93    | 195   | 11    | 2050  | 2950  | 26   | 62   | 31   | 5,9  | 41          |
| 8,4  | 42    | 67    | 295   | 17    | 1600  | 2650  | 30   | 55   | 29   | 6,7  | 40          |
| 7,7  | 35    | 56    | 300   | 15    | 1200  | 2250  | 32   | 67   | 30   | 7,4  | 42          |

Tabell 12 BILAGA 3

| STATION 12 Skälbyån vid Skälby 1989      |          |           |       |       |       |       |       |
|------------------------------------------|----------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Period                                   | Vecka nr | Flöde     | Tot-P | Tot-P | PO4-P | PO4-P | Tot-N |
|                                          |          | m3        | µg/l  | kg    | µg/l  | kg    | µg/l  |
| 1                                        | v1-v6    | 63 604    | 76    | 5     | 61    | 4     | 2 900 |
| 2                                        | v7-v21   | 189 777   | 66    | 13    | 45    | 9     | 2 350 |
| 3                                        | v22-v30  | 19 822    | 130   | 3     | 110   | 2     | 960   |
| 4                                        | v31-v41  | 6 895     | 275   | 2     | 170   | 1     | 2 950 |
| 5                                        | v42-v48  | 22 925    | 225   | 5     | 165   | 4     | 1 450 |
| 6                                        | v49-v52  | 37 404    | 670   | 25    | 590   | 22    | 5 000 |
| Vägt mv                                  |          |           | 153   |       | 122   |       | 2 615 |
| Hela året                                |          | 340 427   |       | 52    |       | 42    |       |
| STATION 1 Axån, Malmsjöns utlopp 1989    |          |           |       |       |       |       |       |
| Period                                   | Vecka nr | Flöde     | Tot-P | Tot-P | PO4-P | PO4-P | Tot-N |
|                                          |          | m3        | µg/l  | kg    | µg/l  | kg    | µg/l  |
| 1                                        | v1-v6    | 339 890   | 51    | 17    | 4     | 1     | 760   |
| 2                                        | v7-v21   | 1 014 143 | 85    | 86    | 1     | 1     | 1 180 |
| 3                                        | v22-v30  | 105 928   | 87    | 9     | 27    | 3     | 1 000 |
| 4                                        | v31-v41  | 36 844    | 136   | 5     | 27    | 1     | 1 100 |
| 5                                        | v42-v48  | 122 508   | 95    | 12    | 74    | 9     | 730   |
| 6                                        | v49-v52  | 199 881   | 77    | 15    | 48    | 10    | 1 050 |
| Vägt mv                                  |          |           | 80    |       | 14    |       | 1 045 |
| Hela året                                |          | 1 819 193 |       | 145   |       | 25    |       |
| STATION 2 Axån, Axarens utlopp 1989      |          |           |       |       |       |       |       |
| Period                                   | Vecka nr | Flöde     | Tot-P | Tot-P | PO4-P | PO4-P | Tot-N |
|                                          |          | m3        | µg/l  | kg    | µg/l  | kg    | µg/l  |
| 1                                        | v1-v6    | 521 997   | 64    | 33    | 27    | 14    | 880   |
| 2                                        | v7-v21   | 1 557 505 | 57    | 89    | 5     | 8     | 1 180 |
| 3                                        | v22-v30  | 162 682   | 105   | 17    | 10    | 2     | 1 050 |
| 4                                        | v31-v41  | 56 585    | 145   | 8     | 28    | 2     | 1 490 |
| 5                                        | v42-v48  | 188 145   | 125   | 24    | 21    | 4     | 1 400 |
| 6                                        | v49-v52  | 306 974   | 50    | 15    | 22    | 7     | 1 600 |
| Vägt mv                                  |          |           | 67    |       | 13    |       | 1 184 |
| Hela året                                |          | 2 793 889 |       | 186   |       | 36    |       |
| STATION 3 Axåns mynning 1989             |          |           |       |       |       |       |       |
| Period                                   | Vecka nr | Flöde     | Tot-P | Tot-P | PO4-P | PO4-P | Tot-N |
|                                          |          | m3        | µg/l  | kg    | µg/l  | kg    | µg/l  |
| 1                                        | v1-v6    | 524 452   | 68    | 36    | 45    | 24    | 960   |
| 2                                        | v7-v21   | 1 564 829 | 55    | 86    | 8     | 13    | 1 170 |
| 3                                        | v22-v30  | 163 447   | 135   | 22    | 64    | 10    | 1 270 |
| 4                                        | v31-v41  | 56 851    | 540   | 31    | 480   | 27    | 2 600 |
| 5                                        | v42-v48  | 189 030   | 135   | 26    | 34    | 6     | 1 420 |
| 6                                        | v49-v52  | 308 418   | 120   | 37    | 41    | 13    | 1 700 |
| Vägt mv                                  |          |           | 84    |       | 33    |       | 1 241 |
| Hela året                                |          | 2 807 028 |       | 237   |       | 93    |       |
| STATION 4 Kvarnsjöbäcken vid Bysjön 1989 |          |           |       |       |       |       |       |
| Period                                   | Vecka nr | Flöde     | Tot-P | Tot-P | PO4-P | PO4-P | Tot-N |
|                                          |          | m3        | µg/l  | kg    | µg/l  | kg    | µg/l  |
| 1                                        | v1-v6    | 397 691   | 19    | 8     | 5     | 2     | 570   |
| 2                                        | v7-v21   | 1 186 607 | 20    | 24    | 4     | 5     | 510   |
| 3                                        | v22-v30  | 123 942   | 34    | 4     | 15    | 2     | 700   |
| 4                                        | v31-v41  | 43 110    | 25    | 1     | 6     | 0     | 740   |
| 5                                        | v42-v48  | 143 341   | 14    | 2     | 3     | 0     | 320   |
| 6                                        | v49-v52  | 233 873   | 18    | 4     | 7     | 2     | 780   |
| Vägt mv                                  |          |           | 20    |       | 5     |       | 554   |
| Hela året                                |          | 2 128 563 |       | 43    |       | 11    |       |

**Tabell 12 BILAGA 3**

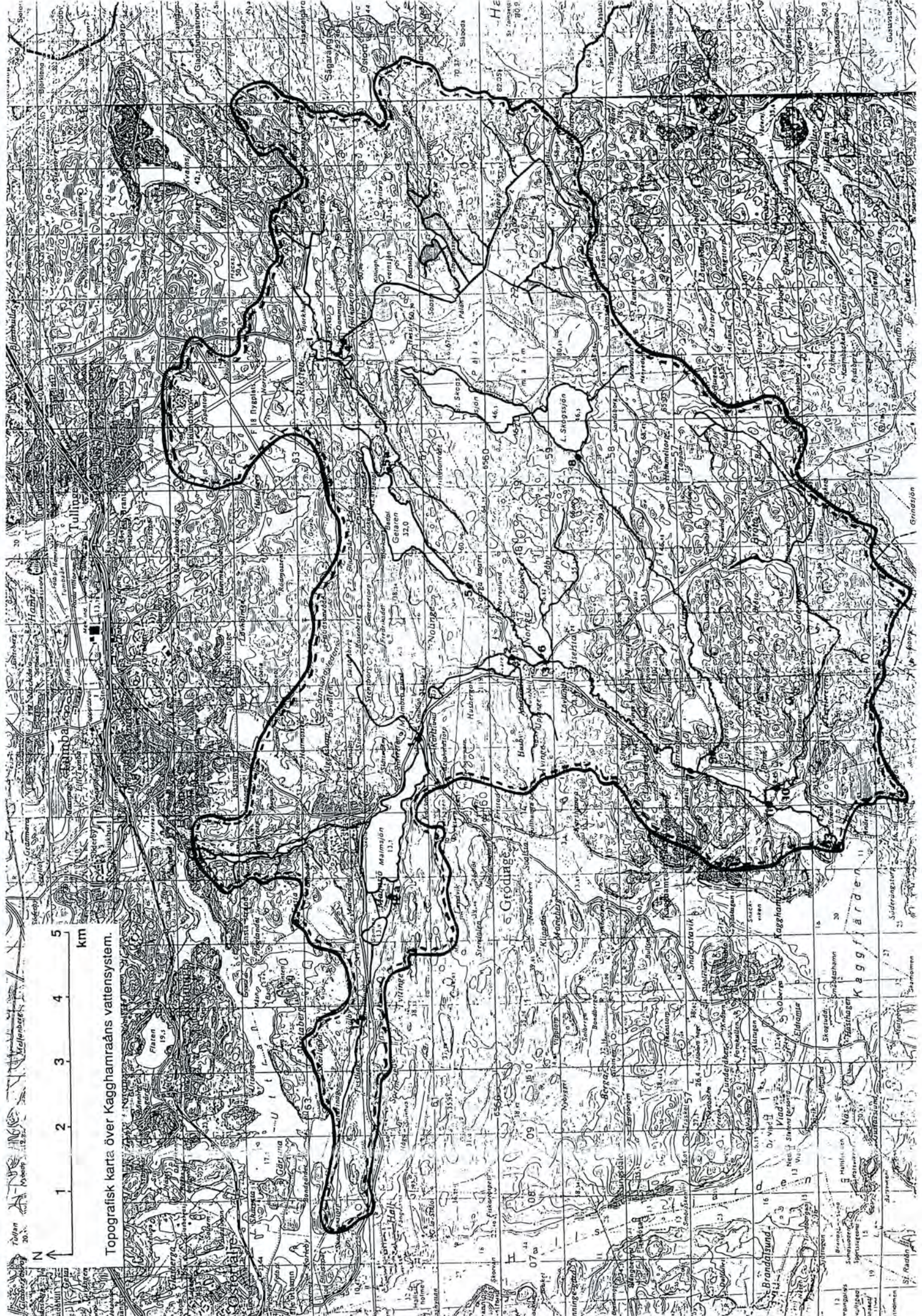
| Tot-N | NO3+NO2-N | NO3+NO2-N | NH4-N | NH4-N | TOC  | TOC    | TotSusp | Totsusp |
|-------|-----------|-----------|-------|-------|------|--------|---------|---------|
| kg    | µg/l      | kg        | µg/l  | kg    | mg/l | kg     | mg/l    | kg      |
| 184   | 1 604     | 102       | 60    | 4     | 28,0 | 1 781  | 3,0     | 191     |
| 446   | 1 553     | 295       | 15    | 3     | 26,0 | 4 934  | 8,0     | 1 518   |
| 19    | 47        | 1         | 35    | 1     | 17,6 | 349    | 12,0    | 238     |
| 20    | 2 063     | 14        | 135   | 1     | 10,1 | 70     | 135,0   | 931     |
| 33    | 684       | 16        | 75    | 2     | 10,6 | 243    | 23,0    | 527     |
| 187   | 1 926     | 72        | 1 250 | 47    | 25,0 | 935    | 35,0    | 1 309   |
|       | 1 468     |           | 167   |       | 24,4 |        | 13,8    |         |
| 890   |           | 500       |       | 57    |      | 8 312  |         | 4 714   |
|       |           |           |       |       |      |        |         |         |
|       |           |           |       |       |      |        |         |         |
| Tot-N | NO3+NO2-N | NO3+NO2-N | NH4-N | NH4-N | TOC  | TOC    | TotSusp | Totsusp |
| kg    | µg/l      | kg        | µg/l  | kg    | mg/l | kg     | mg/l    | kg      |
| 258   | 247       | 84        | 10    | 3     | 8,8  | 2 991  | 1,0     | 340     |
| 1 197 | 251       | 255       | 30    | 30    | 12,5 | 12 677 | 14,0    | 14 198  |
| 106   | 10        | 1         | 10    | 1     | 11,6 | 1 229  | 11,0    | 1 165   |
| 41    | 10        | 0         | 10    | 0     | 12,1 | 446    | 21,0    | 774     |
| 89    | 42        | 5         | 185   | 23    | 10,7 | 1 311  | 4,5     | 551     |
| 210   | 463       | 93        | 75    | 15    | 10,5 | 2 099  | 10,0    | 1 999   |
|       | 241       |           | 40    |       | 11,4 |        | 10,5    |         |
| 1 901 |           | 438       |       | 73    |      | 20 752 |         | 19 027  |
|       |           |           |       |       |      |        |         |         |
|       |           |           |       |       |      |        |         |         |
| Tot-N | NO3+NO2-N | NO3+NO2-N | NH4-N | NH4-N | TOC  | TOC    | TotSusp | Totsusp |
| kg    | µg/l      | kg        | µg/l  | kg    | mg/l | kg     | mg/l    | kg      |
| 459   | 473       | 247       | 35    | 18    | 7,7  | 4 019  | 1,0     | 522     |
| 1 838 | 531       | 827       | 10    | 16    | 10,0 | 15 575 | 8,5     | 13 239  |
| 171   | 50        | 8         | 10    | 2     | 10,4 | 1 692  | 5,0     | 813     |
| 84    | 41        | 2         | 110   | 6     | 12,9 | 730    | 11,0    | 622     |
| 263   | 125       | 24        | 305   | 57    | 10,7 | 2 013  | 15,0    | 2 822   |
| 491   | 199       | 61        | 700   | 215   | 12,0 | 3 684  | 3,5     | 1 074   |
|       | 418       |           | 112   |       | 9,9  |        | 6,8     |         |
| 3 307 |           | 1 169     |       | 314   |      | 27 713 |         | 19 093  |
|       |           |           |       |       |      |        |         |         |
|       |           |           |       |       |      |        |         |         |
| Tot-N | NO3+NO2-N | NO3+NO2-N | NH4-N | NH4-N | TOC  | TOC    | TotSusp | Totsusp |
| kg    | µg/l      | kg        | µg/l  | kg    | mg/l | kg     | mg/l    | kg      |
| 503   | 498       | 261       | 65    | 34    | 8,3  | 4 353  | 1,0     | 524     |
| 1 831 | 552       | 864       | 15    | 23    | 9,5  | 14 866 | 8,0     | 12 519  |
| 208   | 141       | 23        | 110   | 18    | 10,1 | 1 651  | 9,5     | 1 553   |
| 148   | 37        | 2         | 2 150 | 122   | 11,2 | 637    | 5,0     | 284     |
| 268   | 292       | 55        | 255   | 48    | 10,3 | 1 947  | 7,0     | 1 323   |
| 524   | 468       | 144       | 490   | 151   | 13,0 | 4 009  | 160,0   | 49 347  |
|       | 481       |           | 141   |       | 9,8  |        | 23,4    |         |
| 3 482 |           | 1 350     |       | 397   |      | 27 463 |         | 65 550  |
|       |           |           |       |       |      |        |         |         |
|       |           |           |       |       |      |        |         |         |
| Tot-N | NO3+NO2-N | NO3+NO2-N | NH4-N | NH4-N | TOC  | TOC    | TotSusp | Totsusp |
| kg    | µg/l      | kg        | µg/l  | kg    | mg/l | kg     | mg/l    | kg      |
| 227   | 145       | 58        | 35    | 14    | 17,5 | 6 960  | 2,5     | 994     |
| 605   | 70        | 83        | 10    | 12    | 16,9 | 20 054 | 5,0     | 5 933   |
| 87    | 132       | 16        | 40    | 5     | 15,5 | 1 921  | 3,0     | 372     |
| 32    | 87        | 4         | 40    | 2     | 12,1 | 522    | 3,5     | 151     |
| 46    | 25        | 4         | 15    | 2     | 7,0  | 1 003  | 4,5     | 645     |
| 182   | 124       | 29        | 45    | 11    | 14,0 | 3 274  | 4,5     | 1 052   |
|       | 91        |           | 21    |       | 15,8 |        | 4,3     |         |
| 1 179 |           | 193       |       | 45    |      | 33 734 |         | 9 147   |
|       |           |           |       |       |      |        |         |         |

Tabell 12 BILAGA 3

| STATION 8 Uringeån, L.Skogssjöns utlopp 1989   |          |            |       |       |       |       |       |
|------------------------------------------------|----------|------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Period                                         | Vecka nr | Flöde      | Tot-P | Tot-P | PO4-P | PO4-P | Tot-N |
|                                                |          | m3         | µg/l  | kg    | µg/l  | kg    | µg/l  |
| 1                                              | v1-v6    | 203 755    | 15    | 3     | 1     | 0     | 360   |
| 2                                              | v7-v21   | 607 953    | 12    | 7     | 1     | 1     | 360   |
| 3                                              | v22-v30  | 63 501     | 16    | 1     | 2     | 0     | 480   |
| 4                                              | v31-v41  | 22 087     | 20    | 0     | 2     | 0     | 670   |
| 5                                              | v42-v48  | 73 440     | 17    | 1     | 5     | 0     | 830   |
| 6                                              | v49-v52  | 119 824    | 10    | 1     | 3     | 0     | 560   |
| Vägt mv                                        |          |            | 13    |       | 2     |       | 427   |
| Hela året                                      |          | 1 090 560  |       | 14    |       | 2     |       |
| STATION 9 Uringeån vid Byrsta kvarn 1989       |          |            |       |       |       |       |       |
| Period                                         | Vecka nr | Flöde      | Tot-P | Tot-P | PO4-P | PO4-P | Tot-N |
|                                                |          | m3         | µg/l  | kg    | µg/l  | kg    | µg/l  |
| 1                                              | v1-v6    | 368 456    | 17    | 6     | 4     | 1     | 640   |
| 2                                              | v7-v21   | 1 099 376  | 21    | 23    | 3     | 3     | 770   |
| 3                                              | v22-v30  | 114 830    | 46    | 5     | 28    | 3     | 790   |
| 4                                              | v31-v41  | 39 941     | 57    | 2     | 39    | 2     | 820   |
| 5                                              | v42-v48  | 132 804    | 30    | 4     | 10    | 1     | 880   |
| 6                                              | v49-v52  | 216 680    | 36    | 8     | 20    | 4     | 2 650 |
| Vägt mv                                        |          |            | 25    |       | 8     |       | 962   |
| Hela året                                      |          | 1 972 086  |       | 49    |       | 15    |       |
| STATION 10 Brinkbäckens mynning 1989           |          |            |       |       |       |       |       |
| Period                                         | Vecka nr | Flöde      | Tot-P | Tot-P | PO4-P | PO4-P | Tot-N |
|                                                |          | m3         | µg/l  | kg    | µg/l  | kg    | µg/l  |
| 1                                              | v1-v6    | 336 319    | 42    | 14    | 22    | 7     | 1 150 |
| 2                                              | v7-v21   | 1 003 488  | 28    | 28    | 17    | 17    | 1 140 |
| 3                                              | v22-v30  | 104 815    | 54    | 6     | 45    | 5     | 960   |
| 4                                              | v31-v41  | 36 457     | 72    | 3     | 43    | 2     | 900   |
| 5                                              | v42-v48  | 121 221    | 37    | 4     | 15    | 2     | 2 400 |
| 6                                              | v49-v52  | 197 781    | 93    | 18    | 68    | 13    | 2 950 |
| Vägt mv                                        |          |            | 41    |       | 26    |       | 1 410 |
| Hela året                                      |          | 1 800 081  |       | 73    |       | 46    |       |
| STATION 11 Kagghamraån vid Kagghamra gård 1989 |          |            |       |       |       |       |       |
| Period                                         | Vecka nr | Flöde      | Tot-P | Tot-P | PO4-P | PO4-P | Tot-N |
|                                                |          |            |       |       |       |       |       |
| 1                                              | v1-v6    | 2 182 614  | 51    | 111   | 19    | 41    | 870   |
| 2                                              | v7-v21   | 6 512 353  | 45    | 293   | 11    | 72    | 940   |
| 3                                              | v22-v30  | 680 219    | 81    | 55    | 69    | 47    | 790   |
| 4                                              | v31-v41  | 159 230    | 88    | 14    | 60    | 10    | 890   |
| 5                                              | v42-v48  | 786 688    | 42    | 33    | 24    | 19    | 1 300 |
| 6                                              | v49-v52  | 1 283 543  | 67    | 86    | 42    | 54    | 2 650 |
| Vägt mv                                        |          |            | 51    |       | 21    |       | 1 131 |
| Hela året                                      |          | 11 604 647 |       | 593   |       | 242   |       |
| STATION 13 Kagghamraån vid Ström 1989          |          |            |       |       |       |       |       |
| Period                                         | Vecka nr | Flöde      | Tot-P | Tot-P | PO4-P | PO4-P | Tot-N |
|                                                |          | m3         | µg/l  | kg    | µg/l  | kg    | µg/l  |
| 1                                              | v1-v6    | 2 231 712  | 51    | 114   | 19    | 42    | 870   |
| 2                                              | v7-v21   | 6 658 848  | 45    | 300   | 11    | 73    | 940   |
| 3                                              | v22-v30  | 695 520    | 73    | 51    | 58    | 40    | 910   |
| 4                                              | v31-v41  | 162 812    | 92    | 15    | 30    | 5     | 910   |
| 5                                              | v42-v48  | 804 384    | 42    | 34    | 21    | 17    | 870   |
| 6                                              | v49-v52  | 1 312 416  | 56    | 73    | 35    | 46    | 2 250 |
| Vägt mv                                        |          |            | 49    |       | 19    |       | 1 065 |
| Hela året                                      |          | 11 865 692 |       | 586   |       | 224   |       |

Tabell 12 BILAGA 3

| Tot-N  | NO3+NO2-N | NO3+NO2-N | NH4-N | NH4-N | TOC  | TOC     | TotSusp | Totsusp |
|--------|-----------|-----------|-------|-------|------|---------|---------|---------|
| kg     | µg/l      | kg        | µg/l  | kg    | mg/l | kg      | mg/l    | kg      |
| 73     | 127       | 26        | 35    | 7     | 5,8  | 1 182   | 1,5     | 306     |
| 219    | 81        | 49        | 20    | 12    | 5,8  | 3 526   | 6,0     | 3 648   |
| 30     | 20        | 1         | 35    | 2     | 7,4  | 470     | 8,5     | 540     |
| 15     | 20        | 0         | 40    | 1     | 7,6  | 168     | 4,5     | 99      |
| 61     | 36        | 3         | 265   | 19    | 6,6  | 485     | 9,5     | 698     |
| 67     | 71        | 9         | 185   | 22    | 7,4  | 887     | 3,5     | 419     |
|        | 81        |           | 59    |       | 6,2  |         | 5,2     |         |
| 466    |           | 88        |       | 64    |      | 6 717   |         | 5 710   |
|        |           |           |       |       |      |         |         |         |
|        |           |           |       |       |      |         |         |         |
| Tot-N  | NO3+NO2-N | NO3+NO2-N | NH4-N | NH4-N | TOC  | TOC     | TotSusp | Totsusp |
| kg     | µg/l      | kg        | µg/l  | kg    | mg/l | kg      | mg/l    | kg      |
| 236    | 398       | 147       | 40    | 15    | 5,8  | 2 137   | 1,0     | 368     |
| 847    | 517       | 568       | 30    | 33    | 6,0  | 6 596   | 8,0     | 8 795   |
| 91     | 283       | 32        | 20    | 2     | 5,9  | 677     | 15,5    | 1 780   |
| 33     | 383       | 15        | 30    | 1     | 6,3  | 252     | 9,5     | 379     |
| 117    | 547       | 73        | 60    | 8     | 6,2  | 823     | 6,0     | 797     |
| 574    | 1 614     | 350       | 225   | 49    | 6,6  | 1 430   | 7,5     | 1 625   |
|        | 601       |           | 55    |       | 6,0  |         | 7,0     |         |
| 1 897  |           | 1 185     |       | 108   |      | 11 916  |         | 13 745  |
|        |           |           |       |       |      |         |         |         |
|        |           |           |       |       |      |         |         |         |
| Tot-N  | NO3+NO2-N | NO3+NO2-N | NH4-N | NH4-N | TOC  | TOC     | TotSusp | Totsusp |
| kg     | µg/l      | kg        | µg/l  | kg    | mg/l | kg      | mg/l    | kg      |
| 387    | 752       | 253       | 25    | 8     | 13,5 | 4 540   | 12,0    | 4 036   |
| 1 144  | 862       | 865       | 15    | 15    | 10,8 | 10 838  | 7,5     | 7 526   |
| 101    | 487       | 51        | 30    | 3     | 5,2  | 545     | 6,5     | 681     |
| 33     | 409       | 15        | 25    | 1     | 6,7  | 244     | 16,5    | 602     |
| 291    | 1 818     | 220       | 15    | 2     | 7,5  | 909     | 9,0     | 1 091   |
| 583    | 2 061     | 408       | 195   | 39    | 8,2  | 1 622   | 13,5    | 2 670   |
|        | 1 007     |           | 38    |       | 10,4 |         | 9,2     |         |
| 2 539  |           | 1 812     |       | 68    |      | 18 698  |         | 16 606  |
|        |           |           |       |       |      |         |         |         |
|        |           |           |       |       |      |         |         |         |
| Tot-N  | NO3+NO2-N | NO3+NO2-N | NH4-N | NH4-N | TOC  | TOC     | TotSusp | Totsusp |
|        |           |           |       |       |      |         |         |         |
| 1 899  | 493       | 1 076     | 45    | 98    | 9,6  | 20 953  | 7,0     | 15 278  |
| 6 122  | 474       | 3 087     | 20    | 130   | 9,0  | 58 611  | 8,5     | 55 355  |
| 537    | 361       | 246       | 55    | 37    | 8,0  | 5 442   | 6,5     | 4 421   |
| 142    | 405       | 64        | 40    | 6     | 4,9  | 780     | 67,0    | 10 668  |
| 1 023  | 627       | 493       | 130   | 102   | 6,4  | 5 035   | 7,0     | 5 507   |
| 3 401  | 1 617     | 2 075     | 295   | 379   | 8,4  | 10 782  | 20,0    | 25 671  |
|        | 607       |           | 65    |       | 8,8  |         | 10,1    |         |
| 13 124 |           | 7 042     |       | 753   |      | 101 603 |         | 116 901 |
|        |           |           |       |       |      |         |         |         |
|        |           |           |       |       |      |         |         |         |
| Tot-N  | NO3+NO2-N | NO3+NO2-N | NH4-N | NH4-N | TOC  | TOC     | TotSusp | Totsusp |
| kg     | µg/l      | kg        | µg/l  | kg    | mg/l | kg      | mg/l    | kg      |
| 1 942  | 493       | 1 100     | 45    | 100   | 9,6  | 21 424  | 7,0     | 15 622  |
| 6 259  | 474       | 3 156     | 20    | 133   | 9,0  | 59 930  | 8,5     | 56 600  |
| 633    | 350       | 243       | 55    | 38    | 7,3  | 5 077   | 6,0     | 4 173   |
| 148    | 583       | 95        | 25    | 4     | 4,6  | 749     | 27,0    | 4 396   |
| 700    | 452       | 364       | 85    | 68    | 5,6  | 4 505   | 11,0    | 8 848   |
| 2 953  | 1 215     | 1 595     | 300   | 394   | 7,7  | 10 106  | 17,0    | 22 311  |
|        | 552       |           | 62    |       | 8,6  |         | 9,4     |         |
| 12 635 |           | 6 553     |       | 738   |      | 101 790 |         | 111 951 |



Topografisk karta över Kaggammaans vattensystem.

## Länsstyrelsens rapportserie

Tidigare utkomna rapporter under 1990/91

- 1990:1 Datoriserad trafikinformation. (reg ek)
- 1990:2 Från Syrien till Stockholm via Sandviken - en analys av flyktingarnas sekundärflyttningar. (reg ek)
- 1990:3 Närings- och utbildningsstrukturens förändringar under 1970- och 1980-talen. En jämförelse mellan Stockholms län och övriga riket. (reg ek)
- 1990:4 Högskolan för yrkesverksamma. (reg ek)
- 1990:5 Flygbildstolkning och erosionsskadad strand. Stråkviss redovisning samt tidsjämförande studier. Examensarbete på geovetarinjen, Stockholms universitet. (miljövårdsenh)
- 1990:6 Småbåtshamnars påverkan på bottenfauna och flora. En bottenundersökning av fyra småbåtshamnar i Stockholms län. Examensarbete på naturgeografiska institutionen, Stockholms universitet. (miljövårdsenh)
- 1990:7 Länsstyrelsens yttrande över Regionplan 90. (planenh)
- 1990:8 Försurning och förorening i 13 kustnära sjöar i Stockholms län. (miljövårdsenh)
- 1990:9 Försurning och förorening i Husbyån och Lämåkersbäcken. (miljövårdsenh)
- 1990:10 Regionala utvecklingsprojekt 1 januari 1989 - 30 juni 1990. (reg ek)
- 1990:11 Förhandlingsplanering. Beskrivning och analys av några exempel från Stockholm. (reg ek)
- 1990:12 Avfallsanläggningar. (miljövårdsenh)
- 1990:13 Arbets- och tjänsteresande - enkät vid tre olika företag i Kista. (reg ek)
- 1990:14 Miljöbedömning av Dennispaketet. (reg ek)
- 1990:15 Samhällsekonomiska aspekter på Dennispaketet. (reg ek)
  
- 1991:1 Småföretagsanpassad utbildning på Södertörn. Dadisprojektet. (reg ek)
- 1991:2 Hydrologisk undersökning av Igelbäcken. (miljövårdsenh)
- 1991:3 Trosateorin - myt eller verklighet? En studie av kunskapsföretag i Stockholmsregionens utkanter. (reg ek)
- 1991:4 Avloppssituationen i Stockholmsregionen 1990-2020 (miljövårdsenh)
- 1991:5 Brohaveriet i Södertälje- konsekvensbeskrivning (reg ek)
- 1991:6 Kalkade sjöar i Stockholms län, 1991. (miljövårdsenh)