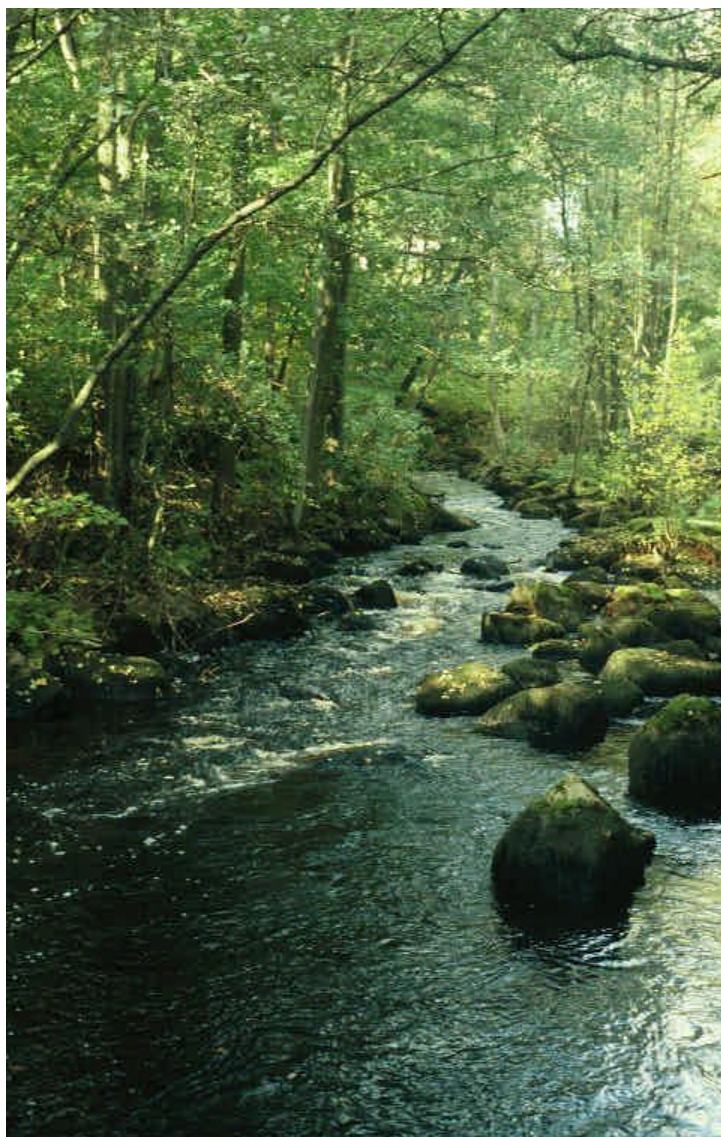


KM Lab RECIPIENTKONTROLL



Bräkneån vid Bräkne Hoby (Foto: Johan Hammar)

BRÄKNEÅN 1999

Bräkneåns vattenförbund

INNEHÅLL

SAMMANFATTNING	1
BAKGRUND	5
AVRINNINGSOMRÅDET	6
Orientering	7
Geologi	7
Markanvändning	8
Föroreningsbelastande verksamheter	8
METODIK	9
Provtagningsplatser	9
Vattenföring	9
Fysikaliska och kemiska undersökningar	9
Transportberäkningar	10
Metaller i vatten	10
Bottenfauna	11
RESULTAT	13
Lufttemperatur och nederbörd	13
Vattenföring	14
Fysikaliska och kemiska undersökningar	16
Transporter av fosfor, kväve och organiskt material	21
Arealsspecifik förlust av kväve och fosfor	22
Metaller i vatten	23
Bottenfauna	24
REFERENSER	27
BILAGOR	29
1. Analysparametrarnas innebörd	29
2. Fysikaliska och kemiska resultat 1999	35
4. Metaller i vatten	39
5. Transport, vattenföring och arealsspecifik förlust	41
6. Allmänt om biologiska undersökningar och bottenfauna ..	43
7. Artlista och lokalbeskrivningar för bottenfauna 1999	51
9. Kalkningsinsatser och kalkeffektuppföljning 1999	59

SAMMANFATTNING

Väderåret 1999 inleddes med övervägande mildt och blåsigt väder. På grund av det milda vädret fick södra Sverige uppleva en snöfattig vinter. Större delen av landet fick rikligt med nederbörd under vintern. Detta byggde upp förhållandevis höga nivåer i de naturliga vattenmagasinen i form av grundvatten, markvatten och sjöar.

Den milda inledningen av året fortsatte in i mars och april. I slutet av april blev det dock kyligt, och maj blev kallare än normalt i nästan hela landet. I södra Sverige föll snö överraskande på utslagna löv och växter omkring den 10 maj.

Sommaren bjöd på växelrikt väder som på en del håll även var dramatiskt, men ändå på det hela taget ganska skönt.

Hösten 1999 blev på många platser i landet den varmaste under hela 1900-talet. De två första veckorna i september var ovanligt varma och med temperaturer på över 25 grader i flera dagar i sträck. Även november blev varmare än normalt och i Växjö var medeltemperaturen 1,5 grad varmare än normalt.

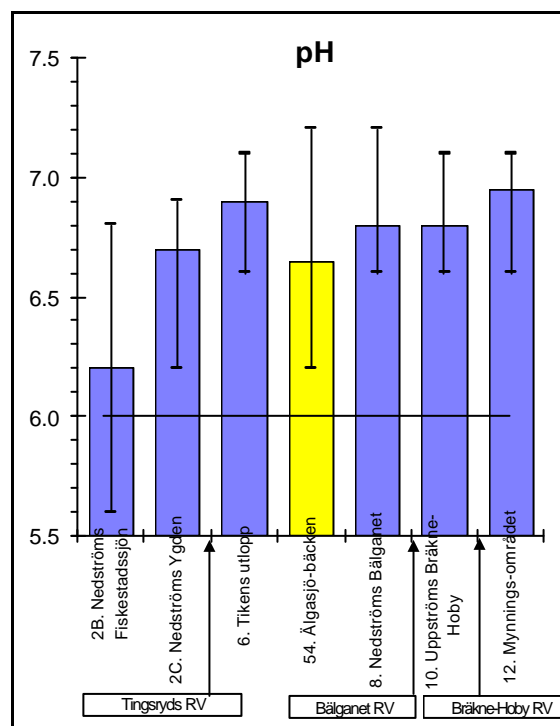
Vattenföringen för 1999 var drygt 3,6 m³/s, vilket var något högre än medelvärdet för åren 1977-1997. Den var även högre än 1998 trots att årsnederbörden var lägre 1999.

Hela det första halvåret var vattenföringen större än medelvärdet för åren

1977-1997. I januari var vattenföringen betydligt högre än normalt och en kraftig vattenföringstopp uppmättes i mars. Året avslutades med mycket kraftig vattenföring i mitten – slutet av december i samband med mycket nederbörd.

Försurningseffekter kunde konstateras nedströms Fiskestadssjön där årsmedianvärdet för alkaliniteten var på gränsen till *svag buffertkapacitet*. *Mycket svag buffertkapacitet* uppmättes i april och december. Även i Älgasjöbäcken var buffertkapaciteten *svag* i både april och december.

Som ett resultat av *mycket svag buffertkapacitet* nedströms Fiskestadssjön uppmättes pH <6,0 i april och december. Övriga lokaler hade ett årslägst pH mellan 6,2 och 7,1 (figur I).



Figur I. Årsmedianvärden samt max- och minvärden för pH i Bräkneån 1999. Under den heldragna linjen kan biologiska skador uppträda.

Då pH är <6,0 finns risk för skador på vattenlevande organismer. Exempelvis uppträder reproduktionsstörningar hos vissa fiskarter då pH understiger 6,0. Reproduktionsstörningarna medför en försämrad eller uteliven rekrytering av unga individer. Den förhöjda rom- och yngelmortaliteten beror främst på en ökad vätejonkoncentration, men också på förhöjda metallhalter.

Halterna organiskt material var *mycket höga* i Bräkneåns huvudfåra samt i Älgasjöbäcken. Halterna var högst i den övre delen av avrinningsområdet.

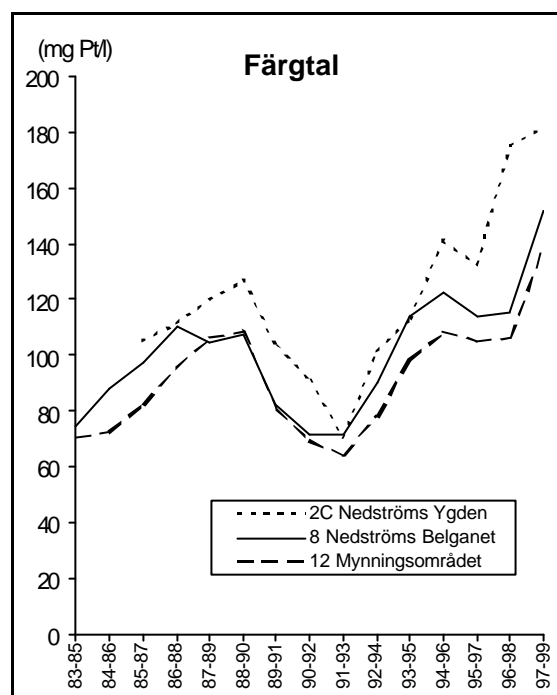
Syretillståndet bedömdes som *måttligt syrerikt till syrerikt* i alla provpunkter. Syrehalterna var dock något lägre i övre delarna av avrinningsområdet vilket kan bero på de höga halterna organiskt material.

Färgtalet vid samtliga provtagningspunkter hade årsmedelvärden som låg över gränsen för *starkt färgat vatten*. Färgtalet fortsatte att öka (figur II) och årsmedelvärdet för 1999 var det högsta sedan 1983. Att ge någon enskild förklaring till ökningen är vanskligt men det är klarlagt att faktorer som skogsavverkning, dikning, minskad försurning och ökande grundvattennivåer leder till ökad vattenfärg.

Grumligheten följde i stort samma mönster som färgtalen, med *betydligt grumligt vatten* nedströms Fiskestadssjön, i Älgasjöbäcken och i mynningen.

Övriga lokaler hade *måttligt grumligt vatten*.

Den största grumligheten uppmättes i Älgasjöbäcken vilket berodde på stor erosion i bäcken eftersom den på sina ställen är kraftigt utträdad och dikad.

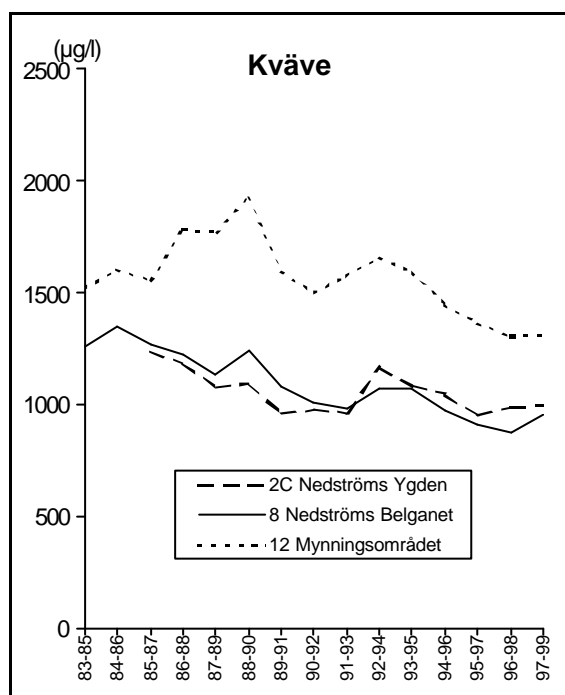


Figur II. Treårsmedelvärden för färgtal i Bräkneån 1983-1999.

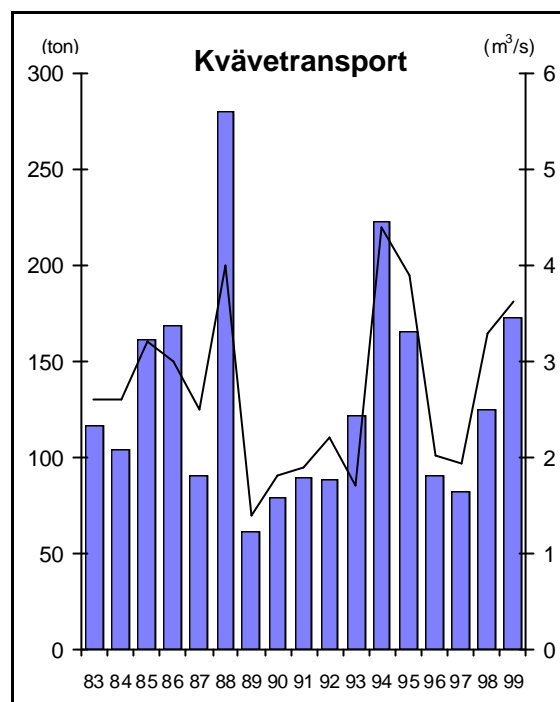
Fosforhalten bedömdes som *hög* nedströms Fiskestadssjön. Halterna minskade successivt nedströms sjöarna Ygden och Tiken, pga. att fosfor binds biologiskt/kemiskt och sedimenteras. Nedströms Bräkne-Hoby steg fosforhalten och vid mynningen låg årsmedelvärdet åter över gränsen för *höga halter*.

Kvävehalterna bedömdes som *höga* till *mycket höga* på alla lokaler i Bräkneån. De högsta halterna uppmättes i den övre delen av avrinningsområdet och i mynningsområdet. Kvävehalterna bedömdes som *mycket höga* på dessa lokaler.

Till skillnad från många andra avrinningsområden minskade kvävehalterna i Bräkneån under perioden 1983-1999 (figur III). Halterna 1999 var dock något högre än tidigare år men hänger samman med det högre flödet.



Figur III. Treårsmedelvärden för kväve i Bräkneån 1983-1999.



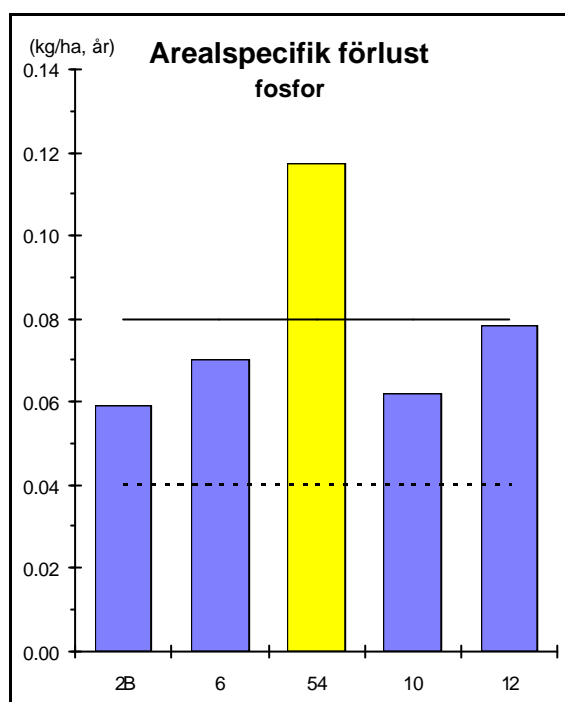
Figur IV. Transport av kväve vid Bräkneåns mynning 1983-1999 (staplar) i förhållande till årsmedelvattenföringen (linje).

Transporten av fosfor från Bräkneån ut i Östersjön var ca 3,6 ton under 1999. Kvävetransporten var ca 172 ton och transporten av organiskt kol ca 2700 ton.

Skillnaderna i transport av kväve, fosfor och organiskt material mellan åren följde väl förändringarna i vattenföringen mellan åren (figur IV).

Den arealspecifika förlusten av kväve var *hög* i Tikens utlopp och i Älgasjöbäcken. På övriga lokaler var förlusterna *måttligt höga* och nedströms Fiskestadssjön på gränsen till *läga*.

I Älgasjöbäcken var den arealspecifika förlusten av fosfor *måttligt hög* medan förlusten i övriga provpunkter var *låg* (figur V).



Figur V. Arealspecifik förlust av totalfosfor inom Bräkneåns avrinningsområdet 1999. Den streckade linjen markerar gränsen mellan *mycket låga* och *låga förluster*. Över den hel-dragna linjen är förlusterna *måttligt höga*.

Metaller i vatten analyserades nedströms Fiskestadssjön, i Älgasjöbäcken och i mynningsområdet. De högsta halterna uppmättes nedströms Fiskestadssjön där *måttligt höga* koppar- och blyhalter uppmättes. Även i Älgasjöbäcken och i mynningsområdet uppmättes *måttligt höga* kopparhalter och på den sistnämnda lokalen även *måttligt höga* blyhalter.

Bottenfaunaundersökning utfördes 1999 nedströms Bräkne-Hoby och i mynningsområdet. Ingen försurningspåverkan eller påverkan av närsalter eller organiskt material noterades på någon av punkterna.

Båda lokalerna bedömdes ha måttligt naturvärde. Nedströms Bräkne-Hoby dominerade glattmaskar och skinnbaggar, medan dagsländor och nattsländor var vanligast i mynningsområdet. En jämförelse mellan stationerna visade på större artantal och diversitet (mångfald) vid mynningen.

KM Lab AB

Växjö 2000-02-17

Johan Hammar

Amelie Jarlman

Håkan Olofsson

BAKGRUND

På uppdrag av Bräkneåns vattenförbund utför KM Lab i Växjö recipientkontrollen i Bräkneån sedan 1992.

Föreliggande rapport är en sammanställning av resultaten från 1999.

- Undersökningarna har utförts i enlighet med "Program för samordnad recipientkontroll i Bräkneån", daterat 1997-01-23.

Programmet omfattade 1999 vattenkemiska undersökningar, metaller i rinnande vatten och bottenfauna.

Bräkneåns samordnade recipientkontroll startade 1983. I Bräkneåns vattenförbund ingår Ronneby, Tingsryds och Växjö kommuner, industrier, kraft- och regleringsföretag, markavvattnings- och bevattningsföretag samt fiskevårdsområden.

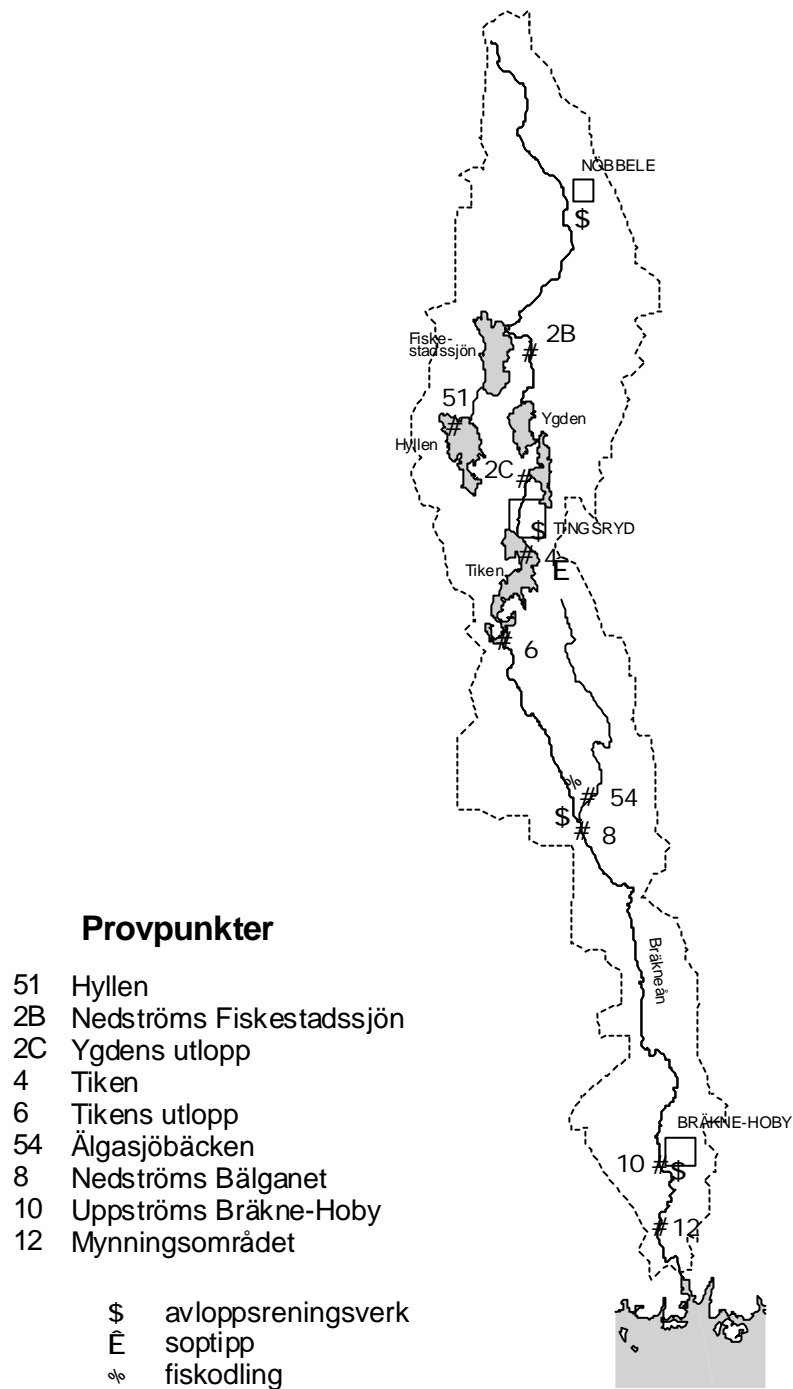
Provtagningarna har utförts av Johan Hammar och Håkan Olofsson vid KM Lab i Växjö.

Bottenfaunan har artbestämts av Elisabeth Hilding, KM Lab i Linköping. Holger Torstensson, KM Lab i Karlstad har svarat för utvärderingen av bottenfaunaresultaten.

Målet med recipientkontrollen är enligt kontrollprogrammet:

- att åskådliggöra större ämnestransporter och bidrag från enstaka föroreningskällor inom ett vattenområde
- att klargöra effekter i recipienten av föroreningsutsläpp och andra ingrepp i naturen
- att relatera nivån och utvecklingstendenserna av föroreningsutsläpp och andra störningar i vattenmiljön till förväntad bakgrund och bedömningsgrunder för miljö kvalitet
- att ge underlag för utvärdering, planering och utförande av miljöskyddande åtgärder.

AVRINNINGSSOMRÅDET



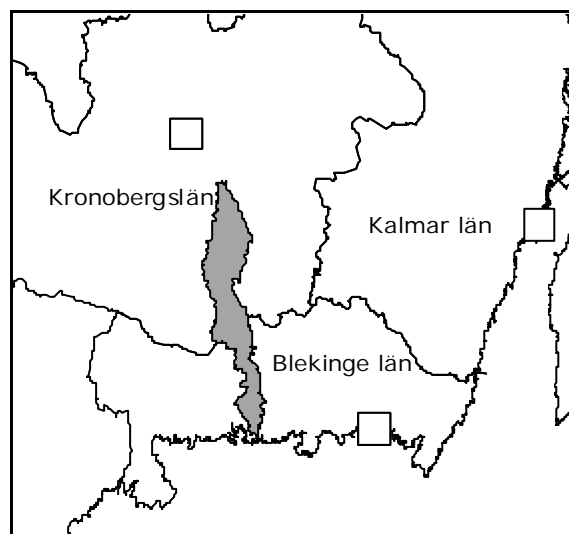
Figur 1. Bräkneåns avrinningsområde med provtagningspunkter och utsläppskällor.

Tabell 1. Undersökningsprogram i Bräkneån 1999.

Nr	Namn	Koordinater	Fys/k em (antal)	Metaller i vatten	Metaller i sediment	Plank- ton	Botten- fauna	El/nät- fiske
HUVUDFÅRAN								
2B	Nedströms Fiskestadssjön	627624- 144940	6	6				
2C	Ygdens utlopp	626955- 144910	6					
4	Tiken	636550- 144915	1/3		1/6	1/3		1/6
6	Tikens utlopp	626090- 144800	6				1/3	
8	Nedströms Bälganet	625085- 145220	6				1/3	1/3
10	Uppströms Bräkne-Hoby	623315- 145625	6					
12	Mynningsområdet	622985- 145625	12	6			1	1/3
BIFLÖDEN								
51	Hyllen	627228- 144535	1/3		1/6	1/3		
54	Älgasjöbäcken	625265- 145250	6	6			1/3	

Nedanstående uppgifter har bl.a. hämtats från "Statistiska meddelanden. Statistik för avrinningsområden 1995", utgiven av SCB 1998.

Orientering



Figur 2. Bräkneån och dess avrinningsområde inom de berörda länen.

Bräkneåns avrinningsområde (figur 1 och 2) ligger till största delen i Ronneby och Tingsryds kommuner men berör även Växjö kommun.

Avrinningsområdet omfattar 462 km², varav ca 6 % utgörs av sjöar. De största sjöarna är Fiskestadssjön, Hyllen, Ygden och Tiken. Älgasjöbäcken, som är det största biflödet, mynnar i Bräkneån uppströms Bälganet.

Geologi

Berggrunden består av granitoider/vulkaniska bergarter med låg vitteringsbenägenhet. Det innebär att sur nederbörd som tränger ner i marken

inte neutraliseras i någon större utsträckning.

Jordarterna i området domineras av morän med inslag av kalt berg/tunt jordtäckte och stråk av isälvsediment. I mynningsregionen finns mer sammanhängande områden med kalt berg/ tunt jordtäckte.

Föroreningsbelastande verksamheter

Bräkneån påverkas av diffusa utsläpp som härrör från jord- och skogsbruk inom avrinningsområdet samt lufttransporterade föroreningar. De punktkällor som påverkar ån är kommunala avloppsreningsverk, avfallsupplag och dagvatten från samhällen (tabell 2).

Utsläpp från enskilda avlopp och bräddningsstationer kan förekomma.

Omfattningen av denna påverkan är svår att utvärdera då den som regel är mycket varierande.

Markanvändning

Avrinningsområdet består av 67 % skog, 8 % åker, 6 % sjöar, 3 % betesmark och 16 % övrig mark. Jordbruksmarken finns i huvudsak i nedre delen av avrinningsområdet, men även i den allra översta delen.

Tabell 2. Föroreningsbelastande verksamheter och utsläppsmängder inom Bräkneåns avrinningsområde. A = avloppsreningsverk, F = fiskodling, I = Industrier, T = kommunala avfallstippar. (Utsläppsmängderna får ses som uppskattningar, eftersom årsmedelhalt och årsmedelflöde har använts vid beräkningarna.)

Typ	Benämning	Recipient	Pers.-ekvivalenter	Prov-Punkt **	Renings-typ	Tot-N (ton/år)	Tot-P (ton/år)	Övrigt
VÄXJÖ KOMMUN								
A	Nöbbele	Nistenskanalen	270	2B		0,69	0,009	
TINGSRYDS KOMMUN								
I	Trensum *	Tiken		4,6				Eget reningsverk
I	Industriomr. norr	Tiken		4,6				Fördröjningsmagasin
I	Industriomr. söder	Tiken		4,6				Fördröjningsmagasin
A	Tingsryd *	Tiken	13000	4,6	biol, kem	17	0,024	
T	Tingsryd 2:34 *	Tiken		4,6				Ej i drift
T	Elsemåla *	Pumpas Tingsryd ARV (ev. breddning går till Råsasjön)		4,6 (8)				(Bräddningar kan förekomma, mynnar i Bräkneån v. Bälganet)
RONNEBY KOMMUN								
F	Blekinge Fiskodling HB ***	Bräkneån	Slam-avskilj.	8		ca 0,5	ca 0,02	Prod: max 3 ton fisk/år

I	Industriområde	Ingen direkt påver-		10				Träindustrier
A	Bälganet ARV	Bräkneån	200	10	biol, kem	0,45	0,005	Hushållsavfall, nedlagd
T	Bälganet, tipp	Ingen direkt påver-		10				Prod: 1-3 ton fisk/år
F	Folkhögskolan i Bräkne-Hoby		Slam- avskilj.	11				
A	Bräkne-Hoby ARV	Bräkneån	2000	11	biol, kem	7,5	0,066	
T	Hobykulle	Ingen direkt påver-		12				Hushållsavfall, nedlagd
T	Evaryd	Ingen direkt påver-		12				Avfall, nedlagd

* = provtagningsprogram finns

** = avser närmaste nedströms belägna provtagningspunkt

*** = 1998 års värden. 1999 års värden ej inrapporterade.

METODIK

Provtagningspunkter

I kontrollprogrammet ingår 9 provtagningspunkter (figur 1, tabell 1) varav två, sjöarna Hyllen och Tiken, undersöks vart tredje år (1998). Fysikaliska och kemiska vattenundersökningar utfördes tolv gånger i punkten i mynningsområdet samt sex gånger i sex punkter (tabell 1). Övriga undersökningar som utfördes under 1999 metaller i vatten och bottenfauna.

Vattenföring

Vattenföringen har uppskattats eller beräknats för de flesta punkter och provtagningsstillfällena. I de mindre vattendragen har flödet uppskattats med den s.k. "föremålsmetoden", där strömhastigheten klockas med hjälp av ett flytande föremål och multipliceras med en skattad tvärsnittsarea. Denna metod är behäftad med en säkerhet på 30-70 %, varför redovisade värden endast skall ses som uppskattningar.

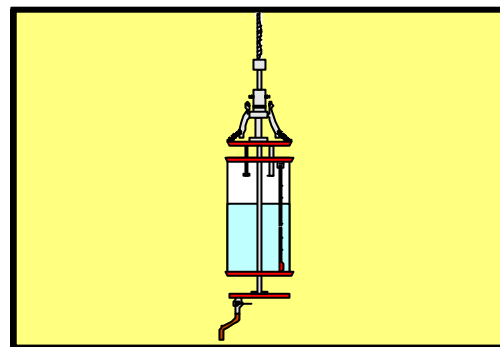
Vid Tikens utlopp avlästes en pegel som ger vattenföringen genom en avbördningskurva som tillhandahållits av Tingsryds kommun.

För provpunkten uppströms Bräkne-Hoby (punkt 10) erhöles vattenföringen från SMHI:s station i Bräkne-Hoby. Vattenföringen i mynningsområdet beräknades genom proportionering

mot punkt 10, dvs. flödet antas vara proportionellt mot avrinningsområdets storlek för respektive punkt.

Fysikaliska och kemiska undersökningar

Vid provtagning i sjöar och i djupa vattendrag användes en s.k. Ruttnerhämtare (figur 3). Den är konstruerad för att hämta vatten på valfritt djup. Hämtaren sänks ned i vattnet i öppet läge. Med ett lod, som löper ned utmed linan, stängs sedan Ruttnerhämtaren på önskat djup. Hämtaren dras därefter upp och vattnet tappas i flaskor.



Figur 3. Ruttnerhämtare i öppet läge ©.

I grunda vattendrag eller där där bro saknas monterades flaskorna på en s.k. kapphämtare, dvs. en förlängningsbar stång som används till att föra ut flaskan mot vattendragets mitt.

Vattenproven transporterades och förvarades enligt gällande standard för vattenundersökningar.

Tabell 3. Analysparametrar, enheter samt analysmetoder för de fysikaliska och kemiska undersökningarna.

ANALYSPARAMETER	ENHET	ANALYSMETOD
Vattentemperatur	°C	Termometer ± 0,1°C
Vattenföring	m ³ /s	Föremålsmetoden/SMHI mätstation/ pegelavläsning
Konduktivitet	mS/m	SS-EN 27 888 (modifierad)
PH	-	SS 028122-2 (modifierad)
Alkalinitet	Mekv/l	SS 028139 (modifierad)
Syrgashalt	mg/l	SS-EN 25 813, SS-EN 25 814
Turbiditet	FNU	fd. SS 028125-2
TOC	mg/l	SS-EN 1484
Färgtal	-	fd. SS 028124-2
Nitratkväve	µg/l	SS 028133-2, TRAACS
Totalkväve	µg/l	SS 028131, TRAACS
Totalfosfor	µg/l	SS 028127-2, TRAACS
Klorofyll a	µg/l	SS 028146

Syrgashalt och vattentemperatur uppmättes i fält med hjälp av en portabel mätare (WTW Oxi 196).

Analysmetoder och vilken enhet de undersökta parametrarna anges i framgår av tabell 3.

Transportberäkningar

Årstransporten av kväve, fosfor och totalt organiskt kol (TOC) har beräknats för punkten vid mynningen. Analysvärdena har tillsammans med vattenföringsuppgifterna från SMHI:s mätstation i Bräkne-Hoby legat till grund för dessa beräkningar. Det följande exemplet visar hur transporten räknats fram:

I mynningsområdet var totalfosforhalten 22 µg/l i januari 1999, vilket är detsamma som $22 / (1000 \times 1000) \text{ kg} / \text{m}^3$.

Medelvattenföringen i Bräkne-Hoby var i januari 1999 7,1 m³/s vilket är detsamma som $7,1 \times 60 \times 60 \times 24 \times 31 \text{ m}^3$ för hela månaden.

Vattenföringen i åns mynning är 458/431-delar av vattenföringen i Bräkne-Hoby.

Den totala transporten av fosfor för januari 1999 var således: $22 / (1000 \times 1000) \times 7,1 \times 60 \times 60 \times 24 \times 31 \times (458 / 431) = 445 \text{ kg}$.

Motsvarande beräkningar görs för årets övriga månader som sedan summeras till årstransporten.

Metaller i vatten

Prov för analys av metaller i vatten togs nedströms Fiskestadssjön, i mynningsområdet och i Älgasjöbäcken. Analyserna utfördes av KM Lab i Linköping enligt EPA-metod 200.7 och 200.8 (modifierade). Slutbestämningen av metallhalterna skedde med plasma-masspektrometri (ICP-MS).

Aluminium, kadmium, krom, koppar, kvicksilver, nickel, bly och zink analyserades och resultaten bedömdes enligt Naturvårdsverkets "Bedömningsgrunder för miljö kvalitet", Rapport 4913.

Bottenfauna

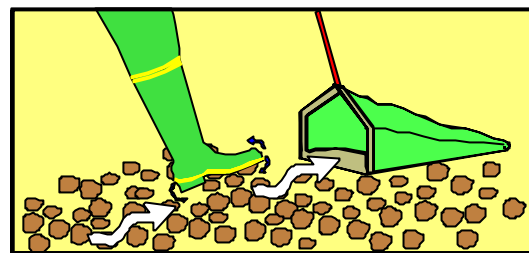
Beteckningen bottenfauna avser ryggradslösa djur (insekter, glattmaskar, iglar, virvelmaskar, snäckor, musslor och kräftdjur) som lever på botten i sjöar och vattendrag. Djuren uppehåller sig i vattenmiljön under hela eller delar av sitt liv.

Provtagningsplatser

Provtagningsplatsernas placering framgår av figur 1 sid. 6 och tabell 4 nedan.

Provtagning

Provtagning skedde på två stationer 1999. Dessa utgjordes av station 11, Bräkneån nedströms Bräkne-Hoby, och station 12, Bräkneån vid mynningen. Provtagning utfördes den 5 maj respektive 11 november 1999. Fem s.k. sparkprov togs enligt metod BIN RR11 (SNV 1986). De fem sparkproven utslumpades på en tiometerssträcka. Detta gjordes med en häv (25x25 cm) som var försedd med en hävstrut (maskvidd 0,5 mm). Vid provtagningen rördes bottenmaterialet upp med sjöstövlar inom en yta på ca 0,1 m² under 90 sekunder. Det på detta sätt lösgjorda materialet fördes med strömmen in i häven se figur 4.



Figur 4. Provtagning med sparkmetoden ©.

Analys

Bottendjuren plockades efter provtagningen ut från bottenmaterialet och konserverades i 70 % sprit (etanol). Med hjälp av stereomikroskop, mikroskop och relevant litteratur, bestämdes sedan djuren till art eller grupp.

Tabell 4. Provtagningsplatser för bottenfauna i Bräkneåns avrinningsområde 1999.

Lokal	Koordinater
11. Nedströms Bräkne-Hoby	623250/145685
12. Mynningsområdet	145625/622985

Utvärdering

Vid en bedömning av en sjö eller ett vattendrag utgående från bottenfaunan görs en sammanvägning av följande data:

- artsammansättning och artantal
- diversitet (mångformighet)
- olika index
- fördelning av olika ekologiska grupper
- förekomst av indikatorarter/-grupper
- omgivningsfaktorer.

Omgivningsfaktorer beskrivs främst som bottenförhållanden i rapportens resultatdel.

Dåliga bottenförhållanden innebär att artunderlaget kan bli för litet för en säker bedömning av påverkan.

Följande bedömning görs vad gäller påverkan av **organiska ämnen** och **närsalter** (fosfor, kväve) i rinnande vatten:

- ingen eller obetydlig påverkan av organiska ämnen eller närsalter
- tydlig påverkan av organiska ämnen eller närsalter
- stark eller mycket stark påverkan av organiska ämnen eller närsalter

Försurningspåverkan i rinnande vatten bedöms enligt:

- ingen eller obetydlig påverkan
- tydlig påverkan
- stark eller mycket stark påverkan

Annan typ av föroreningspåverkan i rinnande vatten klassindelas på samma sätt. Detta kan t.ex. gälla påverkan av fällningskemikalier från reningsverk och liknande.

Bottenfaunans **naturvärde** i rinnande vatten bedöms enligt:

- måttligt naturvärde
- högt naturvärde
- mycket högt naturvärde

Allmän information om fördelarna med biologiska undersökningar samt en mer ingående beskrivning av utvärderingsmetodik för bottenfauna finns i bilaga 5.

RESULTAT

Lufttemperatur och nederbörd

Lufttemperatur och nederbörd har uppmätts vid SMHI:s meteorologiska station i Växjö. Stationen speglar väl de klimatologiska förhållandena i avrinningsområdets övre del och representerar hyggligt förhållandena i södra delen.

Mild inledning på året och seklets varmaste september

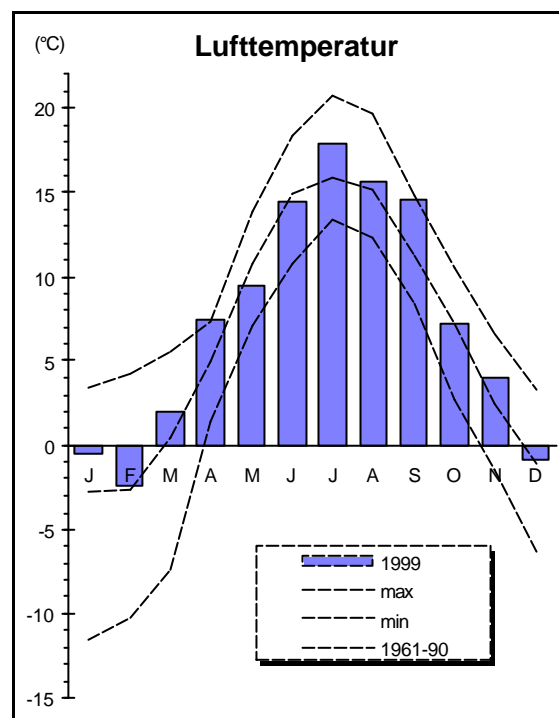
Året inleddes med mildväder och i januari var det nästan två grader varmare än normalt (dvs. medeltemperatur 1961-1990; figur 5). Även i februari var det mildare än normalt under större delen av månaden men en kall period i början av månaden gjorde att medeltemperaturen blev normal. I mars var medeltemperaturen åter över den normala och i slutet av månaden uppmättes höga temperaturer på flera platser i Sydsverige, t.ex. uppmättes 18 °C i Kristianstad den 26 mars.

April månad inleddes med soligt och varmt väder, medan fortsättningen blev ostadigare. Medeltemperaturen i april var drygt 2 grader varmare än medeltemperaturen för perioden 1961-1990. Maj var däremot rejält kylig och på flera stationer i Småland rapporterades nattfrost och minimitemperaturer på -4 till -5 grader.

Juni inleddes med vackert väder, för att sedan bli ostadigare. Det lite ostadigare vädret fortsatte även in i juli men så i slutet av juli kom äntligen ett

högtryck in över södra Sverige och gav varmt och soligt väder.

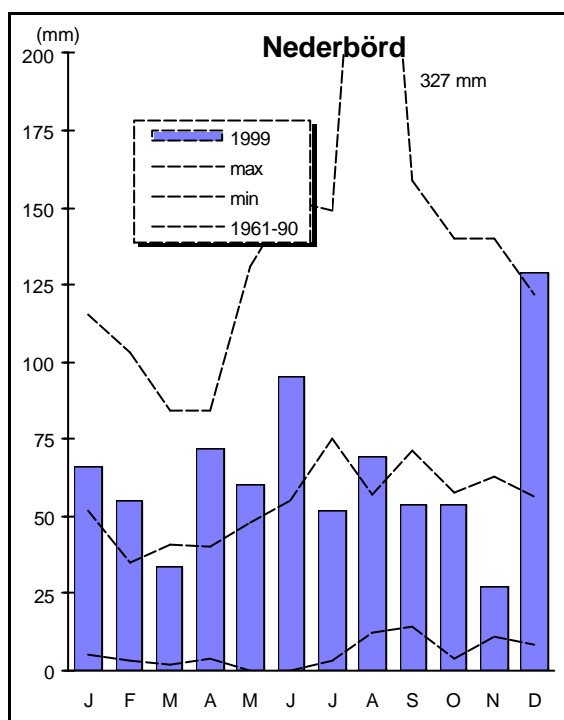
September månad går till väderhistorien som seklets varmaste i stora delar av landet. I Växjö var medeltemperaturen drygt 3 grader varmare än medeltemperaturen 1961-1990. Oktobers inledning blev mild men månaden avslutades med säsongens första frost. November blev däremot varmare än normalt. Seklets sista månad bjöd på väderdramatik med stormar, kraftiga regn men även klart och vackert vinterväder. Månadsmedeltemperaturen var dock nära den normala.



Figur 5. Månadsmedeltemperaturer i Växjö (SMHI 6542) 1999 i jämförelse med medelvärdet för åren 1961-1990. De streckade linjerna visar högsta resp. lägsta månadsmedelvärdet under 1900-talet.

Mest nederbörd i juni och december

Årets milda inledning förde med sig en hel del nederbörd och både januari och februari blev nederbördsrikare än ett normalår (dvs. medelnederbörd 1961-1990; figur 6). Mars blev däremot något nederbördsfattigare medan april åter medförde kraftig nederbörd med höga flöden som följd.



Figur 6. Månadsnederbörden i Växjö (SMHI 6542) 1999 i jämförelse med medelvärdet för åren 1961-1990. De streckade linjerna visar högsta resp. lägsta månadsnederbörd under 1900-talet.

Efter en normal majmånad följde juni med stora regnmängder. Juli var något nederbördsfattigare än normalt medan det i augusti föll något mer regn än månadsgenomsnittet för perioden 1961-1990.

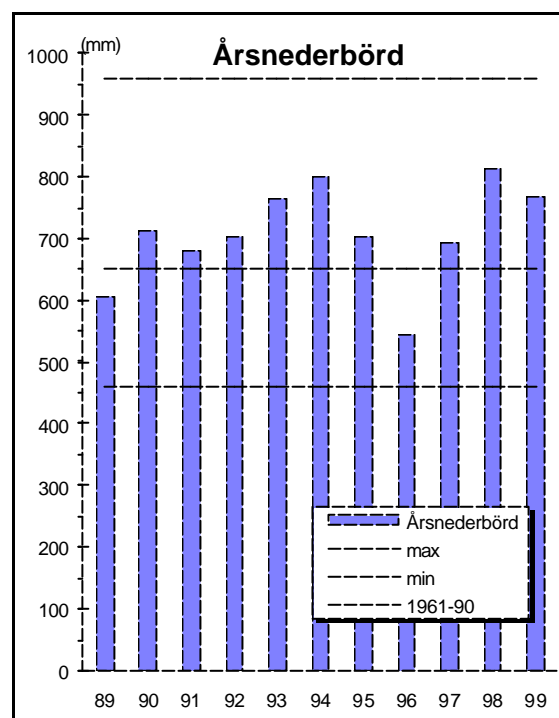
Under september och oktober föll det något mindre nederbörd än normalt. Seklets varmaste novembermånad gav inte mycket nederbörd och i Växjö föll endast föll 27 mm. Det ostadiga vädret i december medförde mycket kraftig nederbörd och i Växjö föll 116 mm,

endast 6 mm från det tidigare månadsrekordet.

1999 var ett varmt och nederbördsrikt år

Årsmedeltemperaturen var något över den normala i större delen av landet (i Växjö 7,4°C, vilket innebar 1° varmare än normal medeltemperatur). I Syd-sverige har nästan alla år fr.o.m. 1989 varit varmare än normalt (endast 1996 var kallare).

Nästan hela landet fick mer nederbörd än normalt 1999. Växjö fick 768 mm nederbörd, vilket kan jämföras med medelvärdet 651 mm för åren 1961-1990 (figur 7).



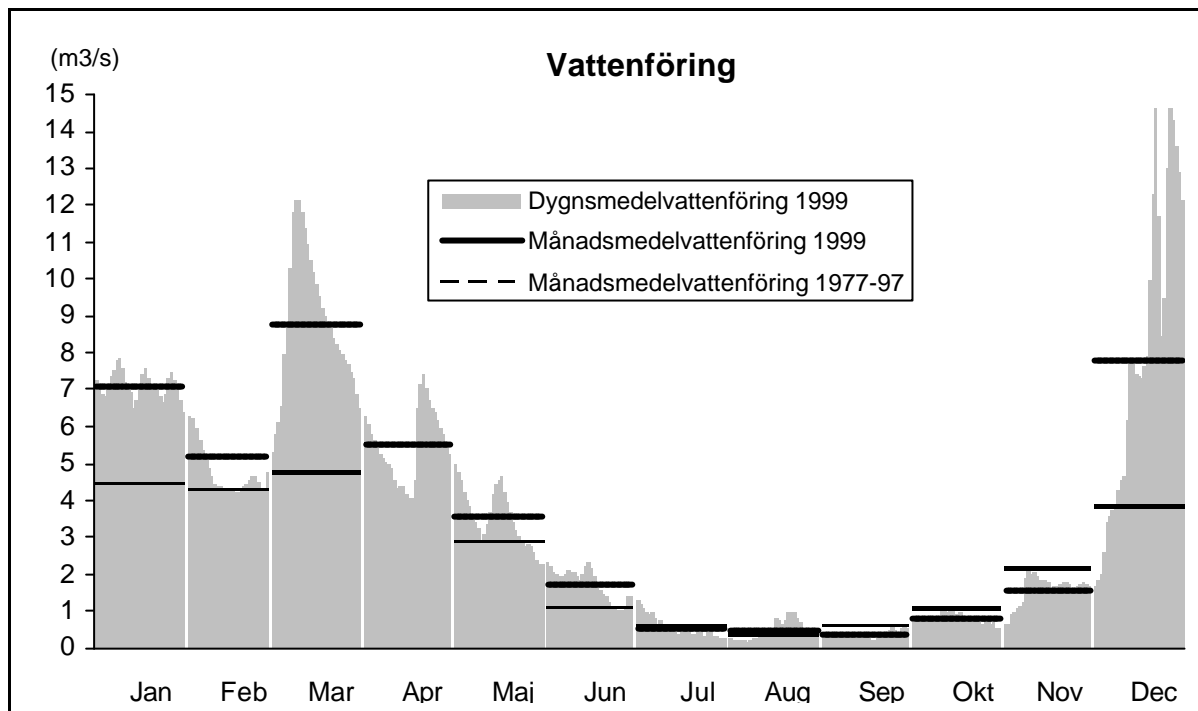
Figur 7. Årsnederbörden i Växjö (SMHI 6542) 1989-1999 i jämförelse med medelvärdet för 1961-1990 samt det högsta resp. lägsta årsmedelvärdet under 1900-talet.

Vattenföring

Kraftig vattenföringstopp i slutet av december

Hela det första halvåret var vattenföringen större än medelvärdet för åren 1977-1997 (figur 8). I januari var vattenföringen betydligt högre än normalt. En mycket kraftig vattenförings-

topp uppmättes i samband med snösmältningen under första halvan av mars. Även i maj och juni uppmättes en vattenföring över det normala.



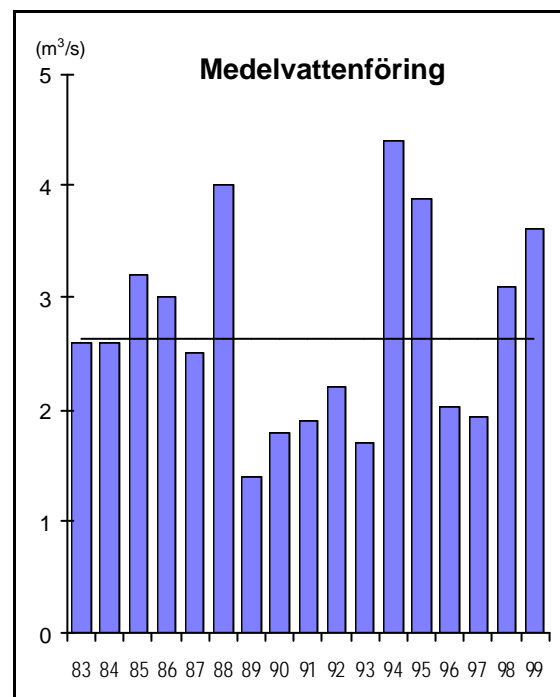
Figur 8. Dygnsmedelvattenföring samt månadsmedelvattenföring 1999 i relation till medelvärdet för åren 1977-1997 vid SMHI:s mätstation i Bräkne-Hoby.

Under sommaren och hösten var vattenföringen i stort sett densamma eller något under medelvattenföringen 1977-97.

Året avslutades med mycket kraftig vattenföring under andra halvan av december i samband med stora mängder nederbörd.

Högre medelvattenföring än 1996-98

Årsmedelvattenföringen för 1999 var drygt 3,6 m³/s, vilket var något högre än medelvärdet för åren 1977-1997 (figur 9). Den var betydligt större än 1996-1997 och även än 1998, trots att årsnederbörden var lägre 1999.



Figur 9. Årsmedelvattenföring 1983-1999 (staplar) i relation till medelvärdet för åren

1977-1997 (linje) vid SMHI:s mätstation i Bräkne-Hoby.

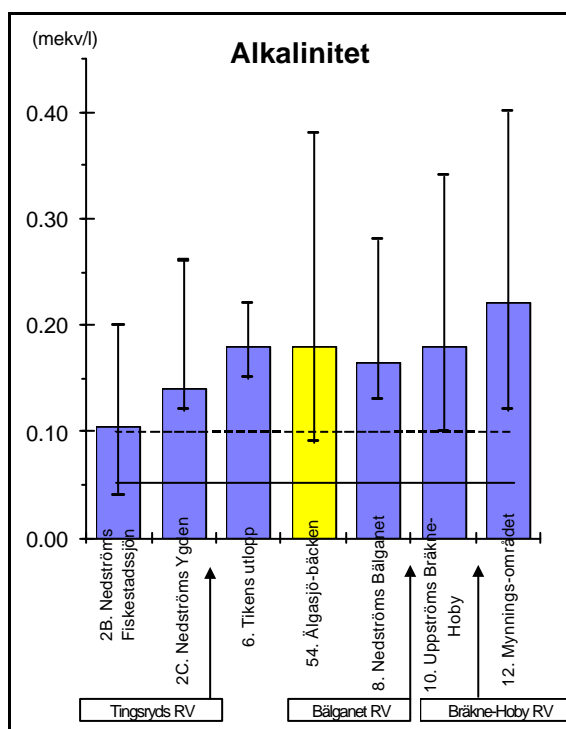
Fysikaliska och kemiska undersökningar

Nedan presenteras analysresultat för Bräkneån 1999. De bedömningar som grundar sig på *Naturvårdsverkets Bedömningsgrunder för miljö kvalitet. Sjöar och vattendrag* (Rapport 4913) anges kursiverade.

Analysparametrarnas innebörd finns förklarade i bilaga 1 och i bilaga 2 finns samtliga analysresultat från 1999.

OBSERVERA att huvudfårans analysvärden markeras med ett mörkt raster och biflödet Älgasjöbäckens med ett ljus raster i figurerna i detta kapitel.

Alkalinitet och pH



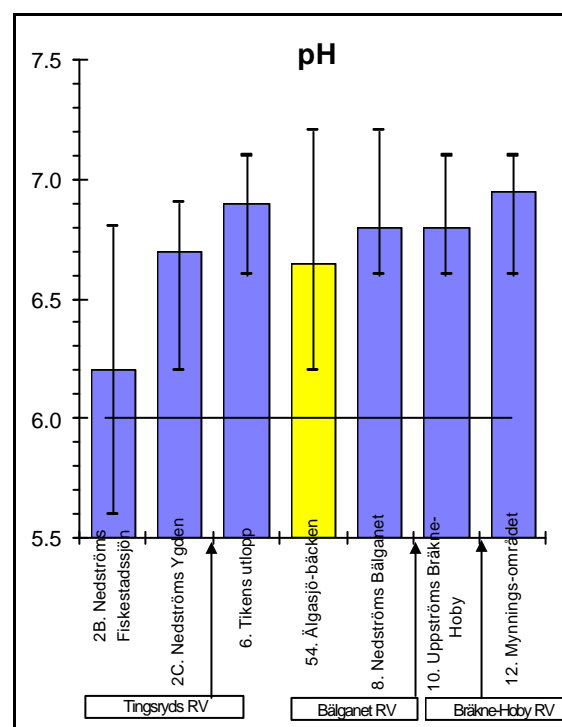
Figur 10. Årsmedianvärden samt max- och min värden för alkalinitet i Bräkneån 1999. Den

heldragna linjen markerar gränsen mellan *mycket svag buffertkapacitet* och *svag buffertkapacitet*. Över den streckade linjen råder *god buffertkapacitet*.

På gränsen till svag buffertkapacitet nedströms Fiskestadssjön

Årsmedianvärdet för alkalinitet (motståndskraft mot försurning) visade *god* till *mycket god buffertkapacitet* på alla lokaler (figur 10). Nedströms Fiskestadssjön var dock årsmedianvärdet för alkaliniteten på gränsen till *svag buffertkapacitet*. Även de årslästa alkaliniterna, som i de flesta fall noterades i april och december i samband med hög vattenföring, låg över gränsen för *god buffertkapacitet*. I Älgasjöbäcken var dock buffertkapaciteten *svag* i både april och december. Nedströms Fiskestadssjön var buffertkapaciteten *mycket svag* samma månader.

Vid svag till mycket svag buffertkapacitet är vattnets motståndskraft mot försurning liten och risken för att låga pH-värden uppkommer är stor.



Figur 11. Årsmedianvärden samt max- och minvärden för pH i Bräkneån 1999. Under den

heldragna linjen kan biologiska skador uppträda.

Låga pH-värden nedströms Fiskestadssjön

På lokalen nedströms Fiskestadssjön uppmättes pH 5,6 i april och 5,8 i december (figur 11). Övriga lokaler hade ett årslägst pH mellan 6,2 och 6,6. pH-värdena var lägst i början och i slutet av året, i samband med hög vattenföring (jfr figur 8).

Om pH är <6,0 finns risk för skador på vattenlevande organismer. Exempelvis kan reproduktionsstörningar hos vissa fiskarter uppträda. Detta medför en försämrad eller uteliven rekrytering av unga individer. Den förhöjda rom- och yngeldödligheten beror främst på en ökad vätejonkoncentration, men också på förhöjda metallhalter.

Syretillstånd

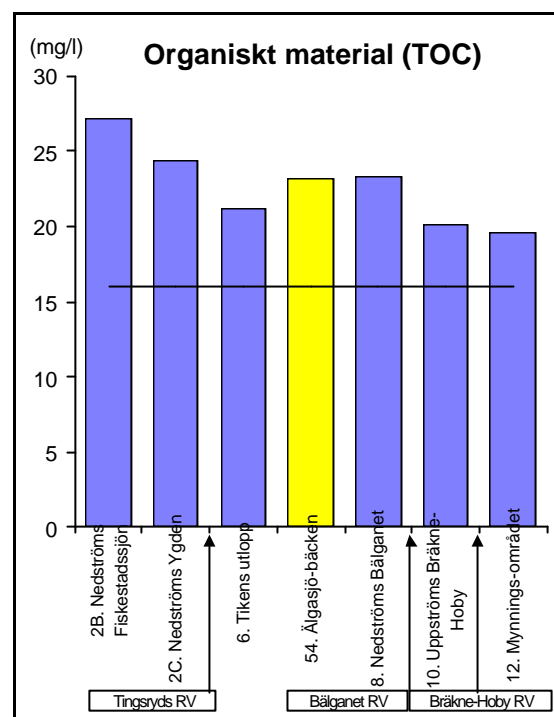
Mycket höga halter organiskt kol

Organiskt kol (TOC) kallas även för syretärande ämnen, eftersom den bakteriella nedbrytningsprocessen av detta kol tär på syreförrådet i vattnet. Risken för syrebrist minskar dock om luftningen (omrörningen av vattnet) är god. 0

I Bräkneåns huvudfåra samt i Älgasjöbäcken noterades *mycket höga halter* organiskt material. Halterna var högst i den övre delen av avrinningsområdet (figur 12).

Det är svårt att peka ut någon enskild faktor som orsakar de höga halterna organiskt material men skogsbrukets påverkan genom dikesrensning, av-

verkning och markberedning är troligtvis av stor betydelse. Även klimatiska faktorer som grundvattnets nivåer och nederbörd påverkar med all sannolikhet mängden organiskt material.



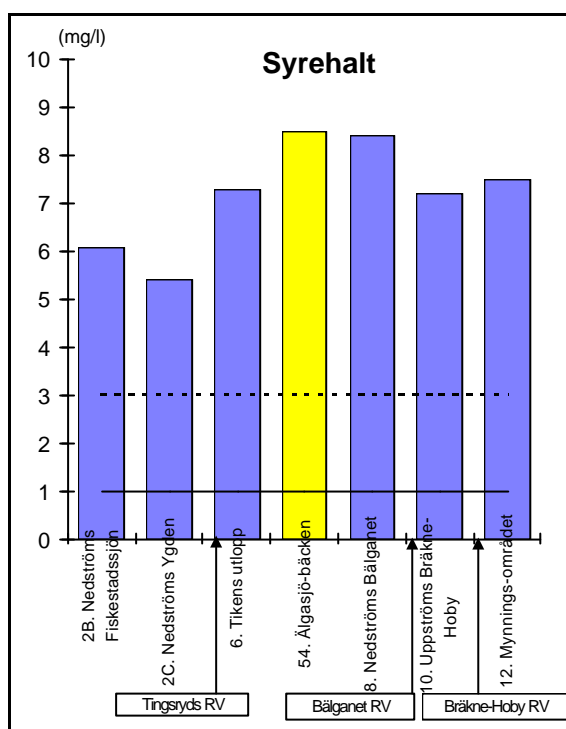
Figur 12. Årsmedelvärden för organiskt material (TOC) i Bräkneån 1999. Över den heldragna linjen är halterna organiskt material *mycket höga*.

Bra syreförhållanden hela året

Måttligt syrerikt till syrerikt tillstånd noterades i alla provpunkter (figur 13).

Syrehalterna var dock något lägre i övre delarna av avrinningsområdet vilket kan bero på de höga halterna organiskt material.

De lägsta syrehalterna uppmättes under sommarmånaderna. Risken för låga syrehalter är störst på sommaren då den bakteriella nedbrytningen är stor och syrets löslighet i vatten liten på grund av hög temperatur.



Figur 13. Årslägst värden för syrehalt i Bräkneån 1999. Den streckade linjen markerar gränsen mellan *svagt syretillstånd* och *syrefattigt tillstånd*. Under den heldragna linjen råder *syrefritt eller nästan syrefritt tillstånd*.

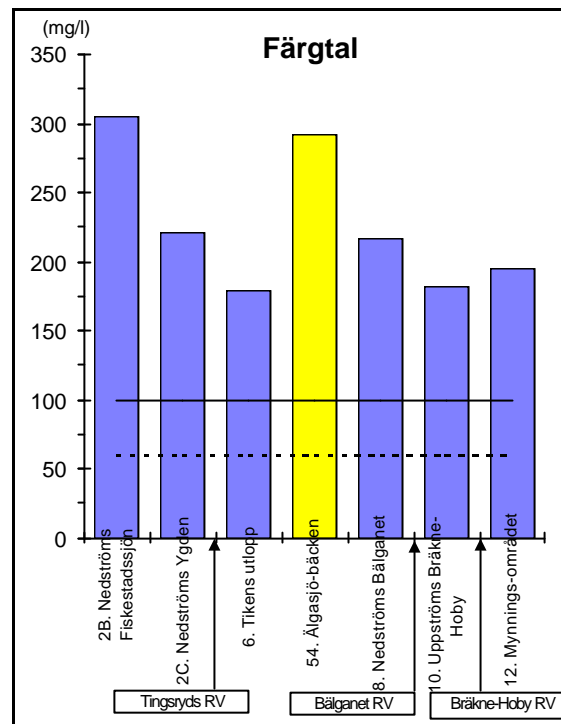
Ljusförhållanden

Starkt färgat vatten i hela Bräkneån

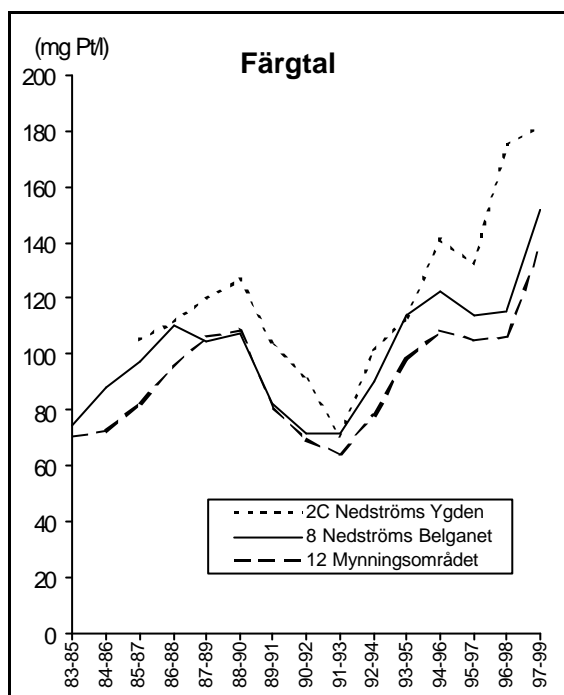
Samtliga provtagningspunkter hade årsmedelvärden för färgtal som låg över gränsen för *starkt färgat vatten*. I huvudfåran noterades det starkast färgade vattnet nedströms Fiskestadssjön (årsmedelvärde 305 mg Pt/l; figur 14). Detta berodde på en stor tillförsel av humusämnen från de omgivande skogs- och myrmarker. Därefter klarade vattnet genom sedimentering i Ygden och Tiken. Vid Tikens utlopp var årsmedelvärdet 180 mg Pt/l.

Älgasjöbäckens *starkt färgade vatten* (årsmedelvärde 291 mg Pt/l) rinner till Bräkneån vid Bälganet, vilket medför-

de att färgtalet var något högre nedströms Bälganet än vid Tikens utlopp. Från punkten nedströms Bälganet till mynningen sjönk färgtalet till omkring 195 mg Pt/l.



Figur 14. Årsmedelvärden för färgtal i Bräkneån 1999. Den streckade linjen markerar gränsen mellan *måttligt färgat vatten* och *betydligt färgat vatten*. Över den heldragna linjen råder *starkt färgat vatten*.



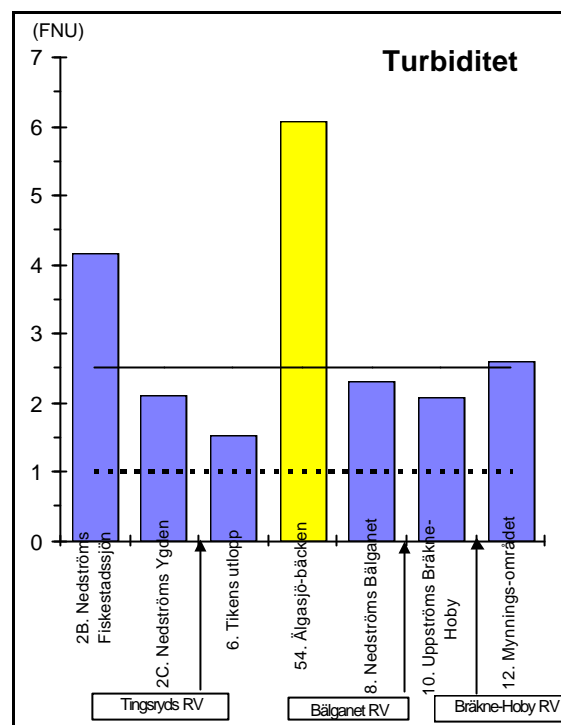
Figur 15. Treårsmedelvärden för färgtal i Bräkneån 1983-1999.

Fortsatt ökande färgtal

Färgtalet fortsatte att öka (figur 15) och årsmedelvärdet för 1999 var det högsta sedan 1983. Att ge någon enskild förklaring till ökningen är vanskligt men det är troligt att faktorer som skogsavverkning, dikning, minskad försurning och ökande grundvattennivåer leder till ökad vattenfärg.

Grumligast nedströms Fiskestadssjön och i Älgasjöbäcken

Årsmedelvärdena för grumlighet (turbiditet) följde i stort sett samma mönster som färgtalen, med *betydligt grumligt vatten* nedströms Fiskestadssjön, i Älgasjöbäcken och i mynningen (figur 16). Övriga lokaler hade *måttligt grumligt vatten*.



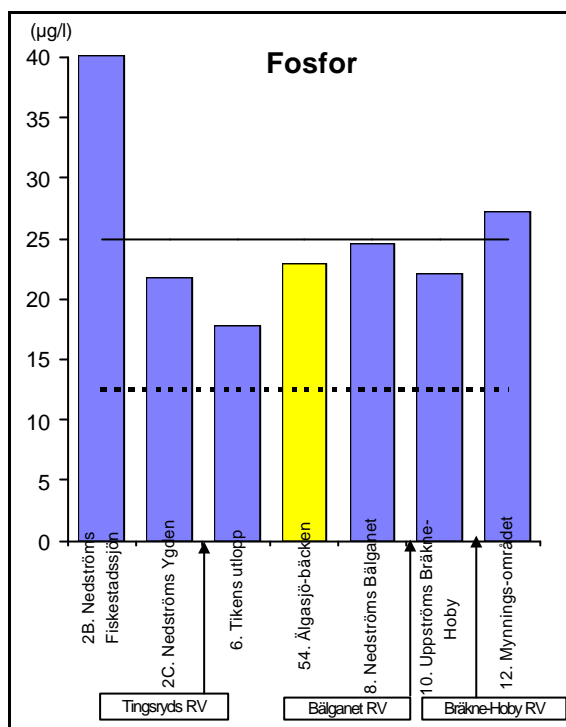
Figur 16. Årsmedelvärden för turbiditeten (grumligheten) i Bräkneån 1999. Den streckade linjen markerar gränsen mellan *svagt grumligt* och *måttligt grumligt vatten*. Över den heldragna linjen är vattnet *betydligt grumligt*.

Den största grumligheten uppmättes i Älgasjöbäcken, vilket troligtvis berodde på större erosion i bäcken eftersom den på sina ställen är utträtad och dökad.

Fosfor och kväve

Höga fosforhalter nedströms Fiskestadssjön och i mynningsområdet

Växtproduktionen regleras i de flesta sjöar och vattendrag av fosfortillgången, medan den i havet regleras av kvävetillgången. De enskilda vattendragens bidrag av kväve till havet har därför uppmärksamats alltmer på senare tid.



Figur 17. Årsmedelvärden för fosforhalter i Bräkneån 1999. Den streckade linjen markerar gränsen mellan *låga halter* och *måttligt höga halter*. Över den heldragna linjen råder *höga halter*.

Nedströms Fiskestadssjön bedömdes årsmedelvärdet av fosforhalterna som *höga* (figur 17). I avrinningsområdet norr om Fiskestadssjön finns jordbruksmark, vilken förmodligen bidrar med diffusa utsläpp. Fosfortillförseln från Nöbbele reningsverk (9 kg 1999) var försumbar.

Fosforhalten minskade successivt nedströms sjöarna Ygden och Tiken, pga. att fosfor binds biologiskt/kemiskt och sedimenterar. Vid Tikens utlopp motsvarade årsmedelvärdet *måttligt höga halter*.

Nedströms Bälganet var årsmedelvärdet högre än nedströms Tiken och låg nära gränsen för *höga halter*.

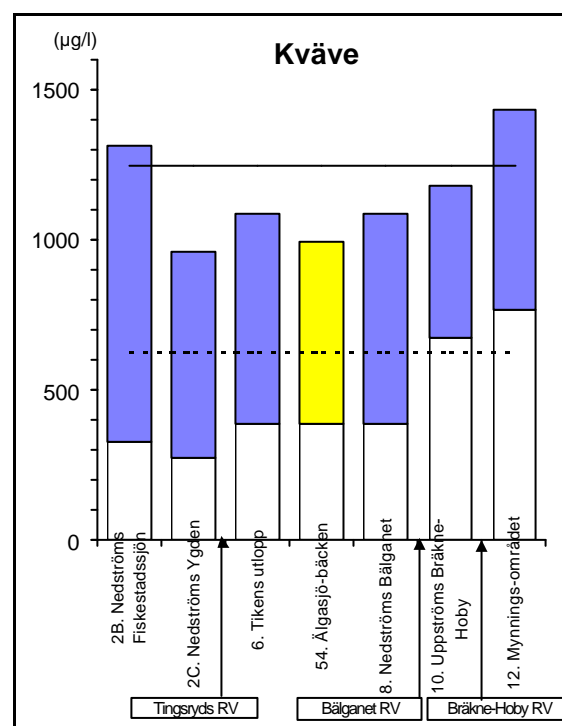
Nedströms Bräkne-Hoby steg fosforhalten och vid mynningen låg årsm

delvärdet över gränsen för *höga halter*. Denna fosfor härstammar sannolikt till största delen från diffusa utsläpp från jordbruk, enskilda avlopp etc. Reningsverket i Bräkne-Hoby tillförde drygt 66 kg fosfor 1999.

Höga till mycket höga kvävehalter i hela avrinningsområdet

Alla lokaler i Bräkneån bedömdes ha *höga till mycket höga kvävehalter* 1999 (figur 18). De högsta halterna uppmättes i den övre delen av avrinningsområdet och i mynningsområdet. Kvävehalterna bedömdes som *mycket höga* på dessa lokaler.

Förklaringen till de höga halterna i den övre respektive nedre delen av avrinningsområdet är att andelen jordbruksmark är störst i dessa delar. Därmed är den diffusa tillförseln av näringsämnen stor eftersom åkermarken "läcker" kväve och fosfor ut i vattendraget.

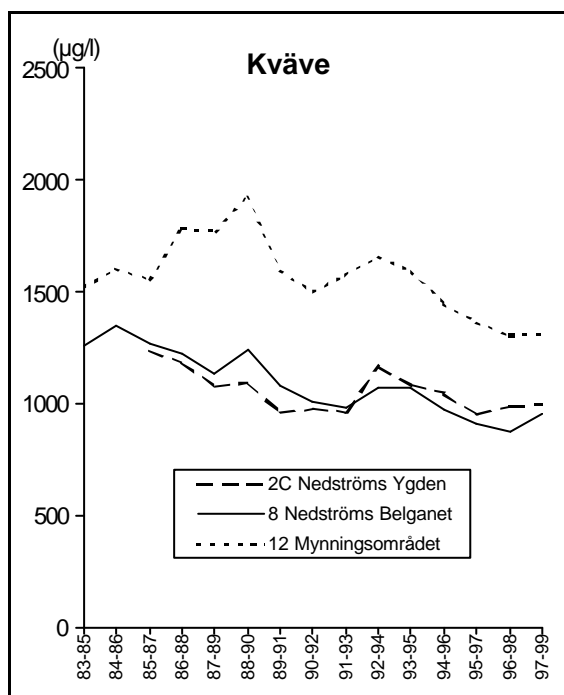


Figur 18. Årsmedelvärden för totalkvävehalter i Bräkneån 1999 (den ofärgade delen visar halten nitratkväve). Den streckade linjen markerar gränsen mellan *måttligt höga* och *höga halter*. Över den heldragna linjen råder *mycket höga halter*.

Nedströms Fiskestadssjön minskade kvävehalterna kraftigt för att sedan successivt öka nedströms längs huvudfåran.

Kvävehalterna fortsatte att minska

Till skillnad från många andra avrinningsområden minskade kvävehalterna i Bräkneån perioden 1983-1999 (figur 19). Halterna 1999 var dock något högre än tidigare år, vilket hänger samman med det högre flödet.



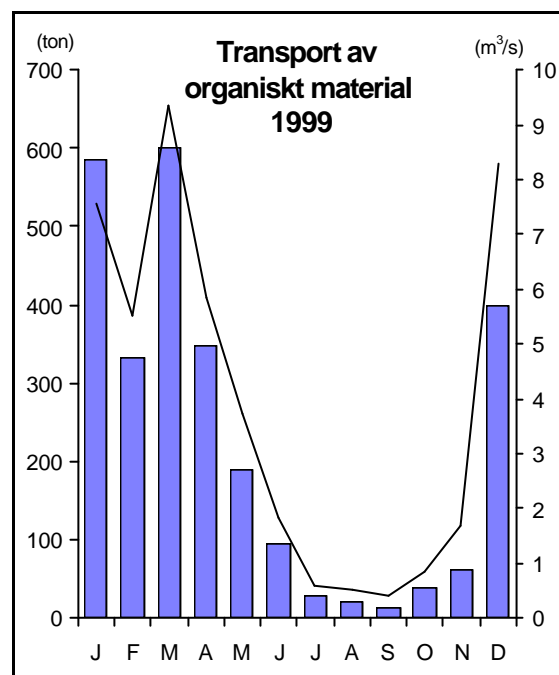
Figur 19. Treårsmedelvärden för kväve i Bräkneån 1983-1999.

Transporter av fosfor, kväve och organiskt material (TOC)

Största transportererna i januari, mars och december

Stora mängder kväve, fosfor och organiskt material transporterades ut till havet under januari, mars och december (figur 20). Av figuren framgår att skillnaderna i månadstransportererna i hög grad överensstämde med variationerna i vattenföringen.

För både kväve och fosfor var månadsfördelningen något annorlunda med de största transportererna under mars och december (tabell 5).



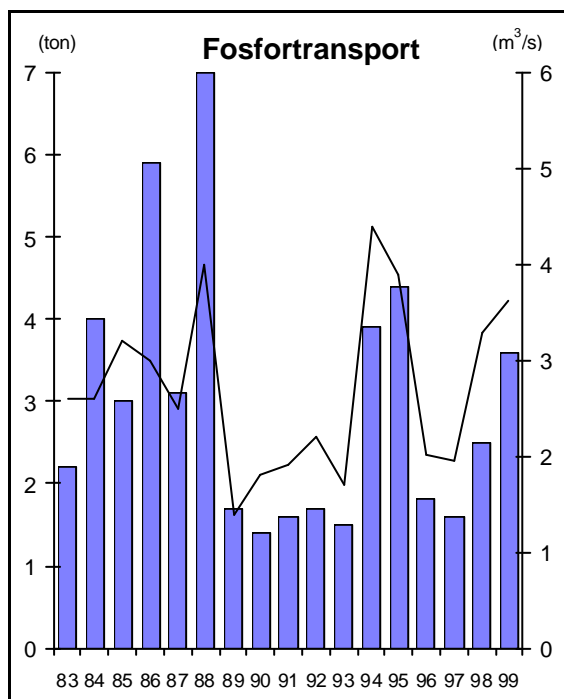
Figur 20. Månadstransporter av organiskt material vid Bräkneåns mynning 1999 (staplar) i förhållande till vattenföringen (linje).

Tabell 5. Transporter av kväve, fosfor och organiskt kol (TOC) vid Bräkneåns mynning 1999.

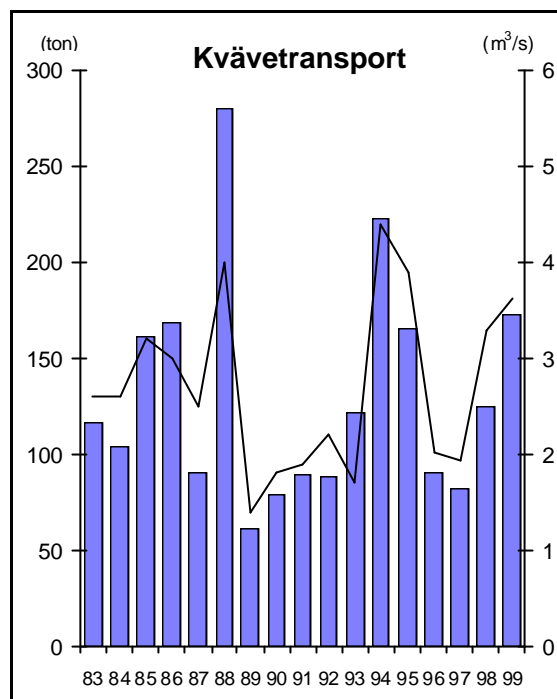
Månad	Medelvattenföring		Kväve		Fosfor		Organiskt kol	
	(m ³ /s)	(ton)	(%)	(ton)	(%)	(ton)	(%)	
Jan	7.5	24	14	0.44	12	586	22	
Feb	5.5	13	8	0.36	10	333	12	
Mar	9.3	38	22	0.70	19	600	22	
Apr	5.8	21	12	0.55	15	348	13	
Maj	3.8	12	7	0.29	8	191	7	
Jun	1.8	6	4	0.15	4	95	3	
Jul	0.6	3	2	0.04	1	28	1	
Aug	0.5	2	1	0.04	1	20	1	
Sep	0.4	2	1	0.02	1	14	1	
Okt	0.9	3	2	0.05	1	39	1	
Nov	1.7	6	3	0.09	3	61	2	
Dec	8.3	42	25	0.84	23	400	15	
Summa		172		3.6		2716		

Högre årstransporter 1999 än 1998

Transporten av fosfor från Bräkneån ut i Östersjön var ca 3,6 ton under 1999, dvs. högre än transportererna 1996-1998 men lägre än 1994-1995. Skillnaderna följer väl förändringarna i vattenföringen mellan åren (figur 21).



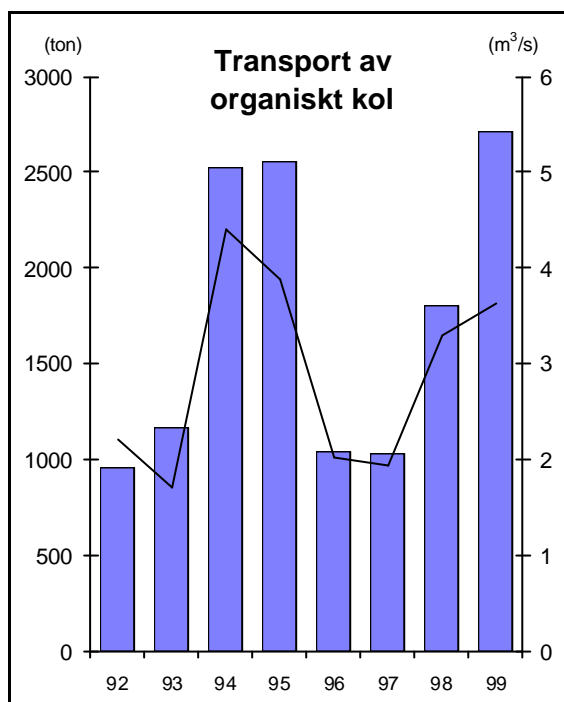
Figur 21. Transport av fosfor vid Bräkneåns mynning 1983-1999 (staplar) i förhållande till årsmedelvattenföringen (linje).



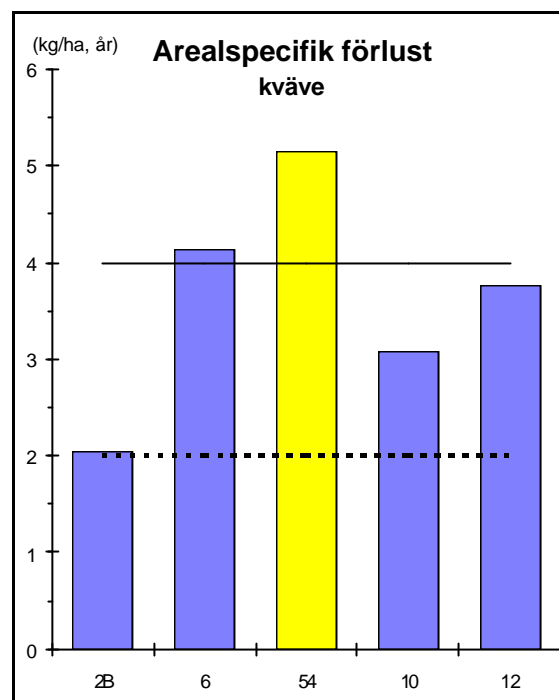
Figur 22. Transport av kväve vid Bräkneåns mynning 1983-1999 (staplar) i förhållande till årsmedelvattenföringen (linje).

Kvävetransporten 1999 var ca 172 ton dvs. högre än 1995-1998 men lägre än 1994 (figur 22).

Även transporten av organiskt kol följde vattenföringskurvan väl och 1999 transporterades ca 2700 ton ut till Östersjön (figur 23).



Figur 23. Transport av organiskt kol (TOC) vid Bräkneåns mynning 1992-1999 (staplar) i förhållande till årsmedelvattenföringen (linje).



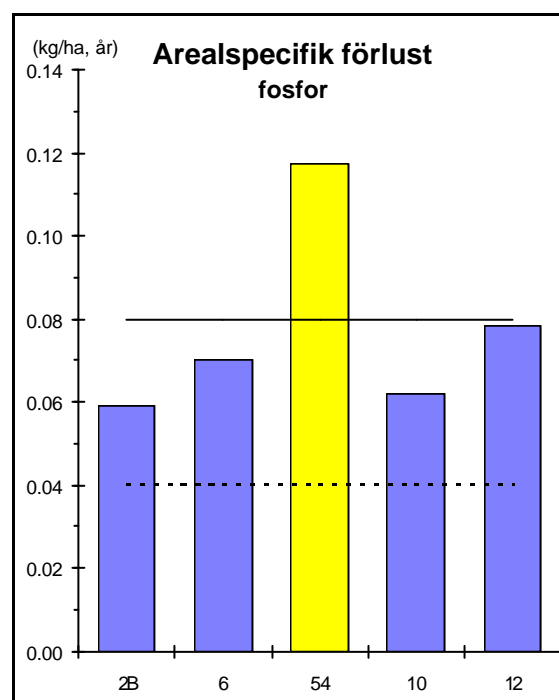
Figur 24. Areal specifik förlust av total kväve inom Bräkneåns avrinningsområde 1999. Den streckade linjen markerar gränsen mellan *låga* och *måttligt höga förluster*. Över den heldragna linjen är förlusterna *höga*.

Areal specifik förlust av kväve och fosfor

Den areal specifika förlusten (kg/ha, år) av kväve och fosfor (figur 24 och 25) har erhållits utifrån beräknade transportdata och respektive provpunkts avrinningsområdesareal.

Höga förluster av kväve vid Tikens utlopp och i Älgasjöbäcken

Av figur 24 framgår att den areal specifika förlusten av kväve var *hög* i Tikens (6) utlopp och i Älgasjöbäcken (54). På övriga lokaler var förlusterna *måttligt höga* och nedströms Fiskestadssjön (2B) på gränsen till *låga*.



Figur 25. Areal specifik förlust av total fosfor inom Bräkneåns avrinningsområde 1999. Den streckade linjen markerar gränsen mellan *mycket låga* och *låga förluster*. Över den heldragna linjen är förlusterna *måttligt höga*.

Generellt låg arealspecifik förlust av fosfor

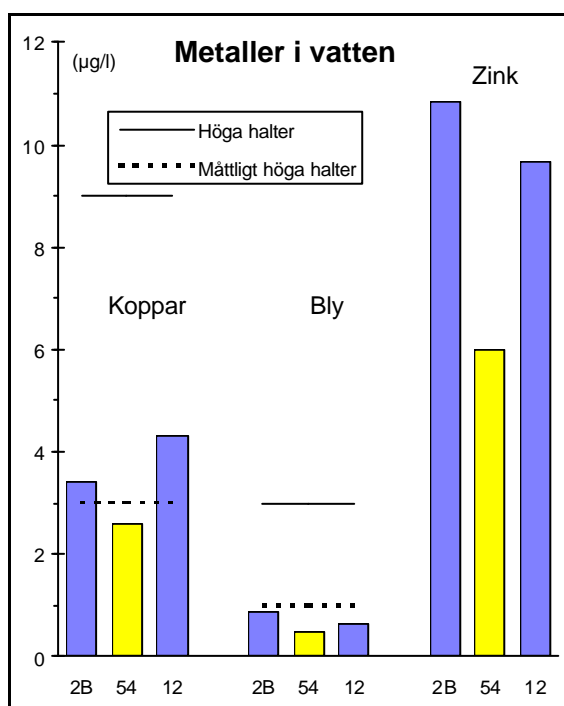
I Älgasjöbäcken (54) var den arealspecifika förlusten av fosfor *måttligt hög* medan förlusten i övriga provpunkter var *låg* (figur 25).

Metaller i vatten

Metallhalter i vatten 1999 finns i bilaga 3 (bedömningar enligt Naturvårdsverkets Bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag. Rapport 4913).

Måttligt höga koppar- och blyhalter

Nedströms Fiskestadssjön uppmättes, *måttligt höga kopparhalter* i februari, april och juni samt *måttligt höga blyhalter* i april och augusti (figur 26).



Figur 26. Årsmedelvärden för koppar-, bly- och zinkhalter i Bräkneån 1999.

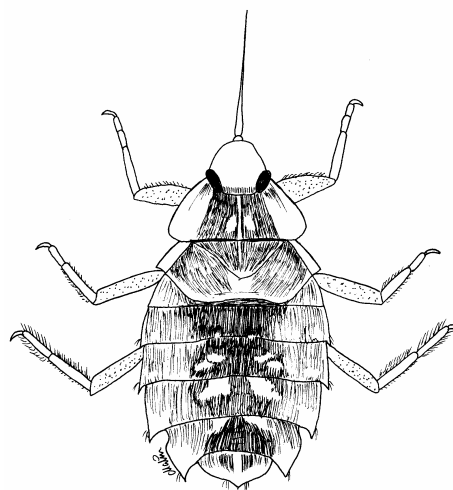
Även i Älgasjöbäcken var kopparhalterna *måttligt höga* i februari och juni och i mynningsområdet i februari, april, juni och augusti. Blyhalten var *måttligt hög* i april i mynningsområdet. Kopparhalterna är, allmänt sett, förhöjda i Syd- och Mellansverige.

Bottenfauna

När antal arter och diversitet (Shannon-index) kommenteras har fjädermyggor (*Chironomidae*) och glattmaskar (*Oligochaeta*) räknats som ett/en taxa/grupp oavsett antal ingående arter i respektive grupp.

11. Nedströms Bräkne-Hoby

Glattmaskar (28 %), skinnbaggar (23 %), fjädermyggor (11 %) och musslor (10 %) utgjorde de talrikaste grupperna. Vattenfis (*Aphelocherius aestivalis*; figur 27), glattmasken *Enchytraeidae* och ärtmussla (*Pisidium* sp) var de vanligaste arterna.



Figur 27. Vattenfis (*Aphelocherius aestivalis*) var talrik Bräkneån nedströms Bräkne-Hoby (11) 1999 ©.

Diversiteten (Sh-index = 3,22), artantalet (29 st) och individtätheten (1360/m²) klassades som måttligt höga.

- ingen eller obetydlig påverkan av närsalter eller organiska ämnen
- måttligt naturvärde

Bottenmaterialet dominerades av grov sten och fina block med inslag av grova block, fin sten, grus, sand och organiskt material. Vattenhastigheten klassades som måttligt hög. Sammantaget bedömdes bottenförhållandena som goda.

Ingen försurningspåverkan

Förekomst av iglar, bäckbaggar, snäckor och musslor samt fyra olika försurningskänsliga sländearter visade ingen eller obetydlig försurningspåverkan (försurningsindex=10).

Gränsfall för påverkan av närsalter/organiska ämnen

Hög andel glattmaskar och gräsuggor, ett måttligt artantal och en måttlig hög diversitet visade tydlig påverkan av närsalter/organiska ämnen. En relativt hög andel av föroreningskänsliga arter visade dock att gränsen för opåverkade förhållande var mycket nära.

ASPT-index och danskfaunaindex var 6,1 respektive 6 vilket klassas som höga index. Erfarenhetsmässigt har det visat sig att dessa index kan vara höga även vid påverkade förhållande, dock sällan vid stark eller mycket stark påverkan.

Måttligt naturvärde

Inga sällsynta eller hotklassade arter påträffades nedströms Bräkne-Hoby.

BEDÖMNING:

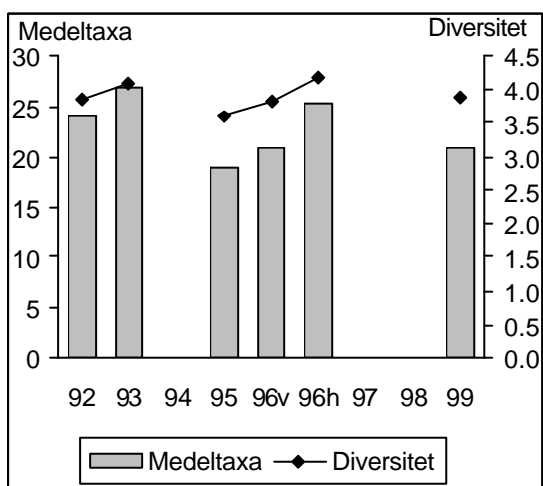
- ingen eller obetydlig försurningspåverkan

Jämförelser med 1992-96

Provtagning har ej utförts 1994, 1997 och 1998 beroende på besvärliga provtagningsförhållande (hög vattenföring).

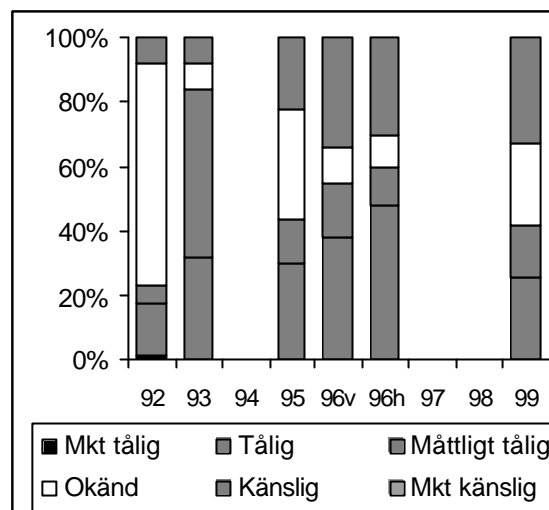
Lokalen har bedömts som ej eller obetydligt påverkad av närsalter/organiska ämnen 1995, som svagt påverkad 1992 och som tydlig påverkad 1993 och 1996.

Utvecklingen av artantal och diversitet 1992-1999 framgår av figur 28. Inga större förändringar har skett under aktuell tidsperiod.



Figur 28. Medelantal arter (taxa) per delprov samt diversitet (Shannon-index) i Bräkneån nedströms Bräkne-Hoby (11) 1992-99. (Glattmaskar och fjädermyggor har indelats i enskilda arter/grupper vid beräkningar. 96v innebär våren 1996 och 96h innebär hösten 1996.)

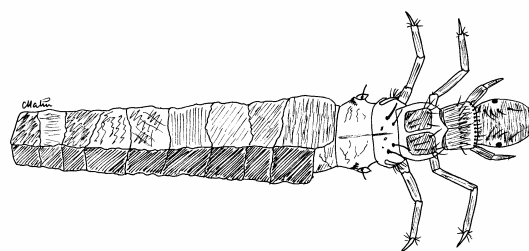
Fördelningen av olika ekologiska grupper framgår av figur 29.



Figur 29. Procentuell fördelning av djurgrupper med olika känslighet mot förorening (främst organisk) i Bräkneån nedströms Bräkne-Hoby (11) 1992-1999. (96v innebär våren 1996 och 96h innebär hösten 1996.)

12. Mynningsområdet

Dagsländor (26 %) och nattsländor (26 %) utgjorde de talrikaste djurgrupperna. Nattsländorna *Hydropsyche pellucidula* och *Lepidostoma hirtum* (figur 30) samt dagsländorna *Baetis muticus* och *Baetis rhodani* var de individrikaste arterna.



Figur 30. Nattsländan *Lepidostoma hirtum* var talrik i Bräkneån vid mynningsområdet (12) 1999 ©.

Artantalet (37 st) var måttligt hög. Diversiteten (Sh-index = 4,15) och individtätheten (1650 st/m²) klassades som höga.

Bottenmaterialet bestod huvudsakligen av fina block, grov sten, fin sten och grus med inslag av grova block, sand och organiskt material. Vattenhastigheten var måttligt hög. Sammantaget bedömdes bottenförhållandena som relativt goda.

Ingen försurningspåverkan

Förekomst av fyra försurningskänsliga sländearter, iglar, bäckbaggar, snäckor och musslor samt en hög andel åsländor (*Baetis*) i förhållande till bäcksländor indikerade ingen eller obetydlig försurningspåverkan.

Ingen föroreningspåverkan

Låg andel iglar, gräsuggor, förekomst av flera bäcksländearter, ett måttligt högt artantal och en hög diversitet visade ingen eller obetydlig påverkan av närsalter/organiskt material.

ASPT-index och danskfaunaindex var 6,0 respektive 6 vilket klassas som måttligt högt respektive högt index.

Måttligt naturvärde

Inga sällsynta eller hotklassade arter påträffades vid mynningsområdet.

BEDÖMNING:

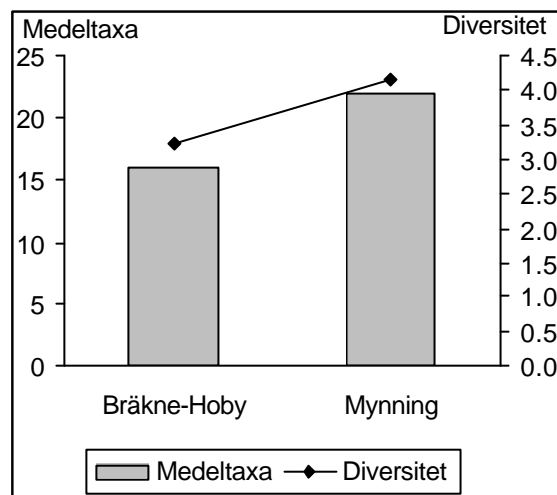
- ingen eller obetydlig försurningspåverkan
- ingen eller obetydlig påverkan av närsalter eller organiska ämnen

- måttligt naturvärde

Lokalen har ej undersökts tidigare, varför jämförelse ej kan göras med tidigare år.

Diskussion

Jämförelse av stationerna vid Bräkne-Hoby (11) och mynningen (12) visade på större artantal och diversitet (mångfald) vid mynningen (figur 31), vilket i detta fall också avspeglade högre vattenkvalitet vid den sistnämnda stationen.



Figur 31. Medelantal arter (taxa) per delprov samt diversitet (Shannon-index) i Bräkneån nedströms Bräkne-Hoby (11) och vid mynningen (12) 1999.

REFERENSER

- Ehnström B. et al 1993. Rödlistade everteterater i Sverige 1993 - Databanken för hotade arter, SLU, box 7007, 750 07 Uppsala.
- KM Lab 1993 och 1999. Bräkneån 1992, 1993, 1994, 1995, 1996, 1997 och 1998. Bräkneåns vattenvårdsförbund.
- Medins Sjö- och Åbiologi AB muntligen 1996. Utvärdering av 907 lokaler i Syd- och Mellansverige.
- Medins Sjö- och Åbiologi AB, 1998. Länsstyrelsen i Värmlands län, Miljöenheten. Undersökningar i försurade och kalkade sjöar och vattendrag i Värmland 1997. Rapport 1998:18.
- Medins Sjö- och Åbiologi AB, 2000. Kommentarer kring bedömning av bottenfauna med de nya bedömningsgrunderna.
- Naturvårdsverket Rapport 3108, Recipientkontroll vatten. Del I. Undersökningsmetoder för specialprogram 1986.
- Naturvårdsverket 1999. Rapport 4913. Bedömningsgrunder för miljökvalitet. Sjöar och vattendrag.

BILAGA 1

Analysparametrarnas innebörd

Temperatur (°C) mäts alltid i fält. Den påverkar bl.a. den biologiska omsättnings-hastigheten och syrets löslighet i vatten. Eftersom densitetsskillnaden per grad ökar med ökad temperatur kan ett språngskikt bildas i sjöar under sommaren. Detta innebär att vattenmassan delas i två vattenvolymer som kan få helt olika fysikaliska och kemiska egenskaper. Förekomst av temperatursprångskikt försvårar ämnesutbytet mellan yt- och bottenvatten, vilket medför att syrebrist kan uppstå i bottenvattnet där syreförbrukande processer dominerar. Under vintern medför isläggningen att syresättningen av vattnet i stort sett upphör. Under senvintern kan därför också syrebrist uppstå i bottenvattnet.

Vattnets surhetsgrad anges som **pH-värde**. Skalan för pH är logaritmisk vilket innebär att pH 6 är tio gånger surare och pH 5 är 100 gånger surare än pH 7. Normala pH-värden i sjöar och vattendrag är oftast 6-8; regnvatten har ett pH på 4,0 till 4,5. Låga värden uppmäts som regel i sjöar och vattendrag i samband med högvattenföring under snösmältning. Höga pH-värden kan under sommaren uppträda vid kraftig alg tillväxt som en konsekvens av koldioxidupptaget vid fotosyntesen. Vid pH-värden under ca 6,0 uppstår biologiska störningar som nedsatt fortplantningsförmåga hos vissa fiskarter, utslagning av känsliga bottenfaunaarter mm. Vid värden under ca 5,0 sker drastiska förändringar och utarmning av organismsamhällen. Låga pH-värden ökar dessutom många metallers löslighet och därmed giftighet i vattnet. Enligt Naturvårdsverkets Bedömningsgrunder för miljö-kvalitet (Rapport 4913) kan vattnet med avseende på pH indelas i fem kategorier:

>6,8	Nära neutralt
6,5-6,8	Svagt surt
6,2-6,5	Måttligt surt
5,6-6,2	Surt
≤5,6	Mycket surt

Alkalinitet (mekv/l) är ett mått på vattnets innehåll av syraneutraliserande ämnen, vilka främst utgörs av karbonat och vätekarbonat. Alkaliniteten ger information om vattnets buffrande kapacitet, d.v.s. förmågan att motstå försurning. Enligt Naturvårdsverkets "Bedömningsgrunder för miljö-kvalitet" (Rapport 4913) kan vattnet med avseende på alkalinitet (mekv/l) indelas i fem kategorier:

>0,2	Mycket god buffertkapacitet
0,1-0,2	God buffertkapacitet
0,05-0,10	Svag buffertkapacitet
0,02-0,05	Mycket svag buffertkapacitet
≤0,02	Ingen eller obetydlig buffertkapacitet

Konduktivitet (ledningsförmåga) (mS/m), mätt vid 25°C är ett mått på den totala halten lösta salter i vattnet. De ämnen som vanligen bidrar mest till konduktiviteten i sötvatten är kalcium, magnesium, natrium, kalium, klorid, sulfat och vätekarbonat. Konduktiviteten ger information om mark- och berggrundsförhållanden i tillrinningsområdet. Den kan i en del fall också användas som indikation på utsläpp.

Vattenfärg (mg Pt/l) mäts genom att vattnets jämförs med en brungul färgskala. Vattenfärg är främst ett mått på vattnets innehåll av humus och järn.

Enligt Naturvårdsverkets "Bedömningsgrunder för miljö kvalitet" (Rapport 4913) kan en klassindelning med avseende på vattenfärg (mg Pt/l) göras enligt:

≤10	Ej eller obetydligt färgat vatten
10-25	Svagt färgat vatten
25-60	Måttligt färgat vatten
60-100	Betydligt färgat vatten
>100	Starkt färgat vatten

Turbiditeten (FNU) är ett mått på vattnets innehåll av partiklar och påverkar ljusförhållandet. Partiklarna kan bestå av lermaterial och organiskt material (humusflockar, plankton).

Enligt Naturvårdsverkets "Bedömningsgrunder för miljö kvalitet" (Rapport 4913) kan en klassindelning med avseende på turbiditeten (FNU) göras enligt:

≤0,5	Ej/obetydligt grumligt vatten
0,5-1,0	Svagt grumligt vatten
1,0-2,5	Måttligt grumligt vatten
2,5-7,0	Betydligt grumligt vatten
>7,0	Starkt grumligt vatten

TOC, (mg/l), totalt organiskt kol, ger information om halten av organiska ämnen. Ett högt värde innebär en hög syretäring varvid vattnets syre förbrukas.

Enligt Naturvårdsverkets "Bedömningsgrunder för miljö kvalitet" (Rapport 4913) kan en klassindelning med avseende på TOC (mg/l) göras enligt:

≤4	Mycket låg halt
4-8	Låg halt
8-12	Måttligt hög halt
12-16	Hög halt
>16	Mycket hög halt

Syrehalten (mg/l) anger mängden syre som är löst i vattnet. Vattnets förmåga att lösa syre minskar med ökad temperatur och ökad salthalt. Syre tillförs vattnet främst genom omrörning (vindpåverkan, forsar) samt genom växternas fotosyntes. Syre förbrukas vid nedbrytning av organiska ämnen. Syrebrist kan uppstå i bottenvattnet i sjöar med hög humushalt eller efter kraftig algblooming, störst risk föreligger under sensommaren och i slutet av vintern (särskilt vid förekomst av skiktning - se avsnittet om temperatur). Lägre syrehalter än 4 till 5 mg/l kan ge skador på syrekrävande vattenorganismer.

Enligt Naturvårdsverkets "Bedömningsgrunder för miljö kvalitet" (Rapport 4913) kan en klassindelning med avseende på syrehalt (mg/l, lägsta värde under året) göras enligt:

>7	Syrerikt tillstånd
5-7	Måttligt syrerikt tillstånd
3-5	Svagt syretillstånd
1-3	Syrefattigt tillstånd
≤1	Syrefritt eller nästan syrefritt tillstånd

Syremättnad (%) är den andel som den uppmätta syrehalten utgör av den teoretiskt möjliga halten vid aktuell temperatur och salthalt. Vid 0°C kan sötvatten t.ex. hålla en halt av 14 mg/l, men vid 20°C endast 9 mg/l. Mättnadsgraden kan vid kraftig alg tillväxt betydligt överskrida 100 %.

Totalfosfor ($\mu\text{g/l}$) anger den totala mängden fosfor som finns i vattnet. Fosfor föreligger i vatten antingen organiskt bundet eller som fosfat. Fosfor är i allmänhet det tillväxtbegränsande näringsämnet i sötvatten och alltför stor tillförsel kan medföra att vattendrag växer igen och syrebrist uppstår.

Enligt Naturvårdsverkets "Bedömningsgrunder för miljö kvalitet" (Rapport 4913) kan en klassindelning med avseende på fosforhalt ($\mu\text{g/l}$) i sjöar (maj-oktober) göras enligt:

$\leq 12,5$	Låga halter
12,5-25	Måttl. höga halter
25-50	Höga halter
50-100	Mycket höga halter
> 100	Extremt höga halter

Enligt Naturvårdsverkets "Bedömningsgrunder för miljö kvalitet" (Rapport 4913) kan ett vattendrag med avseende på arealspecifik förlust av totalfosfor (kg P/ha,år) indelas enligt:

$\leq 0,04$	Mycket låga förluster
0,04-0,08	Låga förluster
0,08-0,16	Måttligt höga förluster
0,16-0,32	Höga förluster
$> 0,32$	Extremt höga förluster

Totalkväve ($\mu\text{g/l}$) anger det totala kväveinnehållet i ett vatten och kan föreligga dels som organiskt bundet och dels som lösta salter. De senare utgörs av nitrat, nitrit och ammonium. Kväve är ett viktigt näringsämne för levande organismer. Tillförsel av kväve anses utgöra den främsta orsaken till eutrofieringen (övergödningen) av våra kustvatten. Kväve tillförs sjöar och vattendrag genom nedfall av luftföroreningar, genom läckage från jord- och skogsbruksmarker samt genom utsläpp av avloppsvatten.

Enligt Naturvårdsverkets "Bedömningsgrunder för miljö kvalitet" (Rapport 4913) kan en klassindelning med avseende på kväve ($\mu\text{g/l}$) i sjöar (maj-oktober) göras enligt:

≤ 300	Låga halter
300-625	Måttligt höga halter
625-1250	Höga halter
1250-5000	Mycket höga halter
> 5000	Extremt höga halter

Enligt Naturvårdsverkets "Bedömningsgrunder för miljö kvalitet" (Rapport 4913) kan ett vattendrag med avseende på arealspecifik förlust av totalkväve (kg N/ha,år) indelas enligt:

$\leq 1,0$	Mycket låga förluster
1,0-2,0	Låga förluster
2,0-4,0	Måttligt höga förluster
4,0-16	Höga förluster
> 16	Mycket höga förluster

Nitratkväve, $\text{NO}_3\text{-N}$ ($\mu\text{g/l}$) är en viktig närsaltkomponent som direkt kan tas upp av växtplankton och högre växter. Nitrat är lätttröligt i marken och tillförs sjöar och vattendrag genom s.k. markläckage.

Allmänt om metaller

Metaller med en densitet som är större än 5 gram per kubikcentimeter betecknas som tungmetaller. Exempel på tungmetaller är bly, krom, kadmium, koppar, arsenik, zink, nickel och kvicksilver. I dagligt tal kallas dessa tungmetaller också för "skadliga" tungmetaller till skillnad från exempelvis järn, som per definition också är en tungmetall.

Tungmetaller är grundämnen, som finns naturligt i miljön i förhållandevis låga halter.

Till skillnad från flertalet naturligt förekommande ämnen tycks vissa tungmetaller - främst bly, kadmium och kvicksilver - inte ha någon funktion i levande organismer. I stället orsakar dessa metaller redan i små mängder skador då de tillförs både djur och växter. En del tungmetaller, t.ex. zink, krom och koppar är nödvändiga och ingår i enzymer, proteiner, vitaminer och andra livsviktiga byggstenar, men tillförseln till organismen får inte bli för stor.

Tungmetallerna är oförstörbara, bryts inte ner eller utsöndras. De är således exempel på stabila ämnen, som blir miljögifter för att de dyker upp i alltför stora mängder i fel sammanhang.

Metallerna förekommer i olika kemiska former och är därigenom i olika grad tillgängliga för levande organismer. Metallerna kan förekomma lösta i vattnet i jonform eller som oorganiska och organiska komplex. De binds även till partiklar. Även tungmetallernas rörlighet i miljön skiftar beroende på deras fysikaliska och kemiska egenskaper. Kadmium, arsenik, nickel och zink transporteras och sprids mycket lätt, medan kvicksilver, bly, krom och koppar behöver speciella förhållanden för att kunna frigöras och "vandras".

BILAGA 2

Fysikaliska och kemiska vattenundersökningar 1999

Rastrering motsvarar bedömning enligt Naturvårdsverkets "Bedömningsgrunder för miljö kvalitet" (Rapport 4913). Bedömningen av kväve och fosforhalter har gjorts utifrån sjöar maj-oktober.

Rastrering	Parameter	Bedömning	Halt/Värde	Enhet
x.x	pH	Mycket surt	<5.6	
	Alk	Ingen eller obetydlig buffertkapacitet	<0.02	mekv/l
	Turbiditet	Starkt grumligt vatten	>7.0	FNU
	Färg	Starkt färgat vatten	>100	mg Pt/l
	TOC	Mycket hög halt	>16	mg/l
	Syrgashalt	Syrefritt eller nästan syrefritt tillstånd	<1	mg/l
	Tot-N	Mycket höga halter	>1250	µg/l
	Tot-P	Mycket höga halter	>50	µg/l

BRÄKNEÅN - RECIPIENTKONTROLL 1999

PROVPUNKT	nr	Datum	Tem pera tur	Vat ten förling	Led nings förm.	Alk alini tet	Syr gas halt	Syre mätt nad	Tur bidi tet	TOC	Färg	Nitrat kväve	Total kväve	Total fosfor	Sikt djup	Klo ro fyll	
			°C	m3/s	mS/m	-	mekv/l	mg/l	%	FNU	mg/l	-	µg/l	µg/l	µg/l	m	µg/l
Nedströms	2B	990216	0.9	0.65	11.4	6.0	0.13	13.0	91	3.3	31	400	540	1200	32		
Fiskestadssjön	2B	990421	5.0	1.7	8.7	5.6	0.04	10.8	85	3.7	39	400	580	1700	46		
	2B	990615	16.7	0.70	10.0	6.5	0.10	7.2	74	4.6	25	350	120	1300	46		
	2B	990810	18.8	0.18	11.5	6.8	0.20	6.1	66	6.4	20	220	51	1000	38		
	2B	991019	6.1	0.08	11.6	6.4	0.11	10.8	87	2.7	21	160	35	700	23		
	2B	991214	2.4	0.56	13.1	5.8	0.04	10.0	73	4.3	27	300	640	2000	56		
		MAX	18.8	1.7	13.1	6.8	0.20	13.0	91	6.4	39	400	640	2000	56		
		MIN	0.9	0.1	8.7	5.6	0.04	6.1	66	2.7	20	160	35	700	23		
		MEDEL	8.3	0.6	11.1	6.2	0.11	9.7	79	4.2	27	305	328	1317	40		
Nedströms	2C	990216	1.3	-	11.0	6.2	0.12	13.9	99	3.0	32	400	520	1000	26		
Ygden	2C	990421	6.4	-	9.7	6.5	0.12	11.1	90	2.1	27	250	450	1200	22		
	2C	990615	17.4	-	10.2	6.9	0.15	7.7	80	1.7	23	200	170	1100	23		
	2C	990810	18.9	-	11.3	6.8	0.26	5.4	58	2.4	25	200	33	1000	22		
	2C	991019	6.7	-	10.8	6.6	0.17	10.1	83	1.3	20	140	29	520	19		
	2C	991214	1.9	-	11.4	6.8	0.13	12.3	89	2.2	19	140	440	950	19		
		MAX	18.9		11.4	6.9	0.26	13.9	99	3.0	32	400	520	1200	26		
		MIN	1.3		9.7	6.2	0.12	5.4	58	1.3	19	140	29	520	19		
		MEDEL	8.8		10.7	6.7	0.14	10.1	83	2.1	24	222	274	962	22		
Tikens utlopp	6	990216	0.8	4.4	12.2	6.6	0.18	15.4	110	1.8	26	300	430	940	20		
	6	990421	6.5	5.1	11.3	6.6	0.16	11.1	90	1.8	26	200	540	1400	26		
	6	990615	18.0	2.1	11.1	6.8	0.15	9.2	97	1.6	21	180	490	1400	19		
	6	990810	20.2	0.5	12.0	7.1	0.22	7.3	81	1.6	19	160	310	1100	15		
	6	991019	7.6	0.8	11.7	7.0	0.19	10.8	90	1.4	19	120	230	690	14		
	6	991214	2.4	4.5	12.5	7.1	0.18	12.2	89	1.0	16	120	330	1000	13		
		MAX	20.2	5.1	12.5	7.1	0.22	15.4	110	1.8	26	300	540	1400	26		
		MIN	0.8	0.5	11.1	6.6	0.15	7.3	81	1.0	16	120	230	690	13		
		MEDEL	9.3	2.9	11.8	6.9	0.18	11.0	93	1.5	21	180	388	1088	18		
Ålgasjöbäcken, bro Hunnamåla	54	990216	0.8	0.14	11.1	6.4	0.15	12.9	90	3.3	23	350	470	790	13		
	54	990421	5.5	0.96	9.6	6.2	0.09	12.4	98	3.8	28	300	490	1100	24		
	54	990615	16.6	0.25	10.1	6.8	0.21	9.1	94	6.4	25	400	120	990	29		
	54	990810	15.2	0.02	12.1	7.2	0.38	8.5	85	14	16	200	430	910	18		
	54	991019	5.6	0.06	10.7	6.8	0.23	11.3	90	5.6	22	250	120	690	20		
	54	991214	1.9	1.25	11.2	6.5	0.09	12.6	91	3.3	25	250	710	1500	34		
		MAX	16.6	1.3	12.1	7.2	0.38	12.9	98	14.0	28	400	710	1500	34		
		MIN	0.8	0.0	9.6	6.2	0.09	8.5	85	3.3	16	200	120	690	13		
		MEDEL	7.6	0.4	10.8	6.7	0.18	11.1	91	6.1	23	292	390	997	23		
Nedströms	8	990216	0.1	-	11.4	6.7	0.16	13.8	95	2.2	26	250	420	920	19		
Bälganet	8	990421	6.5	-	10.4	6.6	0.14	11.6	94	2.2	27	250	490	1200	23		
	8	990615	16.9	-	10.4	6.8	0.17	9.3	96	2.2	23	200	410	1300	27		
	8	990810	19.0	-	11.9	7.2	0.28	8.4	91	2.2	21	160	320	1300	40		
	8	991019	5.8	-	10.8	6.9	0.21	11.8	94	2.8	22	220	190	590	18		
	8	991214	1.9	-	11.4	6.8	0.13	13.4	97	2.2	21	220	490	1200	21		
		MAX	19.0		11.9	7.2	0.28	13.8	97	2.8	27	250	490	1300	40		
		MIN	0.1		10.4	6.6	0.13	8.4	91	2.2	21	160	190	590	18		
		MEDEL	8.4		11.1	6.8	0.17	11.4	95	2.3	23	217	387	1085	25		

PROVPUNKT	nr	Datum	Tem pera tur	Vat ten föring	Led nings förm.	Alk alini tet	Syr gas halt	Syre mätt nad	Tur bidi tet	TOC	Färg	Nitrat kväve	Total kväve	Total fosfor	Sikt djup	Klo ro fyll	
			°C	m3/s	mS/m	-	mekv/l	mg/l	%	FNU	mg/l	-	µg/l	µg/l	µg/l	m	µg/l
Uppströms	10	990216	0.2	4.9	11.5	6.7	0.16	13.3	91	2.1	24	250	560	930	17		
Bräkne - Hoby	10	990421	6.3	7.5	10.2	6.6	0.14	12.0	97	2.5	24	220	640	1200	30		
	10	990615	16.9	2.4	10.8	6.9	0.20	8.7	90	1.9	22	180	520	1200	23		
	10	990810	18.1	0.27	16.1	7.1	0.34	7.2	76	1.2	14	110	970	1500	13		
	10	991019	6.1	0.72	12.3	7.0	0.24	11.5	93	2.1	18	160	530	870	27		
	10	991214	2.3	7.84	11.1	6.7	0.10	12.5	91	2.7	19	170	810	1400	23		
		MAX	18.1	7.8	16.1	7.1	0.34	13.3	97	2.7	24	250	970	1500	30		
		MIN	0.2	0.3	10.2	6.6	0.10	7.2	76	1.2	14	110	520	870	13		
		MEDEL	8.3	3.9	12.0	6.8	0.18	10.9	90	2.1	20	182	672	1183	22		
Mynnings- området	12	990113	0.2	7.6	11.9	6.7	0.17	14.7	100	2.2	29	230	540	1200	22		
	12	990216	0.3	5.2	13.0	6.8	0.20	13.8	95	3.4	24	250	630	1000	27		
	12	990317	1.5	10	10.9	6.6	0.14	14.4	100	2.5	24	250	660	1500	28		
	12	990421	6.2	7.9	10.6	6.6	0.16	12.5	100	3.5	23	240	730	1400	36		
	12	990531	15.1	2.5	12.2	7.0	0.22	9.2	92	2.6	19	200	660	1200	29		
	12	990615	17.4	2.5	11.5	7.0	0.22	8.8	92	2.5	20	200	530	1300	31		
	12	990714	21.5	0.35	15.5	6.9	0.31	7.5	85	1.5	18	150	980	2000	27		
	12	990810	18.9	0.29	18.0	7.1	0.34	7.6	82	1.2	15	250	1100	1700	27		
	12	990923	16	0.41	17.2	7.0	0.40	8.1	81	1.3	14	90	1100	1500	18		
	12	991019	6.6	0.76	13.6	7.0	0.29	11.4	93	2.7	17	160	630	1200	24		
	12	991130	3.5	1.76	12.9	7.0	0.23	13.0	98	2.1	14	160	660	1300	20		
	12	991214	2.3	8.29	11.6	6.8	0.12	13.0	95	5.6	18	170	980	1900	38		
		MAX	21.5	10.0	18.0	7.1	0.40	14.7	100	5.6	29	250	1100	2000	38.0		
		MIN	0.2	0.3	10.6	6.6	0.12	7.5	81	1.2	14	90	530	1000	18.0		
		MEDEL	9.1	4.0	13.2	7.0	0.22	11.2	93	2.6	20	196	767	1433	27.3		

BILAGA 3

Metaller i vatten 1999

BRÄKNEÅN – METALLER I RINNANDE VATTEN 1999

PROVPUNKT	nr	Datum	Al	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn
			µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Nedströms Fiskestadssjön	2B	990216	440	0.06	<0.2	6.3	<0.1	1.7	0.9	13
	2B	990421	710	0.02	0.8	4.7	<0.1	1.7	1.3	18
	2B	990615	250	0.03	0.8	3.5	<0.1	1.2	0.7	10
	2B	990810	130	<0.02	1.0	2.1	<0.1	1.0	1.5	4
	2B	991019	170	0.03	0.6	1.9	<0.1	1.3	0.5	8
	2B	991214	550	0.05	0.9	2.1	<0.1	1.5	0.4	12
	MAX		710	0.06	1.00	6.3	<0.1	1.7	1.5	18
	MIN		130	0.02	0.60	1.9	<0.1	1.0	0.4	4
	MEDEL		375	0.04	0.82	3.4	<0.1	1.4	0.9	11
Älgasjöbäcken, bro Hunnamåla	54	990216	340	0.05	<0.2	1.7	<0.1	1.2	0.4	5
	54	990421	420	<0.02	0.7	2.2	<0.1	1.2	0.7	6
	54	990615	300	0.04	0.7	6.5	<0.1	1.4	0.8	12
	54	990810	55	<0.02	0.6	1.7	<0.1	0.9	0.2	1
	54	991019	230	<0.02	0.8	1.3	<0.1	1.0	0.4	3
	54	991214	410	0.04	0.8	2.1	<0.1	1.6	0.5	9
	MAX		420	0.05	0.80	6.5	<0.1	1.6	0.8	12
	MIN		55	0.04	0.60	1.3	<0.1	0.9	0.2	1
	MEDEL		293	0.04	0.72	2.6	<0.1	1.2	0.5	6
Mynningsområdet	12	990216	270	0.04	<0.2	4.9	<0.1	1.4	0.7	11
	12	990421	350	<0.02	0.6	7.5	<0.1	1.5	1.2	18
	12	990615	180	0.03	0.6	3.8	<0.1	1.3	0.5	7
	12	990810	41	<0.02	0.6	5.4	<0.1	1.0	0.8	9
	12	991019	150	0.03	0.7	2.6	<0.1	1.3	0.3	7
	12	991214	320	0.03	0.7	1.8	<0.1	1.2	0.3	6
	MAX		350	0.04	0.70	7.5	<0.1	1.5	1.2	18
	MIN		41	0.03	0.60	1.8	<0.1	1.0	0.3	6
	MEDEL		219	0.03	0.64	4.3	<0.1	1.3	0.6	10

BILAGA 4

Vattenföring, transport av fosfor, kväve och organiska ämnen (TOC)
samt arealspecifik förlust

MÅNADSMEDELFLÖDE (m ³ /s) (PULS)					
	10	12	2B	6	54
JAN	7.10	7.545	0.65	4.40	0.14
FEB	5.21	5.54	0.65	4.40	0.1
MAR	8.79	9.34	1.69	5.1	1.0
APR	5.50	5.84	1.69	5.10	1.0
MAJ	3.53	3.75	0.70	2.10	0.3
JUN	1.72	1.83	0.70	2.10	0.25
JUL	0.55	0.59	0.18	0.50	0.02
AUG	0.48	0.510	0.180	0.50	0.02
SEP	0.373	0.396	0.080	0.80	0.06
OKT	0.80	0.850	0.080	0.80	0.06
NOV	1.58	1.68	0.56	4.50	1.25
DEC	7.81	8.30	0.56	4.50	1.25
MEDEL	3.6	3.8	0.6	2.9	0.4

TRANSPORT KVÄVE (ton)					
	10	12	2B	6	54
JAN	17.7	24.2	2.1	11.1	0.3
FEB	12	13.4	1.9	10	0.3
MARS	28	37.5	7.7	19	2.8
APRIL	17.1	21.2	7.4	19	2.7
MAJ	11.3	12.1	2.4	8	0.7
JUNI	5.3	6.2	2.4	7.6	0.6
JULI	2.2	3.2	0.5	1.5	0.0
AUG	1.9	2.3	0.5	1.5	0.0
SEPT	0.8	1.54	0.15	1.4	0.1
OKT	1.9	2.73	0.15	1.5	0.1
NOV	5.7	5.7	2.9	11.7	4.9
DEC	29.3	42.2	3.0	12.1	5.0
TOTAL	133	172	31	104	18

TRANSPORT FOSFOR (ton)					
	10	12	2B	6	54
JAN	0.323	0.445	0.056	0.24	0.00
FEB	0.21	0.362	0.05	0.21	0.00
MARS	0.71	0.70	0.21	0.36	0.06
APRIL	0.43	0.545	0.202	0.34	0.06
MAJ	0.22	0.291	0.09	0.11	0.02
JUNI	0.103	0.147	0.083	0.10	0.02
JULI	0.019	0.043	0.018	0.020	0.00
AUG	0.017	0.037	0.018	0.020	0.001
SEPT	0.026	0.018	0.005	0.029	0.003
OKT	0.058	0.055	0.005	0.030	0.003
NOV	0.094	0.087	0.081	0.15	0.11
DEC	0.48	0.845	0.084	0.16	0.11
TOTAL	2.7	3.57	0.90	1.8	0.4

TRANSPORT TOC (ton)					
	10	12	2B	6	54
JAN	456	586	54	306	9
FEB	302	321	49	277	8
MARS	565	600	177	355	72
APRIL	342	348	171	344	70
MAJ	208	191	47	118	17
JUNI	98	95	45	114	16
JULI	21	28	10	25	1
AUG	18	20	10	25	1
SEPT	17	14	4	39	3
OKT	39	39	4	41	4
NOV	78	61	39	187	81
DEC	397	400	40	193	84
TOTAL	2542	2705	650	2025	364

BILAGA 5

Allmänt om biologiska undersökningar
och bottenfauna

Allmänt om biologiska undersökningar

På senare tid har det blivit allt vanligare att använda biologiska undersökningar i miljökontrollen av vatten. Fördelen med studier av växt- och djursamhällen är att de kan visa både genomsnittliga förhållanden och extremvärden under en period före provtagningen. Detta skall jämföras med fysikaliska och kemiska undersökningar som endast ger en ögonblicksbild av tillståndet vid tidpunkten för provtagningen.

Genom att analysera organismsamhällen och med kännedom om förekommande arters ekologiska krav, kan man utläsa förhållandena i miljön. Biologiska undersökningar är således ett viktigt komplement till vattenkemi.

Syftet med en undersökning av ett vattenområde är ofta att kartlägga eventuell miljöpåverkan av ett utsläpp. Eftersom miljöpåverkan är likställt med effekter på biologiska system är det naturligt att göra direktstudier av biologin. Antalet och artammansättningen av vattenlevande organismer i naturliga samhällen är relaterade till vattenkvaliteten. Vid en förändring i vattenkvaliteten kan organismerna antingen anpassa sig till de nya förhållandena eller försvinner de och i vissa fall ersätts de av andra arter. Härigenom får man såväl artmässiga som mängdmässiga förändringar i organismsamhället. Genom att analysera samhället är det därför möjligt att utvärdera tillståndet i vattnet.

När man inte känner till exakt vilka ämnen som släppts ut eller när det är orimligt dyrt att analysera dem, kan man göra en generell bedömning av miljöpåverkan via biologiska undersökningar. Blandningar av olika ämnen kan ge en större påverkan än ämnen vart och ett för sig (synergism). Det motsatta förhållandet dvs. att ämnena tar ut varandras verkan (antagonism) kan också förekomma.

Även omgivningsfaktorer, som vattenomsättning, temperatur och syrehalt mm., kan påverka effekten av ett utsläpp i både positiv och negativ riktning. Angivna förhållande går som regel inte att studera genom kemiska och fysikaliska undersökningar, utan för detta krävs biologiska undersökningar. Dessa ger en integrerad bild av den sammanlagda påverkan som föreligger.

I rinnande vatten kan vattenkemin variera mycket beroende på fluktuationer i belastning och flöde. I bland kan en påverkan, som ger påtagliga miljöeffekter, äga rum under en mycket kort tid (minuter, timmar). En sådan tillfällig händelse är ofta omöjlig att täcka in med ett normalt provtagningsprogram. Det skulle kräva kontinuerliga provtagningar. Genom att studera växt- och djursamhällen som har exponeras för sådana tillfälliga händelser, kan man i efterhand fastställa den miljöpåverkan som skett.

För att statistiskt säkerställa långsiktiga förändringar av miljön behövs undersökningsresultat från en längre tidsperiod. Tidserierna bör omfatta årliga undersökningar på fem till tio år eller längre.

Detta innebär att det också finns ett egenvärde i en undersökning, som underlag för studier av eventuella framtida förändringar.

Bottenfauna

I en bottenfaunaundersökning kan artsammansättning, artantal, biomassa (djurens vikt), förekomst av indikatorarter/grupper, fördelning av olika ekologiska grupper, diversitet (mångformighet) och olika index analyseras.

Vilka arter som finns i en sjö eller ett vattendrag styrs av en rad olika ekologiska faktorer, främst vattnets kemiska och fysikaliska egenskaper samt olika omgivningsfaktorer, t.ex.:

- bottenotyp
- vegetation
- vattendragets eller sjöns storlek
- variationer i vattennivå (och torrläggning)
- klimat (temperatur, nederbörd, vind, ljus, och höjd över hav)
- födotillgång
- konkurrens
- predation (betning av rovdjur).

Bottenfaunan kan avspegla kortsiktig påverkan. Detta omfattar miljöeffekter som skett under tidsperioder från någon månad upp till ett eller ett par år. Tidsperiodens längd är beroende på förekommande arters livscyklar, vilka kan variera från några månader upp till tre år i Syd- och Mellansverige. Genom att jämföra artsammansättningen från flera års upprepade provtagningar (minst fem år, helst mer än tio år) kan man också fastställa långsiktiga miljöförändringar.

En del föroreningar är relativt stabila och kan upplagras i sediment och påverka bottenfaunan många år efter att utsläppet upphört. I sådana fall föreligger en "långtidsverkande" miljöpåverkan.

Bottenfaunan används främst för att kartlägga försurningseffekter, organisk belastning, syreförhållande, näringsnivå och gifteffekter.

Antalet arter är som regel större i ett opåverkat än i ett förorenat eller försurat vatten, om förhållandena i övrigt är likvärdiga. Det är dock sällan som övriga förhållanden är helt likvärdiga och detta måste man ta hänsyn till vid jämförelser av olika lokaler. I rinnande vatten hyser oftast vegetationsrika forssträckor med varierad bottenotyp och strömhastighet flest antal arter. Lägst antal arter förekommer oftast i långsamflytande områden med sand-, dy- eller lerbotten. I sjöar är artrikedomen störst i strandzonen och minst i djuphålorna.

Klassning av antalet taxa (arter) i rinnande vatten kan göras enligt följande (Ericsson 2000):

≤18	mycket lågt antal taxa
19-25	lågt antal taxa
26-40	måttligt antal taxa
41-50	högt antal taxa
>50	mycket högt antal taxa

Fjädermyggor (*Chironomidae*) och glattmaskar (*Oligochaeta*) räknas vardera som ett taxa (en grupp).

Klassning av antalet arter inom grupperna dagsländor, bäcksländor och nattsländor (EPT-index) i rinnande vatten kan göras enligt följande (Ericsson 2000):

≤7	mycket lågt index
8-12	lågt index
13-22	måttligt högt index
23-29	högt index
>29	mycket högt index

Enligt Ericsson 2000 kan **individtätheten** indelas i antalet individer per m² enligt följande:

≤200	mycket lågt individtäthet
201-500	låg individtäthet
501-1500	måttlig individtäthet
1501-3000	hög individtäthet
> 3000	mycket hög individtäthet

Diversiteten, den biologiska mångfalden, är delvis kopplad till artantalet. Hög diversitet föreligger i ett artrikt bottenfaunasamhälle med få individer. Ett djursamhälle med få arter och många individer av samma art har en låg diversitet. Mångfalden hos bottenfaunasamhället kan beräknas som ett diversitetsindex.

Vid beräkning av diversitet enligt Shannon (Naturvårdsverket 1999) tar man hänsyn till både antalet arter och varje arts relativa frekvens. Diversiteten förhåller sig ungefär som artantalet i förhållande till vattenkvalitet och omgivningsfaktorer. Detta innebär att högst diversitet vanligen förekommer i forssträckor med vegetation, samt varierad botten typ och strömhastighet.

Lägst diversitet förekommer som regel i påverkade sjöars djupområden. Generellt sett är indexvärdena högre i rinnande vatten än i sjöar, där grunda områden vanligtvis uppvisar högre värden än djupa områden. Låga värden kan bero på inverkan från förorening, men också på en naturligt ogynnsam miljö. Detta kan t.ex. vara en sandbotten i rinnande vatten, låg syrehalt i brunvattensjöar eller hårda sediment med järnutfällningar i näringsfattiga sjöar.

Enligt Ericsson (2000) kan följande indelning göras för diversiteten (Shannon-index) i rinnande vatten (fjädermyggor och glattmaskar räknas vardera som ett taxa):

≤2,35	mycket låg
2,36-2,95	låg
2,96-3,85	måttlig
3,86-4,15	hög
>4,15	mycket hög

Ur fördelningen av olika **ekologiska grupper** kan organisk belastning och annan föroreningspåverkan utläsas.

Information om påverkan av organisk belastning i rinnande vatten kan fås via **ASPT-index** per taxon. Detta index beräknas genom att olika djurgrupper får olika poäng, beroende på känsligheten mot organisk förorening. Djurgrupper med hög känslighet får höga poängtal (8-10) medan tåliga grupper får låga poängtal (1-2). En summering görs för varje provpunkt, varefter summan divideras med antalet poänggivande grupper.

Följande indelning kan göras enligt Naturvårdsverket 1999:

≤4,5	mycket lågt index
4,6-5,2	lågt index
5,3-6,0	måttligt högt index
6,1-6,9	högt index
>6,9	mycket högt index

Bedömning av försurning kan göras enligt **försurningsindex** (Medin 1998). Vid beräkning av detta index ges olika poäng beroende på förekomst av försurningskänsliga arter och grupper, kvoten mellan åsländor och bäcksländor samt artantal enligt:

arter av dag-, natt- och bäcksländor som ej hittats vid lägre pH än	
>5,4	3p
4,9-5,4	2p
4,5-4,8	1p
<4,5	0p

Gammarus sp (märkräfta)

förekomst	3p
ej förekomst	0p

försurningskänsliga grupper: iglar, bäckbaggar (Elmidae), snäckor och musslor

förekomst 1p (per grupp)
ej förekomst 0p

Baetis/Plecoptera-index

>1 2p
0,75-1,0 1p
<0,75 0p

Antal taxa (fjädermyggor och glattmaskar räknas vardera som ett taxa)

≥ 41 2p
26-40 1p
≤ 25 0p

En summering görs därefter av antal poäng/lokal. Sedan klassas dessa med avseende på försurningspåverkan enligt:

0-4 p	stark eller mycket stark påverkan
4-6 p	tydlig påverkan
> 6 p	ingen eller obetydlig påverkan

För bedömning av **påverkan av närsalter (fosfor/kväve) och organiska ämnen** utnyttjas bl.a. följande kriterier:

- förekomst av renvattenkrävande arter
- antal arter (taxa)
- diversitet (mångfald)
- förekomst av fler än en bäcksländeart
- andelen närsaltstålga grupper som virvelmaskar och iglar, vattengråsuggor, glattmaskar
- ensidig dominans av föroreningsstålga djurgrupp

Främst bland sländorna och skalbagarna men även bland glattmaskarna finns relativt många föroreningskänsliga arter.

Antalet arter ökar normalt av en måttlig ökning av närsalter, men vid en kraftig ökning kollapsar ekosystemet och artantalet sjunker kraftigt. Det är ovanligt att hitta 30 arter eller fler i ett vatten som är kraftigt förorenat av närsalter.

I näringsrika vattendrag dominerar normalt ett fåtal arter som klarar hög närsaltsbelastning. Dominans av ett fåtal arter tillsammans med ett lågt totalt antal arter leder till en låg diversitet (mångfald).

De flesta bäcksländor är känsliga eller mycket känsliga för närsaltsbelastning. Det är ovanligt att hitta fler än en art i kraftigt belastade vattendrag.

I näringsrika vatten utgör vanligen närsaltstålga arter en högre andel av den totala individtätheten än vad som är normalt.

Vid en kraftig närsaltsbelastning kan en föroreningsstålga djurgrupp ensidigt dominera till den grad att den står för mer än 30 % av individtätheten, vilket är mycket ovanligt vid opåverkade förhållanden.

Bottenfaunans påverkan av organisk belastning/närsaltsbelastning bedöms i tre klasser enligt:

stark eller mycket stark påverkan
tydlig påverkan
ingen eller obetydlig påverkan

Enligt Medin (1996) utgår bedömning av **naturvärden** från följande kriterier:

- påverkan
- betydelse för forskning
- biologisk mångformighet
- raritet
- biologisk produktion

Som huvudkriterier till naturvärdesbedömning har biologisk mångfald och raritet valts. Som mått på det första huvudkriteriet, biologisk mångformighet, används totalantalet arter (taxa) och diversitetsindex (Shannon, SNV 1986). Artrika och diversa ekosystem bedöms ha högre naturvärde än sådana med få arter och låg diversitet.

Begreppet raritet har använts så att hotade eller sällsynta arter bedöms ha höga naturvärden. Vad gäller vilka arter som är hotade i Sverige har dessa jämte hotstatus hämtats från databankens rödlista för hotade arter (Ehnström m.fl. 1993). Hotkategoridefinitionen i rödlistan innebär:

- kategori 0 – arter som försvunnit
- kategori 1 – arter som inom en nära framtid riskerar att försvinna
- kategori 2 – arter som på sikt riskerar att försvinna
- kategori 3 – arter som för närvarande inte löper någon risk att försvinna men är mycket sällsynta
- kategori 4 – arter som inte tillhör ovanstående kategorier men ändå kräver artvis utformad hänsyn.

I övrigt vad gäller sällsynta arter har vi jämfört med förekomst på 906 olika lokaler i Götaland och Svealand (Medin 1996).

Med beteckningen sällsynt (ovanlig) menas att arten förekommer i mindre än 5 % av de undersökta lokalerna. Endast arter som har sin huvudsakliga utbredning i rinnande vatten inräknas i denna grupp.

En bedömning av bottenfaunans mångformighet och raritet är nästan alltid något relativt, dvs. den grundar sig på jämförelse med ett eller flera objekt. Erfarenheter från cirka 906 undersökta lokaler i Svealand och Götaland (Medins 1996) har använts vid bedömningen.

För att överskådligt samla informationen och för att systematisera bedömningarna har ett poängsystem skapats. Störst vikt har lagts vid hotade eller sällsynta arter. Viktigt är att påpeka att sällsynta arter ofta också är fåtaliga i ett vattendrag, vilket gör dem svåra att hitta. Detta innebär därför att man riskerar att underskatta naturvärdena vid bedömningen.

Bottenfaunan har bedömts enligt tre klasser:

≥ 16 poäng	mycket högt naturvärde
6 - 16 poäng	högt naturvärde
0-6 poäng	måttligt naturvärde

Poängkriterier för bedömning av naturvärden (Medin 1998):

Antal taxa (fjädermyggor räknas som ett taxa)

>50	10p
46 - 50	3p
41 - 45	1p
<41	0p

Diversitetsindex

>3,00	3p
2,90 - 3,00	1p
<2,90	0p

Hotstatus

Kategori 0 - 2	16p
Kategori 3 - 4	6p

Raritet

Arter förekommer på < 5 % av undersökta lokaler	3p
---	----

(gäller endast arter med huvudsaklig ut

BILAGA 6

Artlista och lokalbeskrivningar för
bottenfauna 1999

FÖRKLARINGAR TILL ARTLISTA, RINNANDE VATTEN

Djuren är indelade i 3 olika kategorier efter försurningskänslighet (A), funktionell grupp (B) och känslighet mot organisk belastning (C) (enl. Medin 1996). Undantag gäller för grupp C beträffande glattmaskar och fjädermyggor där indelningen huvudsakligen är gjord av under-tecknad.

A Försurningskänslighet

- 0 - taxas toleransgräns är okänd
- 1 - taxa har empiriskt eller experimentellt visats klara pH lägre än 4.5
- 2 - pH 4.5-4.9
- 3 - pH 4.9-5.4
- 4 - pH >5.5

B Funktionell grupp

- 0 - ej känd
- 1 - filtrerare
- 2 - detritusätare
- 3 - rovdjur
- 4 - skrapare
- 5 - sönderdelare

C Känslighet mot organisk belastning

- 0 - kunskap saknas för bedömning
- 1 - mycket tålig (taxa påträffas i höggradigt förorenat vatten)
- 2 - tålig (taxa påträffas i vattendrag som bedöms kraftigt påverkat av jordbruk)
- 3 - måttligt tålig (taxa påträffas i vattendrag som bedöms måttligt påverkade av jordbruk)
- 4 - känslig (taxa typisk för vattendrag som på sin höjd är belastade av skogsbruk)
- 5 - mycket känslig (taxa påträffat i vatten med mycket låg salthalt, dvs sannolikt opåverkade av organisk belastning)

Medelantal taxa

Medelantal taxa är det antal taxa (arter) som i genomsnitt förekommer i varje delprov. Variabeln är användbar när man skall jämföra artantal mellan olika undersökningar där olika antal delprov har tagits.

Benämningen exkl C+O innebär att fjädermyggor (Chironomidae) och glattmaskar (Oligochaeta) har räknats som en grupp (ett taxa) vardera vid beräkningar (ej indelat i enskilda arter/grupper).

11. Bräkneån nedströms Bräkne-Hoby

Det. Else-Marie Wingquist, Elisabet Hilding

TAXA-ART	KATEGORI			PROV					T	M	%
	A	B	C	1	2	3	4	5			
TURBELLARIA-VIRVELMASKAR									4	0.8	0.6
Planaria torva	3	3	0	1	2	1	0	0	4	0.8	0.6
OLIGOCHAETA-GLATTMASKAR									188	37.6	27.7
Enchytraeidae	0	2	0	10	3	25	18	35	91	18.2	13.4
Lumbriculus variegatus	1	2	2	1	1	0	1	0	3	0.6	0.4
Psammoryctes barbatus	0	2	3	4	0	10	1	3	18	3.6	2.7
Rhyacodrilus coccineus	0	2	2	5	5	18	1	5	34	6.8	5.0
Spirosperma ferox	0	2	4	20	3	7	3	7	40	8.0	5.9
Tubificidae art 4	0	2	0	0	0	2	0	0	2	0.4	0.3
HIRUDINEA-IGLAR									8	1.6	1.2
Glossiphonia complanata-broskigel	3	3	2	0	0	1	0	0	1	0.2	0.1
Erpobdella octoculata-hundigel	3	3	2	1	0	2	1	3	7	1.4	1.0
CRUSTACEAE-KRÄFTDJUR									47	9.4	6.9
Asellus aquaticus-sötv. gråsugga	1	5	2	10	6	14	5	12	47	9.4	6.9
EPHEMEROPTERA-DAGSLÄNDOR									41	8.2	6.0
Baetis digitatus	4	4	3	1	0	0	0	0	1	0.2	0.1
Baetis muticus	4	4	3	6	0	4	8	5	23	4.6	3.4
Baetis rhodani-stor åslända	1	4	2	2	0	5	0	1	8	1.6	1.2
Heptagenia sulphurea-gul forsslända	2	4	4	3	0	3	2	1	9	1.8	1.3
PLECOPTERA-BÄCKSLÄNDOR									10	2.0	1.5
Isoperla difformis	1	3	4	0	0	1	3	1	5	1.0	0.7
Leuctra nigra	1	5	4	1	0	1	2	0	4	0.8	0.6
Amphinemura sulcicollis	1	5	3	0	0	0	1	0	1	0.2	0.1
ODONATA-TROLLSLÄNDOR									1	0.2	0.1
Onychogomphus forcipatus	3	3	4	0	1	0	0	0	1	0.2	0.1
HEMIPTERA-VATTENSKINNBAGGAR									157	31.4	23.2
Aphelocheirus aestivalis-Vattenfis	3	3	4	38	21	48	31	19	157	31.4	23.2
TRICHOPTERA-NATTSLÄNDOR									35	7.0	5.2
Hydropsyche pellucidula	2	1	3	8	0	4	5	0	17	3.4	2.5
Ithytrichia sp	4	4	4	3	0	0	0	2	5	1.0	0.7
Ceraclea annulicornis	4	5	4	1	0	1	0	0	2	0.4	0.3
Lepidostoma hirtum	3	5	3	5	0	0	1	3	9	1.8	1.3
Limnephilidae	0	5	0	0	1	0	0	0	1	0.2	0.1
Polycentropus flavomaculatus	1	1	3	1	0	0	0	0	1	0.2	0.1
COLEOPTERA-SKALBAGGAR									30	6.0	4.4
Oulimnius troglodytes	0	4	2	0	0	0	0	1	1	0.2	0.1
Oulimnius tuberculatus	2	4	3	14	2	2	11	0	29	5.8	4.3
CERATOPOGONIDAE-SVIDKNOTT											
Heleinae	2	3	2	0	0	2	1	0	3	0.6	0.4
CHIRONOMIDAE-FJÄDERMYGGOR									78	15.6	11.5
Microtendipes rydalensis gr	0	2	0	0	0	1	0	0	1	0.2	0.1
Polypedilum convitum gr	0	2	2	1	0	0	0	0	1	0.2	0.1
Rheotanytarsus	0	2	0	25	2	12	11	8	58	11.6	8.6
Parametriocnemus	0	2	0	1	0	0	1	0	2	0.4	0.3
Tvetnia	0	2	0	6	2	0	1	0	9	1.8	1.3
Pentaneurini	0	3	2	0	2	1	1	0	4	0.8	0.6
Puppa	0	0	0	0	0	2	0	1	3	0.6	0.4
SIMULIDAE-KNOTT	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0.2	0.1
EMPIDIDAE-DANSFLUGOR	0	3	3	4	0	2	0	2	8	1.6	1.2

TAXA-ART	KATEGORI			PROV					T	M	%	
	A	B	C	1	2	3	4	5				
fort.												
GASTROPODA-SNÄCKOR									2	0.4	0.3	
Radix peregra	3	4	2	0	0	0	1	0	1	0.2	0.1	
Physa fontinalis	4	4	2	0	0	0	1	0	1	0.2	0.1	
BIVALVATA-MUSSLOR									65	13.0	9.6	
Pisidium sp-ärtmussla	1	1	2	35	4	3	10	13	65	13.0	9.6	
TOTALT				207	55	172	122	122	678	136	100	

Antal taxa exkl C+O=29st

Medelantal taxa exkl C+O=16st

Totalt antal taxa=39st

Medelantal taxa=21st

Försurningsindex=10p

Shannon-index exkl C+O=3.22

Shannon index=3.89

ASPT-index=6.1

DF-index=6

EPT-index=13

Individtäthet=1360st/m²

12. Bräkneån, mynningsområdet

Det. Else-Marie Wingquist, Elisabet Hilding

TAXA-ART	KATEGORI			PROV					T	M	%
	A	B	C	1	2	3	4	5			
OLIGOCHAETA-GLATTMASKAR									45	9.0	5.4
Enchytraeidae	0	2	0	1	9	7	0	3	20	4.0	2.4
Eisenella tetraedra	0	2	3	0	1	1	0	1	3	0.6	0.4
Lumbriculus variegatus	1	2	2	0	0	0	0	2	2	0.4	0.2
Styhlaria lacustris	0	2	0	1	0	1	0	0	2	0.4	0.2
Psammoryctes barbatus	0	2	3	0	8	1	0	1	10	2.0	1.2
Spirosperma ferox	0	2	4	0	0	3	0	3	6	1.2	0.7
Tubificidae I	0	2	0	0	0	2	0	0	2	0.4	0.2
HIRUDINEA-IGLAR									9	1.8	1.1
Erpobdella octoculata-hundigel	3	3	2	1	3	0	1	4	9	1.8	1.1
CRUSTACEAE-KRÄFTDJUR									3	0.6	0.4
Asellus aquaticus-sötv. gråsugga	1	5	2	1	0	0	1	1	3	0.6	0.4
EPHEMEROPTERA-DAGSLÄNDOR									217	43.4	26.3
Baetis muticus	4	4	3	7	26	8	12	40	93	18.6	11.3
Baetis niger-svart åslända	2	4	3	0	0	0	14	2	16	3.2	1.9
Baetis rhodani-stor åslända	1	4	2	24	12	7	25	1	69	13.8	8.4
Caenis luctuosa	4	4	3	0	2	0	1	0	3	0.6	0.4
Heptagenia sulphurea-gul forsslända	2	4	4	3	10	1	11	11	36	7.2	4.4
PLECOPTERA-BÄCKSLÄNDOR									102	20.4	12.3
Isoperla difformis	1	3	4	0	6	3	4	14	27	5.4	3.3
Isoperla grammatica	1	3	3	0	2	0	0	0	2	0.4	0.2
Nemoura avicularis	2	5	4	0	0	0	1	0	1	0.2	0.1
Protonemura meyeri	1	5	4	2	6	1	1	10	20	4.0	2.4
Taeniopteryx nebulosa	2	5	4	7	12	9	8	16	52	10.4	6.3
ODONATA-TROLLSLÄNDOR									1	0.2	0.1
Calopteryx sp	0	3	3	0	1	0	0	0	1	0.2	0.1
TRICHOPTERA-NATTSLÄNDOR									219	43.8	26.5
Hydropsyche pellucidula	2	1	3	11	19	12	15	43	100	20.0	12.1
Ithytrichia sp	4	4	4	0	0	1	0	0	1	0.2	0.1
Athripsodes cinereus	3	5	3	2	4	2	0	4	12	2.4	1.5
Setodes argentipunctellus	4	0	5	0	1	5	0	0	6	1.2	0.7

TAXA-ART	KATEGORI			PROV					T	M	%
	A	B	C	1	2	3	4	5			
forts.											
Lepidostoma hirtum	3	5	3	18	19	6	7	20	70	14.0	8.5
Limnephilidae art 1	0	5	0	0	0	1	2	0	3	0.6	0.4
Limnephilidae art 2	0	5	0	7	0	0	2	0	9	1.8	1.1
Polycentropus irroratus	1	1	3	1	0	0	0	0	1	0.2	0.1
Polycentropus flavomaculatus	1	1	3	1	2	0	7	1	11	2.2	1.3
Lype reducta	2	2	4	0	0	0	0	1	1	0.2	0.1
Rhyacophila nubila	1	3	4	0	0	1	2	0	3	0.6	0.4
Rhyacophila fasciata	2	3	3	1	1	0	0	0	2	0.4	0.2
COLEOPTERA-SKALBAGGAR									66	13.2	8.0
Orectochilus villosus	1	0	2	0	1	0	0	0	1	0.2	0.1
Elmis aenea	2	4	4	5	22	4	6	24	61	12.2	7.4
Oulimnius tuberculatus	2	4	3	2	0	0	0	2	4	0.8	0.5
TIPULOIDEAE-HARKRANKAR									4	0.8	0.5
Tipula sp	0	5	0	0	0	1	0	3	4	0.8	0.5
CERATOPOGONIDAE-SVIDKNOTT											
Heleinae	2	3	2	0	0	0	0	1	1	0.2	0.1
CHIRONOMIDAE-FJÄDERMYGGOR									43	8.6	5.2
Microtendipes rydalensis gr	0	2	0	0	0	0	4	0	4	0.8	0.5
Polypedilum convitum gr	0	2	2	0	0	1	0	1	2	0.4	0.2
Polypedilum nubeculosum gr	0	2	2	0	0	0	2	0	2	0.4	0.2
Stenochironomus	0	2	0	0	0	0	0	1	1	0.2	0.1
Micropsectra	0	2	0	0	6	4	5	3	18	3.6	2.2
Rheotanytarsus	0	2	0	0	0	1	0	0	1	0.2	0.1
Potthastia longimana gr	0	2	0	0	3	1	0	1	5	1.0	0.6
Heterotrissocladius marcidus gr	0	2	0	0	2	0	1	0	3	0.6	0.4
Parametriocnemus	0	2	0	1	0	0	0	2	3	0.6	0.4
Pentaneurini	0	3	2	0	1	0	0	1	2	0.4	0.2
Chironomidae obest.	0	2	0	1	0	0	0	1	2	0.4	0.2
SIMULIDAE-KNOTT	1	1	0	7	15	4	18	3	47	9.4	5.7
EMPIDIDAE-DANSFLUGOR	0	3	3	0	0	0	1	0	1	0.2	0.1
GASTROPODA-SNÄCKOR									3	0.6	0.4
Radix peregra	3	4	2	0	0	0	0	1	1	0.2	0.1
Radix ovata	4	4	2	1	0	0	1	0	2	0.4	0.2
BIVALVATA-MUSSLOR									65	13.0	7.9
Pisidium sp-ärtnussla	1	1	2	7	12	11	7	28	65	13.0	7.9
TOTALT				112	206	99	159	250	826	165	100

Antal taxa exkl C+O=37st

Medelantal taxa exkl C+O=22st

Totalt antal taxa=53st

Medelantal taxa=27st

Försurningsindex=10p

Shannon-index exkl C+O=4.15

Shannon index=4.42

ASPT-index=6

DF-index=6

EPT-index=22

Individtäthet=1650st/m²

LOKALBESKRIVNING			
Sjö/vattendrag	<u>Bräkneån</u>	Lokalnummer	<u>11</u>
Allmänt			
Lokalnamn	<u>Nedströms Bräkne_Hoby</u>	Vattenkoordinater	<u>145763 / 622707</u>
Datum	<u>990505</u>	Lokalkoordinater	<u>145685 / 623250</u>
Huvudflodområde	<u>84 Bräkneån</u>	Metodik	<u>BIN RR11</u>
Altitud	<u>15 m</u>	Provyta (m ²)	<u>0.1</u>
Län	<u>10 Blekinge län</u>	Antal prov	<u>5</u>
Kommun	<u>81 Ronneby</u>	Provtagare	<u>John Sandin Andreas Lundgren</u>
Top. karta	<u>Karlskrona 3F NV</u>	Organisation	<u>KM Lab</u>
Strandmiljön (täckningsgrad i %)			
Barrskog	<u>saknas</u>	Buskar	<u>saknas</u>
Lövskog	<u>>50%</u>	Öppen mark	<u>saknas</u>
Blandskog	<u>saknas</u>	Åker	<u>saknas</u>
Kalhygge	<u>saknas</u>	Myr	<u>saknas</u>
Berg	<u>saknas</u>	Bebyggelse/väg	<u><5%</u>
		Skuggning	<u>5-50%</u>
		Dom. trädslag	<u>-</u>
Vattnet			
Vattendragsbredd (våt yta):	<u>10 m</u>	Vattenbredd (normal fåra)	<u>10 m</u>
Vattennivå (låg-medel-hög)	<u>hög</u>	Lokalens medeldjup	<u>1.2 m</u>
Vattenhastighet	<u>ström (0,2 - 0,7 m/s)</u>	Vattentemperatur	<u>11.5 °C</u>
Bottensubstrat (täckningsgrad i %)		Bottenvegetation (täckningsgrad i %)	
Fin detritus	<u><5%</u>	Övervattensväxter	<u><5%</u>
Grov detritus	<u><5%</u>	Flytbladsväxter	<u>saknas</u>
Mjäla/ler	<u>saknas</u>	Rosettväxter	<u>saknas</u>
Sand	<u><5%</u>	Submers veg., hela blad	<u>saknas</u>
Grus	<u><5%</u>	Submers veg., fina blad	<u>saknas</u>
Fin sten	<u><5%</u>	Fontinalis	<u><5%</u>
Grov sten	<u>5-50%</u>	Övriga mossor	<u>saknas</u>
Fina block	<u>5-50%</u>	Gröna trådalger	<u>saknas</u>
Grova block	<u><5%</u>	Övriga makroalger	<u>saknas</u>
Häll	<u>saknas</u>		
Annan påverkan (typ och påverkansgrad)			
GÖDN (rvk) Styrka	<u>måttligt stor</u>	-	Styrka -
		-	Styrka -
Övrigt			
Kvalitativt prov (j/n)	<u>nej</u>	Foto (j/n)	<u>nej</u>
Kemiprover (j/n)			<u>nej</u>
Provplats:	<u>se skiss</u>		
	<u>-</u>		
	<u>-</u>		

LOKALBESKRIVNING					
Sjö/vattendrag	<u>Bräkneån</u>	Lokalnummer	<u>12</u>		
Allmänt					
Lokalnamn	<u>Mynningen</u>	Vattenkoordinater	<u>145763</u>	<u>/</u>	<u>622707</u>
Datum	<u>991111</u>	Lokalkoordinater	<u>145625</u>	<u>/</u>	<u>622985</u>
Huvudflodområde	<u>84 Bräkneån</u>	Metodik	<u>BIN RR11</u>		
Altitud	<u>0 m</u>	Provyta (m ²)	<u>0.1</u>		
Län	<u>10 Blekinge län</u>	Antal prov	<u>5</u>		
Kommun	<u>81 Ronneby</u>	Provtagare	<u>John Sandin Andreas Lundgren</u>		
Top. karta	<u>Karlskrona 3F NV</u>	Organisation	<u>KM Lab</u>		
Strandmiljön (täckningsgrad i %)					
Barrskog	<u>saknas</u>	Buskar	<u>saknas</u>	Berg	<u>saknas</u>
Lövskog	<u>5-50%</u>	Öppen mark	<u>saknas</u>	Bebyggelse/väg	<u><5%</u>
Blandskog	<u>saknas</u>	Åker	<u>saknas</u>	Skuggning	<u>5-50%</u>
Kalhygge	<u>saknas</u>	Myr	<u>saknas</u>	Dom. trädslag	<u>Al</u>
Vattnet					
Vattendragsbredd (våt yta):	<u>12 m</u>	Vattenbredd (normal fåra)	<u>12 m</u>		
Vattennivå (låg-medel-hög)	<u>medel</u>	Lokalens medeldjup	<u>0.7 m</u>		
Vattenhastighet	<u>ström (0,2 - 0,7 m/s)</u>	Vattentemperatur	<u>6.1 °C</u>		
Bottensubstrat (täckningsgrad i %)			Bottenvegetation (täckningsgrad i %)		
Fin detritus	<u><5%</u>	Övervattensväxter	<u>saknas</u>		
Grov detritus	<u><5%</u>	Flytbladsväxter	<u>saknas</u>		
Mjäla/ler	<u>saknas</u>	Rosettväxter	<u>saknas</u>		
Sand	<u><5%</u>	Submers veg., hela blad	<u>saknas</u>		
Grus	<u>5-50%</u>	Submers veg., fina blad	<u>saknas</u>		
Fin sten	<u>5-50%</u>	Fontinalis	<u><5%</u>		
Grov sten	<u>5-50%</u>	Övriga mossor	<u><5%</u>		
Fina block	<u>5-50%</u>	Gröna trådalger	<u>saknas</u>		
Grova block	<u><5%</u>	Övriga makroalger	<u>saknas</u>		
Häll	<u>saknas</u>				
Annan påverkan (typ och påverkansgrad)					
-	<u>Styrka</u>	<u>saknas</u>	-	<u>Styrka</u>	-
-			-	<u>Styrka</u>	-
Övrigt					
Kvalitativt prov (j/n)	<u>nej</u>	Foto (j/n)	<u>ja</u>	Kemiprover (j/n)	<u>nej</u>
Provplats:	<u>se skiss</u>				
	<u>0</u>				
	<u>-</u>				
	<u>-</u>				

BILAGA 7

Kalkningsinsatser inom Bräkneåns avrinningsområde

KALKEFFEKTUPPFÖLJNING 1999

Nr	Lokal	X-koord	Y-koord	Datum	Temp °C	pH	Alk mekv/l	Kond mS	Färg mgPt/l	Ca+Mg mg/l
1	E84-A010	6272850	1446150	991104	7.7	6.6	0.14	9.21	30	
2	E84-A010	6272850	1446150	990407	9.2	6.6	0.12	8.7	70	12
3	E84-A020	6276350	1445630	991104	8.0	6.3	0.27	11.2	200	
4	E84-A020	6276350	1445630	990407	5.0	6.4	0.21	9.4	450	15
5	E84-A030	6278310	1448810	991104	7.6	6.1	0.11	13.08	300	
6	E84-A030	6278310	1448810	990407	7.5	6.6	0.32	11.7	450	14
7	E84-A040	6275450	1449500	991104	8.0	6.5	0.13	11.63	125	
8	E84-A040	6275450	1449500	991209	3.8	6.1	0.07	12.8	225	
9	E84-A040	6275450	1449500	990407	9.1	6.8	0.25	10.7	250	16
10	E84-A040	6275450	1449500	990518	11.1	6.2	0.10	9.6	300	11
11	E84-A060	6260850	1447950	991104	7.8	7.0	0.21	11.72	100	
12	E84-A070	6257200	1448560	991104	7.9	6.4	0.10	7.09	125	
13	E84-A070	6257200	1448560	990407	7.9	6.4	0.09	6.7	180	11
14	E84-A080	6255900	1447600	991104	8.1	6.8	0.17	6.38	200	
15	E84-A080	6255900	1447600	990407	9.0	6.3	0.15	6.4	350	9.2
16	E84-A090	6259100	1451780	991104	7.7	7.1	0.40	14.04	250	
17	E84-A090	6259100	1451780	990407	8.1	6.3	0.14	13.4	400	14
18	BÄCK vid GRÅRÖR 117:	6257180	1450050	990421	6.4	6.01	0.065	10.04	155	0.52
19	BÄCK vid GRÅRÖR 117:	6257180	1450050	990622	13.2	6.22	0.186	10.57	245	0.62
20	BÄCK vid GRÅRÖR 117:	6257180	1450050	990826	12.0	6.34	0.181	10.17	140	0.55
21	BÄCK vid GRÅRÖR 117:	6257180	1450050	991018	2.9	6.51	0.206	10.97	80	0.60
22	BÄCK vid KNÄLLSBERG 117:	6257100	6257100	990224	0.3	5.74	0.069	8.47	160	0.43
23	BÄCK vid KNÄLLSBERG 117:	6257100	6257100	990421	6.0	6.01	0.107	8.53	280	0.52
24	BÄCK vid KNÄLLSBERG 117:	6257100	6257100	990622	13.7	6.32	0.224	8.92	245	0.60
25	BÄCK vid KNÄLLSBERG 117:	6257100	6257100	990826	12.8	6.11	0.237	12.36	175	0.71
26	BÄCK vid KNÄLLSBERG 117:	6257100	6257100	991018	5.5	5.94	0.122	9.96	210	0.54
27	BÄCK vid HALLARNA 117:	6255850	1450350	990224	0.1	5.48	0.017	8.72	210	0.484
28	BÄCK vid HALLARNA 117:	6255850	1450350	990421	4.7	5.83	0.039	8.55	280	0.544
29	BÄCK vid HALLARNA 117:	6255850	1450350	990622	10.1	5.95	0.076	8.07	630	0.592
30	BÄCK vid HALLARNA 117:	6255850	1450350	991018	3.7	5.79	0.041	10.37	245	0.672
31	BRÄKNEÅN HALLARNA	6255830	1450340	990224	0.4	6.54	0.177	12.30	175	0.676
32	BRÄKNEÅN HALLARNA	6255830	1450340	990421	6.8	6.65	0.149	11.22	160	0.614
33	BRÄKNEÅN HALLARNA	6255830	1450340	990622	17.7	6.70	0.164	11.50	145	0.632
34	BRÄKNEÅN HALLARNA	6255830	1450340	990826	15.4	6.86	0.199	11.60	90	0.630
35	BRÄKNEÅN HALLARNA	6255830	1450340	991018	5.7	6.76	0.190	11.24	90	0.620
36	HÅLABÄCK 117:	6248450	1454490	990224	0.6	6.73	0.298	9.41	120	0.614
37	HÅLABÄCK 117:	6248450	1454490	990421	6.6	6.88	0.276	8.79	105	0.594
38	HÅLABÄCK 117:	6248450	1454490	990622	15.3	6.83	0.290	8.76	160	0.594
39	HÅLABÄCK 117:	6248450	1454490	990826	14.0	6.91	0.303	8.70	85	0.586
40	HÅLABÄCK 117:	6248450	1454490	991018	5.4	6.78	0.290	8.71	105	0.586
41	BÄCK vid ÖRSERYD 117:	6243990	1454800	990224	0.7	6.23	0.104	8.35	70	0.438
42	BÄCK vid ÖRSERYD 117:	6243990	1454800	990421	6.3	6.28	0.089	7.56	70	0.416
43	BÄCK vid ÖRSERYD 117:	6243990	1454800	990622	15.4	6.32	0.143	7.90	50	0.444
44	BÄCK vid ÖRSERYD 117:	6243990	1454800	990826	12.4	6.34	0.139	7.85	50	0.440
45	BÄCK vid ÖRSERYD 117:	6243990	1454800	991018	4.8	6.35	0.128	7.76	40	0.432
46	BRÄKNEÅN ÖRSERYD	6244600	1454950	990224	0.1	6.52	0.164	11.49	175	0.628
47	BRÄKNEÅN ÖRSERYD	6244600	1454950	990421	5.7	6.63	0.144	10.49	170	0.590
48	BRÄKNEÅN ÖRSERYD	6244600	1454950	990622	17.6	6.62	0.203	11.30	145	0.648
49	BRÄKNEÅN ÖRSERYD	6244600	1454950	990826	14.5	6.93	0.232	11.44	105	0.668
50	BRÄKNEÅN ÖRSERYD	6244600	1454950	991018	5.0	6.77	0.234	10.90	105	0.642

Nr	Lokal	X-koordinat	Y-koordinat	Datum	Temp °C	pH	Alk mekv/l	Kond mS	Färg mgPt/l	Ca+Mg mg/l
51	BÄCK vid SÄSJÖMÅLA	6243180	1455400	990224	0.5	5.90	0.069	7.96	50	0.416
52	BÄCK vid SÄVSJÖMÅLA 117:	6243180	1455400	990421	5.3	5.76	0.050	7.82	90	0.432
53	BÄCK vid SÄVSJÖMÅLA 117:	6243180	1455400	990622	13.1	6.03	0.121	7.41	90	0.420
54	BÄCK vid SÄVSJÖMÅLA 117:	6243180	1455400	990826	11.6	6.10	0.120	7.73	85	0.440
55	BÄCK vid SÄVSJÖMÅLA 117:	6243180	1455400	991018	4.4	5.98	0.096	7.95	90	0.442
56	BÄCK vid STRÅNGAMÅLA 117:	6239700	1455650	990224	0.6	6.21	0.183	9.70	90	0.522
57	BÄCK vid STRÅNGAMÅLA 117:	6239700	1455650	990421	6.0	6.59	0.202	9.66	140	0.566
58	BÄCK vid STRÅNGAMÅLA 117:	6239700	1455650	990622	15.6	6.61	0.257	9.36	120	0.544
59	BÄCK vid STRÅNGAMÅLA 117:	6239700	1455650	990826	12.3	7.01	0.420	10.52	85	0.668
60	BÄCK vid STRÅNGAMÅLA 117:	6239700	1455650	991018	4.1	6.86	0.411	10.97	105	0.706
61	BÄCK fr HUSÖREN 117:	6251900	1451500	990224	0.6	6.17	0.109	8.57	210	0.496
62	BÄCK fr HUSÖREN 117:	6251900	1451500	990421	7.0	6.83	0.273	9.39	210	0.662
63	BÄCK fr HUSÖREN 117:	6251900	1451500	990622	16.3	6.87	0.255	9.20	280	0.644
64	BÄCK fr HUSÖREN 117:	6251900	1451500	990826	14.8	6.96	0.261	9.28	175	0.644
65	BÄCK fr HUSÖREN 117:	6251900	1451500	991018	6.7	6.94	0.288	9.53	245	0.670

KALKNINGSINSATSER 1999

Lokal	X-koordinat	Y-koordinat	Datum	Kalkmängd (ton)	Metod	Typ
Hyllen	6272850	1446150			Flot	SJÖN
Kroksjön	6276350	1445630	990229	5.0	Flyg	SJÖN
Eskilaån	6269800	1449220	1999	140.9	Kdos	TIVA
Bergalundsbacken	6273820	1450190	1999	52.8	Kdos	TIVA
Fiskestadssjön	6277480	1448010	990229	10.0	Flyg	SJÖN
Skärsjön	6257360	1447530	990229	9.1	Flot	SJÖN
L. Kroksjön	6266620	1427160	991110	2.0	Flyg	SJÖN
Tiken	6260850	1447950			Flot	SJÖN
Getakärret, våtmarker				0		
Fersjön,våtmark,Tingsryd	(625845	144952)			Flyg	Tima
Fersjön Tingsryd	625845	144952			Flyg	Sjön
Bäck fr Fersjön till Grårör	(62567	14498)			Flyg	Tima
BäckvidEbbamåla,Hallarna	(62558	14503)			Flyg	Tima
Bäck V om ån(Knällsberg)	(62571	14492)			Flyg	Tima
Bräkneån, våtmarker				386		0 0
T:d Öjasjön våtmark	(625587	144760)			Flyg	Tima
Våtmark V om Knällsberg	(6257	1447)	feb-mars	25	Flyg	Tima
Långemossen, Sölkärret						
Stengyl våtmark	(625375	144898)	feb-mars	3	Flyg	Tima
Stengyl	(625375	144898)	feb-mars	1	Flyg	Sjön
Stensjön våtmark	(625392	144817)	feb-mars	30	Flyg	Tima
Stensjön	625392	144817	feb-mars	15	Flyg	Sjön
Husören våtmark	(625234	144950)	feb-mars	100	Flyg	Tima
Husören	(625234	144950)	feb-mars	10	Flyg	Tima
Sundsjögyl våtmark	(62519	14486)			Flyg	Tima
Mossgyl våtmark	(625183	144948)			Flyg	Tima
Våtmark nedströms Husören			feb-mars	10	Flyg	Tima
Västregölen våtmark	(625359	145017)	feb-mars	15	Flyg	Tima
Västregölen	625359	145017	feb-mars	8	Flyg	Sjön
Norregölen våtmark	(625392	145014)	feb-mars	10	Flyg	Tima
Norregölen	625392	145014	feb-mars	3	Flyg	Sjön
Tvättgölen	625356	145036	feb-mars	5	Flyg	Sjön

Lokal	X-koord	Y-koord	Datum	Kalkmängd (ton)	Metod	Typ
Mossgyl våtmark	(625331	145039)			Flyg	Tima
Mossgyl	625331	145039			Flyg	Sjön
Södregyl våtmark	(625328	145064)			Flyg	Tima
Våtmark nedströms Södregyl			feb-mars	8	Flyg	Tima
Fjärsten våtmark	(625131	144970)	feb-mars	2	Flyg	Tima
Fjärsten	625131	144970	feb-mars	8	Flyg	Sjön
Björnagyl våtmark	(62508	14502)			Flyg	Tima
Nästen våtmark	(625130	145084)	feb-mars	5	Flyg	Tima
Nästen	625130	145084	feb-mars	12	Flyg	Sjön
Abborragyl	625029	145117	feb-mars	2	Flyg	Sjön
Abborrasjön våtmark	(625069	145129)	feb-mars	6	Flyg	Tima
Abborrasjön	625069	145129	feb-mars	7	Flyg	Sjön
Askgölen våtmark	(625051	145480)	feb-mars	10	Flyg	Tima
Askgölen	625051	145480	feb-mars	1	Flyg	Sjön
Hjortgyl våtmark	(62495	14556)			Flyg	Tima
Metesjön våtmark	(624943	145440)			Flyg	Tima
Metesjön	624943	145440	feb-mars	5	Flyg	Sjön
Svartasjön våtmark	(624913	145391)			Flyg	Tima
Svartasjön	624913	145391	feb-mars	5	Flyg	Sjön
Våtmark bäck vid Hålabäck	(6248	1454)	feb-mars	80	Flyg	Tima
Djurasjön,Gårdsjön mfl				40		
T:d Djurasjön	625910	145178	feb-mars	25	Flot/Flyg	Sjön
Målasjön våtmark	(625818	145253)			Flyg	Tima
Målasjön	625818	145253			Flyg	Sjön
Gårdsjön våtmark	(625855	145342)			Flyg	Tima
Gårdsjön	625855	145342	feb-mars	15	Flyg	Sjön
Dockegöl våtmark	(625745	145277)			Flyg	Tima
Dockegöl	625745	145277			Flyg	Sjön
Ulvasjön våtmark	(625566	145371)			Flyg	Tima
Båtasjön våtmark	(625573	145280)			Flyg	Tima
Båtasjön	625573	145280			Flyg	Sjön
Långasjön, Skårsjön, Lillasjön m fl				112		
Långasjön	624554	145574	feb-mars	40	Flyg/Flot	Sjön
Skårsjön	624799	145312	feb-mars	35	Flyg/Flot	Sjön
Fyllesjön	624720	145227	feb-mars	10	Flyg	Sjön
Stengyl	624871	145187	feb-mars	4	Flyg	Sjön
Skårsjön	624543	145186	feb-mars	10	Flyg	Sjön
Skårsjögylen våtmark	(624594	145225)			Flyg	Tima
Skårsjögylen	624594	145225	feb-mars	3	Flyg	Sjön
Lillasjön	623304	145888	feb-mars	10	Flyg/Flot	Sjön
Övre o Nedre Nätsjön				50		
Övre Nätsjön(soda-93)	624380	145705			Flot	Sjön
Nedre Nätsjön våtmark (kalk)	624320	145714	feb-mars	50	Flyg	Tima