



ALcontrol Laboratories



Bräkneån strax nedströms provtagningspunkt 12 (Foto: Niklas Sörensson)

Bräkneån 2005

Bräkneåns vattenförbund

INNEHÅLL

SAMMANFATTNING.....	1
INLEDNING.....	2
RESULTAT	8
Lufttemperatur och nederbörd.....	8
Vattenföring	10
Fysikaliska och kemiska undersökningar.....	11
Transport och arealspecifik förlust.....	19
Metalltransporter	20
Bottenfauna	20
Elfiske.....	21
REFERENSER.....	22
BILAGA 1 - Fysikaliska och kemiska parametrar.....	25
BILAGA 2 - Transport, vattenföring och arealspecifik förlust 2005.....	37
BILAGA 3 - Bottenfauna.....	39
BILAGA 4 - Kalkningsinsatser och kalkeffektuppföljning	61

SAMMANFATTNING

Väder och vattenföring

Årsmedeltemperaturen 2005 var över den normala i större delen av landet. I Växjö var årsmedeltemperaturen 6,9°C, vilket var 0,4 grader varmare än normalt. I Växjö föll 630 mm regn 2005 vilket är något mindre än normalt (d.v.s. medeltalet för 1961-1990).

Vattenföringen 2005 var 2,1 m³/s, vilket var något mindre än genomsnittet för perioden 1977-2004.

Vattenkemi

Försurningseffekter förekom i vissa mindre vattendrag i avrinningsområdet, trots en omfattande kalkningsverksamhet.

I hela avrinningsområdet var halten organiskt material mycket hög. Halterna minskade dock längre ner där sjöarna fungerar som sedimentationsbassänger.

Årslägst syrehalten motsvarade i samtliga lokaler syrerikt tillstånd.

Årsmedelvärdet av kväve motsvarade mycket höga halter nedströms Fiskestadssjön (2B) och vid Mynningsområdet (12). I övriga provtagningspunkter var halterna höga.

Fosforhalterna bedömdes som mycket höga nedströms Fiskestadssjön (2B) och vid Mynningsområdet (12). I övriga punkter var halterna måttligt höga.

Vattnet var starkt färgat i övre delen av avrinningsområdet samt i Älgasjöbäcken. I Tikens utlopp samt de tre nedersta punkterna i huvudfåran var vattnet betydligt färgat.

Vattnet var måttligt till betydligt grumligt i området.

Arealspecifika förluster

Den arealspecifika förlusten har beräknats genom att dividera transporter med avrinningsområdets storlek.

- Kväveförlusten uppgick till 2,1 kg/ha vilket motsvarar *måttligt höga förluster*.
- Fosforförlusten var 0,037 kg/ha vilket motsvarar *mycket låga förluster*.
- Den arealspecifika förlusten av organiskt material (TOC) uppgick till 29,1 kg/ha.

Metaller i vatten

Blyhalten bedömdes nedströms Fiskestadssjön som måttligt hög. Övriga metallhalter bedömdes på samtliga lokaler som låga.

Bottenfaunaundersökningar ingick i kontrollprogrammet 2005. Samtliga resultat med diskussioner återfinns i Bilaga 3 i denna rapport.

Linköping 2006-02-28
ALcontrol AB



Anna Norman
(Rapportskrivning)



Fredrik Holmberg
(Kvalitetsgranskning av rapport)

INLEDNING

På uppdrag av Bräkneåns vattenförbund utför ALcontrol AB recipientkontrollen i Bräkneån sedan 1992.

Föreliggande rapport är en sammanställning av resultaten från 2005.

Undersökningarna har utförts i enlighet med "Program för samordnad recipientkontroll i Bräkneån", daterat 2003-03-18.

Programmet 2005 omfattade vattenkemiska undersökningar, metaller i vatten samt undersökningar av bottenfauna i en punkt.

De fysikalisk- kemiska provtagningarna har utförts av Niklas Sörensson och Pernilla Granqvist vid ALcontrol i Växjö. Bottenfaunaproverna är tagna av John Sandin och Andreas Lundgren, ALcontrol i Skara.

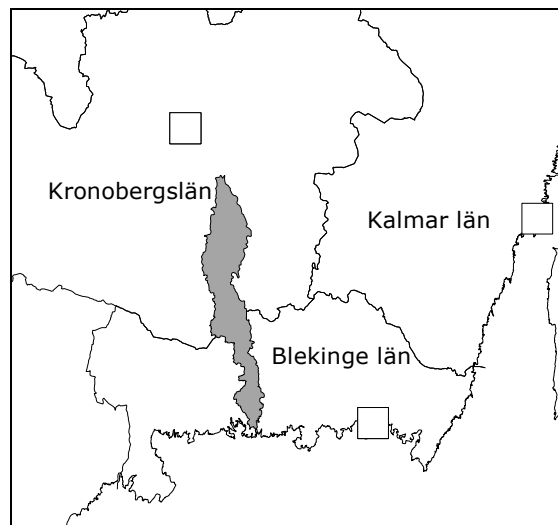
Bottenfaunan har artbestämts och utvärderats av Anders Boström, Medins Biologi AB.

Rapportens utformning

I rapportens huvuddel presenteras resultaten kortfattat. En mer ingående presentation av de biologiska undersökningarna samt analysresultat i tabellform återfinns som bilagor. Även metodik, artlistor och lokalbeskrivningar är placerade i respektive bilagor.

Avrinningsområdet

Nedanstående uppgifter har bland annat hämtats från "Statistiska meddelanden, Statistik för avrinningsområden 2000", utgiven av SCB 2004.



Figur 1. Bräkneån och dess avrinningsområde inom berörda län.

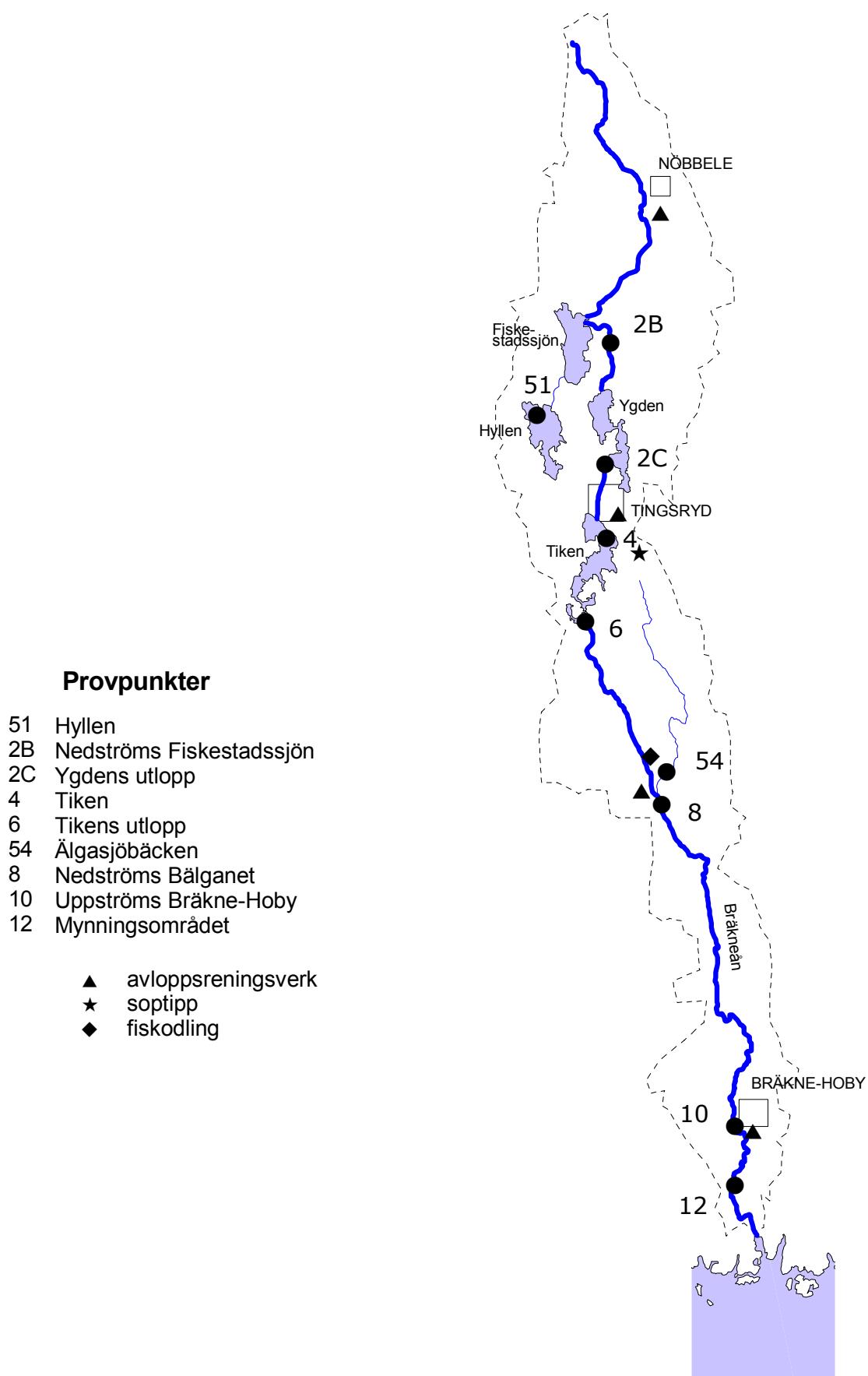
Bräkneåns avrinningsområde (Figur 1 och Figur 2) ligger till största delen i Ronneby och Tingsryds kommuner men berör även Växjö kommun.

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 vittringsbenägenhet. 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 isälvssediment. I mynningsregionen finns mer sammanhängande områden med kalt berg/tunt jordtäckte.



Figur 2. . Bräkneåns avrinningsområde med provtagningspunkter och utsläppskällor.

Markanvändning

Avrinningsområdet består av 65 % skog, 11 % åker, 6 % sjöar, 4 % betesmark och 14 % övrig mark. Jordbruksmarken finns i huvudsak i nedre delen av avrinningsområdet, men även i den allra översta delen.

Föroreningsbelastande verksamhet

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 1). Utsläpp från enskilda avlopp och avloppsreningsverk tillför framför allt fosfor, kväve och syreförbrukande ämnen. Påverkan från enskilda avlopp är ofta betydande, men svår att uppskatta. Från luften sker främst en tillförsel av näringsämnen och försurande ämnen, som härrör från industrier och trafik. Skogs- och jordbruk ger ett tillskott av syretärande ämnen i form av humus samt näringsämnen. Även markerosion som följd av dikningar/dikesrensningar kan vara en betydande källa till påverkan.

I februari 2004 lades reningsverket i Nöbbele ner och avloppsvattnet pumpas numera till Växjö.

Tabell 1. 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.- ekviva- lenter	Prov- Punkt **	Renings- typ	Tot-N (ton/år)	Tot-P (ton/år)	Övrigt
VÄXJÖ KOMMUN								
A	Nöbbele	Nistenskanalen		2B				Lades ner 6 februari 2004
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	14,7	0,05	
T	Tingsryd 2:34 *	Tiken		4, 6				Ej i drift
T	Elsemåla *	Pumpas till 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		8	Slamavskilj	ca 0,5	Ca 0,02	Prod: max 3 ton fisk/år
I	Industriområde	Ingen direkt påverkan		10				Träindustrier
A	Bälganet ARV	Bräkneån	200	10	Biol, kem	0,37	0,006	
T	Bälganet, tipp	Ingen direkt påverkan		10				Hushållsavfall, nedlagd
F	Folkhögskolan i Bräkne-Hoby			11	Slamavskilj.			Prod: 1-3 ton fisk/år
A	Bräkne-Hoby ARV	Bräkneån	2000	11	Biol, kem	4,9	0,030	
T	Hobykulle	Ingen direkt påverkan		12				Hushållsavfall, nedlagd
T	Evaryd	Ingen direkt påverkan		12				Avfall, nedlagd

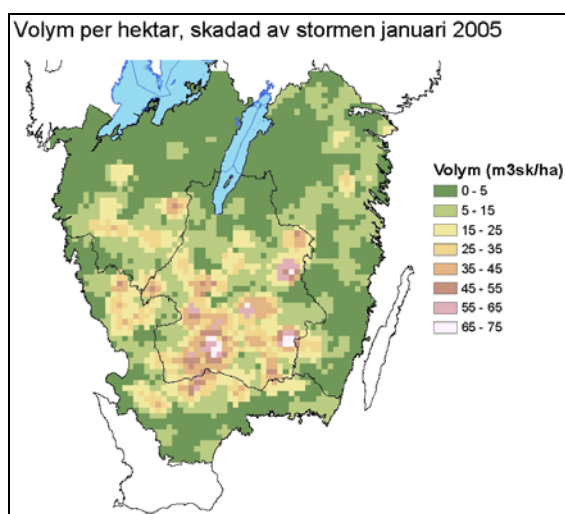
* = provtagningsprogram finns

** = avser närmaste nedströms belägna provtagningspunkt

***= 1998 års värden, produktionen ligger på samma nivå som 1998.

Stormen Gudrun

Under natten mellan den 8-9 januari drabbades Götaland av stormen Gudrun, den värsta stormen som drabbat Sverige i modern tid. Skogsstyrelsen uppskattar mängden stormfällda träd till i storleksordningen 75 miljoner kubikmeter (Figur 3), dubbelt så mycket som efter stormen 1969. Jönköping och Kronobergs län drabbades hårdast med uppemot 35-40 miljoner skogskubikmeter stormfälld skog (motsv. 8-10 årsavverkningar).

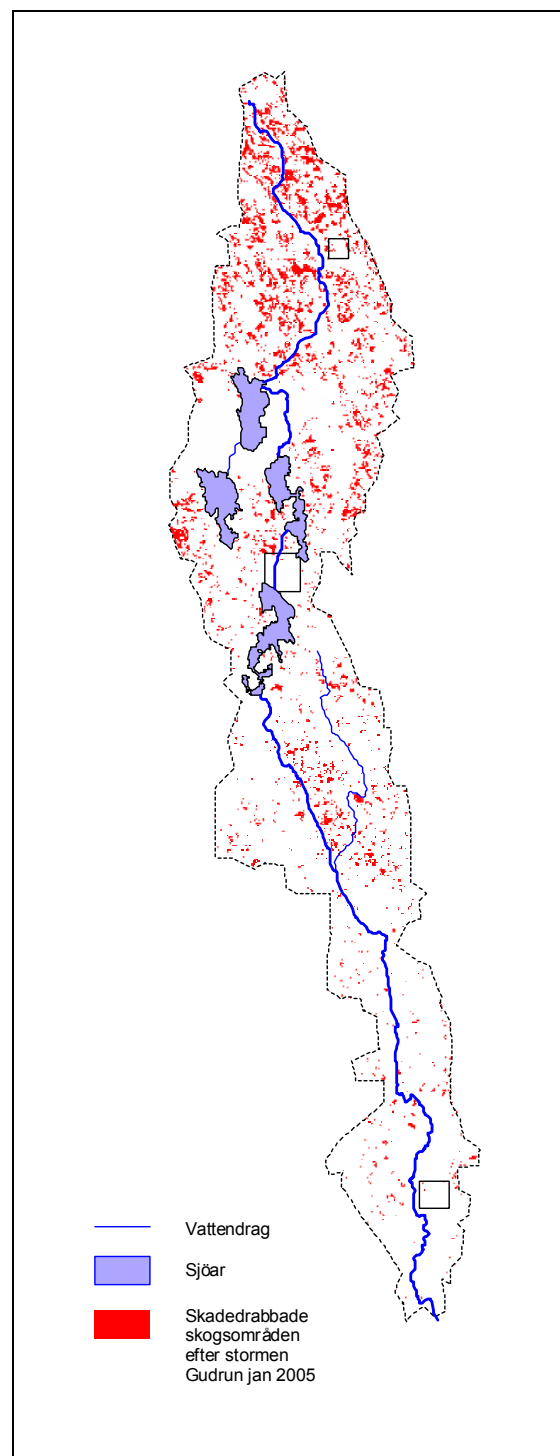


Figur 3. Volym per hektar skadad skog efter stormen Gudrun 2005 (karta hämtad från www.svo.se).

Figur 4 visar en detaljerad bild av de skadedrabbade områdenas utbredning inom Bräkneåns avrinningsområde. I de hårdast drabbade områdena får detta konsekvenser för yt- och grundvattenkvaliteten.

På Skogsstyrelsens hemsida (www.svo.se) får man bl.a. följande information om stormens effekter på vattenkvaliteten:

”De omfattande stormfällningarna leder sannolikt till att utlakningen av kväve och medföljande ämnen ökar under några år på grund av ökad avrinning. Vattenkvaliteten i yt- och grundvatten kommer därför sannolikt att försämrats såväl temporärt som under längre tidsperioder.



Figur 4. Skadedrabbade skogsområden efter stormen Gudrun januari 2005. GIS-skiktet med skadedrabbade områden har erhållits från Skogsstyrelsen i Jönköping.

Den biologiska mångfalden i vattendragen kan gynnas genom ökat tillskott av död ved (förutsatt att detta lämnas vid upparbetningen!). Likväl kan även vattenlevande organismer ta skada av såväl försämrade

vattenkvalitet som av körning med maskiner och att död ved tas bort.

Effekterna av omfattande stormfällning kan jämföras med effekterna av slutavverkning. Det som skiljer sig är att stormen ”avverkar” större arealer under betydligt kortare tid. Kommande år blir sannolikt avverkningsarealen mycket mindre och det ”slätar ut” effekterna, åtminstone i ett storskaligt perspektiv (exv. hela Götaland).

Den omedelbara effekten på vattendragens ekologi är positiv med avseende på det stora tillskottet av död ved, vilket det normalt finns för lite av i sjöar och vattendrag. Om stora mängder skog fallit i vattnet finns dock risk för temporära översvämningar, vilket kan innebära ökat utflöde av sediment, humus och näringsämnen. Det kan även leda till att icke stormskadad skogsmark översvämmas. Rotvältor nära vattendrag kan också öka transporten av sediment till vattendraget om marken är erosionskänslig.

De stormfällda arealerna är stora och kommer att bidra till höjda grundvattennivåer och större utströmningsområden. Avrinningen kommer därför att öka, liksom kontakten mellan vatten och organiskt material (humus). Likt de primära effekterna vid översvämning bidrar detta till ökad grumlighet, färgtal, nitrathalter och sänkt pH-värde i vattendragen under en längre period (ca 2-5 år) och över större arealer.

Den ökade mängden och utlakningen av nitrat medför att surheten och utlakningen av basiska joner och aluminium ökar. Här finns även risk för ökad utlakning av metylkvicksilver från torvjordar.

Många av de undersökningar om avverkning som gjorts i södra Sverige är baserade på provtagning av markvatten i den övre halvmeter av marken. Att kemin ändras under vägen till och i synnerhet i området nära vattendrag är känt, troligen mildras effekterna genom utspädning, markkemis-

ka och markbiologiska processer. Riklig markvegetation, som är vanlig på hyggen i södra Sverige, motverkar denna utlakning.

Upparbetningen av den stormfällda skogen kommer att innebära större andel körskador och passager över vattendrag än normalt. Detta medför ökad grumling, humustransport och fysisk påverkan i vattendrag.

Lagring av virke kan ge problem med lakvatten (innehåller ibland giftiga ämnen) och bör därför inte ske i anslutning till vattendrag eller områden med hög grundvattennivå.

Besprutning med Cyper Plus eller Decis (godkända preparat) för bekämpning av insekter på icke upparbetad stormfällad skog kan innebära ödesdigra konsekvenser för vattenlevande organismer. Cyper Plus innehåller det verksamma ämnet cypermetrin och Decis har deltametrin som verksamt ämne. Cypermetrin och deltametrin är båda mycket giftiga för fisk och andra vattenlevande djur. De har också en hög giftighet för insekter och kan därmed ge effekter på insekter som man inte avser att bekämpa.”

Stormen fällde en hel del träd i och intill vattendrag och sjöar. Från naturvårdssynpunkt är detta positivt eftersom det är brist på död ved i vatten. Död ved bidrar nämligen till ökad biologisk produktion och biologisk mångfald i vattenmiljöer.

Till markägare med stormfällad skog längs vattendrag eller sjö ges följande råd via Skogsstyrelsens hemsida (www.svo.se):

- Lämna träd i kantzoner och tidigare lämnade naturvårdsträd som blåst ned i vattendrag och sjöar.
- Undvik körskador i och intill vatten - kör inte i vattendrag- gör tillfälliga broar och risa där överfart måste ske.
- Du bör upparbeta ”brötar” av träd som riskerar att orsaka långvarig över-

svämning. Tag helst hjälp av maskiner. Låt så många som möjligt av dessa träd bli kvar i vattnet.

- Du får inte använda kemikalier som är skadliga för vattenlevande arter i anslutning till vattendrag, sjöar eller våtmarker.
- Om du använder maskiner vid uppröjning i anslutning till vatten bör de ha vegetabiliska (miljövänliga) oljor.
- Du bör samråda med skogsstyrelsen och/eller länsstyrelsen innan du börjar med uppröjningsarbeten intill särskilt skyddsvärda vattendrag.

Torrläggning av Bräkneån

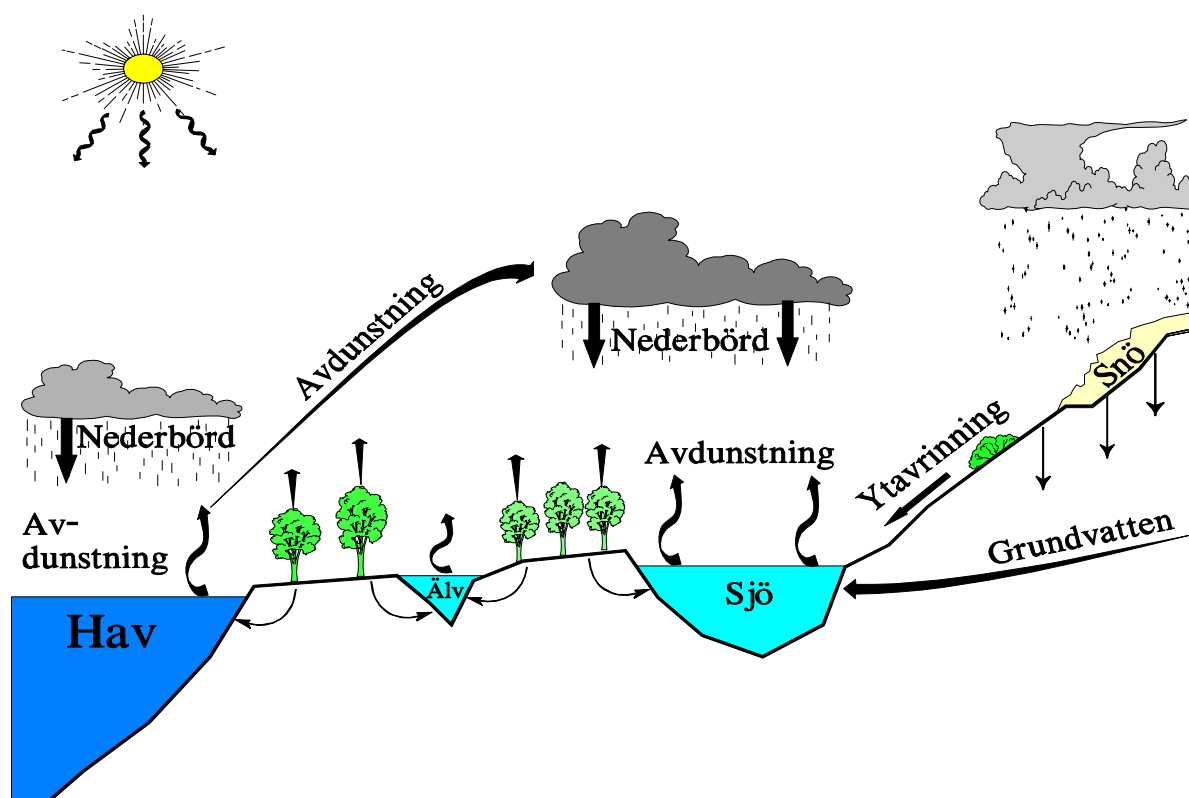
På morgonen den 18 september ringde SOS-alarm till kommunens beredskapspersonal. Det hade inkommit ett larm om att det var torrt i Bräkneån nedströms sjön Tiken. När kommunens personal kom till sjön Tikens utlopp visade det sig att kedjan/låset för dammlucke-reglering var av-

klippt och dammluckorna var helt stängda. Ett 300 mm-hål i betong-skibordet som garanterar ett minimiflöde på 150 l/s var igensatt med en stålplåt. Det var därför torrt i Bräkneån nedströms Tikens utlopp eftersom sjönivån vid denna årstid ofta ligger strax under skibordöverfallet. Kommunal personal tog bort plåten och en dammlucka öppnades en bit extra för att ge ökat flöde efter torrläggningen.

När detta sabotage skett är svårt att säga, men troligen några dagar innan larmet inkom till SOS-alarm.

Den 20 september meddelade fiskodlingen i Bälganet att fisk dog p.g.a. vattenbrist. Vattnet släpptes förvisso på två dagar tidigare, men det tar tid att fylla upp Bräkneån och dammar belägna mellan Tiken och fiskodlingen i Bälganet, och uppenbarligen dröjde det mer än ett dygn innan vatten åter kom ner till fiskodlingen.

RESULTAT



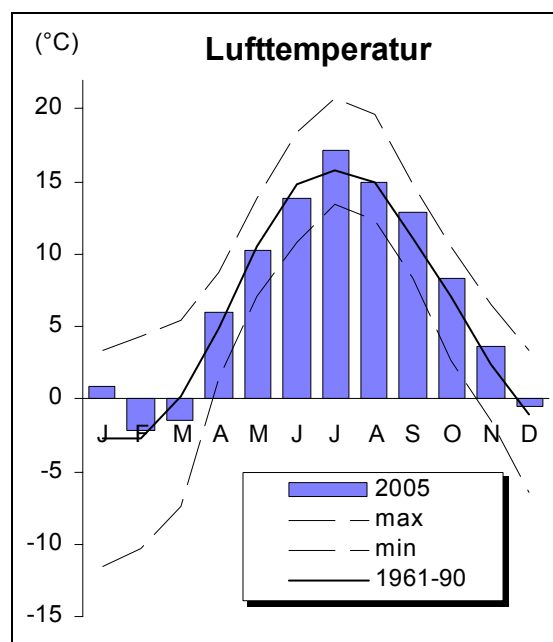
Figur 5. Vattnets kretslopp.

Lufttemperatur och nederbörd

Uppgifter om lufttemperatur och nederbörd är hämtade från SMHI:s meteorologiska station i Växjö. Stationen speglar väl de klimatologiska förhållandena i avrinningsområdets övre del och representerar hyggligt förhållandena i södra delen.

Högre temperatur än normalt under 2005

Medeltemperaturen 2005 i landet blev 1,5°C högre än normalt (d.v.s. medeltalet för 1961-90). I Växjö var årsmedeltemperaturen 6,9°C, vilket var 0,4 grader varmare än normalt. Januari, februari och april blev varmare än normalt liksom juli till november medan mars, maj, juni och december blev kallare än normalt (Figur 6).



Figur 6. Månadsmedeltemperaturer år 2005 vid SMHI:s klimatstation i Växjö i jämförelse med medelvärdet för åren 1961-90. De streckade linjerna visar högsta respektive lägsta månadsmedelvärde under 1900-talet.

Stor nederbörd under sommaren

I Växjö föll 630 mm regn under 2005 vilket är något mindre än normalt (d.v.s. medeltalet för 1961-1990). Årets nederbörd var betydligt mindre än under 2004 då det föll rekordmycket regn. Sommaren var trots det nederbördsrik, med störst nederbörd under juli och augusti. Torraste månaden under 2005 blev april med blott 11 mm. Förutom april var även mars, september, oktober och november torrare än normalt (Figur 7).

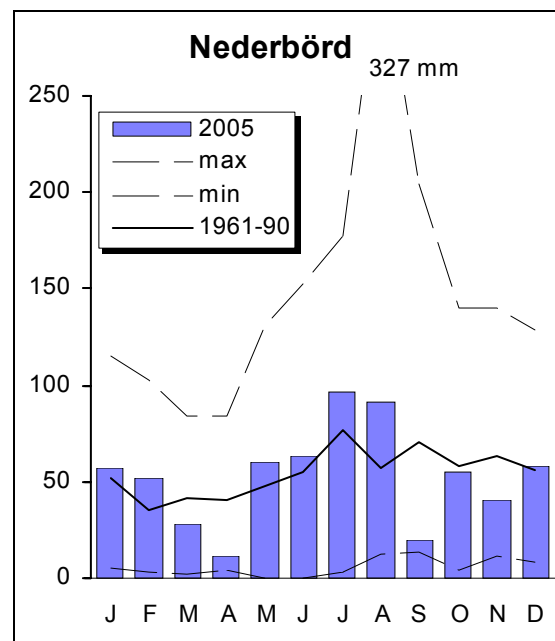
Tydlig effekt av sommarregnen i de övre delarna av nederbördsområdet

Högst upp i systemet märktes den stora nederbörden under sommaren tydligt i mätresultaten från recipientkontrollen. Längre nedströms i huvudfåran klingar effekten av, särskilt utjämnande effekt har större sjöar. På väderstationen i Ronneby-Hoby 9 mil söder om Växjö föll som jämförelse 64 mm regn i juli varför inte heller någon direkt effekt av extrem nederbörd kunde ses så långt ner i systemet.

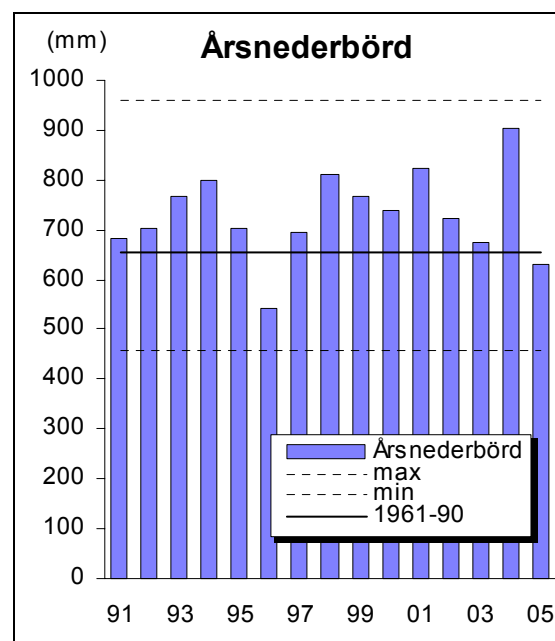
De effekter av regnet som kan ses i mätresultaten är snabbt ökande vattenfärg, högre halter av många metaller, högre organisk halt och ökade halter av närsalter. I kommande avsnitt om de olika parametrarna berörs dessa effekter närmre.

Trend mot varmare och mer nederbördsrikt väder

Såväl temperaturen som nederbörden visar en svagt stigande trend för perioden 1973-2005, även om årets nederbörd var något mindre än normalt. Sedan 1988 har alla år utom 1996 varit varmare än normalt. De kallaste åren under perioden var 1985 och 1987. De varmaste åren var 1989, 1990 och 2000. Nederbörden har varierat mycket mellan olika år. Minst nederbörd under perioden 1973-2004 föll 1976. Även 1996 var ett förhållandevis torrt år. Störst nederbörd föll 2004. Perioderna 1990-1995 och 1997-2004 har varit mer nederbördsrika än normalt (Figur 8).



Figur 7. Månadsnederbörden år 2005 vid SMHI:s klimatstation i Växjö i jämförelse med medelvärdet för åren 1961-90. De streckade linjerna visar högsta respektive lägsta månadsvärde sedan 1901.



Figur 8. Årsnederbörden vid SMHI:s klimatstation i Växjö 1991-2005 i jämförelse med medelvärdet för åren 1961-90. De streckade linjerna visar det högsta respektive lägsta årsmedelvärdet sedan 1901.

Vattenföring

Mycket höga flöden i augusti

Under januari 2005 var vattenföringen högre än motsvarande månadsmedelvärden för perioden 1977-2004 (Figur 9). Under resterande del av året var vattenföringen lägre än normalt.

Mycket regn i de övre delarna av avrinningsområdet under juli och augusti gjorde att vattenföringen blev högre än normalt under augusti. Under hösten följde vattenföring i nivå med eller något lägre än jämförelseperioden. Framförallt i december var vattenföring lägre än jämförelseperioden.

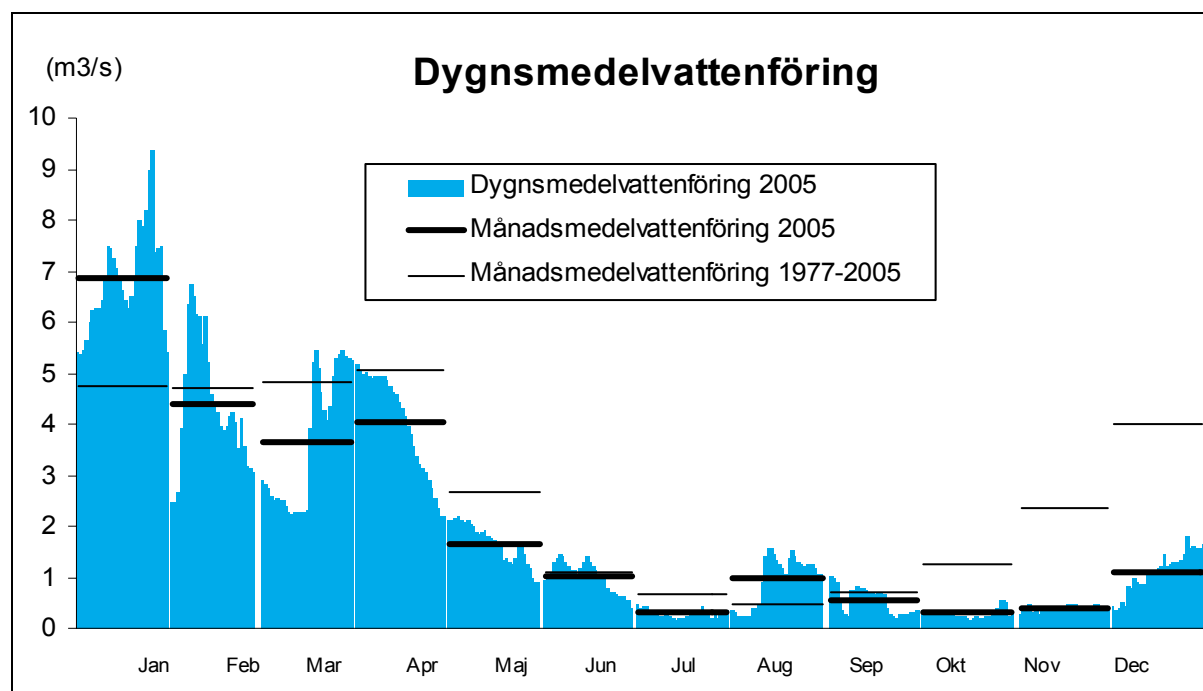
Årsmedelvattenföringen 2005 var $2,1 \text{ m}^3/\text{s}$ vilket är något mindre än medelvattenföringen 1977-2004 ($2,7 \text{ m}^3/\text{s}$).

Mindre effekt av stor nederbörd om den faller under sommaren

Då årets största nederbörd kom under sommaren blev inte flödesökningen så dramatisk. Avdunstning, växternas upptag och grundvattenbildning dämpar effekten i vattendragen.

Någon tydlig effekt på resultaten från de höga augustiflödena kunde inte ses när de betraktas som årsmedelvärden. Dock är effekten tydlig när man jämför resultaten från augusti mot resultat från motsvarande period andra år.

Även effekten på fysikaliska och kemiska parametrar blir mindre i vattendragen om extrem nederbörd faller under somarmånaderna. Erosion och transport av organiskt och minerogent material från markytan blir mindre då vegetationen binder jorden och bildar buffertzoner kring diken och vattendrag.



Figur 9. Dygnsmedelvattenföring samt månadsmedelvattenföring 2005 i relation till medelvärdet för åren 1977-2005 vid SMHI:s mätstation i Bräkne-Hoby.

Fysikaliska och kemiska undersökningar

Nedan presenteras analysresultat för Bräkneån år 2005. Bedömningarna grundar sig på Naturvårdsverkets *Bedömningsgrunder för miljö kvalitet, Sjöar och vattendrag* (Rapport 4913). Analysparametrarna finns förklarade i Bilaga 1 tillsammans med samtliga resultat och metodbeskrivningar.

OBSERVERA ATT staplarna för analysvärdena i huvudfåran har färgats med mörkt raster och biflödena med ljus raster.

Alkalinitet och pH

Alkaliniteten ger information om vattnets buffertkapacitet, d.v.s. förmågan att motstå försurning. En hög alkalinitet kan även indikera föroreningspåverkan. När alkaliniteten sjunker ökar risken för surstötter, eftersom vattnets förmåga att neutralisera det sura vattnet till slut blir så dålig att pH-värdet börjar sjunka.

Vattnets surhetsgrad anges som pH-värde. När pH-värdet understiger 6,0 finns risk för skador på vattenlevande organismer. Bland annat störs känsliga fiskars (t.ex. öring och mört) reproduktion vid pH strax under 6,0. Genom att surhetstillståndet även bestämmer förekomstform för många metaller, påverkas organismerna även indirekt.

Jordbruksmark ger bättre försurningstillstånd

Försurningen är ett problem i de delar av Sverige där surt nedfall kombineras med magra jordar. Barrskogsklädda moränjordar med granitberggrund har ett betydligt sämre skydd mot det sura nedfallet än vad den rikare jordbruksmarken har.

Kalkningarna hjälper i de flesta fall

I avrinningsområdets övre delar genomförs varje år omfattande kalkningar. Kalkningarna görs direkt i sjöar, över våtmarker eller med doserare placerade invid vattendragen.

I huvudfåran och i de större sjöarna var alkaliniteten och pH-värdet under 2005 i de flesta fall tillräckligt bra för att inga biologiska skador skulle uppstå. I de överskottspunkterna (nedströms Fiskestadsjön och nedströms Ygden) uppmättes låga pH-värden i augusti. Troligen var detta en följd av de stora mängderna nederbörd under sommaren som bidrog till utökad urlakning av humusämnen.

Försurningseffekter i små biflöden

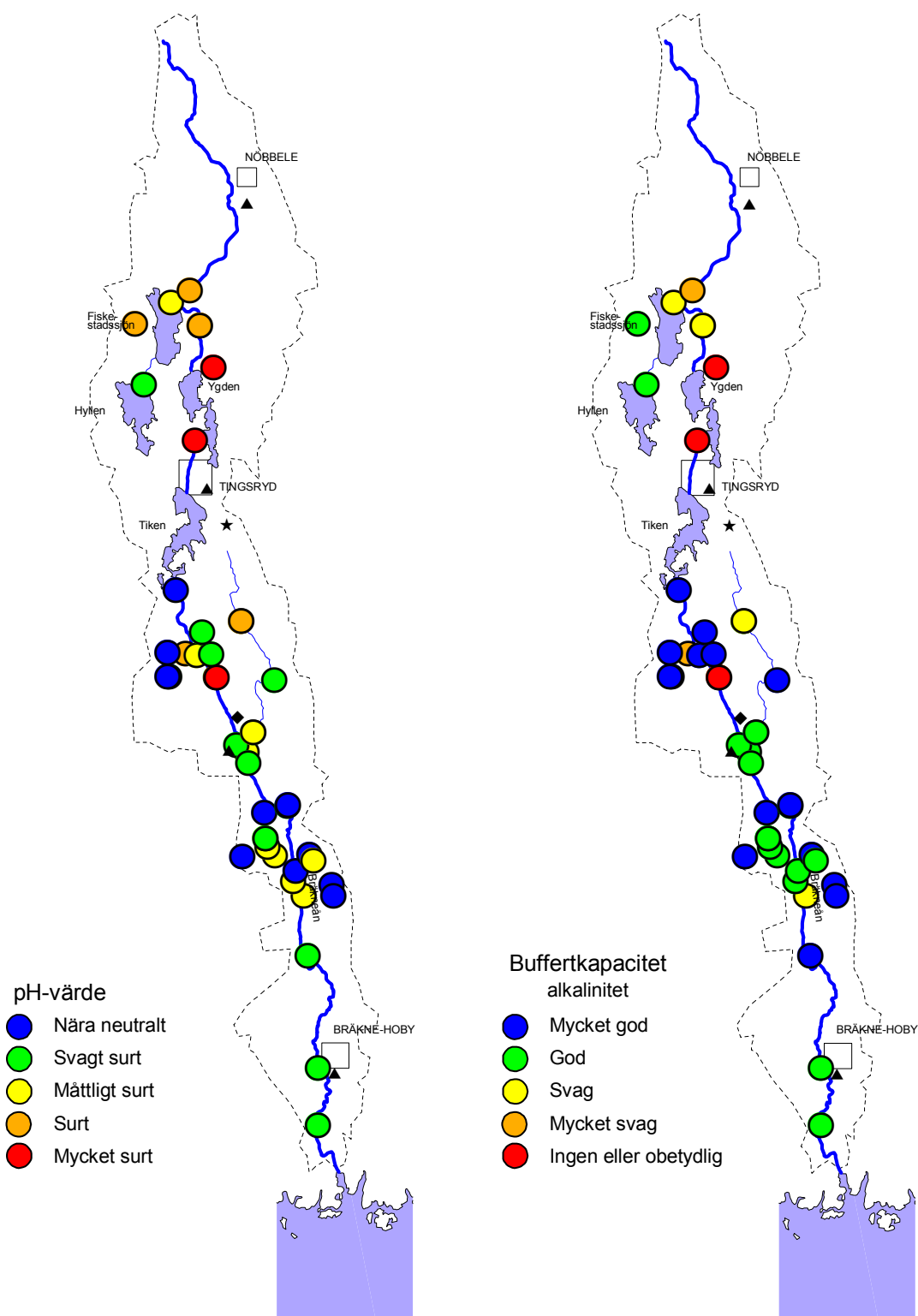
I några av de små biflödena visar länsstyrelsernas kalkeffektuppföljning att sura förhållanden förekommer i avrinningsområdet (Figur 10). Små vattendrag är ofta svåra att kalka med en bra effekt, kort omsättningstid i uppströms liggande vattendepåer gör att effekten av kalkningsinsatsen snabbt klingar av. En del av de vatten som ingår i länsstyrelsernas kalkeffektuppföljning är referensvatten som inte kalkas, detta för att ha något att jämföra utvecklingen i kalkade vatten med.

Måttligt vårflöde minskar risken för surstötter

Vårflödet 2005 var relativt kraftigt i januari med en högsta notering på ca 9,4 m³/s vid mynningsområdet i slutet av månaden. Under resterande del av våren var dock flödet mindre än medelvattenföringen 1977-2004 för respektive månad. Detta medförde att risken för surstötter 2005 var mindre än under våren med mer nederbörd och större snösmältning.

Kalkning

I Bilaga 4 redovisas genomförda kalkningar i avrinningsområdet under 2005. Där framgår det bl.a. att doseraren i Eskilåån gav 150 ton och Bergalundsbäcken 50 ton. Sammanlagt kalkades det i avrinningsområdet med ca 220 ton i Kronobergs län och i Blekinge län med ca 500 ton. I Blekinge län var den största delen av kalkningarna s.k. våtmarkskalkningar. Genom att kalka våtmarker kan man ge ett mer långvarigt skydd för exempelvis en bäck eller en liten sjö som annars är svåra att skydda genom dess korta omsättningstider.



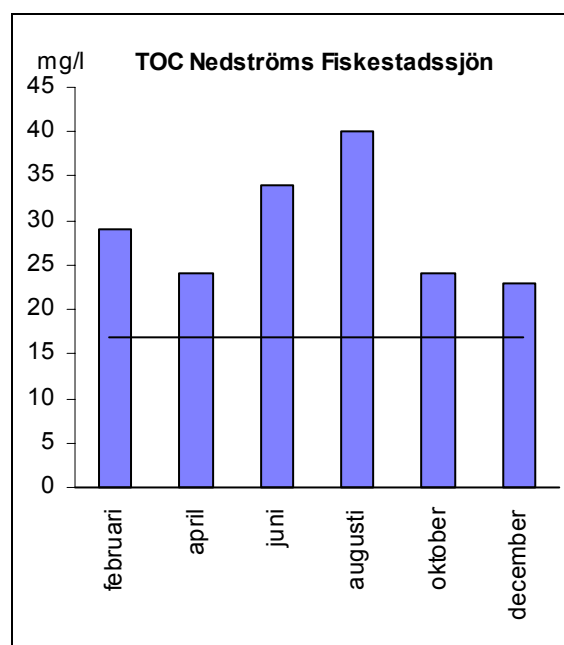
Figur 10. Resultat från recipientkontrollen och länsstyrelsernas kalkeffektuppföljning från respektive länsstyrelse 2005, årlägssta värden på alkalinitet och pH illustreras.

Organiskt material och syretillstånd

Mycket höga halter organiskt material i hela avrinningsområdet

Höga halter organiskt material (TOC) kan leda till dåliga syreförhållanden om nedbrytningsaktiviteten är hög och syresättningen av vattnet är låg. Extra känsligt blir det när vattentemperaturen är hög. Då ökar nedbrytningen samtidigt som syrets lösningsförmåga i vattnet sjunker.

I hela avrinningsområdet var den organiska halten mycket hög (Figur 12). Halterna minskade dock längre ner där sjöarna fungerar som sedimentationsbassänger. Det var främst under sommaren som höga halter uppmättes. Under stormen Gudrun blåste många träd ner vilket kan ha bidragit till ökat utflöde av organiskt material från skogsmarkerna. Sannolikt bidrog även de stora mängderna nederbörd under sommaren till ursköljningen av organiskt material (Figur 11). Halterna organiskt material under 2005 var i flertalet stationer den högsta halt som uppmätts sedan 2002.



Figur 11. Organisk halt (TOC) nedströms Fiskestadssjön 2005. Linjen markerar gränsen för mycket hög halt.

Bra syreförhållanden i samtliga vattendrag
Årslägst syrehalten motsvarade i samtliga lokaler *syrerikt tillstånd*.

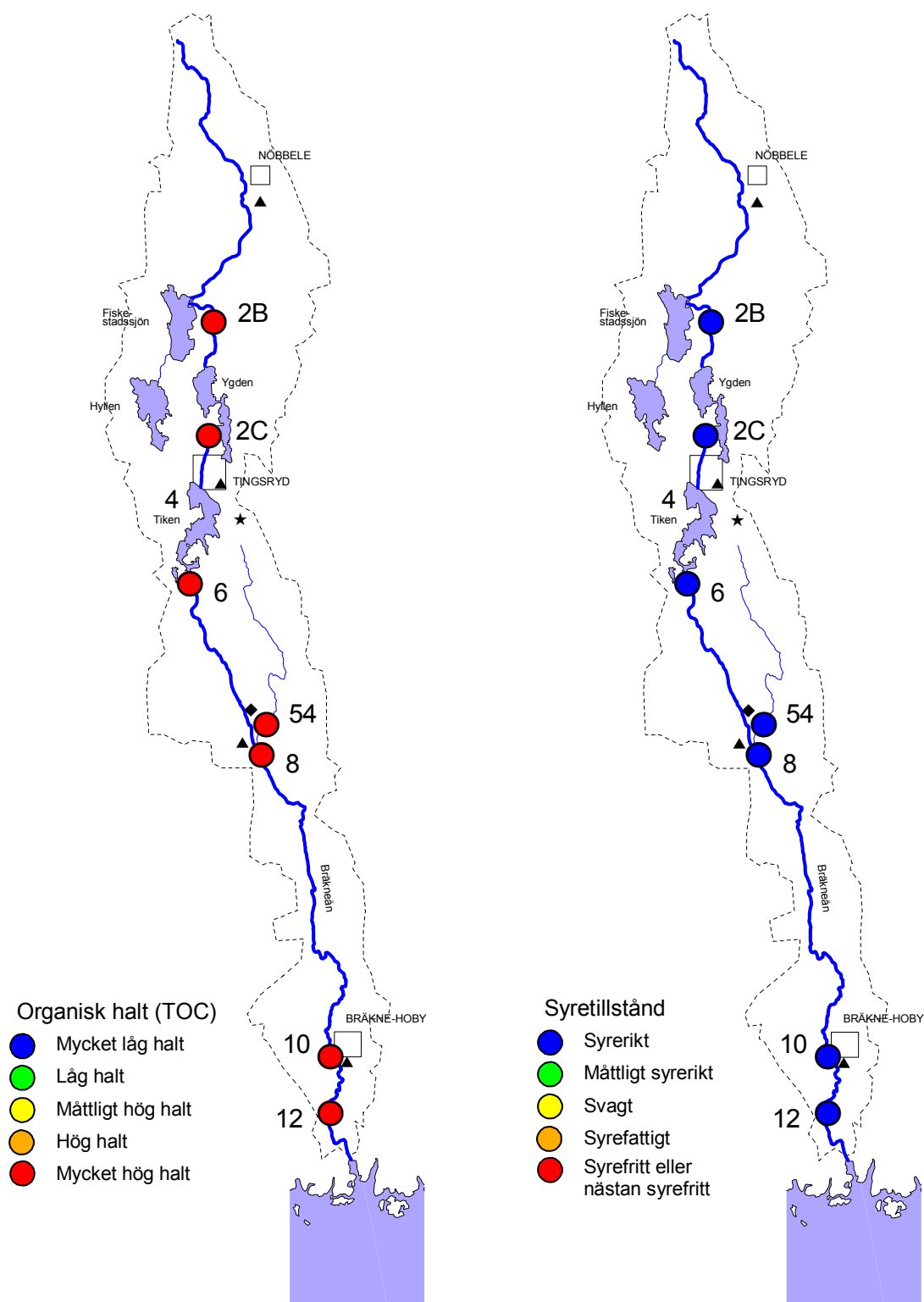
Det finns en risk att det under högsommarens senare del har varit dåliga syreförhållanden i Fiskestadssjön och Ygden. Det är framförallt i sjöarnas djupare partier under sommarstagnationen och under vinterstagnationen som syrebrist kan uppstå. Under dessa perioder har inte det djupare vattnet någon kontakt med det ytligare vattnet varför nedbrytningen av organiskt material vid botten kan göra slut på syreförrådet.

Forsar syresätter vattnet

Strömmande/forsande partier i vattendrag syresätter vattnet medan stillastående vatten syresätts långsammare. Stillastående vatten värms också upp snabbare vilket ökar syreförbrukningen och vattnets förmåga till att lösa syre. Att ha beskuggade forssträckor nedströms sjöar med sviktande syrehalter under sensommaren kan därför betyda mycket för många organismer under perioder med risk för syrebrist.

Den diffusa påverkan ger de stora effekterna.

Någon påverkan från punktutsläpp kunde inte konstateras utifrån resultaten från den kemiska-fysikaliska provtagningen. Sannolikt är halterna organiskt material i den övre delen av vattensystemet förhöjda bl.a. som en följd av alla de dikningsföretag som bedrivits under 1900-talet. Dikade skogsmarker gör att större mängder organiskt material når vattendragen då vattnet snabbare än vad som är naturligt spolats ur skogsmarken.



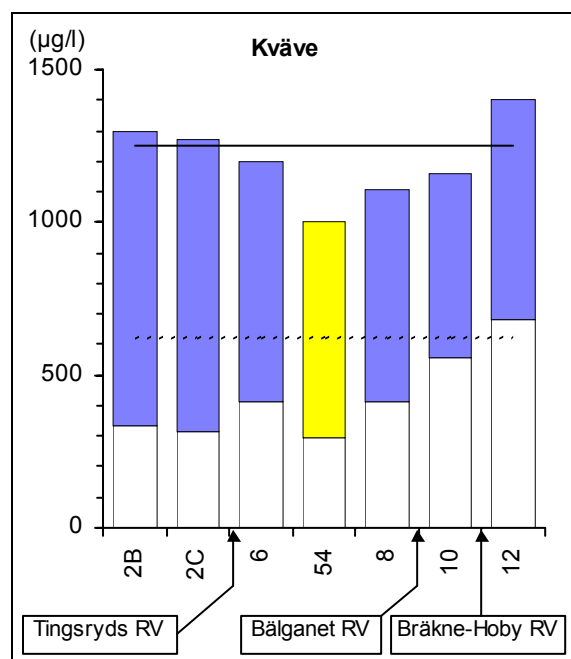
Figur 12. Årsmedelhalter av organiskt material och årlägst syrehalter i Bräkneån 2005.

Kväve och fosfor

Ett näringsrikt tillstånd skapas av tillförsel av växtnäringsämnen fosfor och kväve till sjöar och vattendrag. Fosfor är i allmänhet det tillväxtbegränsande näringsämnet i sötvatten. En stor del är partikelbundet och fastläggs i sjöarnas sediment. Fosfor sprids till vattenmiljöer främst genom jordbruket och till viss del från avskilda avlopp, industrier, fiskodlingar och reningsverk. Tillförsel av kväve anses utgöra den främsta orsaken till övergödning av våra kustvatten. Kväve tillförs genom nedfall av luftföroreningar, läckage från jordbruk och skogsbruk samt utsläpp av enskilt och kommunalt avloppsvatten.

Generellt höga kvävehalter

Årsmedelvärdet av kväve motsvarade *mycket höga* nedströms Fiskestadssjön (2B) och vid Mynningsområdet (12). I övriga provtagningspunkter var halterna *höga* (Figur 13 och Figur 15).



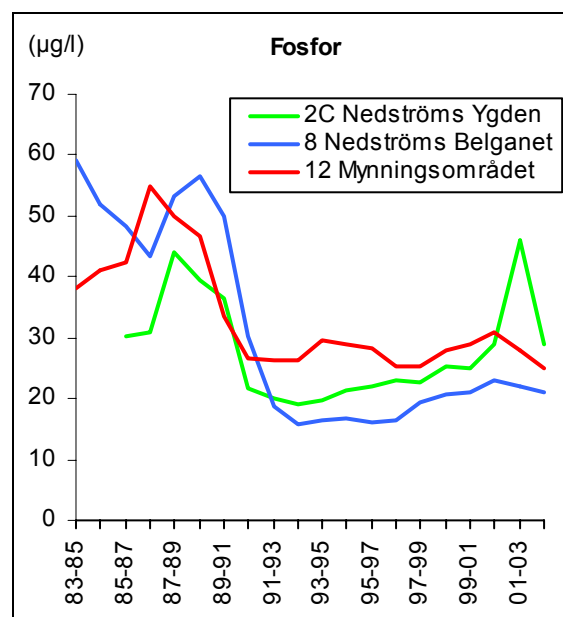
Figur 13. Årsmedelvärden för totalkvävehalter i Bräckeån 2005 (den ofärgade delen visar halten nitratkväve). Den streckade linjen markerar gränsen mellan *måttligt höga* och *höga halter*. Över den heldragna linjen råder *mycket höga halter*.

Generellt måttligt höga fosforhalter

Fosforhalterna bedömdes som *mycket höga* nedströms Fiskestadssjön (2B). Detta som en effekt av de höga flödena under sensommaren i avrinningsområdets övre delar. Även i mynningsområdet (12) bedömdes halterna som *mycket höga*. I övriga punkter motsvarade halterna bedömningen *måttligt höga halter*. Den högsta fosforhalten under året uppmättes nedströms Fiskestadssjön (2B), i augusti, (65 µg/l).

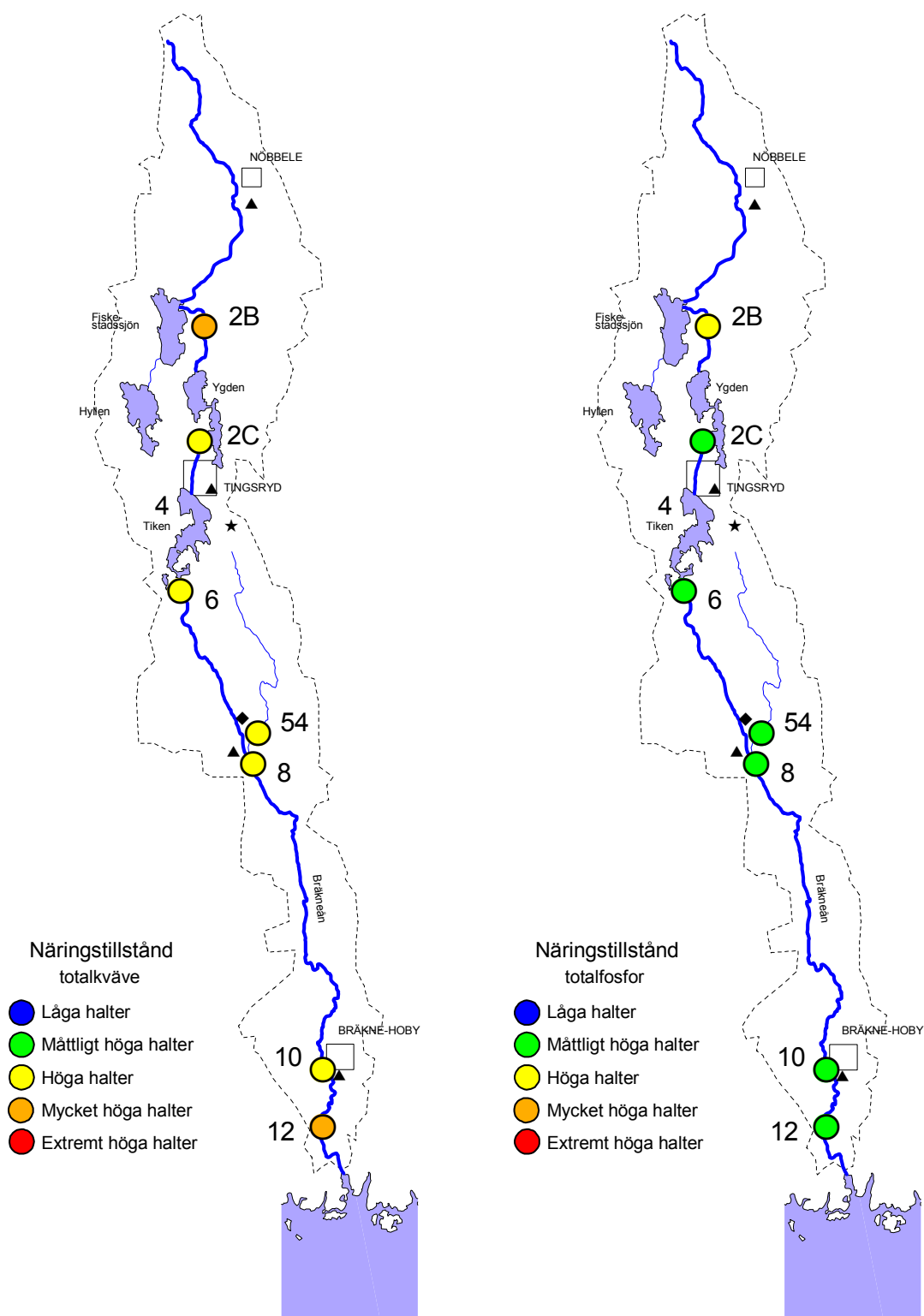
Fosforhalterna minskar åter

Fosforhalterna minskade dramatiskt under tioårsperioden 1983-1993 men började sedan återigen att öka. Ökningen kan förklaras av mildare och blötare vintrar under 90-talet. Under perioden 2000-2005 har dock halterna åter minskat (Figur 14).



Figur 14. Treårsmedelvärden för fosfor i Bräckeån 1983–2005.

För resonemang kring punktkällornas påverkan på halterna av närsalter, se avsnittet om transporter och arealspecifik förlust, sidan 19.



Figur 15. Näringstillstånd utifrån årsmedelvärden av kväve och fosfor i Bräkneån år 2005.

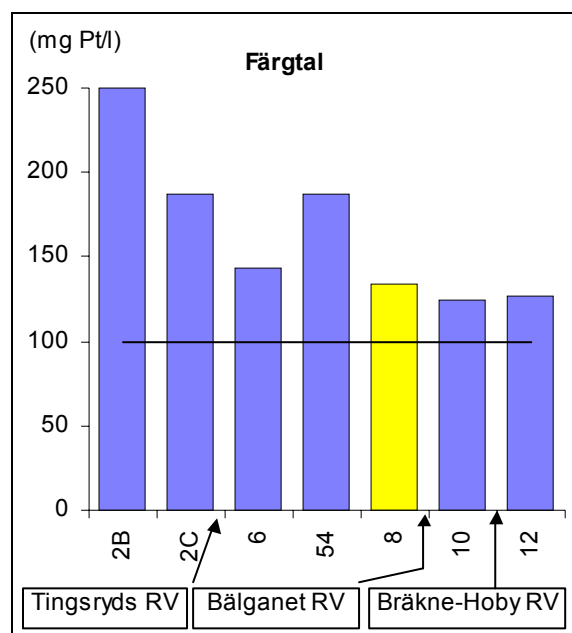
Vattenfärg och grumlighet

Vattnets färg är ett mått på mängden löst organiskt material i vattnet, främst humusämnen samt metallerna järn och mangan. Grumlighet (turbiditet) orsakas av olösta organiska och oorganiska ämnen (partiklar) i vattnet.

Vattnet var *starkt färgat* i övre delen av avrinningsområdet samt i Älgasjöbäcken (54). I Tikens utlopp (6) samt de tre nedersta punkterna i huvudfåran motsvarade halterna *betydligt färgat* vatten (Figur 16 och Figur 18).

Vattenfärgen avtar längre nedströms

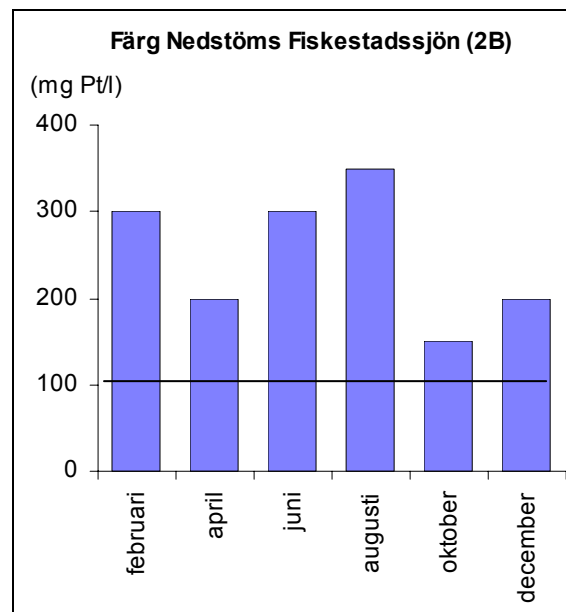
De riktigt höga färgtalen under året härstammar från de övre punkterna främst av effekterna av efter sommarregnen, men även under vintern uppmättes höga färgtal. Effekten av sjöarnas dämpande effekt på bl.a. vattenfärgen illustreras väl i Figur 16 där vattenfärgen steg för steg i sjösystemet minskar till hälften från Ygdens utlopp till Tikens utlopp.



Figur 16. Vattenfärgen i Bräkneån 2005 som årsmedelvärden. Linjen motsvarar bedömningen *starkt färgat vatten*.

Extremt högt färgtal

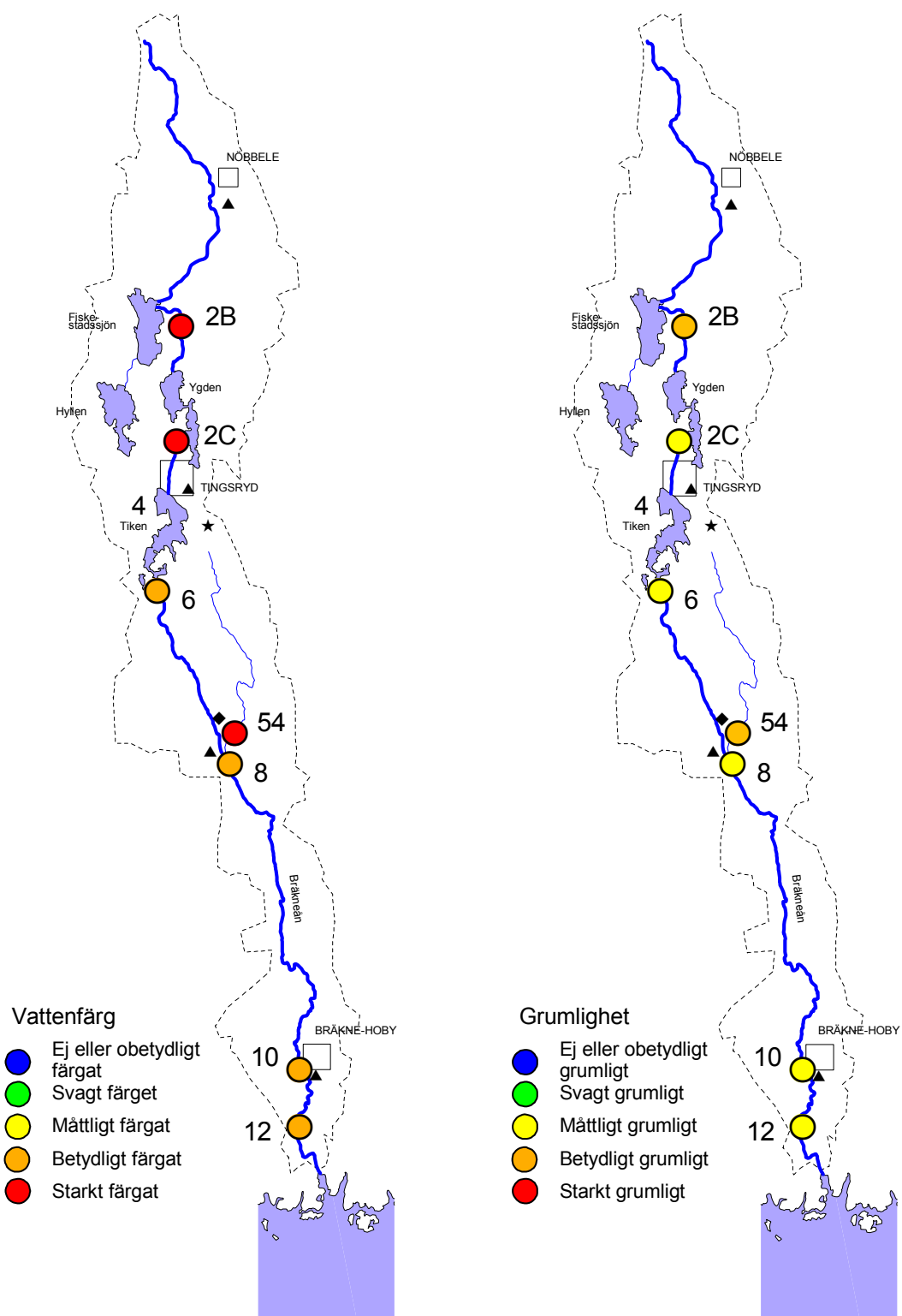
De ökade färgtalen efter sommarregnen uppgick till 350 mg Pt/l nedströms Fiskestadssjön (Figur 17). Det extrema tillståndet avtog något under hösten.



Figur 17. Färgtal nedströms Fiskestadssjön (2B) i Bräkneån januari - december 2005.

Förhållandevis liten grumlighet

Vattnet var *betydligt grumligt* nedströms Fiskestadssjön (2B), nedströms Ygden (2C), i Älgasjöbäcken (54) samt i mynningsområdet (12). I övriga punkter bedömdes vattnet som *måttligt grumligt* (Figur 18).



Figur 18. Vattenfärg och grumlighet (turbiditet) i Bräkneån år 2005, bedömningar utifrån årsmedelvärden.

Metaller i vatten

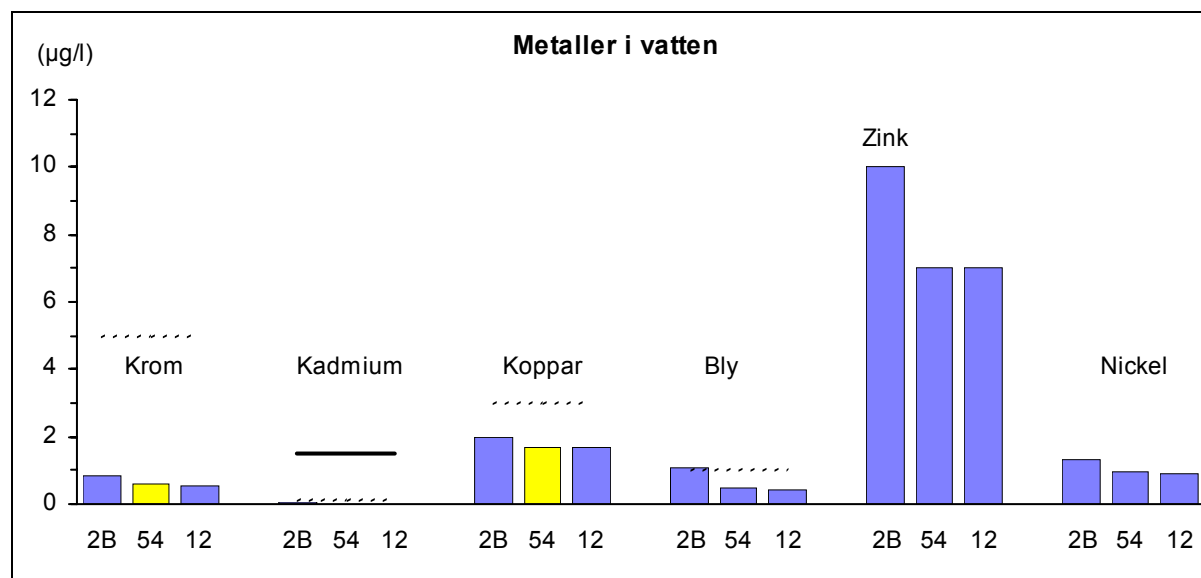
Samtliga resultat från metallanalyserna 2005 finns i Bilaga 1.

Metallers påverkan

Metaller är ett naturligt inslag i vatten, men när halterna blir för höga kan de bli skadliga för vattenlevande organismer.

Låga halter under 2005

Blyhalten bedömdes nedströms Fiskestadsjön som *måttligt hög*. Övriga metallhalter bedömdes på samtliga lokaler som *låga* (Figur 19).



Figur 19. Årsmedelhalter av de metaller där bedömningsgrunder finns att tillgå. Bräkneån 2005. Den streckade linjen motsvarar gränsen för *måttligt höga halter* och den heldragna linjen motsvarar *mycket höga halter*.

Transport och arealspecifik förlust

För Bräkneån vid mynningsområdet (12), har flödesuppgifter från Bräkneån, Bräkne-Hoby, SMHI:s station 84-2189, använts. Flödesdata därifrån har räknats upp med faktor 462/431 för att motsvara hela avrinningsområdet.

Beräkningarna har grundats på månadsmedelvattenföringen och uppmätta halter av kväve, fosfor och TOC. Värdena från månadsprovtagningen har interpolerats mot flödesdata för att ge bättre dygnsvärden.

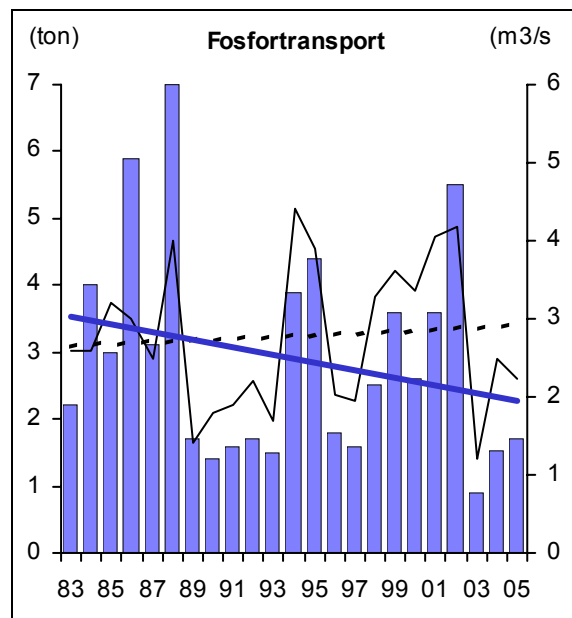
Kvävetransporten 2005 var 99 ton att jämföra med 130 ton som är medelvärdet för perioden 1983 – 2004.

För fosfor får den relativt höga vattenföringen under vintern och våren stort genomslag. Under januari transporterades 27 % av årets totala mängd, på grund av den höga vattenföringen. Transporten under 2005 var ca 1,7 ton medan medelvärdet för perioden 1983 – 2004 var 3,0 ton (Figur 20).

Den största kända punktkällan för kväve och fosfor i avrinningsområdet, Tingsryds avloppsreningsverk, släppte ut 14,7 ton kväve och 51 kg fosfor under år 2005. Sammanlagt släppte de kommunala avloppsreningsverken ut 20 ton kväve och ca 87 kg fosfor till Bräkneån under 2005.

Detta gjorde att andelen av kväve till havet som härstammade från reningsverken uppgick till 20 % och för fosfor ca 5 %. Dock

är detta en överskattning då åns självrening reducerar halterna närsalter på vägen ner mot mynningen. Merparten av närsalterna kom trots allt från diffusa källor vilket är fallet i alla avrinningsområden i Sverige.



Figur 20. Fosfortransport i Bräkneån 1983 – 2005. Den tunna linjen representerar vattenföringen, den streckade linjen vattenföringstrenden och den tjockare raka linjen är trenden för fosfortransport.

Transporten av organiskt material (TOC) var 2005 1346 ton, medelvärde för perioden 1992 – 2004 var 1758 ton. Även för TOC-transporten blev genomslaget av stormen Gudrun och den relativt höga vattenföringen under vintern och våren tydlig. Ökad ytavrinning på jord- och skogsbruksmark ökar utförseln av humus och annat organiskt material vilket resulterar i högre TOC-halter och därmed lägre transporter.

Arealspecifik förlust

Den arealspecifika förlusten har beräknats genom att dividera transporter med avrinningsområdets storlek.

- Kväveförlusten uppgick till 2,1 kg/ha vilket motsvarar *måttligt höga förluster*.
- Fosforförlusten var 0,037 kg/ha vilket motsvarar *mycket låga förluster*.

- Den arealspecifika förlusten av organiskt material (TOC) uppgick till 29,1 kg/ha.

Metalltransporter

Månadsvisa metalltransporter finns redovisade i Bilaga 2.

Metallhalten mättes varannan månad. Halterna har interpolerats mot dygnsvisa flödesdata för att få mer precisa beräkningar på transporten.

Aluminiumtransporten var den högsta på ca 20,5 ton under 2005. Den minsta metalltransporten, endast 0,2 kg för hela 2005, stod tungmetallen kvicksilver för. Beräkningen bygger dock på att flertalet värden var lägre än detektionsgränsen varför transporten kan ha varit mycket mindre än så. Januari månad gav de högsta transporterna under året vilket också var den månaden med högst medelflöde. Undantaget var zink, där de högsta transporterna uppmättes i april.

Bottenfauna

Bottenfaunaundersökningarna med fullständig redovisning av metoder, resultat och bedömningar finns i Bilaga 3.

Provtagning av bottenfauna utfördes på två lokaler i Bräkneåns huvudfåra (nedströms Bälkanet och vid mynningsområdet).

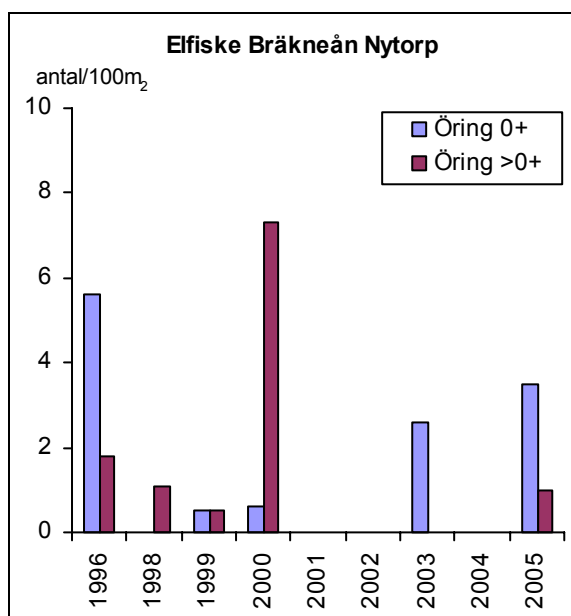
Bottenfaunan på båda lokalerna bedömdes som ej eller obetydligt påverkad av näringsämnen/organiskt material och försurning.

Båda lokalerna bedömdes ha naturvärden i övrigt med avseende på bottenfaunan, vilket är den lägsta bedömningsklassen. Den mycket ovanliga fåborstmasken *Propappus volki*, som påträffades under åren 2000-2003 på lokalen vid mynningsområdet i Bräkneån, påträffades inte, liksom 2004, vid årets undersökning.

Elfiske

Elfiske utfördes av länsstyrelsen 7 oktober 2005 i Bräkneån vid Nytorp. Detta fiske skedde ca tre veckor efter torrläggningen av Bräkneån (p.g.a. sabotaget nedströms sjön Tiken).

Enligt elfisket hade inte öringen tagit någon skada av torrläggningen. Det var snarare bättre än normalt (Figur 21). En förklaring kan vara att övriga fiskarter som gädda och lake inte klarat sig lika bra i de mer strömmande partierna när vattnet var lågt. Detta kan ha gynnat öringen genom minskad predation. Hur det såg ut i övriga delarna av ån är svårt att säga, men om öringen klarat sig bra vid Nytorp bör den klarat sig även på flera andra platser.



Figur 21. Resultat av elfiske i Bräkneån, Nytorp, 1996-2005.

REFERENSER

ALCONTROL AB. Bräkneån 2004. Bräkneåns vattenvårdsförbund.

BERNTELL, A., WENBLAD, A., HENRIKSON, L. NYMAN, H. & OSKARSSON, H. 1984. Kriterier för värdering av sjöar från naturvårdssynpunkt. Länsstyrelsen i Älvsborgs län 1983:3.

DEGERMAN, E., FERNHOLM, B. & LINGDELL, P-E. 1994. Bottenfauna och fisk i sjöar och vattendrag. Utbredning i Sverige. - Naturvårdsverket, Rapport 4345.

ENGBLOM, E. & LINGDELL, P-E. 1983. Bottenfaunans användbarhet som pH-indikator. - SNV PM 1741.

ENGBLOM, E. & LINGDELL, P-E. 1985a. Hur påverkar reningsverk med olika fällningskemikalier bottenfaunan? - SNV PM 1798.

ENGBLOM, E. & LINGDELL, P-E. 1985b. Hur påverkar kalkdoserare bottenfaunan? - SNV PM 1994.

ENGBLOM, E. & LINGDELL, P-E. 1987. Vilket skydd har de vattenlevande smådjuren i landets naturskyddsområden? - SNV PM 3349.

ENGBLOM, E., LINGDELL, P-E. & NILSSON, A.N. 1990. Sveriges bäckbaggar (Coleoptera, Elmidae) - artbestämning, utbredning, habitatval och värde som miljöindikatorer. - Entomologisk Tidskrift 111:105-121.

ENGBLOM, E. & LINGDELL, P-E. 1994. Översiktlig bedömning av försurnings-, förorenings- och naturvärdesstatus i några sjöar och vattendrag i Kristianstads län. Limnoda HB. Rapport till Länsstyrelsen i Kristianstads län.

ERIKSSON, M.O.G., HENRIKSON, L. & OSCARSON, H.G. 1981. Försurningseffekter på sötvattenmollusker i Älvsborgs län, Naturvårdsenheten 1981:2.

GÄRDENFORS, U. (ed.). Rödlisade arter i Sverige 2005 – The 2005 Red List of Swedish Species. ArtDataBanken, SLU, Uppsala.

HENRIKSON, B.I., HENRIKSON, L., NYMAN, H.G. & OSCARSON, H.G. 1983. pH och predation - populationsreglerande faktorer i försurade sjöar? - Zoologiska inst., Göteborgs universitet, Rapport till Fiskeristyrelsen.

HENRIKSON, L. & MEDIN, M. 1986. Biologisk bedömning av försurningspåverkan på Le-långens tillflöden och grundområden 1986. Aquaekologerna, rapport till Länsstyrelsen i Älvsborgs län.

MOOG, O. (Ed.) 1995. Fauna aquatica Austriaca, Version 1995. - Wasserwirtschaftskataster, Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Wien.

- NATURVÅRDSVERKET (1996). Handbok för miljöövervakning, sjöar och vattendrag - bottenfauna. Utgåva 1996-06-26. Arbetsmaterial.
- OTTO, C. & SVENSSON, B.S. 1983. Properties of acid brown waters in southern Sweden. - ARCH. HYDROBIOL. 99: 15-36.
- RADDUM, G.G. & FJELLHEIM, A. 1984. Acidification and early warning organisms in freshwaters in western Norway. - VERH. INTERNAT. VEREIN. LIMNOL. 22: 1973-1980.
- ROSENBERG, D. & RESH, V. 1993. Freshwater biomonitoring and macroinvertebrates 1993. Routledge, Chapman & Hall, Inc.
- SNV 1989. Naturinventering av sjöar och vattendrag, Handbok. - Statens Naturvårdsverk. Solna.
- WIEDERHOLM, T. (Ed.) 1999. Bedömningsgrunder för miljö kvalitet, sjöar och vattendrag. - Naturvårdsverket, rapport 4913.
- WIEDERHOLM, T. (Ed.) 1999. Bedömningsgrunder för miljö kvalitet, sjöar och vattendrag. Bakgrundsrapport, biologiska parametrar. - Naturvårdsverket, rapport 4921.

BILAGA 1

Fysikaliska och kemiska parametrar

Metodik

Analysparametrarnas innebörd

Resultatlistor för fysikalisk-kemisk provtagning i vatten samt metaller i vatten

Metodik

Provtagningspunkter

Provtagningspunkternas läge och kontrollprogrammets omfattning framgår av Tabell 2. I de sex provtagningspunkterna i rinnande vatten var provtagningsstillfällena fördelade över februari, april, juni, augusti, oktober och december. Lokal nr 12, Mynningsområdet, provtogs varje månad. År 2005 undersöktes, förutom fysikaliska- och kemiska parametrar i vatten, även metaller i vatten (lokalerna 2B, 54 och 12) och bottenfauna (8 och 12).

Vattenföring

Dygnsvisa vattenföringsdata från SMHI:s vattenföringsstation 84000 – 2189 i Bräkne-Hoby har använts. Flödet i den punkten har arealspecifikt beräknats om för att ge mått på vattenföringen på de olika stationerna i avrinningsområdet.

För transporten i mynningen har flödet räknats upp med en arealkoefficient om 1,072.

Analyser

Samtliga analyser har gjorts av ALcontrol i Växjö och ALcontrols i Linköping. Analyserna har utförts i enlighet med svensk standard eller därmed jämförbar metod. Analysmetoder, parametrar och enheter för de fysikaliska- och kemiska undersökningarna framgår av Tabell 2.

Vid provtagning från båt i sjöar och från broar i vattendrag användes en så kallad Ruttnerhämtare. Hämtaren stängs på valfritt djup med hjälp av ett lod som löper utmed linan, vattnet tappas sedan på flaskor. Vattenprov togs ca 2 dm under ytan. I grunda vattendrag eller där bro saknas

monterades flaskorna i en så kallad fyrisåhämtare för att nå vattendragets mitt. Vattenproven transporterades och förvarades enligt gällande standard för vattenundersökningar.

Syrgashalt och vattentemperatur uppmättes i fält med hjälp av en portabel mätare (WTW Oxi 196). I sjöar uppmättes temperatur- och syrgasprofiler. Siktdjupet mättes med siktskiva och vattenkikare (Ingen sjöprovtagning genomfördes 2005).

Prov för analys av metaller i vatten togs på 3 punkter i rinnande vatten och analyserades av ALcontrol i Linköping, enligt EPA-metod 200.7 och 200.8 (modifierade). Slutbestämningen av metallhalterna skedde med plasmamasspektrometri (ICP-MS). För kvicksilver har s.k. fluoricensmetod använts. De analyserade metallerna var järn, mangan, kalcium, magnesium, natrium, kalium, aluminium, arsenik, barium, bly, kadmium, kobolt, koppar, krom, kvicksilver, nickel, strontium och zink.

Transportberäkningar

Årstransporten av kväve, fosfor och organiskt material (TOC) samt för samtliga analyserade metaller beräknades. Månadsvisa analyser av N, P och TOC användes medan metalltransporten beräknades utifrån 6 analyser. Halterna har interpolerats till dygnsdata som räknats om till dygns-transporter vilka summerats till månads-transporter.

Arealspecifik förlust

Arealspecifik förlust för kväve, fosfor och organiskt material (TOC), (kg/ha,år), beräknades. Förlusten beräknas med hjälp av transporten och arealuppgifter. Arealerna är hämtade från Svenskt Vattenarkiv (SMHI 1994).

Tabell 2. Analysparametrar, enheter samt analysmetoder för de fysikaliska och kemiska undersökningarna.

ANALYSPARAMETER	ENHET	ANALYSMETOD
Vattenföring	m ³ /s	Föremålsmet./ PULS
Vattentemperatur	°C	Termometer ± 0,1 °C
Turbiditet	FNU	SS 028125
pH	-	SS 028122-2 mod
Alkalinitet	mekv/l	SS 028139 mod
Syrgashalt	mg/l	SS-EN 25814
Färgtal	-mg Pt/l	SS 028124-2
TOC	mg/l	SS 028199
Konduktivitet	mS/m	SS-EN 27 888 mod
Totalfosfor	µg/l	TRAACS/V-004-88B Bran + Luebbe
Totalkväve	µg/l	TRAACS
Nitratkväve	µg/l	TRAACS
Fosfatfosfor	µg/l	SS 028126-2
Klorofyll a	µg/l	SS 028170
Metaller utom kvicksilver	µg/l	ICP-MS
Kvicksilver	ng/l	Flouricens

Tabell 3. Undersökningsprogram i Bräkneån. Heltalen anger hur många gånger per år provtagning sker. Deltal innebär att prover inte tas varje år, 1/3 betyder vart tredje år och 1/6 vart sjätte med start 2004. Under 2005 genomfördes endast fysikalisk-kemisk provtagning, metaller i vatten samt bottenfauna på en lokal.

Nr	Namn	Koordinater	Fys/ker (antal)	Metaller i vatten	Metaller i sediment	Plank- ton	Botten- fauna	El/nät- fiske
HUVUDFÅRAN								
2B	Nedströms Fiske- stadssjön	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	Älgasjöbacken	625265-145250	6	6			1/3	

Analysparametrarnas innebörd

Vattentemperatur (°C) mäts alltid i fält. Den påverkar bl.a. den biologiska omsättningshastigheten och syrets löslighet i vatten. Eftersom densitetsskillnaden per grad ökar med ökad temperatur kan ett sprängskikt bildas i sjöar under sommaren. Detta innebär att vattenmassan delas i två vattenolymer som kan få helt olika fysikaliska och kemiska egenskaper. Förekomst av temperatursprängskikt 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 hög vattenföring och 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 enligt följande effektrelaterade skala med tillägg:

>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

Tillägg ALcontrol	
8 – 9	Högt pH
>9	Mycket högt pH

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 förurning. Enligt Naturvårdsverkets "Bedömningsgrunder för miljö kvalitet" (Rapport 4913) kan vattnet med avseende på alkalinitet (mekv/l) indelas enligt följande effektrelaterade skala:

>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. Utsläppsvatten från reningsverk har ofta höga salthalter.

Vatten med hög salthalt är tyngre (har högre densitet) än saltfattigt vatten. Om inte vattnet omblandas kommer därför det saltrika vattnet att inlagras på botten av sjöar och vattendrag.

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 syretäring varvid vattnets syrehalt 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 algblomning, störst risk föreligger under sensommaren och i slutet av vintern (särskilt vid förekomst av skiktning - se avsnittet om temperatur). Om djupområdet i en sjö är litet kan syrebrist uppträda även vid låg eller måttlig belastning av organiskt material (humus, plankton). I långsamrinnande vattendrag kan syrebrist uppstå sommartid vid hög belastning av organiska ämnen och ammonium. 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 (µg/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 totalfosforhalten göras enligt sjöar maj-oktober ($\mu\text{g/l}$). Skalan är kopplad till olika produktionsnivåer, från näringsfattiga till näringsrika vatten:

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

Dessa gränser har tillämpats för medelhalter av värden uppmätta även under övriga delar av året. Tillståndsbedömning i rinnande vatten har gjorts enligt samma normer.

Enligt Naturvårdsverkets ”Bedömningsgrunder för miljö kvalitet” (Rapport 4913) kan 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 totalkvävehalten göras enligt sjöar maj-oktober ($\mu\text{g/l}$):

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

Dessa gränser har tillämpats för medelhalter av värden uppmätta även under övriga delar av året. Tillståndsbedömning i rinnande vatten har gjorts enligt samma normer.

Enligt Naturvårdsverkets ”Bedömningsgrunder för miljö kvalitet” (Rapport 4913) kan 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 lätt rörligt i marken och tillförs sjöar och vattendrag genom s.k. markläckage.

Siktdjup (m) ger information om vattnets färg och grumlighet och mäts genom att man sänker ner en vit skiva i vattnet och i vattenkikare noterar djupet när den inte längre kan urskiljas. Därefter drar man upp den till man åter kan se den och noterar djupet. Medelvärde av dessa djup utgör siktdjupet.

Enligt Naturvårdsverkets ”Bedömningsgrunder för miljö kvalitet” (Rapport

4913) kan en klassindelning med avseende på siktdjup (meter; maj-oktober) göras enligt:

>8	Mycket stort siktdjup
5-8	Stort siktdjup
2,5-5	Måttligt siktdjup
1-2,5	Litet siktdjup
≤1	Mycket litet siktdjup

Klorofyll a (µg/l) är ett av nyckel-ämnena i växternas fotosyntes. Halten klorofyll kan därför användas som mått på mängden alger i vattnet. Algernas klorofyllinnehåll är dock olika för olika arter och olika tillväxtfaser. Klorofyllhalten är i regel högre ju näringsrikare en sjö är.

Enligt Naturvårdsverkets "Bedömningsgrunder för miljö kvalitet" (Rapport 4913) kan en klassindelning med avseende på klorofyllhalt (µg/l) göras för maj-oktober enligt:

≤2	Mycket låga halter
2-5	Låga halter
5-12	Måttligt höga halter
12-25	Höga halter
>25	Mycket höga halter

och för augusti enligt:

≤2,5	Mycket låga halter
2,5-10	Låga halter
10-20	Måttligt höga halter
20-40	Höga halter
>40	Mycket höga halter

Dessa klasser motsvarar intervallen i fosforskalan.

Klorofyllhalten har i Naturvårdsverkets bedömningsgrunder antagits utgöra 0,5 % av planktonvolymen. För att få en enhetlig benämning av klasserna för klorofyll och totalvolym alger har gränserna justerats nedåt. "Mycket låga halter" ovan motsvarar Naturvårdsverkets bedömningsgrunders "låga halter" o.s.v. "Mycket höga halter"

motsvarar "extremt höga halter" i bedömningsgrunderna.

Allmänt om metaller

Metaller förekommer naturligt i låga halter i sjöar och vattendrag. Halterna varierar med avrinningsområdets berggrund och jordart. Vattnets surhet och innehåll av organiska ämnen påverkar också metallhalterna. Om vattnet innehåller höga halter av metaller påverkas vattnets organismer negativt.

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 biologisk 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 mycket långsamt. De är således exempel på stabila ämnen, som blir miljögifter för att de dyker upp i alltför stora mängder i fel sammanhang.

Tungmetallernas giftverkan beror till stor del på att de binds hårt till organiska äm-

nen/strukturer i levande celler, vilket dels försvårar utsöndring (ger ackumulering) och dels bidrar till att olika cellfunktioner störs (gifteffekt).

Metallerna förekommer i olika kemiska former och är därigenom olika biotillgängliga för levande organismer. Metallerna kan vara lösta i vattnet i jonform, eller förekomma som oorganiska och organiska komplex. De binds även till partiklar och följer dessa. Också tungmetallernas egen rörlighet i miljön skiftar beroende på deras fysikaliska och kemiska egenskaper. Kad-

mium, arsenik, nickel och zink transporteras och sprids mycket lätt, medan kvicksilver, bly, krom och koppar behöver speciella förhållanden för att kunna frigöras och "vandra".

Tillståndsklasser

Enligt Naturvårdsverket (1999) kan metallhalter i vatten indelas i tillståndsklasser avseende metallhalter ($\mu\text{g/l}$) enligt följande tabell:

Bedömningsgrunder för miljökvalitet($\mu\text{g/l}$)

	Mycket låga halter	Låga halter	Måttligt höga halter	Höga halter	Mycket höga halter
Arsenik	$\leq 0,4$	0,4-5	5-15	15-75	> 75
Bly	$\leq 0,2$	0,2-1	1-3	3-15	> 15
Kadmium	$\leq 0,01$	0,01-0,1	0,1-0,3	0,3-1,5	$> 1,5$
Koppar	$< 0,5$	0,5-3	3-9	9-45	> 45
Krom	$\leq 0,3$	0,3-5	5-15	15-75	> 75
Nickel	$< 0,7$	0,7-15	15-45	45-225	> 225
Zink	< 5	5-20	20-60	60-300	> 300

Resultatlistor

Rastrering motsvarar bedömning enligt Naturvårdsverkets "Bedömningsgrunder för miljökvalitet" (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	1250-5000	µg/l
x.x	Tot-N	Extremt höga halter	>5000	µg/l
	Tot-P	Mycket höga halter	50-100	µg/l
x.x	Tot-P	Extremt höga halter	>100	µg/l

Metaller i vatten (µg/l)

Rastrering	Bedömning	Halt						
		Cd	Cr	Cu	Ni	Pb	Zn	
x.x	måttligt höga halter	0.1-0.3	5-15	3-9	15-45	1-3	20-60	
x.x	höga halter	0.3-1.5	15-75	9-45	45-225	3-15	60-300	
x.x	mycket höga halter	>1.5	>75	>45	>225	>15	>300	

BRÄKNEÅN – RECIPIENTKONTROLL 2005

PROVPUNKT	nr	Datum	Tem	Led	pH	Alk	Syr	Syre	Tur	TOC	Färg	Nitrat	Total	Total
			pera	nings		alini	gas	mätt	bidi			kväve	kväve	fosfor
			tur	förm.		tet	halt	nad	tet	mg/l	-	µg/l	µg/l	µg/l
			°C	mS/m	-	mekv/l	mg/l	%	FNU	mg/l	-	µg/l	µg/l	µg/l
Nedströms	2B	050207	0,9	11,4	6,0	0,08	10,8	76	5,7	29	300	600	1500	30
Fiskestadssjön	2B	050407	7,4	9,8	6,0	0,08	9,6	80	4,8	24	200	520	1500	35
	2B	050609	13,8	9,9	6,3	0,10	8,6	83	8,6	34	300	310	1200	50
	2B	050811	17	10,4	5,7	0,05	7,3	76	8,7	40	350	170	1500	65
	2B	051004	12	11,7	6,7	0,18	7,2	67	3,6	24	150	58	890	33
	2B	051219	0,3	13,8	6,2	0,13	11,7	81	4,1	23	200	340	1200	36
		MAX	17,0	13,8	6,7	0,18	11,7	83	8,7	40	350	600	1500	65
		MEDEL	8,6	11,2	6,2	0,10	9,2	77	5,9	29	250	333	1298	42
		MEDIAN	9,7	10,9	6,1	0,09	9,1	78	5,3	27	250	325	1350	36
		MIN	0,3	9,8	5,7	0,05	7,2	67	3,6	23	150	58	890	30
Nedströms	2C	050207	1,4	10,9	5,8	0,05	11,1	79	4	31	250	580	1400	33
Ygden	2C	050407	7,5	10,6	6,3	0,17	8,6	72	4,2	25	200	540	1600	32
	2C	050609	16,1	10,2	6,8	0,15	9,1	92	3,0	24	175	130	910	26
	2C	050811	14,3	9,9	5,5	0,02	8,1	79	2,5	40	250	490	1700	55
	2C	051004	13,2	11,6	6,8	0,24	7,2	69	2,3	22	125	30	1100	27
	2C	051219	0,7	11,7	6,6	0,19	12,3	86	2,4	19	125	110	930	22
		MAX	16,1	11,7	6,8	0,24	12,3	92	4,2	40	250	580	1700	55
		MEDEL	8,9	10,8	6,3	0,14	9,4	80	3,1	27	188	313	1273	33
		MEDIAN	10,4	10,8	6,5	0,16	8,9	79	2,8	25	188	310	1250	30
		MIN	0,7	9,9	5,5	0,02	7,2	69	2,3	19	125	30	910	22
Tikens utlopp	6	050207	1,5	12,3	6,7	0,16	11,6	83	2,8	23	180	600	1300	21
	6	050407	6,1	11,6	6,4	0,15	10,0	81	3,0	24	180	560	1800	22
	6	050609	16,1	11,9	6,8	0,17	9,0	91	2,4	24	175	480	1200	17
	6	050811	18,8	12,1	6,9	0,21	7,6	82	2,7	18	125	310	1100	19
	6	051004	14,6	12,7	7,3	0,22	9,4	93	1,7	19	100	240	850	24
	6	051219	1,5	12,8	6,9	0,21	11,7	83	1,9	15	100	290	940	21
		MAX	18,8	12,8	7,3	0,22	11,7	93	3	24	180	600	1800	24
		MEDEL	9,8	12,2	6,8	0,19	9,9	86	2,4	20,5	143	413	1198	21
		MEDIAN	10,4	12,2	6,9	0,19	9,7	83	2,6	21	150	395	1150	21
		MIN	1,5	11,6	6,4	0,15	7,6	81	1,7	15	100	240	850	17
Älgasjöbäcken, bro Hunnamåla	54	050207	0,1	11,4	6,4	0,12	13,0	89	5,2	27	300	550	1300	17
	54	050407	6,7	10,0	6,5	0,15	8,5	70	5,9	21	200	460	1200	18
	54	050609	12,4	11,7	7,2	0,39	10,5	98	10	25	200	130	920	25
	54	050811	16,2	11,6	7,1	0,39	8,7	89	3,0	20	150	140	1000	35
	54	051004	11,5	14,1	7,5	0,49	9,2	84	4,4	12	70	110	580	14
	54	051219	0,3	14,1	6,8	0,38	13,4	92	4,9	19	200	360	1000	17
		MAX	16,2	14,1	7,5	0,49	13,4	98	10	27	300	550	1300	35
		MEDEL	7,9	12,2	6,9	0,32	10,6	87	5,6	21	187	292	1000	21
		MEDIAN	9,1	11,7	7,0	0,39	9,9	89	5,1	21	200	250	1000	18
		MIN	0,1	10,0	6,4	0,12	8,5	70	3	12	70	110	580	14
Nedströms	8	050207	0,1	11,8	6,8	0,15	13,6	93	2,7	26	180	540	1200	19
Bälganet	8	050407	6,7	10,9	6,7	0,14	8,7	71	2,9	23	180	500	1400	21
	8	050609	19,1	11,6	7,0	0,20	9,7	100	2,4	24	150	420	1000	19
	8	050811	17,9	11,3	6,9	0,21	8,5	90	3,0	16	125	450	1200	26
	8	051004	12,8	13,0	7,2	0,26	7,5	71	1,0	16	70	250	890	31
	8	051219	0,3	12,9	6,9	0,23	14,4	99	2,5	16	100	320	970	15
		MAX	19,1	13,0	7,2	0,26	14,4	100	3	26	180	540	1400	31
		MEDEL	9,5	11,9	6,9	0,20	10,4	87	2,4	20	134	413	1110	22
		MEDIAN	9,8	11,7	6,9	0,21	9,2	91,5	2,6	20	138	435	1100	20
		MIN	0,1	10,9	6,7	0,14	7,5	71	0,95	16	70	250	890	15

BRÄKNEÅN – RECIPIENTKONTROLL 2005

			Tem pera tur	Led nings förm.	Alk alini tet	Syr gas halt	Syre mätt nad	Tur bidi tet			Nitrat kväve	Total kväve	Total fosfor	
PROVPUNKT	nr	Datum	°C	mS/m	pH	mekv/l	mg/l	%	FNU	mg/l	-	µg/l	µg/l	µg/l
Uppströms	10	050207	0,1	11,6	6,7	0,16	13,6	93	2,6	22	180	590	1200	17
Bräkne - Hoby	10	050407	6,7	10,8	6,7	0,14	8,9	73	2,8	22	180	580	1300	22
	10	050609	14,9	11,4	7,1	0,23	10,7	110	1,6	20	150	470	1100	15
	10	050811	16,6	13,2	7,1	0,35	8,3	85	2,3	14	70	650	1300	19
	10	051004	11,8	13,8	7,3	0,30	8,8	81	0,85	14	70	520	950	12
	10	051219	0,3	13,0	6,9	0,23	14,4	99	2,0	14	100	520	1100	13
		MAX	16,6	13,8	7,3	0,35	14,4	110	2,8	22	180	650	1300	22
	MEDEL	8,4	12,3	7,0	0,24	10,8	90	2,0	18	125	555	1158	16	
	MEDIAN	9,3	12,3	7,0	0,23	9,8	89	2,2	17	125	550	1150	16	
	MIN	0,1	10,8	6,7	0,14	8,3	73	0,85	14	70	470	950	12	
Mynnings- området	12	050118	2,2	12,2	6,9	0,31	13,2	96	4,6	20	150	710	1400	24
	12	050207	0,1	12,0	6,8	0,17	13,7	94	3,1	20	180	610	1300	24
	12	050307	0,3	12,4	6,7	0,19	13,6	94	4,0	21	150	640	1700	23
	12	050407	6,9	11,7	6,8	0,17	8,8	72	4,3	20	180	640	1400	24
	12	050516	13,3	12,1	7,0	0,24	8,9	85	2,6	17	150	640	1400	30
	12	050609	13,8	12,0	7,1	0,25	10,5	100	2,0	22	150	520	1200	19
	12	050707	20,9	16,4	7,0	0,35	7,2	81	1,7	17	100	920	1800	36
	12	050811	16,5	15,1	7,0	0,31	8,6	88	3,9	15	100	800	1500	48
	12	050905	16,1	14,2	6,9	0,30	10,0	100	0,2	16	100	610	1300	17
	12	051004	12,5	16,1	7,3	0,32	9,1	85	0,89	13	70	790	1300	18
	12	051107	9,2	15,9	7,0	0,35	9,4	82	1,1	12	70	670	1200	15
	12	051219	0,3	14,1	6,9	0,26	13,9	96	2,1	14	125	630	1300	17
	MAX	20,9	16,4	7,3	0,35	13,9	100	4,6	22	180	920	1800	48	
	MEDEL	9,3	13,7	7,0	0,27	10,6	89	2,5	17	127	682	1400	25	
	MEDIAN	10,9	13,3	7,0	0,28	9,7	91	2,4	17	138	640	1350	24	
	MIN	0,1	11,7	6,7	0,17	7,2	72	0,2	12	70	520	1200	15	

BRÄKNEÅN – METALLER I VATTEN 2005

PROVPUNKT	nr	Datum	Fe mg/l	Mn mg/l	Ca mg/l	Mg mg/l	Na mg/l	K mg/l	Al ug/l	As ug/l	Ba ug/l	Pb ug/l	Cd ug/l	Co ug/l	Cu ug/l	Cr ug/l	Hg ng/l	Ni ug/l	Sr ug/l	Zn ug/l
Nedströms	2B	050207	2,0	0,1	8,5	2,6	8,3	2,5	590	0,58	43	0,9	0,04	1,1	2,2	1,1	<5	1,6	56	9
Fiskestadssjön	2B	050407	1,7	0,2	7,5	2,2	7,0	2,3	590	0,47	41	0,7	0,04	1,4	2,0	0,76	<5	1,2	51	10
	2B	050609	2,8	0,2	7,8	2,4	8,0	2,1	360	0,76	41	1,0	0,04	1,2	2,0	0,96	9	1,3	56	8
	2B	050811	3,0	0,3	8,4	2,5	7,6	2,5	500	0,79	50	1,5	0,05	1,2	2,3	1,2	6	1,6	64	19
	2B	051004	1,6	0,1	8,1	2,7	8,8	2,3	180	0,6	37	1,3	<0,01	0,46	1,6	0,31	<5	1,0	60	5
	2B	051219	1,7	0,1	8,6	2,9	8,9	2,5	450	0,42	42	1,0	0,04	0,75	1,8	0,83	<5	1,2	60	9
MAX			3,0	0,3	8,6	2,9	8,9	2,5	590	0,79	50	1,5	0,05	1,4	2,3	1,2	9,0	1,6	64	19
MEDEL			2,1	0,2	8,2	2,6	8,1	2,4	445	0,60	42	1,1	0,04	1,0	2,0	0,9	5,8	1,3	58	10
MEDIAN			1,9	0,2	8,3	2,6	8,2	2,4	475	0,59	42	1,0	0,04	1,2	2,0	0,9	5,0	1,3	58	9
MIN			1,6	0,1	7,5	2,2	7,0	2,1	180	0,42	37	0,7	0,04	0,5	1,6	0,3	<5	1,0	51	5
Älgasjöbäcken, bron Hunnamåla	54	050207	2,0	0,1	8,8	2,1	8,9	1,8	500	0,49	33	0,5	0,03	1,1	2,1	0,87	<5	1,3	64	8
	54	050407	1,5	0,1	8,8	1,8	7,7	1,6	500	0,38	32	0,5	0,03	0,99	2,0	0,54	<5	0,8	57	7
	54	050609	3,4	0,1	12	2,2	8,9	1,6	260	0,52	32	0,5	0,02	1	1,7	0,67	<5	0,9	74	5
	54	050811	2,7	0,1	12	2,1	8,4	1,6	180	0,44	38	0,7	0,02	1,0	1,8	0,65	<5	0,9	69	14
	54	051004	1,4	0,04	13	2,6	10	2,8	50	0,24	31	0,2	<0,01	0,25	0,98	0,34	<5	<0,1	72	2
	54	051219	2,1	0,06	14	2,5	9,8	1,9	280	0,3	33	0,6	0,02	0,45	1,6	0,7	<5	0,9	75	6
MAX			3,4	0,1	14,0	2,6	10,0	2,8	500	0,52	38	0,7	0,03	1,1	2,1	0,9	<5	1,3	75	14
MEDEL			2,2	0,1	11,4	2,2	9,0	1,9	295	0,395	33	0,5	0,02	0,8	1,7	0,6	<5	1,0	69	7
MEDIAN			2,1	0,1	12,0	2,2	8,9	1,7	270	0,41	33	0,5	0,02	1,0	1,8	0,7	<5	0,9	71	7
MIN			1,4	0,0	8,8	1,8	7,7	1,6	50	0,24	31	0,2	0,02	0,3	1,0	0,3	<5	0,8	57	2
Mynningsområdet	12	050207	1,2	0,09	9,3	2,4	9,0	2,2	320	0,44	30	0,6	0,02	0,37	1,7	0,66	<5	1,5	54	6
	12	050407	1,1	0,10	9,6	2,4	8,8	2,1	380	0,43	33	0,6	0,02	0,39	2,0	0,54	<5	1,0	60	12
	12	050609	1,0	0,10	10	2,5	9,5	2,3	160	0,51	26	0,3	0,02	0,27	1,7	0,57	<5	0,9	64	4
	12	050811	0,67	0,07	11	2,8	13	3,0	130	0,47	25	0,4	0,01	0,2	2,1	0,79	5	0,9	67	12
	12	051004	0,38	0,4	11	3,1	13	3,2	47	0,33	25	0,2	<0,01	0,09	1,2	0,38	<5	0,3	65	4
	12	051219	0,75	0,05	11	2,7	11	2,4	150	0,28	23	0,3	0,01	0,17	1,5	0,39	<5	0,9	63	4
MAX			1,2	0,4	11,0	3,1	13,0	3,2	380	0,51	33	0,6	0,02	0,4	2,1	0,8	<5	1,5	67	12
MEDEL			0,9	0,1	10,3	2,7	10,7	2,5	198	0,41	27	0,4	0,02	0,2	1,7	0,6	<5	0,9	62	7
MEDIAN			0,9	0,1	10,5	2,6	10,3	2,35	155	0,44	26	0,4	0,02	0,2	1,7	0,6	<5	0,9	64	5
MIN			0,4	0,1	9,3	2,4	8,8	2,1	47	0,28	23	0,2	0,01	0,1	1,2	0,4	<5	0,3	54	4

BILAGA 2

Transport, vattenföring och arealspecifik förlust 2005

Månadstransporter för Bräkneån 2005														
Månad	Flöde m ³ /s	N Kg	P Kg	TOC Ton	Al Kg	Cd Kg	Cr Kg	Cu Kg	Hg Kg	Ni Kg	Pb Kg	Zn Kg	Co Kg	As Kg
Jan	7,26	26929	467	389	6225	0,39	13	33	0,049	29	12	117	7,2	8,6
Feb	4,65	16050	270	231	3728	0,23	7,3	20	0,028	16	6,8	77	4,2	5,0
Mar	3,72	15396	228	201	3514	0,20	5,7	19	0,024	11	5,9	98	3,7	4,2
Apr	4,58	17091	306	236	4269	0,24	6,6	24	0,030	12	6,8	133	4,5	5,3
Maj	1,93	7257	147	95	1316	0,11	2,9	9,6	0,013	5,0	2,2	38	1,7	2,5
Jun	1,15	4162	73	62	489	0,06	1,8	5,3	0,008	2,7	1,0	15	0,80	1,5
Jul	0,37	1735	38	17	146	0,01	0,70	1,9	0,003	0,91	0,36	8,5	0,24	0,50
Aug	0,81	2963	71	32	237	0,02	1,5	4,0	0,005	1,6	0,75	21	0,37	0,92
Sep	0,86	3006	41	35	182	0,02	1,2	3,6	0,006	1,2	0,64	16	0,30	0,88
Okt	0,29	999,7	13	10	49	0,005	0,30	1,0	0,002	0,31	0,17	3,2	0,08	0,25
Nov	0,40	1231	16	13	106	0,01	0,39	1,4	0,003	0,64	0,26	4,0	0,14	0,30
Dec	0,69	2360	31	25	265	0,02	0,71	2,7	0,005	1,6	0,54	7,3	0,30	0,52
Summa:		99180	1702	1346	20525	1,3	42	125	0,2	83	37	538	24	31

Månadsmedelvattenföring i de olika provtagningspunkterna (m³/s)							
	12	10	8	54	6	2B	2C
jan	7,26	6,79	5,38	0,54	3,95	2,39	3,28
feb	4,65	4,35	3,44	0,35	2,53	1,53	2,10
mar	3,72	3,48	2,76	0,28	2,02	1,22	1,68
apr	4,58	4,29	3,39	0,34	2,49	1,51	2,07
maj	1,93	1,80	1,43	0,14	1,05	0,63	0,87
jun	1,15	1,08	0,85	0,09	0,63	0,38	0,52
jul	0,37	0,34	0,27	0,03	0,20	0,12	0,17
aug	0,81	0,76	0,60	0,06	0,44	0,27	0,37
sep	0,86	0,80	0,63	0,06	0,46	0,28	0,39
okt	0,29	0,27	0,22	0,02	0,16	0,10	0,13
nov	0,40	0,37	0,29	0,03	0,22	0,13	0,18
dec	0,69	0,64	0,51	0,05	0,37	0,23	0,31
Medel	2,23	2,08	1,65	0,17	1,21	0,73	1,01

Arealspecifik förlust för Bräkneån 2005						
Transporter (kg)				Arel.spec.förlust (kg/ha*år)		
N	P	TOC	Area (ha)	N	P	TOC
99180	1702	1345813	46200	2,1	0,037	29,1

BILAGA 3

Bottenfauna

METODIK

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

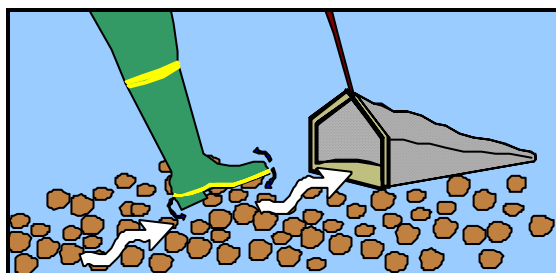
Provtagning

Provtagning skedde på två lokaler i Bräkneåns avrinningsområde 2005. Lokalernas läge framgår av Tabell 4.

Tabell 4. Provtagningslokaler för bottenfauna 2005

Nr	Vattendrag/ lokalnamn	Koordinater
8	Bräkneån, nedströms Bälkanet	6250369/1452333
12	Bräkneån, Mynningsområdet	6228115/1456520

Provtagning utfördes den 9 och 10 maj. Fem s.k. sparkprov togs på en sträcka av ca 10 meter enligt metod SS-EN 27 828. Den utförda provtagningen följer i stort anvisningarna i Naturvårdsverkets "Handbok för miljöövervakning" (Naturvårdsverket 1996). Provtagningen gjordes med en håv (25x25 cm) som är försedd med en håvstrut (maskvidd 0,5 mm). Håven hölls mot botten under det att bottenmaterialet framför rörde upp inom en yta på ca 0,1 m². Det på detta sätt lösgjorda materialet fördes med strömmens hjälp in i håven (Figur 22).



Figur 22. Provtagning med sparkmetoden ©.

Analys

Proverna konserverades direkt efter provtagningen med 95 % sprit (etanol), till en slutlig koncentration av ca 70 %.

Bottendjuren sorterades ut från bottenmaterialet på laboratorium och konserverades i 70 % sprit. Med hjälp av stereomikroskop och mikroskop bestämdes sedan djuren till art eller högre taxa (grupp).

Utvärdering

Vid bedömningen gjordes 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 kan innebära att artunderlaget blir för litet för att en säker bedömning av påverkan skall kunna göras.

Följande bedömning gjordes vad gäller påverkan av **näringsämnen** (fosfor, kväve) och/eller **organiskt material**:

- ingen eller obetydlig påverkan
- betydlig påverkan
- stark eller mycket stark påverkan

Försurningspåverkan bedömdes enligt:

- ingen eller obetydlig påverkan
- betydlig påverkan
- stark eller mycket stark påverkan

Eventuell **annan typ av påverkan** har klassindelats på samma sätt.

Bottenfaunans **naturvärde** bedömdes enligt:

- mycket höga naturvärden
- höga naturvärden
- naturvärden i övrigt

Allmän information om fördelarna med biologiska undersökningar samt en mer ingående beskrivning av utvärderingsmetodik för bottenfauna finns på sidan 42.

RESULTAT

Artlistor och lokalbeskrivningar finns på sidan 49-57.

Med taxon (taxa-pluralform) menas art eller högre taxonomisk enhet (släkte eller familj).

8. Bräkneån, nedströms Bälganet

På lokalen var bäcksländor (40 %) och dagsländor (29 %) individmässigt de talrikaste djurgrupperna. Den mest frekventa bäcksländan var *Amphinemura borealis*, medan den vanligaste dagsländan var *Baetis muticus*.

Lokalens bottensubstrat bestod av fin och grov sten med inslag av sand, grus samt fina block. Vattenhastigheten var låg vid provtagningstillfället. Bottenförhållandena bedömdes som lämpliga för sparkprovtagning.

Tabell 5. Klassning av tillståndsex och avvikelse i Bräkneån, nedströms Bälganet (8) 2005

Index	Värde/Klassning
Totalantal taxa:	22
Värdet är:	lågt
Medelantal taxa/prov:	14,2
Värdet är:	lågt
Individtäthet (ind/m ²):	620
Värdet är:	måttligt högt
Shannon-index:	3,95
Värdet är:	høgt
Avvikelsen är:	ingen eller liten
ASPT-index:	6,5
Värdet är:	høgt
Avvikelsen är:	ingen eller liten
Danskt faunaindex:	7
Värdet är:	mycket høgt
Avvikelsen är:	ingen eller liten
Surhetsindex:	5
Värdet är:	måttligt høgt
Avvikelsen är:	måttlig
EPT-index	15
Värdet är:	måttligt høgt
Naturvärdesindex:	1

Förekomst av fyra föroreningskänsliga sländtaxa, den föroreningskänsliga gruppen bäckbaggar samt en låg andel föroreningståliga arter/taxa indikerade en låg föroreningsgrad och goda syreförhållanden. Danskt faunaindex var mycket høgt. ASPT-index klassades som høgt, medan EPT-index klassades som måttligt høgt (Tabell 5). Sammantaget visade detta ingen eller obetydlig påverkan av näringsämnen/organiskt material.

På lokalen påträffades tre försurningskänsligt sländtaxa förhållandevis rikligt. Dessutom påträffades de försurningskänsliga grupperna bäckbaggar, och musslor. Dessa förekomster bidrog till att försurningspåverkan bedömdes som ingen eller obetydlig. Surhetsindex klassades som måttligt høgt.

I proverna från lokalen noterades inga ovanliga eller rödlistade arter. Detta tillsammans med ett lågt antal förekommande taxa och en hög diversitet medförde att

lokalen bedömdes ha naturvärden i övrigt med avseende på bottenfaunan.

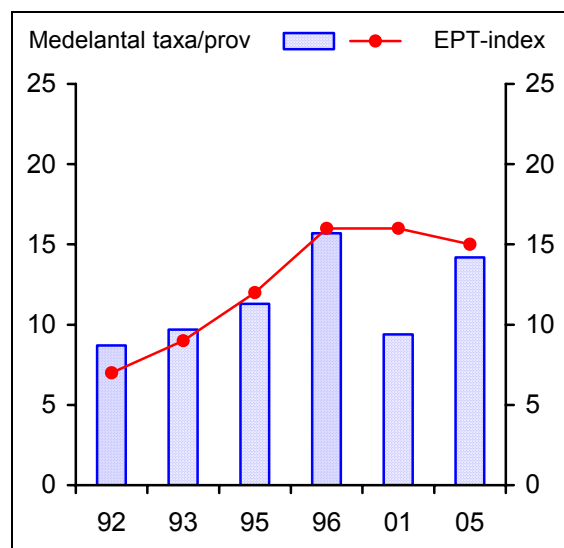
BEDÖMNING

- ingen eller betydlig påverkan av näringsämnen/organiskt material
- ingen eller obetydlig försurningspåverkan
- naturvärden i övrigt

Jämförelse med tidigare år

Bottenfaunan bedömdes 1993 som betydlig påverkad av näringsämnen/organiskt material. Vid övriga tillfällen bedömdes den som ej eller obetydligt påverkad av sådana ämnen. År 2001 var bottenfaunan dock ett gränsfall till att bedömas som betydligt påverkad. Bedömningarna med avseende på försurningspåverkan under perioden 1992-2001 var likvärdig med bedömningen 2005.

Av Figur 23 framgår att värdena för medelantal taxa och EPT-index ökade fram till 1996, men också att de därefter stagnerade eller minskade något. Detta kan indikera förbättrade miljöförhållanden fram till 1996 och en viss försämring därefter (se dock vidare i diskussion).



Figur 23. Medelantal taxa/prov och EPT-index i Bräkneån nedströms Bälgenet (8) 1992, 1993, 1995, 1996, 2001 och 2005.

12. Bräkneån, Mynningsområdet

Fåborstmaskar (45 %) och dagsländor (40 %) var individmässigt de mest frekventa djurgrupperna på lokalen. Den talrikaste dagsländen var *Baetis rhodani*.

Bottenmaterialet bestod huvudsakligen av grov sten samt fina och grova block. I bottenmaterialet fanns inslag av sand, grus, fin sten och fint organiskt material. Vid provtagningstillfället var vattenhastigheten hög. Bottenförhållandena på lokalen bedömdes som lämpliga för provtagning med sparkmetoden.

Tabell 6. Klassning av tillståndsex och avvikelser i Bräkneån, Mynningsområdet (12) 2005

Index	Värde/Klassning
Totalantal taxa:	25
Värdet är:	lågt
Medelantal taxa/prov: 11,2	
Värdet är:	lågt
Individtäthet (ind/m ²): 982	
Värdet är:	måttligt högt
Shannon-index:	2,54
Värdet är:	lågt
Avvikelsen är:	måttlig
ASPT-index:	6,3
Värdet är:	høgt
Avvikelsen är:	ingen eller liten
Danskt faunaindex:	7
Värdet är:	mycket høgt
Avvikelsen är:	ingen eller liten
Surhetsindex:	6
Värdet är:	måttligt høgt
Avvikelsen är:	ingen eller liten
EPT-index	15
Värdet är:	måttligt høgt
Naturvärdesindex:	3

På lokalen var andelen individer av fåborstmaskar hög. Andelen individer av övriga föroreningsstålga var dock mycket liten. Förekomst. av tre föroreningskänsliga/syrekrävande sländtaxa samt tre arter av den föroreningskänsliga gruppen bäckbaggar indikerade att syreförhållandena var goda samt att föroreningsgraden var låg.

Danskt faunaindex var mycket högt. ASPT-index klassades som högt, medan EPT-index klassades som måttligt högt (Tabell 6). Sammantaget medförde detta att påverkan av näringsämnen/organiskt material bedömdes som ingen eller obetydlig.

Fem förurningskänsliga sländtaxa påträffades på lokalen. Även den förurningskänsliga gruppen bäckbaggar förekom. Antalet individer av dagsländor av släktet *Baetis* var högt i förhållande till antalet bäcksländor. Baserat på detta bedömdes förurningspåverkan som ingen eller obetydlig. Surhetsindex klassades som måttligt högt.

På lokalen påträffades den ovanliga nattsländan *Goera pilosa*. Lokalen bedömdes ha naturvärden i övrigt med avseende på bottenfaunan.

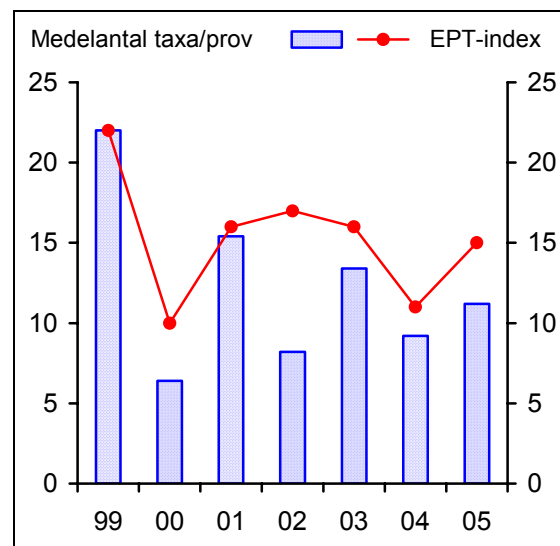
BEDÖMNING

- ingen eller betydlig påverkan av näringsämnen/organiskt material
- ingen eller obetydlig förurningspåverkan
- naturvärden i övrigt

Jämförelse med tidigare år

Bedömningarna med avseende på påverkan har inte ändrats mellan åren.

Medelantal taxa och EPT-index har varierat under perioden 1999-2005 och visar därmed inte några tydliga trender (Figur 24). Detta kan förmodligen tillskrivas naturlig variation.



Figur 24. Medelantal taxa/prov och EPT-index i Bräkneån, Mynningsområdet (12) 1999-2005.

Diskussion

Jämförelser av 2005 års resultat för lokal 8 (nedströms Bälkanet) har endast kunnat göras med resultaten för åren 1992-1996 och 2001. Detta för att provplatsen har flyttats mellan åren. Mellan åren 1992 till 1996 var provplatsen belägen ca 300 m nedströms dammen. År 1994 fick dock proverna tas ytterligare några hundra meter nedströms på grund av ett mycket högt vattenflöde. Eftersom bottenförhållandena bedömdes som dåliga flyttades lokalen 1997 ca 1,5 km i nedströms riktning. Denna plats provtogs även 1998 och 2002. År 2001 togs proverna återigen ca 300 m nedströms dammen. År 2004 togs proverna ca 70 m nedströms dammen. Vid årets undersökning utfördes provtagningen på den ursprungliga platsen. De långa mellanrummen mellan provtagningarna i den senare delen av undersökningsperioden gör att slutsatser baserade på eventuella trender för denna tidsperiod blir osäkra.

Provtagningen utfördes något sent på vårsäsongen då vattentemperaturen var relativt hög. Detta kan ha medfört att en del arter redan lämnat vattnet. Detta gäller bland annat gruppen bäcksländor, där de

flesta arterna är viktiga indikatorer på goda syreförhållanden och därmed låg belastningsgrad av syreförbrukande ämnen. Vid bedömningen har hänsyn tagits till detta.

Den mycket ovanliga fåborstmasken *Pro-pappus volki*, som påträffades under åren 2000-2003 på lokalen vid mynningsområdet i Bräkneån (12), påträffades inte, liksom 2004, vid årets undersökning. Antalet påträffade individer av denna art har dock varierat kraftigt, varför det kan vara en tillfällighet att den inte har påträffats vid de två senaste undersökningstillfällena.

Allmänt om biologiska undersökningar

Det har blivit vanligt med biologiska undersökningar, bl.a. i samband med effekt-kontroll av kalkningsverksamheten och i recipientkontrollen. Naturvårdsverket har publicerat bedömningsgrunder som underlättar och likformar tolkningen av undersökningsresultaten (Wiederholm 1999). Nedan beskrivs dessa och hur Medins Biologi AB använder de olika indexen. Dessutom redovisas gränsvärden för ytterligare några index som används när resultaten bedöms.

Biologiska undersökningar, som t.ex. bottenfaunaprovtagning, har många fördelar jämfört med enbart fysikalisk-kemiska mätningar. De viktigaste fördelarna är att man direkt undersöker de organismer man vill skydda och bevara samt att man får en integrerad bild av påverkan av flera olika faktorer under lång tid. Det är t.ex. mycket svårt att med punktvisa kemiska mätningar bestämma det lägsta pH-värdet, och därmed försurningsgraden, under året i ett vattendrag. Bottenfaunan fungerar som en bra indikator vid försurningsbedömningar eftersom känsliga arter kan dö efter bara några timmars påverkan. Viktigt är också

att bottenfaunan inte bara är en indikator på miljöförändringar, utan i sig utgör ett naturvärde och ett viktigt inslag i den biologiska mångfalden.

Bottenfauna

Bottenfaunan i våra sjöar och vattendrag utgörs till största delen av insekter, men även snäckor, musslor, iglar, fåborstmaskar och kräftdjur förekommer. De flesta insekter i bottenfaunan har ett vattenlevande larvstadium, som utgör större delen av livscykeln, samt ett kortare landlevande adultstadium (vuxenstadium). Larvstadiet kan vara bara någon månad för vissa arter medan andra tillbringar flera år som larver innan de kläcks till vingade insekter. Några grupper av insekter har såväl larv- som adultstadium i vattnet.

Artantal och artsammansättning varierar mycket, såväl inom ett vatten som mellan olika vatten. Detta beror dels på biologiska faktorer som konkurrens och rovdjurens inverkan och dels på faktorer som inte har med biologiska förhållanden att göra, t.ex. lokalens struktur (bredd, djup, vattenhastighet, substrat m.m.) och vattenkvaliteten. Ju mer lugnflytande ett vattendrag är desto större blir likheten med en sjö, bl.a. genom att syreinhållet minskar. Botten består då ofta av mjukbotten och i sådana miljöer förekommer t.ex. få eller inga bäcksländor. Vidare ökar normalt antalet arter, samtidigt som artsammansättningen förändras, från källan till mynningen i ett vattendrag. Ökat näringsinnehåll i vattnet och bredare vattendrag som ger fler biotoper ("miljöer") är några orsaker till detta. Man får även förändringar i artsammansättningen om ett vatten torkar ut t.ex. under en torr sommar. Beroende på torrperiodens längd kommer kanske vissa arter att försvinna helt tills nykolonisation inträffar, medan arter med torktåliga stadier finns kvar vid periodens slut.

Bottenfaunan har till stor del varit dåligt känd vad gäller arternas utbredning och vilka arter som är sällsynta eller hotade i svenska sjöar och vattendrag. Kunskapen är speciellt dålig om vilka arter som är hotade. I och med att kunskapsläget successivt ökat, genom undersökningar av den typ som redovisas här, har det blivit möjligt att göra bedömningar av faunans naturvärden.

För att kunna använda bottenfaunan som föroreningsindikator krävs kunskaper bl.a. om hur olika arter lever, i vilka miljöer de lever, deras livscyklar, hur de påverkas av andra faktorer som inte har med miljöpåverkan att göra samt givetvis hur de reagerar på olika typer av föroreningar. När det gäller försurning så klarar vissa arter inte ett lågt pH utan slås ut, medan andra ökar i antal. Att arter försvinner när pH sjunker behöver inte alltid bero på att de själva drabbas, utan orsaken kan t.ex. vara att ett viktigt inslag i födan försvinner.

Olika arters känslighet, främst med avseende på försurning och organisk belastning, finns dokumenterad i en rad arbeten. I denna rapport har uppgifter hämtats, förutom från Medins eget databasmaterial, främst från Engblom & Lingdell (1983, 1985a, 1985b, 1987, 1994), Engblom m.fl. (1990), Raddum & Fjellheim (1984), Otto & Svensson (1983), Eriksson m.fl. (1981), Henrikson m.fl. (1983), Rosenberg & Resh (1993), Degerman m.fl. (1994), Moog (1995) och Wiederholm (1999).

Det är viktigt att påpeka att de bedömningar som görs framförallt gäller faunan på den yta som undersökts. Det innebär t.ex. att en annan sträcka i ett vattendrag skulle kunna få en annan bedömning än den undersökta.

Kriterier för biologisk bedömning

Allmänt

En bedömning av olika sorters påverkan på bottenfaunan grundar sig dels på faktiska kunskaper om olika arters föroreningskänslighet och dels på erfarenhet om hur det normalt ser ut på en lokal med ungefär samma naturliga förutsättningar som den undersökta. Erfarenheter hämtade från Medins databas som innehåller undersökningar från drygt 2 000 olika sjöar och vattendrag i Götaland och Svealand har därför använts vid bedömningarna.

Bedömning av tillstånd och avvikelse

För att underlätta och systematisera bedömningarna har Naturvårdsverket ställt upp gränsvärden för sex typer av index (Wiederholm 1999). Dessa gränsvärden används för att bedöma och klassa dels tillstånd, och dels avvikelse, från jämförvärden. För bedömningar i rinnande vatten och sjöars litoral kan två av indexen, Shannons diversitetsindex och ASPT-index, karakteriseras som allmänna föroreningsindex men de fungerar huvudsakligen bäst på att mäta graden av påverkan från näringsämnen/organiskt material. De två andra indexen som används i sjöar och vattendrag är mer specialiserade. Danskt faunaindex mäter och klassar tillståndet när det gäller näringsämnen/organiskt material och Surhetsindex mäter och klassar graden av försurningspåverkan. När det gäller tillståndsklassningen har Medins valt att ändra Naturvårdsverkets klassgränser för Shannon-index i sjöar och vattendrag samt Surhetsindex i sjöar. Motivet är att de föreslagna klassgränserna för Shannons diversitetsindex inte ger någon bra upplösning med den metodik som normalt används i undersökningarna (SS-EN 27 828). Naturvårdsverkets klassgränser togs fram med hjälp av ett databasmaterial (riksinventeringen 1995) vars resultat bygger på en annorlunda metodik. När det gäller Sur-

hetsindex i sjöar har en smärre justering nedåt för klassgränserna gjorts. Motivet för denna ändring är att annars skulle alltför många opåverkade sjöar bedömas som försumningspåverkade. Poängsättningen har också återställts för ett antal taxa till dess ursprungliga form (se Henrikson & Medin 1986). För sjöars profundal mäter de två indexen, BQI och O/C-index, i huvudsak näringstillståndet i sjön. De klassgränser som används i Medins rapporter redovisas i Tabell 7-Tabell 9.

Som underlag för avvikelseberäkningarna har Naturvårdsverket föreslagit jämförvärden för de olika indexen. Det sägs också att man i första hand skall använda objekt-specifika jämförvärden. De jämförvärden som har valts att användas för beräkningarna av avvikelser i Medins undersökningar då objektspecifika jämförvärden saknas framgår av Tabell 10. Klassgränserna för avvikelser redovisas i Tabell 11.

Medins har också valt att sätta upp gränsvärden för ytterligare några index som är viktiga att använda vid bedömningarna (Tabell 7-Tabell 9). När det gäller totalantalet påträffade taxa, medelantalet taxa per

prov, individtäthet i sjöars litoral och EPT-index har klassgränserna valts vid 10, 25, 75 och 90 procents percentilerna i Medins eget databasmaterial. När det gäller klassgränser för individtäthet i övriga undersökningstyper har dessa valts för att ge en grov uppskattning av den biologiska produktionen. EPT-index beräknas som summan av antalet arter inom grupperna Ephemeroptera, Plecoptera och Trichoptera (dag-, bäck- och nattsländor).

De använda gränserna får inte tolkas så att man sätter likhetstecken mellan bedömningen måttlig och normal. Normalt är t.ex. att hitta låga individtätheter i oligotrofa vatten och höga tätheter i mera näringsrika. Ett annat exempel är att man normalt hittar färre arter i små vattendrag än i stora. Därför kan det bli så att bedömningen av antal taxa blir något missvisande beroende på om vattendraget är stort eller litet. Viktigt att påpeka är också att det artantal, eller antalet arter/taxa, som anges är det minsta antalet arter som med säkerhet finns på lokalen. Detta gäller även vid beräkningen av medelantal taxa per prov och EPT-index.

Tabell 7. Gränsvärden för tillståndsklassning av bottenfauna i rinnande vatten

Klass	Benämning	Shannons diversitetsindex	ASPT-index	Danskt fauna-index	Surhets-index
1	Mycket högt index	>4,15	>6,9	7	>10
2	Högt index	3,85-4,15	6,1-6,9	6	6-10
3	Måttligt högt index	2,95-3,85	5,3-6,1	5	4-6
4	Lågt index	2,35-2,95	4,5-5,3	4	2-4
5	Mycket lågt index	<2,35	<4,5	<3	<2

Klass	Benämning	Individtäthet (antal/m ²)	Totalantal taxa	Medelantal taxa per prov	EPT index
1	Mycket högt index	>3000	>50	>30	>29
2	Högt index	1500-3000	40-50	25-30	22-29
3	Måttligt högt index	500-1500	25-40	15-25	12-22
4	Lågt index	200-500	18-25	10-15	7-12
5	Mycket lågt index	<200	≤18	≤10	≤7

Tabell 8. Gränsvärden för tillståndsklassning av bottenfauna i sjöars litoral

Klass	Benämning	Shannons diver- sitetsindex	ASPT- index	Danskt fauna- index	Surhets- index
1	Mycket högt index	>4,00	>6,4	>5	>8
2	Högt index	3,80-4,00	5,8-6,4	5	5-8
3	Måttligt högt index	2,85-3,80	5,2-5,8	4	3-5
4	Lågt index	2,45-2,85	4,5-5,2	3	1-3
5	Mycket lågt index	≤2,45	≤4,5	≤2	≤1

Klass	Benämning	Individtäthet (antal/m ²)	Totalantal taxa	Medelantal taxa per prov	EPT-index
1	Mycket högt index	>1000	>35	>18	>17
2	Högt index	700-1000	30-35	16-18	14-17
3	Måttligt högt index	300-700	20-30	11-16	10-14
4	Lågt index	150-300	15-20	8-11	8-10
5	Mycket lågt index	≤150	≤15	≤8	≤8

Tabell 9. Gränsvärden för tillståndsklassning av bottenfauna i sjöars profundal och sublitoral

Klass		Individtäthet (antal/m ²)	Totalantal taxa i sublitoralzonen	Totalantal taxa i profundalzonen
1	Mycket högt index	>3000	>25	>15
2	Högt index	2000-3000	21-25	10-15
3	Måttligt högt index	200-2000	13-21	5-10
4	Lågt index	50-200	10-13	2-5
5	Mycket lågt index	≤50	≤10	≤2

Klass		BQI	O/C-index
1	Mycket högt/mycket lågt index	>4,0	≤0,5
2	Högt/lågt index	3,0-4,0	0,5-4,7
3	Måttligt högt index	2,0-3,0	4,7-8,9
4	Lågt/högt index	1,0-2,0	8,9-13
5	Mycket lågt/mycket högt index	≤1,0	>13

Tabell 10. Jämförvärden för beräkning av avvikelse

	Shannons diver- sitetsindex	ASPT- index	Danskt fauna- index	Surhets- index	BQI	O/C- index
Vattendrag	2,95	6	5	6	-	-
Sjöars litoralzon	2,85	5	4	5	-	-
Sjöars profundalzon	-	-	-	-	2	8,5

Tabell 11. Klassning av avvikelse från jämförvärden i sjöar och vattendrag

Klass	Benämning	Uppmätt värde/jämförvärde
1	Ingen eller liten avvikelse	>0,90
2	Måttlig avvikelse	0,80-0,90
3	Tydlig avvikelse	0,60-0,80
4	Stor avvikelse	0,30-0,60
5	Mycket stor avvikelse	≤0,30

Bedömning av påverkan

Det stora antalet index för att beskriva tillstånd och avvikelser innebär att det finns ett behov av en sammanfattande bedömning av resultaten. Medins har därför valt att bedöma bottenfaunan och sammanfatta påverkansgraden i tre klasser:

- Ingen eller obetydlig påverkan
- Betydlig påverkan
- Stark eller mycket stark påverkan

Detta görs vid varje lokal för att bedöma graden av förurningspåverkan, graden av påverkan från näringsämnen/organiskt material och om det anses nödvändigt för annan påverkan. Annan påverkan är ett begrepp som kan innefatta ett flertal olika miljöproblem, t.ex. utsläpp av giftiga ämnen som tungmetaller, utsläpp av olja eller regleringseffekter.

Förurningspåverkan bedöms huvudsakligen med hjälp av Surhetsindex (Henrikson & Medin 1986, Wiederholm 1999). För att få en så korrekt bedömning av bottenfaunans förurningsstatus som möjligt, utnyttjas ett flertal kriterier i beräkningen av indexet. Fördelen med att bedöma efter flera kriterier är att risken för felbedömningar minskar. Om t.ex. bedömningen enbart grundade sig på känsligaste arten skulle en felbedömning göras om slumpen gjorde att ingen känslig art hittades trots att vattendraget var opåverkat av förurning.

Påverkan av näringsämnen/organiskt material

När ett vatten utsätts för en belastning av näringsämnen leder detta bl.a. till en ökad växtproduktion, vilket i sin tur leder till en

ökad djurproduktion. Den ökade näringsstatusen (eutrofieringen) kan, om den blir för stor, ge allvarliga negativa effekter på bottenfaunan bl.a. på grund av att syrgashalten i vattnet minskar. Naturvårdsverket redovisar två index för bedömning av påverkan av näringsämnen/organisk belastning med hjälp av bottenfaunasamhället (Wiederholm 1999). ASPT-index är ett "renvattensindex" som baseras på förekomst av i huvudsak känsliga eller toleranta djurgrupper. Ett lågt värde visar att det i huvudsak förekommer toleranta grupper, vilket därmed indikerar att vattenkvaliteten är dålig. Ett högt värde visar att det i huvudsak förekommer känsliga grupper, vilket indikerar att vattenkvaliteten är god. Med Danskt faunaindex undersöker man om vattendraget hyser vissa nyckelarter eller nyckelsläkten med varierande tolerans för näringsämnen/organisk belastning. Även här indikerar ett lågt värde en dålig vattenkvalitet (höga halter av näringsämnen eller en hög belastning av organiskt material) och ett högt värde en god vattenkvalitet (låga halter av näringsämnen och en liten belastning av organiskt material). Vid den sammanvägda bedömningen av vattenkvaliteten används dessutom bottenfaunans diversitet (Shannons diversitetsindex) och artsammansättning.

Annan påverkan är ett samlande begrepp på en mängd störningar som kan ha en negativ effekt på bottenfaunan, såväl i form av utsläpp av olika ämnen som mer fysiska ingrepp i vattendraget exempelvis reglering. Vid bedömningarna används i första hand ovanstående index, men bottenfaunans artsammansättning är också viktig.

Bedömning av naturvärden

Vid bedömning av naturvärden i vattenmiljöer finns kriterier som Länsstyrelsen i Älvsborgs län utnyttjat i sitt Naturvårdsprogram (Berntell m.fl. 1984). Även Naturvårdsverkets Handbok, Naturinventeringar av sjöar och vattendrag (SNV 1989) och System Aqua, anger liknande kriterier. Några av huvudkriterierna vid dessa bedömningar av vattenmiljöer är:

- Påverkan
- Betydelse för forskning
- Biologisk mångformighet
- Raritet
- Biologisk produktion

Naturvärdena i vattendragens evertebratsamhällen och vilka arter som är sällsynta eller hotade har till stor del varit okända i Sverige. I och med att bottenfaunan undersökts i allt fler sammanhang, oftast i vattenvårdsförbundens recipientkontroll eller i uppföljningskontrollen av kalkningsverksamheten, har kunskaper om bottenfaunan i sjöar och vattendrag vuxit fram. I ett försök att med hjälp av olika kriterier bedöma faunans naturvärde används här två av ovanstående huvudkriterier, biologisk mångformighet och raritet.

Som mått på det första huvudkriteriet, biologisk mångformighet, används totalantalet arter/taxa och diversitetsindex (Shannon-index, Wiederholm 1999). I det här fallet bedöms artrika och diversa ekosystem ha högre naturvärden än de som har få arter eller en 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 Artdatabankens rödlista för hotade arter (Gärdenfors m.fl. 2005). Hotkategoridefinitionerna i rödlistan innebär i korthet att kategori RE är arter som försvunnit, kategori CR är arter som är akut

hotade, kategori EN är arter som är starkt hotade, kategori VU är arter som är sårbara och kategori NT är arter som är missgynnade och slutligen DD är arter som inte tillhör ovanstående kategorier, men som på grund av kunskapsbrist ändå kräver artvis utformade hänsyn. Medins tar även hänsyn till arter som är ovanliga. Med beteckningen ovanlig menas t.ex. att arten är lokalt eller regionalt ovanlig eller att arten förekommer i färre än 5 % av de lokaler Medins undersökt i Götaland och Svealand. Viktigt att notera är att raritetsbegreppet i det senare fallet endast tillämpas på arter som har sin huvudsakliga förekomst i den undersökta naturtypen. Arter som tas upp på rödlistan får inga ytterligare poäng för raritet.

En bedömning av bottenfaunans mångformighet och raritet är nästan alltid något relativt, d.v.s. den grundar sig på en jämförelse med ett eller flera objekt. Erfarenheter från tidigare undersökta sjöar och vattendrag i Götaland och Svealand har därför använts vid bedömningen.

För att överskådligt systematisera ovanstående information har ett poängsystem skapats för bedömning av bottenfaunan i vattendrag och sjöars litoralzon (Tabell 12 och Tabell 13). Vid konstruktionen av modellen har störst vikt lagts vid förekomst av hotade eller ovanliga arter. Viktigt är här att påpeka att sällsynta arter ofta också är fåtaliga i ett vatten, vilket gör dem svåra att hitta. Detta innebär att man riskerar att underskatta naturvärdena vid den här typen av bedömningar.

Bottenfaunans naturvärde bedöms efter tre klasser enligt ovanstående modell. Vid den slutgiltiga bedömningen tillämpas flytande poänggränser enligt:

≥16 poäng	mycket höga naturvärden
6 - 16 poäng	höga naturvärden
0 - 6 poäng	naturvärden i övrigt

Tabell 12. Kriterier och poängsättning för bedömning av bottenfaunans naturvärden i vattendrag

Kategorier	Poängsättning
A Rödlistade arter	Kategori RE, CR, EN och VU ger 16 p. NT och DD ger 6 p. per art
B Totalantal taxa	41-45 ger 1 p., 46-50 ger 3 p. och >50 ger 10 p.
C Shannon index	>3,85-4,15 ger 1 p. och >4,15 ger 3 p.
D Ovanliga arter	Om ej poäng i kategori A, 3 p. per art

Indexet beräknas som summan av poängen i de olika kategorierna.

Tabell 13. Kriterier och poängsättning för bedömning av bottenfaunans naturvärden i sjöars litoralzon

Kategorier	Poängsättning
A Rödlistade arter	Kategori RE, CR, EN och VU ger 16 p. NT och DD ger 6 p. per art
B Totalantal taxa	31-33 ger 1 p., 34-35 ger 3 p. och >35 ger 10 p.
C Shannon index	>3,80-4,00 ger 1 p. och >4,00 ger 3 p.
D Ovanliga arter	Om ej poäng i kategori A, 3 p. per art

Indexet beräknas som summan av poängen i de olika kategorierna.

ARTLISTOR OCH LOKALBESKRIVNINGAR FÖR BOTTENFAUNA 2005

Förklaringar till artlista

Det. = Ansvarig för artbestämning.

Antal individer per prov (hugg med Ekmanhämtare 0,0218 m²; sparkprov 0,25 m²) av de funna arterna/taxa samt deras känslighet för försurning, funktionella tillhörighet och ekologisk grupp.

Försurningskänslighet (Fk):

- 0 - taxa vars toleransgräns är okänd
- 1 - taxa som har visats klara ett pH-värde lägre än 4,5
- 2 - pH 4,5 - 4,9
- 3 - pH 5,0 - 5,4
- 4 - pH $\geq$ 5,5

Funktionell grupp (Fg):

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

Ekologisk grupp, känslighet för organisk belastning (Eg):

- 0 - taxa för vilka kunskap saknas för bedömning
- 1 - taxa som kan påträffas i vatten med mycket hög belastning
- 2 - taxa som kan påträffas i vatten med hög belastning
- 3 - taxa som kan påträffas i vatten med måttligt hög belastning
- 4 - taxa som kan påträffas i vatten med låg belastning
- 5 - taxa som kan påträffas i vatten helt utan belastning

M = medelvärde

% = procentandel

**= antalet individer i provet har uppskattats

8. Bräkneån, nedströms Bälganet

2005-05-09

Det. Anders Boström, Medins Biologi AB

Metod: SS-EN 27 828 + NV:s handbok för miljöövervakning



RAPPORT

utfärdad av ackrediterat laboratorium
REPORT issued by an Accredited Laboratory

ARTER/TAXA	KATEGORI			PROV						
	Fk	Fg	Eg	1	2	3	4	5	M	%
OLIGOCHAETA, fåborstmaskar										
Oligochaeta	0	2	0	6	6	3	3	4	4,4	7,1
HYDRACARINA, sötvattens kvalster										
Hydracarina	0	3	0				1	1	0,4	0,6
ODONATA, trollsländor										
Onychogomphus forcipatus - (Linné, 1758)	3	3	3		1		1		0,4	0,6
EPHEMEROPTERA, dagsländor										
Baetis digitatus - Bengtsson, 1912	4	4	3	12	4		1	1	3,6	5,8
Baetis muticus - (Linné, 1758)	4	4	3	3	6	3	9	3	4,8	7,7
Baetis niger - (Linné, 1761)	2	4	3	6	5				2,2	3,5
Baetis rhodani - (Pictet, 1843)	2	4	3	2	5	2	2	1	2,4	3,9
Baetis sp.	0	4	0	1		2	1		0,8	1,3
Caenis luctuosa - (Burmeister, 1839)	4	2	3	6	3	2	4		3,0	4,8
Heptagenia sulphurea - (Müller, 1776)	2	4	3	3	3			1	1,4	2,3
PLECOPTERA, bäcksländor										
Amphinemura borealis - (Morton, 1894)	2	4	4	5	29	16	11	7	13,6	21,9
Amphinemura sulcicollis - (Stephens, 1836)	1	4	4		2				0,4	0,6
Amphinemura sp.	0	4	4	1	5	4	6	2	3,6	5,8
Isoperla sp.	0	3	0	2	7		2	1	2,4	3,9
Leuctra sp.	0	2	0	7	11	2	3		4,6	7,4
TRICHOPTERA, nattsländor										
Agapetus ochripes - Curtis, 1834	3	4	4		1	2	2		1,0	1,6
Athripsodes sp.	0	0	3	1	1	1			0,6	1,0
Hydropsyche siltalai - Döhler, 1963	1	1	3	1	1			1	0,6	1,0
Ithytrichia sp.	3	4	4	3		3	1		1,4	2,3
Lepidostoma hirtum - (Fabricius, 1775)	3	4	3	1		4			1,0	1,6
COLEOPTERA, skalbaggar										
Oulimnius tuberculatus - (Müller, 1806)	2	4	3	1		2			0,6	1,0
Oulimnius sp.	2	4	3	1					0,2	0,3
DIPTERA, tvåvingar										
Ceratopogonidae	0	0	0			1	2		0,6	1,0
Chironomidae	0	0	0	21	4	4	4		6,6	10,6
BIVALVIA, musslor										
Pisidium sp.	1	1	0	4	1		2		1,4	2,3
SUMMA (antal individer):				87	95	51	55	22	62,0	100
SUMMA (antal taxa):				17	17	13	15	9	14,2	

Totalantal taxa	22	Diversitetsindex	3,95	Surhetsindex	5
Medelantal taxa/prov	14,2	ASPT-index	6,5	EPT-index	15
Antal ind./kvm.	620	Danskt faunaindex	7	Naturvärdesindex	1

Laboratorium ackrediteras av Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll (SWEDAC) enligt svensk lag. Den ackrediterade verksamheten vid laboratorierna uppfyller kraven i SS-EN ISO/IEC 17025 (2000). Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg godkänt annat.

12. Bräkneån, Mynningsområdet

2005-05-10

Det. Anders Boström, Medins Biologi AB

Metod: SS-EN 27 828 + NV:s handbok för miljöövervakning



RAPPORT

utfärdad av ackrediterat laboratorium
REPORT issued by an Accredited Laboratory

ARTER/TAXA	KATEGORI			PROV							M	%
	Fk	Fg	Eg	1	2	3	4	5				
TURBELLARIA, virvelmaskar												
Polycelis sp.	1	3	0					1		0,2		0,2
OLIGOCHAETA, fåborstmaskar												
Oligochaeta	**	0	2	0	10	110	60	25	18	44,6		45,4
ISOPODA, gråsuggor												
Asellus aquaticus - (Linné, 1758)	1	2	2				1			0,2		0,2
EPHEMEROPTERA, dagsländor												
Baetis digitatus - Bengtsson, 1912	4	4	3			1				0,2		0,2
Baetis muticus - (Linné, 1758)	4	4	3	22	28	8	6	22		17,2		17,5
Baetis rhodani - (Pictet, 1843)	2	4	3	52	6	2	26	8		18,8		19,1
Baetis sp.	0	4	0	4	2		3	1		2,0		2,0
Caenis luctuosa - (Burmeister, 1839)	4	2	3		1	1	3	1		1,2		1,2
Heptagenia sulphurea - (Müller, 1776)	2	4	3				1			0,2		0,2
PLECOPTERA, bäcksländor												
Leuctra sp.	0	2	0		4	5	1	1		2,2		2,2
TRICHOPTERA, nattsländor												
Athripsodes sp.	0	0	3	1						0,2		0,2
Chimarra marginata - (Linné, 1767)	4	1	4	1						0,2		0,2
Goera pilosa - (Fabricius, 1775)	2	4	3	1						0,2		0,2
Hydropsyche siltalai - Döhler, 1963	1	1	3	1		2	1			0,8		0,8
Hydroptila sp.	3	0	3		1					0,2		0,2
Ithytrichia sp.	3	4	4				2			0,4		0,4
Lepidostoma hirtum - (Fabricius, 1775)	3	4	3			1				0,2		0,2
Limnephilidae	0	5	0		1		1			0,4		0,4
Setodes argentipunctellus - McLachlan, 1877	4	0	5		3					0,6		0,6
COLEOPTERA, skalbaggar												
Elmis aenea - (Müller, 1806)	2	4	4		1	3		1		1,0		1,0
Limnius volckmari - Fairmaire, 1881	2	4	3	1						0,2		0,2
Orectochilus villosus - (Müller, 1776)	2	3	3			1				0,2		0,2
Oulimnius tuberculatus - (Müller, 1806)	2	4	3		1					0,2		0,2
Oulimnius sp.	2	4	3		2					0,4		0,4
DIPTERA, tvåvingar												
Chironomidae	0	0	0	1	5	8	1	5		4,0		4,1
Empididae	0	3	0	2			1			0,6		0,6
Simuliidae	0	1	0	2	1		2	3		1,6		1,6
SUMMA (antal individer):				98	166	92	74	61		98,2		100
SUMMA (antal taxa):				11	12	11	13	9		11,2		

Totalantal taxa	25	Diversitetsindex	2,54	Surhetsindex	6
Medelantal taxa/prov	11,2	ASPT-index	6,3	EPT-index	15
Antal ind./kvm.	982	Danskt faunaindex	7	Naturvärdesindex	3

Laboratorium ackrediteras av Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll (SWEDAC) enligt svensk lag. Den ackrediterade verksamheten vid laboratorierna uppfyller kraven i SS-EN ISO/IEC 17025 (2000). Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg godkänt annat.

Förklaringar till lokalbeskrivning

Flertalet uppgifter (närmiljö, skuggning, oorganiskt och organiskt bottensubstrat samt bottenvegetation) klassificeras enligt en allmän skala 0-3 där:

Klass 0 = saknas

Klass 1 = mindre än 5% av yttäckningen (sett uppifrån) = ringa förekomst

Klass 2 = 5-50% av yttäckningen (sett uppifrån) = måttlig förekomst

Klass 3 = mer än 50% av yttäckningen (sett uppifrån) = riklig förekomst

Vattenområdesuppgifter

Vattendrag: Namn på vattendrag där provtagningslokalen är belägen. I första hand används namn i SMHI:s sjö- och vattendragsregister (SVAR). Saknas vattendraget i SMHI:s register används namn från topografiska kartan. Eljest lokalt namn.

Lokalnummer: Lokalens nummer enligt den som först registrerade lokalen eller enligt den organisation som ansvarar för provtagningen.

Lokalnamn: Fritext. Lokalnamn ges av den som beskriver lokalen. Helst efter namn på topografiska kartan, möjligen följt av lägesangivelse. Anges t.ex. Skogstorp, 100 m uppströms vägbron.

Huvudflodområde: Huvudflodområde enligt SMHI:s numrering (1-118).

Topografisk karta: Anger topografiskt kartblad (vanligen skala 1:50 000) som lokalen är belägen på enligt Lantmäteriverket, t.ex. ÅSEDA 5F SO.

Lokalkoordinater: Egen lägesbestämning av lokalens nedre avgränsning. För vattendrag avses lokalens avgränsning nedströms. Läget anges med 12-siffriga koordinater i rikets system (RAK) från topografisk karta. Skalan på kartan bör helst vara 1:50 000. Används GPS (med noggrannhet av 10 m) skall koordinaterna alltid kontrolleras mot topografiska kartan.

Provtagningsuppgifter

Syfte: Verksamheten klassificeras i en av följande kategorier: Nationell miljöövervakning (NMÖ), Regional miljöövervakning (RMÖ), Recipientkontroll (RK), Kalkeffektuppföljning, Annan effektuppföljning (t. ex. uppföljning av biotopvård och andra återställningsåtgärder), Vattenmål (undersökningar ingående i vattenmål), Inventering (kartering av flora eller fauna).

Metodik: Anger provtagningsmetod och typ av provtagningsutrustning, t. ex., skrapprov från stenar, kartering av utlagda ytor, sparkprovtagning med handhåv.

Provyta: Anger hur stor den undersökta ytan är för varje enskilt prov (m²).

Vattenkemiproov: Anger om vattenkemiproov togs i samband med provtagningen (ja eller nej).

Lokaluppgifter

Lokalens längd: Lokalens längd i heltals meter. För vattendrag gäller att lokalens längd mätes utgående från strömfårans mittlinje.

Lokalens bredd: Den provtagna lokalens vattentäckta medelbredd i meter.

Vattendragsbredd: Vattendragets bredd vid normal sommarvattenföring. Anges i meter med en decimal när medelbredden är mindre än 5 m och i heltals meter för bredare vattendrag.

Vattennivå: Anges som låg, medel eller hög i förhållande till vattendragets medelnivå under sommarhalvåret.

Lokalens medeldjup: Den provtagna lokalens medeldjup anges med hjälp av djupmätningar i ett flertal punkter. Medeldjupet anges i meter med en decimal.

Lokalens maxdjup: Den provtagna lokalens maxdjup. Anges i meter med en decimal.

Märkning av lokal: Anger hur lokalen är utmärkt, t ex järnrör i marken, färg på träd, stenar eller anger förhållande till fasta punkter t.ex. broar, stora stenar etc. För vattendrag görs märkningen vid lokalens nedre och övre avgränsning.

Vattenhastighet: Lokalens dominerande vattenhastighet i ytan bedöms i fyra klasser.

<u>Klass</u>	<u>Vattenhastighet</u>
0	<i>Stilla</i> (0 m/s), i sjöar
1	<i>Lugnt</i> (under 0,2 m/s)
2	<i>Strömt</i> (0,2-0,7 m/s), strömmande med enstaka forsacke
3	<i>Forsande</i> (över 0,7 m/s), ofta stråkande vatten.

Grumlighet: Bedömning av vattnets grumlighet. 0 = klart, 1 = grumligt, 2 = mycket grumligt.

Färg: Bedömning av vattnets färg (humusinhåll). 0 = klart, 1 = färgat, 2 = kraftigt färgat.

Vattentemperatur: Temperaturen (°C) i ytvattnet (0,2-0,3 m). Anges med en decimal.

Trofinivå: En grov uppskattning i fält av vattnets trofinivå (näringssstatus).

0 = oligotroft vatten (låg näringsrikedom)

1 = mesotroft vatten (måttligt hög näringsrikedom)

2 = eutroft vatten (hög näringsrikedom).

Bottensubstrat och vattenvegetation

Oorganiskt material: Oorganiskt bottenmaterial på lokalen klassas och anges enligt nedanstående indelning. Anger dominerande substrat (dom. 1), näst dominerande (dom. 2) samt tredje dominerande substrat (dom. 3). Alla förekommande bottensubstrat klassas även enligt förekomstklasserna 0-3; där 0 = saknas, 1 = mindre än 5% av yttäckningen sett uppifrån (ringa förekomst), 2 = 5-50% av yttäckningen sett uppifrån (måttlig förekomst), samt 3 = mer än 50% av yttäckningen (riklig förekomst).

<u>Typ av material</u>	<u>Partikeldiameter (mm)</u>
<i>Finsediment</i>	<0,2 (mjåla och lera)

<i>Sand</i>	0,2-2 (finmo-grovsand)
<i>Grus</i>	2-20 (fingrus-grovgrus)
<i>Fin sten</i>	20-100
<i>Grov sten</i>	100-200
<i>Fina block</i>	200-400
<i>Grova block</i>	400-2000
<i>Häll</i>	> 2000

Vattenvegetation: Anger både dominerande vegetationstyp (dom. 1) och subdominerande vegetationstyper (dom. 2 och dom. 3) samt förekomstklass (yttäckningen sett uppifrån) på lokalen enligt ovan allmänna klassning. Vegetationen delas upp i: Övervattensväxter med blad och blommor över vattenytan (t.ex. vass, säv, starr), flytbladsväxter (nymphaeider) vilka normalt har flytande blad (näckrosor, vissa natearter), långskottsväxter (elodeider) (undervattensvegetation som hårslinga, vattenpest och vissa natearter), rosettväxter (isoetider) (t.ex. notblomster, strandpryl, braxengräs), mossor (t.ex. näckmossa, kölmossa) och påväxtalger; växter som växer på andra växter eller stenar (t.ex. kiselalger, trådalger).

Organiskt material: Anger förekomsten av dött organiskt material utgående från samma förekomstklasser som vattenvegetationen. Redovisningen omfattar fyra storleksklasser enligt nedanstående definition.

<u>Typ av material</u>	<u>Definition</u>
<i>Fin detritus</i>	Fint organiskt material, t ex lövresten, mer eller mindre nedbrutet med en partikelstorlek mindre än 1 mm.
<i>Grov detritus</i>	Partikulärt, icke nedbrutet, organiskt material som löv, barr, kottar samt delar av kvistar.
<i>Fin död ved</i>	Kvistar, grenar och stammar som är mindre än 10 cm i diameter samt kortare än 50 cm.
<i>Grov död ved</i>	Trädstammar och grenar grövre än 10 cm i diameter och längre än 50 cm.

Närmiljö 0-30 m

Närmiljö: Närmiljö är marken runt lokalen som kan tänkas påverka lokalens biologi. Närmiljön omfattar i detta fall en ca 30 m bred zon vinkelrätt utmed lokalens stränder och oavsett längden på den provtagna sträckan bedöms alltid närmiljön för en strandzon som är minst 50 m lång. Detta gäller både sjöar och vattendrag. För vattendragen utgår man från lokalens nedre avgränsning.

För mindre vattendrag (<30 m breda) omfattar närmiljön båda stränderna, men för större vattendrag i regel bara en strand. Normalt anges enbart den dominerande närmiljön-/marktypen (Dom. 1), men i vissa fall anges även subdominerande marktyper (Dom. 2, Dom. 3). I de fall närmiljön skiljer sig markant åt för vattendragens båda strandzoner eller om två marktyper är lika dominerande anges båda typerna. De olika marktyperna definieras nedan.

<u>Marktyp</u>	<u>Kommentar</u>
<i>Barrskog</i>	Dominans av barrträd som gran, tall, lärkträd
<i>Lövskog</i>	Dominans av lövträd som t.ex. björk, al, alm, ek
<i>Blandskog</i>	Löv- och barrträd blandat så att ingen kategori utgör mindre än 25% av områdets areal

<i>Kalhygge</i>	Minst 25% av området utgörs av kalavverkad yta
<i>Myr/våtmark</i>	Omfattar alla typer av våtmarker, även sumpskog
<i>Åker</i>	Odlad åkermark
<i>Äng</i>	Ängsmark och öppen betesmark. Betesmarkens krontäckning skall vara mindre än 30%
<i>Hed</i>	Öppen hedmark med enstaka buskar och träd
<i>Kalfjäll</i>	Blockmark ovan trädgränsen
<i>Häll/Blockmark</i>	Hällmark (berg i dagen) eller blockmark under trädgränsen
<i>Artificiell</i>	Anlagda ytor som vägar och bebyggelse
<i>Annat</i>	Annan mark än ovan beskriven.

Strandzon 0-5 m

Strandzon: Strandvegetation av träd, buskar, gräs/halvgräs/vass, annan vegetation och övrigt i strandzonen närmast vattendrag eller sjö. Dominerande vegetationstyp anges samt dominerande och subdominerande art av varje vegetationstyp som förekommer inom lokalens strandzon/zoner på en sträcka av 50 m.

Beskuggning: Anger vattenytans beskuggning av vegetation (träd och buskar) enligt den generella skalan 0-3, där 0 anger att skuggning saknas, 1 = mindre än 5%, 2 = 5-50%, och 3 = mer än 50%.

Påverkan

Påverkan: I förekommande fall anges om lokalens biota har påverkats av vattenkemisk eller fysisk påverkan. Den påverkan som anses ha haft störst effekt på lokalens biota sätts som A, påverkan med näst största effekten som B osv. Påverkans styrka anges för varje påverkan i en skala 1-3 där 1 = måttlig påverkan, 2 = stark påverkan, 3 = mycket stark påverkan.

8. Bräkneån, nedströms Bälkanet

Vattenområdesuppgifter

Sjö/vattendrag:	Bräkneån	Län:	10 Blekinge
Lokalnummer:	8	Kommun:	Ronneby
Lokalnamn:	nedströms Bälkanet	Top. Karta:	4F SV
Huvudflodområde:	84 Bräkneån	Lokalkoordinater:	6250369 / 1452333

Provtagningsuppgifter

Datum:	2005-05-09	Metodik:	SS-EN 27 828
Provtagare:	A. Lundgren/J. Sandin	Provyta (m²):	0,1
Organisation:	ALcontrol AB	Antal prov:	5
Syfte:	recipientkontroll	Kemipro (j/n):	nej

Lokaluppgifter

Lokalens längd:	8 m	Lokalens maxdjup:	0,5 m
Lokalens bredd:	2 m	Vattenhastighet:	lugnt (< 0,2 m/s)
Vattendragsbredd (våt yta):	6 m	Grumlighet:	klart
Bredd (mätt/uppskattad)	uppskattad	Vattenfärg:	starkt färgat
Vattennivå:	medel	Vattentemperatur:	11,1 °C
Lokalens medeldjup:	0,6 m	Trofinivå:	mesotrof
Märkning av lokal:	-		

Bottensubstrat och vattenvegetation (dominerande typ och täckningsgrad i %)

Oorganiskt mtrl, dom. 1:	-	Vegetationstyp, dom. 1:	-		
Oorganiskt mtrl, dom. 2:	-	Vegetationstyp, dom. 2:	-		
Oorganiskt mtrl, dom. 3:	-	Vegetationstyp, dom. 3:	-		
Finsediment:	saknas	Övervattensv:	saknas	Fin detritus:	saknas
Sand:	<5%	Flytbladsv:	saknas	Grov detritus:	saknas
Grus:	<5%	Långskottsv:	saknas	Fin död ved:	saknas
Fin sten:	5-50%	Rosettväxter:	saknas	Grov död ved:	saknas
Grov sten:	5-50%	Mossor:	saknas		
Fina block:	<5%	Påväxtalger:	saknas		
Grova block:	saknas				
Häll:	saknas				

Närmiljö 0-30 m (Dominerande typer)

Dominerande 1:	blandskog	Dominerande 2:	-	Dominerande 3:	-
----------------	-----------	----------------	---	----------------	---

Strandzon 0-5 m

Vegetationstyp:	Dom. art:	Sub.dom. art:
Dominerande 1: träd	gran	al
Dominerande 2: -	-	-
Dominerande 3: -	-	-
Beskuggning: 5-50%		

Påverkan

Typ:	Styrka:
A: -	saknas
B: -	-
C: -	-

Övrigt

Lokalkvaliteten var lämplig; bra sparkbotten.

12. Bräkneån, Mynningsområdet

Vattenområdesuppgifter

Sjö/vattendrag:	Bräkneån	Län:	10 Blekinge
Lokalnummer:	12	Kommun:	Ronneby
Lokalnamn:	Mynningsområdet	Top. Karta:	3F NV
Huvudflodområde:	84 Bräkneån	Lokalkoordinater:	6228115 / 1456520

Provtagningsuppgifter

Datum:	2005-05-10	Metodik:	SS-EN 27 828
Provtagare:	A. Lundgren/J. Sandin	Provyta (m²):	0,1
Organisation:	ALcontrol AB	Antal prov:	5
Syfte:	recipientkontroll	Kemipro (j/n):	nej

Lokaluppgifter

Lokalens längd:	8 m	Lokalens maxdjup:	0,8 m
Lokalens bredd:	2 m	Vattenhastighet:	fors (> 0,7 m/s)
Vattendragsbredd (våt yta):	10 m	Grumlighet:	klart
Bredd (mätt/uppskattad)	uppskattad	Vattenfärg:	färgat
Vattennivå:	medel	Vattentemperatur:	11,1 °C
Lokalens medeldjup:	0,7 m	Trofinivå:	mesotrof
Märkning av lokal:	-		

Bottensubstrat och vattenvegetation (dominerande typ och täckningsgrad i %)

Oorganiskt mtrl, dom. 1:	-	Vegetationstyp, dom. 1:	mossor		
Oorganiskt mtrl, dom. 2:	-	Vegetationstyp, dom. 2:	påväxtalger		
Oorganiskt mtrl, dom. 3:	-	Vegetationstyp, dom. 3:	-		
Finsediment:	saknas	Övervattensv:	saknas	Fin detritus:	<5%
Sand:	<5%	Flytbladsv:	saknas	Grov detritus:	saknas
Grus:	<5%	Långskottsv:	saknas	Fin död ved:	saknas
Fin sten:	<5%	Rosettväxter:	saknas	Grov död ved:	saknas
Grov sten:	5-50%	Mossor:	5-50%		
Fina block:	5-50%	Påväxtalger:	<5 %		
Grova block:	5-50%				
Häll:	saknas				

Närmiljö 0-30 m (Dominerande typer)

Dominerande 1:	lövskog	Dominerande 2:	-	Dominerande 3:	-
----------------	---------	----------------	---	----------------	---

Strandzon 0-5 m

Vegetationstyp:	Dom. art:	Sub.dom. art:	
Dominerande 1:	träd	al	-
Dominerande 2:	-	-	-
Dominerande 3:	-	-	-
Beskuggning:	5-50%		

Påverkan

A:	-	saknas
B:	-	-
C:	-	-

Övrigt

Lokalkvaliteten var lämplig; bra sparkbotten.

BILAGA 4

Kalkningsinsatser och kalkeffektuppföljning

Kalkningsinsatser 2005

Lokal	X-koord	Y-koord	Datum	Kalkmängd (ton)	Metod	Typ
Fiskestadsjön	6277480	1448010	040317	5	SJÖN	FLYG
Hyllen	6272850	1446150	041207	61	SJÖN	BÅT
Kroksjön	6276350	1445630	040317	10	SJÖN	FLYG
Lilla Kroksjön	6266620	1427160	040316	2	SJÖN	FLYG
Eskilaån				150	TIVA	DOS
Bergalund				50	TIVA	DOS
Bäck fr Fersjön till Grårör	6256700	1449800		20	Flyg	Tima
BäckvidEbbamåla,Hallarna	6255800	1450300		40	Flyg	Tima
Bäck V om ån(Knällsberg)	6257100	1449200		25	Flyg	Tima
T:d Djurasjön	6259100	1451780		25	Flot/Flyg	Sjön
Rudegölen, Tingsryd	6259000	1449000		4	Flyg	Tima
Gårdsjön våtm.sjömad N(omr 15)	6258550	1453420		2	Flyg	Tima
Gårdsjön våtm.sjömad V(omr 14)	6258550	1453420		4	Flyg	Tima
Gårdsjön	6258550	1453420		15	Flyg	Sjön
Fersjön,våtmark N,Tingsryd	6258450	1449520		12	Flyg	Tima
Fersjön,våtmark SV,Tingsryd	6258450	1449520		2	Flyg	Tima
Målasjön våtmark N nr11	6258180	1452530		2	Flyg	Tima
Målasjön våtmark SV nr 12	6258180	1452530		1	Flyg	Tima
Målasjön	6258180	1452530		2	Flyg	Sjön
Dockegöl	6257450	1452770		2	Flyg	Sjön
Öjasjön våtmark nr 5 Tingsryd	6255870	1447600		3	Flyg	Tima
Öjasjön Tingsryd	6255870	1447600		15	Flyg	Sjön
Båtasjön våtmark (bl a nr 22)	6255730	1452800		2	Flyg	Tima
Svartasjön våtmark nr 23	6254910	1454120		9	Flyg	Tima
Svartasjön, Tingsryd	6254000	1446000		8	Flyg	Sjön
Stensjön våtmark V (omr 25)	6253920	1448170		4	Flyg	Tima
Stensjön våtmark Ö (omr 26)	6253920	1448170		4	Flyg	Tima
Stensjön	6253920	1448170		14,8	Sjön	FLYG
Stengyl våtmark V (omr 29a)	6253750	1448980		1	Flyg	Tima
Stengyl våtmark Ö (omr 29b)	6253750	1448980		1	Flyg	Tima
Stengyl	6253750	1448980		1	Flyg	Sjön
Våtmark V Husören (omr 24)	6253610	1446830		22	Flyg	Tima
Husören	6252340	1449500		10	Flyg	Tima
Holmsjön, Tingsryd	6252000	1446000		10	Flyg	Sjön
Rörpottgölen, våtmark nr 42	6252000	1453000		3	Flyg	Tima
Våtmark nr 41 vid Hunnamåla	6252000	1453000		10	Flyg	Tima
Svartasjön	6249130	1453910		4	Flyg	Sjön
Stengyl	6248710	1451870		4	Flyg	Sjön
Nedstr.Husören(bl a bäck fr N)				6	Flyg	Tima
Våtm.nr13 nedströms Målasjön				5	Flyg	Tima
Våtm.nr16 nedströms Gårdsjön				5	Flyg	Tima
Våtm.nr18 nedströms Gårdsjön				10	Flyg	Tima
Våtm.nr20 uppströms Ulvasjön N				2	Flyg	Tima
Våtm.nr21 uppströms Ulvasjön S				1	Flyg	Tima
Västregölen	625359	145017		8	Flyg	Sjön
Norregölen våtmark i NV	625392	145014		10	Flyg	Tima
Norregölen våtm.sjömad (34)	625392	145014		2	Flyg	Tima
Norregölen	625392	145014		2	Flyg	Sjön
Tvättgölen våtm.sjömad (35)	625356	145036		4		
Tvättgölen	625356	145036		5	Flyg	Sjön
Fjärsten	625131	144970		9	Flyg	Sjön

Forts. Kalkningsinsatser 2005

Lokal	X-koord	Y-koord	Datum	Kalkmängd (ton)	Metod	Typ
Nästen våtmark (bl a omr 37)	625130	145084		4	Flyg	Tima
Nästen	625130	145084		12	Flyg	Sjön
Abborragyl	625029	145117		4	Flyg	Sjön
Abborrasjön våtmark	625069	145129		5	Flyg	Tima
Abborrasjön	625069	145129		5	Flyg	Sjön
Våtmark (nr 43) N om Askgölen	625300	145400		4	Flyg	Tima
Våtmark (nr 44) N om Askgölen	625200	145400		6	Flyg	Tima
Askgölen våtm. (bl a omr 48)	625051	145480		8	Flyg	Tima
Våtm. (nr 50) S om Askgölen	625000	145400		6		
Våtm.(nr 47) N om Metesjön	625050	145420		2	Flyg	Tima
Metesjön	624943	145440		5	Flyg	Sjön
	624913	145391				
Bäck vid Hålabäck 81	624800	145400		10	Flyg	Tima
Bäck vid Hålabäck 82	624800	145400		25	Flyg	Tima
Bäck vid Hålabäck 83	624800	145400		15	Flyg	Tima
Bäck vid Hålabäck 84	624800	145400		10	Flyg	Tima
Fyllesjön	624720	145227		3	Flyg	Sjön
Stengyl	624871	145187				
Skärsjön	624543	145186		10	Flyg	Sjön
Skärsjögylen	624594	145225		3	Flyg	Sjön
Lillasjön	623304	145888		4	Flyg/Flot	Sjön

Kalkeffektuppföljning 2005

Namn	X	Y	Datum	pH	Alkalinitet mekv/l
Hyllen utlopp	6272850	1446150	050331	6,6	0,15
Hyllen utlopp	6272850	1446150	051116	6,9	0,17
Kroksjön utlopp	6276350	1445630	050331	6,2	0,15
Kroksjön utlopp	6276350	1445630	051116	6,3	0,17
Nistenskanalen	6278310	1448810	050331	5,7	0,04
Nistenskanalen	6278310	1448810	051116	6,0	0,09
Fiskestadsjön mitt	6277554	1447715	050511	6,5	0,10
Fiskestadsjön mitt	6277554	1447715	051027	6,7	0,12
Söftest u dos	6276237	1449403	050331	5,9	0,08
Söftest u dos	6276237	1449403	051116	6,6	0,12
Bergalund u dos	6273822	1450181	050331	5,2	<0,01
Bergalund u dos	6273822	1450181	051116	5,8	0,05
Tiken utlopp	6260850	1447950	051116	7,2	0,22
Skärsjön neds	6257200	1448560	050331	6,0	0,05
Skärsjön neds	6257200	1448560	051116	6,1	0,05
Öjasjön utlopp	6255900	1447600	050331	6,7	0,35
Öjasjön utlopp	6255900	1447600	051116	7,3	0,42
Djurasjön utlopp	6259100	1451780	050331	5,8	0,06
Djurasjön utlopp	6259100	1451780	051117	7,3	0,51
BOASJÖN SÖDR 117:143	624598	145331	050413	6,26	0,122
Boasjöns tilloppsb.uppstr.Gräsgyl 117:141	62465(6)	14532(2)	051201	6,32	0,140
Boasjöns tilloppsb.uppstr.Gräsgyl 117:141	62465(6)	14532(2)	050413	6,46	0,175
Boasjöns tilloppsbäck 117:143	62465(6)	14532(2)	050413	6,57	0,146
BRÄKNEÅN HALLARNA	625583	145034	051201	7,06	0,253
BRÄKNEÅN HALLARNA	625583	145034	050413	6,76	0,160
BRÄKNEÅN ÖRSERYD	624460	145495	051201	7,15	0,303
BRÄKNEÅN ÖRSERYD	624460	145495	050413	6,83	0,174
BÄCK fr HUSÖREN 117:	625190	145150	051201	7,14	0,303
BÄCK fr HUSÖREN 117:	625190	145150	050410	6,70	0,207
BÄCK fr HUSÖREN 117:	625190	145150	050228	6,52	0,173
BÄCK vid GRÄRÖR 117:	625718	145005	051201	6,74	0,564
BÄCK vid GRÄRÖR 117:	625718	145005	050413	6,60	0,216
BÄCK vid HALLARNA 117:	625585	145035	051201	6,02	0,052
BÄCK vid HALLARNA 117:	625585	145035	050413	5,57	0,013
BÄCK vid KNÄLLSBERG 117:	625710	144920	051201	6,29	0,267
BÄCK vid STRÅNGAMÅLA 117:	623970	145565	051201	6,77	0,360
BÄCK vid STRÅNGAMÅLA 117:	623970	145565	050413	6,84	0,282
BÄCK vid SÄVSJÖMÅLA 117:	624318	145540	051201	6,60	0,207
BÄCK vid SÄVSJÖMÅLA 117:	624318	145540	050413	6,23	0,096
BÄCK vid ÖRSERYD 117:	624399	145480	051207	6,42	0,173
BÄCK vid ÖRSERYD 117:	624399	145480	051201	6,50	0,230
BÄCK vid ÖRSERYD 117:	624399	145480	050413	6,62	0,127
Bäckasjön UTLO 116:143	624396	146068	051212	6,74	0,178
Djurasjön UTLO 117: Tingsryd	625910	145178	051201	7,22	0,582
Djurasjön UTLO 117: Tingsryd	625910	145178	050413	6,41	0,170
Fersjön UTLO 117: Tingsryd	625845	144952	051201	6,68	0,524
Hålabäck 117 biflöde fr. Metesjön	624845	145449	051201	6,97	0,300
Hålabäck 117 biflöde fr. Metesjön	624845	145449	050410	6,95	0,297
Hålabäck 117 bäcken vid bron	624838	145448	051201	6,78	0,218
Hålabäck 117 bäcken vid bron	624838	145448	050410	6,51	0,118
LÅNGASJÖN SÖDR 117:142	624554	145574	050413	7,09	0,320
Ned Nätsjön UTLO 117:158	624320	145714	050413	6,97	0,411

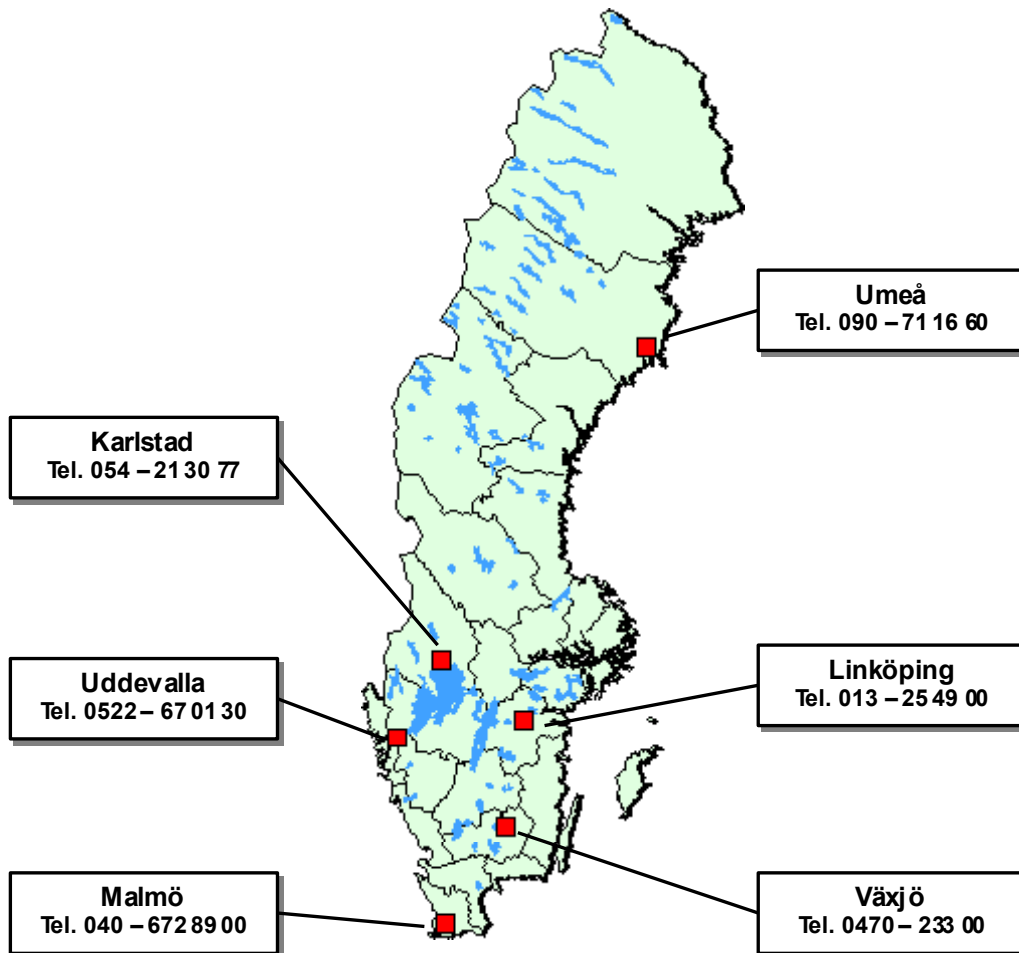
Forts. Kalkeffektuppföljning 2005

Namn	X	Y	Datum	pH	Alkalinitet mekv/l
Skärsjön MITT 117:151	624543	145186	050228	7,22	0,543
Skärsjön NORR 117:136	624799	145312	050413	7,32	0,558
Skärsjön UTLO 117:151	624543	145186	050228	7,12	0,521
St Örsjön MITT 117:147	624550	145373	050413	6,38	0,129
SÄVSJÖN UTLO 117:152	624523	145596	050413	6,50	0,122
Ulvasjön UTLO 117:104	625566	145371	051201	6,87	0,525
Ulvasjön UTLO 117:104	625566	145371	050413	6,56	0,244
Öjasjön UTLO 117 T:ryd	62559	14475	051201	7,19	0,486
ÖLJEHULTSBÄCKEN BRON HUNNAMÅLA	625265	145250	051201	7,12	0,495
ÖLJEHULTSBÄCKEN BRON HUNNAMÅLA	625265	145250	050413	6,74	0,208
Öljuhultsbäcken vid Bälganet	62515	14521	051201	7,32	0,478
Öljuhultsbäcken vid Bälganet	62515	14521	050413	6,95	0,212
Öljuhultsbäcken vid Bälganet	62515	14521	050228	6,48	0,180
ÖVRE NÄTSJÖN ÖSTR 117:156	624380	145705	050915	7,18	0,338
ÖVRE NÄTSJÖN ÖSTR 117:156	624380	145705	050413	6,88	0,361

ALcontrol är Sveriges största laboratoriekedja för miljö- och livsmedelsanalyser med drygt 350 medarbetare och ca 220 msek i omsättning. Verksamheten bedrivs med 6 laboratorier, samtliga ackrediterade av SWEDAC.

ALcontrol Laboratories är Europas ledande analysföretag med högkvalificerade laboratorier i England, Irland, Holland, Frankrike och Sverige.

HÄR FINNS ALCONTROL I SVERIGE



www.alcontrol.se