

Resultat från
sedimentprovtagning i
Bagarsjön

September 1996

Inledning

Bagarsjön (6 ha) är en tätortsnära insjö i östra delen av Nacka kommun. Sjön är påverkad av höga närsalthalter. Sjön är mycket viktig för rekreation, sommartid bad och fiske och vintertid som skridskois. Badsjöfonden har bildats med syfte att förbättra sjöns vattenkvalitet.

Bagarsjön har haft en ansträngd syresituation vintern 1995-96. Sjön är delvis restaurerad genom bortförel av sediment och rotfilt från den östra delen av sjön. Den östra delen har ett relativt jämt djup av knappt 2 m. Denna del av sjön har en relativ riklig växtlighet av flytblads- och undervattensväxter. Ett stort problem utgör den rikliga påväxten av främst grönslick.

Den västra och mellersta delen utgör den delen av sjön som var öppen sjöyta innan restaureringen. Djupet faller här ner mot djuphålan som är ca 6 m djup. Djuphålan har haft ansträngda syrgasförhållanden och förhöjda fosforvärden under stagnationsperioden under ett antal år. Tidvis utgör algblomning ett problem.

Bagarsjön har tidigare varit påverkad av enskilda avlopp och dagvatten. De enskilda avloppen har nu åtgärdats. Dagvattnet utgör idag den dominerande delen av sjöns vattentillförel. Sannolikt utgör sedimenten den viktigaste fosforkällan för sjöns höga produktion av plankton- och påväxtalger

För att få en bild av vilka delar av sjön som idag har den största påverkan på syrebristsituationen och hur stora mängder fosfor som är lätt mobiliserbara från sedimenten har nu en första studie av sedimentförhållandena utförts av Vattenresurs AB på uppdrag av Nacka kommun.

Provtagning

Sedimentprov togs den 30 september med rörprovtagare av Willner-typ. Prov togs i fem områden markerade på kartan (figur 1). I varje område togs tre proppar som skiktades och samlades till blandprov för 0-5 cm, 5-10 cm och 10-20 cm. I provområde 2, djuphålan (6 m), var det svårt att få upp prover. Botten är hård och har bitvis endast ett tunt organogent skikt på ett hårt lersediment vilket är anmärkningsvärt. Det gick inte att få med prover för mer än ner till 10 cm i detta område. Övriga bottenområden var normalt skiktade. Ytsedimentet från det restaurerade området hade ett stort inslag av rotfilt från vegetationen.

Djup mättes med handekolod.

Analyser

Proven har analyserats med avseende på torrsubstanshalt, glödförlust, COD, syrgastäring under 4, 21 och 28 timmar, och fosfor som totalfosfor i alla skikt. Ytskiktet har dessutom analyserats på fosfor i olika fraktioner från lätt- till svårlösliga. Analyserna är gjorda med SIS-metoder eller där detta inte finns med generellt använda metoder. Analyserna är gjorda av ackrediterat laboratorium.

Resultat

Resultaten redovisas i tabellform (tabell 1) och som diagram (figur 2-6).

Torrsubstans och glödförlust

Ytsedimentets torrsubstans och glödförlust visar att alla provområden är ackumulationsbottnar. De påverkas inte nämnvärd av vind utan höga lokala halter beror oftast på relativt lokal påverkan.

De lägsta ts-halterna och högsta glödförlusten har sedimenten i den restaurerade delen av sjön. Detta beror sannolikt på en stor andel högre växter som nybildar sediment jämfört med övriga provområden där sedimentationen av plankton dominerar.

Även proverna från den västra delen av sjön visar samma tendenser.

Fosfor

Fosfor har analyserats dels som fraktionerad fosforanalys av ytsediment (figur 3) dels som totalfosforhalt i de olika skikten (figur 4).

Alla fosforanalyser visar på lägre halt i den restaurerade delen av sjön än i övriga provområden. De högsta halterna av fraktioner och totalfosfor i ytsedimentet har provområdet B 5 på 3-m djup i den västra delen av sjön. Övriga provområden har jämförbara värden. Se figur 3 och 4. Den lättillgängliga fosfor finns i grovt tre gånger så hög halt i den västra delen av sjön jämfört med den restaurerade och grovt dubbla halten jämfört med de djupare områdena. Detta tyder på en avsevärd lokal påverkan under de senaste 5-15 åren. Denna källa har inte varit lika betydande tidigare om man ser till hur mycket halten sjunker i skiktet 5-10 cm i samma område.

Totalfosforhalterna i djuphålan är lägre i ytsedimentet än på 5-10 cm. Detta är sannolikt ett resultat av syrgasbrist då fosfor frigörs som fosfat.

Syretäring och COD

För att få en uppfattning om vilka delar av sjön där syretäringen är som störst har den mätts dels som biokemisk syreförbrukning dels som COD. COD ger ett grovt mått på den totala mängden oxiderbar substans. Den biokemiska syreförbrukningen är ett mått på vad som åtgår vid en normal nedbrytningsprocess. Resultaten redovisas i figur 5 (COD) och figur 6.

COD-resultaten är relativt jämna. Det restaurerade området och den västra delen av sjön ligger något högre än övriga delar.

Detta resultat återspeglas i den biokemiska syreförbrukningen för ytsedimentet. Här är värdena för ytsedimentet i de västra delarna av sjön högst i mätserien men syreförbrukningen minskar drastiskt i lagret 5-10 cm. Det restaurerade området är jämförbart med djuphålan även för skiktet 5-10 cm.

Slutsatser

Alla mätvärden pekar på en klart sämre situation i den västra delen av sjön jämfört med övriga provområden.

Fosforsituationen är bäst i den restaurerade delen men trots detta är syretäringen här jämförbar med djuphålan.

Ts-halter och glödförluster förstärker denna bild. De visar också att samtliga provområden är ackumulationsbottnar.

Orsaken till den sämre situationen i den västra delen av sjön under de senaste 5-15 åren, beroende på sedimentationens omfattning, kan finnas antingen i enskilda avlopp via det västliga dagvattendiket eller från bräddning vid en pumpstation i spillvattennätet. Provet från detta område är blandprov som representerar 0-5 cm sedimentpelare. Det innebär att en bättre skiktning i 1 cm skivor av de översta 5 cm skulle kunna visa om utsläppen är historia eller pågår.

Sjön påverkas utan tvekan av de höga halterna av lättillgänglig fosfor från detta område. Man kan med stor sannolikhet utgå från att situationen är densamma i stora delar av den västra delen av sjön. Även de djupare områdena har större mängder lätt mobiliserbar fosfor jämfört med den restaurerade delen. Det innebär att förhöjda fosforhalter i dessa bottenområden påverkar sjön som helhet genom internbelastning. Denna internbelastning kan reduceras väsentligt genom fällning av bottenvattnet i den ännu icke restaurerade delen av sjön.

Syretäringen är värst i de västra delarna av sjön men är utbredd över hela bottenytan. En syresättningsåtgärd skulle därför behöva täcka hela sjöarealen. Den omfattande syrebristen under den gångna vintern stärker denna slutsats. Det är sannolikt bara om den gångna vinterns längd upprepas som så omfattande syrebrist uppstår som en sådan åtgärd behöver vidtas för att rädda fisk och kräftor. En väsentlig förbättring skulle sannolikt kunna nås genom en så enkel åtgärd som att ploga undan snön på stora delar av isen. Då gynnas algproduktionen och fotosyntesen med ökad syresättning som resultat. En sådan åtgärd bör ge ökad syretillgång ner till ett par meters djup.

Rekommendationer för fortsatt arbete

Det är viktigt att ta reda på om de utsläpp som påverkat den västra delen av sjön är historia eller pågår. En utvidgad sedimentstudie kan ge svar på detta.

Det är också viktigt att ta fram en fosforbudget för sjön. Detta för att klargöra tillfödenas roll i sjöns fosforbalans. Internbelastningen bör vara den dominerande fosforkällan om en fällningsåtgärd ska vara verkningsfull.

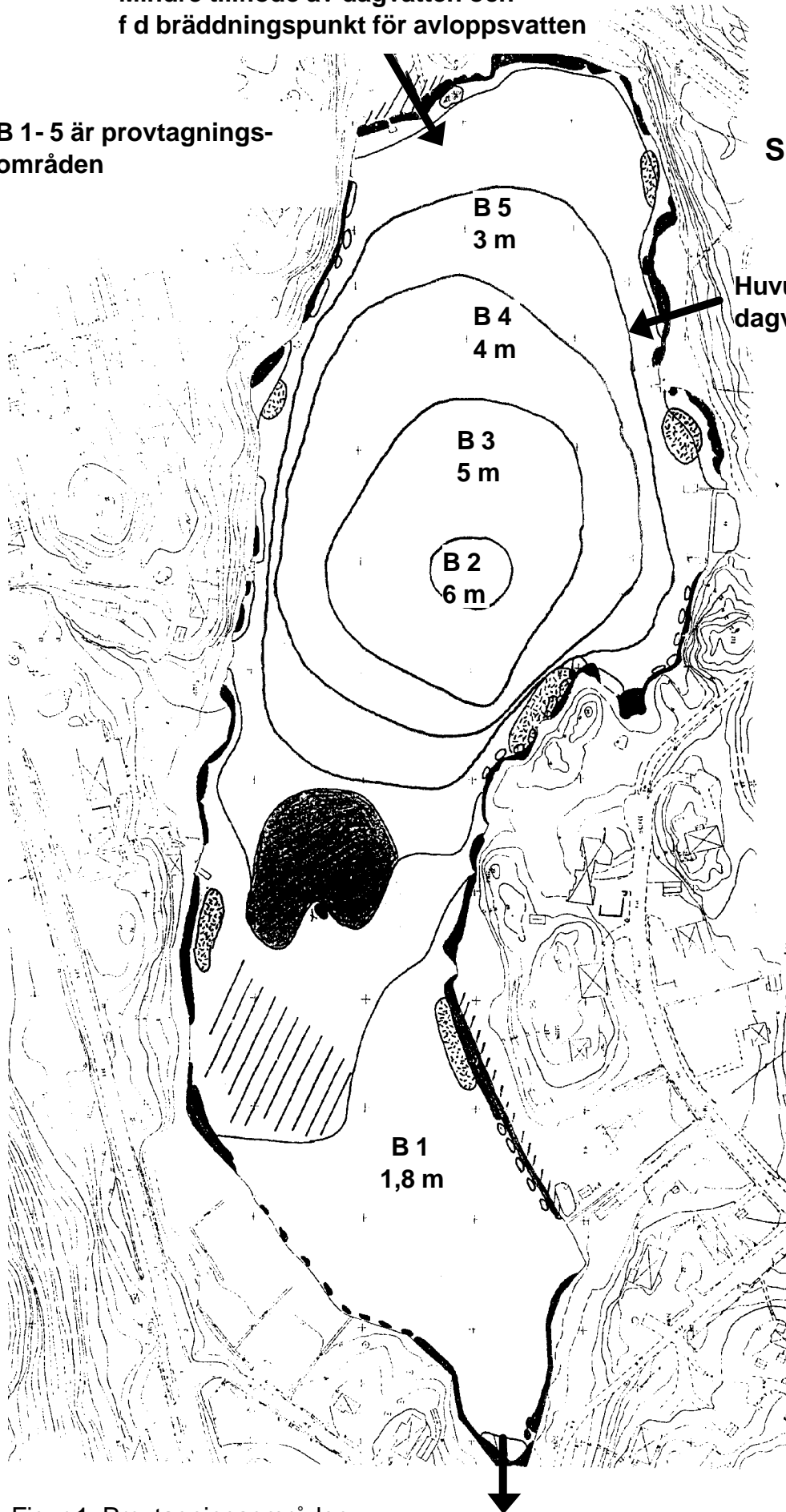
Tjusta i november

För Vattenresurs AB
Sten-Åke Carlsson
08-58480770
info@vrab.se

Mindre tillflöde av dagvatten och
f d bräddningspunkt för avloppsvatten

B 1- 5 är provtagnings-
områden

S → N



Huvudtillflöde av
dagvatten

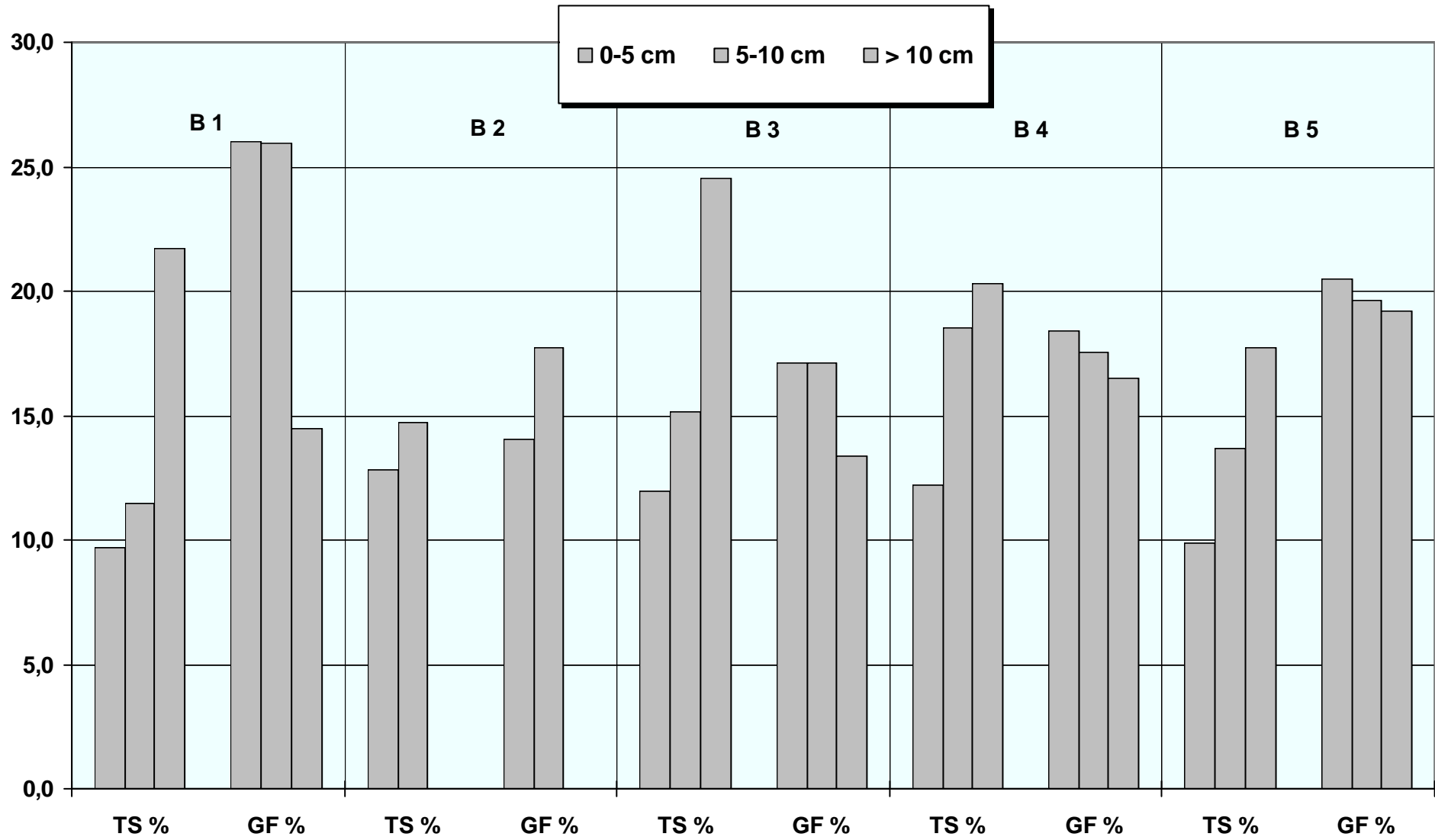
B 1
1,8 m

B 3
5 m

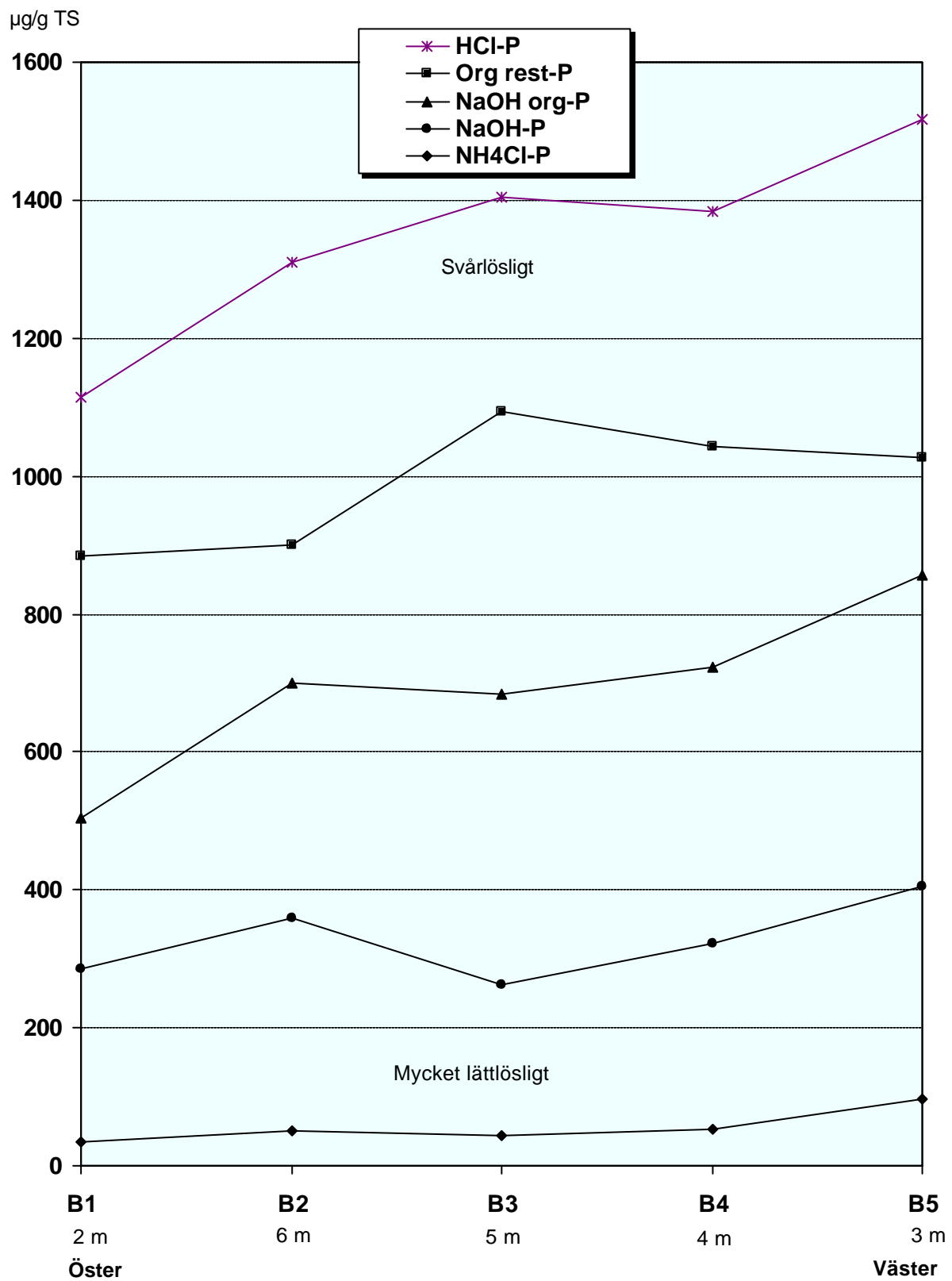
B 4
4 m

B 5
3 m

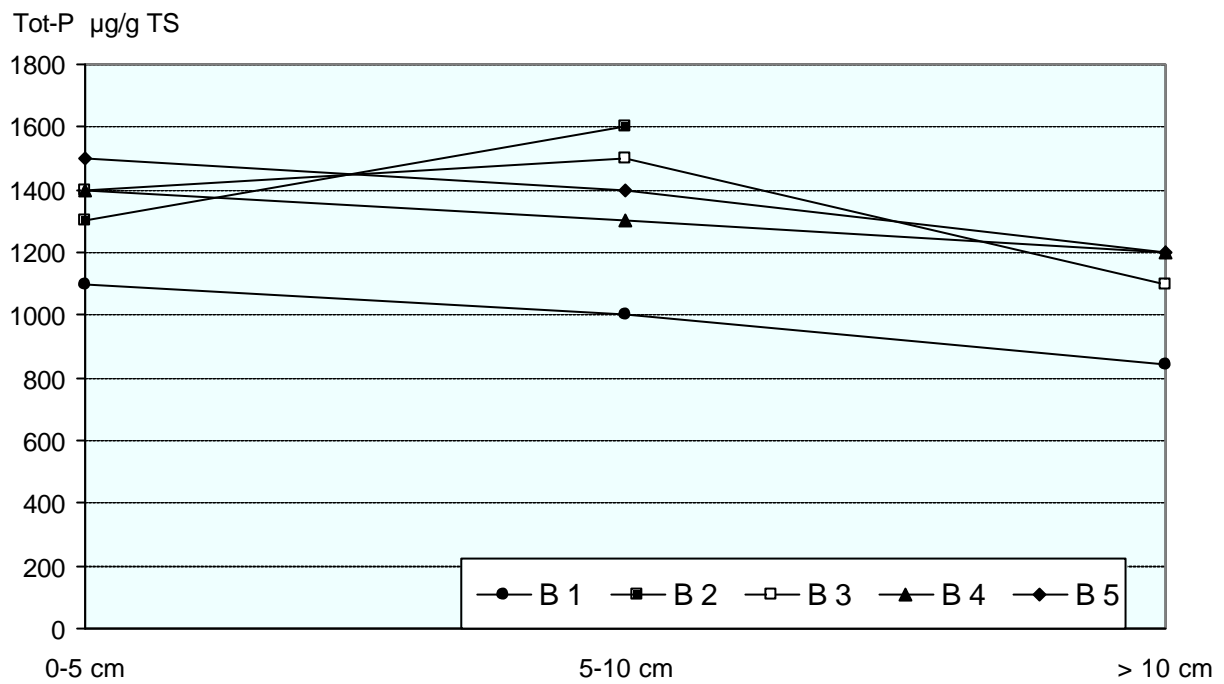
Figur 1: Provtagningsområden



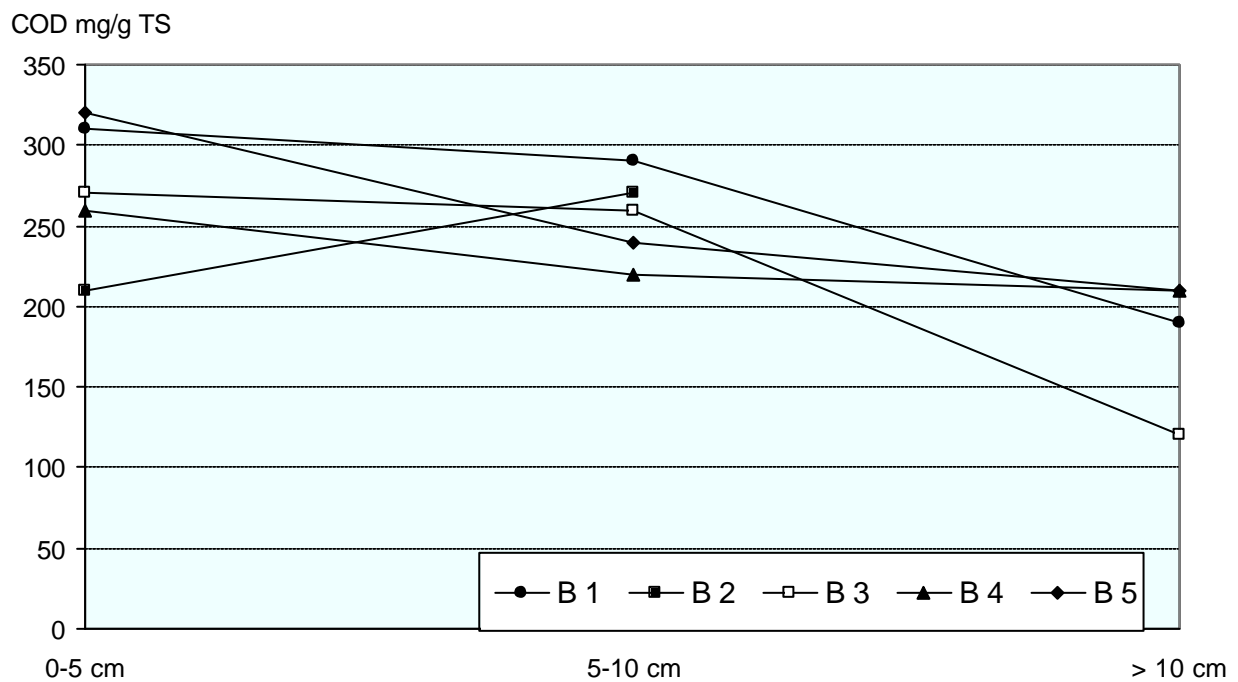
Figur 2: Torrsubstanshalt och glödförlust i Bagarsjöns sediment



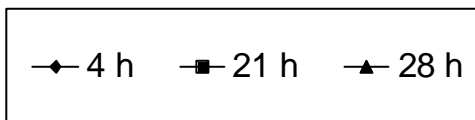
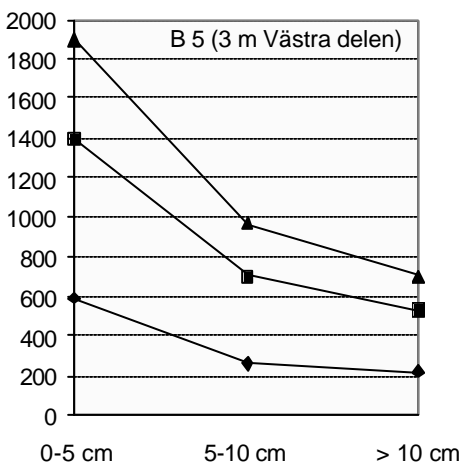
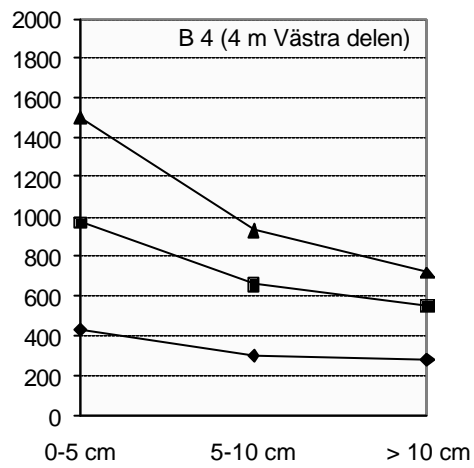
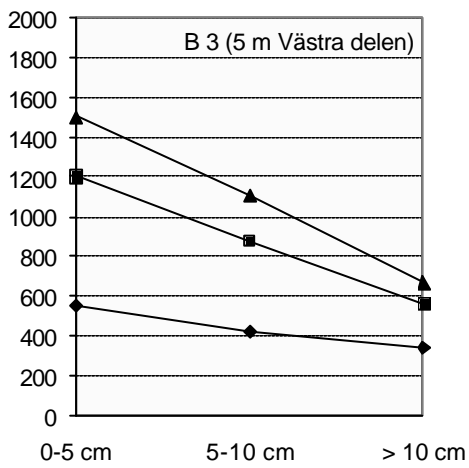
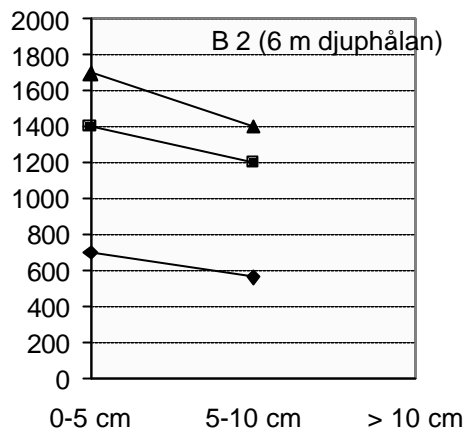
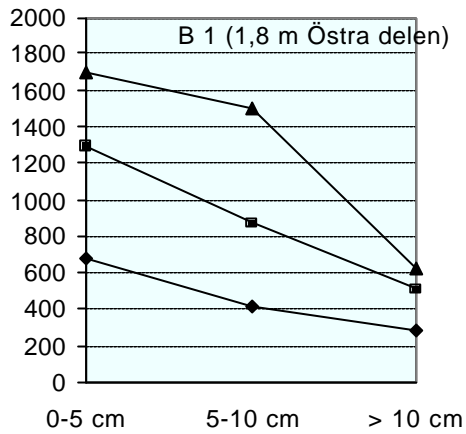
Figur 3: Fraktionerad forforanalys av Bagarsjöns ytsediment



Figur 4: Totalfosfor i Bagarsjöns sediment



Figur 5: COD i Bagarsjöns sediment



**Syretäring i Bagarsjöns
sediment på olika djup under
4, 21 och 28 timmar
mätt som µg O₂/g TS**

Tabell 1: Mätvärden från sedimentprovtagning i Bagarsjön den 30 september 1996

Provplats	Provdjup	TS %	GF %	COD mg/g TS	Tot-P µg/g TS	µg O ₂ /g TS efter 4 h	µg O ₂ /g TS efter 21h	µg O ₂ /g TS efter 28 h
B1	0-5 cm	9,7	26,0	310	1100	670	1300	1700
B1	5-10 cm	11,5	26,0	290	1000	410	870	1500
B1	> 10 cm	21,7	14,5	190	840	280	510	620
B2	0-5 cm	12,8	14,0	210	1300	700	1400	1700
B2	5-10 cm	14,7	17,7	270	1600	560	1200	1400
B2	> 10 cm							
B3	0-5 cm	12,0	17,1	270	1400	550	1200	1500
B3	5-10 cm	15,2	17,1	260	1500	420	880	1100
B3	> 10 cm	24,5	13,4	120	1100	340	560	670
B4	0-5 cm	12,2	18,4	260	1400	430	970	1500
B4	5-10 cm	18,5	17,5	220	1300	300	660	930
B4	> 10 cm	20,3	16,5	210	1200	280	550	720
B5	0-5 cm	9,9	20,5	320	1500	590	1400	1900
B5	5-10 cm	13,7	19,6	240	1400	260	700	970
B5	> 10 cm	17,7	19,2	210	1200	220	530	700

Fraktionerad fosforanalys

		NH ₄ Cl-P	NaOH-P	NaOH org-P	Org rest-P	HCl-P
		µg/g TS	µg/g TS	µg/g TS	µg/g TS	µg/g TS
B1	0-5 cm	34	250	220	380	230
B2	0-5 cm	50	310	340	200	410
B3	0-5 cm	43	220	420	410	310
B4	0-5 cm	53	270	400	320	340
B5	0-5 cm	96	310	450	170	490

B1 = 1,8 m djup i östra delen av sjön
B2 = Djuphålan (6 m)
B3 = 5 m djup västra delen av sjön
B4 = 4 m djup västra delen av sjön
B5 = 3 m djup västra delen av sjön