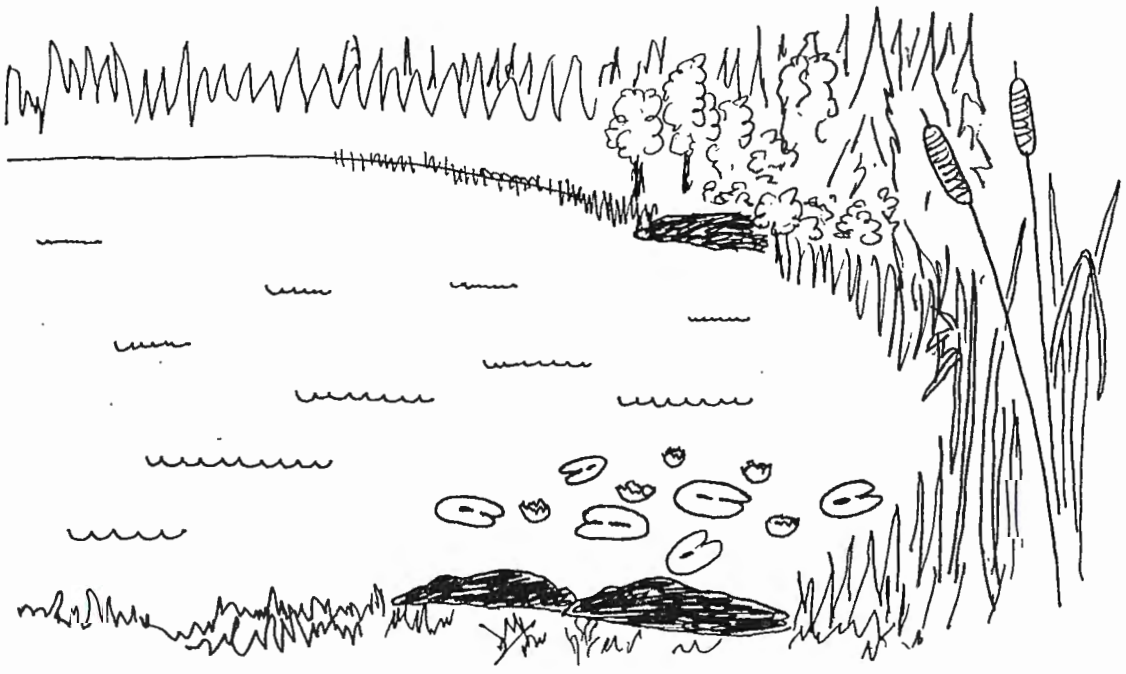
1994 -03- 1 8

3.4.3

Rapport från undersökning av sjön Björvattnet i Färgelanda kommun 1992/1993

Utförd av Johan Constantin
klass 382
Östraboskolan



REGISTER

sida	
2	Inledning
3	Björvattnet
4	Karta
5	Fotografi över Björvattnet
6	Fotografi över kraftverksdammen
7–11	Parametrar
12	Kommunens mätningar
13	Kommunens resultat 1988–1990
14–15	Kommunens resultat 1992
16–17	Egna analysresultat
18	Flora
19	Plankton
20	Avslutning
21	Litteraturförteckning

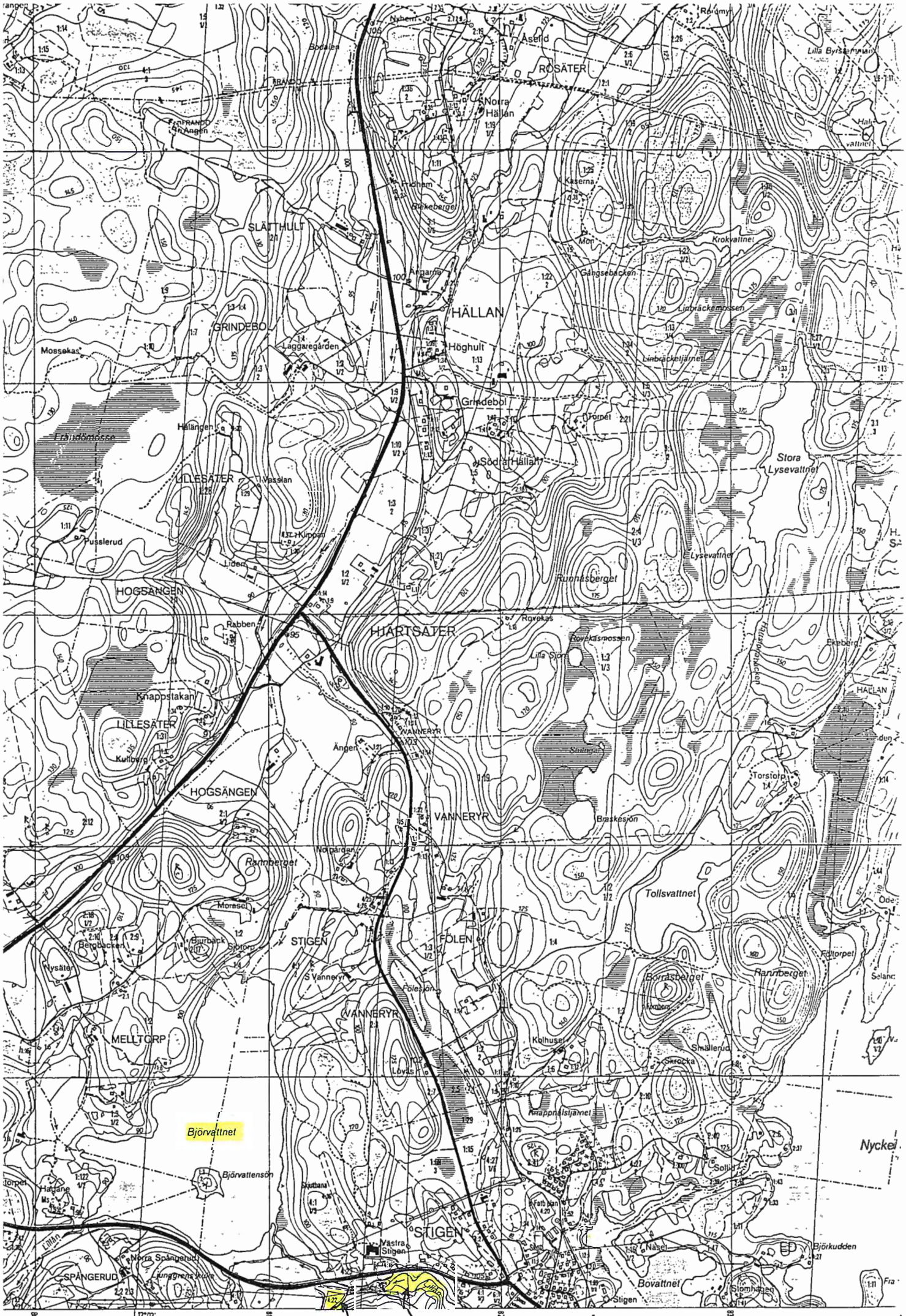
INLEDNING

Denna rapport gjordes hösten 1992 och våren 1993. Den innehåller uppgifter framförallt om Björvattnet, men även uppgifter om kraftverksdammen som vattnet passerar igenom innan det kommer fram till sjön. Egna analysresultat har jämförts med kommunens. Analysena för kommunen har utförts av KM–laboratorierna i Uddevalla och Karlstad.

Rapporten innefattar också hur man kan ta reda på de viktigaste parametrarna som är:
temperatur, alkalinitet, PH, klorid, sulfat, konduktivitet, totalfosfor, syre, nitrat, siktdjup och flora.

BJÖRVATTNET

Björvattnet är en sjö som ligger i södra Dalsland, lite utanför samhället Stigen. Sjön får sitt tillflöde från Nyckelvattnet som är en stor näringsfattig sjö. Förbindelsen mellan Nyckelvattnet och Björvattnet heter Lillån. Denna passerar genom Stigens samhälle och genom ett fabriksområde där det funnits en textilindustri, som upphörde 1987. Längs Lillån finns 3st kraftverksdammar.
Björvattnet har ett största djup på ca 5m, och har ett medelsiktdjup på ca 2m. PH-värdet ligger på ca 7. Alkaliniteten visar att sjön har en god buffertkapacitet. Kloridhalten, sulfathalten och konduktiviteten är normal jämfört med sjöar i Sverige. Fosfathalten i sjön är hög, och sjön har ett ganska normalt värde på nitrathalt. Syrehalten ligger på ca 10,0 mg O_2/l i medelvärde. Sjön har ett brett vassbälte och många växter som helst lever i näringsrika miljöer.
Analyser har även gjorts i en av Lillåns kraftverksdammar. Dammens resultat är ganska lika Björvattnets, förutom nitrathalten och fosfathalten. Även dammen har många växter som helst lever i näringsrik miljö, men den har ej något vassbälte. Ett brett vassbälte är en parameter som ganska bra visar att sjön är näringsrik.



Reningsverk

Kraftverksdamm

PARAMETRAR

TEMPERATUR

Vattentemperaturen påverkar andra parametrar som t.ex. ledningsförmåga och vattnets förmåga att lösa andra ämnen som t.ex. syre. Förekomst av temperatursprångskikt försvårar ämnesutbytet mellan yt- och bottenvatten, vilket medför att syrebrist kan uppstå på botten där nedbrytning sker.

ALKALINITET

Alkalinitet anger vattnets förmåga att få tillskott av vätejoner utan att det blir en PH-sänkning, d.v.s att kunna motstå försurning. Ju högre alkalinitet desto mer tål vattnet syror. Om alkaliniteten är lägre än 0,05 mmol/l blir PH instabilt och endast tåliga arter överlever. Kalkrika eller övergödda sjöar har alkalinitet mellan 1 och 5 mmol/l. När man mäter alkalinitet tillsätter man en indikator. Man titrerar sedan lösningen med HCL-lösning, och under tiden bubblas kvävgas i vätskan.

alkalinitet mmol/l	PH	benämning
$>0,5$	$\geq 7,1$	mycket god buffertkapacitet
0,1–0,5	6,8–7,1	god buffertkapacitet
0,05–0,1	6,3–6,8	svag buffertkapacitet
0,01–0,05	5,7–6,3	mycket svag buffertkapacitet
$\leq 0,01$	$<5,7$	ingen eller obetydlig buffertkapacitet

PH

PH-värdet anger om sjön är sur eller basisk, d.v.s. hur stor vätejonkoncentrationen är. PH mindre än 7 anger försurade sjöar d.v.s. vätejonkoncentrationen är hög. Ett PH på 6 är 10 ggr surare än 7 och ett PH på 5 är 100 ggr surare än 7. PH i sjöar i kalkrika områden är ca 8, medan näringsfattiga sjöar har ett PH på ca 6. Försurade sjöar har PH på ner mot 4. Höga PH-värden kan under sommaren uppträda vid kraftig algtillväxt. Låga PH-värden kan öka metallers löslighet som förgiftar naturen.

KLORID

För höga halter av klorid kan vara skadligt för växter. Klorid orsakar inte förgiftning på människan, men det är inte lämpligt att dricka vatten med för hög halt av klorid. Max rekommenderad halt är 300 mg/l. Kloridhalten varierar mycket från sjö till sjö i Sverige. Sjöar som ligger under högsta kustlinjen kan ha högre halt eftersom de får klorid från leran som en gång varit havsbotten. Klorid kan också komma till sjöar med "sea-spray" frå hav, speciellt sjöar nära kuster. Klorid kan också komma till sjöar med avloppsvatten. Klorid mäts genom att provvattnet titreras med silvernitrat efter att man tillsatt kromat.

SULFAT

Sulfat anger hur mycket en sjö har blivit försurad av regn, men också av "sea-spray" (speciellt på västkusten). Om sulfathalten är högre än alkaliniteten reagerar vattnet på ledningar.
När man skall mäta sulfathalten tillsätter man vattnet en indikator (nitraver 4). Man mäter sedan lösningen i en spektrofotometer.

KONDUKTIVITET

Konduktivitet är ett mått på den totala halten lösta salter i vattnet. En hög konduktivitet är en hög halt lösta joner i en sjö. En sådan sjö med hög halt är förmodligen en eutrof sjö. Normalvärdet i svenska sjöar är 5-40 mS/m. Jonhalten i en sjö kan påverkas av försurning och av utsläppen till sjön.
Vid mätning använder man ett av HACK:s elektriska mätinstrument.

TOTALFOSFOR

Totalfosfor anger löst oorganiskt fosfor, polyfosfater, löst organiskt fosfor och oorganiskt fosfor. Fosfor är i allmänhet det tillväxtbegränsande näringsämnet i sötvatten, och alltför stor tillförsel kan medföra att vattendrag växer igen, och att syrebrist uppstår. Fosfor kommer till sjön främst genom avlopp och jordbruk. När man mäter fosfor får man inte det riktiga värdet eftersom växtligheten runt sjön har tagit upp mycket fosfat. Mätningen går ut på att man först gör en hydrolys och då blir polyfosfat till en fosfatjon. Man tillsätter sedan kaliumpersulfat och molybdat. Lösningen får då en blå färg och man mäter sedan lösningen i en spektrofotometer.

totalfosfor µg/l	bedömningsgrunder
≤ 7,5	mycket näringsfattigt tillstånd
7,5–15	näringsfattigt tillstånd
15–25	måttligt näringsrikt tillstånd
25–50	näringsrikt tillstånd
> 50	mycket näringsrikt tillstånd

SYRE

Syrehalten anger hur mycket organiskt material som bryts ner. Ju mer som bryts ner desto lägre syrehalt. Vattnets förmåga att lösa syre minskar med ökad temperatur och ökad salthalt. Syre tillförs främst genom omrörning och genom växternas fotosyntes. Eutrofa sjöar får oftast en hög syrehalt vid ytan och en låg vid botten, eftersom det bildas mer organiskt material vid ytan som sedan sjunker till botten och bryts ner. Även i oligotrofa sjöar kan det uppstå syrebrist p.g.a. dålig cirkulation av vattnet samt om isen ligger länge på sjön. Syret mätes med ett elektriskt mätinstrument.

syrehalt mg/l	bedömningsgrunder
> 7	mycket näringsfattigt tillstånd
5–7	näringsfattigt tillstånd
3–5	måttligt näringsrikt tillstånd
1–3	näringsrikt tillstånd
< 1	mycket näringsrikt tillstånd

NITRAT

En för hög nitrathalt kan orsaka stor alg-blommning i sjöar, men det kan också vara farligt hos människan.
Nitrat är lättrörligt i marken och tillförs sjöar och vattendrag genom markurlakning. Sjöar i jordbruks- och skogsområden brukar ha en högre nitrathalt p.g.a. urlakning från dessa marker som är gödslade. Halter som är större än 5 mg N/l visar att sjön har fått en onaturlig tillförsel av nitrat.
Mätningen går ut på att nitrat reduceras till nitrit med hjälp av kadmium som finns i en indikator (nitraver 6). Man skakar och det skall få en skär färg p.g.a. att nitrit + det organiska ämnet blir till diazoniumsalt.

SIKTDJUP

Siktdjupet visar hur långt ner ljuset går i vattnet. Om siktdjupet är djupt visar det att det finns mycket humusämnen eller mycket biomassa. Siktdjupet kan också ge en liten uppfattning om syrgashalten vid ytan. Om siktdjupet är litet kan man utgå från att mycket växtplankton är vid ytan och de producerar syre. Ju mindre siktdjup desto högre syrehalt.
Normalvärde i svenska sjöar är 2–10 m.
I försurade sjöar ökas siktdjupet p.g.a. att vattnet är för surt och dödar växtplanktonen.
Mätningen utföres genom att man sänder ner en vitmålad rund skiva i vattnet tills man inte ser den och kan då se hur stort siktdjupet är.

siktdjup m	bedömningsgrunder
>8	mycket stort siktdjup
5–8	stort siktdjup
2,5–5	måttligt siktdjup
1,5–2,5	litet siktdjup
≤1,0	mycket litet siktdjup

FLORA

Strandvegetationen kan ge en uppfattning om sjön är eutrof eller oligotrof.

VÄXTPLANKTON

Växtplankton finns det mest av i eutrofa sjöar eftersom det finns mer näring för dem där.

KOMMUNENS MÄTNINGAR

1988–1990 gjorde kommunen en rapport om Ellenösjön–Östersjön. De hade då en analyspunkt efter Björvattnet och en analyspunkt före Björvattnet. Analyserna före och efter Björvattnet har gjorts varannan månad med start i februari. De mätte temperatur, konduktivitet, grumlighet, PH, alkalinitet, syrehalt, COD, färg, nitrat, totalkväve och totalfosfor. Kommunen har även en analyspunkt i Björvattnet, men där sker mätning endast i februari och augusti av dessa parametrar : totalfosfor, totalkväve, konduktivitet, PH, alkalinitet, COD och färg. Varje månad april–oktober mäts klorofyll, syrehalt och siktdjup i Björvattnet.
1991 tog kommunen bort analyspunkten som var före Björvattnet och flyttade den till Ellenösjön.
Resultaten som kommunen fick 1988–1990 visar att det är stora skillnader mellan värdena före och efter Björvattnet. Man kan anta att det är Stigens reningsverk som är orsaken till de ökade halterna av kväve och fosfor.
1990 gjorde därför Färgelanda kommun en undersökning på reningsverkets utsläpp i Björvattnet. Resultatet från undersökningen visade att reningsverket släpper ut 1,20 ton totalkväve och 0,018 ton totalfosfor per år.

KOMMUNENS RESULTAT 1988–1990

FÖRE BJÖRVATTNET

	medelvärde
Konduktivitet	69 µS/cm
PH	6,9
Alkalinitet	0,14 mmol HCO_3^-/l
Syrehalt	9,7 mg O_2/l
Totalfosfor	0,11 mg P/l
Nitrat	0,16 mg NO_3^-/l

EFTER BJÖRVATTNET

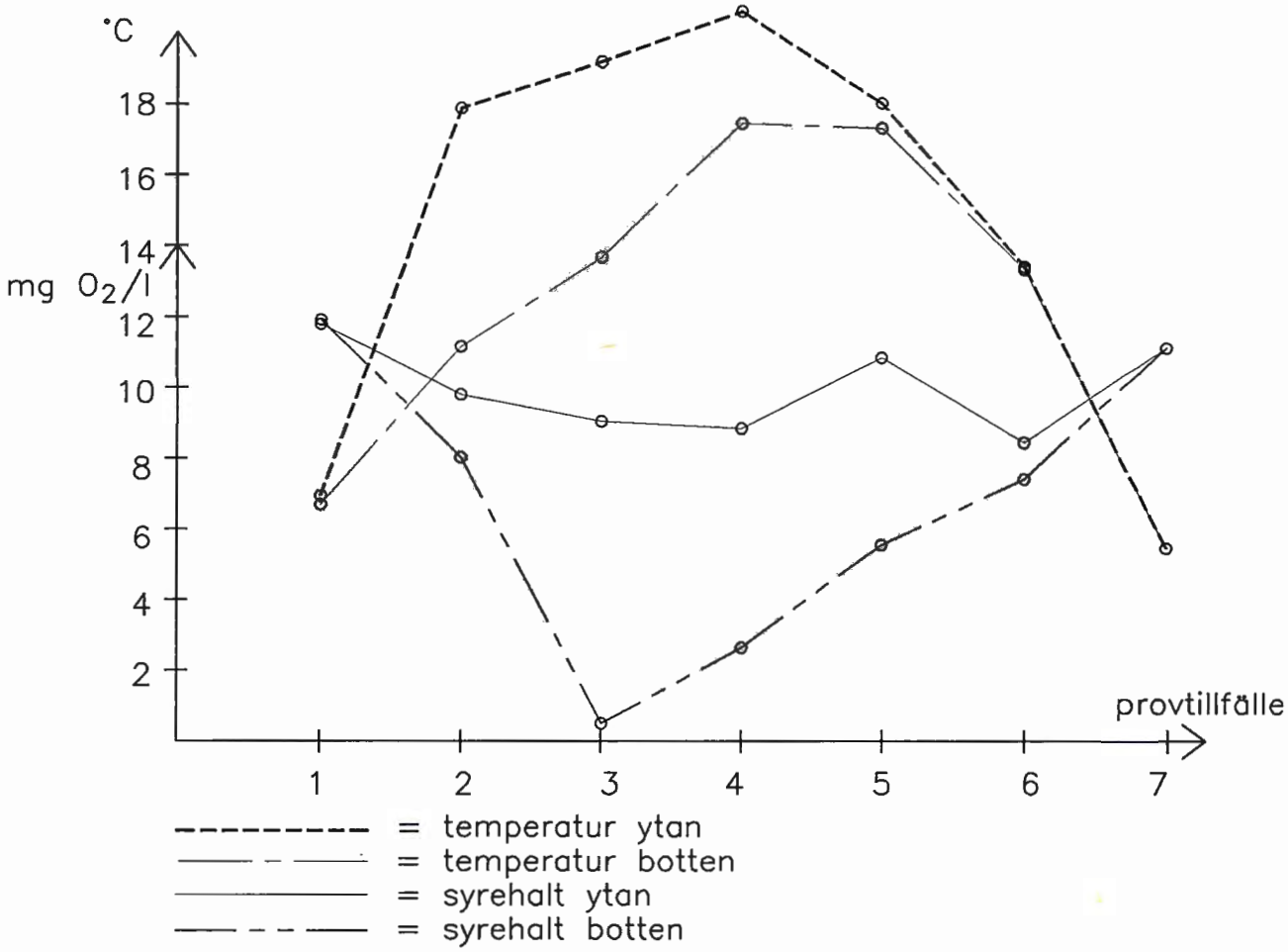
	medelvärde
Konduktivitet	89 µS/cm
PH	6,9
Alkalinitet	0,21 mmol HCO_3^-/l
Syrehalt	9,5 mg O_2/l
Totalfosfor	0,27 mg P/l
Nitrat	0,21 mg NO_3^-/l

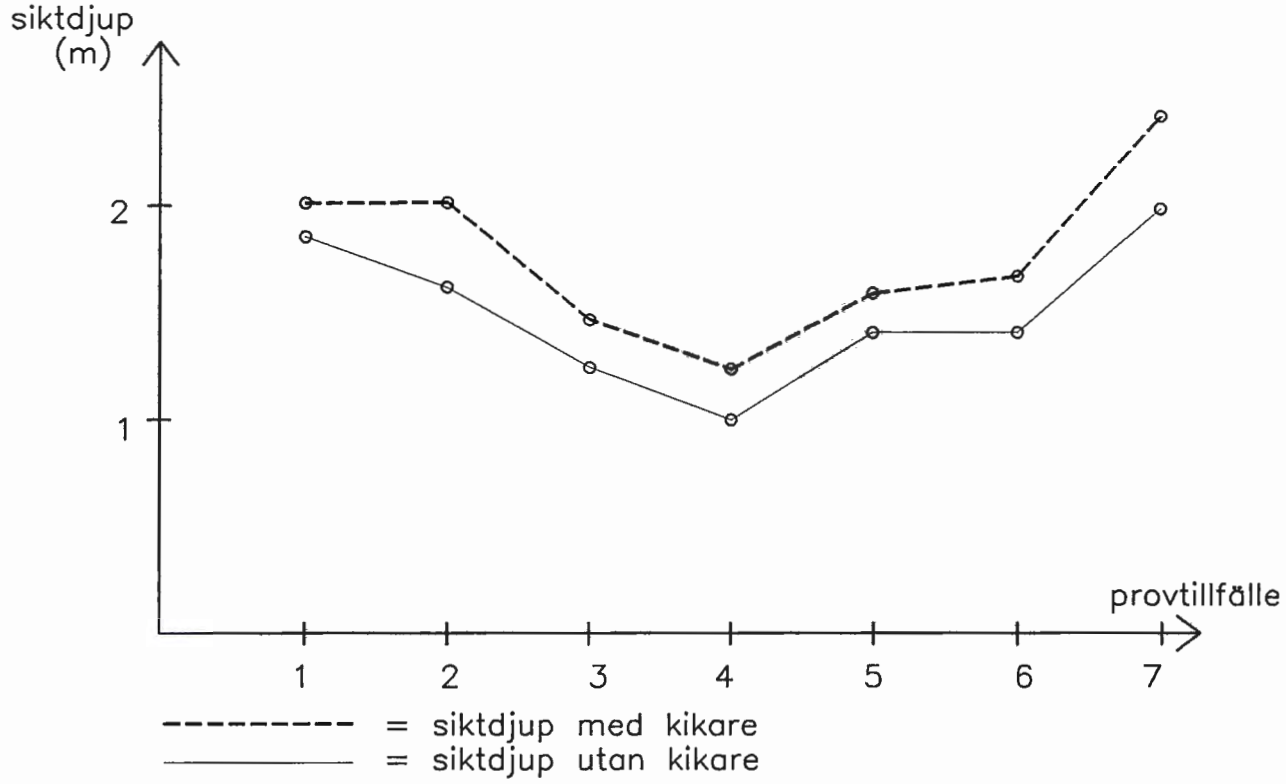
MÄTNINGAR GJORDA AV FÄRGELANDA KOMMUN 1992

920820

Siktdjup	1,6 m
PH	7,5
Alkalinitet	0,31 mmol HCO_3^-/l
Totalfosfor	36 µg P/l
Konduktivitet	212 µS/cm vid 25°
Syre ytan	10,8 mg O_2/l
Syre botten	5,5 mg O_2/l

Provtillfälle (datum)	Djup (m)	Syrehalt (mg/l)	Vattentemp (°C)	Siktdjup (m) med kikare	Siktdjup (m) utan kikare
1. 920429	0,5 5,0	11,8 11,9	7,0 6,7	2,0	1,8
2. 920520	0,5 5,0	9,8 8,0	17,9 11,2	2,0	1,6
3. 920617	0,5 5,0	9,0 0,5	19,4 13,8	1,4	1,2
4. 920716	0,5 5,0	8,8 2,5	20,3 17,5	1,2	1,0
5. 920820	0,5 5,0	10,8 5,5	18,0 17,3	1,6	1,4
6. 920924	0,5 5,0	8,3 7,4	13,4 13,3	1,7	1,4
7. 921021	0,5 5,0	11,1 11,1	5,4 5,4	2,4	2,0


°C
18
16
14
mg O2/l
12
10
8
6
4
2
provtillfälle
1
2
3
4
5
6
7
= temperatur ytan
= temperatur botten
= syrehalt ytan
= syrehalt botten


siktdjup
(m)
2
1
provtillfälle
1
2
3
4
5
6
7
= siktdjup med kikare
= siktdjup utan kikare

EGNA ANALYSRESULTAT

	BJÖRVATTNET	DAMMEN
Prov taget 921115 Prov mättes 921123		
PH	6,82	6,79
Klorid	21 mg Cl^-/l	18 mg Cl^-/l
Sulfat	13 mg SO_4^{2-}/l	12 mg SO_4^{2-}/l
Nitrat	0,27 mg NO_3^-/l	0,13 mg NO_3^-/l
Alkalinitet	0,32 mmol HCO_3^-/l	0,38 mmol HCO_3^-/l
Konduktivitet	112 µS/cm vid 25°	105 µS/cm vid 25°
Totalfosfor	0,02 mg P/l	0,03 mg P/l
Siktdjup	1,6 m	2,0 m
Prov taget 921129 Prov mättes 921130		
Syre yta	10,3 mg O_2/l	9,5 mg O_2/l
Syre botten	9,7 mg O_2/l	9,1 mg O_2/l

	BJÖRVATTNET	DAMMEN
Prov taget 930421 Prov mättes 930422		
PH	7,03	7,11
Klorid	14 mg Cl^-/l	21 mg Cl^-/l
Sulfat	9 mg SO_4^{2-}/l	9 mg SO_4^{2-}/l
Nitrat	0,24 mg NO_3^-/l	0,18 mg NO_3^-/l
Alkalinitet	0,30 mmol HCO_3^-/l	0,38 mmol HCO_3^-/l
Konduktivitet	111 µS/cm vid 25°	96 µS/cm vid 25°
Totalfosfor	0,15 mg P/l	0,07 mg P/l
Siktdjup	1,7 m	1,9 m

Prov taget 930421 Prov mättes 930422		
Syre yta	10,7 mg O_2/l	10,5 mg O_2/l
Syre botten	10,7 mg O_2/l	10,3 mg O_2/l

FLORA

BJÖRVATTNET

al
asp
björk
bladvass
blåbär
bredkaveldun
dyfräken
dyört
ek
en
fackelros
flugsvamp
gran
hallon
humleblomster
johammesört
karljohan
knaglestarr
kråkklöver
kärrgröe
lingon
ljung
maskros
mjölkört
näckros
strandklo
strätta
svärdslilja
säv
tall
vattenmåra
vitsippa
älggräs
örnbräken

DAMMEN

al
ask
asp
björk
blåbär
brännässlor
ek
fackelblomster
flaskstarr
flugsvamp
fräken
gran
hallon
hundkex
häckvicker
johannesört
jolster
jättefräken
kabbeleka
karljohan
kaveldun
korsandmat
kärrbräken
lönn
maskros
midsommarblomster
mjölkört
mossor
nysört
näckrosor
rödklöver
rödven
rönn
smörblomma
smultron
sprängört
strandklo
svärdslilja
sälg
timotej
vass—starr
vattenpest
veketåg
vägtistel
älggräs
ängsvädd
örnbräken

PLANKTON

PÅ HÖSTEN

Anabaena sp. (blågrönalg)
Asplanchna sp. (hjuldjur) Mycket gott om
Bosmina sp. (hinnkräfta)
Endiaptomus (hoppkräfta)
Mesocyclops sp. (hoppkräfta)
Notholca sp. (hjuldjur)
Paramecidum sp. (ciliater)
Simocephalus sp.(hinnkräfta) fanns det gott om

Mer plankton i sjö än i damm.
Mycket växtdelar i damm.

PÅ VÅREN

Ciliater
Endiaptomus sp. (hoppkräfta)
Melosira sp. (kiselalg)
Sida sp. (hinnkräfta)
Thermocyclops sp. (hoppkräfta)

hopp– och hinnkräftor fanns det väldigt mycket av

AVSLUTNING

Björvattnet är en eutrof sjö p.g.a. att den har ett brett vassbälte, och en rik flora.
Olika halter t.ex. konduktivitet, totalfosfor och nitrat har ökats när vattnet nått fram till sjön. Det beror på att vattnet rinner genom jordbruks-områden, och att Björvattnet är en recipient av avloppsvatten från Stigens reningsverk. Renings-verket ger ett ökat tillskott med 1,20 ton total-kväve och 0,018 ton totalfosfor per år.
Resultaten från Björvattnet, jämfört med kraftverks-dammen ovanför reningsverket, visar ändå inte någon större skillnad. Detta kan bero på att Björvattnets breda vassbälte tagit upp kvävet och fosfatet. Kraftverksdammen har inget vass-bälte, men en rik flora. Björvattnet har god motståndskraft mot försurat regn.

LITTERATURFÖRTECKNING

Mäta vatten	Byde'n, Larsson och Olsson
Vattenmiljön och vattenundersökningar	Byde'n, Olsson
Fältflora	Björn Ursing
Ellenösjön–Östersjön	Jan Dahlbäck
Mikrobilder liv i damm och sjö	Åke Sandhall, Hans Berggren