

**Miljö-och hälso-
skyddskontoret
i Jönköpings kommun
Rolf Rrlandsson och
Elisabeth Thysell
551 89 Jönköping**

**Om inget annat anges är
varje mätsträcka 10µm**

**Uppföljning av limnologiska undersökningar från 1983 med
efterföljande kalkningar: Plankton- och
påväxtundersökningar med besiktningar sommaren 2008 i
Västersjön, vid flygfältet, inom Jönköpings kommun**

Bernt Sandell

Jönköping, 2008-09-13

	Sid
1. Allmänt	1
2. Undersökningens omfattning	1
3. Undersöknings- och provtagningsområden	1
4. Metodik, analyser och redovisning	2
5. Systematik och artbestämningar med ekologi	3
6. Måtts- och ordförklaringar	3
7. Översiktliga besiktningar	6
8. Planktonundersökningar, abundanser, frekvenser, taxa och ekologi	7
9. Påväxtundersökningar, abundanser, frekvenser, taxa och ekologi	12
10. Bedömning	16
11. Rekommenderade åtgärder	17
 <i>Referenslitteratur</i>	 18 – 19

Härtill hör följande bilagor:

- Bilaga 1: Förteckning över funna planktonorganismer, inkl tykoplankton, i prover från dels centrala norra dels centrala södra Västersjön, den 15 juli 20084 sidor
- Bilaga 2: Större litoralt djurplankton och tråd-bandformig påväxt, 08-07-15knappt 1 sida
- Bilaga 3: Förteckning över funna påväxtorganismer, inkl ev medföljande svävplankter, från tre delprovtagningsområden vid Västersjön, i de norra, mellersta och sydligaste strandregionerna, den 24 juli 2008-09-152 sidor
- Bilaga 4: Förteckning över räknade och taxabestämda kiselalger i Västersjöns N:a, Mellersta och S:a strandpartier, provtagna den 24 juli 2008drygt 1 sida
- Bilaga 5: Omnidia- och acidresultat av kiselalgpåväxten i Västersjön, 24 juli 20081 sida
- Bilaga 6: Karta i skala 1:7000 i färg över Västersjön med omgivning 2008
- Bilaga 7: Karta i skala 1:7000 över Västersjön med omgivning med inritade områden för plankton- och påväxtprovtagningar samt pH- och näringssituationen i sjön dels 1983 dels 2008

Uppföljning av limnologiska undersökningar från 1983 med efterföljande kalkningar: Plankton- och påväxtundersökningar med besiktningar sommaren 2008 i Västersjön, vid flygfältet, inom Jönköpings kommun

1. Allmänt

På uppdrag av miljöchefen Rolf Erlandsson och limnologen/miljöinspektören Elisabeth Thysell på miljökontoret i Jönköpings kommun har undertecknad gjort en limnologisk uppföljning av Västersjön, vid flygfältet, under högsommaren 2008. Den tidigare undersökningen gjordes under sommaren 1983 (Sandell 1983) och omfattade en beskrivning av sjön, fys-kemiska-, bakteriologiska-, plankton- och påväxtundersökningar samt översiktliga limnologiska besiktningar i och omkring sjön, innefattande bl a terrängtyp, makrozoer, högre vegetation, siktdjup och något om bottenarna. Vid denna uppföljning har undertecknad koncentrerat sig besiktningar, påväxt- och planktonundersökningar samt temperaturundersökningar.

2. Undersökningens omfattning

- a. Översiktlig besiktning av sjön (via båt och med strandhugg)(stränder, bottenförhållanden och växter - mest litoralt - samt ev tendenser till olagliga utsläpp).
- b. Översiktlig semikvantitativ och kvalitativ undersökning av sjöns pelagiala växt- och djurplanktonsamhälle under sommarsäsong dels i norr dels i sjöns södra del samt ett litoralprov på större djurplankton (blandprov).
- c. Undersökning av temperaturgradient från ytan till botten inom sjöns djupaste område inkl siktdjupsundersökning i norr och i söder.
- d. Påväxtundersökningar under sommarsäsong, dels via ett prov i anknytning till badplatsen, dels via ett blandprov i söder, dels ett blandprov från övriga strandområden utan påverkan från badande – med översiktliga mikroskopiska undersökningar av levande påväxt och noggrannare undersökningar av preparerade kiselalger med systematiseringar och ekologiska utvärderingar av nämnda påväxtprover och med dataprogrammet Omnidia för kiselalgerna i påväxten.
- e. Utskrift i text- och kartform med betoning på pH, näringsökningar och ev föroreningar

3. Undersöknings- och provtagningsområden

Undersökningsområdet har utgjorts av Västersjön. Provtagningsområdena för **pelagiskt plankton och siktdjup** har varit två enligt följande:

N = Centralt i norra delen av Västersjön

S = Centralt i södra delen av Västersjön

Provtagningsområdena för **litoralt större djurplankton med medföljande tråd-bandformig påväxt** har varit två enligt följande:

N-I = Blandprov dels från utflödesområdet upp till sjöns nordligaste del dels från område strax SSO om badplatsen

S-I = Blandprov från sjöns sydligaste vikar i anknytning till mosse

Provtagningsområdena för **påväxt (endast fyto-komponenten!)** har varit tre enligt följande:

N:a = Motsvarande områdena vid **N-I** men även på grundare vatten inom dessa områden

M:a = I strandzonerna dels utmed sjöns mellersta västra dels utmed sjöns d:o östra sida

S:a = Nära stränderna i vikarna i söder, vid mossen

Temperaturgradienten togs centralt ca strax norr om mitten av sjön.

4. Metodik, analyser och redovisning

Påväxtprovtagningarna och kiselalgsanalyserna utfördes enligt Naturvårdsverkets Handbok för miljöövervakning: Påväxt i rinnande vatten – kiselalgsanalys. Provtagningarna kompletterades med reglerna i SS-EN 13946, 2003 d v s ”Water quality. Guidance standard for the routine sampling and pretreatment of benthic diatoms from rivers”, SIS och analyserna enligt reglerna i SS-EN 14407, 2005 d v s ”Water quality. Guidance standard for the identification, enumeration and interpretation of benthic diatom samples from running waters”, SIS. men här justerat med hänsyn till vattendraget.

Redovisningen har följt indextalen från dataprogrammet Omnidia med, i föreliggande fall, betoning på näring, och i övrigt främst IPS (föroreningsindex) med % PT (andel förorenings-toleranta kiselalger), TDI (trofiindex = index för näringsgrad), diversitet och antal funna taxa. Därutöver har kvoten acid använts för pH-bedömningar.

För mått- och ordförklaringar hänvisas till avdelning 6. Övriga gränser för indexen beträffande kiselalger redovisas enligt följande:

<i>Klass</i>	<i>IPS – värde</i>	<i>%PT</i>	<i>TDI</i>
1	≥ 17,5	< 10	<40 (<i>låg – mycket låg näringshalt</i>)
2	14,5 - 17,5	< 10	40 – 80 (<i>ganska låg – ganska hög näringshalt</i>)
3	11,0 - 14,5	< 20	40 – 80
4	8,0 - 11,0	20 – 40	> 80
5	< 8,0	> 40	> 80 (<i>hög – mycket hög näringshalt</i>)

pH (surhet):Ej baserat på Omnidia

<i>pH-regim</i>	<i>pH (medelvärde av 12 mån före provtagning)</i>	<i>pH-min</i>	<i>(acid) surhetsindex</i>
A	≥ 7,3	-	≥ 7,5
B	6,5 - 7,3	-	5,8 – 7,5
C	5,9 - 6,5	< 6,4	4,2 - 5,8
D	5,5 - 5,9	< 5,6	2,2 - 4,2
E	< 5,5	< 4,8	< 2,2

Plankton- och påväxtprovtagningarna samt plankton- och påväxtanalyserna utfördes på motsvarande sätt som 1983 för jämförelsens skull, dvs semikvantitativt och kvalitativt men noggrannare vad gäller frekvenser och med betydligt fler sökta taxa för kiselalgerna.

5. Systematik och artbestämningar med ekologi

Systematiken för kiselalger har följt den allra modernaste litteraturen efter Süsswasserflora Vol 2: 1-4, huvudsakligen via fackböckerna Diatom Research, Phycologia 43 och 47, Diatom Monographs, Vol 9, Diatoms of Europe del 1 – 4 (2000 – 2003) m fl enligt referenslitteratur i utredningarna efter mina undersökningar dels vid Ylen-Nätaren (Sandell 2006) dels i större bäckar till Nissan (Sandell 2007), där, i den förstnämnda utredningen, även planktonlitteratur har redovisats liksom i Smedstads-utredningen (Sandell 1998). Dessutom tillkommer Lenzenweger (1997) och Coesel (1997 och 2007). I övrigt har Süsswfl (övriga delar), Die Binnengewässer (Komárek & Fott 1983) följts, med komplementeringar i den brittiska floran (John et al 2002).

I bilagorna med räknade kiselalgskal har hänvisats till nyare ref-litteratur med dittills okända taxa, när bestämmingslitteraturen ej har räckt till. Iconographia Diatomologica Vol 2 har förkortats ID, Vol 2. Med ”Sippe 6” avses en variant av *Fragilaria capucina* enligt Hürlimann & Straub i Diatom Research Vol 22:1 (1991).

6. Måtts- och ordförklaringar

För syrgashalter (bedömda efter algkrav) har vid redovisningen använts följande termer:

Syrgasrikt	= > 90 % mätnadsgrad
Måttligt syrgasrikt	= 80 – 90 % mätnadsgrad
Knappt måttligt syrgasrikt	= 50 - < 80 % mätnadsgrad

För järnhalter (bedömda efter algkrav) har vid redovisningen använts följande termer:

Mycket järnrikt	= > 5 mg/l
Järnrikt	= > 1 – 5 mg/l
Måttligt järnrikt	= > 0,3 – 1 mg/l
Ringa järnrikt	= ≤ 0,3 mg/l

De ekologiska parametrarnas indelning har i huvudsak följt Lowe (1974) med modifiering av pH-spektrum enligt följande:

Acidobiont (acb)	= Endast med förekomst vid pH under 7 och optimalt under pH 5,5
Acidofil (acf)	= Förekomst vid pH 7 och något däröver samt vid pH under 7 men optimalt vid pH under 7
Indifferent (ind)	= Förekomst med brett pH-spektrum både över och under pH 7 men optimalt omkring pH 7
Neutrofil (neu)	= Förekomst med smalt pH-spektrum både över och under

pH 7 men optimalt omkring pH 7

Alkalifil (alkf) = Förekomst vid pH 7 och något därunder samt vid pH över 7 men optimalt vid pH över 7

Alkalibiont (alkb) = Endast med förekomst vid pH över 7 och optimalt vid pH över 8

Då rent, neutralt ytvatten utsätts för luftens koldioxid sjunker pH normalt till omkring 6,7 – 6,9, vilket i praktiken torde vara det livsvänligaste pH-området. Redan vid pH 6,9 – 7,0 dominerar alkalifila organismer över acidofila, vilket bör beaktas.

Beträffande näringshalter hänvisas till de krav för alger och andra växter, som redovisas i moderna utgåvor av växt- och algekologi. Allmänna Råd 90:4 täcker ej upp vad som kan anses vara tillgänglig näring utan summan av tillgänglig och bunden näring, varför näringstillstånden blir snedvridna och ej jämförbara i olika typer av vatten.

För kiselalgernas trofiska valens har följts redovisade taxa av Hofmann (1994) som komplement till övrig referenslitteratur.

När det gäller näringspektrum har följande indelning gällt:

Hypereutrofi (heu) = Synnerligen hög näringsrikedom
Eutrofi (eu) = Hög näringsrikedom
Mesotrofi (meu) = Måttligt hög näringsrikedom
Oligotrofi (ol) = Ringa näringsrikedom = Näringsfattigdom
Ultraoligotrofi (uol) = Stark näringsfattigdom

När det gäller toleransgrupper har följande gällt:

L = Beräknat trofivärde för optimal förekomst; 1 (uol - ol) – 5 (eu – heu)

Oligotrafenta arter (ot) = obligatoriskt bundna till uol - ol-miljö; **L** = ca 1,0 – 1,8

Oligo – beta-mesotrafenta arter (ol – bmt) = utbredd i ol – me-miljö; **L** = ca 1,8 – 2,4

Oligo-alfa-mesotrafenta arter (ol – amt) = utbredd i ol – me/eu-miljö; **L** = ca 2,1 – 3,0 och tolererar ej eu-miljö

Alfa-meso – eutrafenta arter (am – eut) = utbredd i me – eu-miljö; **L** = ca 3,1 – 4,4

Eutrafenta arter (eut) = obligatoriskt bundna till eu – heu-miljö; **L** = 4,5 – 5,0

Toleranta arter (tol) = **L** är varierande men brett

För humositet har undertecknad skattat färgtalen. Denna skattning bygger på en längre tids erfarenhet. Färgtalen anknyter till benämningar i Allmänna Råd 90:4, men avviker enligt följande:

Ringa = Obetydlig
Tydligt humöst = Betydligt färgat

Namnet dystrof har överförts till humositet (humushalt) och kan betecknas som polyhumös enligt följande indelning:

Polyhumös	= Starkt humushaltigt, brun – mörkbrun vattenfärg
Mesohumös	= Måttligt humushaltigt, svagt – måttligt brun - brungul vattenfärg
Oligohumös	= Obetydligt humushaltigt, obetydligt brungult – färglöst (oftast grönaktigt – blågrönaktigt vatten p g a ljusbrytning, vid större mängder)

För salthalt och föroreningsgrad har internationella definitioner följts enligt följande (inom ramen för sötvatten):

Oligohalob (halofob)	= Saltskyende, tolererar ej små salttillsatser
Oligohalob (indifferent)	= Tolererar små salttillsatser
Oligohalob (halofil)	= Stimuleras av små salttillsatser

Oligohaloba organismer förekommer vid salthalter under 500 mg/l.

Beta-mesohaloba organismer förekommer vid salthalter mellan 500 – 10 000 mg/l (d v s i brackvatten och en del saltrika inlandsvatten)

I texten har salthalterna delats upp enligt följande normer (SNV, Tusen sjöar, 1974) på följande sätt:

Mycket saltfattigt	= 0 - 15,75	mg salt/l
Saltfattigt	= 15,75 - 31,50	-
Tämligen saltfattigt	= 31,50 - 63,00	mg salt/l
Måttligt saltrikt	= 63,00 - 126,00	-
Tämligen saltrikt – saltrikt	= 126,00 - 252,00	-
Mycket saltrikt (sötvatten)	= 252,00 - < 500,00	-

Indelningen av föroreningsgrad har varit enligt följande (**endast org-fekal förorening**):

Katharobi (ks)	= Ingen förorening	= 0
Xenosaprobi (xs)	= Nästan ingen förorening	= > 0 - < 0,5
Oligosaprobi (os)	= Ringa förorening	= 1
Beta-mesosaprobi (bms)	= Måttlig förorening	= 2
Alfa-mesosaprobi (ams)	= Stark förorening	= 3
Polysaprobi (ps)	= Mycket stark förorening	= 4

Vid mellanlägen skrives de båda föroreningsgraderna med snedstreck emellan utom för **bms/ams**, som skrives **bams**.

Saprobiosa organismer	= Organismer, som endast förekommer i rena, av föroreningar obelastade, vatten
Saproxena organismer	= Organismer, som främst förekommer i rena vatten, men som tål belastade vatten
Saprophyta organismer	= Organismer, som kan förekomma i både obelastade och belastade vatten, men med optimum i de sistnämnda

Beträffande livshämmande ämnen gäller att organismerna-växterna kan vara ganska – mycket toleranta (tol) eller känsliga. Trots att det finns en hel del uppgifter krävs det fort-farande mycket forskning om detta för att förbättra kunskapsläget.

För kalcium-magnesium-halter (kalkhalter) finns flera indelningsgrunder för ytvatten men inga gemensamma internationella system. För grundvatten och dricksvatten finns en indelning (relativa värden) för Sverige m fl länder i mjuka och hårda vatten.

På grund av ytvattens normalt betydligt större mjukhet är den indelningen ej tillämplig. Halterna kan uttryckas i mekv/l eller mg/l. Man kan välja att indela kalkhalterna enligt genomsnittet för Europa (i genomsnitt betydligt kalkrikare än Sverige!) eller att utgå ifrån genomsnittet i Sverige. Eftersom Ca+Mg-halterna alltid räknas ihop, när man talar om vattnets kalkhalt, har detta varit underförstått i denna utredn, som utgått från **snittet i Sverige**.

Kalkhalterna har redovisats enligt följande:

Mycket låga kalkhalter	= < 4,2	mg/l
Låga kalkhalter	= 4,2 – 7,5	-
Tämligen låga kalkhalter	= 7,5 – 10,1	-
Måttliga kalkhalter	= 10,1 – 16,4	-
Tämligen höga kalkhalter	= 16,4 – 45,0	-
Höga – mycket höga kalkhalter	= > 45,0	-

Kalcifila organismer = Kalkälskande organismer

Kalcifoba organismer = Kalkskyende organismer

7. Översiktliga besiktningar

Västersjön besiktigades dels den 15 juli dels den 24 juli. Besiktningarna bekräftade till viss del att förhållandena vad gäller vegetation, stränder, bottnar och utsläpp i sjön, ej hade ändrats särskilt mycket mellan undersökningarna 1983 och 2008. Som tidigare var sjöns vassar ringa och oftast glesa. Vegetationen var huvudsakligen av oligotrof – näringsindifferent typ.

Beträffande vattenvegetationen hade vattenpilörten (**Polygonum amphibium**) ökat något i antal men vanligt mannagräs (**Glyceria fluitans**) märktes knappast alls. Topplösa (**Lysimachia thyrsoflora**), flaskstarr (**Carex rostrata**) och knappsäv (**Eleocharis palustris**) förekom ganska rikligt – måttligt vid ett flertal strandavsnitt i väster, öster och norr som tidigare (dock ej vid badplatsen, som var ganska vassfri) medan nämnda tre arter hade spritt sig något mer än tidigare i söder, där flera vikar fortfarande var mer eller mindre vassfria. I sydväst och sydsydost - sydost påträffades även sprängört (**Cicuta virosa**) i enstaka dungar. Svärdsilja (**Iris pseudacorus**) växte på liknande ställen som sprängörten men även vid udden i öster och söder därom och i nordväst. Den var inte fullt så ovanlig som sprängörten. Vasstarr (**Carex acuta**), något näringskrävande liksom sprängört, svärdsilja och vattenpilört, växte som några dungar i nordväst, sydsydöst och

sydsydost. Bladvass (**Phragmites australis**) märktes som tidigare endast i några små glesa bestånd.

Undervattenvegetationen hade en liknande utbredning som tidigare och dominerade sjöns vattenvegetation med åtta arter varav två arter förekom rikligt, dels notblomster (**Lobelia dortmanna**) dels strandpryl (**Littorella uniflora**). Notblomster hade spritt sig något mera i de södra vikarna, där fortfarande löktåg (**Juncus bulbosus f fluitans**) växte i måttliga mängder på dybottnar med enstaka partier av helofyterna kråklöver (**Potentilla palustris**) och vattenklöver (**Menyanthes trifoliata**), som förekom närmast strandlinjen både i och nära vatten. Tidigare undervattensformer av vitmossor hade försvunnit helt. Löktåg hade en svag utbredning i sjöns mellersta och norra delar. Strandprylen var ej så fri från humus – detritusbeläggningar som 1983, utan täcktes oftast av sådana beläggningar vid flera strandavsnitt. Hårslinga (**Myriophyllum alterniflorum**) märktes i små mängder i sjön, främst i nordost och inte alltför strandnära. Övrig submers vegetation såsom sylört (**Subularia aquatica**), styvt och vekt braxengräs (**Isoetes lacustris** resp **I echinospora**) hade en liknande utbredning som tidigare medan strandranunkel (**Ranunculus reptans**) förekom ganska sparsamt , men här och var måttligt, på sandbottnar nära stränderna, i och nära vatten.

Inga strandområden nära hustomterna vid sjön verkade ha några allvarligare utsläpp av föroreningar eller näring av vegetationen att döma.

Siktdjupet uppgick till 3,05 m i söder den 15 juli (ca kl 9:32 – 9:36). I norr var siktdjupet 3,00 m samma dag (ca kl 14:08 – 14:12), d v s nästan likadant som i söder.

Stränderna och bottenförhållandena var ungefär likartade de, som rådde tidigare.

Temperaturgradienten inom område, centralt i sjön strax norr om östra udden, tydde på att vattnet vid undersökningstiden var oskiktat enligt följande den 15 juli:

Ytan	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5 m
	19,0	18,8	18,8	18,7	18,7	18,7	18,6
							18,4 °C

8. Planktonundersökningar, abundanser, frekvenser, taxa och ekologi

Planktonprovtagningarna utfördes den 15 juli och innefattade dels pelagiska prover i sjöns södra och norra delar dels litorala prover i norr och söder av större djurplankton och medföljande tråd- och bandformiga alger, som oftast växte på den högre vegetationen.

Beträffande de pelagiska proverna hade provet från sjöns norra del en något högre abundans än från den södra delen. Abundansen var måttlig i norr och ganska låg i söder men klart bättre än tidigare (1983).

Organismsamhällena var delvis olikartade i norr och söder, mest beroende på att proportionerna av de ingående arterna skilde sig. Ekologiskt sett skilde det mycket litet mellan proverna.

De djurplankter, som medföljde vid håvningen med växtplanktonhåven, har redovisats

tillsammans med algerna. Djurplankter, som togs med den grövre håven, har redovisats frekvensvis för sig själva. Litoralproverna med större djurplankter och alger har redovisats tillsammans.

Pelagiskt prov i norr

> 51 taxa

Organismsamhället utgjordes främst av raphidofycéer (rph)(ca 48%), i övrigt märktes konjugatalger (konj)(ca 16%), grönalger (gr)(ca 15%), cyanoprokaryoter (cy)(ca 6,5%), dinoflagellater (d)(ca kn 5,5%), kiselalger (k)(ca kn 4%), guldalger (g)(ca 2,5%), hjuldjur (hj)(ca 2%), kryptofycéer (kf)(ca dr 0,5%), euglenofycéer (eu)(ca kn 0,5%) och kräftdjur (kr)(ca kn 0,3%).

Följande taxa, arter och släkten förekom främst:

Gonyostomum semen (ca 48%)(rph)
Spondylosium planum (ca 8%)(konj)
Staurostrum brasiliense var lundellii (ca 5,5%)(konj)
Dictyosphaerium pulchellum (inkl varianter)(ca 5%)(gr)
Gymnodinium uberrimum (ca 5%)(d)
Woronichinia naegeliana (ca 4%)(cy)
Dinobryon divergens var divergens (ca 2,5%)(g)
Asterionella formosa (ca 2%)(k)
Botryococcus neglectus (ca 2%)(gr)
Keratella cochlearis (ca dr 1%)(hj)
Anabaena lemmermannii var lemmermannii (ca kn 1%)(cy)
Urosolenia longiseta (ca kn 1%)(k)
Microcystis firma + M natans (ca kn 1%)(cy)
Spirotaenia condensata (ca kn 1%)(konj)

Ekologi

Gonyostomum semen är en relativt stor grön flagellat, som kräver humöst vatten. Den är i övrigt tolerant mot låga pH och tål värden från ca 3,7 – 7,7 samt är ganska eurytrof (näringsindifferent) men föredrar renare vatten med låga kalkhalter. Om organismen irriteras sker en häftig utstötning av stavformiga trichocyster, som bildar upp till 0,5 mm långa slemtrådar, som kan fastna på huden på badande, varvid klåda ibland kan uppkomma. Eftersom flagellaten oftast påträffas i svärmar kan det ha varit en tillfällighet, att den hade så stor frekvens i provet. Slemmet, som utlöses vid provtagningen, har en tendens att täppa till håvens porer, varför håven måste tvättas mellan provtagningarna.

Ovan nämnda arter i övrigt kan främst sägas vara oligotrofa-mesotrofa och oligosaprobäta betamesoproba (os – bms) med låga – knappt måttliga saltkrav och låga kalkkrav, med undantag av **Anabaena lemmermannii var lemmermannii** och **Woronichinia naegeliana**, som är mera mesotrofa och t o m gynnas av en del org-fekala föroreningar och minst måttlig salt- och kalkrikedom. De påträffas emellertid även i rena, näringsfattiga sjöar som t ex Vättern, i små mängder. **Dinobryon divergens var divergens**, **Asterionella formosa**, **Urosolenia longiseta**, **Spondylosium planum** och **Keratella cochlearis** (miljötolerant) kan också, i viss mån, betraktas som undantag, eftersom de är något mera näringsindifferentia och föredrar saltfattiga men även måttligt saltrika vatten.

Sammantagna indikerade organismerna ett varierande pH mest omkring 6,5 – 7,0 låga

till tämligen låga kalkhalter, saltfattigt – tämligen saltfattigt, svagt näringsfattigt – knappt måttligt näringsrikt, syrgasrikt, alltid mer eller mindre humöst, org-fekalt rent vatten, utan livshämmande ämnen.

Pelagiskt prov i söder

>47 taxa

Organismprovet utgjordes främst av cyanoprokaryoter (ca kn 39%) och i övrigt av konjugatalger (ca kn 17,5%), kiselalger (ca 15,5%), guldalger (ca 11%), grönalger (ca 7,5%), hjuldjur (ca 6%), rafidofycéer (ca 2%), kryptomonader (ca kn 1%), euglenider (ca kn 0,5%), dinoflagellater och kräftdjur (ca 0,2% vardera)

Följande taxa, arter och släkten förekom främst:

Microcystis firma / M natans (ca kn 27%)
Dinobryon divergens var divergens (ca 11%)
Spondylosium planum (ca 9,5%)
Staurostrum brasiliense var lundellii (ca 5%)
Asterionella formosa (ca 5%)
Urosolenia longiseta (ca 5%)(k)
Woronichinia naegeliana (ca 5%)
Microcystis smithii (ca 5%)(cy)
Tabellaria flocculosa (ca 2,5%)(k)
Gonyostomum semen (ca 2%)
Keratella cochlearis (ca 2%)
Polyarthra vulgaris + P major (ca 3% sammantagna)(hj)
Staurodesmus leptodermus (ca kn 1%)(konj)
Staurodesmus cuspidatus (ca kn 1%)(konj)
Elakatothrix gelatinosa (ca kn 1%)(gr)
Aphanothece microscopica (ca kn 1%)(cy)

Ekologi

Samtliga funna **Microcystis**- arter har ej någon känd ekologi men är bl a funna i Nord-Europa. **M smithii** anses förekomma i klarvattensjöar. **Staurodesmus**-arterna föredrar näringsfattiga, rena, salt- och kalkfattigare, svagt – måttligt sura, syrgasrika vatten.

Elakatothrix gelatinosa har också liknande krav, medan **Aphanothece microscopica** mest lever som påväxt men påträffas sekundärt i plankton, för det mesta i mer eller mindre sura, klara, näringsfattiga mossevatten. **Polyarthra**-arterna är ganska indifferentare vad gäller pH, näring, salt- och kalkhalt men tål högst måttlig, org-fekal förorening och påträffas mest i näringsfattiga – måttligt näringsrika vatten.

Sammantagna indikerade organismerna ett varierande pH, mest omkring 6,4 – 6,9, låga – tämligen låga kalkhalter, saltfattigt – tämligen saltfattigt, svagt näringsfattigt – knappt måttligt näringsrikt, syrgasrikt, alltid mer eller mindre humöst, org-fekalt rent vatten, utan livshämmande ämnen, d v s ca detsamma som i norr men något näringsfattigare och surare

Jämför man med förhållandena 1983, finner man mycket stora förändringar i plankton-samhällena. Frekvensen av släktet **Staurodesmus** hade minskat kraftigt, troligen beroende på dels en ökad näringstillgång dels ett höjt pH efter kalkningen. Många surhetskrävande – surhetstoleranta organismer hade minskat i frekvens eller helt försvunnit, t ex

Dictyosphaerium pulchellum var minutum och **Xanthidium antilopaeum** resp **Dinobryon pediforme**, *Phaeoschizochlamys delicatula* = **Schizochlamydeella delicatula** och **Gymnodinium fuscum** och ersatts med mera pH-indifferentia – svagt acidofila arter såsom huvudarten av **Dictyosphaerium pulchellum** (inkl färre än tidigare av **var minutum**), **Dinobryon divergens var divergens**, **Spondylosium planum**, **Gymnodinium uberrimum**, **Staurastrum brasiliense var lundellii** samt **Woronichinia naegeliana** och **Anabaena lemmermannii var lemmermannii**. Angående **Microcystis**-arterna finns ej mer att tillägga tills arternas ekologi blir mera känd, även om det troligtvis är så, att de främst trivs i oligotrofa – mesotrofa, rena, ganska salt- och kalkfattiga, svagt sura - neutrala vatten till skillnad från de flesta andra **Microcystis**-arter.

Närvaron av **Botryococcus braunii** 1983 är med all säkerhet felaktig, eftersom flera sedermera upptäckta arter ej var kända då. Troligtvis rörde det sig då om den, vid den senaste undersökningen, funna arten **Botryococcus neglectus**, som är surhetståligare och mindre näringskrävande än **Botryococcus braunii**.

Djurplanktonorganismerna, som togs med djurplanktonhåven, dominerades av hjuldjuren **Asplanchna priodonta** (ca 45 - 48%) och **Keratella cochlearis** (ca 16 - 19%) både i norr och söder. Vidare märktes hjuldjuren **Polyarthra major** och **P vulgaris** (ca 16 - 19% sammantagna) i söder, (ca 4 - 5%) i norr, kräftdjuren **Bosmina longirostris** (inkl främst **f longirostris**) (ca 7 - 10%) i norr och (ca 3 - 4%) i söder och **Holopedium gibberum** (ca 3 - 4%) i söder och (ca 1 - 3%) i norr. Bland de övriga hjuldjuren kan nämnas arter av släktena **Ascomorpha** (främst **A ecaudis**) och **Synchaeta** (ca 4 - 7%) i norr och (ca 2 - 3%) i söder samt **Kellicottia longispina** (ca 1,5 - 2%) både i norr och söder men ej funnen 1983. Kräftdjuret **Diaphanosoma brachyurum** påträffades som tidigare främst i norr i låga (< 2%) frekvenser, medan kräftdjuret **Ceriodaphnia quadrangula** förekom med något lägre frekvenser än tidigare i norr och med liknande frekvenser som tidigare i söder. Av hoppkräftorna tycktes släktet **Eudiaptomus** ha försvunnit eller minskat kraftigt. Släktena **Thermocyclops** och även **Metacyclops** hade ökat i frekvens. Totalt förekom hoppkräftor i frekvenserna (ca 4 - 5%) i norr och (ca 5 - 6%) i söder. Surhetsindikatorn och kräftdjuret **Bosmina longispina ssp longispina f obtusirostris** hade minskat, främst i norr, där den inte påträffades alls.

Det kan nämnas att den relativt stora konjugatalgen **Staurastrum brasiliense var lundellii** medföljde djurplanktonorganismerna i ganska riklig frekvens.

Ekologi

Asplanchna priodonta anses, som de flesta ovan nämnda organismerna, vara ganska pH- och näringsindifferent, t e x **Keratella cochlearis**, **Polyarthra major** och **P vulgaris**, **Bosmina longirostris**, släktena **Ascomorpha** (främst **A ecaudis**) och **Synchaeta**, **Kellicottia longispina** och **Diaphanosoma brachyurum**.

Blotta närvaron av kräftdjuret **Holopedium gibberum**, och i viss mån även **Eubosmina longispina ssp longispina f obtusirostris**, tydde främst på näringsfattigdom.

Sammantagna bekräftade djurorganismerna de ekologiska planktonresultaten i norr och söder.

Vid undersökningen av **större litoralt djurplankton, inkl medföljande band- och trådformiga alger**, dels i norr dels i söder, togs proverna med en grov håv med maskvidden

250µm. Undersökningen gjordes som ett komplement till den litorala påväxtundersökningen. Följande växt- och djurorganismer (endast kräftdjur) påträffades i ordning efter frekvens:

Norrprovet:

Polyphemus pediculus (> 80%)(kr)

Copepoda (Hoppkräftor)(sammantagna)(ca 0,6%) (kr)

Acroperus harpae (ca 0,2 – 0,4%) (kr)

Peracantha truncata (ca 0,2 – 0,3%)(kr)

Mougeotia spp (sterila trådar)(ca 8 – 10%)(konj)

Hyalotheca mucosa / dissiliens (bandformig koloni)(4 – 6%)(konj)

Zygnema spp (sterila trådar)(ca 0,6 – 0,7%)(konj)

Oedogonium spp (sterila trådar)(ca 0,3 – 0,4%)(ett slags trådformiga grönalger)

Spirogyra sp (sterila trådar)(ca 0,1 – 0,2%)(konj)

Söderprovet:

Polyphemus pediculus (> 75%)

Alonopsis elongata (ca 0,6 – 1%)(kr)

Copepoda (sammantagna)(ca 0,6%)

Ceriodaphnia quadrangula (ca 0,4 – 0,6%)(kr)

Hyalotheca mucosa/ dissiliens (ca 8 – 10%)

Oedogonium spp (ca 5 – 6%)

Mougeotia spp (ca 5 – 6%)

Desmidium swartzii (bandformig koloni)(ca 0,6%)

Zygnema spp (ca 0,5 – 0,6%)

Ekologi

Den helt dominerande organismen, **Polyphemus pediculus**, är mycket euryök, d v s tolerant mot olika miljötyper. Den är mycket pH-, närings-, salt- och humusindifferent men har ett pH-optimum mellan ca 5,6 och 7,2 och föredrar måttligt – starkt humösa, mycket saltfattiga – tämligen saltrika, org-fekalt rena vatten. Den tål högst måttlig org-fekal förorening.

Acroperus harpae är ganska euryök och mycket pH- och saltindifferent men föredrar svagt sura – svagt basiska, tämligen saltfattiga – måttligt saltrika vatten men tål mycket saltfattiga- men även org-fekalt måttligt förorenade vatten.

Alonopsis elongata är ganska saltindifferent men föredrar saltfattigare, sura, näringsfattiga vatten och kräver, att de skall vara org-fekalt rena.

Peracantha truncata föredrar tämligen saltfattigt – måttligt saltrikt vatten och ett pH mellan ca 6 – 8, men är ganska pH-indifferent. Den har vid tolerans mot olika salt- och humushalter och tål upp till måttlig org-fekal förorening.

Ceriodaphnia quadrangula (var hamata) har optimum vid pH ca 6 – 7,3 och är ganska krävande vad gäller humushalter, som bör vara minst måttliga. Den är vidare ganska trofi-(näring-)indifferent, men föredrar näringsfattiga – måttligt näringsrika vatten och är ganska saltindifferent och tål även svag eutrofi.

Hyalotheca mucosa kräver svagt sur, näringsfattig miljö medan **H dissiliens** påträffas i måttligt näringsrika – näringsfattiga, svagt sura – neutrala vatten. Båda arterna kräver org-fekalt rena vatten.

Mougeotia-släktet är mycket artrikt och kan bara artbestämmas vid fruktisering. Den överväldigande delen av arterna kräver org-fekalt rent vatten och oftast näringsfattigdom. En minoritet föredrar knappt måttlig näringsrikedom men tål i övrigt högst måttlig org-fekal förorening. Många arter är typiska för mer eller mindre sura vatten men en del tål även basiska, kalkrika vatten vid näringsfattigdom.

Zygnema-släktet är mycket artrikt och kan bara artbestämmas vid fruktisering. Släktet har liknande ekologi som **Mougeotia-släktet** men föredrar i snitt, något näringfattigare och surare vatten.

Desmidium swartzii är en utpräglad renvattensorganism med låga närings-, salt- och pH-krav. Den trivs bäst i sura till neutrala, näringsfattiga – måttligt näringsrika vatten.

Oedogonium - Bulbochaete-släktena är mycket artrika och kan bara artbestämmas vid fruktisering. Arternas ekologi varierar kraftigt, varför man måste artbestämma för att kunna använda organismerna vid miljökarakteringar. Som regel gäller att endast ett fåtal arter tål kritisk belastning d v s mitt emellan måttlig och stark org-fekal förorening (bams).

Sammantagna indikerade organismerna liknande miljöförhållanden som de pelagiala planktonproverna. Det fanns en tydlig tendens till något lägre pH och renare vatten i söder än i norr. pH-värdet torde ändå vara fullt tillräckligt i söder.

I jämförelse med förhållandena 1983 var abundanserna större liksom artrikedomen.

Alonopsis elongata och **Eubosmina longispina ssp longispina f obtusirostris**, båda surhetsindikatorer, påträffades inte alls litoralt i norr. Tidigare var denna **Eubosmina**-art ganska dominerande litoralt i sjön och ganska vanlig även pelagialt.

9. Påväxtundersökningar, abundanser, frekvenser, taxa och ekologi

Påväxtprovtagningarna utfördes den 24 juli, under sommarens varmaste del, då ytvattentemperaturen i sjön mest växlade mellan +20 och +24°C under dygnet. Eftersom vädret var högtrycksbetonat perioden 23 juli – 1 aug, sken solen hela dagarna, oftast från en molnfri himmel, vilket gynnade växtligheten, i detta fallet påväxten, som var ganska riklig i norr och inom sjöns mellersta delar och mera måttlig i söder. Huvuddelen av påväxten förekom på högre vegetation. Mindre andelar växte på stenar och döda kvistar. På grus- och sandbottnarna var mängderna små.

En hel del svävplankter och organismer, som både kan leva som plankton och påväxt / metafyton (det sistnämnda organismer, som lever nära eller på ett substrat, oftast svagt

fästa vid detta och därför lätt slits loss av tex vågor och vattenströmmar), förekom i påväxten, som huvudsakligen bestod av acidofila – pH-indifferentia, icke salt- och kalkkrävande, renvattensorganismer med låga – måttliga krav på näring, och oftast humustoleranta. Endast växtorganismer undersöktes i påväxten och kiselalger ingår ej i ant. taxa!

P-område N:a

> 35 taxa

Organismsamhället bestod främst av konjugatalger (ca dr 66,5%), grönalger (ca kn 17,5%) och kiselalger (ca 14%). I övrigt märktes cyanoprokaryoter (ca 1,5%) och obetydligt (<0,1%) av euglenider.

Följande taxa, arter och släkten förekom främst:

Mougeotia spp (ca 46%)

Oedogonium spp (ca 16%)

Zygnema spp (ca 7,5%)

Staurastrum brasiliense var lundellii (ca kn 6%)

Hyalotheca mucosa / dissiliens (ca dr 5%)

Fragilaria gracilis (mest smal form i hela sjön)(ca 4,4%)(k)

Achnantheidium minutissimum – komplexet (ca kn 4,0%)(k)

Tabellaria flocculosa (ca 2%)

Bulbochaete sp (ca kn 1%)

Woronichinia naegeliana (ca kn 1%)

Ekologi

Liksom vid de övriga p-områdena märktes åtskilliga arter av desmidiéer, av vilka de allra flesta kan sägas vara ganska pH-indifferentia samt oligo- mesotrofa(- svagt eutrofa). Som undantag med låga närings- och pH-krav kan nämnas **Netrium digitus**, **Haplotaenium rectum var rectum**, **Spirotaenia condensata**, **Cosmarium pygmaeum**, **C amoenum**, **Euastrum verrucosum**, **Xanthidium antilopaeum**, **Stauroidesmus megacanthus var megacanthus** och **Staurastrum margaritaceum**.

Staurastrum brasiliense var lundellii förekommer främst i måttligt sura – neutrala, näringsfattiga – måttligt näringsrika, saltfattiga – tämligen saltfattiga, org-fekalt rena vatten.

Fragilaria gracilis är en ganska känslig art, som kräver ganska rena – rena, oftast syrgasrika vatten. Den tål högst knappt måttlig org-fekal förorening och kräver ett pH, som helst bör ligga mellan ca 6,2 och 7,8. Arten är smalare än eljest vid de lägsta pH-värdena, som den förekommer vid. Den föredrar svagt näringsfattiga till måttligt näringsrika vatten, men är ganska tolerant mot näring.

Av ovan förekommande organismer torde **Achnantheidium minutissimum** vara synnerligen anpassningsbar till skilda typer av vatten, varför den har ett mycket lågt indikatorvärde, utom för syrgashalter. Den är nämligen syrgaskrävande och trivs därför inte i syrgasfattigare vatten. Den är tolerant upp till knappt kritisk belastning (dvs knappt mitt emellan måttlig och stark org-fekal förorening) och har en måttlig – tämligen stor tungmetallresistens. Den föredrar emellertid org-fekalt rena vatten.

Tabellaria flocculosa är mycket anpassningsbar till skilda typer av vatten, men förekommer endast rikligt i måttligt – mycket svagt sura, näringsfattiga, org-fekalt rena vatten. Den har även en viss tungmetallresistens.

Sammantagna indikerade organismerna ett varierande pH, mest omkring svagt surt – neutralt, mest tämligen låga kalkhalter, tidvis låga, tämligen saltfattigt – saltfattigt, mest knappt måttligt näringsrikt, tidvis svagt näringsfattigt, syrgasrikt, org-fekalt rent vatten utan livshämmande ämnen.

P-område M:a (mellersta)

> 39 taxa

Organismsamhället bestod främst av konjugatalger (ca 66%), grönalger (ca 18,5%) och kiselalger (ca dr 13,5%). I övrigt märktes cyanoprokaryoter (ca kn 1,5%) och obetydligt av euglenider (< 0,1%).

Följande taxa, arter och släkten förekom främst:

Mougeotia spp (ca 45%)

Oedogonium spp (ca 17%)

Brachysira microcephala (syn: B neoexilis)(inkl en del B aff garrensis)(ca 8%)(k)

Zygnema spp (ca 7%)

Staurostrum brasiliense var lundellii (ca kn 6%)

Hyalotheca mucosa / dissiliens (ca 4%)

Tabellaria flocculosa (ca dr 1,5%)

Achnanthidium minutissimum – komplexet (ca kn 1,5%)

Bulbochaete sp (ca kn 1%)

Ekologi

Brachysira microcephala (syn: B neoexilis) är en renvattensorganism, som tål upp till måttlig org-fekal förorening. Den är något pH-indifferent men förekommer främst i svagt sura, humösa, närings-, salt- och kalkfattiga vatten men är tolerant och påträffas även i måttligt salt- och kalkrika, basiska vatten.

Sammantagna indikerade organismerna ungefär detsamma som vid p-område N:a men genomsnittligt något - obetydligt surare och något näringsfattigare (svag näringsfattigdom men tidvis knappt måttlig näringsrikedom) förhållanden.

P-område S:a

> 30 taxa

Organismsamhället bestod främst av cyanoprokaryoter (s k blågrönalger)(ca 30%), grönalger (ca dr 29%), konjugatalger (ca kn 26%) och kiselalger (ca 14%). I övrigt märktes haptofycéer (ca kn 0,5%) och obetydligt med euglenider (< 0,1%).

Följande taxa, arter och släkten förekom främst:

Hapalosiphon hibernicus (ca 30%)(cy)

Oedogonium spp (ca dr 20%)

Mougeotia spp (ca 14%)

Bulbochaete spp (ca 8%)
Zygnema spp (ca 5%)
Fragilaria gracilis (ca dr 4 %)
Tabellaria flocculosa (ca 4%)
Hyalotheca mucosa / dissiliens (ca 4%)
Achnantheidium minutissimum – komplextet (ca 3,5%)
Staurostrum brasiliense var lundellii (ca 1%)

Ekologi

Hapalosiphon hibernicus påträffas huvudsakligen i humösa, mer eller mindre sura, närings-, salt-, och kalkfattiga, rena vatten.

Sammantagna indikerade organismerna ungefär detsamma som vid p-område M:a.

Om man jämför påväxtsamhällena 1983 och 2008, finner man, att de acidobionta organismerna från 1983 helt saknades 2008, t ex **Dinobryon pediforme** (främst en planktonorganism), **Tabellaria quadrisepata**, **Binuclearia tectorum** och **Microspora tumidulum**.

Den funna organismen Gomphosphaeria lacustris (= **Snowella lacustris**) vid 1983 års undersökning torde ha varit **Snowella septentrionalis**, en organism, som inte upptäcktes förrän 1988. Den sistnämnda organismen är betydligt mindre näringskrävande än den förstnämnda och förekom fortfarande i sjön.

Abundanserna, diversiteterna och artrikedomen hade ökat betydligt under de gångna 25 åren. Flertalet funna organismer kan betecknas som ganska pH-indifferentia – svagt acidofila och trofi-indifferentia – svagt oligotrofa.

Räknade och taxabestämda kiselalger (icke räknade taxa inom parentes):

P-område N:a (428 st räknade skal) > 35 (2) taxa

Omnidia (endast baserade på kiselalger): $IPS = 18,7$ (*Klass 1*); $\%PT = 0,5$; $TDI = 26,0$
Diversitet = 3;

pH: B = surhetsindex(acid) = 7,18, d v s ger en pH-variation(medelvärde av 12 mån före provtagning) av 6,5 – 7,3 med betoning på de högre mellersta pH-värdena

P-område M:a (430 st räknade skal) > 29 (2) taxa

Omnidia (endast baserade på kiselalger): $IPS = 19,7$ (*Klass 1*); $\%PT = 1,2$; $TDI = 24,9$
Diversitet = 2,5;

pH: C = surhetsindex(acid) = 5,26, d v s ger en pH-variation(medelvärde av 12 mån före provtagning) av 5,9 – 6,5 med betoning på de högre mellersta pH-värdena

P-område S:a (440 st räknade skal) > 24 (6) taxa

Omnidia (endast baserade på kiselalger): $IPS = 19,2$ (*Klass 1*); $\%PT = 1,1$; $TDI = 25,2$
Diversitet = 2,5;
pH: B = surhetsindex(acid) = 6,77, d v s ger en pH-variation(medelvärde av 12 mån före provtagning) av 6,5 – 7,3 med betoning på de mellersta pH-värdena

10. Bedömning

Alla undersökningarna tydde på klart förhöjda pH-värden i Västersjön i förhållande till den förra undersökningen. Enligt organismerna var pH-värdena i snitt något lägre inom strandzonerna i sjöns södra och mellersta delar, dock fullt tillräckliga även där. pH-värdena bedöms endast tidvis understiga 6 vid stränderna, t ex under vårfloden, om sådan förekommer i samband med kraftig snösmältning. Annars ligger pH –värdena mellan 6,3 och 7 under större delen av året, inräknat sjöns pelagiska delar.

Ser man till sjöns näringsnivå, finner man, att den var låg men något förhöjd i relation till tidigare, då den ej var så tillgänglig för organismerna dels p g a alltför surt vatten dels för att kvävet, till största delen i form av ammoniumioner, endast var direkt upptagbart för vissa organismer (t ex släktet Euglena). F n varierar näringsnivån mellan näringsfattigdom och knappt måttlig näringsrikedom med liten betoning på det sistnämnda i norr och tydlig betoning på näringsfattigdom i övrigt. Den svagt förhöjda näringsnivån torde inte skada sjöns växt- och djurliv, utan snarare öka produktionen något.

Enligt flygplatschefen, Hazze Sandström, användes fortfarande urea vid avisning av start- och landningsbanorna på vintern, men numera endast ”i begränsad omfattning”, vilket sjön, enligt denna undersökning, uppenbarligen tål.

Ser man på den högre vegetationen, finner man inga tydliga tecken på utsläpp från husen vid sjön. Här och var växte måttligt näringskrävande vegetation. Men även sjöns enda flytbladsväxt, vattenpilörten, som förekom ganska rikligt, är något näringskrävande. Dessa nämnda växter tar dock huvudsakligen upp sin näring via bottensedimenten, vilka således kan variera något i näringsgrad även om de vanligtvis är näringsfattiga, om man ser till den övervägande vattenvegetationen.

Även om vassarna hade ökat något i mängd, var ökningen ej av så allvarlig omfattning att igenväxning hotar.

Abundanserna av pelagiskt plankton, litoralt plankton och påväxt hade ökat tydligt sedan 1983. Likaså var diversiteten och artrikedomen bättre. Ständigt surhetskrävande arter saknades helt.

Den brist på småmörtar, som märktes 1983, hade helt förändrats. Det fanns gott om dem sommaren 2008. I övrigt fanns rikligt med abborrar och en hel del smågäddor, som stod still i strandzonerna.

Temperaturgradienten visade att sjön saknar skiktning under högsommaren. Tidigare undersökningar i juni har utvisat skiktning, varför man kan utgå ifrån att sjön är något skiktad under slutet av april till någon gång i juni. Eftersom bottnarna till stor del hyste stora mängder rosettväxter, som nås av solljuset, torde skiktningen inte spela någon nega-

tiv roll för bottnarnas syreförsörjning, då rosettväxterna tidigt börjar fotosyntetisera i slutet av april – början av maj, beroende på temperaturen.

Siktdjupet låg på 3 m i söder och på 3,05 m i norr, dvs något mindre än 1983, då det pendlade mellan 3,25 och 3,40 m. Då var det emellertid en utpräglad torrsommar, varför ringa mängder humus tillfördes sjön före och efter provtagningsperioden, vilket kan förklara skillnaden.

Skulle siktdjupet i sjön kontinuerligt minska i sjön i framtiden, bör man t ex via sandvallar eller andra åtgärder i söder försöka förhindra att humöst vatten når sjön. F n består tillflödena främst av dagvatten och enstaka tillfälliga bäckar, de sistnämnda i söder.

Som badsjö är Västersjön utmärkt. Men eftersom den gröna flagellaten *Gonyostomum* semen förekommer i stora stim i sjön, gärna nära humusen på bottnarna, bedöms riskerna att komma i kontakt med organismens slemtrådar vara störst just på sådana ställen i sjön och ej vid badplatsen, där botten är sandig.

11. Rekommenderade åtgärder

Miljökontoret i Jönköpings kommun rekommenderas att, vid fys-kemiska provtagningar på sjöns ytvatten, kontrollera, att pH ej understiger 6,2 under sommartid varje år. Om så skulle vara fallet, måste åtgärder vidtas. I övrigt är det önskvärt, att det sker kontroller av hur avloppsvattenfrågorna har lösts av de boende vid sjön. Sjön tål inga avloppsvattenutsläpp alls.

Jönköping, den 13 september 2008-09-13

Bernt Sandell
Linnologisk konsult

Referenslitteratur (utom i texten redovisad):

- Andrén, Cecilia & Amelie Jarlman** (2006): Bentiska kiselalger som surhetsindikatorer i rinnande vatten; ITM-rapport 149; Solna
- Coesel, Peter, F.M.** (1997): De Desmidiaceen van Nederland Deel 6, Fam Desmidiaceae (4); Wetenschappelijke Mededeling 220; Utrecht
- **and Koos, J. Meesters** (2007): Desmids of the Lowlands – Mesotaeniaceae and Desmidiaceae of the European Lowlands; Utrecht
- Diatom Research, (Ed.s: Mann, D.G .&Stoermer, (1986 – 1990); Mann, D.G. & M.J. Sullivan (1991 – 1996); Serieyssol, K.& M.J. Sullivan (1996 – 2003); Serieyssol, K.& J.R. Johansen (2004 – 2007), Vol. 1 – 22; Bristol; Serieyssol, K. & J.P. Kociolek, (2008), Vol 23; Bristol**
- Hofmann,G.** (1994): Aufwuchs-Diatomeen in Seen und ihre Eignung als Indikatoren der Trophie. In: Bibl. Diatomol. Bd 30; Berlin – Stuttgart
- **et al** (1998): Trophiekartierung von aufwuchs- und makrophytendominierten Fließgewässern; Inf-berichte Heft 4 , Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft; München
- Hürlimann, J. & F. Straub** (1991): Morphologische und ökologische Charakterisierung von Sippen um den *Fragilaria capucina*-komplex sensu Lange-Bertalot 1980 Diatom Research 1991, Volume 6(1),21-47; Bristol
- Johansson, K. & Karlgren, N.** (1974): Tusen sjöar – rapport från en inventering; SNV Publikation 11; Solna
- John, David, M., Brian A. Whitton & Alan J. Brook (Ed:s)** (2002): The Freshwater Algal Flora of the British Isles; Cambridge
- Kahlert, Maria, Cecilia Andrén & Amelie Jarlman** (2006): Redovisning av uppdraget ”Kompletterande utredningar för revideringen av bedömningsgrunder för påväxt – kiselalger i vattendrag. Uppföljning av projekt nr 5020415, dnr 235 – 5018 – 04 Me” Slutrapport; Uppsala
- Kelly, M. G. et al** (1998): Recommendations for the routine samplings of diatoms for water quality assessments in Europé – Journal Appl. Phycol, 10; Belgium
- Komárek,J. & K.Anagnostidis** (2005): Cyanoprokaryota, 2 Teil: Oscillatoriales; Süßwasserflora von Mitteleuropa 19 / 2; I - Lavis
- **und Fott, B.** (1983): Das Phytoplankton des Süßwassers, 7. Teil,1.Hälfte”Chlorophyceae; Ordnung Chlorococcales” – Die Binnengewässer, Band XVI; Stuttgart
- Krammer,K & H. Lange-Bertalot** (2004): Süßwasserflora von Mitteleuropa 2 / 4 ,2:e Auflage; Pliezhausen

- Kwandrans, J** (2007): Diversity, and ecology of benthic diatom communities in relation to acidity, acidification and recovery of lakes and rivers; Diatom Monographs, Vol 9; Ruggell
- Lenzenweger, R** (1997): Desmidiaceenflora von Österreich, Teil 2; Bibliotheca Phycologica, Band 102; Berlin – Stuttgart
- Lowe, R.** (1974): Environmental requirements and pollution tolerance of freshwater diatoms; EPA-670/4-74-005; Cincinnati
- Naturvårdsverket**(1991): Bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag; Allm Råd 90:4; Solna
- (1999): Bedömningsgrunder för miljö kvalitet; Sjöar och vattendrag; Rapport 4913; Uppsala
- Sandell, B.** (1983): Begränsad limnologisk undersökning av Västersjön, inom Jönköpings kommun, sommaren 1983. BS Sötvattenkonsult; Jönköping
- (1998): Påväxtundersökning och besiktning av Smedstadbäcken på sträckan mellan Valla-området i väster och nedströms till utflödet från Bergadammen, i anknötning till Linköpings tätort, sommaren 1998; BS Sötvattenkonsult, Jönköping
 - (2006): Påväxtundersökning sommaren 2006 av sjöarna L Nätaren, St Nätaren och Ylen med tre viktigare tillflöden, inom Jönköpings kommun, med anledning av ofta förekommande cyanoprokaryotblom, främst i L Nätaren och tidvis i St Nätaren och Ylen sommardag. Sötvattenkonsult, BS; Jönköping
 - (2007): Kiselalgundersökningar i större bäckar i Nissans vattensystem, inom Jönköpings kommun, med anledning av ev risk för försurning vid minskad kalkning 2007. Sötvattenkonsult, BS; Jönköping
- Süßwasserflora von Mitteleuropa** (1978 – 2005): Herausgegeben von H. Ettl, G. Gärtner, H. Heynig und D. Mollenhauer, Band 1, 2/1, 2/2, 2/3, 2/4, 3, 4, 6, 9, 10, 14, 16, 18, 19/1 und ohne D. Mollenhauer: Band 20, 23 und 24; Stuttgart – New York (Band 18 und 19/1: Jena, Stuttgart, Lübeck, Ulm)

Förteckning över funna plankton- och påväxtorganismer i Västersjön, vid flygfältet, inom Jönköpings k:n, under högsommaren 2008

Relativa frekvenser (levande organismer) Frekvenser separat räknade kiselalger

<i>Frekvens (%)</i>	<i>Frekvenstal</i>	<i>Bedömd frekvens</i>	<i>Frekvens (%)</i>	<i>Frekvenstal</i>	<i>Bedömd frekvens</i>
>50	11	Massfrekv (dom)	>64	10	Helt dominerande
40 - 50	10	Synnerligen riklig	32 - 64	9	Mycket – synnerl riklig
25 - 40	9	Mycket riklig	16 - 32	8	Riklig
20 - 25	8	Riklig	8 - 16	7	Ganska riklig
12 - 20	7	Ganska rikl – riklig	4 - 8	6	Måttlig
10 - 12	6	Drygt måttlig	2 - 4	5	Knappt måttlig
6 - 10	5	Måttlig	1 - 2	4	Ganska sparsam
1 - 6	4	Knappt måttlig	0,5 - 1	3	Sparsam
0,6 - 1	3	Ganska sparsam	0,25- 0,5	2	Mycket sparsam
0,1 - 0,6	2	Sparsam	< 0,25	1	Enstaka
< 0,1	1	Enstaka			

cf = tills vidare; aff = anknyter närmast till angivet taxus; str / P = strimmor / punkter; x = >Enstaka – sparsamt funna taxa utöver räknade kiselalgtaxa, >400 st / p-område; kol = koloni; tråd = trådar; gren = grenig; * = lever främst som plankter; (*) = lever delvis planktiskt; ** = tykoplankton, lever främst som metaphyton / påväxt

Bil. 1

Förteckning över funna planktonorganismer, inkl tykoplankton, i prover från dels centrala norra dels centrala södra Västersjön, den 15 juli 2008

Abundans, lägsta → högsta (1 – 5):

3 2

Fytokomponent

Provtagningsområde

Klass, släkte, art och variant

N S

Cyanophyceae (cyanoprokaryoter, s k blågrönalger):

Aphanothece microscopica**	(kol)	2	3
Snowella septentrionalis	(kol)	1	
Woronichinia naegeliana	(kol)	4	4
- compacta	(kol)	1	2
Microcystis smithii	(kol)	2	4
- aff firma + aff natans	(kol)	3	9
Oscillatoria curviceps**	(tråd)		1
Plectonema tomasinianum**	(tråd)		1
Anabaena lemmermannii var lemmermannii (nystan)		3	3
Hapalosiphon hibernicus**			2

Chrysophyceae (guldalger).

Dinobryon divergens var divergens	(kol)	4	6
-----------------------------------	---------	---	---

Fytokomponent Klass, släkte, art och variant	Provtagningsområde	
	N	S

Bacillariophyceae el Diatomae (kiselalger eller diatoméer):

Urosolenia longiseta		3	4
Asterionella formosa	(kol)	4	4
Tabellaria flocculosa	(kol)	2	4
Övriga taxa		2	4

Dinophyceae (dinoflagellater):

Gymnodinium uberrimum		4	2
- palustre		1	
Katodinium vorticella		2	

Cryptophyceae (kryptofycéer eller s k rekylalger):

Cryptomonas spp		3	3
-----------------	--	---	---

Raphidophyceae (rafidofycéer):

Gonyostomum semen		10	4
-------------------	--	----	---

Chlamydothyceae (ett slags grönalger, inkl rörliga flagellater)

Gonium formosum	(kol)	2	
Eudorina elegans	(kol)	1	1
Chlamydocapsa bacillus	(kol)		2
Paulschulzia tenera	(kol)	2	

Chlorophyceae (äkta grönalger):

Pediastrum privum			1
- angulosum var angulosum			1
Sphaerocystis sp (ø 7 - 9µm)	(kol)	2	
Dictyosphaerium pulchellum (inkl var)	(kol)	4	2
Botryococcus neglectus	(kol)	4	2
- braunii	(kol)	2	
Övriga ”gröna kulor”		4	4

Fytokomponent Klass, släkte, art och variant	Provtagningsområde	
	N	S
Elakatothrix gelatinosa (kol)	2	3
- arvernensis (kol)	1	
Koliella stagnalis	1	

Conjugatophyceae (konjugatalger):

Spirogyra sp (steril)** (tråd)		1
Spirotaenia condensata (*)	3	2
Closterium directum**	1	1
Haplotaenium rectum var rectum (*)		1
Pleurotaenium ehrenbergii var ehrenbergii (*)	1	1
Cosmarium botrytis var botrytis (*)		1
Euastrum ansatum var ansatum (*)		1
- humerosum var humerosum (*)	1	
Micrasterias rotata var rotata**	1	1
- thomasiana var notata**		1
Xanthidium antilopaeum (inkl var) (*)	1	1
- armatum**	1	
Staurodesmus leptodermus	2	2
- incus (Sds triangularis införlivad numera)	1	2
- megacanthus var megacanthus	1	1
- cuspidatus var cuspidatus	2	2
Staurastrum bienianum (*)	1	
- brasiliense var lundellii (*)	4	4
- teliferum (*)		1
- brebissonii (*)	1	
- gracile (*)	2	
- pingue	2	2
- anatinum (inkl var vestitum) (*)	2	1
- arctiscon (*)	1	
Spondylosium planum (bandf - kol)	5	5
Desmidium swartzii (*) (-)	1	
Hyalotheca mucosa (*) (-)	1	1

Euglenophyceae (euglenider)(rörliga flagellater):

Euglena sp (*)	2	
Trachelomonas spp (inkl T hispida)	2	2

Zookomponent Klass, släkte, art, underart, variant och form	Provtagningsområde	
	N	S

Rotifera (hjuldjur eller rotatorier):

Keratella cochlearis (inkl var hispida)	4	4
Kellicottia longispina longispina	2	2
Polyarthra vulgaris + major	2	4
- minor		1
Asplanchna priodonta	2-3	2-3
Övriga hjuldjur (inkl bl a Synchaeta sp och Ascomorpha sp)	2	3

Crustacea (kräftdjur):Phyllopoda (inkl hinnkräftor):

Holopedium gibberum	1	
Diaphanosoma brachyurum	1	
Bosmina longirostris (främst inkl f longirostris)	2	1
Eubosmina longispina ssp longispina f obtusirostris		1
Ceriodaphnia quadrangula	1	1

Copepoda (hoppkräftor):

Cyclops spp (främst Thermocyclops oithonoides)	1	1
--	---	---

Djurplankton (> 100µm) 08-07-15:

Zookomponent Klass, ordning, släkte, art, underart, variant och form	Provtagningsområde	
	N	S

Rotifera:

Keratella cochlearis (inkl var hispida)	7	7
Kellicottia longispina longispina	4	4
Polyarthra vulgaris + major	4	7
- minor		2
Asplanchna priodonta	10	10
Övriga hjuldjur (inkl bl a Synchaeta sp och Ascomorpha sp)	5	4

Crustacea:Phyllopoda (inkl hinnkräftor):

Holopedium gibberum	4	4
Diaphanosoma brachyurum	4	
Bosmina longirostris (främst inkl f longirostris)	5	4
Eubosmina longispina ssp longispina f obtusirostris		2
Ceriodaphnia quadrangula	3	3

Copepoda (hoppkräftor):

Cyclops spp (främst Thermocyclops oithonoides)	4	4
--	---	---

Bil. 2

Större litoralt djurplankton och medföljande tråd-bandformig påväxt, 08-07-15:

Zookomponent Klass, ordning, släkte, art	Provtagningsområde	
	N-I	S-I
Crustacea:		
<u>Phyllopoda</u> (inkl hinnkräftor):		
Acroperus harpae	2	
Alonopsis elongata		3
Peracantha truncata	2	
Ceriodaphnia quadrangula		2
Polyphemus pediculus	11	11
<u>Copepoda</u> (hoppkräftor):		
Cyclops spp	3-4	3-4

Fytokomponent Klass, släkte, art och variant	Provtagningsområde	
	N-I	S-I
Oedogoniophyceae (ett slags trådformiga och greniga grönalger):		
Oedogonium spp (sterila)	2	4
Conjugatophyceae:		
Spirogyra sp (steril) (tråd)	2	
Mougeotia spp (sterila) (tråd)	5	4
Zygnema spp (sterila) (tråd)	3	3
Desmidium swartzii (bandformig kol)		3-4
Hyalotheca mucosa / dissiliens (bandformig kol)	4	5

Bil. 3

Förteckning över funna påväxtorganismer, inkl ev medföljande svävplankter, från tre delprovtagningsområden vid Västersjön, i de norra, mellersta och sydligaste strandregionerna, den 24 juli 2008

(OBS! Endast växtorganismer medtagna)

Abundans (1 – 5) Fytokomponent Klass, släkte, art och variant	Provtagningsområde		
	N:a	M:a	S:a
Cyanophyceae:			
Snowella septentrionalis (kol)*	2	3	1

Fytokomponent Klass, släkte, art och variant	Provtagningsområde		
	N:a	M:a	S:a
Woronichinia naegeliana (kol)*	3	2	1
- compacta (kol)*		2	
Hapalosiphon hibernicus			9
Haptophyceae:			
Rhipidodendron huxley (kol)			2
Bacillariophyceae: (se särskild förteckning över räknade taxa!)			
Tabellaria flocculosa (kol)	4	4	4
Övriga kiselalger	6	6	5
Chlamydomphyceae:			
Chlamydocapsa bacillus* (kol)			2
Chlorophyceae:			
Pediastrum angulosum (*)		1	1
Botryococcus neglectus* (kol)	2	3	
- braunii* (kol)		1	
Gloeocystis sp (kol)	1		
Coleochaete divergens (kol) (ev. till klass Klebsormidiophyceae)			2
Oedogoniophyceae:			
Oedogonium spp (sterila)(tråd)	7	7	8
Bulbochaete spp (sterila)(gren)	3	3	5
Conjugatophyceae:			
Spirogyra sp (steril)(tråd)	1	2	
Mougeotia spp (sterila)(tråd)	10	10	7
Zygnema spp (sterila)(tråd)	5	5	4
Spirotaenia condensata	1	2	1
Netrium digitus	1		2
Closterium moniliferum var moniliferum	1		

Fytokomponent Klass, släkte, art och variant	Provtagningsområde		
	N:a	M:a	S:a
Haplotaenium rectum var rectum			2
Pleurotaenium ehrenbergii var ehrenbergii	3	3	2
Cosmarium bioculatum*	1	1	
- pygmaeum*	1	1	1
- reniforme		1	
- vexatum var vexatum		1	
- punctulatum var punctulatum	1		1
- subcostatum var minus		1	
- botrytis var botrytis	1	1	
- margaritatum	1		
- amoenum	1	2	1
- spp	2	2	2
Euastrum ansatum var ansatum	1		1
- bidentatum	1	2	
- gemmatum	1		1
- verrucosum var alatum	1		1
Xanthidium antilopaeum*	1	2	
Staurodesmus megacanthus var megacanthus*	1	1	
- cuspidatus var cuspidatus*	1	1	
Staurastrum bienianum	1		
- brasiliense var lundellii	4	4	3
- brebissonii		1	
- gracile		1	
- boreale		1	
- margaritaceum		1	
- anatinum		1	
- arctiscon		1	
Spondylosium planum* (bandf kol)		1	
Hyalotheca mucosa / dissiliens (-)	4	4	4
Euglenophyceae:			
Trachelomonas spp	1	1	1