
DELRAPPORT 2

JÄRFÄLLA KOMMUN

Säbysjön

Uppdragsnummer 1832191000

KONTROLLPROGRAM



Knipa i Säbysjön (fotot taget från artportalen)

Uppsala 2011-11-25

Sweco Environment AB

Uppsala Vatten och Miljö

Cecilia Sjöberg

Irina Persson

Jenny Pirard

Kvalitetsgranskning Thomas Larm

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	Inledning	3
2	Provtagningsmetodik för provtagning i sjöar	4
3	Parametrar att mäta	6
3.1	Fysiska och kemiska parametrar	6
3.1.1	Temperatur och pH	6
3.1.2	Syrgas	6
3.1.3	Siktdjup	6
3.1.4	Näringsämnen	7
3.1.5	Absorbans	7
3.1.6	Vattenstånd	7
3.1.7	Is	8
3.2	Metaller	8
3.3	Prioriterade ämnen	9
3.4	Biologiska parametrar	11
3.4.1	Växtplankton	11
3.4.2	Bottenfauna	14
3.4.3	Fisk	15
3.5	Sedimentprov	17
4	Sammanfattning av föreslagna parametrar	18
5	Referenser	22

1 Inledning

Denna rapport redovisar förslag på kontrollprogram för att bedöma och följa upp Säbysjöns kemiska och ekologiska status. Till grund för rapporten ligger delrapport 1 "Statusbedömning och sammanställning av dokumentation för Säbysjön". Rapporten kommer följas upp av delrapport 3 – åtgärdsplan.

Kontrollprogrammets syfte är:

- Att öka kunskapen om Säbysjöns status och minska osäkerheterna i statusbedömningen enligt gällande bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag (Naturvårdsverket, 2007).
- Att klargöra osäkerheter kring föroreningsbelastningen av framförallt kväve och fosfor i sjön.
- Att övervaka vattenkvaliteten i sjö för att upptäcka eventuella stegvisa förändringar och särskilja trender.
- Att utgöra en del i uppföljningen av åtgärdsplanen

Säbysjön utgör idag en artrik fågelsjö och kommunens ambition är att bevara sjöns rika fågelliv. Att helt följa bedömningsgrunderna kan därför vara problematiskt då önskvärda näringshalter i sjön enligt de nya bedömningsgrunderna kan strida mot målen att bevara Säbysjön som en fågelsjö.

Idag provtas Säbysjön enligt kontrollprogram från 2002 (Winjbladh, 2002). Detta program (2011) föreslås ersätta det tidigare programmet och pågå från 2012 till 2022 vilket sammanfaller med förvaltningscyklerna inom Vattendirektivet. Föreslagna parametrar och provpunkter har valts ut i syfte att analysera sjöns status och påverkan med utgångspunkt från hela sjöns avrinningsområde.

Programmet innehåller beskrivning av provtagningsmetodik, provtagningspunkternas placering och vilka parametrar som rekommenderas för analys. Programmet bör samordnas med det miljöövervakningsprogram som kommer att gälla för Igelbäcken.

2 Provtagningsmetodik för provtagning i sjöar

I kontrollprogrammet ska fasta provpunkter användas. Nuvarande mätstationer i Säbysjön är placerade i mitten av sjön (provpunkt 17) och vid utloppet från sjön (provpunkt 18). Enligt delrapport 1 tycks variationerna mellan provpunkt 17 och 18 vara tämligen små. I detta program föreslås därför dessa att ersättas med en ny provpunkt i sjöns djupare del, (provpunkt 1). Placering av utpekad provpunkt kan avvika från det faktiska maxdjupet i Säbysjön, då information om var den djupaste punkten ligger saknas. För att hitta den exakta punkten måste sjön sonderas. Samtliga punkter visas i *Figur 1.*



Figur 1. Kartan visar de tidigare provpunkterna 17 och 18 samt den nya provpunkten (provpunkt 1) från vilken provtagningen i fortsättningen ska utgå.

Provtagning i punkt 1, i sjöns djupaste del, motiveras genom betydelsen av att kartlägga internbelastningen och syreförhållandena i sjön. Utsläpp av dagvatten och utsläpp från djurhållning som leder in i sjön söder om provpunkten bedöms omfattas genom att sjön har en god ombländning.

Provpunkten är framtagen utifrån muntlig information (Lidberg, 2011-10-19) samt översiktlig djupkarta (Underlag för reglering av vattennivå 1995-02-13) som finns för sjön. Koordinaterna för föreslagen provpunkt finns i Tabell 1 och är angivna i system Sweref 99 18 00.

Tabell 1. Koordinater för föreslagen ny provpunkt angiven i Sweref 99 18 00

Provpunkt	X	Y
1	6591648	142508

Säbysjön är en grund sjö, vilket innebär att sjön sällan är skiktad. Det anses därför tillräckligt att endast ta ett prov i ytvattnet eftersom förhållandena då är liknande oavsett djup. När sjön däremot är skiktad föreslås istället att två prov tas; ett i ytvattnet och ett i bottenvattnet. I Säbysjön uppstår skiktningförhållanden främst då sjön är istäckt.

Provtagningen sker från båt när det är en öppen vattenmassa. Enligt gällande reservatsföreskrifter gäller dock att motordrivna fordon inte är tillåtna på sjön. Under 1 april till 15 juli råder det även totalförbud för samtliga fordon på sjön för att skydda häckande fåglar. Om det krävs att provtagning eller undersökningar sker från båt under förbudstiden måste dispens från reservatsföreskrifterna ansökas hos Länsstyrelsen. (Hållnäs, 2011)

Provtagning och provhantering ska följa internationell standard (SS-EN ISO 5667-1:2007, SS-EN ISO 5667:3-2004, ISO 5667-4) och utföras av personal som är utbildad i vattenkemisk och biologisk provtagning. Generellt gäller att kemiprover bör förvaras svalt och mörkt. Analys av bottenfauna och växtplankton bör utföras av personal som godkänts vid interkalibrering.

3 Parametrar att mäta

I detta kapitel redovisas de parametrar som föreslås mätas i Säbysjön. I tidigare provtagningsprogram har TOC ingått. TOC mätts normalt för att möjliggöra beräkningar av metallers toxicitet. Med hänsyn till att metaller förekommer i låga halter i Säbysjön har denna parameter uteslutits från kontrollprogrammet.

3.1 Fysiska och kemiska parametrar

De kemiska och fysiska förhållandena i sjön utgör viktiga parametrar anseende livsvillkoren för levande organismer i sjön och avspeglar även tillståndet i marken i tillrinningsområdet. Dessutom är de av vikt vid tolkning av resultaten från analys av biologiska data. Temperatur och pH mäts i fält medan resterande parametrar analyseras vid ackrediterat laboratorie.

I detta kapitel anges vilka parametrar som bör mätas och analyseras samt med vilken detektionsgräns. Dessutom anges vilken metod för provtagning och analys som bör tillämpas.

3.1.1 Temperatur och pH

Vattentemperaturen mäts för att fastslå om sjön är skiktad vid provtagningstillfället. För att åskådliggöra detta bör temperaturmätningar göras varje halvmeter. Mätning ska ske i samband med varje provtagningstillfälle av både kemiska och biologiska parametrar. Temperaturmätningar sker i fält med kalibrerad mätare.

Mätning av pH sker också i fält och analyseras i syfte att påvisa om pH sjunker till nivåer under 6 och på så vis riskera påverka det biologiska livet. Resultatet från pH-mätningar användas också vid tolkning av biologiska och kemiska data.

3.1.2 Syrgas

Syrgas mäts för att se effekten av nedbrytning av organiskt material och näringspåverkan. Enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder bör mätningarna ske 4 ggr/år. Mättillfällena bör vara senvinter, vårcirkulation, sommarstagnation och höstcirkulation. I detta program föreslås att syrgasprovtagning sker ytterligare 1 gång varje år, utöver ovan angivna tillfällen, detta under sen isperiod då syretäringen är stor.

Syrgasprov tas i provpunkt 1 (se Figur 1) med en ruttnerhämtare. Om sjön vid mättillfället inte är skiktad tas 1 prov förslagsvis på en meters djup. Om sjön däremot är skiktad tas istället två prov, ett ovan och ett under språngskiktet. Vattnet hålls i flaska så att vatten om minst två flaskvolymmer rinner igenom flaskan och inga luftbubblor bildas.

Syrgasreagens tillsätts sedan så snart som möjligt. Varefter flaskan skakas ordentligt. Provtagningen sker enligt standard SS EN 25813 samt SS EN 25814. Mätningarna kan även göras med en syrgasmätare på plats i fält, men för att få mer tillförlitliga resultat att jämföra med tidigare mätdata bör samma metod som tidigare tillämpas, det vill säga analys på laboratorium.

3.1.3 Siktdjup

Siktdjupet dokumenteras vid öppen vattenmassa och mäts med siktdjupsskiva vid de tillfällen då det inte är möjligt att se botten, enligt metod ISO 7027:1999.

3.1.4 Näringsämnen

Koncentrationen av näringsämnen i sjön har stor inverkan på sjöns status och varierar mycket mellan säsonger. Höga näringshalter kan leda till övergödning med bland annat kraftiga blomningar av cyanobakterier, syrefattiga förhållanden och snabbare igenväxning av sjön som följd. I syfte att åskådliggöra förhållanden i sjön bör därför näringsämnen mätas regelbundet.

I detta kontrollprogram föreslås att provtagning av kväve (total, ammonium, nitrit+nitrat) och fosfor (total och fosfat) sker 4 gånger per år varav 2 gånger på våren och 2 gånger på hösten i provpunkt 1. Dessutom föreslås att fosfat och ammonium provtas 1 gång per år under sen isperiod tillsammans med syrgas. Detta för att kartlägga eventuell frigörelse av fosfor från sedimenten under de syrefattiga förhållandena som råder på vintern.

Provtagning av näringsämnen sker från båt i provpunkt 1. Provet tas direkt i flaskan, antingen med handen eller på en stång, fyrishämtare. Om provet tas med handen ska flaskan sättas ner med mynningen neråt för att undvika ytfilm och flaskan ska sköljas 3 gånger med sjövatten på plats innan det faktiska provet tas. Analysmetod för respektive mätvariabel avseende näringsämnen anges i tabellen nedan.

Tabell 2. Analysmetoder för de olika fraktionerna av näringsämnen som föreslås mätas.

Mätvariabel	Analysmetod
Totalkväve	SS-EN 12260:2004, SS-EN ISO 11905-1
Nitrit & nitrat	SS-EN 13395
Ammonium	SS-EN ISO 11732:2005
Totalfosfor	SS-EN ISO 6878:2005
Fosfat	SS-EN ISO 6878:2005

3.1.5 Absorbans

Absorbansen är en ingående parameter vid beräkningar av bakgrundsvärdet avseende fosforhalter i sjön samt för beräkningar av den faktiska näringsstatusen i sjön enligt de nya bedömningsgrunderna (Naturvårdsverket 2007). Denna bör mätas med samma intervall som temperaturen och framförallt i samband med provtagning av näringsämnen. Absorbansen mäts vid 420 nm i 5 cm kuvett på filtrerat prov enligt metod SS-EN ISO 7887.

3.1.6 Vattenstånd

Vattenståndet regleras med ett dämme i enlighet med regleringsanvisningen 1995-11-20 (Järfälla kommun, 1996). Dämnet bör kontrolleras 1 gång i veckan. Dämningsnivån noteras i regleringsprotokollet för aktuellt år. (Kontrollen skall även omfatta läget för sättarna för att kontrollera att dessa inte rubbats samt att bottenutskovet släpper igenom vatten.)

3.1.7 Is

Observationer om isläggnings- och islossningsdatum görs i samband med kontrollen av dämnet 1 ggr/vecka, notering sker i regleringsprotokollet för dämnet. Datumen för islossning och isläggning används vid tolkning av analysresultaten för respektive ämne och parameter samt för att ha koll på när provtagning bör ske.

3.2 Metaller

Analys av metaller bör göras för att utreda att inga av de utpekande tungmetallerna förekommer i halter över gällande miljökvalitetsnormer (bly, kadmium, kvicksilver och nickel) eller föreslagna gränsvärden (koppar, krom och zink).

Provtagning av ytvattnet föreslås ske i provpunkt 1 en gång per år och utföras från båt. Analys bör till en början ske av både totala och lösta metallfraktioner. Lösta fraktioner bör provtas då miljökvalitetsnormerna avser lösta fraktioner. Inledningsvis bör även totala fraktioner mätas för att få en överlappande mätserie, då tidigare mätdata utgjorde totala fraktioner. På så vis kan tidigare uppmätta totalhalter räknas om till lösta fraktioner och jämförelse med tidigare provtagningar blir möjlig. Om det med tiden visar sig att metallerna förekommer i halter väl under gällande miljökvalitetsnormer kan prover tas vart femte år men dock inte helt upphöra.

Metallprover tas i syrediskade flaskor fyllda med destillerat vatten som töms strax före provtagning. Provtagning sker vid ytan med en hämtare som helst ska vara helt fri från metalldelar, men åtminstone fri från nakna metalldelar för att inte kontaminera vattenprovet. Flaskorna ska fyllas helt så att ingen luft finns i flaskan under transport till laboratoriet.

I tabellen nedan redovisas vilka metaller som föreslås provtas samt föreslagna rapporteringsgränsvärden och standardiserad analysmetod.

Tabell 3. Föreslagna parametrar för provtagning av metaller samt rapporteringsgränsvärden och standardiserad analysmetod

Parameter	Rapportgränsvärden ($\mu\text{g/l}$) (Eurofins)	Analysmetod
Bly (Pb)	0,02	SS-EN ISO 17294-2:2005
Kadmium (Cd)	0,01	SS-EN ISO 17294-2:2005
Koppar (Cu)	0,1	SS-EN ISO 17294-2:2005
Krom (Cr)	0,05	SS-EN ISO 17294-2:2005
Kvicksilver (Hg)	0,002	U.S. Environmental Protection Agency (2002)
Nickel (Ni)	0,2	SS-EN ISO 17294-2:2005
Zink (Zn)	0,5	SS-EN ISO 17294-2:2005

3.3 Prioriterade ämnen

Inom ramen för Vattendirektivet har ett antal förorenande ämnen prioriterats. Kunskapen om i vilka halter dessa ämnen förekommer i svenska vatten är låg. De provtagningar som gjorts indikerar dock att vissa av ämnena förekommer i halter i vattenmassan som överskrider gällande miljö kvalitetsnormer. Det gäller, utöver metaller, främst nonylfenol och tributyltenn.

Inledningsvis föreslås att en screening utförs av samtliga prioriterade ämnen. För de ämnen som detekteras vid screeningen föreslås att fortsatt provtagning sker 1 gång vart femte år. De metaller som utgör prioriterade ämnena ingår i provtagningen av metaller och analyseras årligen.

Tabell 4. Vattendirektivets prioriterade ämnen (metaller som redan angivits i Tabell 3 är exkluderade här).

Vattendirektivets prioriterade ämnen och ämnesgrupper	Detektionsgräns (µg/l)	AA-EQS * Inlandsytvatten (µg/l)	MAC-EQS ** Inlandsytvatten (µg/l)
1 Alaklor	<0,010	0,3	0,7
2 Antracen	<0,010	0,1	0,4
3 Atrazin	<0,050	0,6	2,0
4 Bensen	<0,20	10	50
5 pentaBDE (övriga bromerade flamskyddsmedel)	<0,001	MKN för pBDE 0,0005	Ej tillämpligt
6 C10-13 Kloralkaner	<0,20	0,4	1,4
7 Klorfenvinfos	<0,020	0,1	0,3
8 Klorpyrifos	<0,020	0,03	0,1
9 1,2-Dikloroetan	<1,0	10	Ej tillämpligt
10 Diklormetan	<0,50	20	Ej tillämpligt
11 Di(2-etylhexyl)ftalat (DEHP) mjukgörare	<1,0	1,3	Ej tillämpligt
12 Diuron	<0,050	0,2	1,8
13 Endosulfan	<0,0050	0,005	0,01
14 Fluoranten	<0,010	0,1	1
15 Hexaklorbensen	<0,010	0,01	0,05
16 Hexaklorbutadien	<0,010	0,1	0,6
17 Hexaklorcyklohexan		0,02	0,04
18 Isoproturon	<0,050	0,3	1,0
19 Naftalen	<0,010	2,4	Ej tillämpligt
20 Nonylfenol (4-(para)-nonylfenol)	<10	0,3	2,0
21 Oktylfenol (para-tert-oktylfenol)	<10	0,1	Ej tillämpligt
22 Pentaklorbensen	<0,0070	0,007	Ej tillämpligt
23 Pentaklorfenol	<0,020	0,4	1,0
24 Polyaromatiska kolväten (PAH)	<0,05	Ej tillämpligt	Ej tillämpligt
25 Simazin	<0,050	1	4
26 Tributyltenn (tennorganiska föreningar)	<1,0	0,0002	0,0015
27 Triklorbensener (alla isomerer)	<0,010	0,4	Ej tillämpligt
28 Triklormetan	<0,10	2,5	Ej tillämpligt
29 Trifluralin	<0,010	0,03	Ej tillämpligt

*AA-EQS: annual average- årligt genomsnitt.

**MAC-EQS: maximum allowable concentration - maximalt tillåten koncentration

3.4 Biologiska parametrar

I och med införandet av Vattendirektivet har kraven på att genomföra biologisk provtagning ökat. Detta då direktivet anser att en statusklassificering av en vattenförekomst bör göras utifrån det akvatiska livet. Om det akvatiska livet påvisar god status säger det mer om den faktiska vattenkvaliteten i vattnet än kemiska mätdata.

Eftersom detta provtagningsprogram bland annat avser att utreda osäkerheter i statusklassificeringen föreslås att provtagning av ett antal biologiska parametrar införs i kontrollprogrammet för Säbysjön.

Vid provtagning ska Naturvårdsverkets handledning för miljöövervakning tillämpas för respektive undersökningstyp och standardiserade provtagningsprotokoll fyllas i.

3.4.1 Växtplankton

Förändringar i vattnets näringsstatus återspeglas snabbt i växtplanktonens artsammansättning och biomassa. Växtplankton är därför en god indikator på snabba förändringar i vattenkvalitet. Andelen cyanobakterier utgör en god indikator för ökad näringsbelastning vilket även den totala biomassan och det trofiska plankton indexet gör. Provtagning av växtplankton föreslås därför ske 1 gång per år (juli-augusti) under tre år för att få ett tre-års medelvärde. Provet ska tas i vattnets övre skikt och avser representera ca 75 % av det övre skiktet.

Provtagning sker med Ruttnerhämtare eller rörhämtare som kan ta upp en given volym vatten. Prov tas på 5 platser kring och vid provpunkt 1, en i varje hörn i en fyrkant som omger provpunkten samt en i provpunkt 1, se punkterna som markerats på karta i Figur 2 och dess koordinater i Tabell 5. Det är viktigt att provplatserna inte ligger i anslutning till strandkanten där det är en annan artsammansättning.



Figur 2. Karta över Säbysjön med de fem provtagningpunkterna för växtplankton markerade.

Tabell 5. Koordinater för föreslagna provpunkter för växtplankton angivna i Sweref 99 18 00. Punkt 1:1 är samma punkt som tidigare använts som punkt 1.

Provpunkt	X	Y
1:1	6591648	142508
1:2	6591727	142443
1:3	6591728	142568
1:4	6591576	142568
1:5	6591576	142443

Vattnet från de fem punkterna blandas i ett blandprov och ett sjökaraktäristiskt delprov fås då. Anledningen till att prov från flera lokaler blandas är att växtplankton oftast inte är jämnt fördelade över hela sjöytan. Blandprovet blandas sedan med formaldehyd för konservering och förvaras mörkt och svalt innan analys. De parametrar som avses analyseras framgår av Tabell 6. I enlighet med tabellen kan dessa parametrar bidra till kunskap om närings- och eventuell surhetspåverkan.

Tabell 6. Parametrar för analys av växtplankton samt vilken effekt de avses påvisa.

Parameter	Visar effekt av
Total biomassa	Näringspåverkan
TPI (trofiskt plankton index)	Näringspåverkan
Andel cyanobakterier	Näringspåverkan
Artantal	Surhet
Klorofyll	Näringspåverkan

Analysen görs enligt standard SS-EN 15204:2006 och i enlighet med Naturvårdsverkets Undersökningstyp "Växtplankton i sjöar".

I samband med växtplanktonprovtagningen bör även mätningar av temperatur för att avgöra skiktningförhållande utföras samt provtagning av kväve, fosfor och pH. Dessutom bör rådande siktdjup noteras. Allt detta för att lättare kunna tolka analysresultatet av den växtplanktonprovtagningen.

3.4.2 Bottenfauna

Förändringar i näringsbelastning och surhetgrad påverkar artsammansättningen i bottenfaunasamhället. Undersökningar av bottenfauna kan därför användas för att bedöma påverkan på sjöecosystemet.

Provtagning föreslås ske från båt 1 gång per år under hösten. Hösten är att föredra eftersom höstprov bäst speglar hur bottenfaunasamhället varierar. Provtagningen sker inom en provtagningsyta kring provpunkt 1. Generellt gäller att provtagningspunkter för bottenfauna bör ligga inom ett område där botten inte varierar mer än 20 %. Med hänsyn till att kunskapen om bottenstrukturen i Säbysjön är bristfällig har provpunkterna placerats ut med en radie om 50 meter från provpunkt 1 enligt Figur 3. Inom denna radie tas prover i fem punkter, se koordinaterna i Tabell 7. Fem prover anses ge en tillräckligt god uppskattning av medelvärden och variation men varje prov hanteras som ett separat prov.



Figur 3. Karta med de fem provtagningspunkterna för bottenfauna utmarkerade.

Tabell 7. Koordinater för föreslagna provpunkter för bottenfauna angivna i Sweref 99 18 00.

Provpunkt	X	Y
1:6	6591688	142517
1:7	6591650	142553
1:8	6591610	142527
1:9	6591622	142476
1:10	6591670	142468

Provtagningen sker med en Ekmanhämtare enligt svensk standard SS 028190. Proven sällas sedan i ett såll med en maskstorlek på 0,5 mm. Bottenfaunan spritas efter provtagning och sorteras ut samt artbestäms på laboratoriet.

Vid bedömningen finns fyra index som påvisar olika former av påverkan. ASPT (Average Score Per Taxon) är ett index där familjer av bottenfaunaorganismer identifieras i syfte att påvisa påverkan från eutrofiering, syretärande ämnen och påverkan av grumling. Indexet bygger på skillnaden i tolerans mot nämnd påverkan. En familj med hög känslighet ger höga indikatorvärden medan hög tolerans ger låga indikatorvärden. BQI (Benthic Quality Index) är ett index där fjädermyggselarver klassificeras utifrån kunskap om deras känslighet mot låga syrehalter. MILA (Multimetric Index For Lake Acidification) utgör ett surhetsindex.

Tabell 8. Provtagning och analys av bottenfauna

Parameter	Visar effekt av
ASPT	Ekologisk kvalitet (litoral)
MILA	Surhet (litoral)
BQI	Näringspåverkan (profundal)

Beräkningar av ASPT, MILA och BQI görs enligt metod i Naturvårdsverkets bedömningsgrunder där även klassgränser anges samt i enlighet med Naturvårdsverkets Undersökningstyp "bottenfauna i sjöar".

Provtagning kan med fördel samordnas med provtagning av temperatur, koncentrationer av fosfor och kväve, pH och alkalinitet. Resultatet från dessa mätningar kan användas vid tolkning av bottenfaunadata.

3.4.3 Fisk

Standardiserat provfiske (STAND) föreslås genomföras för att få en integrerad bild av den akvatiska miljön i Säbysjön. Eftersom fiskar är långlivade och relativt lätta att artbestämma

utgör det en lämplig matris för att se effekter av miljöförändringar i sjön. Sammansättningen i fiskesamhället och dess struktur är också nödvändig för att tolka förändringar i lägre trofinivåer.

Provtagningen föreslås i ett inledningsskede ske vid minst 1 tillfälle ett år när det inte varit fiskdöd för att representerar normalfallet. Provfiske bör ske minst vart 10:e år. Fisket skall enligt Naturvårdsverkets Provfiske i sjöar göras med 16 nät i en sjö av Säbysjöns storlek detta då provfisket ska omfatta hela sjövolymen. Lämplig tidpunkt för provtagning är juli-augusti då risken för över- och underrepresentation av enskilda arter är som minst. Provtagningen ska ske med hjälp av så kallade översiktsnät av typen "Norden" som placeras slumpmässigt i sjön. För att få ett representativt provfiske för hela Säbysjön läggs nät på två nivåer med hälften av näten på vardera nivå. Det är viktigt att alla djup ingår i provfisket för att få en representativ fångst för hela sjön. Utpekandet av de nätlokalerna görs innan fisket med hjälp av djupkarta. Näten rekommenderas att sättas ut mellan 6 och 8 på kvällen och tas upp mellan 6 till 8 på morgonen och således ligga i vattnet i ca 12 timmar. Provfiske tillfället kan även delas upp på två tillfällen där 8 näts läggs ut vid vardera tillfälle.

För att beräkna parametern EQR8 behövs information om:

1. Antal inhemska fiskarter
2. Diversitetsindex baserat på antal individer
3. Diversitetsindex baserat på biomassa
4. Relativ biomassa av inhemska fiskarter
5. Relativt antal inhemska arter
6. Medelvikt i totala fångsten
7. Andel potentiellt fiskätande abborrfiskar
8. Kvot abborre/karpfiskar

Provfiske utförs med standardiserad metod SS EN- 14757 och Naturvårdsverkets Undersökningstyp "provfiske i sjöar".

Provfiske kräver tillstånd från Jakobsbergs sportfiskeklubb som äger fiskerätten i sjön samt från Stockholms norra djurförsöksetiska nämnd (Stockholms tingsrätt), dit även avrapportering ska ske.

Beräkningar av fiskeindex och klassificering av status kan göras av Fiskeriverket, Sötvattenlaboratoriet förutsatt att resultatet från provfisket levereras digitalt.

Provfisket kan med fördel samordnas med andra provtagningar såsom planktonprovtagning och vattenprovtagning. Dessutom ska alltid siktdjup och temperaturprofil noteras vid fiske.

3.5 Sedimentprov

Provtagning av sediment ger upplysningar om vilken belastning av metallföroreningar som har förekommit i tid och rum. Ytsedimenten avspeglar de senaste årens belastning, medan 25–30 cm djupa sedimentskikt avspeglar koncentrationerna av metaller under förindustriell tid.

Provtagning av sediment föreslås genomföras 1 gång vart femte år i provpunkt 1. Sediment uttas med rörhämtare (plexiglas eller polykarbonat, ca 3-6 cm diameter) till ca 0,5-1 m sedimentdjup. Provtagningen skall utföras från båt. Proppen analyseras i fält med avseende på:

- Siktad nivå
- Sedimentfärg
- Temperatur
- Beskaffenhet
- Lukt av svavelväte
- Förekomst av Fe/Mn moduler

Som skyddsåtgärd med hänsyn till ammunitionsförekomst i bottensedimenten får ingen bada eller dyka i sjön under tiden för provtagningen. Provtagningen bör därför utföras under hösten.

Nivåerna separeras i ca 3-5 prover som analyseras på ackrediterat laboratorium. Genom att skikta sedimenten kan belastningen från olika tidpunkter identifieras. Sedimenten analyseras med avseende på de metaller som är angivna i Tabell 3, samt fosforfraktioner för att se om fosfor är hårt eller löst bunden. En analys av hur fosfor är bundet i sedimenten kan göras för att se hur fosforfrigörelsen kan påverkas av förändrade förhållanden i sedimenten.

Förekommer fosfor bundet till järn kommer fosfor med stor sannolikhet att frigöras vid låga syrehalter. Om fosfor istället är bundet till aluminium är det hårt bundet i sedimenten medan fosfor bundet till kalcium kan komma att frigöras om pH sjunker i sedimenten.

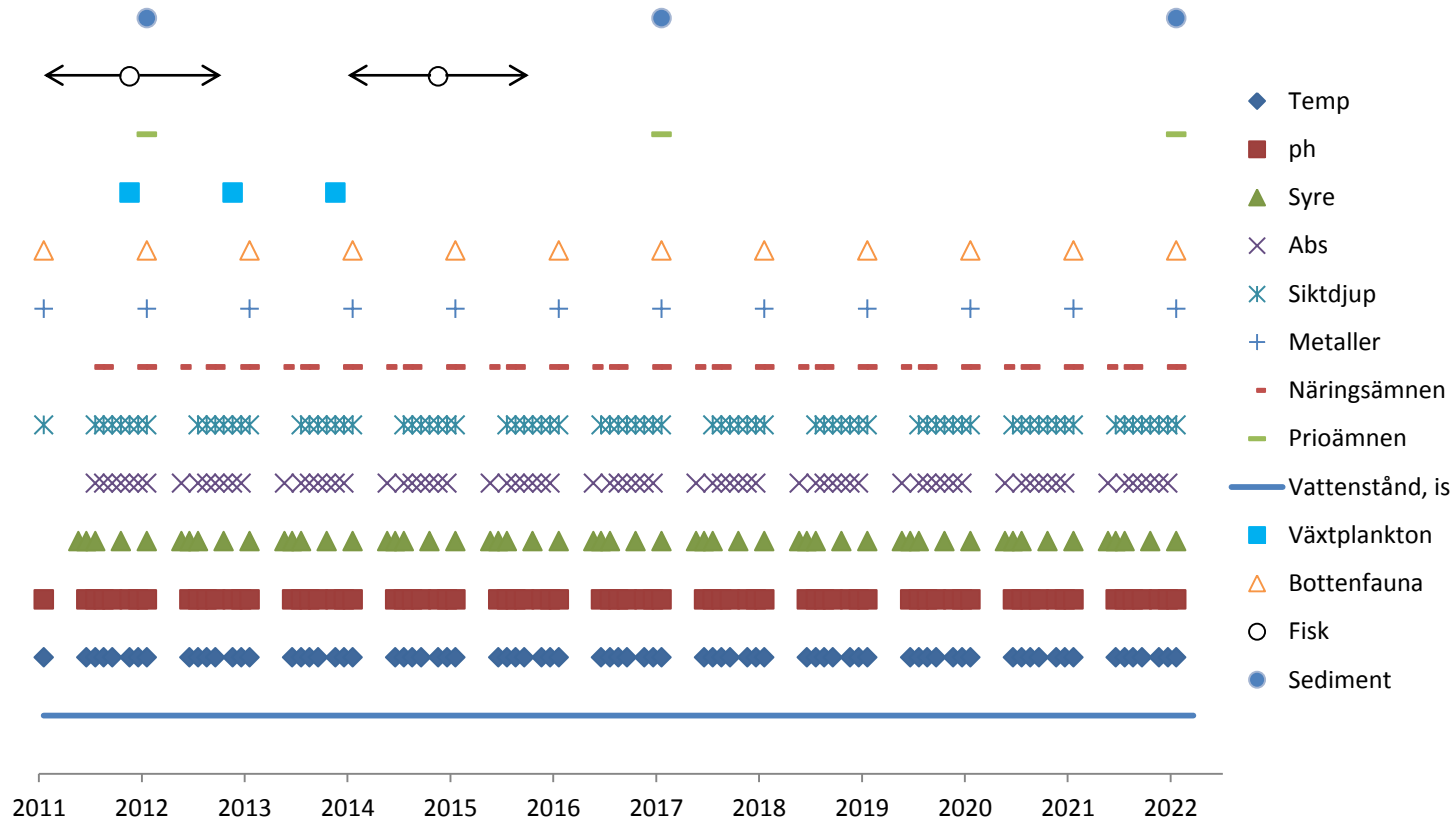
4 Sammanfattning av föreslagna parametrar

I tabellen nedan sammanfattas de parametrar som föreslås att provtas inom kontrollprogrammet för Säbysjön. I ett separat dokument finns en överslagsmässig kostnadskalkyl och ungefärlig tidsåtgång per angiven provtagning.

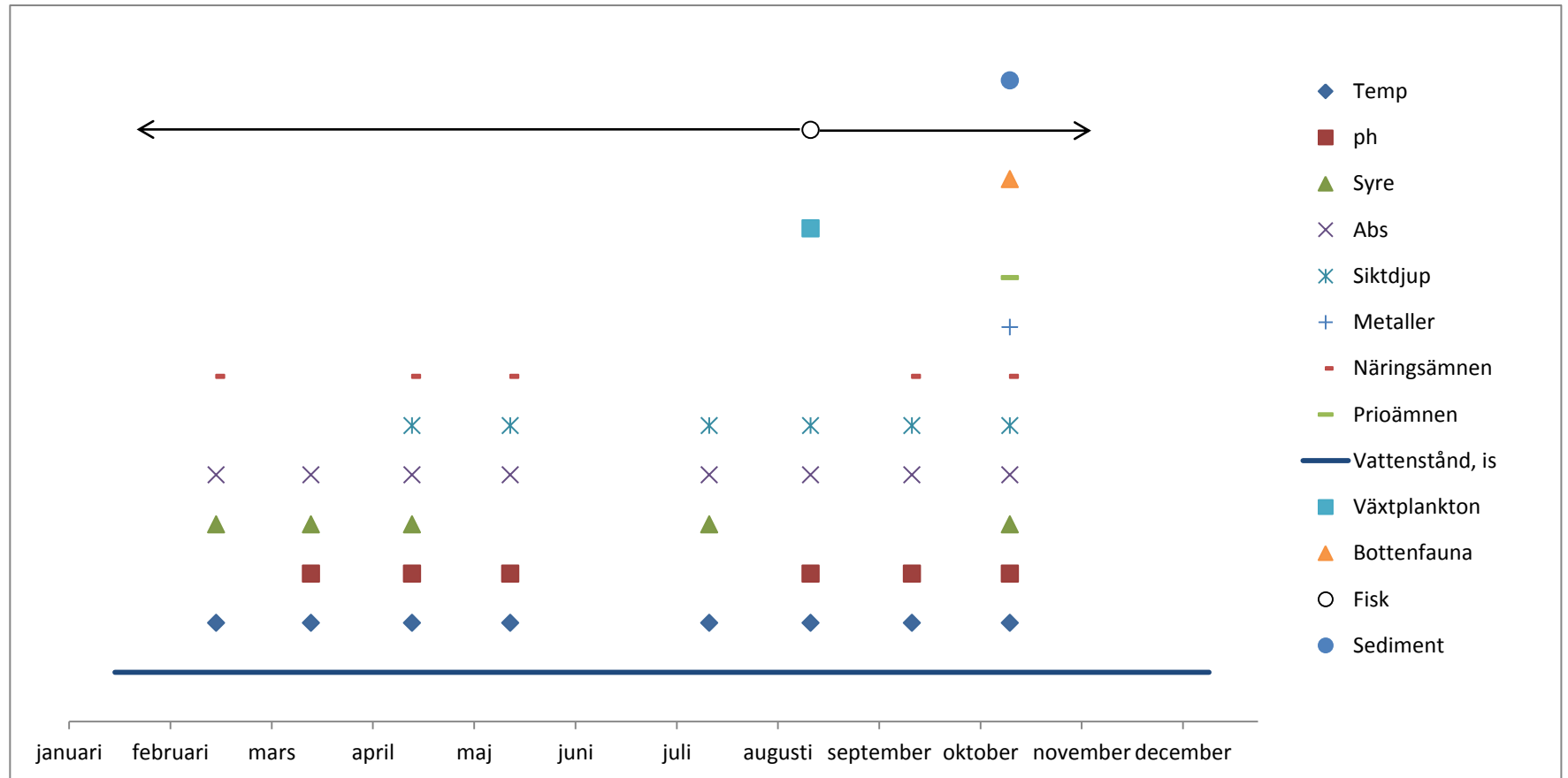
Tabell 9. Sammanfattning av de parametrar, den provpunkt samt med vilket frekvens provtagningen föreslås ske.

Parameter	Provpunkt	Frekvens
Temp och pH	1	
Siktdjup	1	Mäts alltid i samband med annan provtagning
Absorbans	1	
Syrgas	1	5 ggr/år vinter, senvinter, vår, sommar och höst. 1 prov per tillfälle om sjön är oskiktade, 2 prov ett under och ett över språngskiktet om skiktad.
Metaller (7 st ämnen, lösta & totalfraktioner)	1	1 gång/år
Näringsämnen (5 st fraktioner)	1	5 ggr/år, 2 ggr vår, 2 ggr höst och en gång under sen isperiod
Prioriterade ämnen (29 st)	1	1 gång vart 5:e år
Vattenstånd, is	vid dämme	1 gång/vecka
Växtplankton	1	1 gång/år (juli-aug) under 3 år
Bottenfauna	I och runt provpunkt 1	1 gång/år (höst)
Fisk	Slumpmässigt i sjön	1 gång efter vinter med syrefria förhållanden och en gång med syrerika förhållanden under en tio års period.
Makrofyter	Längs strandkanten	1 gång vart 3:e år på sensommaren
Sedimentprov	1	1 gång vart 5:e år

Nedan visas tidsaxlar för de olika parametrarna som avses provtas, dels sett över hela provtagningsperioden det vill säga från år 2012 till år 2022 och dels fördelningen av provtagningar under det första året. Vad gäller provfisket har punkterna försetts med pilar då exakt år för provtagning inte beslutats. Detta eftersom en provtagning ska ske efter en vinter med syrefattiga förhållanden och ett efter en vinter med syrerika förhållanden i sjön.



Figur 4. Tidsaxel som sträcker sig från 2012 till 2022 med samtliga provtagningar markerade i tiden.



Figur 5. Tidsaxel för kontrollprogram 2012-2022 med provtagningar markerade i tid mellan Januari till December 2012. Tiden motsvarar ett år med samtliga parametrar.

Programmet kan kompletteras med provtagning av makrofyter. Makrofyter är en av fyra biologiska kvalitetsfaktorer för sjöar enligt NV:s handbok 2007:4. Med makrofyter avses makroalger, kransalger, mossor och alla kärlväxter. Vid inventering av dessa växter upprättas en artlista med kvantitativa uppgifter för varje art. Registrering ger en bild av bl.a. sjöns näringsstatus då olika arter har olika miljökrav samt kan påvisa artförändring eller artutarmning på grund av näringsberikning.

Inventeringen av makrofyter ska göras utmed transekter som utgår från strandlinjen och bör genomföras vart tredje år på sensommaren då alla vattenväxter utvecklats. Inventeringen bör ske i enlighet med Naturvårdsverket Makrofyter i sjöar, Version 2:0, 2010-04-08. I dagsläget anses dock inventering av makrofyter inte vara nödvändig.

Kontrollprogrammet kan även kompletteras med kontroll av tillflöden i enlighet med Larm et.al., 2001. Det rekommenderas dock att dessa anpassas till gällande bedömningsgrunder. Med hänsyn till att det inte finns några indikationer på höga metallhalter anses detta dock inte som ett prioriterat område. Om provtagningen i framtiden likväl indikerar att någon miljökvalitetsnorm överskrids kan en kontroll av tillflödena var nödvändig. Dessutom kommer då åtgärder behöva sättas in för att minska tillförseln och risken för påverkan på akvatiska organismer.

Föreslaget program behöver trimmas in och ses över efter några år. Detta för att utvärdera om det är motiverat att fortsätta mätningen av samtliga parametrar. Eventuellt kan mätningarna av vissa parametrar ske mer sällan för de fall där mätdata endast uppvisar små variationer.

Utöver de provtagningar som föreslås i detta kontrollprogram pågår kontinuerliga inventeringar av fågellivet vid sjön.

5 Referenser

Fölster J. (2010). Naturvårdsverket. Vattenkemi i sjöar. Programområde sötvatten. Version 1:1, 2010-02-17.

Järfälla kommun, (1996). Skötsel och restaureringsplan för Säbysjön. Naturvårdsförvaltningen, Park- och naturavdelningen, 1996-01-09

Larm et al, 2003. Kontrollprogram för dagvatten till Säbysjön. SWECO VIAK AB på Uppdrag av Järfälla kommun, 2003-07-02

Naturvårdsverket, 2010-02-17. Undersökningstyp: Vattenkemi i sjöar

Naturvårdsverket, 2010-02-18. Undersökningstyp: Växtplankton i sjöar

Naturvårdsverket, 2010-03-01. Undersökningstyp: Bottenfauna i sjöar, Version 2:0

Naturvårdsverket 2010-04-08. Undersökningstyp: Makrofyter i sjöar, Version 2:0,

Naturvårdsverket 2004-01-23. Undersökningstyp: Metaller i sediment, version 1:1

Naturvårdsverket, 2001-08-20. Undersökningstyp: Fiske i sjöar

Naturvårdsverket (2007). Bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag. Bilaga A till handbok 2007:4

Wijnbladh E. (2001). Kontrollprogram för dagvatten, Säbysjön och Kalhålldammen. Utvärdering 1993-2000. Rapport SWECO VBB VIAK på uppdrag av Järfälla kommun. Stockholm, 2001-07-13.

Personliga kontakter

Ulf Eriksson, Medins Biologi, 2011-06-22

Örjan Hällnäs, Länsstyrelsen i Stockholms län, 2011-09-21