

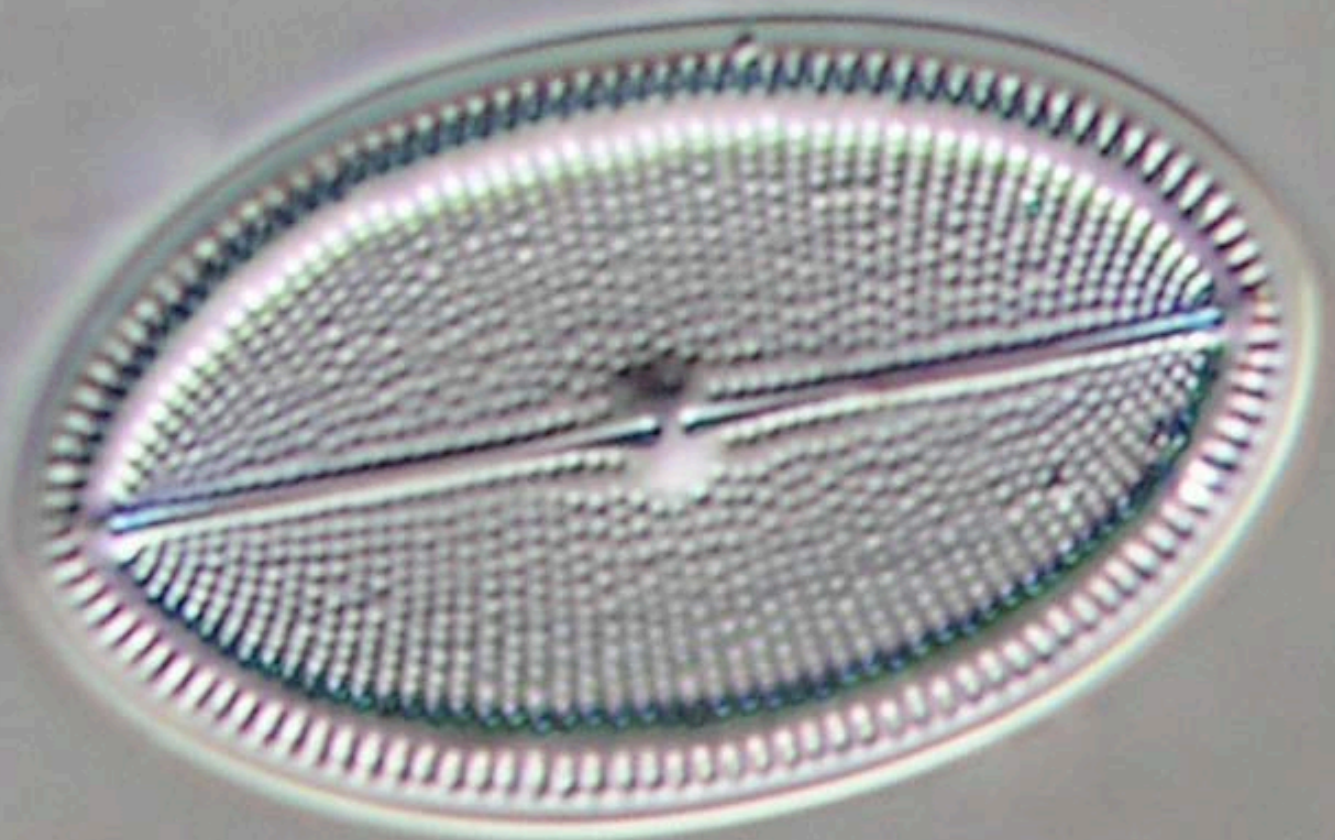


Länsstyrelsen
Skåne

Ivösjökommittén



Sammanställning av
kiselalgsundersökningar i vattendrag
runt Ivösjön 2012-2014



Titel: Sammanställning av kiselalgsundersökningar i vattendrag runt Ivösjön 2012-2014

Utgiven av: Länsstyrelsen Skåne

Författare: Amelie Jarlman och Marie Eriksson

Beställning: Länsstyrelsen Skåne
Samhällsbyggnad
205 15 Malmö
Telefon 010-224 10 00

Copyright: Länsstyrelsen Skåne

Diarienummer: 537-12286-2016

ISBN: 978-91-7675-050-6

Rapportnummer: 2016:18

Layout: Marie Eriksson

Tryckeri, upplaga: Länsstyrelsen Skåne, 25 ex

Tryckår: 2016

Omslagsbild: *Cocconeis placentula*, som är näringskrävande, förekom på flera av lokalerna, framför allt i Allarpsbäcken 2012 och Fäbrobäcken 2014 (foto: Amelie Jarlman, Jarlman Konsult AB; 1000x förstoring).

Förord

Föreliggande rapport utgör en sammanställning av de lokaler som har undersökts med avseende på kiselalger i vattendrag kring Ivösjön, Skräbeåns vattensystem, under perioden 2012-2014.

Kiselalger är oftast den största gruppen av de mikroskopiska alger som går under samlingsnamnet påväxt, eftersom de sitter fast på bland annat stenar och vattenväxter. Olika arter av kiselalger har olika toleranskrav med avseende på t.ex. näring, förorening och surhet, och artsammansättningen speglar därför vattnets kvalitet.

Huvudsyftet med denna sammanställning är att få en samlad bild av statusen med avseende på kiselalgssamhället i framförallt de vattendrag som rinner till Ivösjön, men också i det vattendrag som rinner ut från sjön. Undersökningarna ingår även i den regionala miljöövervakningen 2014.

Sammanställningen av kiselalgsresultaten 2012-2014 har initierats och till största delen bekostats av Ivösjökommittén. Jarlman Konsult AB har på uppdrag av Ivösjökommittén genomfört sammanställningen, tillsammans med Marie Eriksson Länsstyrelsen Skåne, inom ramen för regional miljöövervakning och vattenförvaltningsarbetet. De flesta kiselalgsprover som redovisas för 2012-2014 har tagits av Marie Eriksson, med hjälp av medlemmar i Skräbeåns vattenråd, Skräbeåns vattenvårdskommitté och Bromölla kommun. Resterande prov har tagits inom ramen för Skräbeåns recipientkontroll. Amelie Jarlman har analyserat samtliga prov. Ivösjökommitténs rapport har omarbetats layoutmässigt av Marie Eriksson, för att passa i Länsstyrelsens rapportserie.

Malmö april 2016

Marie Eriksson
Fiske-och vattenvårdsenheten

Kristian Wennberg
Chef Fiske- och vattenvårds-
enheten/Miljöavdelningen

Innehållsförteckning

FÖRORD.....	3
SAMMANFATTNING	5
BAKGRUND.....	6
METODIK	7
Provtagning.....	7
Avrinningsområden och påverkansfaktorer.....	9
Analys och utvärdering.....	12
RESULTAT OCH DISKUSSION.....	16
IPS och statusklassning	16
ACID och surhetsklassning.....	18
Deformerade kiselalgsskal	18
Arter och diversitet.....	19
REFERENSER.....	23

Sammanfattning

Denna rapport utgör en sammanställning av de kiselalgsundersökningar som utförts i vattendrag runt Ivösjön, under åren 2012-2014.

Statusklassningen av lokalerna gjordes med hjälp av kiselalgsindexet IPS, som visar graden av påverkan av näringsämnen och lättnedbrytbar organisk förorening. Holjeån vid Humletorkan/Näsumleden, Skräbeån vid utloppet ur Ivösjön och Fäbrobäcken hamnade i klass 1, hög status. I alla tre vattendragen låg dock IPS-indexet mer eller mindre nära gränsen mot klass 2, god status och de kan därför sägas ligga i riskzonen för att hamna i god status. Allarpsbäcken, Oppmanna kanal samt Byaån tillhörde klass 2, god status, men i de två förstnämnda låg indexvärdena nära respektive mycket nära gränsen mot klass 3, måttlig status. Allarpsbäcken och Oppmanna kanal kan alltså sägas ligga i riskzonen för att hamna i måttlig status. Väjlåbäcken hade ett mycket lågt IPS-index som motsvarar klass 5, dålig status. Vid provtagningen noterades att botten på vattendragssträckan mellan lokalen och Ivösjön var svartfärgad och luktade svavelväte, vilket bör tyda på syrebrist.

Surhetsindexet ACID visade alkaliska (årsmedelvärdet för pH ligger över 7,3) eller nära neutrala förhållanden (årsmedelvärde för pH mellan 6,5-7,3) på samtliga lokaler, vilket visar att ingen surhetspåverkan föreligger. Det var endast i Byaån 2012 och 2014 som ACID-indexet låg mer eller mindre nära gränsen mot måttligt sura förhållanden (årsmedelvärde för pH 5,9-6,5 och/eller pH-minimum under 6,4). Detta innebär att den slutliga statusklassningen av lokalerna utifrån kiselalgsindexet enligt Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (Havs- och vattenmyndigheten 2013) blir densamma som klassningen utifrån IPS (figur 1).

Andelen deformerade, dvs. missbildade kiselalgsstal var svagt förhöjd (1,4-2,4 %) i Allarpsbäcken, Oppmanna kanal, Skräbeån vid utloppet från Ivösjön samt i Väjlåbäcken. Detta kan tyda på en svag påverkan av bekämpningsmedel, metaller eller liknande. I Holjeån, Fäbrobäcken och Byaån noterades mindre än 1 % deformerade stal, vilket innebär ingen/obetydlig påverkan.

Allarpsbäcken och Väjlåbäcken hade ett lågt antal räknade arter (15 st.) och låga diversiteter (0,96 resp. 1,60). Detta tyder på någon form av störning på lokalerna.



Figur 1. Provtagningspunkter i kiselalgsundersökningarna i vattendrag runt Ivösjön 2012-2014. I figuren visas den slutliga sammanvägda klassningen av påväxt, d.v.s. närings- och föroreningspåverkan har vägts samman med surhetsstatus. Mörkblå triangel = hög status, i riskzonen för att hamna i god status; grön punkt = god status; grön triangel = god status, i riskzonen för att hamna i måttlig status; röd punkt = dålig status.

Bakgrund

Denna rapport är en sammanställning av de kiselalgsundersökningar som utförts av Jarlman Konsult AB på uppdrag av Ivösjökommittén, som är en arbetsgrupp inom Skräbeåns vattenråd. I rapporten har även kiselalgsresultaten från Byaan, som ingår i Skräbeåns vattenråds recipientkontroll, tagits med.

Kiselalger är ofta den dominerade gruppen inom de s.k. påväxtalgerna, vilka sitter fast på eller lever i direkt anslutning till olika typer av substrat i vattnet (t.ex. stenar eller växter). Påväxtalgerna spelar en viktig roll som primärproducenter, särskilt i rinnande vatten. Kiselalger används allmänt för att bedöma vattenkvalitet i Europa, liksom i många andra länder. I Hering et al. (2006) rekommenderas kiselalger som bioindikator i de flesta typer av europeiska vattendrag. Metoden baseras på det faktum att alla kiselalgsarter har optima med avseende på tolerans eller preferens för olika miljöförhållanden (näingsrikedom, lättnedbrytbar organisk förorening, surhet m.m.).

Metodik

Provtagning

Kiselalgsprovtagningarna (figur 2, figur 3) har utförts av Marie Eriksson, Länsstyrelsen Skåne (2012-2014), tillsammans med Stefan Gabrielsson, Skräbeåns vattenråd (2012), Anna Grönlund och Öjvind Hatt, Skräbeåns vattenråd (2013), samt Annelie Berg, Bromölla kommun (2014). Proven i Byaån har tagits av ALcontrol AB, Malmö. Metodiken finns beskriven i SS-EN 13946 (SIS 2014a) och NaturvårdsverketsHandledning för miljöövervakning, undersökningstyp ”Påväxt i rinnande vatten – kiselalgsanalys” (Naturvårdsverket 2009).

De undersökta lokalerna är (figur 1):

- Allarpsbäcken Si90M (6221981/1417727), prov taget från växter 2012-09-06
- Oppmanna kanal Si91M (6218206/1409334), prov taget från stenar 2012-09-06
- Holjeån vid Humletorkan/Näsumleden Si99M (6226964/1416934), prov taget från stenar 2013-09-24
- Skräbeån vid utloppet från Ivösjön Si100M (6216582/1416476), prov taget från stenar 2013-09-24
- Väjlabbäcken Si105M (6215145/1411230), prov taget från växter 2014-09-18
- Fäbrobäcken Si106M (6226496/1419414), prov taget från växter 2014-09-18
- Byaån SRK_Bya (6227366/1411816), prov tagna från växter 2012-10-23, 2013-11-13, 2014-10-10



Figur 2. Vid kiselalgsprovtagningen hämtas minst fem slumpvis valda stenar från en representativ sträcka av vattendraget (överst t.v.). Därefter borstas kiselalger och övrig påväxt av från stenarna med en ren tandborste (överst t.h.). Materialet sköljs av och samlas upp i en vanna (underst t.v.). När alla stenar borstats blandas materialet i vannan nogga och hälls i burkar (underst t.h.). Efter att materialet har sedimenterat i burken hälls större delen av vätskan av och ersätts med etanol (foton: Linn Svensson Renström, Länsstyrelsen Skåne).



Figur 3. Om stenar inte finns på lokalen, eller om det är för djupt för att vada i vattendraget, läggs delar av friska vattenväxter i en burk med å- eller sjövattnet. Burken skakas kraftigt, så att kiselalger och annan påväxt lossnar, varefter vattenväxterna avlägsnas (foto: Linn Svensson Renström, Länsstyrelsen Skåne).

Avrinningsområden och påverkansfaktorer

Väjlabäcken (figur 4) är ett litet vattendrag som rinner från Bäckaskogstrakten och söderut genom ett större våtmarksområde, vari Väjläsjön ligger. Väjlabäcken rinner därefter österut och mynnar i Ivösjöns (Natura 2000-område) sydvästra del, väster om Gualöv. Från våtmarksområdet till Ivösjön är bäcken helt omgrävd och rätad. Landskapet i anslutning till bäcken utgörs av uppodlad åkermark samt grönsaksodlingar. De uppodlade markerna går ända intill bäcken och det saknas skydd både i form av trädridåer och gräsbevuxna skyddszoner. Väjlabäcken har problem med mycket låga flöden och kan troligtvis torka ut sommartid. De låga flödena gör att vattnet blir stillastående och tillsammans med avsaknaden av träd samt en kraftig solinstrålning medför detta både syrebrist och igenväxning av vattendraget. Påverkan utgörs av framförallt av näringstillförsel, men kan även utgöras av bekämpningsmedel mm.



Figur 4. T.v. ses Väjlabäcken, som bedömdes tillhöra klass 5 – dålig status och som är kraftigt påverkad av omgivande jordbruksmark. T.h: stora grönsaksodlingar finns i området (foton: Marie Eriksson, Länsstyrelsen, Skåne).

Oppmanna kanal är en mycket kort vattendragssträcka som rinner från Oppmannasjön österut till Ivösjön. Förbindelsen mellan sjöarna har flyttats söderut nedanför Bäckaskogs slott och utgörs av en grävd kanal. Trots det är miljön både invid och i bäcken fin och den omges av buskar och träd. Bäcken har död ved, fina sandbottnar och hyser flera musselarter. Den påverkas av näringstillförsel från Oppmannasjön samt eventuell påverkan från Bäckaskogs slott och slottspark. I öster, före inloppet i Ivösjön, korsas ån av en landsväg.

Byåån är ett litet vattendrag som har sin upprinnelse i skogstrakter och rinner söderut mot Ivösjön. I nedre hälften rinner bäcken i ett jordbrukslandskap, där ån till en början omges av en skyddande zon med buskar och träd. Nedströms tätorten Vånga är ån både omgrävd och rätad och landskapet som omger ån utgörs av uppodlad åkermark samt fruktodlingar. I den här delen finns en trädbård utmed större delen av åsträckan ner mot sjön, men i övrigt är skyddszonerna begränsade. Vattnet från Vånga avloppsreningsverk går via dammar och mynnar strax uppströms provpunkten.

Holjeån (Natura 2000-område; figur 5) rinner från Halen/Östersjön söderut och mynnar i Ivösjön. Ån ligger djupt nedgrävd i landskapet och har fortfarande sitt ringlande lopp intakt, vilket gör att det är svårt att odla ända intill åfåran. Ån omges av en busk- och trädbård som ger ett visst skydd. Landskapet utmed Holjeån utgörs framförallt av uppodlad åkermark och växthusodlingar finns i området. Tätorten Näsум påverkar ån i den nedre delen. I Holjeån finns flera kraftverk och ån har stora problem med låga flöden sommartid, t.ex. 2013.



Figur 5. Holjeån, som bedömdes tillhöra klass 1, hög status, men som ligger i riskzonen för att hamna i god status och där andelen deformerade skal är mindre än 1 %. T.v: Holjeån ringlar fram i landskapet. T.h: Holjeåns branta strandbrinkar samt det låga vattenståndet 2013 (foton: Marie Eriksson, Länsstyrelsen, Skåne).

Fäbrobäcken är ett litet vattendrag som rinner från Ryssberget genom ett skogslandskap, för att sedan rinna genom en jordbruksbygd, där den är både omgrävd och rätad. Ån gör en tvärvändning i höjd med Gonarp och rinner därifrån söderut förbi tätorten Näsум och ett sågverk. Här bör ån påverkas av både näringstillförsel och tätortsrelaterad påverkan. Söder om Näsум rinner Fäbrobäcken in i ett skogsområde som övergår i alsumpskog. Nedströms provpunkten får ån ett diffust lopp genom en våtmark som omger Axeltorpsvikens norra del i Ivösjön. I den nedre delen förekommer troligtvis ingen direkt påverkan på bäcken.

Allarpsbäcken (figur 6) är ett litet vattendrag som rinner från Levrasjön (Natura 2000-område) västerut till Ivösjön. Bäckens är helt omgrävd och i princip kanaliserad. Området kring bäcken är flackt och utgörs till större delen av uppodlad åkermark, med undantag för en remsa med sandigt strandbete innan utloppet i Ivösjön. Jordbrukspåverkan är stark och det saknas bra skyddszoner utmed bäcken. Växthus finns i omgivningen.



Figur 6. Allarpsbäcken, som bedömdes tillhöra klass 2, god status, men som ligger i riskzonen för att hamna i måttlig status och som hade störst andel deformerade skal av Ivösjövattdragen (2,4 % – svag påverkan). T.v. ses Allarpsbäckens utlopp i Ivösjön och t.h. jordbruksområdet uppströms strandbetesmarken (foton: Marie Eriksson, Länsstyrelsen, Skåne).

Skräbeån (figur 7) ligger i den nedre delen av Skräbeå-systemet och utgörs av sträckan mellan Ivösjöns mynning vid Bromölla och ner till havet, västra Hanöbukten. Skräbeån är mycket fin i stora delar av den här sträckningen samt hyser bl.a. den tjockskaliga målarmusslan (*Unio crassus*). Skräbeån vid utloppet från Ivösjön påverkas troligen av Ifö sanitärs verksamhet och även av utsläpp som rinner från Ivösjön och in i ån. Området utgörs idag av ett obebyggt strövområde på västra sidan och av Ifö sanitärs område på östra sidan. Här finns bryggor och en småbåtshamn utmed båda sidorna av ån, från vilka påverkan skulle kunna komma från båtfärger, bensin, oljor mm. Området väster om ån har detaljplanerats och ett vattennära bostadsområde håller på att uppföras, vilket bör medföra en ökad påverkan på ån. Vid provtagningstillfället utgjordes påverkan av grävande och gjutande av brofästen i strandkanten och sidobotten av ån. På östra sidan pågick och pågår sanering av marken, vilket också innebär grävande och förflyttande av material i området.



Figur 7. T.v. ses Skräbeån vid utloppet från Ivösjön, som bedömdes tillhöra klass 1, hög status, men som ligger i riskzonen för att hamna i god status och har en svagt förhöjd andel deformerade skal. T.h. ses Skräbeån direkt nedströms Ivösjön med småbåtshamnen/bryggorna och det område som håller på att saneras samt nygjutna brofästen (foton: Marie Eriksson, Länsstyrelsen, Skåne).

Analys och utvärdering

Kiselalgsanalyserna har utförts av Amelie Jarlman, Jarlman Konsult AB, enligt metod SS-EN 14407 (SIS 2014b) och Naturvårdsverkets Handledning för miljöövervakning, undersökningstyp ”Påväxt i rinnande vatten – kiselalgsanalys” (Naturvårdsverket 2009).

IPS och statusklassning

Statusklassningen av provtagningslokalerna gjordes med hjälp av kiselalgsindexet IPS (Indice de Polluo-sensibilité Spécifique). I gränsfall mellan klasser beaktades även stödparametrarna %PT (Pollution Tolerante valves) och TDI (Trophic Diatom Index). Uträkningen av kiselalgsindex gjordes med hjälp av programvaran Omnidia 5.3 (<http://omnidia.free.fr/>).

IPS, Indice de Polluo-sensibilité Spécifique (Coste i Cemagref 1982) är utvecklat för att visa påverkan av näringsämnen och lättnedbrytbar organisk förorening i ett vattendrag. Indexet bygger på alla noterade kiselalgsarter och beräknas med hjälp av formeln enligt Zelinka & Marvan (1961):

$$\frac{\sum A_j I_j V_j}{\sum A_j V_j}$$

där A_j är den relativa abundansen i procent av taxon j , V_j är indikatorvärdet hos taxon j (1-3, där ett högt värde betyder att ett taxon endast tål begränsade ekologiska variationer, dvs. är en stark indikator) och I_j är föroreningskänsligheten hos taxon j (1-5, där ett högt värde visar en hög föroreningskänslighet). Resultat erhållna enligt formeln ovan räknas om till skalan 1-20 (enligt $4,75 * \text{ursprungligt indexvärde} - 3,75$), där 20 är värdet för bästa vattenkvalitet.

Som komplement till IPS-indexet görs en beräkning av TDI, Trophic Diatom Index, och %PT, Pollution Tolerant valves – en klassificering av kiselalger utifrån deras tolerans mot näringsrikedom respektive lättnedbrytbar organisk förorening. Dessa index är avsedda att fungera som stödparametrar, framför allt när IPS-indexet ligger nära en klassgräns. **TDI**, Trophic Diatom Index, enligt Kelly (1998) beräknas på samma sätt som IPS. Skillnaden är att känslighetsvärdet anger känsligheten mot näringsrikedom, och att låga värden visar en hög känslighet. Observera att vi i Sverige använder TDI-versionen från 1998 och inte den reviderade versionen, eftersom den inte fungerar lika bra för svenska förhållanden. **%PT**, Pollution Tolerant valves, anger andelen kiselalger som är klassificerade som toleranta mot lättnedbrytbar organisk förorening enligt Kelly (1998).

Utvärderingen av resultaten har gjorts enligt tabell 1 (Naturvårdsverket 2007).

Tabell 1. Klassgränser för kiselalgsindexet IPS samt stödparametrarna %PT och TDI. Vidare anges nationellt referensvärde för IPS samt EK-värden (= ekologisk kvot, dvs. IPS-värde/referensvärde).

Klass	Status	IPS-värde	EK-värde	%PT	TDI
	<i>Referensvärde</i>	19,6		-	-
1	Hög	≥ 17,5	≥ 0,89	< 10	< 40
2	God	≥ 14,5 och < 17,5	≥ 0,74 och < 0,89	< 10	40-80
3	Måttlig	≥ 11 och < 14	≥ 0,56 och < 0,74	< 20	40-80
4	Otillfredsställande	≥ 8 och < 11	≥ 0,41 och < 0,56	20-40	> 80
5	Dålig	< 8	< 0,41	> 40	> 80

ACID och surhetsklassning

För att visa vilken pH-regim vattendraget tillhör har surhetsindexet **ACID**, Acidity Index for Diatoms (Andrén & Jarlman 2008), använts. Indexet skiljer inte mellan försurning orsakad av människan respektive naturlig surhet och det är framtaget framför allt för att bedöma surheten i vattendrag med pH lägre än 7. Beräkningar har gjorts enligt

$$\text{ACID} = [\log((\text{ADMI}/\text{EUNO})+0,003)+2,5] + [\log((\text{circumneutrala}+\text{alkalifila}+\text{alkalibionta})/(\text{acidobionta}+\text{acidofila})+0,003)+2,5]$$

*En täljare eller nämnare = 0 ersätts med 1, när relativa abundansen uttrycks som procent. I *Omnidia* anges den relativa abundansen av van Dams grupper i promille, varvid 0 ersätts med 10.

Den första delen av indexet baseras på kvoten av den relativa abundansen av artkomplexet *Achnanthydium minutissimum* (ADMI) och släktet *Eunotia* (EUNO). Den andra delen av indexet tar hänsyn till alla kiselalger i provet och baseras på följande indelning enligt van Dam et al. (1994):

- acidobiont – huvudsakligen förekommande vid pH < 5,5
- acidofil – huvudsakligen förekommande vid pH < 7
- circumneutral – huvudsakligen förekommande vid pH-värden omkring 7
- alkalifil – huvudsakligen förekommande vid pH > 7
- alkalibiont – endast förekommande vid pH > 7

Klassningen har gjorts enligt tabell 2 (Naturvårdsverket 2007). Färgmarkeringarna för surhetsklasserna har anpassats till Naturvårdsverket Handbok 2007:4 (kap. 4.2.2 sid. 66) vilket medför att både alkaliskt och nära neutralt visas med blå färg (tabell 2). Surhetsklassen måttligt surt blir följaktligen grön, surt blir gul och mycket surt orange/röd.

Tabell 2. Bedömning av surhet i vattendrag med hjälp av kiselalgsindexet ACID; indelning i fem surhetsklasser. Klasserna visar olika stadier av surhet – inte om eventuell surhet har naturligt eller antropogent ursprung. För varje surhetsklass anges motsvarande medel- och minimum-pH.

Surhetsklass	Surhetsindex ACID	Motsvarar medel-pH (medelvärde för 12 mån. före provtagning)	Motsvarar pH- minimum
Alkaliskt	≥ 7,5	≥ 7,3	
Nära neutralt	5,8-7,5	6,5-7,3	
Måttligt surt	4,2-5,8	5,9-6,5	< 6,4
Surt	2,2-4,2	5,5-5,9	< 5,6
Mycket surt	< 2,2	< 5,5	< 4,8

En expertbedömning avseende statusklassning kan behöva göras när indexvärdet för IPS ligger i närheten av en klassgräns och stödparametrarna hamnar i en annan statusklass. Även för ACID-indexet tillämpas i vissa fall en expertbedömning, t.ex. om kiselalgssamhället helt domineras av alkalifila och alkalibionta arter, eftersom indexet främst är framtaget för att spegla surhetsförhållandena i vatten med pH lägre än 7.

Deformerade kiselalgsskal

I denna undersökning beräknades även förekomsten av deformerade, dvs. missbildade kiselalgsskal. Erfarenheter från andra undersökningar (Falasco et al. 2009, Eriksson & Jarlman 2011) har visat att andra typer av

föroreningsbelastning än näringsämnen och organiskt material, t.ex. bekämpningsmedel, metaller eller liknande, kan orsaka missbildningar på kiselalgsskalen.

Ett utvecklingsarbete har påbörjats i Sverige för att testa om missbildningar på kiselalger kan fungera som en miljögiftsindikator (Kahlert 2012), varvid påverkan av tungmetaller och kemiska bekämpningsmedel undersökts. Gränser för påverkan/icke påverkan finns i dagsläget inte framtagna för Sverige, men enligt Kahlert 2012 indikerar en missbildningsfrekvens över 1 % påverkan av tungmetaller eller bekämpningsmedel. Detta överensstämmer med den preliminära indelning som använts de senaste åren (tabell 4). Skalen kan ha olika typer och grader av deformationer (tabell 3). Det finns emellertid för närvarande inte några belägg för att en viss typ av miljögift ger vissa specifika skador på kiselalgerna.

Tabell 3. Indelning av olika deformationstyper samt förklaring av vad som ingår i respektive kategori (enligt Maria Kahlert, SLU, Jarlman Konsult AB, Lund, och Medins Biologi AB, Mölnlycke).

A1	onormal form – svag missbildning	B1	onormalt mönster – svag missbildning
A2	onormal form – tydlig missbildning	B2	onormalt mönster – tydlig missbildning

Onormal form:	Onormalt mönster:
asymmetri	avvikande striering
böjning	avvikande raf
inbuktning	övriga avvikelser i mönster
utbuktning	
övriga avvikelser i form	

Tabell 4. Preliminär indelning av påverkansgrad (enligt Jarlman Konsult AB, Lund, och Medins Biologi AB, Mölnlycke).

Preliminär påverkansgrad:	
< 1 %	ingen eller obetydlig påverkan
1-5 %	svag–tydlig påverkan
5-10 %	tydlig–stark påverkan
> 10 %	stark–mycket stark påverkan

Artantal och diversitet

Vanligen används varken antalet räknade arter eller diversiteten för att bedöma förhållandena på en lokal, men är båda mycket låga (< 15 räknade arter; < 1,50) kan det bero på någon form av störning på lokalen.

Resultat och diskussion

Beräknade indexvärden för IPS, TDI, %PT samt statusklassningar finns i tabell 5. Beräknade värden för surhetsindexet ACID och surhetsklassningar finns i tabell 6 och i tabell 7 anges andelarna och typerna av deformerade kiselalgskal. Artlistor samt resultaten för varje lokal för sig finns i respektive årsrapporter till Ivösjökommittén (Jarlman 2012, 2013, 2014) samt i Skräbeåns vattenvårdskommittés årsrapporter.

IPS och statusklassning (tabell 5, figur 8, figur 9)

Statusklassningen av lokalerna gjordes med hjälp av kiselalgsindexet IPS, som visar graden av påverkan av näringsämnen och lättnedbrytbar organisk förorening. Holjeån vid Humletorkan/Näsumleden, Skräbeån vid utloppet ur Ivösjön och Fäbrobäcken hamnade i klass 1, **hög status**. I alla tre vattendragen låg dock IPS-indexet mer eller mindre nära gränsen mot klass 2, god status och de kan därför sägas ligga i **riskzonen för att hamna i klass 2, god status**.

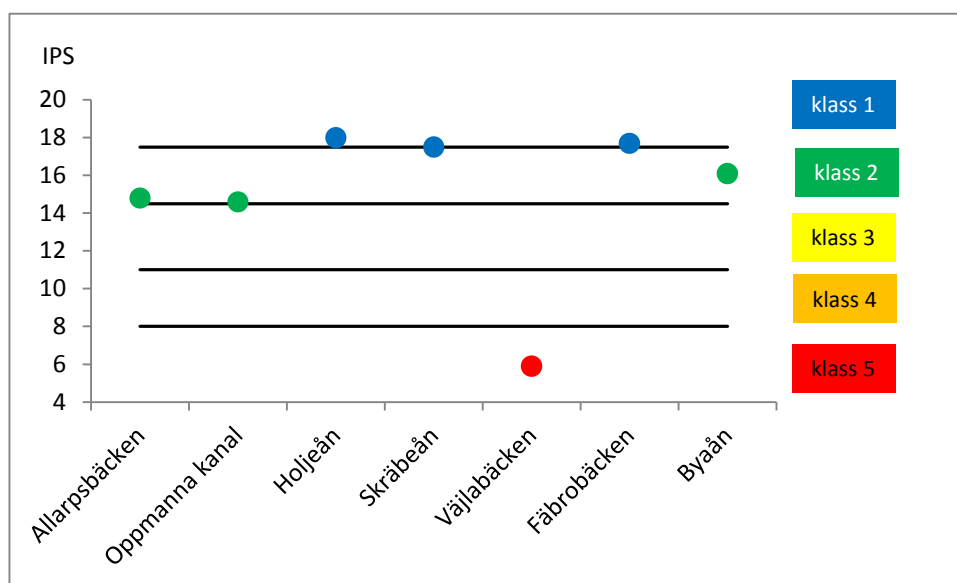
Tabell 5. Antal räknade arter, diversitet samt kiselalgsindexen IPS, TDI och %PT med statusklassning enligt Naturvårdsverket (2007) i vattendrag runt Ivösjön 2012-2014.

Nr	Lokal	Datum	Antal räknade arter	Diversitet	IPS (1-20)	IPS-klass	TDI (0-100)	TDI-klass	% PT	% PT-klass	Statusklass	STATUS	Deformerade skal (%)
Si90M	Allarpsbäcken, nära Ivösjön	2012-09-06	15	0,96	14,8	2	51,2	2-3	3,8	1-2	2	God	2,4
Si91M	Oppmanna kanal	2012-09-06	53	4,35	14,6	2	62,7	2-3	4,7	1-2	2	God	1,5
Si99M	Holjeån, Humletorkan/Näsumleden	2013-09-24	49	3,46	18,0	1	26,7	1	4,7	1-2	1	Hög	0,7
Si100M	Skräbeån, vid utloppet från Ivösjön	2013-09-24	81	4,61	17,5	1	36,5	1	3,0	1-2	1	Hög	1,4
Si105M	Väjlabäcken	2014-09-18	15	1,60	5,9	5	59,7	2-3	19,2	3	5	Dålig	1,4
Si106M	Fäbrobäcken	2014-09-18	24	2,62	17,7	1	32,2	1	1,7	1-2	1	Hög	0,0
-	Byaån, uppströms bron	2012-10-23	85	5,19	17,1	2	31,7	1	6,5	1-2	2	God	0,5
-	Byaån, uppströms bron	2013-11-13	63	3,75	14,9	2	55,0	2-3	12,8	3	2	God	0,5
-	Byaån, uppströms bron	2014-10-10	80	4,82	16,3	2	39,4	1	8,8	1-2	2	God	0,7
-	Treårsmedelvärden Byaån	2012-2014	76	4,59	16,1	2	42,0	2-3	9,4	1-2	2	God	0,6

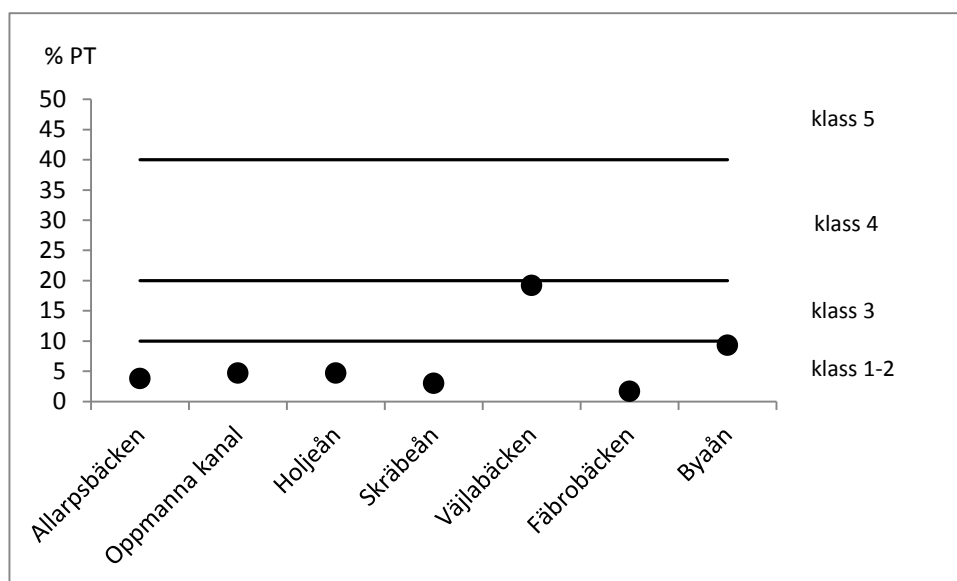
Allarpsbäcken, Oppmanna kanal samt Byaån tillhörde klass 2, **god status**, men i de två förstnämnda låg indexvärdena nära respektive mycket nära gränsen mot klass 3, måttlig status. Andelarna föroreningstoleranta kiselalger

(%PT) var små och mängderna näringskrävande former (TDI) måttligt stora, vilket tyder på att klassningen god status bör stämma. Allarpsbäcken och Oppmanna kanal kan dock sägas ligga **i riskzonen för att hamna i klass 3, måttlig status**.

Väjlabäcken hade ett mycket lågt IPS-index som motsvarar klass 5, **dålig status**. Andelen föroreningstoleranta kiselalger (%PT) var relativt hög, liksom mängden näringskrävande former. Vid provtagningen noterades att botten på vattendragssträckan mellan lokalen och Ivösjön var svartfärgad och luktade svavelväte, vilket bör tyda på syrebrist.



Figur 8. Kiselalgsindexet IPS i vattendrag runt Ivösjön 2012-2014. De heldragna linjerna representerar klassgränser.



Figur 9. Andelen föroreningstoleranta kiselalger i procent (%PT) i vattendrag runt Ivösjön 2012-2014. De heldragna linjerna representerar klassgränser.

ACID och surhetsklassning (tabell 6)

Surhetsindexet ACID visade **alkaliska** (årsmedelvärdet för pH ligger över 7,3) eller **nära neutrala förhållanden** (årsmedelvärde för pH mellan 6,5-7,3) på samtliga lokaler, vilket visar att ingen surhetspåverkan föreligger i vattendragen närmast Ivösjön. Det var endast i Byaån 2012 och 2014 som ACID-indexet låg mer eller mindre nära gränsen mot måttligt sura förhållanden (årsmedelvärde för pH 5,9-6,5 och/eller pH-minimum under 6,4).

Tabell 6. Surhetsindexet ACID samt surhetsklassning enligt Naturvårdsverket (2007) i vattendrag runt Ivösjön 2012-2014. I tabellen redovisas också parametrar som ingår i uträkningen av indexet.

Nr	Lokal	Datum	ADMI (%)	EUNO (%)	acidobiont (‰)	acidofil (‰)	circumneutral (‰)	alkalifil (‰)	alkalibiont (‰)	odefinierad (‰)	ACID	Klass	Surhetsklass
Si90M	Allarpsbäcken, nära Ivösjön	2012-09-06	6,4	0,0	0	0	99	885	5	12	7,80	1	Alkaliskt
Si91M	Oppmanna kanal	2012-09-06	8,8	0,0	0	0	228	635	61	76	7,91	1	Alkaliskt
Si99M	Holjeån, Humletorkan/Näsumleden	2013-09-24	40,8	3,2	0	81	700	59	0	160	7,08	2	Nära neutralt
Si100M	Skräbeån, vid utloppet från Ivösjön	2013-09-24	35,8	0,0	0	33	607	251	16	93	7,98	1	Alkaliskt
Si105M	Väjlåbäcken	2014-09-18	1,4	0,0	0	0	187	799	0	14	7,14	2	Nära neutralt
Si106M	Fäbrobäcken	2014-09-18	33,7	11,6	0	123	419	451	0	7	6,31	2	Nära neutralt
-	Byaån, uppströms bron	2012-10-23	25,8	13,7	9	197	508	241	2	42	5,84	2	Nära neutralt
-	Byaån, uppströms bron	2013-11-13	46,4	3,3	0	66	746	152	0	36	7,28	2	Nära neutralt
-	Byaån, uppströms bron	2014-10-10	32,4	10,3	22	157	609	157	0	54	6,13	2	Nära neutralt
-	Treårsmedelvärden Byaån	2012-2014	34,9	9,1	10	140	621	183	1	44	6,42	2	Nära neutralt

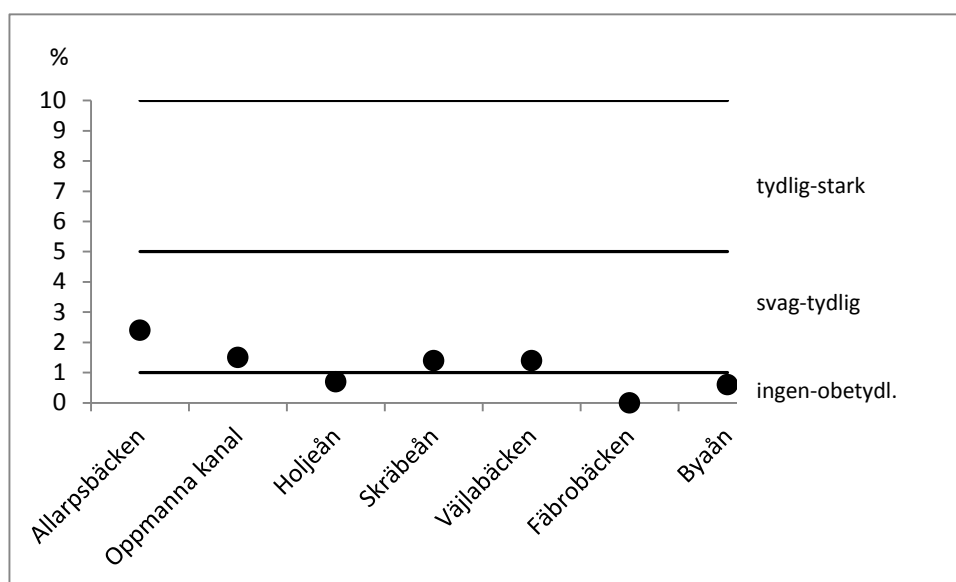
Deformerade kiselalgsskal (tabell 7, figur 10)

Andelen deformerade, dvs. missbildade kiselalgsskal var svagt förhöjd (1,4-2,4 %) i Allarpsbäcken, Oppmanna kanal, Skräbeån vid utloppet från Ivösjön samt i Väjlåbäcken. Detta kan tyda på en svag påverkan av bekämpningsmedel, metaller eller liknande.

I Holjeån, Fäbrobäcken och Byaån noterades mindre än 1 % deformerade skal, vilket innebär ingen/obetydlig påverkan.

Tabell 7. Andelen deformerade, dvs. missbildade kiselalgsskal i vattendrag runt Ivösjön 2012-2014.

Nr	Lokal	Datum	Andel deformerade skal (%)	Typ av deformation	Deformeringsgrad
Si90M	Allarpsbäcken, nära Ivösjön	2012-09-06	2,4	onormal form (10 st.)	svag
Si91M	Oppmanna kanal	2012-09-06	1,5	onormal form (6 st.)	svag (5 st.), tydlig (1 st.)
Si99M	Holjeån, Humletorkan/Näsumleden	2013-09-24	0,7	onormal form (3 st.)	svag
Si100M	Skräbeån, vid utloppet från Ivösjön	2013-09-24	1,4	onormal form (5 st.), mönster (1 st.)	svag
Si105M	Väjlabäcken	2014-09-18	1,4	onormal form (6 st.)	svag
Si106M	Fäbrobäcken	2014-09-18	0,0	-	-
-	Byaån, uppströms bron	2012-10-23	0,5	onormal form (2 st.)	svag
-	Byaån, uppströms bron	2013-11-13	0,5	onormal form (2 st.)	svag
-	Byaån, uppströms bron	2014-10-10	0,7	onormal form (3 st.)	svag
-	Treårsmedelvärde Byaån	2012-2014	0,6		



Figur 10. Andelen deformerade, dvs. missbildade kiselalgsskal i procent i vattendrag runt Ivösjön 2012-2014. De heldragna linjerna visar de preliminära påverkansklasserna (jfr tabell 4).

Arter och diversitet (tabell 5, figur 12)

Antalet räknade arter var mycket högt i Skräbeån vid utloppet från Ivösjön samt högt i Byaån. I dessa båda vattendrag var även diversiteten hög. Oppmanna kanal och Holjeån hade ett relativt högt antal räknade arter.

Allarpsbäcken och Väjlabäcken hade ett lågt antal räknade arter (15 st.) och låga diversiteter (0,96 resp. 1,60). Detta tyder på någon form av störning på lokalerna. I Allarpsbäcken bestod 86 % av kiselalgssamhället av artkomplexet *Cocconeis placentula* (framsidans foto), som är näringskrävande

och som ofta sitter fast på vattenväxter. I figur 11 kan man se att vattendraget vid provtagningsstillfället var i stort sett helt täckt av vattenväxter.

Väjlabäcken hade det lägsta IPS-indexet i undersökningen och hamnade i klass 5, dålig status. Vid provtagningen noterades att botten på vattendragssträckan mellan lokalen och Ivösjön (figur 11) var svartfärgad och luktade svavelväte, vilket bör tyda på syrebrist. Drygt 70 % av kiselalgssamhället i Väjlabäcken utgjordes av *Lemnicola hungarica* (figur 13), som är tolerant mot hög näringspåverkan och mot lättnedbrytbar organisk påverkan. Den näst vanligaste arten, *Navicula (Sellaphora) seminulum* (figur 13), är också föroreningstolerant.

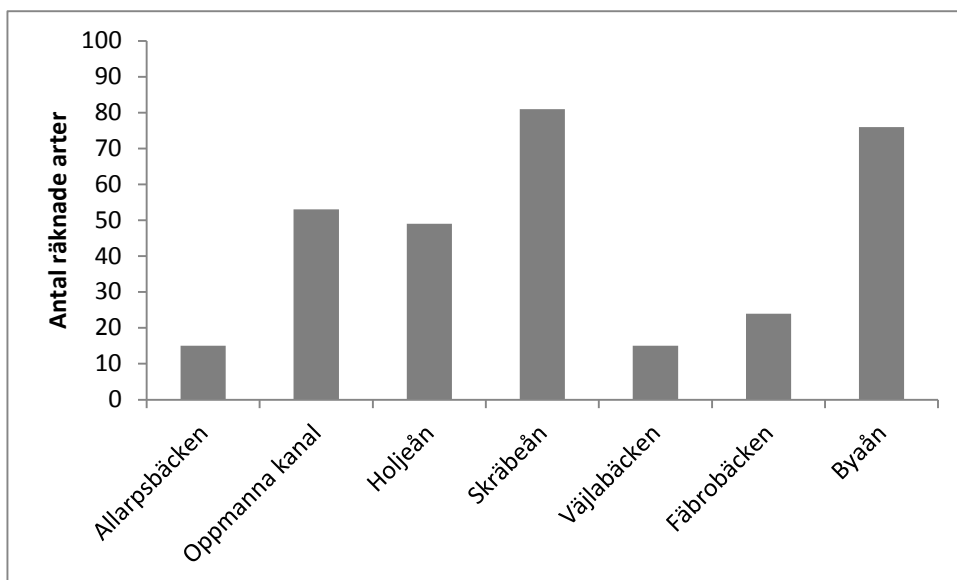


Figur 11. T.v. provtagningslokalen i Allarpsbäcken 2012-09-06. T.h. sträckan mellan provtagningslokalen i Väjlabäcken och Ivösjön 2014-09-18 (foton: Marie Eriksson, Länsstyrelsen, Skåne).

Amphora pediculus s.l. (figur 13), som är näringskrävande, var den vanligaste arten i Oppmanna kanal. Den utgjorde 22 % av kiselalgssamhället.

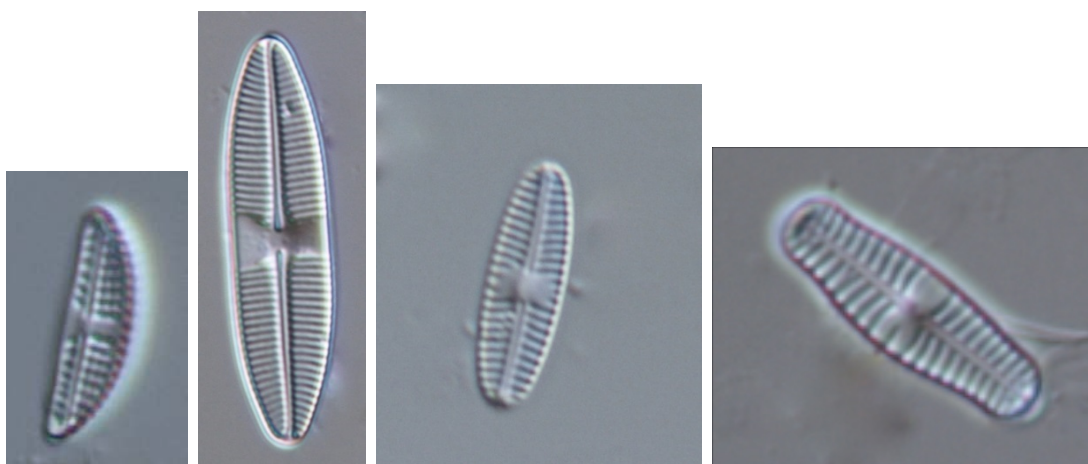
Holjeån dominerades av *Achnanthydium minutissimum* group II (41 %) och *Karayevia oblongella* (16 %), som båda föredrar näringsfattiga till måttligt näringsrika vatten.

Skräbeån hade ett artrikt kiselalgssamhälle med både arter som är typiska för näringsfattiga förhållanden, t.ex. *Amphipleura kriegeriana*, *Brachysira neoexilis*, *Encyonopsis subminuta*, *Fragilaria gracilis*, *Gomphonema lateripunctatum*, *Psammothidium abundans*, *Rossithidium pusillum*, *Stauroforma exiguiiformis* samt *Tabellaria flocculosa*, och arter som är mer näringskrävande, såsom *Amphora pediculus* (figur 13), *Cocconeis placentula*-komplexet (framsidans foto), *Cyclostephanos dubius*, *Encyonema reichardtii*, *Karayevia clevei*, *Psammothidium levanderi*, *Staurosira brevistriata* samt *Staurosira pinnata*-gruppen.



Figur 12. Antalet räknade arter (ca 400 kiselalgsskal räknade i varje prov) i vattendrag runt Ivösjön 2012-2014.

Även i Fäbrobäcken förekom både arter som trivs i näringsfattiga vatten, t.ex. *Achnanthydium helveticum*, *Brachysira neoexilis*, *Fragilaria gracilis*, *Gomphonema exilissimum* samt *Navicula radiosa*, och arter som är typiska för näringsrika miljöer – *Amphipleura pellucida*, *Cocconeis placentula*-gruppen (framsidans foto) samt *Ulnaria ulna var. acus*.



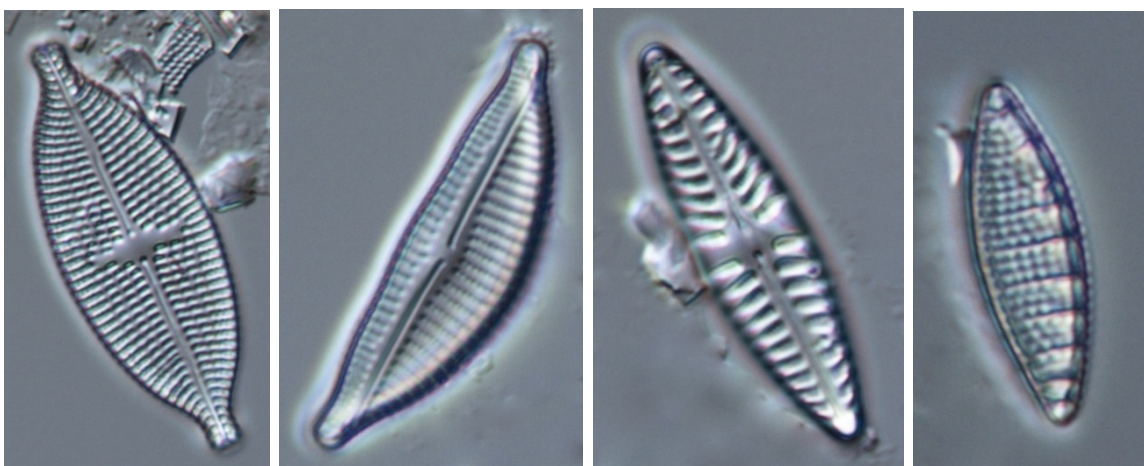
Figur 13. Från vänster: *Amphora pediculus*-gruppen, som är näringskrävande, noterades framför allt i Oppmanna kanal. *Lemnicola hungarica* och *Navicula (Sellaphora) seminulum* dominerade samhället helt i Väjlåbäcken 2014. Dessa båda arter är mycket näringskrävande och dessutom föroreningstoleranta. *Geissleria scaniae*, som är en nybeskriven art från Skåne (Van de Vijver et al. 2012), noterades i Skräbeån vid utloppet från Ivösjön 2013 (foton: Amelie Jarlman, Jarlman Konsult AB; 1000x förstoring).

Byaån hade alla tre undersökningsåren 2012-2014 ett artrikt kiselalgssamhälle (63-85 räknade arter) med både näringskyende och mer eller mindre näringskrävande arter. *Achnanthydium minutissimum*-komplexet dominerade alla tre åren (26-46 %, tabell 6, ADMI; se även nedan).

Kiselalgssläktet *Eunotia* finns framför allt i näringsfattiga, mer eller mindre sura miljöer. I undersökningarna av vattendrag runt Ivösjön noterades *Eunotia*-arter i Holjeån (3 %), Fäbrobäcken (12 %) och Byaån (9 %; tabell 6, EUNO). Dessa tre vattendrag hade de lägsta värdena på surhetsindexet ACID i denna undersökning (motsvarande nära neutrala förhållanden – årsmedel-pH mellan 6,5-7,3).

När artgruppen *Achnanthydium minutissimum* förekommer i kiselalgssamhället beräknas medelbredden genom att 10-20 individer mäts. Denna medelbredd bestämmer vilken grupp alla räknade *Achnanthydium minutissimum*-skal i provet ska tillhöra: ADM1 (medelbredd < 2,2 µm), ADMI (2,2-2,8 µm) eller ADM3 (> 2,8 µm; Naturvårdsverket 2009). ADM1 brukar förekomma i mycket näringsfattiga vatten på högre höjder, ADMI förekommer i näringsfattiga och måttligt näringsrika vatten, medan ADM3 finns i näringsrika vatten. I denna undersökning noterades ADM3 i Allarpsbäcken och Väjlåbäcken, medan ADMI förekom i Oppmanna kanal, Holjeån, Skräbeån och Fäbrobäcken. Det kan dock noteras att i samtliga dessa fall låg medelbredden i den övre delen av intervallet för ADMI (2,64-2,77 µm). I Byaån räknades *Achnanthydium minutissimum* som ADMI 2012 (medelbredd 2,77 µm), men som ADM3 2013-2014 (medelbredd 2,92 resp. 2,84).

I Skräbeån räknades som sagt många olika arter, varav en del hittills sällan påträffats i svenska vatten, t.ex. *Aneumastus balticus*, *Encyonema obscurum* var. *alpina*, *Hippodonta costulatifformis* och *Nitzschia denticula* (figur 14).



Figur 14. *Aneumastus balticus*, *Encyonema obscurum* var. *alpina*, *Hippodonta costulatifformis* och *Nitzschia denticula* noterades i Skräbeån nedströms Ivösjöns utlopp 2013 (foton: Amelie Jarlman, Jarlman Konsult AB; 1000x förstoring).

REFERENSER

Andrén, C. & Jarlman, A. (2008). Benthic diatoms as indicators of acidity in streams. *Fundamental and Applied Limnology* 173(3):237-253.

Cemagref (1982). Etude des méthodes biologiques d'appréciation quantitative de la qualité des eaux., Rapport Q.E. Lyon-A.F.Bassion Rhône-Méditerranée-Corse: 218 p.

Eriksson, M. & Jarlman, A. (2011). Kiselalgsundersökning i vattendrag i Skåne 2010 - statusklassning samt en studie av kopplingen mellan deformerade skal och förekomst av bekämpningsmedel. Länsstyrelsen i Skåne län, rapport 2011:5.

Falasco, E., Bona, F., Badion, G., Hoffmann, L. & Ector, L. (2009). Diatom teratological forms and environmental alterations: a review. *Hydrobiologia*, 623, 1-35.

Havs- och vattenmyndigheten (2013). Havs- och vattenmyndighetens författningssamling. Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten, HVMFS 2013:19. (<https://www.havochvatten.se/miljopolitik-och-lagar/lagstiftning/svensk-lagstiftning/havs-och-vattenmyndighetens-forfattningssamling/register/havs-och-vattenmyndighetens-foreskrifter-hvmfs-201319-om-klassificering-och-miljokvalitetsnormer-avseende-ytvatten.html>)

Hering, D., Johnson, R. K. & Buffagni, A. (2006). Linking organism groups – major results and conclusions from the STAR project. *Hydrobiologia* 566:109-113.

Jarlman, A. (2012). Kiselalgsundersökning i Allarpsbäcken och Oppmanna kanal 2012. Ivösjökommittén.

Jarlman, A. (2013). Kiselalgsundersökning i Holjeån och Skräbeån 2013. Ivösjökommittén.

Jarlman, A. (2014). Kiselalgsundersökning i Väjlabäcken och Fäbrobäcken 2014. Ivösjökommittén.

Kahlert, M. (2012). Utveckling av en miljögiftsindikator – kiselalger i rinnande vatten. Rapport 2012:12, Länsstyrelsen Blekinge län.

Kelly, M.G. (1998). Use of the trophic diatom index to monitor eutrophication in rivers. *Water Research* 32: 236-242.

Naturvårdsverket (2007). Status, potential och kvalitetskrav för sjöar, vattendrag, kustvatten och vatten i övergångszon. En handbok om hur kvalitetskrav i ytvattenförekomster kan bestämmas och följas upp. Handbok 2007:4, utgåva 1 december 2007. Bilaga A Bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag.

(<https://www.havochvatten.se/om-oss/publikationer/naturvardsverkets-publikationer/nv/10-8-2012-status-potential-och-kvalitetskrav-for-sjoar-vattendrag-kustvatten-och-vatten-i-overgangszon.html>)

Naturvårdsverket (2009).Handledning för miljöövervakning: Programområde Sötvatten, Undersökningstyp ”Påväxt i rinnande vatten – kiselalgsanalys” Version 3:1, 2009-03-13

(<https://www.havochvatten.se/kunskap-om-vara-vatten/datainsamling-och-miljoovervakning/programomraden/programomrade-sotvatten/undersokningstyper-inom-programomrade-sotvatten.html>)

SIS (2014a). Svensk Standard, SS-EN 13946:2014, Water quality - Guidance for the routine sampling and preparation of benthic diatoms from rivers and lakes.

SIS (2014b). Svensk Standard, SS-EN 14407:2014, ”Water quality – Guidance for the identification and enumeration of benthic diatom samples from rivers and lakes”.

van Dam, H., Mertens, A. & Sinkeldam, J. (1994). A coded checklist and ecological indicator values of freshwater diatoms from The Netherlands. 28(1): 117-133.

Van de Vijver, B., Jarlman, A., de Haan, M. & Ector, L. (2012). New and interesting diatom species (Bacillariophyceae) from Swedish rivers. Nova Hedwigia, Beiheft 141: 237-254.

Zelinka, M. & Marwan, P. (1961). Zur Präzisierung der biologischen Klassifikation der Reinheit fließender Gewässer. Arch. Hydrobiol. 57: 159-174.

Sammanställning kiselalgsundersökningar i vattendrag runt Ivösjön 2012-2014

Rapporten redovisar en sammanställning av samtliga kiselalgsundersökningar som har genomförts i vattendrag kring Ivösjön under 2012-2014. Sammanställningen har utförts av Jarlman Konsult AB på uppdrag av Ivösjökommittén, som har initierat och bekostat densamma samt analyserna av kiselalgerna. Kiselalgsundersökningarna kring Ivösjön har gjorts i samarbete med Skräbeåns vattenråd och Länsstyrelsen Skåne inom ramen för den regionala miljöövervakningen och vattenförvaltningsarbetet.



Länsstyrelsen
Skåne

www.lansstyrelsen.se/skane

Ivösjökommittén

