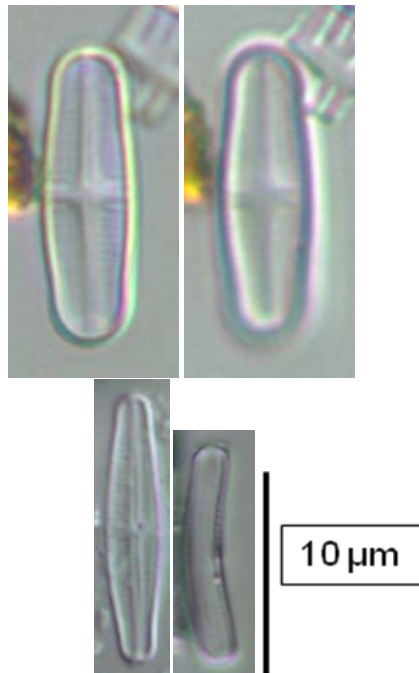


# Kiselalger i Blekinge 2011

Dnr 502-1739-2011

av

Maria Kahlert





Kiselalger i Blekinge 2011  
Dnr 502-1739-2011

av

Maria Kahlert

## Innehållsförteckning

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Bakgrund</b> .....                                   | <b>5</b>  |
| <b>Metoder</b> .....                                    | <b>5</b>  |
| <i>Provtagning</i> .....                                | 5         |
| <i>Analys av kiselalger</i> .....                       | 7         |
| <i>Klassningen av kiselalgsresultaten</i> .....         | 8         |
| <i>Kiselalgsmetoden</i> .....                           | 8         |
| <b>Resultat</b> .....                                   | <b>9</b>  |
| <i>Kiselalgssamhällets sammansättning</i> .....         | 9         |
| Antal taxa, diversitet och andel deformerade skal ..... | 9         |
| Vanligaste kiselalgstaxa .....                          | 11        |
| <i>Ekologisk statusklassning</i> .....                  | 13        |
| <i>Surhetsgrupp och risk för försurning</i> .....       | 14        |
| <b>Sammanfattning</b> .....                             | <b>15</b> |
| <b>Litteratur</b> .....                                 | <b>15</b> |

Bild på första sidan: Exempel av de vanligaste kiselalgstaxa i Blekinge: Första raden *Psammothidium abundans* Bukhtiyarova (bilder: Eva Herlitz), andra raden: *Achnantheidium minutissimum* grupp (bilder: Maria Kahlert).

## Bakgrund

Länsstyrelsen i Blekinge tog kiselalgsprover på 20 lokaler i Blekinge (tre 2010 och 17 2011) för analys av artsammansättning med avseende på biologisk mångfald samt näring- och försurningsstatus enligt Naturvårdsverkets handbok 2007:4 ”Bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag.

## Metoder

### *Provtagning*

Kiselalgsprovtagning utfördes av Mikael Gyllström, Therese Asp och Roger Johansson från Länsstyrelsen i Blekinge enligt metoden ”Påväxt i rinnande vatten – kiselalgsanalys” (Naturvårdsverket 2007) (tabell 1). På alla lokaler fanns stenar där kiselalgsprovet kunde tas. Det mest dominerade substrat var stenar, följd av grus, sand och fina block (tabell 2). Vattenvegetationen dominerades av mossor i alla vattendrag. Lövskog dominerade närmiljön i de flesta vattendrag, i enstaka fall blandskog eller barrskog (tabell 2). Som mänsklig påverkan noterades vattenkraft (reglering), industri, dagvatten, jordbruk, hygge, dikesresning och kalkning (tabell 2).

Tabell 1. Kiselalgslokaler i den regionala miljöövervakningen i Blekinge 2010 och 2011.

| SLU prov ID | Vattendragsnamn        | Lokalnamn                            | RST ID  | Prov-tagningsstation EU_CD | Huvudflodområde | X – Prov punkt (RT90) | Y – Prov punkt (RT90) | Prov-tagning | Syfte |
|-------------|------------------------|--------------------------------------|---------|----------------------------|-----------------|-----------------------|-----------------------|--------------|-------|
| P432        | Bäck fr Porsgölen      | nedstr. bron                         | 6241075 | finns ej                   | 80000           | 6239221               | 1497170               | 2011-08-24   | KEU   |
| P427        | Mållebäcken            | Stensjömåla                          | 6247076 | SE62502                    | 82000           | 6246606               | 1469230               | 2011-09-15   | KEU   |
| P426        | Fröjadalsbäck en       | Möllenäs                             | 6239361 | SE62451                    | 83000           | 6239406               | 1463486               | 2011-08-29   | KEU   |
| P421        | Björkesjöbäck en       | uppstr vägen ned                     | 6234093 | SE62355                    | 84085           | 6234844               | 1443826               | 2011-09-13   | KEU   |
| P429        | Gängelbäcken           | Björkesjön Slänsmåla                 | 6247605 | finns ej                   | 86000           | 6246664               | 1432198               | 2011-08-31   | KEU   |
| P433        | Bäck NV om Åkeholm     | Uppstr väg innan utflöde i Mörrumsån | -       | finns ej                   | 86000           | 6241604               | 1434035               | 2011-08-31   | KEU   |
| P419        | Gallån                 | Ned L.Gallsjön                       | 6238782 | SE62355                    | 86087           | 6238438               | 1431570               | 2011-08-31   | KEU   |
| P431        | Bäck fr. Skinsagylet   | Värhult, nedstr. bron                | 6228857 | finns ej                   | 86087           | 6230330               | 1424586               | 2011-09-09   | KEU   |
| P430        | Gallån (Kvarnabäck en) | ned Ugglebodasjön                    | 6234006 | finns ej                   | 86087           | 6234241               | 1430643               | 2011-08-31   | KEU   |
| P422        | Gallån                 | Läpparebodan ned bron                | 6232592 | SE62355                    | 86087           | 6232743               | 1431563               | 2011-09-16   | KEU   |
| P428        | Nättrabyån             | Notarna, uppstr bron                 | 6234643 | SE62381                    | 81000           | 6233828               | 1482128               | 2011-09-12   | KEU   |
| P423        | Västra Orlundsån       | Ned Agerum (Möllebjörke)             | 6225232 | SE62284                    | 86087           | 6224447               | 1427924               | 2011-09-09   | RMÖ   |
| P420        | Silletorpsån           | Bubbetorp järnvägen                  | 6232592 | SE62439                    | 80081           | 6233643               | 1489196               | 2011-09-12   | RMÖ   |
| P425        | Angelån                | uppstr gamla bron                    | 6229603 | SE62333                    | 81082           | 6229973               | 1470852               | 2011-09-13   | RMÖ   |
| P424        | Mieån                  | ned gamla bron                       | 6228664 | SE62304                    | 85000           | 6229552               | 1440341               | 2011-08-25   | RMÖ   |
| P434        | Mieån                  | ”                                    | 1440683 | ”                          | Mieån           | ”                     | ”                     | 2011-09-27   | MMU   |
| P478        | Mieån                  | ”                                    | ”       | ”                          | ”               | ”                     | ”                     | 2011-10-26   | MMU   |
| P332        | Mållebäcken            | Mällsjöns utloppsback                | 6244195 | SE62502                    | 82000           | 6244209               | 1469154               | 2010-11-17   | MMU   |
| P333        | Ronnebyån              | Uppstr Silverforsen                  | 1469122 | 1-146874                   | Ronnebyån       | 6232910               | 1467151               | 2010-11-19   | MMU   |
| P331        | Ronnebyån              | 16 Brunnen                           | 6233113 | SE62375                    | 82000           | 6229981               | 1467978               | 2010-11-19   | MMU   |
|             |                        |                                      | 1467174 | 7-146861                   | Ronnebyån       |                       |                       |              |       |
|             |                        |                                      | 6229818 | SE62302                    | 82000           |                       |                       |              |       |
|             |                        |                                      | 1468085 | 1-146784                   | Ronnebyån       |                       |                       |              |       |

Tabell 2. Kiselalgslokaler i den regionala miljöövervakningen i Blekinge 2010 och 2011.

| SLU prov ID | Vattendragsnamn       | Lokalnamn                            | Vattendragets våta bredd (m) | Lokalens medeldjup (m) | Dominerade oorganiskt botten-substrat | Dominerade vegetation | Dominerade närsubstrat | Lokal mänsklig påverkan, andra notiser                 |
|-------------|-----------------------|--------------------------------------|------------------------------|------------------------|---------------------------------------|-----------------------|------------------------|--|
| P432        | Bäck fr Porsgölen     | nedstr. bron                         | 1,2                          | 0,2                    | sten                                  | mossor                | lövskog                | hygge  |
| P427        | Mållebäcken           | Stensjömåla                          | 2                            | 0,2                    | sten                                  | mossor                | lövskog                |  |
| P426        | Fröjadalsbäcken       | Möllenäs                             |                              | 0,3                    | sand                                  | mossor                | blandskog              | dikesrensning, jordbruk                                |
| P421        | Björkesjöbäcken       | uppstr vägen ned Björkesjön          | 2,7                          | 0,3                    | sten                                  | mossor                | lövskog                |  |
| P429        | Gängelbäck            | Slänsmåla                            | 1                            | 0,3                    | sten                                  | mossor                | barrskog               | hygge, kalkning  |
| P433        | Bäck NV om Åkeholm    | Uppstr väg innan utflöde i Mörrumsån | 2                            | 0,1                    | grus                                  | mossor                | lövskog                | okalkat referensvattendrag!                            |
| P419        | Gallån                | Ned L.Gallsjön                       | 1,5                          | 0,2                    | sten                                  | mossor                | lövskog                |  |
| P431        | Bäck fr. Skinsagylet  | Värhult, nedstr. bron                | 1,6                          | 0,15                   | grus                                  | mossor                | lövskog                |  |
| P430        | Gallån (Kvarnabäcken) | Ugglebodasjön                        | 1,5                          | 0,1                    | block                                 | mossor                | lövskog                | hygge, sjöutlopp                                       |
| P422        | Gallån                | Läppareboda ned bron                 | 2                            | 0,15                   | sten                                  | mossor                | åker                   |  |
| P428        | Nättrabyån            | Notarna, uppstr bron                 | 9                            | 0,4                    | sten                                  | mossor                | lövskog                |  |
| P423        | Västra Orlundsån      | Ned Agerum (Möllebjärke)             | 5                            | 0,3                    | sten                                  | mossor                | lövskog                | jordbruk   |
| P420        | Silletorpsån          | Bubbetorp järnvägen                  | 6,5                          | 0,4                    | sten                                  | mossor                | lövskog                |  |
| P425        | Angelån               | uppstr gamla bron Gärestadsvägen     | 3,4                          | 0,5                    | sand                                  | mossor                | lövskog                | högt flöde, bedömning av substrat osäkert              |
| P424        | Mieån                 | ned gamla bron                       | 11                           | 0,5                    | grus                                  | mossor                | lövskog                | vattenkraft (reglering), industri, dagvatten, jordbruk |
| P434        | Mieån                 | ”                                    | ”                            | ”                      | ”                                     | ”                     | ”                      | ”  |
| P478        | Mieån                 | ”                                    | ”                            | ”                      | ”                                     | ”                     | ”                      | ”  |
| P332        | Mållebäcken           | Mållsjöns utloppsback                |                              |                        |                                       |                       |                        |  |
| P333        | Ronnebyån             | Uppstr Silverforsen                  |                              |                        |                                       |                       |                        |  |
| P331        | Ronnebyån             | 16 Brunnen                           |                              |                        |                                       |                       |                        |  |

### Analys av kiselalger

Kiselalgspreparat framställdes enligt metoden ”Påväxt i rinnande vatten – kiselalgsanalys” (Naturvårdsverket 2007) av Institutionen för Vatten & Miljö, SLU. Kiselalgsanalyserna har utförts

av Isabel Quintana (P432, P427, P426, P421, P433, P423, P424, P434, P478, P332, P333, P331) och Eva Herlitz (P429, P419, P431, P430, P422, P428, P420, P425) från samma institution enligt metoden ”Påväxt i rinnande vatten – kiselalgsanalys” (Naturvårdsverket 2007). Utförarna har godkänts i Nordiska Kiselalgsinterkalibreringen 2009 och 2011 (SWEDAC tillhandahåller resultaten vid förfrågan) och harmoniserat sitt sätt att analysera kiselalger.

### *Klassningen av kiselalgsresultaten*

Beräkningen av kiselalgsindex, klassindelningen, tolkningen av resultat och rapportskrivning har gjorts av Maria Kahlert, Institutionen för Vatten & Miljö, SLU. Klassningen av kiselalgsresultaten gjordes enligt de nya bedömningsgrunderna (Naturvårdsverket 2007), där ”Bakgrundsrapport för revideringen 2007 av bedömningsgrunder för påväxt – kiselalger i vattendrag” (Kahlert, M., Andrén, C. & Jarlman, A. 2007) ingår.

### *Kiselalgsmetoden*

Bedömningen av vattenkvaliteten grundar sig på två olika index, samt två stödparametrar: IPS (Indice de Polluo-sensibilité Spécifique, Cemagref 1982) visar påverkan av näringsämnen och organisk förorening. Stödparametrarna %PT (andelen skal från föroreningstoleranta arter, indikerar organisk förorening) och TDI (Trophic Diatom Index, indikerar eutrofiering) (Kelly 1998) används för att få en säkrare bedömning. Det är dock IPS som man skall använda för att ta fram vattenkvalitetsklassen. Indelningen i IPS-klass har gjorts enligt tabell 3. IPS sträcker sig mellan 1 och 20. Osäkerhetsintervallen för IPS resultat lika eller över 13 ligger inom en IPS enhet (dvs.  $\pm 0,5$  enheter), för IPS resultat under 13 inom 2 enheter (dvs.  $\pm 1$  enhet). När gränsen för osäkerhetsintervallet av IPS resultatet överskrider värdet för nästa klassgräns är klassningen osäker och vattendraget ligger mellan två klasser.

Tabell 3. Bedömning av eutrofiering och organisk föroreningpåverkan med hjälp av kiselalgsindexet **IPS** (Indice de Polluo-sensibilité Spécifique, Cemagref 1982). TDI (Trophic Diatom Index) och %PT (andelen föroreningstoleranta skal) (Kelly 1998) fungerar som stödparametrar till IPS.

| klass | status              | IPS-värde   | EQR-värde   | %PT   | TDI   |
|-------|---------------------|-------------|-------------|-------|-------|
| 1     | hög                 | $\geq 17,5$ | $\geq 0,89$ | < 10  | < 40  |
| 2     | god                 | 14,5-17,5   | 0,74-0,89   | < 10  | 40-80 |
| 3     | måttlig             | 11-14       | 0,56-0,74   | < 20  | 40-80 |
| 4     | otillfredsställande | 8-11        | 0,41-0,56   | 20-40 | > 80  |
| 5     | dålig               | <8          | < 0,41      | > 40  | > 80  |

**ACID** (ACidity Index for Diatoms, Andrén & Jarlman 2007) visar på surheten. Surhetsindexet ska emellertid inte användas för att ändra vattenkvalitetsklassen. Surhetsindexet grupperar nämligen endast vattendraget i en pH-regim och surheten kan vara naturlig. ACID indelningen i surhetsregim görs enligt tabell 4. Osäkerhetsintervallet beräknas som ACID  $\pm 10\%$ .



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

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.

Tabell 4. Bedömning av pH-regim i vattendrag med hjälp av kiselalger (surhetsindex **ACID**, ACidity Index for Diatoms, Andrén & Jarlman 2007). Indelningen görs i fem pH-regimer.

| pH regim | beteckning           | pH (medelvärde för 12 månader före provtagning) | pH-minimum | surhetsindex ACID |
|----------|----------------------|---|------------|-------------------|
| A        | <b>alkaliskt</b>     | ≥ 7,3   |            | ≥ 7,5             |
| B        | <b>nära neutralt</b> | 6,5-7,3   |            | 5,8-7,5           |
| C        | <b>måttligt surt</b> | 5,9-6,5   | < 6,4      | 4,2-5,8           |
| D        | <b>surt</b>          | 5,5-5,9   | < 5,6      | 2,2-4,2           |
| E        | <b>mycket surt</b>   | < 5,5   | < 4,8      | < 2,2             |

Bedömningarna med **IPS** och **ACID** fungerar i hela Sverige. Referensvärden och klassgränserna är desamma i hela landet.

Ett nytt hjälpindex för att visa giftpåverkan, som stöder sig på andelen missbildade skal, är under utveckling. Både europeiska och svenska studier har visat på en sådan påverkan (Falasco et al. 2008, Jan-Ers 2009). Därför har även andelen missbildade skal tagits med i föreliggande analys. Det har även gjorts en detaljerat analys av olika former av skaldeformationer.

Det finns ännu ingen svenskt metod för att använda sig av kiselalger för naturvärdesbedömning. Det enda som kan göras i dagsläge är att jämföra andelen taxa och diversiteten med det som genomsnittlig förekommer i Sverige (Kahlert 2011a), men det är än så länge okänt vilka ekologiska betydelse ett hög eller låg värde har, eller hur naturvärdet skulle kunna definieras utifrån kiselalgfloran.

## Resultat

### *Kiselalgssamhällets sammansättning*

### *Antal taxa, diversitet och andel deformerade skal*

I de undersökta vattendragen i Blekinge hittades 13-63 kiselalgstaxa per prov med standardmetoden (räknandet av ≥ 400 kiselalgsskal) (tabell 5). 90 % av alla vattendrag i Sverige har mellan 20 och 80 kiselalgstaxa räknat med standardmetoden (Kahlert 2011a), det betyder att antalet taxa är genomsnittligt för Sverige förutom i Bäck NV om Åkeholm, uppströms väg innan utflöde i Mörrumsån, i Gallån nedströms L.Gallsjön och i Bäck fr. Skinsagylet, Värhult, nedströms bron. I dessa tre vattendrag var taxaantalet lågt (< 20) i jämförelse med genomsnittet i Sverige. Högsta

antalet taxa hade Ronnebyån, 16 Brunnen med 63 taxa, tätt följd av Fröjadalsbäcken Möllenäs och Angelån uppströms gamla bron Gärestadsvägen med 61 taxa.

Diversiteten (Shannon diversitet) låg mellan 1,53 och 5,12 (tabell 5). 90 % av alla vattendrag i Sverige har en diversitet som ligger mellan 1,5 och 5 räknat med standardmetoden (Kahlert 2011a), det betyder att även diversiteten av den undersökta kiselalgsfloran i Blekinge var genomsnittlig med undantag av Angelån uppströms gamla bron Gärestadsvägen, som låg över genomsnittet med 5,12. Lägsta diversiteten, som faktiskt var väldigt låg i jämförelse med hela Sverige, hade Gängelbäcken Slänsmåla med 1,53.

Jämför man med tidigare provtagningar i Västra Orlundsån Ned Agerum (Möllebörke) och i Angelån (dock där annan lokal: Angelskogsdeponin 6228553 1469216) så har taxaantalet ökat i V. Orlundsån men färre taxa hittades på den nya lokalen i Angelån. Diversiteten var nästan oförändrad mellan de båda lokaler, dvs. mycket hög i Angelån både 2008 och 2011, vilket nog är ett tecken på många nischer i ån och ett rikt ekosystem.

Andelen deformerade skal ligger för 17 av vattendragen under 1% (tabell 5) vilket i Storbritannien har konstaterats vara normala variationer (Kelly 2007). En pilotanalys av andelen deformerade skal i vattendrag ur den nationella miljöövervakningen gav ett genomsnitt av 0,1 % missbildningar, i pesticidpåverkade vatten hittades 0,36 % i genomsnitt och i metallpåverkade vatten i genomsnitt 5 % (Jan-Ers 2009). Även en nya analys av metallpåverkan (opublicerade data) tyder på att värden som överstiger 2% oftast indikerar en metall- eller annan giftpåverkan. Detta skulle betyda att Mållebäcken Stensjömåla med 5,8 % deformerade skal och troligtvis även Bäck NV om Åkeholm, uppströms väg innan utflöde i Mörrumsån med 2,6 % troligtvis är påverkade av någon gift, och eftersom de ligger i sura områden och inte är påverkade av varken jordbruk eller industri är en metallpåverkan troligast. Värden mellan 1 och 2 % deformerade skal är svåra att tyda och kan bero på en giftpåverkan, men kan troligtvis även förekomma naturligt.

Tabell 5. Kiselalgslokaler i den regionala miljöövervakningen i Blekinge 2010.

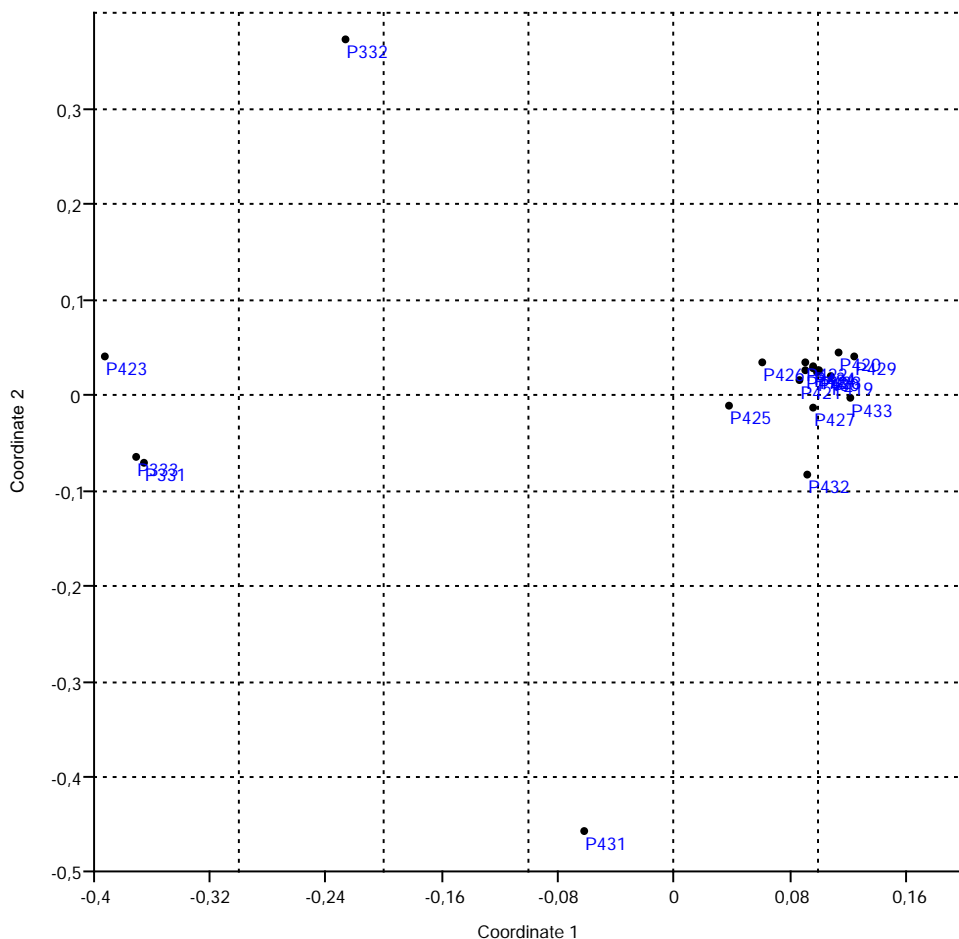
| SLU prov ID | Vattendrags-namn      | Lokalnamn                            | Taxaantal  | Diversitet (Shannon index) | Andel deformerade skal [%] |
|-------------|-----------------------|--------------------------------------|------------|----------------------------|----------------------------|
| P432        | Bäck fr Porsgölen     | nedstr. bron                         | 29         | 3,6                        | 1,4                        |
| P427        | Mållebäcken           | Stensjömåla                          | 42         | 3,9                        | 5,8                        |
| P426        | Fröjadalsbäcken       | Möllenäs                             | 61         | 4,55                       | 0,5                        |
| P421        | Björkesjöbäcken       | uppstr vägen ned Björkesjön          | 37         | 3,44                       | 0,5                        |
| P429        | Gängelbäcken          | Slänsmåla                            | 23         | 1,53                       | 0                          |
| P433        | Bäck NV om Åkeholm    | Uppstr väg innan utflöde i Mörrumsån | 19         | 2,67                       | 2,6                        |
| P419        | Gallån                | Ned L.Gallsjön                       | 14         | 1,97                       | 0                          |
| P431        | Bäck fr. Skinsagylet  | Värhult, nedstr. bron                | 13         | 2,7                        | 0                          |
| P430        | Gallån (Kvarnabäcken) | ned Ugglebodasjön                    | 23         | 2                          | 0                          |
| P422        | Gallån                | Läppareboda ned bron                 | 44         | 3,7                        | 0,2                        |
| P428        | Nättrabyån            | Notarna, uppstr bron                 | 25         | 2,36                       | 0                          |
| P423        | Västra Orlundsån      | Ned Agerum (Möllebjärke)             | 51         | 4,83                       | 1,0                        |
|             |                       |                                      | (2008: 38) | (2008: 4,12)               |                            |
| P420        | Silletorpsån          | Bubbetorp järnvägen                  | 24         | 2,7                        | 0                          |
| P425        | Angelån               | uppstr gamla bron Gärestadsvägen     | 61         | 5,12                       | 0,5                        |
|             |                       |                                      | (2008:107) | (2008: 5,86)               |                            |
| P424        | Mieån                 | ned gamla bron                       | 38         | 2,42                       | 1,0                        |
| P434        | Mieån                 | ”                                    | 31         | 2,19                       | 0,5                        |
| P478        | Mieån                 | ”                                    | 52         | 3,39                       | 0,2                        |
| P332        | Mållebäcken           | Mållsjöns utloppsäck                 | 31         | 2,61                       | 0,6                        |
| P333        | Ronnebyån             | Uppstr Silverforssen                 | 52         | 4,47                       | 0                          |
| P331        | Ronnebyån             | 16 Brunnen                           | 63         | 4,73                       | 0,5                        |

### Vanligaste kiselalgstaxa

Den vanligaste kiselalgen i de undersökta vattendragen i Blekinge län, räknat genom att summera dominansen i de olika proven är *Achnantheidium minutissimum* grupp II (medelbredd 2,2-2,8µm), den vanligaste kiselalgen i Sverige och hela Europa. De andra nio vanligaste taxa är *Aulacoseira ambigua* (Grunow) Simonsen, *Fragilaria gracilis* Østrup, *Staurosira venter* (Ehrenberg) Cleve & Moeller, *Stauroforma exiguiformis* (Lange-Bertalot) Flower, Jones & Round, *Eunotia implicata* Nörpel, Lange-Bertalot & Alles, *Eunotia meisteri* Hustedt, *Gomphonema exilissimum* Lange-Bertalot & Reichardt, *Psammothidium abundans* Bukhtiyarova, samt taxa ur komplexet *Fragilaria sensu lato* (i vidare mening), som inte gick att identifiera till art eftersom det antingen är obeskrivna arter eller för att identifieringslitteraturen inte är entydig. Det är en taxagrupp där mycket taxonomiskt arbete pågår. Alla ovanstående taxa tillhör de vanliga kiselalger i Sverige (Kahlert 2011a). Alla taxa, förutom *S. venter* (Ehrenberg) Cleve & Moeller, indikerar näringsfattiga förhållanden, och några föredrar surt vatten (*S. exiguiformis*, *Eunotia*).

Om man istället summerar antalet prover (högst 20) där ett kiselalgstaxon förekommer och ange det som ett mått på ”vanligheten”, så blir bilden lite annorlunda. Fortfarande är *Achnantheidium minutissimum* grupp II vanligast (n=15), men lika ofta förekommer den acidofila *Eunotia incisa* W. Smith & W. Gregory. Kvar från de vanligaste arter enligt ovan är *E. implicata*, *F. gracilis*, *G. exilissimum*, *P. abundans*, men det tillkommer fyra andra som finns i ganska många vattendrag (12-

14), men i lägre abundans än de andra: *Achnanthydium subatomoides* (Hustedt) Monnier, Lange-Bertalot & Ector, *Brachysira neoexilis* Lange-Bertalot, *Eunotia bilunaris* (Ehrenberg) Mills och *Staurosira pinnata* Ehrenberg. Medans *B. neoexilis* och *Eunotia* föredrar sura, näringsfattiga vattendrag, hittar man *A. subatomoides* under neutrala och näringsfattiga förhållanden. *S. pinnata* finns ofta i näringsrikare, neutrala vatten.



Figur 1. Likheten i kiselalgstaxasammansättningen mellan de 20 studerade vattendragen i Blekinge 2010/2011 beräknat med NMDS (similarity index: Chord) enligt statistikprogrammet PAST (Hammar). Lokaler med liknande taxasammansättning ligger nära varandra i bilden.

De flesta vattendragen har en kiselalgssammansättning som är ganska lika varandra, och visas i en ordination (figur1) med att de ligger nära varandra. Undantagen är P331 och P333 (Ronnebyån) som är väldigt avvikande men sinsemellan har en lik sammansättning, även P423 V- Orulundsån har en liknande sammansättning; och P431 Bäck fr. Skinsagylet Värhult, nedstr. Bron, som är det enda mycket sura vattendrag samt P332 Mållebäcken Mållsjöns utloppsback, som liknar ingen annan eftersom den domineras av en *Fragilaria* sl. taxon som inte gick att identifiera och inte förekom i de andra vattendragen.

## Ekologisk statusklassning

När man ser på helhetsbilden, alltså ta hänsyn till alla sätt att klassa den ekologiska statusen inklusive osäkerhetskällorna såsom den naturliga IPS variationen så har det övervägande antal av de undersökta stationerna en hög status, fem hamnar i god status (tabell 6). Enda tydliga undantaget är Västra Orundsån Ned Agerum (Möllebjörke) som får otillfredsställande till måttlig status med IPS. TDI visar på god till måttlig näringsstatus men %PT ger dålig status som visar att vattendrag är mycket påverkat av organiska föroreningar. Även Fröjadalsbäcken Möllenäs har förhöjt %PT värde i klass måttlig som tyder på en organisk förorening, men den övervägande statusklassningen med IPS är fortfarande god. Alla andra TDI och %PT värden hamnar i högsta klass och bekräftar att de undersökta vatten är ganska näringsfattiga och relativt opåverkade av föroreningar.

Tabell 6. Ekologisk statusklass och ingående index för Blekinges undersökta vattendrag 2010/2011 baserat på kiselalgsammansättningen (närings- & organisk påverkan). \* betecknar provpunkter som ligger nära en klassgräns när man tar hänsyn till den naturliga IPS variationen. Alternativa klasser i angränsande kolumn.

| SLU ID | Vattendrag                     | IPS   | IPS klass              | Alternativ IPS klass | TDI  | TDI klass   | %P T | %PT klass | Ekologisk status    | Alternativ Ekologisk status ** |
|--------|--------------------------------|-------|------------------------|----------------------|------|-------------|------|-----------|---------------------|--------------------------------|
| P432   | Bäck fr Porsgölen              | 19,9  | hög                    |                      | 11,4 | hög         | 0,2  | hög-god   | hög                 |                                |
| P427   | Mällebäcken                    | 19    | hög                    |                      | 18,9 | hög         | 0,2  | hög-god   | hög                 |                                |
| P426   | Fröjadalsbäcken                | 15,3  | god                    |                      | 38,9 | hög         | 15,2 | måttlig   | god*                | måttlig                        |
| P421   | Björkesjöbäcken                | 19,1  | hög                    |                      | 24,2 | hög         | 1,4  | hög-god   | hög                 |                                |
| P429   | Gängelbäcken                   | 19,6  | hög                    |                      | 24,8 | hög         | 0,2  | hög-god   | hög                 |                                |
| P433   | Bäck NV om Åkeholm             | 19,9  | hög                    |                      | 10,7 | hög         | 0,2  | hög-god   | hög                 |                                |
| P419   | Gallån                         | 19,9  | hög                    |                      | 17,7 | hög         | 0    | hög-god   | hög                 |                                |
| P431   | Bäck fr. Skinsagylet           | 20    | hög                    |                      | 0,2  | hög         | 0    | hög-god   | hög                 |                                |
| P430   | Gallån (Kvarnabäcken)          | 19,5  | hög                    |                      | 22,1 | hög         | 0    | hög-god   | hög                 |                                |
| P422   | Gallån                         | 18,6  | hög                    |                      | 21,9 | hög         | 5,8  | hög-god   | hög                 |                                |
| P428   | Nättrabyån                     | 19,2  | hög                    |                      | 24,7 | hög         | 0,7  | hög-god   | hög                 |                                |
| P423   | Västra Orundsån                | 10,6* | Otillfreds - ställande | måttlig              | 71,4 | god-måttlig | 42,4 | dålig     | otillfredsställande |                                |
| P420   | Silletorpsån                   | 18,4  | hög                    |                      | 19,9 | hög         | 1,7  | hög-god   | hög                 |                                |
| P425   | Angelån                        | 17    | god                    |                      | 33,2 | hög         | 9,2  | hög-god   | god                 |                                |
| P424   | Mieån ned gamla bron           | 18,6  | hög                    |                      | 29,9 | hög         | 1    | hög-god   | hög                 |                                |
| P434   | Mieån september ned gamla bron | 18,8  | hög                    |                      | 26,3 | hög         | 0,7  | hög-god   | hög                 |                                |
| P478   | Mieån ned gamla bron           | 18,6  | hög                    |                      | 28,2 | hög         | 1,2  | hög-god   | hög                 |                                |
| P332   | Mällebäcken                    | 15,5  | god                    |                      | 35,8 | hög         | 0    | hög-god   | god                 |                                |
| P333   | Ronnebyån                      | 16,7  | god                    |                      | 34,1 | hög         | 1    | hög-god   | god                 |                                |

|      |           |      |     |      |     |   |                    |     |
|------|-----------|------|-----|------|-----|---|--------------------|-----|
| P331 | Ronnebyån | 16,8 | god | 39,7 | hög | 1 | god<br>hög-<br>god | god |
|------|-----------|------|-----|------|-----|---|--------------------|-----|

\*\*Alternativ ekologisk status bedömd med kiselalger som metod (inräknat: TDI, %PT, osäkerhetsmarginaler IPS & nyberäkning av IPS med alternativ A. *minutissimum* grupp)

### Surhetsgrupp och risk för försurning

Angående surhetsgrupp så visar kiselalgsindexet ACID på mera variationer (tabell 7). Medan Mieån klassas som alkaliskt eller åtminstone nära neutralt, och tio andra som nära neutralt, så hamnar sex i måttligt surt, varav Bäck fr Porsgölen nedstr. bron även med tendens till surt. Surast klassas Bäck fr. Skinsagylet Värhult, nedstr. bron, som hamnar i den suraste gruppen mycket surt, och båda dessa vattendrag har därför en risk för försurning.

Tabell 7. Surhetsgruppering samt risk för försurning och ingående index för Blekinges undersökta vattendrag 2010 och 2011 baserat på kiselalgsammansättningen. \* betecknar provpunkter som ligger nära en klassgräns, alternativa klasser/grupper i angränsande kolumn.

| SLU ID | Vattendrag                     | ACID | surhetsgrupp  | på gränsen till surhetsgrupp | Risk för försurning |
|--------|--------------------------------|------|---------------|------------------------------|---------------------|
| P432   | Bäck fr Porsgölen              | 4,2  | Måttligt surt | Surt                         | x                   |
| P427   | Mällebäcken                    | 5,5  | Måttligt surt | Nära neutralt                |                     |
| P426   | Fröjadalsbäcken                | 6,4  | Nära neutralt | Måttligt surt                |                     |
| P421   | Björkesjöbäcken                | 6,1  | Nära neutralt |                              |                     |
| P429   | Gängelbäcken                   | 7,4  | Nära neutralt | Alkaliskt                    |                     |
| P433   | Bäck NV om Åkeholm             | 5,0  | Måttligt surt |                              |                     |
| P419   | Gallån                         | 5,9  | Nära neutralt | Måttligt surt                |                     |
| P431   | Bäck fr. Skinsagylet           | 1,2  | Mycket surt   |                              | x                   |
| P430   | Gallån (Kvarnabäcken)          | 6,7  | Nära neutralt |                              |                     |
| P422   | Gallån                         | 5,8  | Måttligt surt | Nära neutralt                |                     |
| P428   | Nättrabyån                     | 7,5  | Nära neutralt | Alkaliskt                    |                     |
| P423   | Västra Orlundsån               | 7,4  | Nära neutralt | Alkaliskt                    |                     |
| P420   | Silletorpsån                   | 7,1  | Nära neutralt | Alkaliskt                    |                     |
| P425   | Angelån                        | 5,4  | Måttligt surt | Nära neutralt                |                     |
| P424   | Mieån ned gamla bron           | 8,4  | Alkaliskt     |                              |                     |
| P434   | Mieån september ned gamla bron | 8,0  | Alkaliskt     | Nära neutralt                |                     |
| P478   | Mieån ned gamla bron           | 7,2  | Nära neutralt | Alkaliskt                    |                     |
| P332   | Mällebäcken                    | 6,5  | Nära neutralt |                              |                     |
| P333   | Ronnebyån                      | 5,5  | Måttligt surt | Nära neutralt                |                     |
| P331   | Ronnebyån                      | 5,9  | Nära neutralt |                              |                     |

## Sammanfattning

Sammanfattningsvis så visar kiselalgsfloran i de undersökta vattendragen i Blekinge län att närsaltshalten i dessa vatten är i överlag låg med undantag av Västra Orlundsån Ned Agerum (Möllebörke). Detta vattendrag är troligtvis även organisk förorenat, vilket möjligtvis gäller även Fröjadalsbäcken Möllenäs. Angående surhet så visar kiselalgsmetoden att 13 undersökta lokaler hade nära neutrala eller alkaliska förhållanden medan de flesta andra var måttligt sura. Undantagen var Bäck fr Porsgölen nedstr. bron och Bäck fr. Skinsagylet Värhult, nedstr. bron samt Lyckebyån Kättismåla nedströms Lillåns tillflöde som var surare med risk för försurning. Andelen missbildningar var relativt höga i Mällebäcken Stensjömåla med 5,8 % deformerade skal och även i Bäck NV om Åkeholm, uppströms väg innan utflöde i Bäck NV om Åkeholm Uppstr väg innan utflöde i Mörrumsån med 2,6 %, vilket tyder på en trolig påverkan av metaller, eftersom en påverkan av lantbrukskemikalier verkar osannolik. Den vanligaste kiselalgstaxon räknat till antal räknade skal var *Achnanthydium minutissimum* grupp II (medelbredd 2,2-2,8µm).

## Litteratur

- Alles, E. (1999): Fließgewässerversauerung im Schwarzwald, Ökologische Bewertung auf der Basis des Diatomeenbenthos. Reihe "Oberirdische Gewässer, Gewässerökologie", ISSN 1436-7882, Band 51 (på tyska).
- 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 Division Qualité des Eaux Lyon-Agence Financière de Bassin Rhône-Méditerranée-Corse: 218 p.
- Coring, E. (1996): Use of diatoms for monitoring acidification in small mountain rivers in Germany with special emphasis on 'diatom assemblage type analysis' (DATA). – In: WHITTON, B.A. & ROTT, E. (Eds.), Use of algae for monitoring rivers II: 7-16. Institut für Botanik, Universität Innsbruck.
- Falasco, E., Bona, F., Badion, G., Hoffmann, L. & Ector, L. (2009). Diatom teratological forms and environmental alterations: a review. *Hydrobiologia*, 623, 1-35.
- Jan-Ers, L. (2009). Kiselalgernas missbildningar under toxiska förhållanden. Bachelor-avh. Uppsala: Sveriges lantbruksuniversitet.
- Kahlert, M. (2011b): Jämförande test av kiselalgernas och bottenfaunas lämplighet som indikatorer för närsaltshalt och surhet inom miljömålsuppföljningen. Rapport Länsstyrelsen Blekinge 2011:7.
- Kahlert, M. (2011a): Framtagande av gemensamt delprogram Kiselalger i rinnande vatten. Verifiering av kiselalgsindex och förslag till övervakningsstationer. Rapport Länsstyrelsen Blekinge 2011:6.
- Kahlert, M., Andrén, C. & Jarlman, A (2007): Bakgrundsrapport för revideringen 2007 av bedömningsgrunder för Påväxt – kiselalger i vattendrag.
- Kahlert, M. (2005b). Redovisning av uppdraget "Kompletterade utredningar för revideringen av bedömningsgrunder för påväxt - kiselalger i vattendrag. Uppföljning av projekt nr. 502 0415, dnr 235-5018-04Me." Delprojekt 2: Surhetsindikatorer., Erkenlaboratoriet, Uppsala universitet: 16 p.
- Kahlert, M. (2005a). Redovisning av uppdraget "Kompletterande utredningar för revidering-en av bedömningsgrunder för påväxt - kiselalger i vattendrag. Uppföljning av projekt nr. 502 0415, dnr

- 235-5018-04Me." Delrapport verifiering samt preliminär slutrapport., Erkenlaboratoriet, Uppsala universitet: 21 p.
- Kelly, M.( 2007). Diatoms of Britain and Ireland: Identifications notes. Bowburn Consultancy.
- Kelly, M.G. (1998). Use of the trophic diatom index to monitor eutrophication in rivers. *Water Research* 32: 236-242.
- Kahlert, M, Gyllström, M. & Asp, T.: Jämförande test av kiselalgernas och bottenfaunas lämplighet som indikatorer för närsaltshalt och surhet inom miljömålsuppföljningen. I tryck.
- McCune, B. and M. J. Mefford. (2006). PC-ORD. Multivariate Analysis of Ecological Data. Version 5.32. MjM Software, Gleneden Beach, Oregon, U.S.A.
- Naturvårdsverket (1999). Bedömningsgrunder för miljö kvalitet. Sjöar och vattendrag. Rapport 4913. 101 p.
- Naturvårdsverket (2007). Handbok för miljöövervakning: Programområde: Sötvatten: Version 2007:4, <http://www.naturvardsverket.se/sv/Arbete-med-naturvard/Vattenforvaltning/Handbok-20074>