

## Kiselalger i Ljusnan-Voxnans avrinningsområde 2017

2017-12-08

## **Kiselalger i Ljusnan-Voxnans avrinningsområde 2017**

Rapportdatum: 2017-12-08

Version: 1.0

Projektnummer: 3196

Uppdragsgivare: Ljusnan-Voxnans vattenvårdsförbund

Utförare: Medins Havs- och Vattenkonsulter AB  
Företagsvägen 2, 435 33 Mölnlycke  
Tel +46 31-338 35 40 | [www.medinsab.se](http://www.medinsab.se) | Org nr 556389-2545

Författare: Ylva Meissner

Kvalitetsgranskare: Iréne Sundberg

Bilder: Omslagsbilden föreställer kiselalgen *Navicula radiosa* som påträffades på lokal 9005 Norrveman (uppstr ARV)

Medins Havs- och Vattenkonsulter AB är ackrediterat av SWEDAC i enlighet med ISO 17025 (ackrediteringsnummer 1646) samt ISO 9001 certifierat av SP (certifieringsnummer 4609 M). Medins är också miljöcertifierat av SP enligt ISO 14001 (certifieringsnummer 4609 M).

Allt bildmaterial i rapporten omfattas av © Medins Havs- och Vattenkonsulter AB, om inte annat anges.

## Sammanfattning

Kiselalger analyserades på två vattendragslokaler i Ljusnan-Voxnans avrinningsområde år 2017.

Statusklassningen av provtagningslokalerna gjordes med hjälp av kiselalgsindexet IPS, som visar graden av påverkan av näringsämnen och lättnedbrytbar organisk förorening. Som stöd till detta index har även mängden näringskrävande (TDI) och andelen föroreningstoleranta (%PT) kiselalger beaktats.

De två undersökta lokalerna i Norrveman bedömdes båda ha **hög status**.

Surhetsindexet ACID visar vilken pH-regim vattendraget tillhör och är framtaget framför allt för att bedöma surheten i vattendrag med pH lägre än 7.

Lokal 9005 Norrveman (uppstr ARV) klassades som nära neutral (vilket tyder på ett årsmedelvärde för pH mellan 6,5-7,3) och lokal 9010 Norrveman (nedstr ARV) som alkalisk (dvs. årsmedelvärdet för pH bör vara över 7,3).

# Innehållsförteckning

|  |    |
|--|----|
| Inledning .....                              | 5  |
| Metodik.....                                 | 6  |
| Provtagning .....                            | 6  |
| Analys.....                                  | 6  |
| Utvärdering .....                            | 7  |
| IPS och statusklassning .....                | 7  |
| ACID och surhetsklassning.....               | 8  |
| Arter och diversitet .....                   | 9  |
| Resultat och diskussion .....                | 10 |
| IPS och statusklassning.....                 | 10 |
| ACID och surhetsklassning .....              | 10 |
| Jämförelser med tidigare undersökningar..... | 11 |
| Arter och diversitet.....                    | 12 |
| Referenser.....                              | 13 |
| Bilaga 1. Resultatsidor kiselalger .....     | 15 |
| Bilaga 2. Artlistor.....                     | 18 |
| Bilaga 3. Lokalbeskrivningar .....           | 21 |

## Inledning

Medins Havs- och Vattenkonsulter AB har fått i uppdrag av Ljusnan-Voxnans vattenvårdsförbund att undersöka kiselalger på två lokaler. Undersökningen syftar till att övervaka miljötillståndet i Ljusnan-Voxnans avrinningsområde.

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. Eftersom de är fastsittande kan de inte fly undan ogynnsamma förhållanden utan de reagerar på förändringar i vattenkvaliteten genom att vissa arter minskar i antal eller försvinner, medan andra ökar och nya tillkommer.

Kiselalger har en snabb celledelning och kan föröka sig flera gånger på en dag under gynnsamma förhållanden. Detta gör att ett tillfälligt punktutsläpp kan spåras kort efter det skett, samtidigt som kiselalgssamhället normalt återspeglar förhållandena i ett vattendrag under en längre tid, upp till ett år före provtagning (Kahlert & André 2005). Därför är kiselalger mycket lämpliga att använda i vattenkvalitetsundersökningar.

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 kiselalger har optima med avseende på tolerans eller preferens för olika miljöförhållanden (närringsrikedom, lättnedbrytbar organisk förorening, surhet mm.).

Det är viktigt att kiselalgsanalysen sker till artnivå och att utföraren har goda artkunskaper samt använder använt taxonomisk litteratur. Den största felkällan i denna undersökningstyp ligger nämligen i själva artbestämningen (Kahlert et al. 2007).



Kiselalgslokaler 9005 och 9010 i Norrveman i Ljusnan-Voxnans avrinningsområde 2017 (foto: ALcontrol AB).

# Metodik

## Provtagning

Kiselalgsprovtagning utfördes på 2 lokaler (Tabell 1) den 11 september 2017 av ALcontrol AB. Beskrivningar av provtagningsplatserna och lägesangivelser finns i Bilaga 3. Provtagningen utfördes enligt metod SS-EN 13946 (SIS 2014a) och Naturvårdsverkets Handledning för miljöövervakning, undersökningstyp ”Påväxt i sjöar och vattendrag – kiselalgsanalys” (Havs- och Vattenmyndigheten 2016).

Metoden innebär i korthet att minst fem stenar borstas av med en ren tandborste och påväxtmaterialet sköljs ner i en behållare med vatten. Stenarna insamlas längs en provtagningssträcka som är representativ för lokalen med avseende på bottenstrukturer, vegetation, vattendjup, vattenhastighet och beskuggning. Proven fixeras med etanol.

Om det är för djupt för att vada eller om det inte finns stenar tas prov från vattenväxter.



## Analys

Framställning av kiselalgspreparat och kiselalgsanalys i ljusmikroskop (Figur 1) utfördes av Ylva Meissner, Medins Havs- och Vattenkonsulter AB, enligt metod SS-EN 14407 (SIS 2014b) och Naturvårdsverkets Handledning för miljöövervakning, undersökningstyp ”Påväxt i rinnande vatten – kiselalgsanalys” (Havs- och Vattenmyndigheten 2016). Minst 400 kiselalgsskal räknades i varje prov. Fullständiga artlistor finns i Bilaga 2.



Figur 1. Kiselalgsanalys görs i ljusmikroskop i 1000 gångers förstoring med oljeimmersionsobjektiv. Mikroskopet ska helst vara utrustat med interferenskontrast, vilket gör att man kan se mycket små former tydligare än med andra tekniker.

Tabell 1. Kiselalgslokaler i Ljusnan-Voxnans avrinningsområde 2017. Koordinater är angivna enligt RT90 2,5 gon V.

| Nr   | Vattendrag/lokal       | Datum      | Koordinater |         | Syfte             |
|------|------------------------|------------|-------------|---------|-------------------|
|      |                        |            | x           | y       |                   |
| 9005 | Norrveinan, uppstr ARV | 2017-09-11 | 6933004     | 1402777 | recipientkontroll |
| 9010 | Norrveinan, nedstr ARV | 2017-09-11 | 6930771     | 1401009 | recipientkontroll |

## Utvärdering

Utvärderingen följer Naturvårdsverkets handbok (Naturvårdsverket 2007) samt Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (Havs- och vattenmyndigheten 2013).

### IPS och statusklassning

Statusklassningen av provtagningslokalerna gjordes med hjälp av kiselalgsindexet IPS. I gränfall mellan klasser beaktades även stödparametrarna %PT och TDI. Uträkningen av kiselalgsindex gjordes enligt programvaran Omnidia 5.3 (<http://omnidia.free.fr/>). Utvärderingen av resultaten gjordes enl. Tabell 2.

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.

Som komplement till IPS-indexet görs en beräkning av %PT och TDI. Dessa index är avsedda att fungera som stödparametrar, framför allt när IPS-indexet ligger nära en klassgräns.

%PT, Pollution Tolerant valves, anger andelen kiselalger som är klassificerade som toleranta mot lättnedbrytbar organisk förorening enligt Kelly (1998).

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 Sverige använder TDI-versionen från 1998 och inte den reviderade versionen, eftersom den inte fungerar lika bra för svenska förhållanden.

År 2015 genomfördes en omfattande revidering av indexvärdena för olika kiselalgsarter av SLU, Uppsala, Jarlman Konsult AB, Lund och Medins Havs- och Vattenkonsulter AB, Mölnlycke. De flesta ändringarna rör TDI-indexet och eftersom detta index endast är en stödparameter har inga omräkningar av äldre data utförts.

IPS-indexet bygger på alla noterade kiselalgsarter och beräknas med hjälp av formeln enligt Zelinka & Marvan (1961):

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

där  $A_j$  är den relativa abundansen i procent av taxon  $j$ ,  $S_j$  är föroreningskänsligheten hos taxon  $j$  (1-5, där ett högt värde visar en hög föroreningskänslighet) och  $V_j$  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). 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.

En expertbedömning avseende statusklassningen kan i vissa fall behöva göras när indexvärdet för IPS ligger i närheten av en klassgräns och stödparametrarna hamnar i en annan statusklass.



Tabell 2. 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   |
|-------|---------------------|-------------------|-------------------|-------|-------|
|       | Referensvärde       | 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 < 14,5   | ≥ 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 < 7. Beräkningar har gjorts enligt nedanstående formel och utvärderingen av resultatet enligt Tabell 3.

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

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 *Achnantheidium minutissimum*, ADMI (group I-III) och släktet *Eunotia*, EUNO (Figur 2). 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

Även för ACID-indexet tillämpas i vissa fall en expertbedömning, t.ex. om kiselalgsamhället helt domineras av alkalifila och alkalibionta arter, eftersom indexet främst är framtaget för att spegla surhetsförhållandena i vatten med pH lägre än 7.



Tabell 3. Bedömning av surhet i vattendrag med hjälp av kiselalgsindexet ACID; indelning i fem surhetsklasser. Klasserna visar olika stadier av surhet, men inte om eventuell surhet har naturligt eller antropogent ursprung. För varje surhetsklass anges motsvarande medel- och minimum-pH. Färgmarkeringarna för surhetsklasserna är anpassade till Naturvårdsverket 2007 (Handbok 2007:4, Kap. 4.2.2, sid 66).

| Surhetsklasser | Surhetsindex ACID | Motsvarar medel-pH<br>(medelvärde av 12 mån. före provtagning) | Motsvarar pH-minimum<br>(12 mån. före provtagning) |
|----------------|-------------------|--|--|
| 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   |



Figur 2. Förekomsten av artkomplexet *Achnanthes minutissima* (t.v.) och släktet *Eunotia* (*E. implicata* t.h.) ingår i beräkningen av surhetsindexet ACID.

### Arter 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; diversitet < 1,50) kan det bero på någon form av störning på lokalen

## Resultat och diskussion

Under provtagningsperioden var vattennivån medelhög på båda lokalerna. Beräknade indexvärden för IPS, TDI, %PT och surhetsindexet ACID finns presenterade i Tabell 4 & 5. I Bilaga 1 kan man läsa om varje lokal för sig och här finns också jämförelser med tidigare resultat. Artlistor med beräknade index finns i Bilaga 2.

### IPS och statusklassning

Kiselalgsindexet IPS visar påverkan av näringsämnen och lättnedbrytbar organisk förorening. Stödparametrarna %PT (andel föroreningstoleranta kiselalger) och TDI (mängden näringskrävande arter) beaktas vid klassningen framför allt om IPS-värdet ligger nära en klassgräns.

De två undersökta lokalerna i Norrveman bedömdes båda ha **hög status** (Tabell 4). Av dessa hade 9010 Norrveman (nedstr ARV) mycket högt ( $\geq 19,5$ ) IPS-index. Ingen av lokalerna i undersökningen hade anmärkningsvärda mängder av varken näringskrävande (TDI) eller föroreningstoleranta (%PT) kiselalger.

Tabell 4. Antalet räknade arter, diversitet, kiselalgsindexet IPS och stödparametrarna TDI och %PT samt statusklassning enligt Naturvårdsverket (2007) i vattendrag i Ljusnan-Voxnans avrinningsområde 2017.

| 2017 |                       | Antal räknade arter | Diversitet | IPS (1-20)  | IPS-klass | TDI (0-100) | TDI-klass | %PT | % PT-klass | Klass    | Status     |
|------|-----------------------|---------------------|------------|-------------|-----------|-------------|-----------|-----|------------|----------|------------|
| Nr   | Vattendrag/lokal      |                     |            |             |           |             |           |     |            |          |            |
| 9005 | Norrveman, uppstr ARV | 43                  | 3,71       | <b>18,9</b> | <b>1</b>  | 29,8        | 1         | 0,2 | 1-2        | <b>1</b> | <b>Hög</b> |
| 9010 | Norrveman, nedstr ARV | 22                  | 1,53       | <b>19,8</b> | <b>1</b>  | 25,4        | 1         | 0,2 | 1-2        | <b>1</b> | <b>Hög</b> |

### ACID och surhetsklassning

Surhetsindexet ACID är framtaget framför allt för att bedöma surheten i vattendrag med pH under 7. Vid höga pH ger indexet inte fullt lika starka klassningar som vid lägre pH (Andrén & Jarlman 2008).

Lokal 9005 Norrveman (uppstr ARV) klassades som **nära neutral**, vilket tyder på ett årsmedelvärde för pH mellan 6,5-7,3 (Tabell 5). Indexvärdet hamnade dock mycket nära gränsen mot alkaliska förhållanden (årsmedelvärde för pH över 7,3).

Lokal 9010 Norrveman (nedstr ARV) klassades år 2016 som **alkalisk**, dvs. årsmedelvärdet för pH bör vara över 7,3 (Tabell 5).

Tabell 5. Surhetsindexet ACID och surhetsklassning enligt Naturvårdsverket (2007) i vattendrag i Ljusnan-Voxnans avrinningsområde 2017. I tabellen redovisas också de parametrar som ingår i uträkningen av ACID.

| 2017 |                       |          |          |                |              |                   |               |                 |                 |      |               |
|------|-----------------------|----------|----------|----------------|--------------|-------------------|---------------|-----------------|-----------------|------|---------------|
| Nr   | Vattendrag/lokal      | ADMI (%) | EUNO (%) | acidobiont (‰) | acidofil (‰) | circumneutral (‰) | alkalifil (‰) | alkalibiont (‰) | odefinierad (‰) | ACID | pH-regim      |
| 9005 | Norrveman, uppstr ARV | 19,8     | 1,4      | 0              | 51           | 821               | 62            | 25              | 41              | 7,41 | Nära neutralt |
| 9010 | Norrveman, nedstr ARV | 75,7     | 0,7      | 0              | 19           | 974               | 2             | 0               | 5               | 8,74 | Alkaliskt     |

## Jämförelser med tidigare undersökningar

Lokalerna har undersökts varje år sedan 2012 (Meissner 2013 a & b, 2014, 2015 och 2016, Tabell 6, Bilaga 1). Båda har vid samtliga undersökningstillfällen visat samma resultat vad gäller näringsämnen och organisk förorening dvs., hög status.

Lokalen uppströms reningsverket har genomgående haft något lägre IPS-index än lokalen nedströms. Det beror sannolikt på att lokalen nedströms alla år dominerats av artgruppen *Achnanthydium minutissimum* och orsakat låg diversitet. Tidigare erfarenheter har visat att total dominans kan vara ett tecken på en störning i kiselalgssamhället, t.ex. orsakad av lågt eller högt vattenstånd som kan medföra uttorkning av eller mekanisk påverkan på substraten. Om det föreligger misstanke om att det varit mycket högt flöde eller mycket lågt vattenstånd, med risk för torrläggning, nära inpå provtagningen kan det vara lämpligt att upprepa kiselalgsundersökningen för att verifiera resultaten.

Lokal 9005 Norrveman (uppstr ARV) har även visat samma resultat alla år vad gäller surhet, dvs. nära neurala förhållanden, vilket tyder på ett årsmedelvärde för pH mellan 6,5-7,3.(Tabell 6).

På lokal 9010 Norrveman (nedstr ARV) visade surhetsindexet ACID nära neutrala förhållanden vid undersökningen 2012, men värdet låg då nära gränsen mot alkaliskt. De senaste åren visar surhetsindexet ACID alkaliska förhållanden, dvs. årsmedelvärdet för pH bör vara över 7,3 (Tabell 6). Det är dock möjligt att ACID-indexet blir något för högt på grund av dominans av artgruppen *Achnanthydium minutissimum*, eftersom direkt ingår i uträkningen av ACID.

Tabell 6. Jämförelse mellan undersökningar 2012- 2017 i Ljusnan-Voxnans avrinningsområde. Tabellen visar antalet räknade arter, diversitet, kiselalgsindexet IPS, stödparametrarna TDI och %PT, surhetsindexet ACID och de parametrar som ingår i uträkningen av ACID samt surhets- och statusklassning enligt Naturvårdsverket 2007.

| Nr   | Vattendrag | År | Antal räknade arter |            |             |      |          | Klass | Status | ACID     |                |              |                   |               |                 |                 |    | pH-regim    |               |
|------|------------|----|---------------------|------------|-------------|------|----------|-------|--------|----------|----------------|--------------|-------------------|---------------|-----------------|-----------------|----|-------------|---------------|
|      |            |    | Diversitet          | IPS (1-20) | TDI (0-100) | %PT  | ADMI (%) |       |        | EUNO (%) | acidobiont (%) | acidofil (%) | circumneutral (%) | alkalifil (%) | alkalibiont (%) | odefinierad (%) |    |             |               |
| 9005 | Norrveman  | 12 | 38                  | 3,60       | <b>18,5</b> | 39,7 | 0,0      | 1     | Hög    | 33,3     | 2,9            | 2            | 66                | 862           | 34              | 9               | 27 | <b>7,18</b> | Nära neutralt |
| 9005 | Norrveman  | 13 | 43                  | 3,22       | <b>19,0</b> | 26,6 | 0,7      | 1     | Hög    | 14,9     | 1,1            | 0            | 76                | 828           | 32              | 30              | 34 | <b>7,18</b> | Nära neutralt |
| 9005 | Norrveman  | 14 | 46                  | 4,19       | <b>18,7</b> | 28,2 | 0,7      | 1     | Hög    | 9,1      | 3,3            | 2            | 76                | 746           | 39              | 80              | 57 | <b>6,49</b> | Nära neutralt |
| 9005 | Norrveman  | 15 | 40                  | 3,87       | <b>18,8</b> | 30,8 | 0,0      | 1     | Hög    | 14,8     | 1,9            | 0            | 49                | 819           | 51              | 44              | 37 | <b>7,18</b> | Nära neutralt |
| 9005 | Norrveman  | 16 | 35                  | 3,61       | <b>18,7</b> | 30,9 | 0,5      | 1     | Hög    | 12,7     | 1,7            | 0            | 67                | 805           | 22              | 72              | 34 | <b>7,01</b> | Nära neutralt |
| 9005 | Norrveman  | 17 | 43                  | 3,71       | <b>18,9</b> | 29,8 | 0,2      | 1     | Hög    | 19,8     | 1,4            | 0            | 51                | 821           | 62              | 25              | 41 | <b>7,41</b> | Nära neutralt |
| 9010 | Norrveman  | 12 | 25                  | 2,03       | <b>19,6</b> | 24,8 | 0,0      | 1     | Hög    | 64,3     | 4,5            | 0            | 52                | 923           | 5               | 0               | 20 | <b>7,41</b> | Nära neutralt |
| 9010 | Norrveman  | 13 | 32                  | 2,52       | <b>19,4</b> | 26,2 | 0,2      | 1     | Hög    | 60,1     | 2,1            | 0            | 30                | 926           | 35              | 0               | 7  | <b>7,97</b> | Alkaliskt     |
| 9010 | Norrveman  | 14 | 23                  | 1,95       | <b>19,6</b> | 25,5 | 0,0      | 1     | Hög    | 66,7     | 2,4            | 0            | 26                | 941           | 14              | 0               | 19 | <b>8,01</b> | Alkaliskt     |
| 9010 | Norrveman  | 15 | 21                  | 1,15       | <b>19,7</b> | 26,0 | 0,0      | 1     | Hög    | 85,2     | 0,0            | 0            | 5                 | 970           | 16              | 0               | 9  | <b>9,26</b> | Alkaliskt     |
| 9010 | Norrveman  | 16 | 28                  | 1,53       | <b>19,8</b> | 26,1 | 0,0      | 1     | Hög    | 80,3     | 1,7            | 0            | 25                | 953           | 15              | 2               | 5  | <b>8,25</b> | Alkaliskt     |
| 9010 | Norrveman  | 17 | 22                  | 1,53       | <b>19,8</b> | 25,4 | 0,2      | 1     | Hög    | 75,7     | 0,7            | 0            | 19                | 974           | 2               | 0               | 5  | <b>8,74</b> | Alkaliskt     |

## Arter och diversitet

Vanligen används varken antalet räknade arter eller diversiteten för att bedöma förhållandena på en lokal, men är båda mycket låga kan det bero på någon form av störning.

Ingen av lokalerna hade riktigt högt (>60) eller lågt (<20) antal räknade arter (Tabell 4). Hög diversitet (>4,5) hade ingen av lokalerna i undersökningen 2017. Däremot hade 9010 Norrveman låg (<2,0) diversitet (Tabell 5), vilket berodde på att artkomplexet *Achnanthydium minutissimum*, dominerade (76 %) kiselalgsamhället

Kiselalger som trivs i näringsrika vatten var få eftersom de båda lokalerna är näringsfattiga. Vanligast var alltså arter som är mer eller mindre näringskänsliga. Exempel på sådana arter är *Fragilaria gracilis*, *Encyonopsis subminuta* och *Rossethidium pusillum* (Figur 3).



Figur 3. *Fragilaria gracilis*, *Encyonopsis subminuta* och *Rossethidium pusillum* är exempel på arter som trivs i näringsfattiga vatten.

## Referenser

- Andrén, C. & Jarlman, A. 2008. Benthic diatoms as indicators of acidity in streams. *Fundamental and Applied Limnology* Vol.173/3: 237-253.
- Cemagref. 1982. Etude des méthodes biologiques d'appréciation quantitative de la qualité des eaux. Rapport Q.E. Lyon-A.F. Bassin Rhône-Méditerranée-Corse: 218 p.
- 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>)
- Havs- och vattenmyndigheten 2016. Handledning för miljöövervakning: Programområde Sötvatten, Undersökningstyp "Påväxt i sjöar och vattendrag – kiselalgsanalys" Version 3:2, 2016-01-20. (<https://www.havochvatten.se/hav/vagledning--lagar/vagledningar/ovriga-vagledningar/undersokningstyper-for-miljoovervakning.html>)
- Hering, D., Johnson, R. K. & Buffagni, A. 2006. Linking organism groups – major results and conclusions from the STAR project. *Hydrobiologia* 566:109-113.
- Kahlert, M. & Andrén, C. 2005. Benthic diatoms as valuable indicators of acidity. *Verh. Internat. Verein. Limnology* 29: 635-639.
- Kahlert, M., Andrén, C. & Jarlman, A., 2007. Bakgrundsrapport för revideringen 2007 av bedömningsgrunder för Påväxt – kiselalger i vattendrag. Rapport 2007:23. Institutionen för miljöanalys. Sveriges Lantbruksuniversitet.)
- Kelly, M.G. 1998. Use of the trophic diatom index to monitor eutrophication in rivers. *Water Research* 32: 236-242.
- Meissner, Y. 2013 a. Bilaga kiselalger, 2 lokaler i Ljusnan-Voxnan 2012. Medins Biologi AB. Delrapport till Alcontrol AB.
- Meissner, Y. 2013 b. Bilaga kiselalger, 2 lokaler i Ljusnan-Voxnan 2013. Medins Biologi AB. Delrapport till Alcontrol AB. Medins Biologi AB.
- Meissner, Y. 2014. Kiselalger i Ljusnan-Voxnans avrinningsområde 2014. Medins Biologi AB.
- Meissner, Y. 2015. Kiselalger i Ljusnan-Voxnans avrinningsområde 2015. Medins Havs- och Vattenkonsulter AB.
- Meissner, Y. 2016. Kiselalger i Ljusnan-Voxnans avrinningsområde 2016. Medins Havs- och Vattenkonsulter AB.

- 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/hav/vagledning--lagar/vagledningar/vattenforvaltning/nationell-vagledning-och-foreskrifter-for-vattenforvaltning.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. Netherlands Journal of Aquatic Ecology 28(1): 117-133.
- Zelinka, M. & Marwan, P. 1961. Zur Präzisierung der biologischen Klassifikation der Reinheit fließender Gewässer. Arch. Hydrobiol. 57: 159-174

# Bilaga 1. Resultatsidor kiselalger

## Förklaring till resultatsidor – kiselalger

### Lokaluppgifter

I förekommande fall anges lokalnummer, vattendragsnamn, lokalnamn, län, provtagningsdatum samt lägesangivelse. I förekommande fall finns foto samt en kortfattad beskrivning i ord av provplatsen. Dessutom anges lokaluppgifter som är av betydelse för kiselalgssamhället: vattennivå, vattenhastighet, grumlighet, vattenfärg och temperatur samt vilket substrat som proven är tagna från.

### Index och hjälpparametrar:

IPS = Indice de Polluo-sensibilité Spécifique

TDI = Trophic Diatom Index

% PT = % Pollution Tolerante valves

ACID = ACidity Index for Diatoms

EK (IPS) = Ekologisk kvot, dvs. IPS-värde/referensvärde)

### Statusklassning (näringssämnen och organisk förorening):

1. Hög status
2. God status
3. Måttlig status
4. Otillfredsställande status
5. Dålig status

### Statusklassning (surhet):

1. Alkaliskt
2. Nära neutralt
3. Måttligt surt
4. Surt
5. Mycket surt



**9005. Norrveman, uppströms ARV**

2017-09-11

Koordinater: 6933004/1402777 (RT 90)

Län: 23 Jämtland  
 Kommun: Härjedalen  
 Provtagningsmetodik: SS-EN 13946  
 Provtagning: ALcontrol AB  
 Prov taget från: sten  
 Antal borstade stenar: 5  
 Analysmetodik: SS-EN 14407  
 Artanalys: Ylva Meissner

Vattendragsbredd: 20 m  
 Medeldjup provyta: 0,4 m  
 Vattennivå: medel  
 Vattenhastighet: strömt  
 Grumlighet: klart  
 Vattenfärg: färgat  
 Vattentemperatur: 8,4°C  
 Beskuggning: saknas



Provplats: -

**Resultat index och klassning**

Antal räknade skal: 435    IPS: 18,9 (klass 1)  
 Antal räknade taxa: 43    TDI: 29,8 (klass 1)  
 Diversitet: 3,71    % PT: 0,2 (klass 1 - 2)  
 Missbildningar (%): -    ACID: 7,41  
 EK (IPS): 0,96 (klass 1)

**Statusklassning** (näringssämnen och organisk förorening)**HÖG STATUS****Statusklassning** (surhet)**NÄRA NEUTRALT****Kommentar årets undersökning**

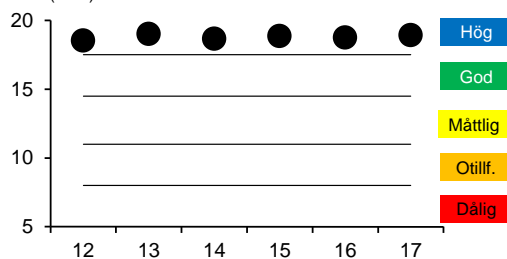
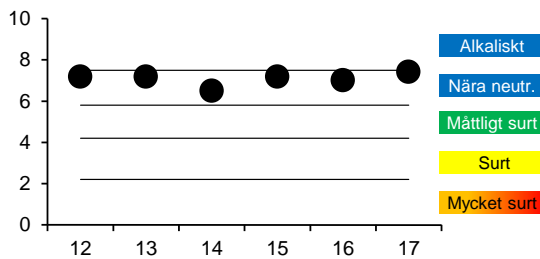
IPS-indexet i Norrveman uppströms avloppsreningsverket motsvarade klass 1, hög status. Vissa näringskrävande arter förekom, men endast i låga antal, och andelen föroreningstoleranta former (%PT) var mycket liten.

Surhetsindexet ACID visade nära neutrala förhållanden, vilket betyder att årsmedelvärdet för pH bör ligga mellan 6,5-7,3. Indexvärdet hamnade mycket nära gränsen mot alkaliska förhållanden (årsmedelvärde för pH över 7,3).

**Jämförelse med tidigare undersökningar**

Treårsmedelvärden

| År    | IPS  | Klass | TDI  | Klass | %PT | Klass | ACID | Statusklass | Surhetsklass  |
|-------|------|-------|------|-------|-----|-------|------|-------------|---------------|
| 15-17 | 18,8 | 1     | 30,5 | 1     | 0,2 | 1 - 2 | 7,20 | Hög status  | Nära neutralt |

**IPS (1-20)****ACID****Kommentar jämförelse med tidigare undersökningar**

Lokalen är årligen undersökt sedan år 2012 och har uppvisat samma resultat, dvs hög status och nära neutrala förhållanden alla år.

**9010. Norrveman, nedströms ARV**

2017-09-11

Koordinater: 6930771/1401009 (RT 90)

Län: 23 Jämtland  
 Kommun: Härjedalen  
 Provtagningsmetodik: SS-EN 13946  
 Provtagning: ALcontrol AB  
 Prov taget från: sten  
 Antal borstade stenar: 5  
 Analysmetodik: SS-EN 14407  
 Artanalys: Ylva Meissner

Vattendragsbredd: 30 m  
 Medeldjup provyta: 0,35 m  
 Vattennivå: medel  
 Vattenhastighet: strömt  
 Grumlighet: klart  
 Vattenfärg: färgat  
 Vattentemperatur: 8,5°C  
 Beskuggning: -



Provplats: -

**Resultat index och klassning**

Antal räknade skal: 424    IPS: 19,8 (klass 1)  
 Antal räknade taxa: 22    TDI: 25,4 (klass 1)  
 Diversitet: 1,53    % PT: 0,2 (klass 1 - 2)  
 Missbildningar (%): -    ACID: 8,74  
 EK (IPS): 1,01 (klass 1)

**Statusklassning** (näringssämnen och organisk förorening)**HÖG STATUS****Statusklassning** (surhet)**ALKALISKT****Kommentar årets undersökning**

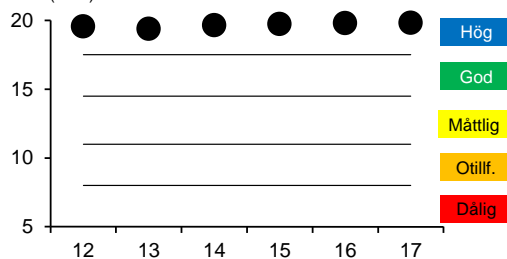
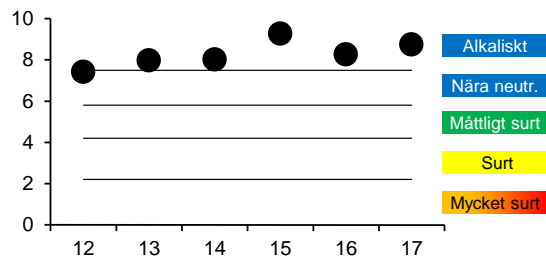
I Norrveman, nedströms avloppsreningsverket, var IPS-indexet mycket högt och motsvarade klass 1, hög status. Mängden näringskrävande kiselalger (TDI) var liten och andelen föroreningstoleranta arter (%PT) var mycket liten. Diversiteten var låg och kiselalgssamhället dominerades (76 %) av artkomplexet *Achnanthydium minutissimum* (group II).

Surhetsindexet ACID visade alkaliska förhållanden, vilket betyder att årsmedelvärdet för pH bör vara över 7,3.

**Jämförelse med tidigare undersökningar**

Treårsmedelvärden

| År    | IPS  | Klass | TDI  | Klass | %PT | Klass | ACID | Statusklass | Surhetsklass |
|-------|------|-------|------|-------|-----|-------|------|-------------|--------------|
| 15-17 | 19,8 | 1     | 25,8 | 1     | 0,1 | 1 - 2 | 8,75 | Hög status  | Alkaliskt    |

**IPS (1-20)****ACID****Kommentar jämförelse med tidigare undersökningar**

Lokalen har undersökts årligen sedan 2012 och har uppvisat samma resultat vad gäller näringsämnen och organisk förorening, dvs. hög status.

Surhetsindexet ACID visade nära neutrala förhållanden 2012, men låg då nära gränsen mot alkaliska förhållanden. Övriga år indikerade surhetsindexet ACID alkaliska förhållanden, vilket innebär att årsmedelvärdet för pH bör vara högre än 7,3.

## Bilaga 2. Artlistor

### Förklaring till artlistor för kiselalger

Det. = person som utfört artbestämning och räkning

S = visar föroreningskänsligheten enligt en skala 1-5, där 1 betyder föroreningstolerans och 5 betyder föroreningskänslighet

V = indikatorvärde enligt en skala 1-3, där 3 betyder att arten är en stark indikator

pH = surhetsvärde, där 1 = acidobiont, 2 = acidofil, 3 = circumneutral, 4 = alkalifil och 5 = alkalibiont (se förklaring nedan)

cf. = confer (jämför), vilket innebär en viss osäkerhet i artbestämningen

Antal cf. = antal skal av totalantalet skal som räknades som cf.

#### Index och hjälpparametrar:

IPS = Indice de Polluo-sensibilité Spécifique

TDI = Trophic Diatom Index

% PT = % Pollution Tolerante valves

ACID = ACidity Index for Diatoms

#### Följande parametrar används för att räkna ut ACID:

ADMI (%) = artkomplexet *Achnanthydium minutissimum*

EUNO (%) = släktet *Eunotia*

Acidobiont (‰) = arter med optimalt pH < 5,5.

Acidofil (‰) = arter som i huvudsak förekommer vid pH < 7.

Circumneutral (‰) = arter som i huvudsak förekommer vid pH omkring 7.

Alkalifil (‰) = arter som i huvudsak förekommer vid pH > 7.

Alkalibiont (‰) = arter med förekomst enbart vid pH > 7.

Odefinierad (‰) = arter med odefinierat pH-optimum

Missbildade (%) = andel missbildade skal (ingår inte i denna undersökning)

Medelbredd ADMI ( $\mu\text{m}$ ) = medelbredden av 10-20 individer av artgruppen *Achnanthydium minutissimum* (ADMI) beräknas. Denna bestämmer vilken grupp alla räknade ADMI-skal i provet ska tillhöra: ADM1 (medelbredd < 2,2  $\mu\text{m}$ ), ADM2 (medelbredd 2,2-2,8  $\mu\text{m}$ ) eller ADM3 (medelbredd > 2,8  $\mu\text{m}$ ), Naturvårdsverket 2009. ADM1 brukar förekomma i mycket näringsfattiga vatten på högre höjder, ADM2 förekommer i näringsfattiga och måttligt näringsrika vatten, medan ADM3 finns i näringsrika vatten

## 9005. Norrveman, uppströms ARV

2017-09-11

Lokalkoordinater: 6933004/1402777 (RT 90)

Metodik: SS-EN 14407:2014 + Handledning för miljöövervakning

Det. Ylva Meissner, Medins Havs- och Vattenkonsulter AB



## RAPPORT

utfärdad av ackrediterat laboratorium  
REPORT issued by an Accredited Laboratory

| Arter   | Kod    | S            | V    | pH              | Antal skal | Antal cf.          | Relativ frekvens (%) | Missbildade skal |    |            |      |
|---|--------|--------------|------|-----------------|------------|--------------------|----------------------|------------------|----|------------|------|
| Achnanthydium minutissimum group II (mean width 2,2-2,8µm)  | ADM2   | 5,0          | 1    | 3               | 86         |                    | 19,8                 |                  |    |            |      |
| Aulacoseira sp.   | AULS   | 3,8          | 1    | 0               | 4          |                    | 0,9                  |                  |    |            |      |
| Brachysira neoexilis Lange-Bertalot   | BNEO   | 5,0          | 1    | 2               | 3          |                    | 0,7                  |                  |    |            |      |
| Caloneis tenuis (Gregory) Krammer   | CATE   | 5,0          | 2    | 3               | 7          |                    | 1,6                  |                  |    |            |      |
| Caloneis undulata (Gregory) Krammer   | CUND   | 0,0          | 0    | 2               | 1          |                    | 0,2                  |                  |    |            |      |
| Diatoma mesodon (Ehrenberg) Kützing   | DMES   | 5,0          | 3    | 3               | 1          |                    | 0,2                  |                  |    |            |      |
| Encyonema lunatum (W. Smith) Van Heurck   | ENLU   | 5,0          | 2    | 0               | 1          |                    | 0,2                  |                  |    |            |      |
| Encyonema minutiforme Krammer   | ENMF   | 5,0          | 1    | 0               | 7          |                    | 1,6                  |                  |    |            |      |
| Encyonema silesiacum (Bleisch) Mann   | ESLE   | 5,0          | 2    | 3               | 1          |                    | 0,2                  |                  |    |            |      |
| Encyonopsis minuta Krammer & Reichardt  | ECPM   | 4,0          | 2    | 4               | 8          |                    | 1,8                  |                  |    |            |      |
| Encyonopsis subminuta Krammer & Reichardt   | ESUM   | 5,0          | 1    | 3               | 57         |                    | 13,1                 |                  |    |            |      |
| Encyonopsis sp.   | ENCP   | 5,0          | 1    | 0               | 2          |                    | 0,5                  |                  |    |            |      |
| Epithemia adnata (Kützing) Brébisson  | EADN   | 4,0          | 3    | 5               | 11         |                    | 2,5                  |                  |    |            |      |
| Eucocconeis laevis (Oestrup) Lange-Bertalot   | EULA   | 5,0          | 2    | 3               | 1          |                    | 0,2                  |                  |    |            |      |
| Eunotia incisa Gregory  | EINC   | 5,0          | 1    | 2               | 1          |                    | 0,2                  |                  |    |            |      |
| Eunotia minor (Kützing) Grunow  | EMIN   | 4,6          | 1    | 2               | 5          |                    | 1,1                  |                  |    |            |      |
| Fragilaria capucina Desmazieres s.lat.  | FCAPsl | 4,5          | 1    | 3               | 7          |                    | 1,6                  |                  |    |            |      |
| Fragilaria gracilis Østrup  | FGRA   | 4,8          | 1    | 3               | 119        |                    | 27,4                 |                  |    |            |      |
| Fragilaria rumpens (Kützing) G.W.F. Carlson   | FRUM   | 4,0          | 1    | 3               | 2          |                    | 0,5                  |                  |    |            |      |
| Fragilaria tenera (W. Smith) Lange-Bertalot   | FTEN   | 4,0          | 2    | 3               | 3          |                    | 0,7                  |                  |    |            |      |
| Gomphonema clavatum Ehrenberg   | GCLA   | 5,0          | 1    | 3               | 4          |                    | 0,9                  |                  |    |            |      |
| Gomphonema exilissimum (Grunow) Lange-Bertalot & Reichardt s.lat.                                     | GEXLsl | 5,0          | 1    | 3               | 5          |                    | 1,1                  |                  |    |            |      |
| Gomphonema hebridense Gregory   | GHEB   | 5,0          | 1    | 3               | 2          |                    | 0,5                  |                  |    |            |      |
| Gomphonema sp.  | GOMS   | 3,6          | 2    | 0               | 3          |                    | 0,7                  |                  |    |            |      |
| Karayevia suchlandtii (Hustedt) Bukhtiyarova  | KASU   | 4,5          | 1    | 3               | 5          |                    | 1,1                  |                  |    |            |      |
| Meridion circulare (Greville) Agardh var. circulare   | MCIR   | 4,2          | 1    | 4               | 4          |                    | 0,9                  |                  |    |            |      |
| Navicula heimansioides Lange-Bertalot   | NHMD   | 5,0          | 2    | 2               | 1          |                    | 0,2                  |                  |    |            |      |
| Navicula ireneae Van de Vijver, Jarlman & Lange-Bertalot  | NIRN   | 4,0          | 1    | 4               | 2          |                    | 0,5                  |                  |    |            |      |
| Navicula radiosa Kützing  | NRAD   | 5,0          | 1    | 3               | 2          |                    | 0,5                  |                  |    |            |      |
| Navicula rhynchocephala Kützing   | NRHY   | 4,0          | 3    | 4               | 2          |                    | 0,5                  |                  |    |            |      |
| Navicula schmassmannii Hustedt  | NSMM   | 4,5          | 1    | 3               | 8          | 2                  | 1,8                  |                  |    |            |      |
| Naviculadicta Iconogr. 2, Taf. 27:17-18   | NVD1   | 4,7          | 1    | 3               | 2          |                    | 0,5                  |                  |    |            |      |
| Nitzschia acidoclinata Lange-Bertalot   | NACD   | 5,0          | 1    | 3               | 3          |                    | 0,7                  |                  |    |            |      |
| Nitzschia graciliformis Lange-Bertalot & Simonsen   | NIGF   | 2,0          | 1    | 4               | 1          |                    | 0,2                  |                  |    |            |      |
| Nitzschia gracilis Hantzsch   | NIGR   | 4,0          | 1    | 3               | 1          |                    | 0,2                  |                  |    |            |      |
| Nitzschia perminuta (Grunow) M. Peragallo   | NIPM   | 4,5          | 1    | 4               | 5          |                    | 1,1                  |                  |    |            |      |
| Psammothidium scoticum (Flower & Jones) Bukhtiyarova & Round  | PSCT   | 5,0          | 1    | 2               | 1          |                    | 0,2                  |                  |    |            |      |
| Rhopalodia parallela (Grunow) O. Müller   | RPAR   | 5,0          | 3    | 0               | 1          |                    | 0,2                  |                  |    |            |      |
| Rossthidium anastasiae (Kaczmarek) Potapova   | RANA   | 5,0          | 1    | 3               | 3          |                    | 0,7                  |                  |    |            |      |
| Rossthidium pusillum (Grunow) Round & Bukhtiyarova  | RPUS   | 5,0          | 3    | 3               | 38         |                    | 8,7                  |                  |    |            |      |
| Staurosira venter (Ehrenberg) Cleve & Möller  | SSVE   | 4,0          | 1    | 4               | 4          |                    | 0,9                  |                  |    |            |      |
| Tabellaria flocculosa (Roth) Kützing  | TFLO   | 5,0          | 1    | 2               | 10         |                    | 2,3                  |                  |    |            |      |
| Ulnaria danica (Kützing) Compère & Bukhtiyarova   | UDAN   | 4,0          | 1    | 4               | 1          |                    | 0,2                  |                  |    |            |      |
| <b>SUMMA (antal skal):</b>  |        |              |      |                 | <b>435</b> |                    |                      | <b>-</b>         |    |            |      |
| <b>SUMMA (antal taxa):</b>  |        |              |      |                 | <b>43</b>  |                    |                      |                  |    |            |      |
| <b>Index och hjälpparametrar</b> (beräkningar för de kursiverade parametrarna är inte ackrediterade): |        |              |      |                 |            |                    |                      |                  |    |            |      |
| Antal taxa:   | 43     | TDI (0-100): | 29,8 | ADMI (%):       | 19,8       | Acidofil (%):      | 51                   | Alkalibiont (%): | 25 |            |      |
| Diversitet:   | 3,71   | % PT:        | 0,2  | EUNO (%):       | 1,4        | Circumneutral (%): | 821                  | Odefinierad (%): | 41 | Medelbredd |      |
| IPS (1-20):   | 18,9   | ACID:        | 7,41 | Acidobiont (%): | 0          | Alkalifil (%):     | 62                   | Missbildade (%): | -  | ADMI (µm): | 2,65 |

Laboratorium ackrediteras av Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll (SWEDAC) enligt svensk lag. Den ackrediterade verksamheten vid laboratorierna uppfyller kraven i SS-EN ISO/IEC 17025 (2005). Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg godkänt annat.

## 9010. Norrveman, nedströms ARV

2017-09-11

Lokalkoordinater: 6930771/1401009 (RT 90)

Metodik: SS-EN 14407:2014 + Handledning för miljöövervakning

Det. Ylva Meissner, Medins Havs- och Vattenkonsulter AB



## RAPPORT

utförd av ackrediterat laboratorium  
REPORT issued by an Accredited Laboratory

| Arter   | Kod    | S   | V | pH | Antal skal | Antal cf. | Relativ frekvens (%) | Missbildade skal |
|---|--------|-----|---|----|------------|-----------|----------------------|------------------|
| Achnanthydium minutissimum group II (mean width 2,2-2,8µm)          | ADM2   | 5,0 | 1 | 3  | 321        |           | 75,7                 |                  |
| Achnanthydium subatomoides (Husted) Monnier, Lange-Bertalot & Ector | ADSO   | 5,0 | 1 | 2  | 1          |           | 0,2                  |                  |
| Caloneis tenuis (Gregory) Krammer                                   | CATE   | 5,0 | 2 | 3  | 2          |           | 0,5                  |                  |
| Chamaepinnularia soehrensii var. hassica (Krasske) Lange-Bertalot   | CHSH   | 5,0 | 1 | 2  | 2          |           | 0,5                  |                  |
| Cymbella proxima Reimer var. proxima                                | CPRX   | 3,5 | 3 | 0  | 1          |           | 0,2                  |                  |
| Encyonema silesiacum (Bleisch) Mann                                 | ESLE   | 5,0 | 2 | 3  | 2          |           | 0,5                  |                  |
| Encyonopsis subminuta Krammer & Reichardt                           | ESUM   | 5,0 | 1 | 3  | 4          |           | 0,9                  |                  |
| Eucocconeis laevis (Oestrup) Lange-Bertalot                         | EULA   | 5,0 | 2 | 3  | 1          |           | 0,2                  |                  |
| Eunotia incisa Gregory  | EINC   | 5,0 | 1 | 2  | 1          |           | 0,2                  |                  |
| Eunotia minor (Kützing) Grunow                                      | EMIN   | 4,6 | 1 | 2  | 2          |           | 0,5                  |                  |
| Fragilaria capucina Desmazieres s.lat.                              | FCAPsl | 4,5 | 1 | 3  | 7          |           | 1,7                  |                  |
| Fragilaria gracilis Østrup  | FGRA   | 4,8 | 1 | 3  | 19         |           | 4,5                  |                  |
| Gomphonema exilissimum (Grunow) Lange-Bertalot & Reichardt s.lat.   | GEXLsl | 5,0 | 1 | 3  | 4          |           | 0,9                  |                  |
| Navicula schmassmannii Hustedt                                      | NSMM   | 4,5 | 1 | 3  | 2          |           | 0,5                  |                  |
| Naviculadicta Iconogr. 2, Taf. 28:21-23                             | NVD3   | 5,0 | 1 | 0  | 1          |           | 0,2                  |                  |
| Nitzschia acidoclinata Lange-Bertalot                               | NACD   | 5,0 | 1 | 3  | 3          |           | 0,7                  |                  |
| Nitzschia bavarica Hustedt  | NBAV   | 4,0 | 1 | 3  | 1          |           | 0,2                  |                  |
| Nitzschia palea (Kützing) W. Smith var. debilis (Kützing) Grunow    | NPAD   | 3,0 | 1 | 3  | 1          |           | 0,2                  |                  |
| Rosithidium anastasiae (Kaczmarska) Potapova                        | RANA   | 5,0 | 1 | 3  | 45         |           | 10,6                 |                  |
| Rosithidium pusillum (Grunow) Round & Bukhtiyarova                  | RPUS   | 5,0 | 3 | 3  | 1          |           | 0,2                  |                  |
| Tabellaria flocculosa (Roth) Kützing                                | TFLO   | 5,0 | 1 | 2  | 2          |           | 0,5                  |                  |
| Ulnaria danica (Kützing) Compère & Bukhtiyarova                     | UDAN   | 4,0 | 1 | 4  | 1          |           | 0,2                  |                  |

SUMMA (antal skal):

424

-

SUMMA (antal taxa):


22

Index och hjälpparametrar (beräkningar för de kursiverade parametrarna är inte ackrediterade):


|             |      |              |      |                 |      |                    |     |                  |   |                              |
|-------------|------|--------------|------|-----------------|------|--------------------|-----|------------------|---|------------------------------|
| Antal taxa: | 22   | TDI (0-100): | 25,4 | ADMI (%):       | 75,7 | Acidofil (%):      | 19  | Alkalibiont (%): | 0 | Medelbredd<br>ADM (µm): 2,29 |
| Diversitet: | 1,53 | % PT:        | 0,2  | EUNO (%):       | 0,7  | Circumneutral (%): | 974 | Odefinierad (%): | 5 |                              |
| IPS (1-20): | 19,8 | ACID:        | 8,74 | Acidobiont (%): | 0    | Alkalifil (%):     | 2   | Missbildade (%): | - |                              |

Laboratorium ackrediteras av Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll (SWEDAC) enligt svensk lag. Den ackrediterade verksamheten vid laboratorierna uppfyller kraven i SS-EN ISO/IEC 17025 (2005). Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg godkänt annat.

## Bilaga 3. Lokalbeskrivningar

|   |   |  |                               |
|---|---|--|-------------------------------|
| <b>9005. Norrveman, uppströms ARV</b>   |   |  <b>RAPPORT</b><br>utfärdad av ackrediterat laboratorium<br>REPORT issued by an Accredited Laboratory |                               |
| <b>Vattenområdesuppgifter</b>   |   |  |                               |
| Huvudflodområde:  | <u>48 Ljusnan</u>                         | Stations EU-id:  | <u>-</u>                      |
| Län:  | <u>23 Jämtland</u>                        | Lokalkoordinater:  | <u>6933004/1402777</u>        |
| Kommun:   | <u>Härjedalen</u>                         | Koordinatsystem:   | <u>RT 90</u>                  |
| <b>Provtagningsuppgifter</b>  |   |  |                               |
| Datum:  | <u>2017-09-11</u>                         | Metodik:   | <u>SS-EN 13946</u>            |
| Provtagare:   | <u>Per Wallenborg</u>                     | Kemipro (j/n):   | <u>-</u>                      |
| Organisation:   | <u>ALcontrol AB</u>                       |  |                               |
| Syfte:  | <u>recipientkontroll</u>                  |  |                               |
| <b>Lokaluppgifter</b>   |   |  |                               |
| Lokalens längd:   | <u>10 m</u>                               | Vattenhastighet:   | <u>strömt (0,2 - 0,7 m/s)</u> |
| Lokalens bredd:   | <u>7 m</u>                                | Vattennivå:  | <u>medel</u>                  |
| Vattendragsbredd (våt yta):   | <u>20 m</u>                               | Grumlighet:  | <u>klart</u>                  |
| Bredd (mätt/uppskattad)   | <u>uppskattad</u>                         | Vattenfärg:  | <u>färgat</u>                 |
| Lokalens medeldjup:   | <u>0,4 m</u>                              | Vattentemperatur:  | <u>8,4°C</u>                  |
| Lokalens maxdjup:   | <u>0,6 m</u>                              |  |                               |
| Märkning av lokal:  | <u>-</u>                                  |  |                               |
| <b>Bottensubstrat och vattenvegetation (dominerande typ och täckningsgrad i %)</b>  |   |  |                               |
| Oorganiskt mtrl, dom. 1:  | <u>fina block</u>                         | Vegetationstyp, dom. 1:  | <u>mossor</u>                 |
| Oorganiskt mtrl, dom. 2:  | <u>grov sten</u>                          | Vegetationstyp, dom. 2:  | <u>påväxtalger</u>            |
| Oorganiskt mtrl, dom. 3:  | <u>fin sten</u>                           | Vegetationstyp, dom. 3:  | <u>-</u>                      |
| Finsediment:  | <u>saknas</u>                             | Övervattensv:  | <u>saknas</u>                 |
| Sand (<0,2 cm):   | <u>saknas</u>                             | Flytbladsv:  | <u>saknas</u>                 |
| Grus (0,2-2 cm):  | <u>saknas</u>                             | Långskottsv:   | <u>saknas</u>                 |
| Fin sten (2-10 cm):   | <u>&lt;5%</u>                             | Rosettväxter:  | <u>saknas</u>                 |
| Grov sten (10-20 cm):   | <u>5-50%</u>                              | Mossor:  | <u>5-50%</u>                  |
| Fina block (20-40 cm):  | <u>&gt;50%</u>                            | Påväxtalger:   | <u>5-50%</u>                  |
| Grova block (> 2 m):  | <u>&lt;5%</u>                             |  |                               |
| Häll:   | <u>saknas</u>                             |  |                               |
| <b>Närmiljö 0-30 m (Dominerande typer)</b>  |   |  |                               |
| Dominerande 1:  | <u>blandskog</u>                          | Dominerande 2:   | <u>lövskog</u>                |
|   |   | Dominerande 3:   | <u>barrskog</u>               |
| <b>Strandzon 0-5 m</b>  |   |  |                               |
| Dominerande 1:  | Vegetationstyp: <u>gräs/halvgräs/vass</u> | Dom. art:  | Sub.dom. art:                 |
| Dominerande 2:  | <u>träd</u>                               | <u>björk</u>   | <u>ALcontrol AB</u>           |
| Dominerande 3:  | <u>träd</u>                               | <u>gran</u>  | <u>en</u>                     |
| Beskuggning:  | <u>saknas</u>                             |  |                               |
| <b>Påverkan</b>   |   |  |                               |
| A:  | Typ: <u>-</u>                             | Styrka:  | <u>-</u>                      |
| B:  | <u>-</u>                                  | <u>-</u>   |                               |
| C:  | <u>-</u>                                  | <u>-</u>   |                               |
| <b>Övrigt</b>   |   |  |                               |
| <u>-</u>  |   |  |                               |
| Laboratorium ackrediteras av Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll (SWEDAC) enligt svensk lag. Den ackrediterade verksamheten vid laboratorierna uppfyller kraven i SS-EN ISO/IEC 17025 (2005). Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg godkänt annat. |   |  |                               |



| <b>9010. Norrveman, nedströms ARV</b>   |                               | <br><small>Akred. nr. 1616<br/>Pröving<br/>ISO/IEC 17025</small> | <b>RAPPORT</b>                |                |               |
|---|-------------------------------|---|-------------------------------|----------------|---------------|
|   |                               | utfärdad av ackrediterat laboratorium<br>REPORT issued by an Accredited Laboratory  |                               |                |               |
| <b>Vattenområdesuppgifter</b>   |                               |   |                               |                |               |
| Huvudflodområde:  | <u>48 Ljusnan</u>             | Stations EU-id:   | <u>SE693070-140096</u>        |                |               |
| Län:  | <u>23 Jämtland</u>            | Lokalkoordinater:   | <u>6930771/1401009</u>        |                |               |
| Kommun:   | <u>Härjedalen</u>             | Koordinatsystem:  | <u>RT 90</u>                  |                |               |
| <b>Provtagningsuppgifter</b>  |                               |   |                               |                |               |
| Datum:  | <u>2017-09-11</u>             | Metodik:  | <u>SS-EN 13946</u>            |                |               |
| Provtagare:   | <u>Per Wallenborg</u>         | Kemipro (j/n):  | <u>-</u>                      |                |               |
| Organisation:   | <u>ALcontrol AB</u>           |   |                               |                |               |
| Syfte:  | <u>recipientkontroll</u>      |   |                               |                |               |
| <b>Lokaluppgifter</b>   |                               |   |                               |                |               |
| Lokalens längd:   | <u>10 m</u>                   | Vattenhastighet:  | <u>strömt (0,2 - 0,7 m/s)</u> |                |               |
| Lokalens bredd:   | <u>7 m</u>                    | Vattennivå:   | <u>medel</u>                  |                |               |
| Vattendragsbredd (våt yta):   | <u>30 m</u>                   | Grumlighet:   | <u>klart</u>                  |                |               |
| Bredd (mätt/uppskattad)   | <u>uppskattad</u>             | Vattenfärg:   | <u>färgat</u>                 |                |               |
| Lokalens medeldjup:   | <u>0,35 m</u>                 | Vattentemperatur:   | <u>8,5°C</u>                  |                |               |
| Lokalens maxdjup:   | <u>0,45 m</u>                 |   |                               |                |               |
| Märkning av lokal:  | <u>-</u>                      |   |                               |                |               |
| <b>Bottensubstrat och vattenvegetation (dominerande typ och täckningsgrad i %)</b>  |                               |   |                               |                |               |
| Oorganiskt mtrl, dom. 1:  | <u>fina block</u>             | Vegetationstyp, dom. 1:   | <u>-</u>                      |                |               |
| Oorganiskt mtrl, dom. 2:  | <u>grov sten</u>              | Vegetationstyp, dom. 2:   | <u>-</u>                      |                |               |
| Oorganiskt mtrl, dom. 3:  | <u>fin sten</u>               | Vegetationstyp, dom. 3:   | <u>-</u>                      |                |               |
| Finsediment:  | <u>saknas</u>                 | Övervattensv:   | <u>saknas</u>                 | Fin detritus:  | <u>saknas</u> |
| Sand (<0,2 cm):   | <u>saknas</u>                 | Flytbladsv:   | <u>saknas</u>                 | Grov detritus: | <u>saknas</u> |
| Grus (0,2-2 cm):  | <u>&lt;5%</u>                 | Långskottsv:  | <u>saknas</u>                 | Fin död ved:   | <u>saknas</u> |
| Fin sten (2-10 cm):   | <u>&lt;5%</u>                 | Rosettväxter:   | <u>saknas</u>                 | Grov död ved:  | <u>saknas</u> |
| Grov sten (10-20 cm):   | <u>&lt;5%</u>                 | Mossor:   | <u>saknas</u>                 |                |               |
| Fina block (20-40 cm):  | <u>&gt;50%</u>                | Påväxtalger:  | <u>&lt;5 %</u>                |                |               |
| Grova block (> 2 m):  | <u>saknas</u>                 |   |                               |                |               |
| Häll:   | <u>saknas</u>                 |   |                               |                |               |
| <b>Närmiljö 0-30 m (Dominerande typer)</b>  |                               |   |                               |                |               |
| Dominerande 1:  | <u>lövskog</u>                | Dominerande 2:  | <u>barrskog</u>               | Dominerande 3: | <u>-</u>      |
| <b>Strandzon 0-5 m</b>  |                               |   |                               |                |               |
| Dominerande 1:  | Vegetationstyp: <u>buskar</u> | Dom. art:   | Sub.dom. art:                 |                |               |
| Dominerande 2:  | <u>träd</u>                   | <u>-</u>  | <u>-</u>                      |                |               |
| Dominerande 3:  | <u>-</u>                      | <u>björk</u>  | <u>-</u>                      |                |               |
| Beskuggning:  | <u>-</u>                      | <u>gran</u>   | <u>-</u>                      |                |               |
| <b>Påverkan</b>   | Typ:                          | Styrka:   |                               |                |               |
| A:  | <u>-</u>                      | <u>-</u>  |                               |                |               |
| B:  | <u>-</u>                      | <u>-</u>  |                               |                |               |
| C:  | <u>-</u>                      | <u>-</u>  |                               |                |               |
| <b>Övrigt</b>   |                               |   |                               |                |               |
| <u>-</u>  |                               |   |                               |                |               |
| Laboratorium ackrediteras av Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll (SWEDAC) enligt svensk lag. Den ackrediterade verksamheten vid laboratorierna uppfyller kraven i SS-EN ISO/IEC 17025 (2005). Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg godkänt annat. |                               |   |                               |                |               |