

KISELALGSUNDERSÖKNING I ISSJÖBÄCKEN 2022

MILJÖKONTROLLPROGRAM – GÖTEBORG LANDVETTER AIRPORT



2023-02-24



KISELALGSUNDERSÖKNING I ISSJÖBÄCKEN 2022

Miljökontrollprogram – Göteborg Landvetter Airport

Uppdragsnamn	Recipientundersökningar Landvetter U2 2022
Uppdragsnummer	10339794
Författare	Tove Brolin
Datum	2023-02-24
Ändringsdatum	
Granskad av	Alma Strandmark
Godkänd av	Ida Eriksson

KUND

Swedavia AB

KONSULT

WSP

121 88 Stockholm-Globen
Besök: Arenavägen 7
Tel: +46 10-722 50 00
WSP Sverige AB
Org nr: 556057-4880
wsp.com

KONTAKTPERSONER

Ansvarig författare:

Tove Brolin
tove.brolin@wsp.com

Uppdragsledare:

Martin Lagerkvist
martin.lagerkvist@wsp.com

SAMMANFATTNING

WSP Sverige AB har på uppdrag av Swedavia AB utfört provtagning och utvärdering av kiselalger vid en lokal i Issjöbäcken nedströms Göteborg Landvetter Airport 2022.

Lokalen har statusklassats avseende påverkan från näringsämnen och lättnedbrytbara organiska föroreningar med kiselalgsindexet IPS samt surhetsklassats med hjälp av ACID-index. Stödparametrarna TDI och %PT har beräknats som stöd för IPS-indexet. För att bedöma påverkan från andra typer av miljögifter, än de som IPS och ACID är avsedda att visa, användes parametrarna missbildningsfrekvens, antal räknade taxa och diversitet. Om en stor andel av kiselalgsskalen är missbildade kan det indikera att det förekommer påverkan från miljögifter (t.ex. bekämpningsmedel, metaller eller liknande).

Kiselalgsanalysen visade att Issjöbäcken har hög status, dvs. näringsfattiga förhållanden, men med en viss surhetspåverkan. Resultatet överensstämmer i stort med resultaten från 2019 och 2021. Andelen missbildade kiselalgsskal var dock lägre 2022 jämfört med 2021, och riskflaggningen från 2021 avseende påverkan från miljögifter kunde lyftas.

INNEHÅLL

Sammanfattning	3
1 Inledning	5
2 Metodik	6
2.1 Provtagning	6
2.2 Lokalbeskrivning	6
2.3 Analys och utvärdering	7
2.3.1 IPS och statusklassning	7
2.3.2 ACID och surhetsklassning	7
2.3.3 Riskflaggning	8
3 Resultat	9
3.1 IPS och statusklassning	9
3.2 ACID och surhetsklassning	9
3.3 Riskflaggning	9
3.3.1 Missbildningsfrekvens	9
3.3.2 Antal räknade taxa och diversitet	10
3.4 Artsammansättning	10
4 Slutsats	10
5 Referenser	11
6 Bilaga 1	12

1 INLEDNING

WSP Sverige AB har på uppdrag av Swedavia AB utfört provtagning och utvärdering av kiselalger för en lokal i Issjöbäcken nedströms Göteborg Landvetter Airport under hösten 2022. Analys av kiselalger är en vanlig metod för att bedöma vattenkvalitet och används i stora delar av Europa samt i t.ex. USA, Australien, Japan och Brasilien (Havs- och vattenmyndigheten, 2022). Undersökningen utgör en del av det kontrollprogram som syftar till att bedöma flygplatsens påverkan på bland annat omgivande vattenmiljöer.

Påväxtalger spelar en viktig roll som primärproducenter och kiselalger är ofta den dominerade gruppen inom påväxtalgerna (Havs- och vattenmyndigheten, 2022). Påväxtsamhället har många egenskaper som gör det lämpligt att använda i vattenkvalitetsundersökningar (Stevenson et al., 1996). Det är vanligtvis artrikt i förhållande till andra organismsamhällen och varje enskild art har sitt toleransoptimum och preferensspektrum för olika miljöförhållanden. Detta medför att de olika arterna tillsammans kan ge mycket information om miljön de lever i eftersom de reagerar på förändringar i miljön på olika sätt. Vissa arter minskar i antal eller försvinner helt medan andra kan öka i antal och nya arter kan tillkomma. Kiselalger är också fastsittande organismer som inte kan fly undan ogynnsamma förändringar i miljön. Kiselalgsanalys lämpar sig därför väl för att bedöma allmän vattenkvalitet och olika typer av påverkan, t.ex. eutrofiering, förekomst av organiska föroreningar, surhet eller för att identifiera lokala punktutsläpp. Analysen kan också användas som underlag till jämförelser mellan lokaler i tid och rum. En annan fördel med kiselalgsanalys som metod är att representativa prov kan samlas in från små ytor utan att störa ekosystemet (Havs- och vattenmyndigheten, 2022).

I vattendrag kan skillnader och variationer i vattenföring, vattenstånd och vindpåverkan ge koncentrerings- eller utspädningseffekter av utsläpp från påverkanskällor, vilket kan göra det svårt att få en korrekt bild av tillståndet i ett vattendrag. Kiselalgsanalys återspeglar dock förhållandena i vattnet under upp till ett år före provtagningstillfället (Kahlert & Andrén, 2005 se Havs- och vattenmyndigheten, 2022).



Figur 1. Lokalen Y1 för kiselalgsprovtagning i Issjöbäcken, nedströms Issjön, september 2022.

2 METODIK

2.1 PROVTAGNING

Undersökningen omfattade en lokal (punkt Y1) med koordinaterna *N 6391009, E 337975* (SWEREF 99_TM) i Issjöbäcken (vattenförekomst SE639400-128962) nedströms Issjön (Figur 2-3). Kiselalgsprovtagningen utfördes 15 september 2022. Provtagningen genomfördes enligt metod SS-EN 13946 (SIS 2014a) och Handledning för miljöövervakning, undersökningstyp "Påväxt i sjöar och vattendrag – kiselalgsanalys, version 4:2" (Havs- och vattenmyndigheten 2022).

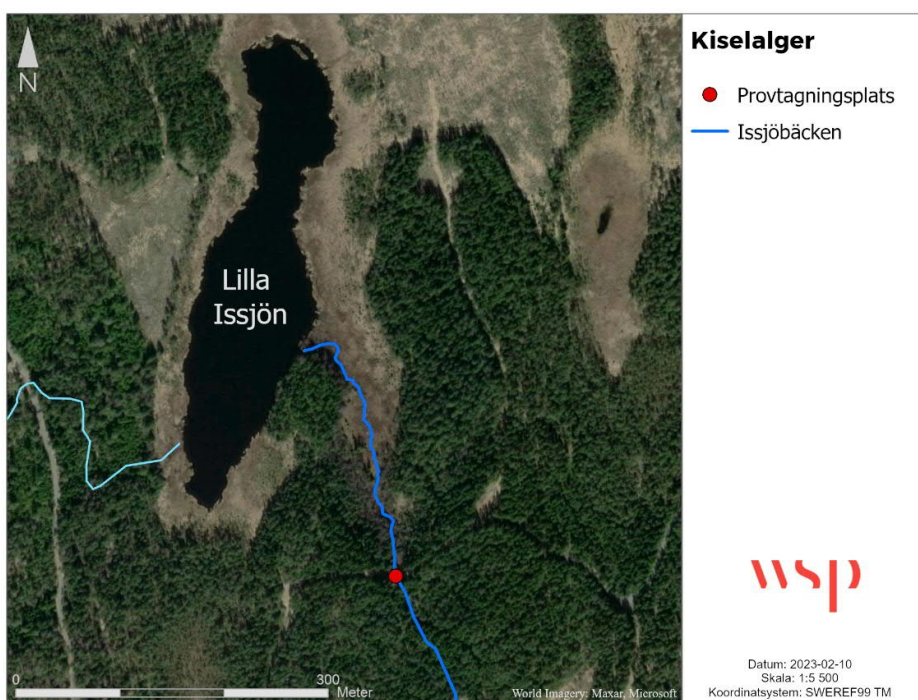
Provtagning av kiselalger genomfördes genom att fem stenar borstades med en ren tandborste varpå påväxtmaterialet sköljdes ned i en behållare. Stenarna samlades in längs en provtagningssträcka som är representativ för lokalen med avseende på bottensubstrat, vegetation, vattendjup, strömhastighet och beskuggning. Provet konserverades i etanol.

2.2 LOKALBESKRIVNING

Provtagningslokalen Y1 är samma provtagningslokal som använts vid de tidigare provtagningarna (2019 respektive 2021). Lokalen ligger ett tiotal meter nedströms den mindre grusväg som passerar Issjöbäcken. Vägen är i princip helt ofrafikerad (bom för allmänheten finns). En trumma leder vattnet under körvägen, norr om provtagningsstationen. Omgivningen består av granskog som används i normalt skogsbruk. Granarna växer i direkt anslutning till vattendragsfåran och en stor andel av vattnet är skuggat av omgivande skog. Markvegetationen domineras av mossor. Vattendragsfåran är bitvis rensad och intill fåran finns äldre rensmassor upplagda.

Vattendragsfåran (Issjöbäcken) är vid provtagningslokalen cirka 2–2,5 meter bred. Bottensubstratet består av sten, block och grus där sten dominerar. Botten är relativt plan och likartad över en sträcka om cirka 30–40 meter längs vattendragsfåran. Vattendjupet är mellan 0,1–0,3 meter och vattnet är relativt klart-svagt humusfärgat. Vid provtagningen uppskattades vattenföringen till medel och vattnet som strömmande. Vattennivåerna var normalhöga.

Provtagningslokalen används även för vattenkemiska provtagningar men vattenproverna uttas då på uppströmssidan om vägen.



Figur 2. Karta över kiselalgslokalens läge i Issjöbäcken nedströms Göteborg Landvetter Airport 2022.

2.3 ANALYS OCH UTVÄRDERING

Analysen av provet samt utvärdering av kiselalgsamhället och beräkning av kiselalgsindex utfördes av SLU Institutionen för vatten och miljö. Fullständig artlista finns i Bilaga 1.

2.3.1 IPS och statusklassning

Kiselalgsindexet IPS (*Indice de Polluosensibilité Spécifique*) är utvecklat för att visa påverkan av näringsämnen och lättnedbrytbar organiska föroreningar i vatten och används för att ta fram en statusklassning för parametern IPS, enligt Tabell 1 och i enlighet med Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljö kvalitetsnormer (Havs- och vattenmyndigheten 2019).

I de fall indexvärdet för IPS ligger i närheten av en klassgräns kan en expertbedömning med hjälp av stödparametrarna %PT (*Pollution Tolerant valves*) och TDI (*Trophic Diatom index*) behöva göras. Dessa parametrar kan också användas för att identifiera vilken typ av påverkan som förekommer. %PT anger andelen kiselalger som är klassificerade som toleranta mot lättnedbrytbara organiska föroreningar och TDI visar tolerans mot förhöjda halter av näringsämnen. TDI beräknas på samma sätt som IPS, men med andra känslighets- och indikatorvärden. Resultatet räknas om till en skala 1–100, där låga värden visar på hög känslighet och tvärtom.

Tabell 1. Klassgränser för kiselalgsindexet IPS, nationellt referensvärde för IPS samt EK-värden (ekologisk kvot, dvs. IPS-värde/referensvärde). Vidare anges bedömd påverkan utifrån stödparametrarna %PT och TDI. Metodbundet mått på osäkerhet: *felmarginal* 0,5 enheter om $IPS > 13$ samt 1,0 enhet om $IPS < 13$.

Status	IPS-värde	EK-värde	Bedömd påverkan	%PT	TDI
Referensvärde	19,6				
Hög	$\geq 17,5$	$\geq 0,89$	Försumbar	< 10	< 40
God	$\geq 14,5$ och $< 17,5$	$\geq 0,74$ och $< 0,89$	Svag	< 10	40–80
Måttlig	≥ 11 och $< 14,5$	$\geq 0,56$ och $< 0,74$	Betydande	10–20	40–80
Otillfredsställande	≥ 8 och < 11	$\geq 0,41$ och $< 0,56$	Stark	20–40	> 80
Dålig	< 8	$< 0,41$	Mycket stark	> 40	> 80

2.3.2 ACID och surhetsklassning

Surhetsindexet ACID (*ACidity Index for Diatoms*) används för att visa vilken surhetsklass vattnet från provlokalen tillhör. Indexet är framtaget framförallt för att bedöma surheten i vatten med pH under 7 och skiljer inte mellan naturlig surhet och försurning orsakad av antropogena källor. Beräkningarna görs enligt nedanstående formel och utvärdering av resultaten presenteras i Tabell 2.

$$ACID = \left[\log_{10} \left(\left(\frac{ADMI}{EUNO} \right) + 0,003 \right) + 2,5 + \left[\frac{\log_{10}(\text{circumneutrala} + \text{alkalifila} + \text{alkalibionta})}{\text{acidobionta} + \text{acidofila}} + 0,003 \right] + 2,5 \right]$$

En täljare eller nämnare = 0 ersätts med 1, när relativa abundansen uttrycks som procent, respektive med 10 när den anges i promille.

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

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

Eftersom ACID-indexet främst är framtaget för att spegla surhetsförhållanden i vatten med pH lägre än 7 kan indexet i vissa fall behöva kompletteras med en expertbedömning, t.ex. om kiselalgsamhället helt domineras av alkalifila och alkalibionta arter.

Tabell 2. Bedömning av surheten med hjälp av kiselalgsindexet ACID. De fem 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. Metodbundet mått på osäkerhet: felmargin $\pm 10\%$.

Surhetsklasser	Surhetsindex ACID	Motsvarar medel pH (medelvärde av 12 mån. före provtagning)	Motsvarar pH-minimum (12 mån. före provtagning)
Alkaliskt	$\geq 7,5$	$\geq 7,3$	-
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

2.3.3 Riskflaggning

Med hjälp av de tre stödparametrarna missbildningsfrekvens, antal räknade taxa och diversitet kan andra typer av påverkan, än de som IPS och ACID visar, ibland fångas upp. Det kan dock finnas naturliga orsaker till avvikelser, varför dessa i sig inte är skäl nog till en ändrad statusklassificering. Däremot bör vatten som klassas till hög eller god status, men där en eller flera av dessa stödparametrar indikerar en störning enligt nedan, kontrolleras närmare innan den sammanvägda statusen fastställs (Havs- och vattenmyndigheten 2018).

Missbildningsfrekvens

Missbildningar på kiselalgsstal kan ha andra orsaker än förhöjda halter av näringsämnen och lättnedbrytbara organiska föroreningar, t.ex. förekomst av bekämpningsmedel eller metaller och är därför ett bra verktyg för att identifiera miljögiftspåverkan.

Missbildningsfrekvensen är andelen missbildade (deformerade) kiselalgsstal som noteras vid den ordinarie räkningen av minst 400 stal. Den delas in i fem påverkansgrader enligt Tabell 3 (Havs- och vattenmyndigheten 2018).

Gräns för riskflaggning enligt Havs- och vattenmyndigheten (2018) är en missbildningsfrekvens över 2 %.

Tabell 3. Ungefärlig bedömning av påverkan utifrån den beräknade missbildningsfrekvensen (Havs- och vattenmyndigheten 2018).

Bedömd påverkan	Missbildningsfrekvens
Försumbar	< 1 %
Svag	1–2 %
Betydande	2–4 %
Stark	4–8 %
Mycket stark	> 8 %

Antal räknade taxa och diversitet

Antal räknade taxa är antalet identifierade kiselalger (till art- eller släktnivå) som noterats under räkningen av minst 400 stal. Diversiteten beräknas enligt Shannon-indexet H' (Shannon, 1948).

Vanligtvis används varken antalet räknade taxa eller diversiteten för att bedöma förhållandena vid en lokal, men är båda mycket låga kan det bero på någon form av störning, t.ex. miljögiftspåverkan eller betydande störningar i vattenföringen (Havs- och vattenmyndigheten, 2018).

Gränser för riskflaggning enligt Havs- och vattenmyndigheten (2018):

- Antal räknade taxa under 20
- Diversitet under 1,5

3 RESULTAT

Se Bilaga 1 för artlista och beräknade index.

3.1 IPS OCH STATUSKLASSNING

Kiselalgsindexet IPS visar påverkan av näringsämnen och lättnedbrytbar organisk förorening. Stödparametrarna %PT (andelen föroreningstoleranta kiselalger) och TDI (mängden näringskrävande former) beaktas vid klassningen, framförallt om IPS-värdet ligger nära en klassgräns.

IPS-indexet i Issjöbäcken visade hög status, dvs. näringsfattiga förhållanden. Vissa mer eller mindre näringskrävande arter (TDI) förekom, men endast i liten mängd och få arter som anses föroreningstoleranta (%PT) noterades (Tabell 4). Undersökningarna från 2019 samt 2021 visade också på hög status vid samma lokal.

3.2 ACID OCH SURHETSKLASSNING

Surhetsindexet ACID är framtaget framförallt för att bedöma surheten i vatten med pH under 7. Vid höga pH ger indexet inte fullt lika starka klassningar som vid lägre pH.

Surhetsindexet låg precis på gränsen mellan klassningen *måttligt surt* och *surt* (Tabell 4). Detta motsvarar ett årsmedelvärde för pH på 5,5–6,5 och ett pH-minimum på mindre än 6,4 under samma tidsperiod (se Tabell 2).

År 2021 visade surhetsindexet på måttligt sura förhållanden, vilket innebär att årsmedelvärdet för pH bör ha legat mellan 5,9–6,5 och/eller att pH-minimum var lägre än 6,4. År 2019 var indexvärdet lägre och visade på sura förhållanden, vilket betyder att årsmedelvärdet för pH bör ligga mellan 5,5–5,9 och/eller att pH-minimum var lägre än 5,6.

3.3 RISKFLAGGNING

Med hjälp av de tre stödparametrarna missbildningsfrekvens, antal räknade taxa och diversitet kan andra typer av påverkan, än vad IPS och ACID visar, ibland fångas upp (t.ex. miljögiftpåverkan eller betydande störningar i vattenföringen).

3.3.1 Missbildningsfrekvens

Andelen missbildade kiselalger var 1,5 % vid provtagningen 2022 (Tabell 4), vilket medför att påverkan av miljögifter som t.ex. bekämpningsmedel, metaller eller liknande bedöms som svag och riskflaggningen av lokalen som gjordes efter provtagningen 2021 kan lyftas.

3.3.2 Antal räknade taxa och diversitet

Antalet räknade arter i Issjöbäcken var normalt och diversiteten var relativt hög vid samtliga provtagningstillfällen; 2019, 2021 och 2022 (Tabell 4).

Tabell 4. Resultat för Issjöbäcken 2019, 2021 och 2022. Kiselalgsindexet IPS och statusklassning samt stödparametrarna TDI och %PT med bedömd påverkansgrad samt surhetsindexet ACID med surhetsklassning enligt Havs- och vattenmyndigheten (2018). Antalet räknade taxa, diversiteten och missbildningsfrekvens med ungefärlig påverkan enligt Havs- och vattenmyndigheten (2018). En riskflaggning görs om antalet räknade taxa är < 20, om diversiteten är < 1,50 och/eller om andelen missbildade skal är > 2 %.

År	IPS (1-20)	TDI (0-100)	%PT	Status	ADMI (%)	EUNO (%)	acidobiont (‰)	acidofil (‰)	Circumneutral (‰)	alkafil (‰)	alkalibiont (‰)	odefinerad (‰)	ACID	Surhetsklass	Antal räknade taxa	Diversitet	Missbildningsfrekvens (%)
19	19,4	10,6	0,5	Hög	6,5	33,8	10	663	298	3	0	0	3,90	Surt	40	4,15	1,0
21	19,4	18,6	0,0	Hög	29,4	30,9	5	510	473	5	0	7	4,95	Måttligt surt	41	3,62	2,0
22	19,3	12,38	0,25	Hög	14,5	52,8	15	613	348	8	0	18	4,2	Måttligt surt/Surt	39	3,94	1,5

3.4 ARTSAMMANSÄTTNING

Artsammansättningen av kiselalger i Issjöbäcken 2022 överensstämmer i stora drag med resultatet från provtagningen 2021. De vanligaste arterna av kiselalger som påträffades i Issjöbäcken 2022 var de surhetståliga arterna *Eunotia incisa* var. *incisa* och *Eunotia minor*, vilka tillsammans utgjorde ungefär 40 % av kiselalgerna i provet. Även de surhetskänsliga arterna *Achnanthydium minutissimum* group II (medelbreda former) och *Psammothidium abundans* var vanliga och utgjorde 15 respektive 9 % av provet.

4 SLUTSATS

Kiselalgsanalysen för 2022 visade på hög status avseende IPS. Detsamma gäller för de två föregående provtagningarna år 2019 och 2021.

Resultatet av ACID-indexet visade på måttligt sura-sura förhållanden, vilket liknar resultatet vid de föregående provtagningstillfällena (surt 2019, måttligt 2021 och måttligt surt-surt 2022). Att indexet visar på något sura förhållanden är inget ovanligt för vattendrag i området.

Under 2021 riskflaggades lokalen med anledning av att andelen missbildade kiselalgsskal nådde upp till gränsen för den nivå som kan innebära en betydande påverkan av miljögifter. Andelen missbildade skal var lägre vid provtagningen 2022 och indikerade en svag påverkan. Därmed kan riskflaggningen lyftas.

5 REFERENSER

Havs- och vattenmyndigheten. 2018. *Kiselalger i sjöar och vattendrag. Vägledning för statusklassificering*. Rapport 2018:38.

<https://www.havochvatten.se/download/18.670c3c9a16786bb126240514/1591348012303/rapport-kiselalger-sjoar-vattendrag-vagledning-for-statusklassificering.pdf>

Havs- och vattenmyndigheten. 2019. Havs- och vattenmyndighetens författningssamling. HVMFS 2019:25.

<https://viss.lansstyrelsen.se/ReferenceLibrary/55035/HVMFS%202019-25-ev.pdf>

Havs- och vattenmyndigheten. 2022. *Påväxt i sjöar och vattendrag – kiselalgsanalys, version 4:2*.

<https://www.havochvatten.se/download/18.401cc56e183f611641ce098a/1667473582052/overvakningsmanual-pavaxt-i-sjoar-och-vattendrag-kiselalgsanalys.pdf>

Shannon, C. E. 1948. A mathematical theory of communication. *The Bell System Technical Journal* 27: 379-423 and 623-656.

Stevenson, R. J., Bothwell, M. L. & Lowe, R. L. 1996. Algal ecology: Freshwater benthic ecosystems. *Academic Press*, London. 753 pp.

Van Dam, H., Mertens, A. & Sinkeldam, J. A. 1994. A coded checklist and ecological indicator values of freshwater diatoms from The Netherlands. *Netherlands Journal of Aquatic Ecology* 29: 117-133.

6 BILAGA 1

ARTLISTA

Förklaring till artlista för kiselalger

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

IPSV = indikatorvärde enligt en skala 1–3, där 3 betyder att arten är en stark indikator

vanDam = 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 Tolerant valves

ACID = ACidity Index for Diatoms

Antalet räknade taxa = antalet kiselalgstaxa som identifierats under räkningen av 400 skal

Diversitet = Shannon-indexet H'

Missbildningar % = andelen missbildade skal under räkningen av 400 skal

Följande parametrar används för att räkna ut ACID:

ADMI (%) = artkomplexet *Achnanthydium minutissimum* (group I-III)

EUNO (%) = släktet *Eunotia*

Acidobiont (‰) = arter som i huvudsak förekommer vid 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

Odefinerad (‰) = arter med odefinerat pH-optimum

Medelbredd ADMI (μm) = 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 μm), ADM2 (medelbredd 2,2–2,8 μm) eller ADM3 (medelbredd > 2,8 μm). ADM1 brukar förekomma i mycket näringsfattiga vatten på högre höjder, ADM2 förekommer i näringsfattiga och måttliga näringsrika vatten, medan ADM3 finns i näringsrika vatten.

Arter (Taxon-namn)	Kod	Antal skal	Relativ frekvens (%)	varav cf	varav missbildade	IPSS	IPSV	vanDam	
Eunotia incisa var. incisa	EINC	91	22,8		2	5	1	2	
Eunotia minor	EMIN	65	16,3		1	4,6	1	2	
Achnanthydium minutissimum group II (mean width 2,2-2,8µm)	ADM2	58	14,5		1	5	1	3	
Psammothidium abundans	PABD	37	9,3		1	5	1	3	
Eunotia implicata	EIMP	15	3,8			5	2	2	
Fragilaria gracilis	FGRA	10	2,5			4,8	1	3	
Eunotia formica s.lat.	EFOR	9	2,3			5	1	2	
Rossethidium anastasiae	RANA	9	2,3			5	1	3	
Psammothidium subatomoides	PSAT	8	2,0			5	1	2	
Rossethidium pusillum	RPUS	8	2,0			5	1	3	
Navicula cryptocephala	NCRY	7	1,8			3,5	2	3	
Aulacoseira tenella	AUTL	6	1,5			4,8	1	2	
Eunotia spp.	EUNS	6	1,5			5	1	2	
Pinnularia perirrorata	PPRI	6	1,5	6		5	2	2	
Tabellaria flocculosa	TFLO	6	1,5		1	5	1	2	
Chamaepinnularia hassiaca	CHHA	5	1,3			5	1	2	
Frustulia crassinervia	FCRS	5	1,3			5	2	1	
Naviculadicta umbra	NVUM	5	1,3	5		5	1	0	
Eunotia botuliformis	EBOT	4	1,0			5	1	2	
Eunotia tetraodon	ETET	4	1,0			5	3	2	
Eunotia bilunaris	EBLU	3	0,8			5	2	2	
Eunotia faba	EFAB	3	0,8			5	3	2	
Eunotia ursamaioris	EURS	3	0,8			5	1	2	
Fragilaria tenera	FTEN	3	0,8			4	2	3	
Eunotia curtagrunowii	ECTG	2	0,5			5	2	2	
Eunotia neocompacta var. neocompacta	ENEC	2	0,5			5	3	2	
Eunotia rhomboidea	ERHO	2	0,5			5	1	2	
Eunotia tenella	ETEN	2	0,5			5	1	2	
Gomphonema spp.	GOMS	2	0,5			3,6	2	0	
Gomphonema hebridense	GHEB	2	0,5			5	1	3	
Stauriforma exiguiformis	SEXG	2	0,5			5	2	3	
Stauroneis kriegeri	STKR	2	0,5	2		4,8	2	3	
Brachysira neoexilis	BNEO	1	0,3			5	1	2	
Chamaepinnularia mediocris	CHME	1	0,3			5	2	2	
Cocconeis placentula incl. varieties	CPLA	1	0,3			4	1	4	
Frustulia erifuga	FERI	1	0,3			5	2	2	
Frustulia saxonica	FSAX	1	0,3			5	3	1	
Nitzschia adamata	NZAD	1	0,3	1		2,8	2	4	
Planothidium frequentissimum	PLFR	1	0,3			3,4	1	4	
Sellaphora pupula	SPUP	1	0,3			2,6	2	3	
Summa (antal skal):		400			6				
Summa (antal taxa):		40							
Index och hjälpparametrar									
Antal taxa:	40	TDI (0-100):	12,38	ADMI (%):	14,5	Acidofil (‰):	613	Alkalibiont (‰):	0
Diversitet:	3,94	%PT:	0,25	EUNO (%):	52,8	Circumneutral (‰):	348	Odefinierad (‰):	0
IPS (1-20):	19,25	ACID:	4,2	Acidobiont (‰):	15	Alkalifil (‰):	8	Missbildade (‰):	1,5
Medelbredd ADMI: 2,44									

VI ÄR WSP

WSP är en av världens ledande rådgivare och konsultbolag inom samhällsutveckling. Med cirka 55 000 medarbetare i över 40 länder samlar vi experter inom analys och teknik, för att framtidssäkra världen.

Tillsammans med våra kunder tar vi fram innovativa lösningar för en mänsklig, trygg och välfungerande morgondag. Vi planerar, projekterar, designar och projektleder olika uppdrag inom transport och infrastruktur, fastigheter och byggnader, hållbarhet och miljö, energi och industri samt urban utveckling. Så tar vi ansvar för framtiden.

wsp.com

WSP Sverige AB

121 88 Stockholm-Globen
Besök: Arenavägen 7

T: +46 10-722 50 00
Org nr: 556057-4880
wsp.com

