



Kiselalger i Västra Götalands län 2022

En undersökning av 33 vattendragslokaler inom regional miljöövervakning



Länsstyrelsen
Västra Götaland

Titel: Kiselalger i Västra Götalands län 2022 - En undersökning av 33 vattendragslokaler inom regional miljöövervakning

Utgivare: Länsstyrelsen Västra Götaland

Författare/utförare: Iréne Sundberg och Ylva Meissner, Medins Havs- och Vattenkonsulter AB

Foto framsida: Lokal för kiselalgsprovtagning i Bakerödsbäcken vid Skafteröd

Rapport: 2023:07

ISSN: 1403-168X

Mer information hittar du på: lansstyrelsen.se/vastragotaland/

Förord

Som en del i Länsstyrelsens miljöövervakningsprogram genomfördes 2022 undersökning av påväxt-kiselalger i 33 vattendrag i Västra Götalands län. Resultaten ger nödvändigt underlag för att bedöma vattendragens status och är stöd till bland annat åtgärdsinsatser. Resultaten är även ett viktigt underlag för uppföljningen av miljömålen ”Ingen övergödning” och ”Bara naturlig försurning”.

Inventeringar och rapport har utförts av Medins Havs- och Vattenkonsulter AB på uppdrag av Länsstyrelsen i Västra Götalands län och de tackas för sina insatser. De ansvarar för rapportens innehåll och rapporten behöver därmed inte representera Länsstyrelsens ståndpunkt.

Steffi Gottschalk, Länsstyrelsen Västra Götaland

Innehåll

Förord.....	3
Sammanfattning.....	5
Inledning.....	6
Metodik.....	7
Provtagning.....	7
Analys.....	7
Utvärdering.....	9
IPS och statusklassning.....	10
ACID och surhetsklassning.....	11
Riskflaggning.....	11
Resultat och diskussion	13
IPS och statusklassning	13
ACID och surhetsklassning	16
Riskflaggning	18
Missbildningsfrekvens, antal räknade taxa och diversitet	18
Jämförelser med tidigare undersökningar.....	20
IPS och statusklassning.....	20
ACID och surhetsklassning.....	22
Referenser	24

Sammanfattning

I Västra Götalands län undersöktes vattenkvaliteten med hjälp av kiselalger på 33 vattendragslokaler år 2022.

För statusklassning med avseende på påverkan av näringsämnen och lättnedbrytbar organisk förorening användes kiselalgsindexet IPS. Stödparametrarna TDI (mängden näringskrävande arter) och %PT (andelen föroreningstoleranta arter) har beaktats vid bedömningen. För surhetsklassning användes ACID-index. Riskflaggning för andra typer av påverkan, än de som IPS och ACID är utvecklade för att visa, gjordes med stödparametrarna missbildningsfrekvens, antal räknade taxa och diversitet. Förekomst av missbildningar kan tyda på någon miljögiftspåverkan (t.ex. bekämpningsmedel, metaller eller liknande).

Åtta lokaler visade **hög** status med avseende på påverkan av näringsämnen och organisk förorening – 11 Pineboån, 12 Jälmån, 17 Svingån, 28 Lillån-Landa, 30 Ätran, 31 Lillån-Broaslätt, 32 Lillån-Hallarp och 33 Hulebäcken. IPS-indexet hamnade dock mer eller mindre nära gränsen mot god status i Lillån-Landa och Ätran. Svingån hade ett mycket högt IPS, men diversiteten var låg.

I **god** status hamnade 2 Örekilsälven, 9 Bakerödsbäcken, 13 Lövbrobäcken, 14 Vassändaälven, 19 Lillån-Färgelanda, 21 Bäveån, 23 Bäck vid Ökull, 24 Bäck från sjön Grind, 25 Rödsvattenån och 29 Lidan. IPS-indexet låg närmare hög status i Örekilsälven medan Bakerödsbäcken, Lillån-Färgelanda och Lidan låg mer eller mindre nära gränsen mot måttlig status. Resultatet för Lidan riskflaggas eftersom diversiteten var mycket låg, vilket kan betyda att det förekommit någon typ av störning på lokalen. I Lövbrobäcken var påverkan av organisk förorening tydlig. Bäck vid Ökull, Bäck från sjön Grind och Bäveån riskflaggades för **betydande miljögiftspåverkan**.

Måttlig status konstaterades 1 Brattöälven, 3 Rambergsån, 4 Storebergsån, 15 Hakån-nedre, 18 Krokån, 20 Mölltorpsbäcken, 22 Botebäcken och 26 Brattorpsån. IPS hamnade mycket nära gränsen mot otillfredsställande status i Rambergsån.

Otillfredsställande status visade 16 Gundleboån, 7 Mjölån, 8 Stallbackaån, 10 Grannebyån, 16 Lerdalsälven och 27 Lillån-Bosgården. Grannebyån var tydligt påverkad av inflöde av havsvatten.

I 5 Kämpegårdsån motsvarade IPS-indexet **dålig** status. Stödparametern %PT var extremt hög och visade mycket stark påverkan av lättnedbrytbar organisk förorening, vilket styrker klassningen.

På de flesta lokaler hamnade ACID-indexet antingen i **alkaliska**, eller **nära neutrala** förhållanden. Viss surhet konstaterades i 9 Bakerödsbäcken och 28 Lillån-Landa, som hamnade i **måttligt sura** förhållanden. Båda låg dock mer eller mindre nära gränsen mot nära neutralt.

Inledning

På uppdrag av Länsstyrelsen i Västra Götalands län har Medins Havs- och Vattenkonsulter AB utfört analys och utvärdering av kiselalger på 33 vattendragslokaler år 2022.

Undersökningen är ett led i länets arbete med regional miljöövervakning. Syftet är att resultaten ska öka kunskapen om miljötillståndet i länet samt utgöra ett underlag för statusklassningen av länets vattenförekomster och för framtida undersöknings- och åtgärdsprogram. De kan också användas för avstämning mot miljömålen "Levande sjöar och vattendrag", "Ingen övergödning", "Bara naturlig försurning" och "Ett rikt växt- och djurliv".

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 och 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 kan föröka sig snabbt, vilket gör att ett tillfälligt punktutsläpp kan spåras kort efter det skett. Samtidigt återspeglar kiselalgssamhället normalt förhållandena i ett vattendrag under en längre tid, upp till ett år före provtagning (Kahlert & Andrén 2005). Detta gör att kiselalger är mycket lämpliga att använda i vattenkvalitetsundersökningar.

Kiselalger används allmänt för att bedöma vattenkvalitet i större delen av Europa, liksom i många andra länder. Metoden baseras på det faktum att alla kiselalger har optima med avseende på tolerans eller preferens för olika miljöförhållanden (närlingsrikedom, lättnedbrytbar organisk förorening, surhet mm.). Det är viktigt att kiselalgsanalysen sker till artnivå och att utföraren har goda artkunskaper samt använder anvisad taxonomisk litteratur. Den största felkällan i denna undersökningstyp ligger nämligen i själva artbestämningen (Kahlert et al. 2007).

Metodik

Medins Havs- och Vattenkonsulter AB är ackrediterat av SWEDAC i enlighet med ISO 17025 (ackrediteringsnummer 1646) och certifierat av RISE för kvalitet enligt ISO 9001 (certifieringsnummer 4609 M). Medins är även certifierat för miljöledningssystem av RISE enligt ISO 14001 (certifieringsnummer 4609 M) samt för arbetsmiljöledning av SCAB Svensk Certifiering enligt ISO 45001 (certifieringsnummer 45001-1247).

Provtagning

Kiselalgsprovtagningen (Figur 1) utfördes av Länsstyrelsen i Västra Götaland och Medins Havs- och Vattenkonsulter AB enligt metod SS-EN 13946 (SIS 2014a) och Handledning för miljöövervakning, undersökningstyp ”Påväxt i sjöar och vattendrag – kiselalgsanalys” (Havs- och Vattenmyndigheten 2016). Syftet med undersökningen är regional miljöövervakning (lokaler 11 och 12 är referenser och 14–33 extra lokaler, Tabell 1, Figur 2). Provtagningen pågick 16–30 augusti. En beskrivning av lokalerna vid provtagningsstillfället finns i en separat bilagerapport (Sundberg och Meissner 2023).

Analys

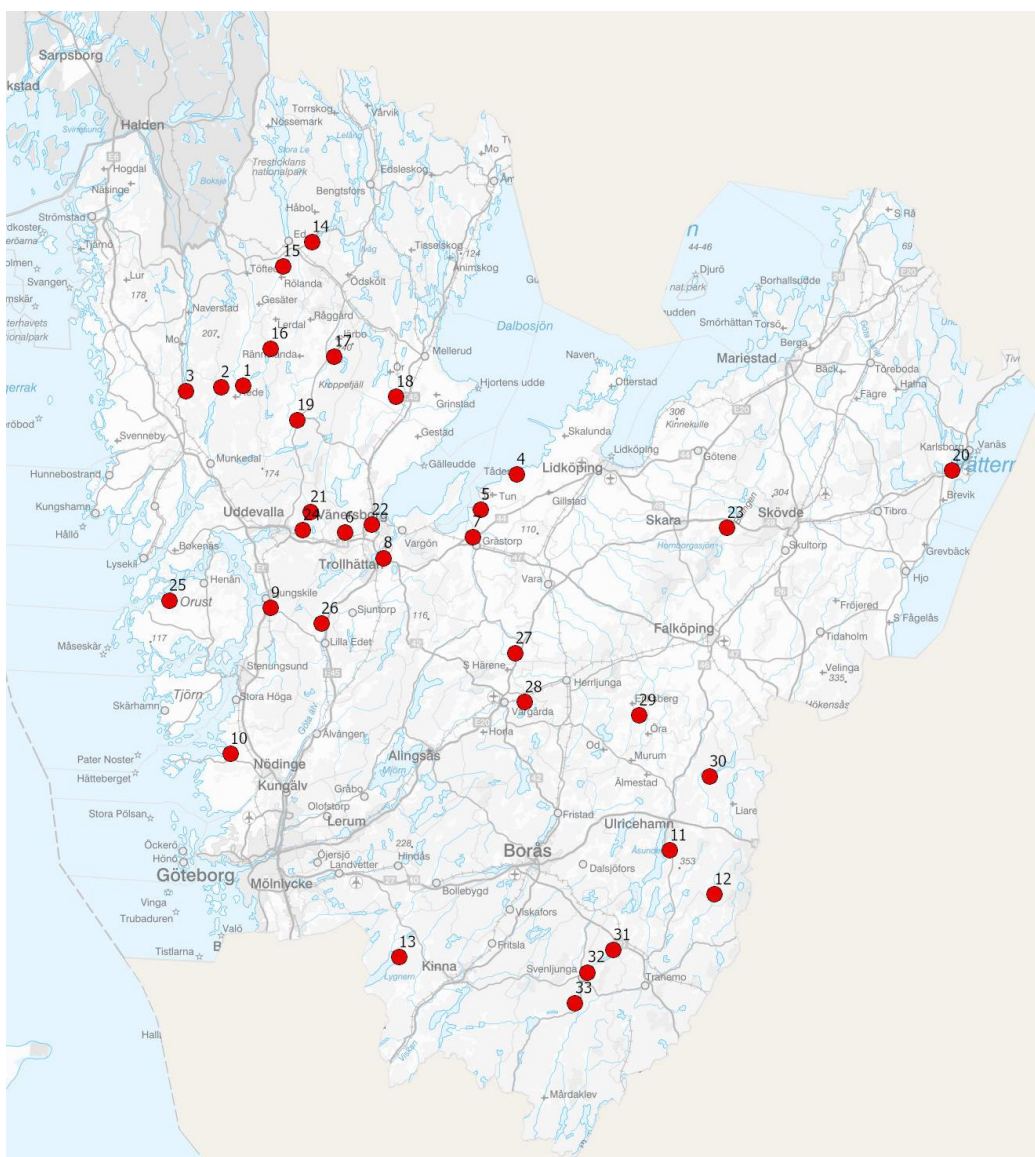
Kiselalgsanalys i ljusmikroskop utfördes av Iréne Sundberg och Ylva Meissner, Medins Havs- och Vattenkonsulter AB, enligt metod SS-EN 14407 (SIS 2014b) och Handledning för miljöövervakning, undersökningstyp ”Påväxt i sjöar och vattendrag – kiselalgsanalys” (Havs- och Vattenmyndigheten 2016). Minst 400 kiselalgsstal räknades i varje prov. Fullständiga artlistor finns i en separat bilagerapport (Sundberg och Meissner 2023).



Figur 1. Provtagningsmetoden för kiselalger innebär i korthet att minst fem stenar borstas av med en ren tandborste och påväxtmaterialet sköljs ner i en behållare. Stenarna insamlas längs en provtagningssträcka som är representativ för lokalen med avseende på bottensubstrat, vegetation, vattendjup, vattenhastighet och beskuggning. Om det är för djupt för att vada eller om det inte finns stenar tas prov från vattenväxter. Proven fixeras med etanol.

Tabell 1. Lokaler för kiselalgsprovtagning inom regional miljöövervakning i Västra Götalands län 2022. Vissa koordinater är angivna i RT90 2,5 gon V och vissa i SWEREF 99 TM.

Nr	Vattendrag	Lokalnamn	Vattenförekomst	Datum	x/N-koord.	y/E-koord.	Lokalkategori
1	Brattöälven	Hällungstad	WA46794115	2022-08-29	6507481	1266514	Eutrofiering
2	Örekilsälven	Gunnarsbo	WA49248437	2022-08-29	6507305	1261690	Eutrofiering
3	Rambergsån	Malmen	WA67062150	2022-08-29	6506452	1254033	Eutrofiering
4	Storebergsån	Storeberg	WA53112869	2022-08-17	6487494	1325810	Eutrofiering
5	Kämpegårdsån	Karaby	WA41588531	2022-08-17	6479944	1317949	Eutrofiering
6	Gundleboån	Gundlebo	WA28716221	2022-08-16	6475360	1288335	Eutrofiering
7	Mjölån	Ågård	WA91896876	2022-08-17	6474069	1316080	Eutrofiering
8	Stallbackaån	Hedeäng (Trollhättan)	WA73499926	2022-08-16	6469703	1296651	Eutrofiering
9	Bakerödsbäcken	Skafteröd	WA48519519	2022-08-31	6454786	319354	Eutrofiering
10	Grannebyån	Granneby	WA32434556	2022-08-31	6423065	310570	Eutrofiering
11	Pineboån	uppströms stora vägen	WA49748982	2022-08-30	6402062	406113	Referens
12	Jälmån	Grönahög-kvarnen	WA60366597	2022-08-30	6392488	415806	Referens
13	Lövbrobäcken	Grönadal	WA79487002	2022-08-29	6378827	347226	Eutrofiering
14	Vassändaälven	Vassända	WA94547735	2022-08-29	6538635	1281888	HaV extra
15	Hakån-nedre	Valleslätt	WA90844223	2022-08-29	6533404	1275544	HaV extra
16	Lerdalsälven	Bjälkebräcka	WA32862217	2022-08-29	6515509	1272615	HaV extra
17	Svingån	Illesäter	WA87298722	2022-08-29	6513670	1286445	HaV extra
18	Krokån	Örnäs	WA71460314	2022-08-29	6504714	1299832	HaV extra
19	Lillån	Färgelanda	WA92019413	2022-08-29	6499941	1278189	HaV extra
20	Mölltorpsbäcken	Mölltorp	WA56692496	2022-08-22	6484611	467560	HaV extra
21	Bäveån	Orrekvisla (Lane-Ryr)	WA48168363	2022-08-29	6479950	1280799	HaV extra
22	Botebäcken	Hajstorp	WA82548471	2022-08-16	6472818	341290	HaV extra
23	Bäck vid Ökull	Ökull kvarnen	WA59898273	2022-08-18	6472195	418559	HaV extra
24	Bäck från sjön Grind	Älje	WA78297117	2022-08-16	6475938	1279199	HaV extra
25	Rödsvattenån	Branddala	WA86297546	2022-08-31	6456357	297247	HaV extra
26	Brattorpsån	Krokstorp	WA15719536	2022-08-31	6451349	330335	HaV extra
27	Lillån	Bosgården	WA63774057	2022-08-30	6444915	372520	HaV extra
28	Lillån	Landa	WA87181580	2022-08-30	6434252	374595	HaV extra
29	Lidan	Öna	WA91738754	2022-08-30	6431401	399447	HaV extra
30	Ätran	Lönnarp	WA23742371	2022-08-30	6418134	414758	HaV extra
31	Lillån	Broaslätt	WA32373629	2022-08-29	6380403	393854	HaV extra
32	Lillån	Hallarp	WA34731138	2022-08-29	6375577	388272	HaV extra
33	Hulebäcken	Marielund	WA63604283	2022-08-29	6368887	385514	HaV extra



Figur 2. Lokaler för kiselalgsprovtagning i Västra Götalands län 2022. Karta av Länsstyrelsen i Västra Götaland.

Utvärdering

Utvärderingen har utförts enligt ”Kiselalger i sjöar – vägledning för statusklassificering” (Havs- och vattenmyndigheten 2018) av Iréne Sundberg, Medins Havs- och Vattenkonsulter AB. Uträkningen av kiselalgsindex har gjorts med indexvärden enligt den senaste versionen av ”Kiselalger i svenska sötvatten”

(<http://miljodata.slu.se/mvm/DataContents/Omnidia>).

IPS och statusklassning

Kiselalgsindexet IPS, Indice de Polluosensibilité Spécifique (Coste i Cemagref 1982), är utvecklat för att visa påverkan av näringsämnen och lättnedbrytbar organisk förorening i ett vatten. Det används för att ta fram en statusklassning för provtagningslokalen enligt Tabell 2.

Kiselalgsindexet IPS 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 skala 1-20 (enligt $4,75 * \text{ursprungligt indexvärde} - 3,75$), där 20 är värdet för bästa vattenkvalitet.

Som komplement till IPS-indexet görs en beräkning av %PT och TDI (Tabell 2). Dessa index är avsedda att fungera som stödparametrar, framför allt när IPS-indexet ligger nära en klassgräns. De kan även hjälpa till att identifiera vilken typ av påverkan som föreligger.

%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) visar tolerans mot förhöjda halter av näringsämnen och beräknas på samma sätt som IPS, men med andra känslighets- och indikatorvärden. Resultatet räknas om till en skala 1-100, där låga värden visar en hög känslighet och tvärtom.

En expertbedömning avseende statusklassningen kan i vissa fall behöva göras med hjälp av stödparametrarna, framför allt när indexvärdet för IPS ligger i närheten av en klassgräns.

Tabell 2. 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 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

ACID och surhetsklassning

För att visa vilken surhetsklass ett vatten 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 vatten med pH <7. Beräkningar har gjorts enligt nedanstående formel och utvärderingen av resultaten enligt Tabell 3.

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

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

Den första delen av indexet baseras på kvoten av den relativa abundansen av artkomplexet *Achnantheidium minutissimum*, ADMI (group 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

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

Tabell 3. 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: felmarginal ± 10 %.

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

Riskflaggning

Med hjälp av de tre stödparametrarna missbildningsfrekvens, antal räknade taxa och diversitet kan andra typer av påverkan, än de som IPS och ACID är utvecklade för att visa, 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 vatten-myndigheten 2018).

Missbildningsfrekvens

Missbildningar på kiselalgsskal kan orsakas av andra typer av föroreningsbelastning än näringsämnen och lättnedbrytbart organiskt material, t.ex. bekämpningsmedel eller metaller (Falasco et al. 2009, Eriksson & Jarlman 2011, Kahlert 2012) och är därför ett bra verktyg för att identifiera miljögiftspåverkan.

Missbildningsfrekvensen är andelen missbildade (deformerade) kiselalgsskal som noteras vid den ordinarie räkningen av minst 400 skal. Den delas in i fem påverkansgrader enligt Tabell 4 (Havs- och vattenmyndigheten 2018). Vilka missbildningstyper (form/mönster, svag/stark) som noterats redovisas endast till datavärd, eftersom detta än så länge inte används vid själva bedömningen.

Gräns för riskflaggning enligt Havs- och vattenmyndigheten 2018:

- Missbildningsfrekvens över 2%

Tabell 4. 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 släktesnivå) som noterats under räkningen av minst 400 skal.

Diversiteten är det beräknade Shannon-indexet H' (Shannon 1948).

Vanligen används varken antalet räknade taxa eller diversiteten för att bedöma förhållandena på en lokal, men är de mycket låga kan det bero på någon form av störning på lokalen – 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

Resultat och diskussion

Beräknade indexvärden samt antalet räknade taxa, diversitet och andelen missbildade kiselalgsskal finns i detta kapitel presenterade i tabeller och/eller figurer. Omräkningar av index för tidigare år har utförts genom att hämta data från SLU:s webbtjänst Miljödata (MVM) och genom uträkning i Medins egen databas. I en separat Bilagerapport (Sundberg och Meissner 2023) finns resultatsidor för varje lokal var för sig tillsammans med fullständiga artlistor. På ett flertal av lokalerna innehöll proverna mycket oorganiskt material, vilket gör att små arter blir svårare att upptäcka. Det finns ett antal mycket små arter som är toleranta mot näring och lättnedbrytbar organisk förorening och har stor betydelse för klassning av vattenkvaliteten. Detta och andra försvårande omständigheter, som kan ha betydelse för resultatet, har nämnts på resultatsidorna (Sundberg och Meissner 2023).

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, framför allt om IPS-värdet ligger nära en klassgräns.

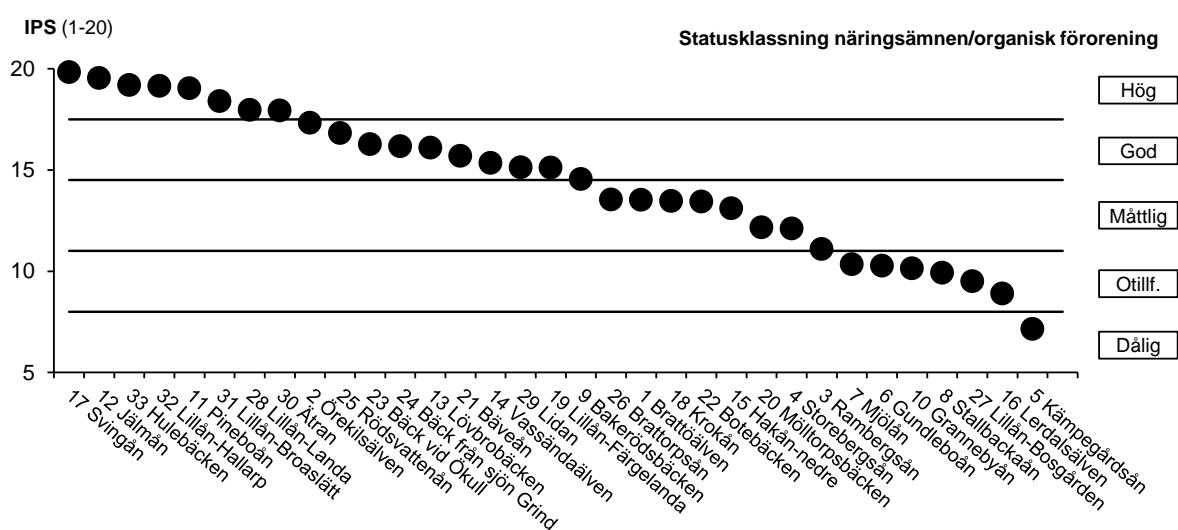
IPS-indexet visade **hög** status i 11 Pineboån, 12 Jälmån, 17 Svingån, 28 Lillån-Landa, 30 Åtran, 31 Lillån-Broaslätt, 32 Lillån-Hallarp och 33 Hulebäcken (Tabell 5). Indexvärdet hamnade dock **relativt nära gränsen mot god status** i Lillån-Landa och nära samma gräns i Åtran (Figur 3). Lillån-Landa uppvisade dessutom viss surhet och miljögiftspåverkan (Tabell 6, Tabell 7). Svingån hade ett mycket högt IPS, men diversiteten var låg beroende på dominans av en störningsindikator (se kap "Riskflaggning"), vilket i vissa fall kan påverka klassningarna.

I **God** status hamnade 2 Örekilsälven, 9 Bakerödsbäcken, 13 Lövbrobäcken, 14 Vassändaälven, 19 Lillån-Färgelanda, 21 Bäveån, 23 Bäck vid Ökull, 24 Bäck från sjön Grind, 25 Rödsvattenån och 29 Lidan (Tabell 5). Spridningen av IPS-indexet inom klassen var stor och närmare hög status låg Örekilsälven medan Bakerödsbäcken låg **på gränsen till måttlig** status och Lillån-Färgelanda och Lidan låg **relativt nära gränsen mot måttlig** status (Figur 3). Observera att Lövbrobäcken hade ett högt värde på %PT (stark påverkan av organisk förorening) trots att IPS var relativt högt. Det är möjligt att lokalen bör betraktas som ett gränsfall till måttlig status på grund av detta. Treårsmedelvärdet av IPS i Lövbrobäcken hamnar i måttlig status (Tabell 8). Vidare görs en **riskflaggning** av resultatet för Lidan eftersom diversiteten var mycket låg och kan betyda att det förekommit någon typ av störning på lokalen. Bäck vid Ökull, Bäck från sjön Grind och Bäveån riskflaggas för **betydande miljögiftspåverkan**.

Måttlig status konstaterades på åtta lokaler, nämligen 1 Brattöälven, 3 Rambergsån, 4 Storebergsån, 15 Hakån-nedre, 18 Krokån, 20 Mölltorpsbäcken, 22 Botebäcken och 26 Brattorpsån (Tabell 5). Av dessa låg IPS **mycket nära gränsen mot otillfredsställande** status i Rambergsån (Figur 3). Det finns dock en viss osäkerhet i indexvärdet då en art bara kunde bestämmas till släkte.

IPS-indexet motsvarade **otillfredsställande** status i 6 Gundleboån, 7 Mjölån, 8 Stallbackaån, 10 Grannebyån, 16 Lerdalsälven och 27 Lillån-Bosgården (Tabell 5). Stödparametern %PT visade mycket stark påverkan av organisk förorening på alla utom Stallbackaån där den var lägre och indikerade stark påverkan (Tabell 5). Lillån-Bosgården och Lerdalsälven hade lägst index i klassen, men de kan betraktas som något osäkra då flera svårbestämbara arter noterades (gäller särskilt Lerdalsälven). Grannebyån var tydligt påverkad av inflöde av havsvatten.

I **dålig** status hamnade 5 Kämpegårdsån (Tabell 5). Värdet på %PT var extremt högt och visade mycket stark påverkan av lättnedbrytbar organisk förorening, vilket styrker klassningen.



Figur 3. Kiselalgsindexet IPS och statusklassning inom den regionala miljöövervakningen i Västra Götalands län 2022, där lokalerna är sorterade från högsta till lägsta IPS-värde. Linjerna visar gräns mellan statusklasserna. Otillf.=Otillfredsställande



Figur 4. I 5 Kämpegårdsån förekom många kiselalger som indikerar närings- och föroreningspåverkan, t.ex. (från vänster till höger) *Mayamaea permitis*, *Fistulifera saprophila*, *Craticula molestiformis*, *Sellaphora nigri* s.lat (tidigare *Eolimna minima*), *Craticula subminuscula* (tidigare *Eolimna subminuscula*) och *Nitzschia supralitorea*. Bilderna är inte skalenliga.

Tabell 5. Kiselalgsindexet IPS och statusklassning samt stödparametrarna TDI och %PT med bedömd påverkansgrad enligt Havs- och vattenmyndigheten (2018) inom den regionala miljöövervakningen i Västra Götalands län 2022.

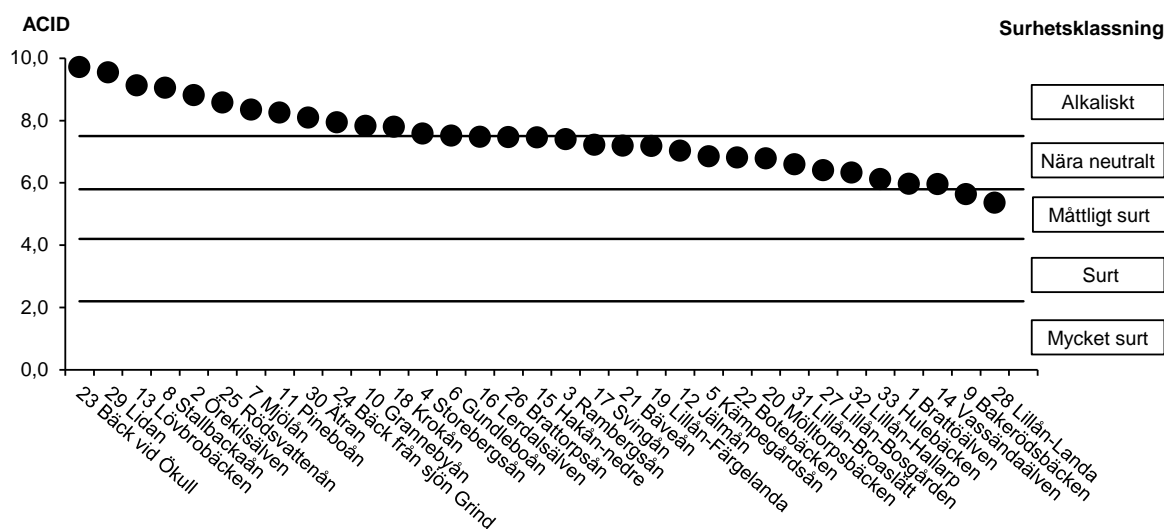
Nr	Vattendrag	IPS	Status IPS	TDI	Påverkan TDI	%PT	Påverkan %PT	Status
1	Brattöälven	13,5	måttlig	68,3	svag/betyd.	13,4	betydande	Måttlig
2	Örekilsälven	17,3	god	34,4	försumbar	6,1	försum./svag	God
3	Rambergssån	11,1	måttlig	68,7	svag/betyd.	30,6	stark	Måttlig
4	Storebergssån	12,1	måttlig	82,5	stark/mkt. stark	25,6	stark	Måttlig
5	Kämpegårdsån	7,1	dålig	96,4	stark/mkt. stark	83,3	mycket stark	Dålig
6	Gundleboån	10,3	otillfreds.	82,7	stark/mkt. stark	57,0	mycket stark	Otillfreds.
7	Mjölån	10,3	otillfreds.	91,8	stark/mkt. stark	49,3	mycket stark	Otillfreds.
8	Stallbackaån	9,9	otillfreds.	77,6	svag/betyd.	34,1	stark	Otillfreds.
9	Bakerödsbäcken	14,5	god	68,0	svag/betyd.	9,7	försum./svag	God
10	Grannebyån	10,1	otillfreds.	86,9	stark/mkt. stark	46,7	mycket stark	Otillfreds.
11	Pineboån	19,0	hög	27,5	försumbar	2,2	försum./svag	Hög
12	Jälmån	19,5	hög	22,9	försumbar	0,2	försum./svag	Hög
13	Lövbrobäcken	16,1	god	40,5	svag/betyd.	21,1	stark	God
14	Vassändaälven	15,3	god	42,3	svag/betyd.	12,6	betydande	God
15	Hakån-nedre	13,1	måttlig	56,7	svag/betyd.	29,8	stark	Måttlig
16	Lerdalsälven	8,9	otillfreds.	75,6	svag/betyd.	41,8	mycket stark	Otillfreds.
17	Svingån	19,8	hög	21,1	försumbar	0,0	försum./svag	Hög
18	Krokån	13,5	måttlig	63,9	svag/betyd.	14,5	betydande	Måttlig
19	Lillån-Färgelanda	15,1	god	64,6	svag/betyd.	7,3	försum./svag	God
20	Mölltorpsbäcken	12,2	måttlig	68,0	svag/betyd.	31,4	stark	Måttlig
21	Bäveån	15,7	god	64,9	svag/betyd.	4,6	försum./svag	God
22	Botebäcken	13,4	måttlig	64,2	svag/betyd.	19,3	betydande	Måttlig
23	Bäck vid Ökull	16,3	god	53,8	svag/betyd.	1,5	försum./svag	God
24	Bäck från sjön Grind	16,2	god	42,6	svag/betyd.	11,5	betydande	God
25	Rödsvattenån	16,8	god	39,6	försumbar	7,2	försum./svag	God
26	Brattorpsån	13,5	måttlig	89,8	stark/mkt. stark	13,9	betydande	Måttlig
27	Lillån-Bosgården	9,5	otillfreds.	76,9	svag/betyd.	45,5	mycket stark	Otillfreds.
28	Lillån-Landa	18,0	hög	26,7	försumbar	0,5	försum./svag	Hög
29	Lidan	15,1	god	73,5	svag/betyd.	1,2	försum./svag	God
30	Ätran	17,9	hög	29,7	försumbar	0,5	försum./svag	Hög
31	Lillån-Broaslätt	18,4	hög	24,2	försumbar	0,5	försum./svag	Hög
32	Lillån-Hallarp	19,1	hög	23,1	försumbar	0,9	försum./svag	Hög
33	Hulebäcken	19,2	hög	23,1	försumbar	0,2	försum./svag	Hög

ACID och surhetsklassning

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

De flesta lokalerna i **alkaliska** (årsmedelvärde för pH över 7,3) eller **nära neutrala** (årsmedelvärde för pH 6,5–7,3) förhållanden, vilket bör innebära att inga surhetsproblem föreligger (Tabell 6). I 1 Brattöälven och 14 Vassändaälven hamnade dock ACID-indexet nära gränsen mot måttligt surt (Figur 5).

I **Måttligt sura** förhållanden (årsmedelvärde för pH 5,9–6,5 och/eller pH-minimum under 6,4) hamnade 9 Bakerödsbäcken och 28 Lillån-Landa (Tabell 6). ACID-indexet låg dock mer eller mindre nära gränsen mot nära neutralt för båda lokalerna (Figur 5). Bakerödsbäcken är även näringspåverkad och bedömningen kan betraktas som något osäkert (sannolikt för lågt) eftersom kiselalgssamhället till största delen utgjordes av circumneutrala och alkalifila arter. Den dominerande surhetsindikerande arten på lokalen var *Eunotia minor*, som ofta noteras i näringsrika miljöer och det är svårt att uttala sig om den då verkligen även visar surhetspåverkan. Andelen av *Eunotia* har vid tidigare undersökningar varit liten, men var relativt stor (16,5 %) år 2022.



Figur 5. Surhetsindexet ACID och surhetsklassning inom den regionala miljöövervakningen i Västra Götalands län 2022, där lokalerna är sorterade från högsta till lägsta ACID-värde. Linjerna representerar gränser mellan surhetsklasserna.

Tabell 6. Surhetsindexet ACID och surhetsklassning enligt Havs- och vattenmyndigheten (2018) inom den regional miljöövervakningen i Västra Götalands län 2022. I tabellen redovisas också de parametrar som ingår i uträkningen av ACID.

Nr	Vattendrag	ADMI (%)	EUNO (%)	acidobiont (‰)	acidofil (‰)	circumneutral (‰)	alkalifil (‰)	alkalibiont (‰)	odefinierad (‰)	ACID	Surhetsklass
1	Brattöälven	23,7	13,9	0	141	415	359	0	85	5,97	Nära neutralt
2	Örekilsälven	68,2	0,5	0	20	758	147	0	76	8,81	Alkaliskt
3	Rambersån	7,6	1,0	0	22	264	445	5	264	7,40	Nära neutralt
4	Storebersån	3,9	0,0	0	0	134	844	2	20	7,58	Alkaliskt
5	Kämpegårdsån	0,7	0,0	0	0	223	728	0	49	6,85	Nära neutralt
6	Gundleboån	7,1	1,2	0	17	225	733	0	24	7,51	Alkaliskt
7	Mjölån	1,5	0,2	0	2	127	777	7	86	8,35	Alkaliskt
8	Stallbackaån	8,2	0,2	0	2	276	424	94	203	9,05	Alkaliskt
9	Bakerödsbäcken	15,7	16,5	0	174	358	424	2	41	5,64	Måttligt surt
10	Grannebyån	7,8	0,0	0	0	190	602	66	142	7,83	Alkaliskt
11	Pineboån	65,8	1,0	0	35	811	132	0	22	8,25	Alkaliskt
12	Jälmån	57,6	2,9	0	157	766	70	0	7	7,03	Nära neutralt
13	Lövbrobäcken	55,1	0,2	0	17	784	178	0	21	9,13	Alkaliskt
14	Vassändaälven	20,6	11,6	2	133	547	145	0	172	5,96	Nära neutralt
15	Hakån-nedre	14,9	1,0	0	39	461	271	0	229	7,46	Nära neutralt
16	Lerdalsälven	11,8	1,2	0	17	314	219	2	447	7,48	Nära neutralt
17	Svingån	75,7	2,4	2	153	832	0	0	12	7,22	Nära neutralt
18	Krokån	13,5	0,5	0	32	324	397	10	238	7,80	Alkaliskt
19	Lillån-Färgelanda	58,4	4,4	2	68	702	108	0	120	7,18	Nära neutralt
20	Mölltorpsbäcken	6,4	2,2	0	42	392	473	12	81	6,78	Nära neutralt
21	Bäveån	48,7	3,6	0	74	760	94	0	72	7,19	Nära neutralt
22	Botebäcken	14,8	3,1	0	57	440	333	2	167	6,81	Nära neutralt
23	Bäck vid Ökull	35,9	0,2	0	2	393	449	7	148	9,71	Alkaliskt
24	Bäck från sjön Grind	44,0	1,7	0	26	691	175	0	108	7,94	Alkaliskt
25	Rödsvattenån	50,4	0,5	0	24	722	139	0	115	8,58	Alkaliskt
26	Brattorpsån	2,9	1,0	0	10	165	756	0	69	7,46	Nära neutralt
27	Lillån-Bosgården	2,9	2,9	0	34	323	516	2	125	6,40	Nära neutralt
28	Lillån-Landa	20,8	20,3	0	268	471	130	0	130	5,36	Måttligt surt
29	Lidan	82,7	0,0	0	2	876	98	0	23	9,54	Alkaliskt
30	Ätran	59,0	1,7	0	24	714	136	10	117	8,09	Alkaliskt
31	Lillån-Broaslätt	37,7	3,0	0	232	554	162	0	52	6,59	Nära neutralt
32	Lillån-Hallarp	61,9	12,7	2	180	785	16	0	16	6,33	Nära neutralt
33	Hulebäcken	45,8	10,7	0	239	706	27	0	27	6,12	Nära neutralt

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. miljögiftspåverkan eller betydande störningar i vattenföringen).

Missbildningsfrekvens, antal räknade taxa och diversitet

På de flesta lokalerna var andelen missbildningar mindre än 1,0 %, vilket betyder att ingen, eller endast en **försumbar påverkan** av miljögifter kan påvisas med hjälp av kiselalgsanalysen (Tabell 7).

5 Kämpegårdsån, 8 Stallbackaån, 13 Lövbrobäcken, 15 Hakån-nedre, 25 Rödsvattenån och 28 Lillån-Landa visade en **svag påverkan** av miljögifter (t.ex. bekämpningsmedel, metaller). Missbildningsfrekvensen låg dock nära gränsen mot försumbar påverkan i Kämpegårdsån och Stallbackaån, men närmare betydande påverkan i Lövbrobäcken och Lillån-Landa (Tabell 7).

En **betydande påverkan** av miljögifter indikerade missbildningsanalysen i 21 Bäveån (Figur 6), 23 Bäck vid Ökull och 24 Bäck från sjön Grind, vilket medför en **riskflaggning** (Tabell 7). Missbildningsfrekvensen låg precis på gränsen mellan svag och betydande i 19 Lillån-Färgelanda.



Figur 6. Exempel på missbildningar från 21 Bäveån i Västra Götaland 2022. Det första bildparet visar *Fragilaria capucina* s.lat. med normalt och onormalt mönster. Det andra bildparet visar *Fragilaria* cf. *rumpens* med normal och onormal form.

Diversitet var mycket låg i 29 Lidan och lokalen **riskflaggas** för att det kan ha förekommit någon typ av störning. Det var artgruppen *Achnanthydium minutissimum* som dominerade (83 %) och den kan normalt vara vanlig, men om den blir överrepresenterad på detta sätt, kan det vara tecken på att hela, eller delar av kiselalgssamhället nyligen slagits ut. Artgruppen är en så kallad primärkolonisatör, vilket betyder att den snabbt kan kolonisera nya ytor och då dominera en tid innan samhället stabiliserats. Exempel på störning kan vara stora vattenstånds- eller vattenföringsfluktuationer, som medfört uttorkning eller omlagring/bortspolning av substraten. Andra exempel kan vara kanteffekter, surstötter eller påverkan av miljögifter. Riskflaggningen utfärdas för att ensidig dominans kan påverka bedömningarna eftersom klassningar, som i huvudsak är baserade på en eller ett fåtal arter kan medföra en osäkerhet om det inte är fråga om tydliga indikatorer (*A. minutissimum* är inte en sådan). Diversiteten var låg i 17 Svingån och relativt

låg i 2 Örekilsälven och 32 Lillån-Hallarp (Tabell 7). Det var framför allt *Achnanthydium minutissimum* som dominerade även på dessa lokaler (särskilt i Svingån).

Tabell 7. Antalet räknade arter, diversitet och andelen missbildade skal och eventuell riskbedömning enligt Havs- och vattenmyndigheten (2018) inom den regional miljöövervakningen i Västra Götalands län 2022. En riskflaggning görs om andelen missbildade skal är > 2 %, om antalet räknade taxa är < 20 eller om diversiteten är < 1,50.

Nr	Vattendrag	Antal taxa	Diversitet	Anmärkning	Missbild. (%)	Ungefärlig påverkan	Anmärkning
1	Brattöälven	43	3,94		0,7	Försumbar	
2	Örekilsälven	41	2,42	rel. låg diversitet	0,2	Försumbar	
3	Rambergsån	79	5,51		0,7	Försumbar	
4	Storebergsån	39	2,72		0,7	Försumbar	
5	Kämpegårdsån	46	3,87		1,2	Svag	nära försumbar
6	Gundleboån	37	3,51		0,5	Försumbar	
7	Mjölån	65	4,85		0,5	Försumbar	
8	Stallbackaån	52	4,89		1,2	Svag	nära försumbar
9	Bakerödsbäcken	68	4,56		0,5	Försumbar	
10	Grannebyån	52	4,79		0,5	Försumbar	
11	Pineboån	45	2,61		0,2	Försumbar	
12	Jälmån	32	2,62		0,2	Försumbar	
13	Lövbrobäcken	50	3,18		1,7	Svag	
14	Vassändaälven	65	4,81		0,2	Försumbar	
15	Hakån-nedre	74	5,20		1,5	Svag	
16	Lerdalsälven	74	4,83		0,2	Försumbar	
17	Svingån	26	1,76	låg diversitet	0,5	Försumbar	
18	Krokån	93	5,45		0,5	Försumbar	
19	Lillån-Färgelanda	69	3,34		2,0	Svag/Betydande	gränsfall riskflaggning
20	Mölltorpsbäcken	78	5,29		0,0	Försumbar	
21	Bäveån	50	3,55		3,4	Betydande	riskflaggning
22	Botebäcken	103	5,72		0,0	Försumbar	
23	Bäck vid Ökull	35	3,02		3,2	Betydande	riskflaggning
24	Bäck från sjön Grind	62	3,76		3,3	Betydande	riskflaggning
25	Rödsvattenån	47	3,38		1,4	Svag	
26	Brattorpsån	59	3,26		0,0	Försumbar	
27	Lillån-Bosgården	72	5,40		0,2	Försumbar	
28	Lillån-Landa	77	5,02		1,7	Svag	
29	Lidan	27	1,39	riskflaggning	0,2	Försumbar	
30	Ätran	51	2,98		0,0	Försumbar	
31	Lillån-Broaslätt	54	3,84		0,5	Försumbar	
32	Lillån-Hallarp	35	2,45	rel. låg diversitet	0,0	Försumbar	

33	Hulebäcken	54	3,80		0,2	Försumbar	
----	------------	----	------	--	-----	-----------	--

Jämförelser med tidigare undersökningar

17 lokaler har undersökts en, eller flera år tidigare (Meissner & Sundberg 2012, Sundberg 2018, Sundberg & Jarlman 2009 & 2010, Sundberg & Meissner 2011, 2013, 2014, 2015, 2018, 2019 & 2020). Uppdatering av samtliga IPS- och ACID-värden har gjorts genom att hämta data från SLU:s webbtjänst Miljödatat (MVM), och/eller genom omräkningar i Medins egen databas. Jämförelsen med tidigare år har främst fokuserats på de tre senaste åren (Tabell 8). I en separat bilagerapport (Sundberg och Meissner 2023) kan man läsa om varje lokal för sig.

IPS och statusklassning

De flesta lokalerna 2022 visade samma eller ett liknade resultat vad gäller påverkan av näringsämnen och organisk förorening 2022 jämfört med vad treårsmedelvärdena av IPS visar (Figur 7).

IPS-indexet var tydligt lägre 2022 i 3 Rambergsån, 5 Kämpegårdsån, 7 Mjölån och 16 Lerdalsälven (Figur 7). Rambergsån visade god status 2010-2018 (dock mer eller mindre nära måttlig 2014 och 2016), men år 2020 och 2022 minskade IPS kraftigt till måttlig, nära otillfredsställande status.

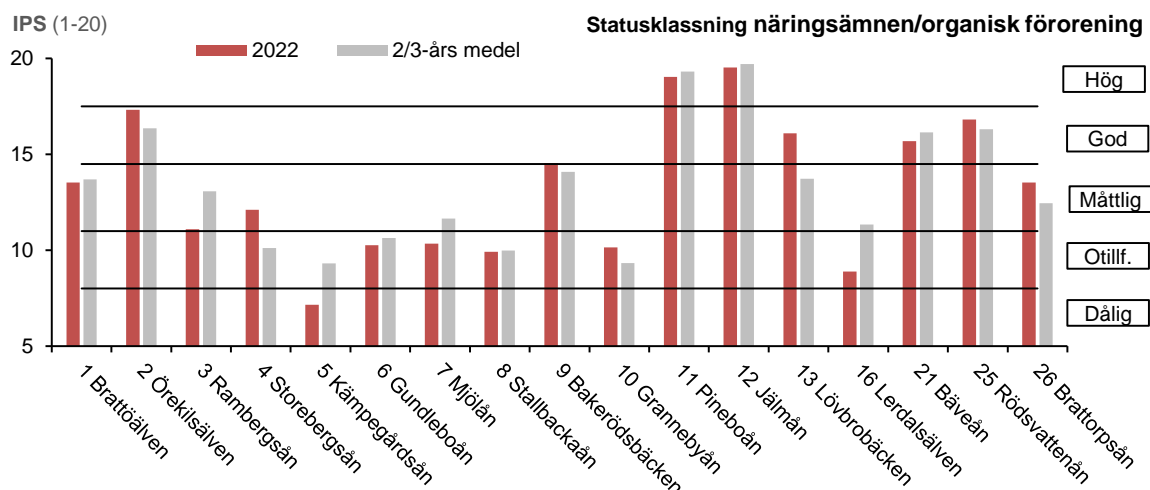
Artsammansättningen har varierat och bestod av en blandning av mer eller mindre näringskänsliga och näringskrävande arter 2010-2018, medan näringskänsliga arter var få 2020 och 2022 och andelen arter som indikerar påverkan av organisk förorening betydligt större än tidigare år. Det finns dock en viss osäkerhet i IPS 2020 och 2022 på grund av en art som bara kunde bestämmas till släkte, nämligen *Nitzschia*. Inom släktet finns dock mest tåliga arter och genom att det även på andra sätt märkts en tydlig försämring är klassningen 2020 och 2022 inte osannolik.

IPS-indexet i Kämpegårdsån har varierat stort men har aldrig varit bättre än måttlig status. Sämst resultat visar 2008, 2010 och 2022 då värdet hamnade i dålig status. Bäst resultat visade 2016 då IPS hamnade i mitten av klassen måttlig status. Det året var dock artsammansättningen avvikande genom att en av de dominerande arterna var okänd och att andelen av artgruppen *Achnanthydium minutissimum* var ovanligt stor (övriga år mycket liten andel), medan andelen av föroreningstoleranta kiselalger (%PT) var betydligt lägre än övriga år. 2012, 2014, 2018 och 2020 hamnade IPS i otillfredsställande status, som också treårsmedelvärdet (2018/20/22) visar.

Mjölån har undersökts vartannat år sedan 2008 och har fram till 2022 visat samma resultat, dvs. måttlig status. Dock har IPS-indexet legat mer eller mindre nära gränsen mot otillfredsställande status ett flertal av dessa år. En viss försämring skedde 2022 då IPS var något lägre och hamnade i otillfredsställande status och andelen arter som indikerar förekomst av lättnedbrytbar organisk förorening (%PT) var större. Treårsmedelvärdet (2018/20/22) av IPS ligger i måttlig, men relativt nära otillfredsställande status.

Lerdalsälven har bara undersökts en gång tidigare (2008) och visade då måttlig status och dessutom viss surhet (måttligt sura förhållanden). Resultatet var tydligt sämre 2022 då IPS hamnade i den nedre delen av

klassintervallet för otillfredsställande status. Viss osäkerhet finns dock i indexvärdet eftersom två av de dominerande kiselalgerna endast kunde bestämmas till släkte (*Navicula* och *Nitzschia*).



Figur 7. Kiselalgsindexet IPS år 2022 och treårsmedelvärden i de vattendragslokaler som undersöktes inom den regionala miljöövervakningen i Västra Götalands län 2022. Linjerna visar gränser mellan statusklasserna.

Ett tydligt bättre resultat 2022 än vad treårsmedelvärdet av IPS visar hade 4 Storebergsån och 13 Lövbrobäcken (Figur 7). IPS-indexet i Storebergsån har varierat. Efter att ha legat lågt i klassen otillfredsställande status 2008 och 2014 ökade IPS till måttlig, nära otillfredsställande 2016 och 2018. År 2020 skedde en kraftig försämring och IPS indikerade dålig status, men ökade 2022 till måttlig status. Stödparametern %PT (påverkan av organisk förorening) var extremt hög 2008 och 2020, mycket hög 2014 och 2018 samt hög 2016 och 2022. Det finns dock en viss osäkerhet i IPS-indexet framför allt 2016 då andelen av en okänd art var relativt stor och 2022 då andelen av den allmänt förekommande näringskrävande artgruppen *Cocconeis placentula* var stor (och orsakade lägre diversitet än vanligt). Treårsmedelvärdet (2018/20/22) av IPS ligger i otillfredsställande status.

Lokalen i Lövbrobäcken har undersökts vartannat år sedan 2010. IPS-indexet visade god status de två första åren liksom 2022, men andelen föroreningstoleranta arter (%PT) var relativt stor (betydande påverkan 2010, 2012, stark påverkan 2022). 2014-2020 var IPS lägre och låg stabilt i måttlig status. En av orsakerna till skillnader i IPS är att grupptillhörighet för *Achnanthes minutissimum* har varierat. *A. minutissimum* är en artgrupp som är allmänt förekommande i olika typer av vatten, utom sura. Arterna är svårskilda, därför delas de i Sverige in i tre grupper efter medelbredd. ADM1 är smala och påträffas i näringsfattiga miljöer, ADM2 finns i näringsfattiga till måttligt näringsrika vatten och slutligen ADM3 (breda former) som vanligen är näringskrävande. *A. minutissimum* låg de två första åren samt 2020 och 2022 i group II (näringskänsliga/måttligt näringskrävande former). Däremot hamnade medelbredden i group III (näringskrävande) 2014, 2016

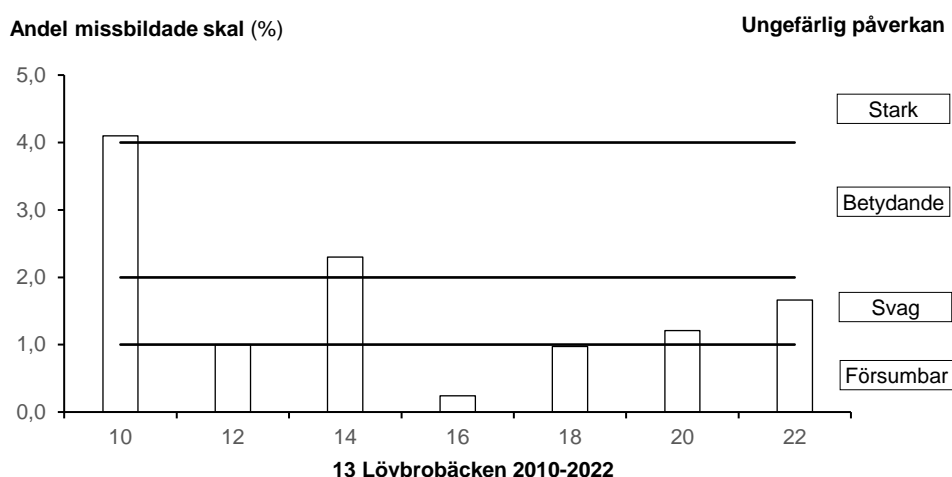
och 2018. Trots att *A. minutissimum* tillhörde group II år 2020 hamnade ändå IPS-indexet väl inom gränserna för måttlig status, vilket visar att det var näringskrävande och föroreningstoleranta kiselalger som trots allt dominerade på lokalen. Skillnader mellan år i grupptillhörighet kan bero på slumpmässiga faktorer eller störning, men kan också vara tecken på att näringsstillståndet varierar. Det kan även vara så att det är organisk förorening, eller andra föroreningar som är ett större problem än näringsbelastning.

ACID och surhetsklassning

Ingen av lokalerna är direkt surhetspåverkade, men 9 Bakerödsbäcken hamnade i måttligt surt 2022 (dock nära gränsen mot nära neutralt) från att tidigare år legat i alkaliskt eller nära neutralt. Andelen av det surhetståliga släktet *Eunotia* har varit liten varje år utom 2022 då det utgjorde 16,5 % av samhället. Den dominerande arten *Eunotia minor* kan dock förekomma även i näringsrika miljöer och det är svårt att uttala sig om den då verkligen visar surhetspåverkan. Det går dock inte att uteslutas att omgivande mark såsom våtmarker, eller surgörande utsläpp kan ha påverkat lokalen.

Missbildningar

Vad gäller eventuell påverkan av miljögifter utmärker sig 13 Lövbrobäcken genom att ha en förhöjd andel missbildningar de flesta åren (Figur 8). År 2010 var frekvensen 4,1 %, vilken kan vara tecken på en stark påverkan och 2,3 % 2014, viken tyder på en betydande påverkan. Åren 2012, 2018, 2020 och 2022 indikerade en svag påverkan (dock på gränsen till försumbar 2012 och 2018). I 9 Bakerödsbäcken har missbildningsanalysen visat svag påverkan vid tre tillfällen (2014, 2018 och 2020). En missbildningsfrekvens över 2 %, vilket innebär riskflaggning, uppnådde 6 Gundleboån 2016 och 2014 låg andelen nära gränsen mot riskflaggning.



Figur 8. Andelen missbildningar alla undersökta år i 13 Lövbrobäcken. De horisontella linjerna visar gränser mellan påverkansgraderna försumbar, svag, betydande och stark. En riskflaggning görs om andelen missbildade skal är > 2 %.

Tabell 8. Treårsmedelvärden för kiselalgsindexet IPS, stödparametrarna TDI och %PT, surhetsindexet ACID samt status- och surhetsklassningar enligt Havs- och vattenmyndigheten (2018) i vattendrag som undersöktes i Västra Götalands län 2022.

Vattendrag	År	IPS	Status IPS	TDI	Påverkan TDI	%PT	Påverkan %PT	Status	ACID	Surhetsklass
1 Brattöälven	16/18/22	13,7	måttlig	65,4	svag/betyd.	16,3	betydande	Måttlig	6,48	Nära neutralt
2 Örekilsälven	18/20/22	16,4	god	39,9	försumbar	7,1	försum./svag	God	8,35	Alkaliskt
3 Rambergsån	18/20/22	13,1	måttlig	59,6	svag/betyd.	18,3	betydande	Måttlig	6,65	Nära neutralt
4 Storebergsån	18/20/22	10,1	otillfreds.	85,1	stark/mkt. stark	53,3	mkt. stark	Otillfredsställande	7,62	Alkaliskt
5 Kämpegårdsån	18/20/22	9,3	otillfreds.	91,7	stark/mkt. stark	61,7	mkt. stark	Otillfredsställande	6,97	Nära neutralt
6 Gundleboån	16/18/22	10,6	otillfreds.	77,7	svag/betyd.	54,9	mkt. stark	Otillfredsställande	7,70	Alkaliskt
7 Mjölån	18/20/22	11,6	måttlig	93,9	stark/mkt. stark	31,1	stark	Måttlig	7,85	Alkaliskt
8 Stallbackaån	18/20/22	10,0	otillfreds.	81,2	stark/mkt. stark	22,0	stark	Otillfredsställande	7,72	Alkaliskt
9 Bakerödsbäcken	18/20/22	14,1	måttlig	72,2	svag/betyd.	15,4	betydande	Måttlig	7,38	Nära neutralt
10 Grannebyån	18/20/22	9,3	otillfreds.	87,2	stark/mkt. stark	46,7	mkt. stark	Otillfredsställande	7,92	Alkaliskt
11 Pineboån	18/20/22	19,3	hög	26,0	försumbar	1,1	försum./svag	Hög	8,92	Alkaliskt
12 Jälmån	18/20/22	19,7	hög	24,1	försumbar	0,3	försum./svag	Hög	8,05	Alkaliskt
13 Lövbrobäcken	18/20/22	13,7	måttlig	57,0	svag/betyd.	26,7	stark	Måttlig	8,89	Alkaliskt
16 Lerdalsälven	08/22	11,3	måttlig	62,9	svag/betyd.	31,0	stark	Måttlig	6,54	Nära neutralt
21 Bäveån	08/22	16,2	god	57,3	svag/betyd.	7,6	försum./svag	God	6,85	Nära neutralt
25 Rödsvattenån	17/22	16,3	god	51,2	svag/betyd.	4,4	försum./svag	God	7,69	Alkaliskt
26 Brattorpsån	08/17/22	12,4	måttlig	79,5	svag/betyd.	21,6	stark	Måttlig	7,78	Alkaliskt

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.
- Eriksson, M. & Jarlman, A. 2011. Kiselalgsundersökning i vattendrag i Skåne 2010 - statusklassning samt en studie av kopplingen mellan deformerade skal och förekomst av bekämpningsmedel. Länsstyrelsen i Skåne län, rapport 2011:5.
- Falasco, E., Bona, F., Badion, G., Hoffmann, L. & Ector, L. 2009. Diatom teratological forms and environmental alterations: a review. *Hydrobiologia*, 623, 1-35.
- Havs- och vattenmyndigheten 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>)
- Havs- och vattenmyndigheten 2018. Kiselalger i sjöar och vattendrag. Vägledning för statusklassificering. Rapport 2018:38
(<https://www.havochvatten.se/hav/uppdrag--kontakt/publikationer/publikationer/2018-12-10-kiselalger-i-sjoar-och-vattendrag---vagledning-for-statusklassificering.html>)
- 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.)
- Kahlert, M. 2012. Utveckling av en miljögiftsindikator - kiselalger i rinnande vatten. Rapport 2012:12, Länsstyrelsen Blekinge län.
- Kelly, M.G. 1998. Use of the trophic diatom index to monitor eutrophication in rivers. *Water Research* 32: 236-242.
- Meissner, Y. & Sundberg, I. 2012. Kiselalger i Västra Götalands län 2011. En undersökning av 22 vattendragslokaler. Medins Biologi AB.
- Shannon, C. E. 1948. A mathematical theory of communication. *The Bell System Technical Journal* 27: 379-423 and 623-656.
- 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.

Sundberg, I. 2018. Kiselalger i Västra Götalands län 2018 - En undersökning av 34 vattendragslokaler. Medins Havs och Vattenkonsulter AB.

Sundberg, I. & Jarlman, A. 2009. Kiselalgsundersökning i vattendrag i Västerhavets vattendistrikt 2008. Medins Biologi AB.

Sundberg, I. & Meissner, Y. 2011. Kiselalger i Västra Götalands län 2010. En undersökning av 25 vattendragslokaler. Medins Biologi AB.

Sundberg, I. & Meissner, Y. 2013. Kiselalger i Västra Götalands län 2012. En undersökning av 21 vattendragslokaler. Medins Biologi AB.

Sundberg, I. & Meissner, Y. 2014. Kiselalger i Västra Götalands län 2013. En undersökning av 21 vattendragslokaler. Medins Biologi AB.

Sundberg, I. & Meissner, Y. 2015. Kiselalger i Västra Götalands län 2014. En undersökning av 25 vattendragslokaler. Medins Biologi AB.

Sundberg, I. och Meissner, Y 2018. Kiselalger i Västra Götalands län 2017 - En undersökning av 60 vattendragslokaler. Medins Havs och Vattenkonsulter AB.

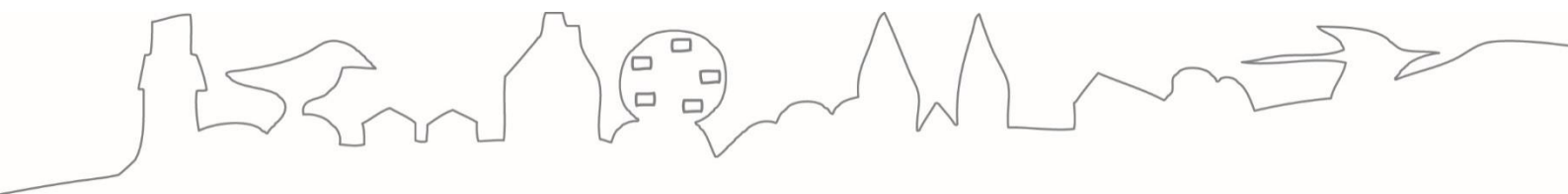
Sundberg, I. och Meissner, Y 2019. Kiselalger i Västra Götalands län 2019 - En undersökning av 33 vattendragslokaler inom kalkeffektkontroll och regional miljöövervakning. Medins Havs och Vattenkonsulter AB.

Sundberg, I. och Meissner, Y 2020. Kiselalger i Västra Götalands län 2020 - En undersökning av 34 vattendragslokaler inom kalkeffektkontroll och regional miljöövervakning. Medins Havs och Vattenkonsulter AB.

Sundberg, I. och Meissner, Y 2023. Kiselalger i Västra Götalands län 2022 - Bilagerapport med resultatsidor, artlistor och lokalbeskrivningar. Medins Havs och Vattenkonsulter AB.

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.



Länsstyrelsen
Västra Götaland