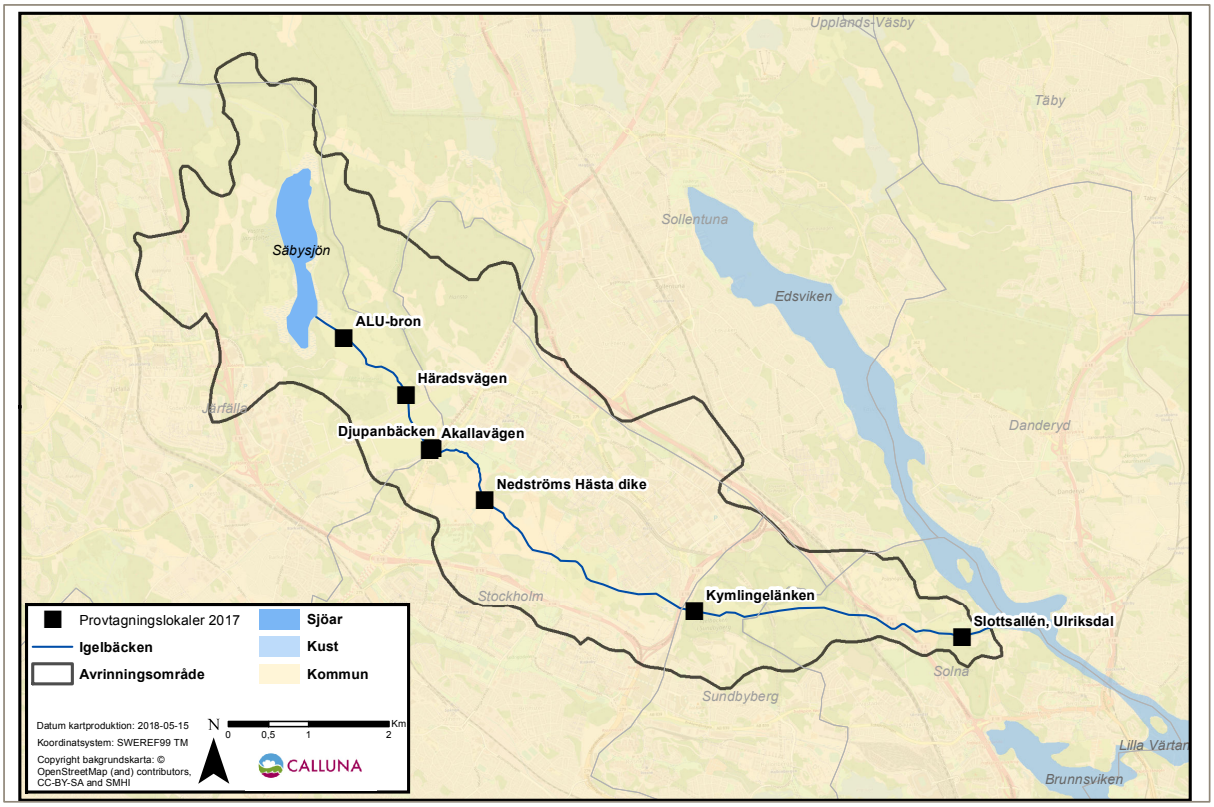


Igelbäcken 2015–2017

Vattenkemiska och biologiska undersökningar

OM RAPPORTEN:

Titel: Igelbäcken 2015–2017 – Vattenkemiska och biologiska undersökningar

Version/datum: 2018-06-12

Rapporten bör citeras såhär: Kokic, J. och Barthel Svedén, J. (2018). *Igelbäcken 2015–2017 – Vattenkemiska och biologiska undersökningar.* Calluna AB.

OM PROJEKTET:

Utfört av: Calluna AB (organisationsnummer: 556575–0675)
Adress huvudkontor: Linköpings slott, 582 28 Linköping
Hemsida: www.calluna.se
Telefon (växel): +46 13-12 25 75

På uppdrag av: Stockholm Vatten och Avfall (Adress: Bryggerivägen 10, 106 36 Stockholm)

Beställarens kontaktperson: Joakim Lücke (08-522 124 60, joakim.lucke@svoa.se)

Projektledare: Markus Möller (Calluna AB)

Kvalitetssäkring: Andreas Brutemark (Calluna AB)

Intern projektkod: MMR0054

Jovana Kokic, ansvarig rapportör

Andreas Brutemark, kvalitetsgranskare

Innehåll

Sammanfattning 4

1 Inledning 5

2 Metod 6

2.1 Analys och databearbetning 6
2.2 Väder och vattenföring 6
2.3 Fysikalisk-kemiska parametrar 7
2.3.1. Näringsämnen 7
2.3.2. Metaller 7
2.3.3. Absorbans, turbiditet och syretärande ämnen (TOC-halt) 7
2.4 Beräkning ämnestransporter 7
2.5 Perfluorerade ämnen (PFAS) 7
2.6 Biologiska parametrar 8
2.6.1. Kiselalger 8
2.6.2. Bottenfauna 8
2.6.3. Elfiske 8

3 Resultat 9

3.1 Väderförhållanden och vattenföring 9
3.2 Fysikalisk-kemiska parametrar 10
3.2.1. Näringsämnen 10
3.2.2. Metaller 12
3.2.3. Absorbans, turbiditet och syretärande ämnen (TOC-halt) 13
3.3 Transporter av näringsämnen och metaller 14
3.4 Perfluorerade ämnen (PFAS) 16
3.5 Biologiska parametrar 16
3.5.1. Kiselalger 16
3.5.2. Bottenfauna 17
3.5.3. Elfiske 18
3.6 Sammanvägd bedömning 19

Referenser 22

Bilaga 1 – Analysresultat fysikalisk-kemiska parametrar 2017

Bilaga 2 – Kiselalger: analysrapport från Pelagia Nature and Environment AB 2017

Bilaga 3 – Bottenfauna: analysrapport från Pelagia Nature and Environment AB 2017

Sammanfattning

I denna rapport beskrivs vattenkemiska och biologiska undersökningar samt bedömningar av ekologisk och kemisk status i Igelbäcken, på uppdrag av Stockholm Vatten och Avfall. Utvärdering och statusklassificering är baserad på undersökningar under 2015, 2016 och 2017.

Väderförhållanden: Åren 2015–2017 var förhållandevis varma jämfört med referensperioden 1961–1990. Nederbörden varierade stort månadsvis under perioden, och 2015 var ett jämförelsevis blötare år medan 2016 var torrare än referensperioden. Den totala årsnederbörden under 2017 skiljde sig endast 3 % från den under referensperioden. Till följd av det torra klimatet var vattenföringen ungefär hälften så hög under 2016 jämfört med 2015. Under 2017 var vattenföringen mycket hög under perioden oktober–december.

Näringsämnen: Den lägsta och högsta årsmedelhalterna av fosfor uppmättes i uppströmslokalerna ALU-bron respektive Häradsvägen, medan halterna minskade i nedströms belägna lokaler. De högsta årsmedelhalterna av kväve uppmättes vid Djupanbäcken, Kymlingelänken och Slottsallén. Status för näringsämnen, baserat på mätningar av totalfosfor, var *god* till *otillfredsställande* för samtliga provtagningslokaler i Igelbäcken, och *måttlig* för provtagningslokalen närmast mynningen i Edsviken, Slottsallén. Den arealspecifika förlusten av kväve och fosfor motsvarade *måttligt höga förluster* respektive *låga förluster* förbi provtagningslokalen Slottsallén. Den årliga medeltransporten från Igelbäcken till Edsviken var ca 7,4 ton kväve och ca 0,2 ton fosfor för perioden 2015–2017.

Metaller: Samtliga metaller som provtogs under 2016 (september–december) och 2017, undantaget koppar, visade enligt tillståndsbedömningen på *låga* eller *mycket låga halter*. Koppar uppvisade *måttligt höga* halter vid stationerna Djupanbäcken och Nedströms Hästa dike, vid övriga stationer var halterna *låga*. Flertalet metaller uppvisade högre medelkoncentrationer nedströms Kymlingelänken.

Absorbans, turbiditet och syretärande ämnen (TOC-halt): Absorbansmätningarna indikerade *betydligt färgat* vatten för lokal Djupanbäcken medan övriga stationer hade *måttligt färgat* vatten. Årsmedelvärden av turbiditet visade på *starkt grumligt* vatten vid samtliga stationer utom ALU-bron där vattnet var *måttligt grumligt*. Medelhalterna av TOC var *måttligt höga* till *höga*.

Perfluorerade ämnen (PFAS): God kemisk ytvattenstatus bedömdes *ej uppnås* på grund av höga halter av PFOS vid provtagningslokalen Slottsallén. Även höga halter av PFOA uppmättes. Ett förhållandevis högt av PFBA uppmättes vid ett tillfälle under 2017 (2100 ng/l jämfört med gränsvärdet 0,65 ng/l).

Kiselalger: Undersökningen av kiselalger under år 2015 (fyra lokaler) och 2017 (två lokaler) visade på *måttlig* till *god* status vid provtagningslokalerna Nedströms Säbysjön, Eggeby, Kymlinge och Ulriksdal-Sörentorp.

Bottenfauna: Vid två av fyra provtagningslokaler (Eggeby och Ulriksdal) bedömdes *hög* status med avseende på bottenfauna år 2016. Lokalen Nedströms dämme Säbysjön bedömdes till *god* medan lokalen Kymlingelänken bedömdes till *måttlig*. Under 2017 undersöktes lokalen Ulriksdal som då endast nådde *otillfredsställande* status.

Elfiske: Statusklassificering bedömdes för nio av tio provfiskade lokaler under 2015–2017 och visade på *otillfredsställande* till *god* status vid samtliga lokaler utom vid Barkaby flygfält som bedömdes till *dålig* status.

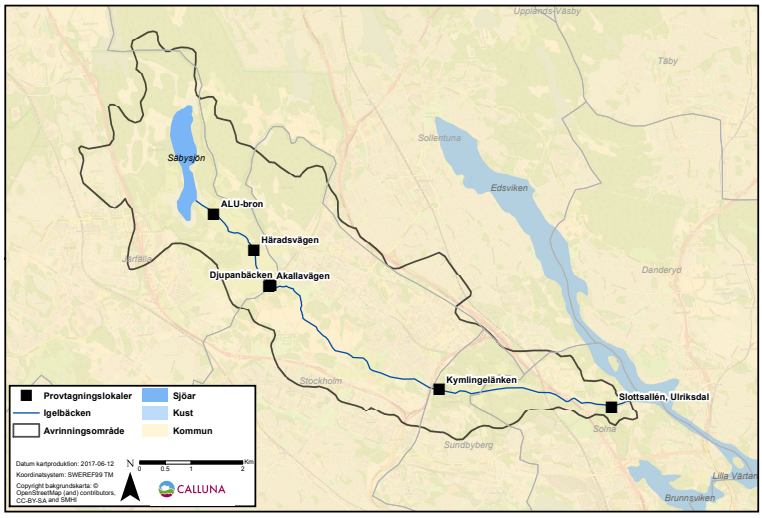
Sammanvägd ekologisk status för Igelbäcken bedöms till *otillfredsställande* baserat på de biologiska kvalitetsfaktorerna.

1 Inledning

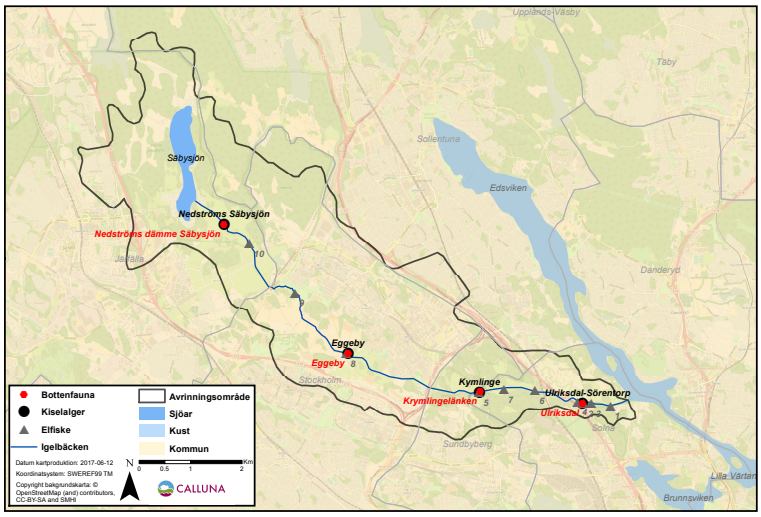
På uppdrag av Stockholm Vatten och Avfall redovisas i föreliggande rapport ekologisk och kemisk statusbedömning baserat på vattenkemiska och biologiska undersökningar i Igelbäcken under åren 2015–2017. Provtagningen har utförts av Calluna AB och analyserna av Eurofins Environment Testing Sweden AB (fysikalisk-kemiska parametrar), Pelagia Nature and Environment AB (kiselalger och bottenfauna) samt Sportfiskarna och Naturhistoriska riksmuseet (elfiske).

Igelbäcken är ca 10,5 km lång och startar vid Säbysjöns utlopp (figur 1a-b). Det totala avrinningsområdet räknat från Igelbäckens utloppspunkt till Edsviken är ca 27,6 km², varav 6,87 km² utgör Säbysjöns avrinningsområde och 0,679 km² Säbysjöns yta, dock avleds en del av området från tätbebyggelse genom Järva dagvattentunnel till Edsviken (Lännergren 2015). Förutom tätbebyggelsen utgör öppen mark och skogsmark det mesta av avrinningsområdet, med en liten del odlad mark. Igelbäcken är kulverterad ca 250 m under Barkarby flygfält mellan provtagningslokalerna Häradsvägen och Akallavägen, samt längre ner vid Kymlingelänken under järnvägen och Uppsalavägen. Lokalen Djupanbäcken avrinner en del av avrinningsområdets norra del till öst om Säbysjön och mynnar i Igelbäcken strax efter Akallavägen (ca 50 m). Igelbäcken är även känd för förekomsten av den i Sverige ovanliga fiskarten grönling.

a)



b)



Figur 1. Igelbäckens avrinningsområde och provtagningslokaler för fysikalisk-kemiska (a) och biologiska (b) undersökningar för åren 2015–2017.

2 Metod

Provtagning för vattenkemiska undersökningar utfördes på sju lokaler under 2017, sex lokaler under 2016 (samtliga utom Nedströms Hästa dike) och en lokal (Slottsallén) under 2015 (tabell 1 och figur 1a). För vissa parametrar (exempelvis absorbans och TOC) utfördes mindre antal mätningar under året (se bilaga 1). Undersökningar av kiselalger utfördes på fyra lokaler 2015 och två lokaler 2017. Bottenfaunaundersökningar utfördes på fyra lokaler 2016 och en lokal 2017. Sammanlagt 10 lokaler undersöktes med elfiske under 2015–2017 (figur 1b).

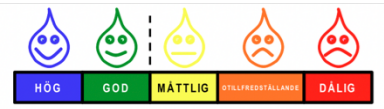
Tabell 1. Provtagningslokaler i Igelbäcken för fysikalisk-kemiska undersökningar under 2015–2017.

Provtagningslokal	Koordinater (SWEREF 99 TM)	
	N	E
Alu-bron	6590922	663267
Häradsvägen	6590213	664046
Akallavägen	6589521	664340
Djupanbäcken	6589549	664381
Nedströms Hästa dike	6588895	665027
Kymlingelänken	6587515	667640
Slottsallén	6587185	670979

2.1 Analys och databearbetning

Databearbetning har utförts i Microsoft Excel för Mac 2016 (version 15.33). Mätvärden under detektionsnivån har räknats om till halva detektionsnivåvärdet och inkluderats i medelvärdesberäkningar och övrig dataanalys.

Som standard utfördes statusbedömningar enligt nuvarande bedömningsgrunder Naturvårdsverket (2007a) och HaV (2013). I vissa fall utfördes statusbedömningar även enligt de tidigare bedömningsgrunderna (Naturvårdsverket 1999), i dessa fall anges detta i beskrivningen av respektive metod. I resultatfigurerna presenteras statusklassningen samt osäkerhetsbedömning med konfidensintervall där det är möjligt, baserat på beräkningar enligt Naturvårdsverket (2007b).



Statusklass (Naturvårdsverket 2007b)*: En femgradig skala (hög, god, måttlig, otillfredsställande och dålig status) som används för att beskriva sammanvägd ekologisk status för biologiska och fysikalisk-kemiska parametrar och kvalitetsfaktorer. Bedömningsgrunderna är framtagna efter krav från EU:s vattendirektiv att samtliga vattenförekomster (inom olika tidsramar) ska uppnå god status. Ovan anges den färgkodning som ofta används för de olika statusklasserna. Samma färgkodning har använts i denna rapport för att tydliggöra var i skalan en statusklassning befinner sig.*

För kemisk ytvattenstatus finns endast två klasser, god eller uppnår ej god status.

2.2 Väder och vattenföring

Temperaturdata från väderstationen Stockholm-Bromma och nederbördsdata från stationen Stockholm hämtades från SMHI (2018a). Referensdata från 1961–1990 användes enligt rekommendation från SMHI. Modellerad vattenföring närmast provtagningslokal Slottsallén hämtades från SMHI (2018b) och var delavrinningsområdet för Igelbäckens utloppspunkt till Edsviken.

2.3 Fysikalisk-kemiska parametrar

2.3.1. Näringsämnen

Statusklassning för totalfosfor i vattendrag är beräknat enligt HaV (2013) och baserades på samtliga provtagningar under 2015–2017. Höjd över havet för samtliga stationer inhämtades från Google Earth enligt lokalernas koordinater. Status för provtagningslokalen Slottsallén beräknades med två olika referensvärden, med eller utan justering för jordbruksmark i uppströms avrinningsområde, ref-P respektive ref-Pjo, där Pjo är referensvärdet för jordbruksmark. Ref-Pjo beräknades med en beräkningsfil erhållen från Joakim Lücke (excelfil skapad av Jens Fölster på Sveriges Lantbruksuniversitet, SLU) medan andel jordbruksmark hämtades från SMHI (2018b). Statusklassning för de övriga lokalerna är baserade på referensvärde utan korrigering då andelen jordbruksmark uppströms inte finns modellerad. Se vidare diskussion i avsnitt 3.2.1.

2.3.2. Metaller

Tillståndsbedömning av metaller utfördes enligt gränsvärden som finns i Naturvårdsverket (1999), de tidigare bedömningsgrunderna, som avser totalhalter. Under 2016 utfördes dock analys av totalhalter endast på provtagningar utförda under september–december månad (se bilaga 1), bedömningarna är därav utförda på data från september 2016 – december 2017.

2.3.3. Absorbans, turbiditet och syretärande ämnen (TOC-halt)

Tillståndsbedömning av absorbans, turbiditet (grumlighet) och syretärande ämnen (totalt organiskt kol; TOC-halt) bestämdes enligt Naturvårdsverket (1999) och är baserat på tillgängliga data under 2015–2017.

2.4 Beräkning ämnestransporter

Beräkningar av årstransporter av näringsämnen och metaller förbi provtagningslokalen Slottsallén baserades på uppmätta ämneshalter vid provtagningslokalen, samt vattenföringsdata på dygnsbasis från Igelbäckens utloppspunkt i Edsviken, då flödesdata som är uppmätta vid provtagningslokalen inte fanns tillgängliga. Vattenföringsdata hämtades från SMHI (2018b, modell S-Hype 2016, version 1.0.0). Dygnshalter av respektive ämne extrapolerades för tidsperioderna mellan mättillfällena. Dygnstransporter (dygnsmedelflöde × dygnshalt) summerades till månads- och årstransporter av respektive ämne. Arealspecifika förluster beräknades genom att dividera transporterna med uppströms avrinningsområdes areal, och klassificerades enligt Naturvårdsverket (1999).

2.5 Perfluorerade ämnen (PFAS)

Under 2016–2017 utfördes provtagning för perfluorerade ämnen (PFAS) vid provtagningslokalen Slottsallén. Statusklassning med avseende på kemisk ytvattenstatus utfördes enligt HaV (2013) och baserades på medelhalt av den totala uppmätta halten av PFOS och dess derivat (perfluoroktansulfonsyra, se bilaga 1). Analysresultaten för januari-augusti månaders provtagning under 2016 (Kokic 2017), totala mängden perfluorerade ämnen (betecknat som total PFC) avser en högre rapporteringsgräns än analysresultaten för september 2016 och framåt (bilaga 1, betecknat som summa PFAS). Därav bedömdes medelhalten separat för dessa provtagningsperioder.

2.6 Biologiska parametrar

2.6.1. Kiselalger

Kiselalger har provtagits i Igelbäcken under 2015 och 2017. År 2015 utfördes provtagning vid fyra lokaler, Nedströms Säbysjön, Eggeby, Kymlinge och Ulriksdal-Sörentorp (figur 1b, Kokic 2017). År 2017 utfördes provtagning vid två av lokalerna, Eggeby och Ulriksdal-Sörentorp. Kiselalgsanalys, inklusive analys av skaldeformationer, och indexberäkningar för IPS (Indice de Polluo-sensibilité Spécificque), TDI (Trophic Diatom Index), %PT (Pollution Tolerant valves) och ACID (Acidity Index for Diatoms) utfördes av Pelagia Nature and Environment AB enligt SS-EN 13946:2014 (SIS 2014a), SS-EN 14407:2014 (SIS 2014b), HaV (2016) samt HaV (2013). Se bilaga 2 för detaljer kring metod samt artlista 2017.

2.6.2. Bottenfauna

Provtagning av bottenfauna utfördes på fyra provpunkter 2016 (Nedströms dämme Säbysjön, Eggeby, Kymlingelänken och Ulriksdal) och en provpunkt 2017 (Ulriksdal) (figur 1b). Pelagia Nature and Environment AB har utfört samtliga bottenfaunaanalyser och indexberäkningar. Under 2016 gjordes analyserna av Ludvig Hagberg, Annika Holmgren och Mats Uppman och indexberäkningarna (ASPT, DJ och MILA-index) av Mats Uppman. Under 2017 gjordes analyser och indexberäkningar av Dan Evander. Analyserna genomfördes enligt Naturvårdsverket (2007a), HaV (2013) samt Naturvårdsverket (2010) (bilaga 3).

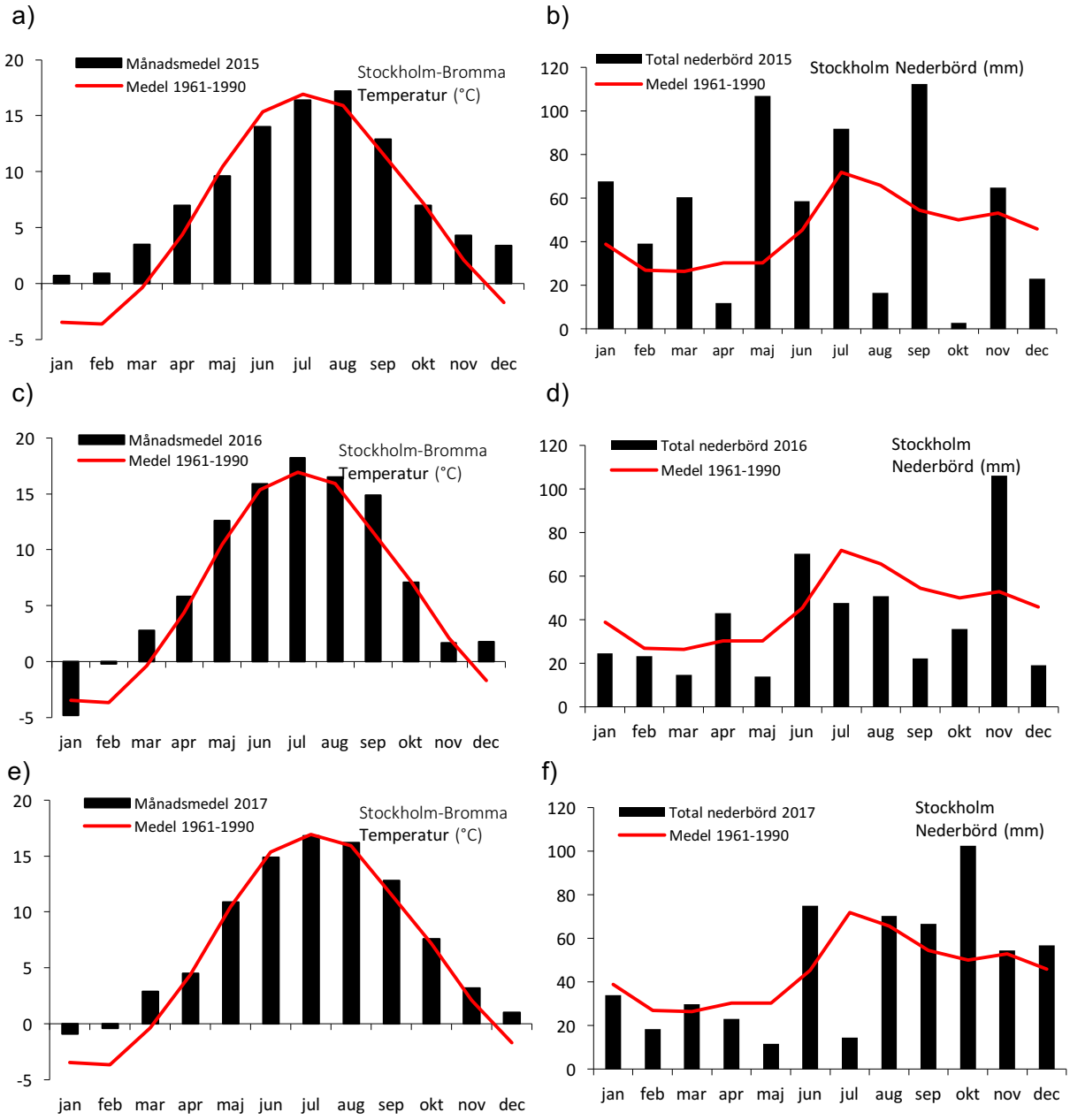
2.6.3. Elfiske

Data samt klassning enligt vattendrags-index för fisk (VIX) från elfiskeundersökningar tillhandahölls av Göran Wallinder på Naturhistoriska RIksmuset samt Berit Sers på SLU. Elfiskeundersökning utfördes av Sportfiskarna och Naturhistoriska Riksmuseet på nio lokaler under 2015 och fyra lokaler under 2016 och 2017 (figur 1b). 2016–2017 utförde endast Naturhistoriska Riksmuseet elfiskeundersökningarna.

3 Resultat

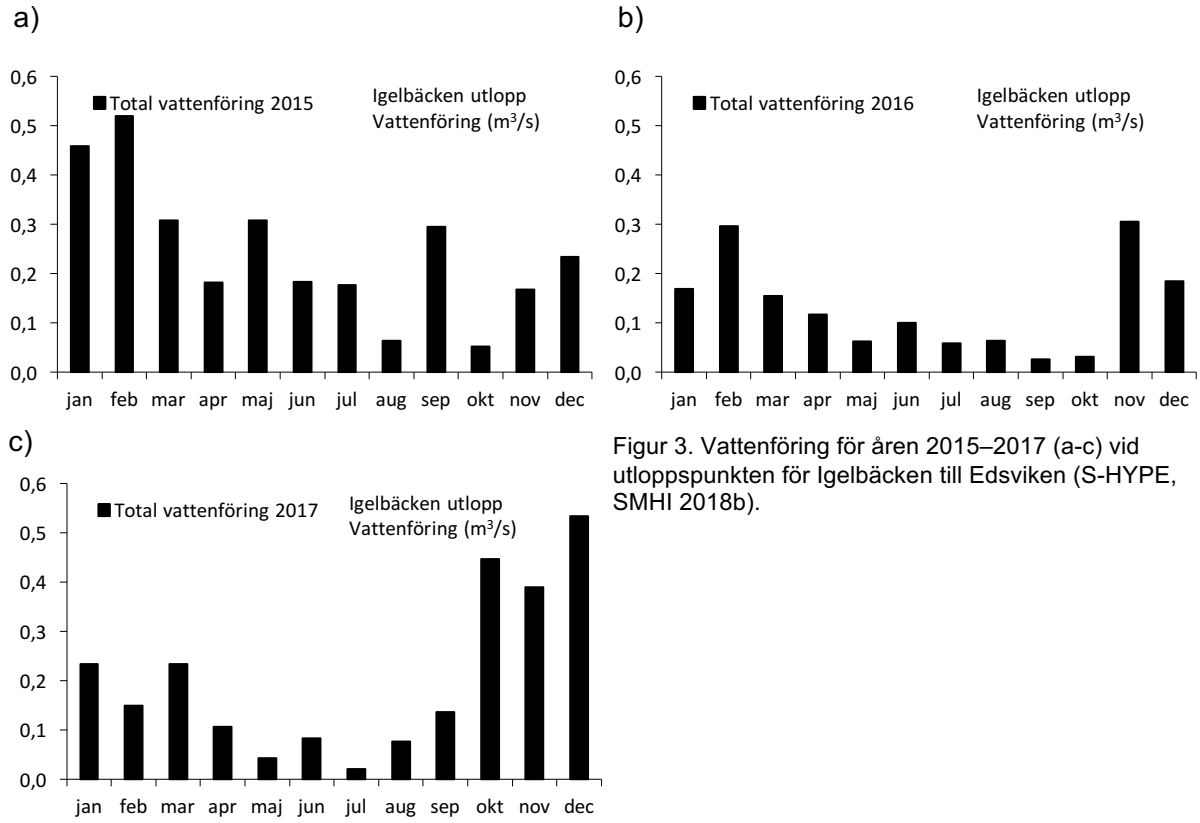
3.1 Väderförhållanden och vattenföring

Medeltemperaturen var 8,1°C, 7,7°C och 7,5°C för åren 2015, 2016 respektive 2017 (figur 2a, c och e). Samtliga år var i genomsnitt varmare än referensperioden 1961–1990 (1,8°C 2015, 1,5°C 2016 och 1,2°C 2017). Medan 2015 överlag var ett blötare år än referensperioden, med ca 21% mer nederbörd, var 2016 torrare med ca 12% mindre nederbörd. Den totala årsnederbörden under 2017 var mycket lika den under referensperioden med endast ca 3% mer nederbörd. Nederbörden uppvisade dock stor variation under tidsperioden 2015–2017 (figur 2b, d och f).



Figur 2. Temperatur (a, c och e) från SMHIs station Stockholm-Bromma och nederbörd (b, d och f) för station Stockholm åren 2015–2017.

Den totala vattenföringen vid Igelbäckens utloppspunkt var ungefär hälften så hög under 2016 som under 2015 (figur 3a–b). Detta var en följd av det torrare klimatet under detta år. Det var främst under perioden januari–september (med undantag för februari) som vattenföringen var mycket lägre under 2016. Under 2017 ökade den totala vattenföringen i jämförelse med 2016, främst på grund av mycket höga värden under perioden oktober–december (figur 3c).



Figur 3. Vattenföring för åren 2015–2017 (a-c) vid utloppspunkten för Igelbäcken till Edsviken (S-HYPE, SMHI 2018b).

3.2 Fysikalisk-kemiska parametrar

3.2.1. Näringsämnen

Årsmedelhalten av totalfosfor och fosfatfosfor 2016 var lägst vid provtagningslokalen ALU-bron (högst uppströms) och högst vid lokalen Häradsvägen (tabell 2) som är belägen nedströms ALU-bron (figur 1). 2017 hade dock högst årsmedelhalter längre nedströms i Igelbäcken vid provtagningslokalen Akallavägen. För lokalerna nedströms Häradsvägen (Akallavägen, Djupanbäcken, Nedströms Hästa dike (provtagen endast under 2017), Kymlingelänken och Slottsallén) minskar årsmedelhalterna av totalfosfor och fosfatfosfor.

2016 uppmättes högst årsmedelhalt av totalkväve samt nitrat+nitritkväve vid lokalen Djupanbäcken medan högst årsmedelhalt av ammoniumkväve uppmättes vid lokalen Kymlingelänken (tabell 2). 2017 uppmättes även något högre årsmedelhalter vid Kymlingelänken samt Slottsallén. Generellt uppmättes lägre halter av ammonium- samt nitrat+nitrit-kväve vid de tre lokalerna ALU-bron, Häradsvägen och Akallavägen högre uppströms i Igelbäcken, medan det för totalkväve inte finns något tydligt mönster. Samtliga data finns i bilaga 1.

Tabell 2. Medelhalter av fosfatfosfor (PO_4-P), totalfosfor (Tot-P), ammoniumkväve (NH_4-N), nitrat och nitrit-kväve (NO_3+NO_2-N) samt totalkväve (Tot-N) separat för år 2015, 2016 och 2017.

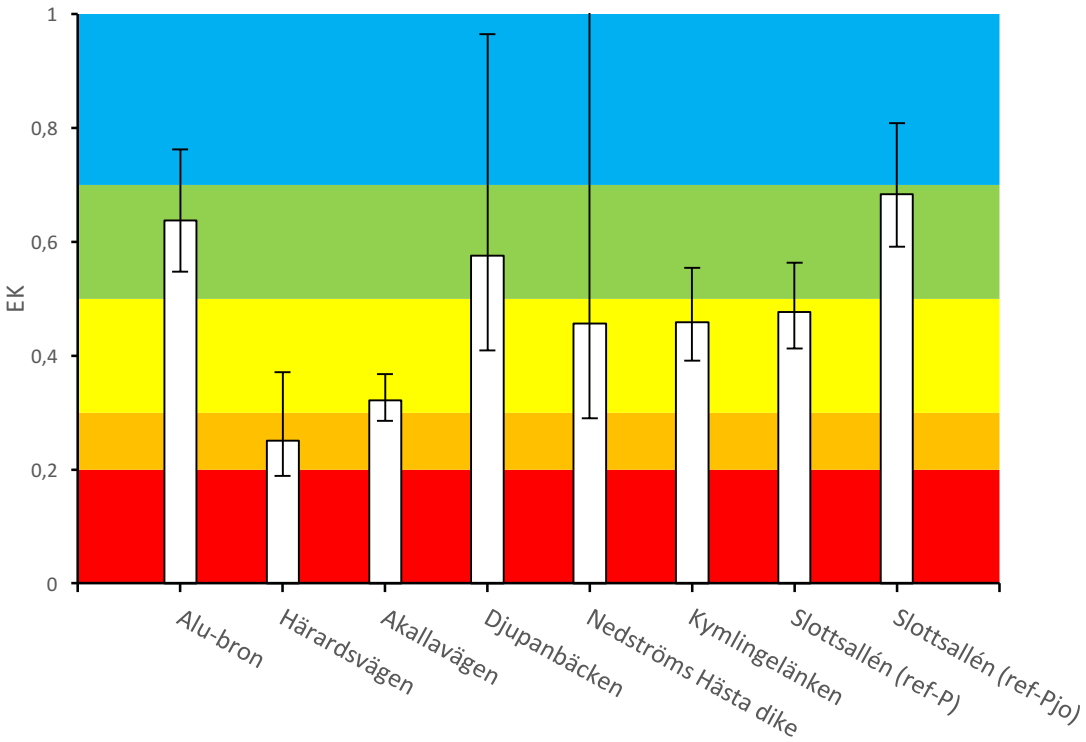
Provtagningslokal	PO_4-P (µg/l)	Tot-P (µg/l)	NH_4-N (µg/l)	NO_3 + NO_2-N (µg/l)	Tot-N (µg/l)
2015					
Slottsallén	16,3	45,8	32,9	535	1311
2016					
ALU-bron	6,95	28,3	35,3	64,0	930
Häradsvägen	58,3	103	35,7	65,2	1047
Akallavägen	31,0	58,7	25,0	112	787
Djupanbäcken	19,8	55,9	36,3	449	1360
Kymlingelänken	17,3	43,3	76,9	241	946
Slottsallén	13,9	40,3	51,5	252	943
2017					
ALU-bron	4,19	29,2	13,3	16,6	860
Häradsvägen	25,2	56,5	27,7	67,7	899
Akallavägen	29,2	61,0	23,7	139	839
Djupanbäcken	16,4	28,9	13,6	428	1115
Nedströms Hästa dike	22,7	48,3	24,0	317	613
Kymlingelänken	13,9	40,0	205	391	1190
Slottsallén	12,6	37,3	110	371	1085

Status för kvalitetsfaktorn näringsämnen bedöms från *god* till *otillfredsställande* för de olika provtagningslokalerna i Igelbäcken (tabell 3 och figur 4). Vid Häradsvägen bedömdes till *otillfredsställande* status medan ALU-bron samt Djupanbäcken bedömdes till *god* status, och motsvarar det högsta respektive lägsta årsmedelhalterna av totalfosfor. Det bör dock noteras att osäkerhetsintervallet vid samtliga lokaler sträcker sig över minst två statusklasser, och är därmed något osäker. Referensvärdet för fosfor är baserat på väldigt få antal mätningar av absorbans under året (3–16 st.) jämfört med antalet totalfosformätningar som var 3–33 st. för samtliga provtagningslokaler (bilaga 1). Detta bidrar delvis till att referensvärdet för fosfor skiljer sig mellan provpunkterna i Igelbäcken.

Statusklassning vid provtagningslokalen längst nedströms i Igelbäcken (Slottsallén) bedömdes till *måttlig* beräknat utan korrigering för jordbruksmark (ref-P), och *god* med korrigering för jordbruksmark (ref-Pjo). Pjo är baserat på bakgrundshalter beroende av bland annat jordart och utlakningsregion, dock förknippas denna uträkning med flera osäkerheter, speciellt när det tillämpas på små avrinningsområden (Djodjic & Wallin 2011 och Wesslander m.fl. 2017) såsom Igelbäckens. Andelen jordbruksmark i delavrinningsområdet är modellerat till 11%, vilket är strax vid gränsen för när Pjo bör tillämpas (10% HaV, 2013), och användandet av ref-Pjo i detta fall är tveksamt. Statusklassningen baserat på ref-P som resulterar i *måttlig* statusklassning återspeglar näringsämnens-förhållandena troligtvis bättre, sett till klassningen för de biologiska kvalitetsfaktorerna (se avsnitt 3.5).

Tabell 3. Medelhalt av totalfosfor för provtagningslokalerna under 2015–2017, samt referensvärden för fosfor och ekologisk kvalitetskvot (EK). Färgen anger statusklassning enligt HaV (2013).

Provtagningslokal	Tot-P (µg/l)	Ref-P	EK	Status
ALU-bron	28,8	18,3	0,63	God
Häradsvägen	78,5	19,7	0,25	Otillfredsställande
Akallavägen	59,8	19,2	0,32	Måttlig
Djupanbäcken	41,5	23,8	0,58	God
Nedströms Hästa dike	48,3	22,0	0,46	Måttlig
Kymlingelänken	41,6	19,1	0,46	Måttlig
Slottsallén (ref-P)	40,7	19,4	0,48	Måttlig
Slottsallén (ref-Pjo)	40,7	27,8	0,68	God



Figur 4. Statusklassning för totalfosfor för samliga provtagningslokaler i Igelbäcken. Felstaplar visar 95% konfidensintervall kring skattat EK-värde enligt Naturvårdsverket (2007b).

3.2.2. Metaller

Samtliga metaller som provtogs under 2016 (september–december) och 2017, undantaget koppar, bedöms till *låga* eller *mycket låga halter* enligt Naturvårdsverket (1999) (tabell 4). Koppar uppvisade *måttligt höga* halter vid stationerna Djupanbäcken och Nedströms Hästa dike, vid övriga stationer var halterna *låga*. Generellt uppmättes lägst medelhalter vid lokalen ALU-bron med undantag av zink, till följd ett extremvärde uppmätt i september 2016 (tabell 4 och bilaga 1). Halterna av nickel var markant högre vid Kymlingelänken och nedströms, dvs. vid Slottsallén. Även arsenik, kadmium och zink uppvisade högre medelkoncentrationer vid Kymlingelänken och Slottsallén, jämfört med uppströms belägna lokaler.

Tabell 4. Medelhalt av metaller (totalhalter) för provtagningslokalerna under 2016 (september-december) och 2017. Färgkoden anger statusklassning enligt Naturvårdsverket (1999): *mycket låga halter* (blå), *låga halter* (grön), *måttligt höga halter* (gul), *höga halter* (orange) och *mycket höga halter* (röd).

Provtagningslokal	As (µg/l)	Pb (µg/l)	Cd (µg/l)	Cu (µg/l)	Cr (µg/l)	Ni (µg/l)	Zn (µg/l)
ALU-bron	0,250	0,250	0,0116	0,622	0,250	0,323	6,27
Häradsvägen	0,411	0,497	0,0118	1,45	0,850	0,796	3,11
Akallavägen	0,471	0,580	0,0136	2,34	1,22	1,22	3,24
Djupanbäcken	0,371	0,390	0,0226	3,00	0,829	1,60	6,70
Nedströms Hästa dike	0,457	0,357	0,0140	3,47	0,675	1,57	2,90
Kymlingelänken	0,508	0,290	0,0621	2,71	0,557	8,19	12,0
Slottsallén	0,589	0,452	0,0374	2,87	0,811	6,34	7,51

3.2.3. Absorbans, turbiditet och syretärande ämnen (TOC-halt)

Medelabsorbansen för perioden 2015–2017 indikerade *betydligt färgat* vatten vid station Djupanbäcken och *måttligt färgat* vid övriga stationer (tabell 5). Djupanbäckens högre medelabsorbans kan bero på den större andelen skogsmark vid denna station. Medelturbiditeten visade på *starkt grumligt* vatten vid samtliga stationer utom ALU-bron där vattnet var *måttligt grumligt*. Detta ligger i linje med tidigare bedömningar (Lännergren 2015, Kokic 2017). Turbiditeten visade på mest omfattande grumling vid Kymlingelänken och Slottsallén. I likhet med resultaten i föregående årsrapport (Kokic 2017) uppvisade ALU-bron, Häradsvägen och Djupanbäcken *höga* medelhalter av TOC medan övriga stationer hade *måttligt höga* halter.

Noteras bör att från 2015 finns endast data på turbiditet från Slottsallén tillgängliga (nio mättillfällen) och från 2016 finns endast två till fyra mätvärden per station för absorbans och TOC. Naturvårdsverkets (1999) rekommendation är 12 mätningar per år för tillståndsbedömning, vilket uppnås under 2017.

Tabell 5. Medel av absorbans, turbiditet och TOC för provtagningslokalerna under 2015–2017. Färgkoden anger statusklassning enligt Naturvårdsverket (1999): *ej eller obetydligt färgat/grumligt vatten* samt *mycket låg halt* TOC (blå), *svagt färgat/grumligt vatten* samt *låg halt* TOC (grön), *måttligt färgat/grumligt vatten* samt *måttligt hög halt* TOC (gul) *betydligt färgat/grumligt vatten* samt *hög halt* TOC (orange) och *starkt färgat/grumligt vatten* samt *mycket hög halt* TOC (röd).

Provtagningslokal	Absorbans	Turbiditet (FNU)	TOC (mg/l)
ALU-bron	0,095	1,60	14,3
Häradsvägen	0,110	7,51	13,1
Akallavägen	0,084	11,6	10,2
Djupanbäcken	0,141	8,74	13,7
Nedströms Hästa dike	0,118	7,93	9,77
Kymlingelänken	0,072	12,7	10,2
Slottsallén	0,081	12,8	10,6

3.3 Transporter av näringsämnen och metaller

Transportberäkningarna är baserade på uppmätta halter från Slottsallén och vattenföringsdata från Igelbäckens utloppspunkt i Edsviken. Detta medför en viss osäkerhet i beräkningarna eftersom vattenföringen vid Igelbäckens utloppspunkt avrinner en mindre del markareal som inte representeras i mätningarna för provtagningslokalen Slottsallén.

Den totala belastningen av total- och nitrat+nitritkväve samt total- och fosfatfosfor förbi Slottsallén var mer än dubbelt så stor under 2015 jämfört med 2016 (tabell 6), till en viss del på grund av högre total vattenföring under 2015 jämfört med 2016 (Kokic 2017). Under 2017 ökade transporterna för samtliga ovan nämnda parametrar, men nådde inte upp till 2015 års nivåer. Däremot var den totala transporten av ammonium 2017 mer än dubbelt så hög som transporten under föregående år. Detta berodde till stor del på ett mycket högt uppmätt ammoniumvärde i januari 2017 (770 µg/).

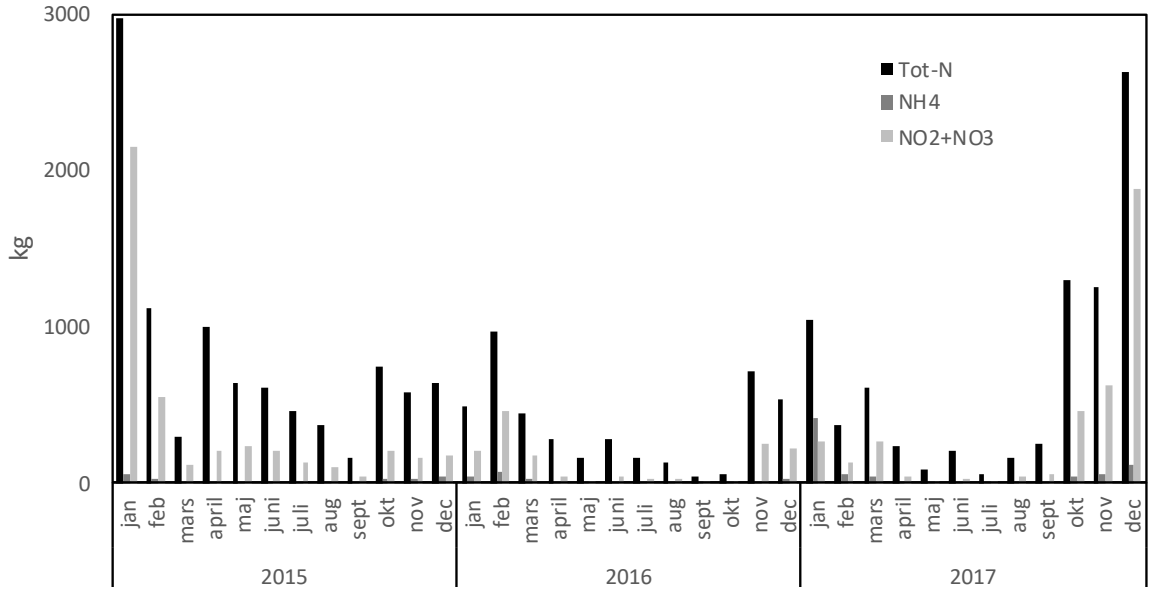
Även årsmedelhalten av totalkväve (1085 µg/l) var högre under 2017 jämfört med 2016 (943 µg/l), men inte lika hög som under 2015 (1311 µg/l) (Kokic 2017, bilaga 1). Den oorganiska delen av både fosfor och kväve (fosfatfosfor respektive ammonium-och nitrat+nitrit-kväve) motsvarade mindre än hälften av den totala fosfor- och kvävetransporten under 2015–2016 (tabell 6). Den oorganiska delen av kvävetransporten ökade under 2017, delvis på grund av den höga ammoniumtransporten, men också på grund av stora transporter av nitrit och nitratkväve i slutet av året (figur 5a). Transporten av fosfatfosfor motsvarade även 2017 mindre än hälften av den totala fosfortransporten.

Tabell 6. Total transport (kg) samt arealspecifik förlust (kg/ha) av näringsämnen förbi provtagningslokalen Slottsallén för år 2015, 2016 och 2017. Färgen anger statusklassning enligt Naturvårdsverket (1999): måttligt höga förluster (gul) och låga förluster (grön).

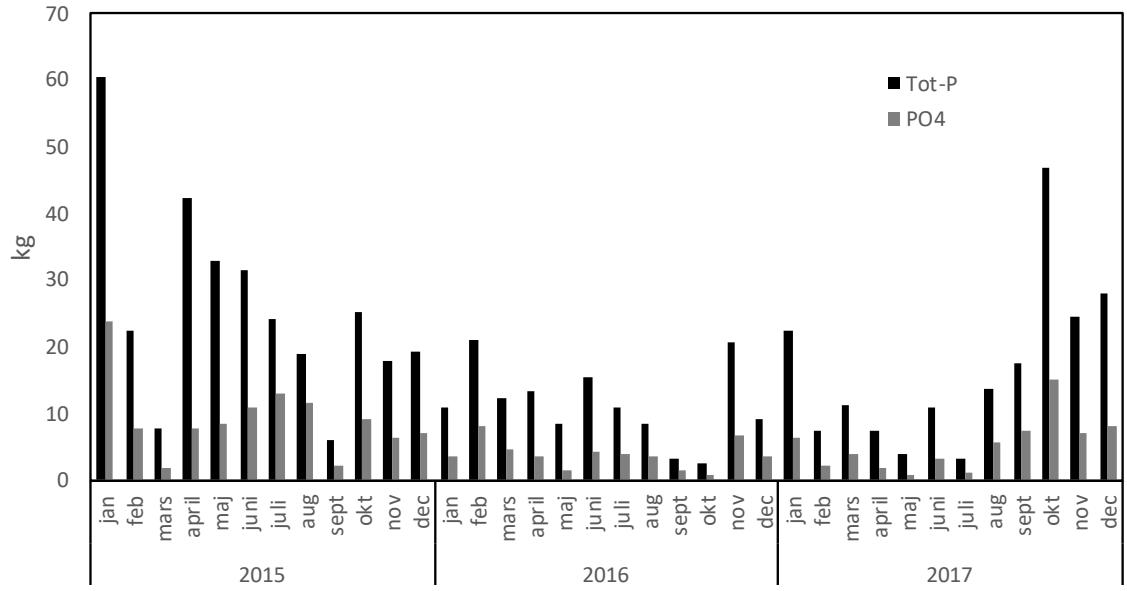
År	**Tot-N (kg)**	**NH_4-N (kg)**	**NO_3+NO_3 (kg)**	**Tot-P (kg)**	**PO_4-P (kg)**	**Tot-N (kg/ha)**	**Tot-P (kg/ha)**
2015	9607	266	4272	310	110	3,47	0,112
2016	4261	224	1491	137	46,2	1,54	0,0494
2017	8213	751	3818	197	63,3	2,97	0,071
Medel	***7360***	***414***	***3194***	***215***	***73,2***	***2,66***	***0,0776***

En stor del av kvävetransporterna inträffade i början och slutet av de tre undersökta åren (figur 5a), men under 2015 var transporterna relativt stora även under sommaren. Under 2017 var kvävetransporterna särskilt stora under perioden oktober–december. Fosfortransporten var under 2015 stor både i januari och april–maj (figur 5b). Något lägre transporter uppvisades under 2016, men under 2017 ökade fosfortransporterna, framförallt under perioden oktober–december. Den arealspecifika transporten av kväve och fosfor beräknat på perioden 2015–2017 var 2,66 kg/ha respektive 0,0776 kg/ha, vilket motsvarar *måttligt höga förluster* av kväve och *låga förluster* av fosfor (tabell 6).

a)



b)



Figur 5. Total transport av totalkväve, ammonium och nitrit+nitrat-kväve (a) samt totalfosfor och fosfatfosfor (b) förbi provtagningspunkten Slottsallén angivet i kg per månad för år 2015, 2016 och 2017.

Likt näringsämnestransporterna var transporten av metaller högre under 2017 än under 2016 (tabell 7). Med undantag för nickel var dock transporterna under 2017 lägre än under 2015. Transporten av nickel ökade kraftigt under 2017 jämfört med 2015–2016. Sett över treårsperioden 2015–2017 var transporten av zink, nickel och koppar störst.

Viktigt att notera är dock att analysmetoden samt rapporteringsgränserna för metaller ändrades under 2016 (Kokic 2017) och att denna skillnad innebär att åren troligtvis inte är helt jämförbara.

Tabell 7. Total transport (kg) av metaller förbi provtagningslokalen Slottsallén för år 2015, 2016 och 2017.

År	As (kg)	Cd (kg)	Cr (kg)	Cu (kg)	Ni (kg)	Pb (kg)	Zn (kg)
2015	4,40	0,188	6,45	30,6	12,9	4,64	79,3
2016	2,22	0,0964	1,90	7,56	14,3	1,31	26,2
2017	3,10	0,286	5,53	22,6	57,6	2,54	63,8
Medel	***3,24***	***0,190***	***4,63***	***20,3***	***28,3***	***2,83***	***56,4***

3.4 Perfluorerade ämnen (PFAS)

Medelhalterna av samtliga uppmätta PFAS var 103 och 263 ng/l för perioderna januari–augusti 2016 respektive september 2016 – december 2017 (tabell 8). Medelhalterna av PFOS (perfluoroktansulfonsyra) var 27,6 respektive 39,7 ng/l för samma perioder, ca 40 respektive 60 gånger högre än gränsvärdet. Den maximala tillåtna halten vid ett enskilt mättillfälle enligt HaV (2013) är 36 ng/l, vilket överskreds för PFOS vid ett tillfälle under perioden januari–augusti 2016 (Kokic 2017) och vid sju tillfällen under perioden september 2016 – december 2017 (bilaga 1). Höga halter av ämnet PFHxS (perfluorhexansulfonat/perfluorhexansulfonsyra) uppmättes under båda perioderna och överskred också gränsvärdet (36 ng/l) vid flera tillfällen (Kokic 2017, bilaga 1). Detta ämne används istället för PFOS i bland annat brandsläckningsskum (Glynn m. fl. 2013). I november 2017 uppmättes ett enstaka extremvärde av PFBA (perfluorbutansyra, 2100 ng/l, bilaga 1), vilket föranledde en hög totalhalt av PFAS vid detta provtagningstillfälle. PFBA kan bildas som en nedbrytningsprodukt av andra PFAS och transporteras snabbt i naturen på grund av sin relativa, jämfört med andra PFAS, lättlöslighet i vatten (Minnesota Department of Health 2017). Även höga medelhalter av PFOA uppmättes (tabell 8). Det bör noteras att det är problematiskt att bedöma totala årsmedelhalter av PFAS samt vilka av de specifika substanserna som svarar för den största delen, till följd av de olika rapporteringsgränserna för analyserna. På grund av de höga halterna av PFOS bedöms att god kemisk ytvattenstatus *ej uppnås.*

Tabell 8. Medelhalter av PFOS, PFOA och PFAS (samtliga perfluorerade ämnen) för perioden januari–augusti 2016 och september 2016–december 2017 för provtagningslokalen Slottsallén (se avsnitt 2.5).

Provtagningstillfällen	Medel PFOS (ng/l)	Medel PFOA (ng/l)	Medel av total PFAS (ng/l)	Gränsvärde (ng/l)*
jan – aug 2016	27,6	8,40	103	0,65
sept 2016 – dec 2017	39,7	6,6	263	0,65

* Avser PFOS och dess derivat (HaV 2013)

3.5 Biologiska parametrar

3.5.1. Kiselalger

Status för de fyra provtagna lokalerna 2015 bedömdes som *måttlig* för Nedströms Säbyån och *god* vid de övriga (tabell 9). Två av lokalerna, Eggeby och Ulriksdal-Sörentorp, undersöktes även under 2017 och denna bedömning visade på *god* respektive *måttlig* status (tabell 9). Status vid Ulriksdal-Sörentorp uppvisade 2017 alltså en försämring från 2015 (Brutemark 2015, Kokic 2017). Samtliga statusgrundande IPS-värden (som indikerar påverkan av näringsämnen och organiska föreningar) under 2015 och 2017 ligger nära gränsen till *måttlig-god*. En tidigare provtagning, som utfördes 2012, visade på *god* status för Nedströms Säbysjön, Eggeby och Kymlinge, och *måttlig* status för Ulriksdal-Sörentorp (Sundberg 2012 samt Lännergren 2015). I jämförelse med denna tidigare studie uppvisade 2015 års undersökning därmed en försämring i

status för Nedströms Säbysjön. Status för Ulriksdal-Sörentorp uppvisade en förbättring under 2015 jämfört med 2012, men en återgång till *måttlig* status under 2017.

Tabell 9: Artantal, diversitet, kiselalgsindexet IPS och stödparametrarna TDI och %PT samt statusklassning 2015 och 2017 enligt HaV (2013).

Provtagnings-lokal	Artantal		Diversitet		Index och stödparametrar						Status 2015	Status 2017
					IPS		TDI		%PT			
	2015	2017	2015	2017	2015	2017	2015	2017	2015	2017		
Nedströms Säbysjön	38		3,42		14,4		83,3		10		Måttlig	
Eggeby	32	28	3,51	3,12	14,9	14,8	87,4	92,1	12,8	9,8	God	God
Kymlinge	33		2,57		14,8		57,9		4,1		God	
Ulriksdal-Sörentorp	45	52	3,27	3,91	14,9	13,9	81,4	54,0	7,0	9,8	God	Måttlig

TDI-värdet, som visar på andel näringskrävande arter och fungerar som stödparameter vid statusbedömning i gränsfall mellan klasser, var lägre vid Ulriksdal-Sörentorp under 2017 jämfört med 2015. Eggeby bedömdes ha *god* status 2017 men TDI-värdet var högre än under 2015. Det förhöjda TDI-värdet indikerar en förskjutning mot *måttlig* status. Stödparametern %PT, som indikerar organisk förorening, visade dock en förbättring vid Eggeby under 2017 jämfört med 2015. Vid Ulriksdal-Sörentorp har %PT höjts från 2015 till 2017, men inte i sådan mån att det påverkar statusbedömningen. Under både 2015 och 2017 bedömdes samtliga provtagna lokaler ha motsvarande *hög* status (alkaliskt eller nära neutralt) med avseende på surhetsindexet ACID (Kokic 2017, bilaga 2).

Antalet skaldeformationer, vilka visar på föroreningspåverkan av tungmetaller och/eller bekämpningsmedel, var under 2015 generellt lågt och låg under gränsen (1%) för vad som bedöms som möjlig påverkan (bilaga 2). Vid lokalen Kymlinge, som är belägen strax nedanför lokalen Kymlingelänken för den fysikalisk-kemiska provtagningen, var antalet skaldeformationer dock nära 1%. Vid de två lokaler som provtogs under 2017, Eggeby och Ulriksdal-Sörentorp, hittades inga skaldeformationer.

Arter typiska för näringsrika vattendrag, såsom *Achnanthidium minutissimum* och *Amphora pediculus,* dominerande artantalet vid provtagningslokalerna (bilaga 2). Även andra näringståliga arter, exempelvis *Caloneis lancettula*, *Cocconeis placentula*, *Eolimna minima*, *Mayamaea atomus* var. *permitis*, *Navicula gregaria*, *Navicula lanceolata*, *Navicula tripunctata*, *Planothidium frequentissimum* och *Rhoicosphenia abbreviata,* påträffades vid nästan samtliga provtagningslokaler. Vid en jämförelse mellan 2015 och 2017 kan noteras att artantalet ökade med tio arter vid lokalen Eggeby. Den dominerande arten under båda de provtagna åren var *Amphora pediculus*. Även vid Ulriksdal-Sörentorp var antalet arter högre under 2017 jämfört med 2015. Under 2015 dominerades provet stort av *Amphora pediculus* medan *Achnanthidium minutissimum* (2,2–2,8 µm) hade tagit över som dominerande art under 2017.

3.5.2. Bottenfauna

De fyra provtagningslokalerna bedömdes ha *god-hög* status med avseende på ASPT (index som indikerar känslighet mot olika typer av miljöpåverkan) under 2016 (tabell 10, Kokic 2017). Under 2017 provtogs endast stationen Ulriksdal som bedömdes ha *god* status gällande ASPT. Status gällande DJ-index (eutrofieringspåverkan) klassades under 2016 som *hög* för Eggeby och

Ulriksdal, *god* för Nedströms dämme Säbysjön och *måttlig* för Kymlingelänken, där de två sistnämndas värden ligger nära gränsen för nästa nedre klass (Kokic 2017). Ulriksdal bedömdes ha *otillfredsställande* status gällande DJ-index 2017, vilket är en anmärkningsvärd försämring från föregående år. Lokalen var artrikare under 2016 och hade också en jämnare fördelning mellan olika grupper. Antalet taxa av dag-, bäck- och nattsländor har sjunkit från tio till tre medan andelen kräftdjur har ökat. Detta har till stor del bidragit till den försämrade statusen med avseende på DJ-index. MISA-index, som indikerar försurningspåverkan, visar på *hög* status för samtliga provtagningslokaler under 2016 (Kokic 2017) och *god* status för Ulriksdal under 2017.

Minst antal taxa påträffades 2016 vid Kymlingelänken, med främst föroreningståliga arter så som fåborstmaskar (*Oligochaeta*) och fjädermygglarver (*Chironomidae*) (Kokic 2017). Fåborstmaskar och fjädermygglarver var talrikast även vid övriga provtagningslokaler, dock dominerade kräftdjur (*Gammarus*) artantalet vid Nedströms dämme Säbysjön. Vid Eggeby påträffades en större andel av den syrekrävande skalbaggen *Elmis aenea*. Inga rödlistade eller sällsynta arter påträffades vid någon av provtagningslokalerna 2016 (Kokic 2017). Resultaten från 2016 ligger i linje med tidigare undersökning i Igelbäcken (Lännergren 2015). Ulriksdal uppvisade under 2017 en minskning i antal individer och totalt antal taxa jämfört med 2016 (Kokic 2017, bilaga 3). Betydligt färre fåborstmaskar påträffades under 2017 jämfört med 2016 medan fjädermyggslarverna fortfarande dominerade. Grönling (*Barbatula barbatula*) påträffades i provet 2017.

Sammanvägd status av bottenfauna bedöms enligt det index som har fått sämst status (HaV 2013 och Naturvårdsverket 2007a), och resulterade 2016 i *hög* status för provtagningslokalerna Eggeby och Ulriksdal, *god* för Nedströms dämme Säbysjön och *måttlig* för Kymlingelänken (Kokic 2017). Jämfört med undersökningen från 2014 (Lännergren 2015) medför statusen 2016 vid Nedströms dämme Säbysjön och Ulriksdal en förbättring medan status vid Kymlingelänken är en försämring. På grund av det lågt klassade DJ-indexet innebar 2017 års undersökning i Ulriksdal en försämrad sammanvägd status för lokalen, *otillfredsställande*.

Tabell 10. Värden för ASPT, DJ-index och MISA samt statusklassning enligt HaV (2013).

Provtagnings-lokal	Index						EK						Sammanvägd status	
	ASPT		DJ-index		MISA		ASPT		DJ-index		MISA			
	-16	-17	-16	-17	-16	-17	-16	-17	-16	-17	-16	-17	-16	-17
Nedströms dämme Säbysjön	5,17		8		33,0		0,96		0,60		0,70		God	
Eggeby	5,05		9		37,3		0,94		0,80		0,79		Hög	
Kymlingelänken	4,56		7		41,4		0,85		0,40		0,87		Måttlig	
Ulriksdal	5,27	4,64	9	6	26,9	20	0,98	0,86	0,80	0,2	0,57	0,42	Hög	Otillfreds-ställande.

3.5.3. Elfiske

Totalt påträffades sex arter i Igelbäcken vid elfiske under 2015–2017; grönling, mört, signalkräfta, abborre, gädda och karpfisk obestämd (figur 6). Dock påträffades inte alla arter vid samtliga provtagningslokaler. Karpfisk och mört påträffades endast vid Blötängen (2015) respektive Ulriksdal nedströms träbro (2016). Igelbäcken är känd för förekomsten av den tidigare rödlistade arten grönling, som under provtagningsperioden 2015–2017 påträffades vid minst ett fiske på samtliga lokaler utom vid Blötängen (2017) och Barkarby flygfält (tabell 11, nr 6 och 10). Tätheten av grönling var som högst vid lokalerna Kymlinge uppströms T-banebro (nr 5). Av samtliga arter påträffades störst täthet av signalkräfta under vid Ulriksdal nedströms bro till Sörentorp och Bro Granby-Eggeby. Status med avseende på kvalitetsfaktorn fisk i vattendrag har bedömts för

samtliga elfiskeundersökningar, utom Ulriksdal nedströms träbro (figur 1b och nr 1 tabell 11), baserat på VIX-värden som indikerar olika typer av miljöpåverkan. Tre av lokalerna (nr 2–4) ligger mycket nära varandra (figur 1b). Ulriksdal nedströms bro till Sörentorp (nr 2) bedömdes ha *god* status under 2015 och 2016 men *måttlig* status 2017. Ulriksdal-Sörentorp (nr 3) bedömdes ha *god* status under 2015. Status för lokalen Kymlinge uppströms T-banebro (nr 5) bedömdes år 2015 som *måttlig* och 2016 som *god*. *Otillfredsställande* status bedömdes för fem provtagningslokaler under 2015 (Trädhindret, Blötängen, Tunnelbanebron, Bro Granby-Eggeby samt Akalla, nr 4 och 6–9) och för en station under 2017 (Blötängen). Samtliga VIX-värden låg nära gränsen för *måttlig* status under 2015 men 2017 var VIX-värdet för Blötängen sämre (tabell 11). *Dålig* status bedömdes för Barkarby flygfält (nr 10) under 2016.

Tabell 11. Resultat från elfiskeundersökningar från 2015–2017, med VIX-värde, VIX-klass samt status enligt HaV (2013).

Provtagningslokal	Lokalnr enligt figur 1b	Datum	VIX-värde	VIX klass	Status
Ulriksdal ned träbro	1	2015-05-18	-	-	-
Ulriksdal ned träbro	1	2016-05-16	-	-	-
Ulriksdal ned träbro	1	2017-05-15	-	-	-
Ulriksdal Ned bro till Sörentorp	2	2015-08-30	0,543	2	God
Ulriksdal Ned bro till Sörentorp	2	2016-08-28	0,540	2	God
Ulriksdal Ned bro till Sörentorp	2	2017-08-27	0,33	3	Måttlig
Ulriksdal-Sörentorp	3	2015-08-19	0,546	2	God
Trädhindret	4	2015-08-20	0,242	4	Otillfredsställande
Blötängen V jvg östr	6	2015-08-19	0,251	4	Otillfredsställande
Blötängen V jvg östr	6	2017-10-02	0,18	4	Otillfredsställande
Tunnelbanebron	7	2015-08-20	0,256	4	Otillfredsställande
Kymlinge upp T-baneb	5	2015-09-08	0,316	3	Måttlig
Kymlinge upp T-baneb	5	2016-08-25	0,519	2	God
Bro Granby-Eggeby	8	2015-09-14	0,248	4	Otillfredsställande
Bro Granby-Eggeby	8	2017-10-05	0,29	3	Måttlig
Akalla ned o upp bro	9	2015-09-30	0,223	4	Otillfredsställande
N Barkarby flygfält	10	2016-09-14	0,019	5	Dålig

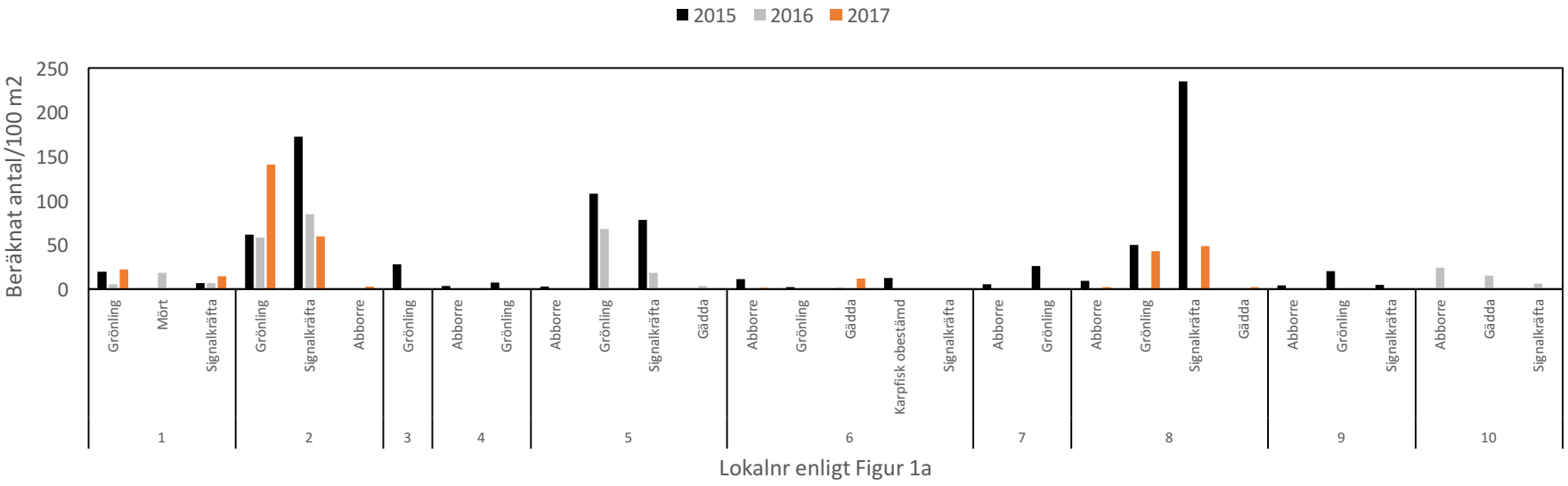
3.6 Sammanvägd bedömning

Enligt rådande bedömningsgrunder bör grundprincipen ”sämst styr” tillämpas, vilket innebär att den övergripande bedömningen av ekologisk status, med vissa undantag, bestäms utifrån kvalitetsfaktorn med sämst status (HaV 2013 och Naturvårdsverket 2007b). I en sammanvägd bedömning av ekologisk status väger vanligtvis de biologiska parametrarna (ex. kiselalger, bottenfauna och fisk i vattendrag) tyngre än de fysikalisk-kemiska parametrarna, och är utslagsgivande i de fall de indikerar en högre status än de fysikalisk-kemiska parametrarna.

Med avseende på de fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorerna som ingår i de rådande bedömningsgrunderna bedöms Igelbäckens klassning i denna rapport till *måttligt* status för näringsämnen. De rådande förhållandena avseende näringsämnen verkar överlag också återspeglas i klassningen av de biologiska kvalitetsfaktorerna.

Bedömningen av kiselalger var vid gränsen *måttlig-god* status. Under 2016 nådde bottenfauna *god-hög* status, med undantag för lokalen Kymlingelänken där status för DJ-index, som påvisar eutrofieringspåverkan, var *måttlig* och utslagsgivande i lokalens sammanvägda bedömning. Under 2017 ändrades den sammanvägda statusen gällande bottenfauna för Ulriksdal-Sörentorp från *hög* (2016) till *otillfredsställande*. I likhet med situationen i Kymlingelänken berodde detta på en försämring i DJ-index.

Bedömningen avseende kvalitetsfaktorn fisk varierade mellan *dålig-god* status över samtliga undersökta lokaler. Enligt grundprincipen ”sämst-styr” för den sammanvägda bedömningen av ekologisk status innebär detta att Igelbäcken skulle erhålla *dålig* ekologisk status. Dock är det endast en av de tio undersökta lokalerna (N Barkarby flygfält) som erhållit *dålig* status vilket nödvändigtvis inte behöver representera tillståndet för hela vattendragssträckan Igelbäcken, som i andra lokaler bland annat hyser den för i Sverige ovanligt förekommande arten grönling. Bedömningen av kvalitetsfaktorn för fisk i vattendrag kan således rimligtvis utföras på ett medel av VIX-värdet, och erhåller då *måttlig* status. Tillsammans med statusbedömningen av kvalitetsfaktorerna kiselalger och bottenfauna i vattendrag som sämst bedömdes till *otillfredsställande,* ger detta grund för att bedöma även den sammanlagda ekologiska statusen som *otillfredsställande* för Igelbäcken.



Figur 6. Skattad täthet (beräknat antal/100m^2) per art och provtagningslokal från elfiskeundersökningarna 2015–2017.

Referenser

Brutemark, A. (2015). *Undersökning av påväxtalger i tre av Stockholms vattendrag 2015*. Calluna AB.

Djodjic, F. & Wallin, M. (2011). *Förslag till vidareutveckling av bedömningsgrunder för fosfor i vattendrag - Reviderad bakgrundshalt för jordbruksmark*. Institutionen för vatten och miljö, SLU Rapport 2011:6

Glynn, A., Cantillana, T. och Bjaermo, H. (2013). *Riskvärdering av perfluorerande alkylsyror i livsmedel och dricksvatten*. Livsmedelsverket Rapport nr 11/2013.

HaV (2013). *Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljökvalitetsnormer avseende ytvatten* HVMFS 2013:19. Uppdaterad 2017-01-01

HaV (2016). *Påväxt i sjöar och vattendrag – kiselalgsanalys*. Version 3:2: 2016-01-20. Handledning för miljöövervakning, Undersökningsområde Sötvatten.

Kokic, J. (2017). *Igelbäcken 2015–2016 – Vattenkemiska och biologiska undersökningar.* Calluna AB.

Lännergren, C. (2015). *Provtagningar i Igelbäcken 2014*. Stockholm Vatten AB.

Minnesota Department of Health (2017). PFBA and Drinking Water. Tillgänglig: http://www.health.state.mn.us/divs/eh/risk/guidance/gw/pfbainfo.pdf [2018-05-30]

Naturvårdsverket (1999). *Bedömningsgrunder för miljökvalitet: Sjöar och vattendrag*. Rapport 4913.

Naturvårdsverket (2007a). *Status, potential och kvalitetskrav för sjöar, vattendrag, kustvatten och vatten i övergångszon*. Handbok 2007:4 – Bilaga A Bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag.

Naturvårdsverket (2007b). *Status, potential och kvalitetskrav för sjöar, vattendrag, kustvatten och vatten i övergångszon*. Handbok 2007:4 .

Naturvårdsverket (2010). *Handledning för miljöövervakning, bottenfauna i sjöars litoral och vattendrag*, version 1:1 2010-03-01.

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

SIS Swedish Standard Institute (2014b). Svensk Standard, SS-EN 14407:2014, Water quality Guidance identification, enumeration and interpretation of benthic diatom samples from running waters.

SMHI (2018a). Års- och månadsstatistik för klimatdata. Tillgänglig: <http://www.smhi.se/klimatdata> [2018-05-24]

SMHI (2018b). Vattenweb, modelldata per område. Tillgänglig: <http://vattenweb.smhi.se/modelarea/> [2018-05-24]

Sundberg I (2012) *Kiselalger i tre av Stockholms vattendrag 2012*. Medins Biologi AB.

Wesslander, K., Viktorsson, L., Fölster, J., Drakare, S. & Sonesten, L. (2017). *Förslag till plan för revidering av fysikalisk-kemiska bedömningsgrunder för ekologisk status i sjöar, vattendrag och kustvatten, Del A: SJÖAR OCH VATTENDRAG (SLU) Del B: KUSTVATTEN (SMHI).* SLU och SMHI

CALLUNA

SWEDAC ACKREDITERING 1959

RAPPORT

utfärdad av ackrediterat laboratorium

REPORT issued by an Accredited Laboratory

ISO/IEC 17025

ORGANISATION CERTIFIED BY Inspecta

ISO 9001
ISO 14001

Bilaga 1 – Analysresultat fysikalisk-kemiska parametrar 2017

Lokal	Datum	Vattentemperatur °C	Densitet Sigma-T	Fosfatfosfor µg/L	Totalfosfor µg/L	Ammoniumkväve µg/L	Nitrit+nitratkväve µg/L	Totalkväve µg/L	TOC mg/l	Turbiditet FNU	Konduktivitet mS/m	Salinitet PSU	Alkalinitet mg HCO3/l	Klorid mekv/l	Klorid mg/l	pH	Bly µg/L
Alu-bron	2017-01-12	0,30	0,05	15,00	39,00	27,0	26,0	960	16,00	2,10	48,90	0,23	180,00	1,64	58,00	7,40	< 0,50
Alu-bron	2017-02-21	1,10	0,08	1,00	31,00	8,0	4,0	840	13,00	1,70	45,00	0,21	160,00	1,38	49,00	7,50	< 0,50
Alu-bron	2017-03-15	3,30	0,13	1,70	34,00	4,7	2,0	900	16,00	1,10	42,90	0,20	170,00	1,07	38,00	7,50	< 0,50
Alu-bron	2017-04-10	5,90	0,12	4,70	35,00	18,0	16,0	930	16,00	1,10	47,10	0,22	190,00	1,21	43,00	7,80	< 0,50
Alu-bron	2017-05-09	5,60	0,14	< 1,0	18,00	8,8	3,0	710	13,00	0,52	49,20	0,23	170,00	1,78	63,00	7,80	< 0,50
Alu-bron	2017-06-20	18,70	-1,37	< 1,0	21,00	13,0	3,6	850	14,00	0,74	45,30	0,21	140,00	1,75	62,00	7,70	< 0,50
Alu-bron	2017-07-05	15,60	-0,83	1,80	25,00	22,0	7,2	820	13,00	0,92	44,60	0,21	140,00	1,61	57,00	7,70	< 0,50
Alu-bron	2017-08-15	15,00	-0,73	2,20	16,00	12,0	4,5	780	13,00	0,44	45,30	0,21	130,00	1,86	66,00	7,60	< 0,50
Alu-bron	2017-09-13	13,00	-0,45	1,80	17,00	14,0	4,6	760	11,00	0,38	46,50	0,22	140,00	1,83	65,00	7,70	< 0,50
Alu-bron	2017-10-11	7,00	0,08	< 1,0	24,00	12,0	3,2	920	14,00	0,78	47,10	0,22	160,00	1,69	60,00	7,60	< 0,50
Alu-bron	2017-11-15	0,50	0,06	1,50	25,00	9,8	4,5	850	14,00	0,62	48,30	0,23	160,00	1,75	62,00	7,30	< 0,50
Alu-bron	2017-12-21	0,70	0,05	8,00	65,00	9,8	120,0	1000	12,00	4,80	43,30	0,20	180,00		33,00	7,20	<0,50
Akallavägen	2017-01-12	1,30	0,11	40,00	57,00	26,0	310,0	920	11,00	5,90	49,70	0,24	210,00	1,21	43,00	7,80	< 0,50
Akallavägen	2017-02-21	1,70	0,11	21,00	50,00	7,4	110,0	690	8,60	5,30	46,50	0,22	200,00	0,93	33,00	7,80	< 0,50
Akallavägen	2017-03-15	4,80	0,19	20,00	33,00	10,0	180,0	610	7,40	5,00	57,20	0,27	250,00	1,02	36,00	7,70	< 0,50
Akallavägen	2017-04-10	5,20	0,16	22,00	70,00	21,0	75,0	860	13,00	18,00	51,30	0,24	220,00	1,07	38,00	8,00	0,70
Akallavägen	2017-05-09	4,40	0,17	12,00	35,00	14,0	19,0	800	15,00	3,10	51,90	0,25	200,00	1,69	60,00	8,10	< 0,50
Akallavägen	2017-06-20	17,40	-1,12	36,00	72,00	37,0	44,0	950	13,00	12,00	46,80	0,22	160,00	1,69	60,00	8,00	0,55
Akallavägen	2017-07-05	13,50	-0,51	35,00	61,00	42,0	89,0	850	12,00	5,90	47,70	0,23	160,00	1,50	53,00	8,00	< 0,50
Akallavägen	2017-08-15	14,10	-0,57	44,00	110,00	45,0	130,0	940	10,00	48,00	54,40	0,26	210,00	1,61	57,00	7,90	2,50
Akallavägen	2017-09-13	12,90	-0,41	39,00	80,00	26,0	150,0	770	8,10	31,00	53,20	0,25	210,00	1,52	54,00	7,90	1,10
Akallavägen	2017-10-11	7,10	0,08	20,00	47,00	18,0	110,0	970	13,00	4,10	47,80	0,23	180,00	1,38	49,00	7,90	< 0,50
Akallavägen	2017-11-15	3,80	0,20	30,00	49,00	24,0	170,0	790	9,50	9,70	58,60	0,28	270,00	0,99	35,00	7,60	< 0,50
Akallavägen	2017-12-21	2,30	0,15	31,00	68,00	14,0	280,0	920	9,10	10,00	50,60	0,24	230,00		29,00	7,50	0,57
Djupanbäcken	2017-01-12	1,70	0,14	13,00	21,00	16,0	870,0	1500	12,00	5,60	54,20	0,26	200,00	0,51	18,00	7,80	< 0,50
Djupanbäcken	2017-02-21	1,90	0,16	6,70	29,00	6,4	410,0	1300	15,00	7,60	57,70	0,27	210,00	0,59	21,00	7,90	0,63
Djupanbäcken	2017-03-15	2,60	0,14	6,80	25,00	8,0	510,0	1300	17,00	5,90	48,20	0,23	170,00	0,42	15,00	7,80	< 0,50
Djupanbäcken	2017-04-10	4,20	0,15	2,20	15,00	9,6	67,0	950	19,00	1,40	46,40	0,22	170,00	0,42	15,00	7,90	< 0,50
Djupanbäcken	2017-05-09	4,70	0,17	2,30	24,00	9,8	110,0	1100	21,00	3,50	52,10	0,25	210,00	0,51	18,00	8,10	< 0,50
Djupanbäcken	2017-06-20	14,90	-0,72	23,00	37,00	25,0	240,0	680	7,50	5,00	44,10	0,21	200,00	0,45	16,00	8,00	< 0,50
Djupanbäcken	2017-11-15	2,30	0,17	61,00	78,00	26,0	120,0	790	9,90	8,90	57,30	0,27	280,00	0,90	32,00	7,60	0,63
Djupanbäcken	2017-12-21	2,70	0,21	16,00	2,00	8,2	1100,0	1300	3,40	6,00	63,50	0,30	350,00		17,00	8,00	0,50
Kymlingelänken	2017-01-12	0,30	0,20	23,00	73,00	1600,0	410,0	2600	12,00	9,20	85,00	0,41	240,00	2,60	92,00	7,60	< 0,50
Kymlingelänken	2017-02-21	0,30	0,18	11,00	29,00	150,0	400,0	1000	8,00	9,80	81,40	0,39	230,00	2,20	78,00	7,70	< 0,50
Kymlingelänken	2017-03-15	3,60	0,24	8,30	23,00	62,0	490,0	1100	10,00	13,00	69,60	0,33	220,00	1,24	44,00	7,70	< 0,50
Kymlingelänken	2017-04-10	3,30	0,23	11,00	34,00	79,0	130,0	870	13,00	22,00	67,90	0,32	210,00	1,33	47,00	7,80	0,56
Kymlingelänken	2017-05-09	5,00	0,20	8,70	31,00	19,0	36,0	800	14,00	9,40	61,30	0,29	210,00	1,86	66,00	8,10	< 0,50
Kymlingelänken	2017-06-20	17,40	-1,05	25,00	60,00	62,0	110,0	1100	15,00	11,00	65,10	0,31	210,00	2,37	84,00	8,00	< 0,50
Kymlingelänken	2017-07-05	14,50	-0,60	18,00	52,00	84,0	190,0	990	12,00	13,00	60,50	0,29	220,00	1,78	63,00	7,90	< 0,50
Kymlingelänken	2017-08-15	15,40	-0,78	10,00	28,00	70,0	240,0	720	7,50	13,00	50,40	0,24	180,00	1,21	43,00	7,90	< 0,50
Kymlingelänken	2017-09-13	13,20	-0,43	13,00	36,00	81,0	160,0	700	7,90	25,00	57,70	0,27	200,00	1,55	55,00	7,80	< 0,50
Kymlingelänken	2017-10-11	7,40	0,13	13,00	45,00	44,0	710,0	1500	12,00	14,00	63,80	0,30	190,00	1,47	52,00	7,70	0,58
Kymlingelänken	2017-11-15	2,40	0,29	4,90	17,00	110,0	620,0	1200	8,30	8,40	86,40	0,42	260,00	1,52	54,00	7,60	< 0,50
Kymlingelänken	2017-12-21	2,70	0,24	21,00	52,00	94,0	1200,0	1700	8,70	17,00	71,60	0,34	230,00		39,00	7,50	<0,50
Slottsallén	2017-01-12	0,00	0,24	11,00	39,00	770,0	440,0	1800	11,00	10,00	99,20	0,48	240,00	3,95	140,00	7,60	< 0,50
Slottsallén	2017-02-21	0,60	0,23	6,00	19,00	75,0	340,0	930	8,50	7,70	87,60	0,42	230,00	3,10	110,00	7,90	< 0,50
Slottsallén	2017-03-15	1,40	0,21	5,80	16,00	53,0	500,0	1000	9,30	8,10	74,40	0,36	200,00	2,00	71,00	7,90	< 0,50
Slottsallén	2017-04-10	3,80	0,26	7,90	27,00	21,0	180,0	830	11,00	12,00	73,90	0,35	220,00	1,75	62,00	8,00	< 0,50
Slottsallén	2017-05-09	7,30	0,13	5,90	31,00	11,0	23,0	810	14,00	8,50	62,40	0,30	220,00	1,95	69,00	8,20	< 0,50
Slottsallén	2017-06-20	16,50	-0,93	17,00	53,00	71,0	100,0	1000	14,00	13,00	57,50	0,27	190,00	2,03	72,00	8,00	0,84
Slottsallén	2017-07-05	14,50	-0,57	21,00	55,00	76,0	220,0	950	12,00	9,10	67,80	0,32	210,00	2,37	84,00	8,00	0,59
Slottsallén	2017-08-15	14,50	-0,57	30,00	75,00	52,0	210,0	870	9,80	25,00	67,20	0,32	240,00	2,14	76,00	8,10	1,50
Slottsallén	2017-09-13	12,80	-0,35	21,00	48,00	30,0	100,0	630	8,30	11,00	65,90	0,31	200,00	2,31	82,00	8,00	0,58
Slottsallén	2017-10-11	7,70	0,10	14,00	43,00	21,0	390,0	1100	11,00	13,00	61,10	0,29	190,00	1,75	62,00	7,90	0,66
Slottsallén	2017-11-15	2,00	0,26	6,40	23,00	58,0	450,0	1100	10,00	7,00	81,30	0,39	250,00	1,89	67,00	7,90	< 0,50
Slottsallén	2017-12-21	1,70	0,24	5,50	19,00	83,0	1500,0	2000	9,00	8,20	79,70	0,38	230,00		66,00	7,80	<0,50
Häradsvägen	2017-02-21	1,10	0,07	21,00	46,00	19,0	71,0	720	10,00	1,60	41,60	0,20	170,00	1,02	36,00	7,80	< 0,50
Häradsvägen	2017-03-15	3,80	0,14	26,00	45,00	16,0	130,0	710	9,40	2,80	42,90	0,20	200,00	0,76	27,00	7,90	< 0,50
Häradsvägen	2017-04-10	5,70	0,13	23,00	50,00	19,0	31,0	890	15,00	1,80	47,60	0,22	200,00	1,13	40,00	7,90	< 0,50
Häradsvägen	2017-05-09	4,40	0,17	8,60	32,00	12,0	9,3	790	15,00	1,80	51,50	0,24	190,00	1,72	61,00	8,00	< 0,50
Häradsvägen	2017-06-20	17,40	-1,13	43,00	73,00	33,0	19,0	1100	15,00	2,30	46,00	0,22	150,00	1,72	61,00	7,90	< 0,50
Häradsvägen	2017-07-05	13,90	-0,57	28,00	52,00	50,0	37,0	880	13,00	2,40	46,00	0,22	150,00	1,47	52,00	7,90	< 0,50
Häradsvägen	2017-08-15	14,30	-0,62	51,00	110,00	75,0	110,0	1100	14,00	36,00	46,80	0,22	140,00	1,83	65,00	7,90	2,50
Häradsvägen	2017-09-13	12,90	-0,44	24,00	63,00	28,0	37,0	860	12,00	25,00	46,80	0,22	150,00	1,81	64,00	7,90	0,68
Häradsvägen	2017-10-11	6,50	0,10	7,30	35,00	14,0	80,0	1000	14,00	3,10	47,40	0,22	170,00	1,50	53,00	7,80	< 0,50
Häradsvägen	2017-11-15	1,70	0,14	28,00	52,00	30,0	90,0	920	14,00	2,90	52,50	0,25	220,00	1,24	44,00	7,60	< 0,50
Häradsvägen	2017-12-21	1,00	0,07	17,00	63,00	8,3	130,0	920	12,00	4,80	44,70	0,21	200,00		31,00	7,40	0,60
Nedströms Hästa dike	2017-10-11	8,00	0,03	16,00	46,00	23,0	220,0	930	12,00	8,30	49,00	0,23	190,00	1,21	43,00	8,00	< 0,50
Nedströms Hästa dike	2017-11-15	2,20	0,19	19,00	36,00	22,0	250,0	800	8,90	4,50	62,80	0,30	290,00	1,16	41,00	8,10	< 0,50
Nedströms Hästa dike	2017-12-21	2,20	0,17	33,00	63,00	27,0	480,0	110	8,40	11,00	56,60	0,27	260,00		32,00	7,90	0,57

Lokal	Datum	Krom Cr (uppslutet) µg/L	Vanadin µg/L	Kalcium mg/l	Kalcium Ca (end surgjort) mg/l	Hårdhet ber. som kalcium mg/l	Kadmium µg/L	Arsenik µg/L	Koppar Cu (uppslutet) µg/L	Nickel µg/L	Zink µg/L	Temp vid pH-mätning °C	Kobolt Co (uppslutet) µg/L	Magnesium mg/l	Magnesium Mg (end surgjort) mg/l	Absorbans 420 filtr. A.U.
Alu-bron	2017-01-12	< 0,50	< 0,50	48,00		58,00	< 0,020	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 5,0	21,90	< 0,50	6,10		0,10
Alu-bron	2017-02-21	< 0,50	< 0,50	46,00		54,00	0,04	< 0,50	0,83	0,72	< 5,0	21,90	< 0,50	5,10		0,06
Alu-bron	2017-03-15	< 0,50	< 0,50	48,00		58,00	< 0,020	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 5,0	22,80	< 0,50	5,80		0,10
Alu-bron	2017-04-10	< 0,50	< 0,50		54,00	64,00	< 0,020	< 0,50	0,77	< 0,50	< 5,0	22,30	< 0,50		6,10	0,13
Alu-bron	2017-05-09	< 0,50	< 0,50		49,00	59,00	< 0,020	< 0,50	0,58	< 0,50	< 5,0	22,00	< 0,50		5,90	0,04
Alu-bron	2017-06-20	< 0,50	< 0,50		41,00	51,00	< 0,020	< 0,50	0,57	< 0,50	< 5,0	21,00	< 0,50		5,80	0,09
Alu-bron	2017-07-05	< 0,50	< 0,50		43,00	54,00	< 0,020	< 0,50	0,73	< 0,50	< 5,0	22,60	< 0,50		6,70	0,06
Alu-bron	2017-08-15	< 0,50	< 0,50		38,00	48,00	< 0,020	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 5,0	22,20	< 0,50		6,00	0,02
Alu-bron	2017-09-13	< 0,50	< 0,50		42,00	52,00	< 0,020	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 5,0	23,20	< 0,50		5,90	0,06
Alu-bron	2017-10-11	< 0,50	< 0,50		39,00	47,00	< 0,020	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 5,0	23,10	< 0,50		4,80	0,11
Alu-bron	2017-11-15	< 0,50	< 0,50		44,00	54,00	< 0,020	< 0,50	0,53	< 0,50	< 2,0	22,90	< 0,50		6,10	0,10
Alu-bron	2017-12-21	0,50	0,68		54,00	66,00	<0,020	<0,50	2,00	0,95	6,30	23,40	<0,50		7,00	0,15
Akallavägen	2017-01-12	0,55	0,89	58,00		70,00	< 0,020	< 0,50	1,90	0,73	< 5,0	22,00	< 0,50	7,10		0,08
Akallavägen	2017-02-21	0,60	0,79	55,00		66,00	0,04	< 0,50	2,50	1,30	< 5,0	21,80	< 0,50	6,70		0,05
Akallavägen	2017-03-15	< 0,50	0,74	75,00		91,00	< 0,020	< 0,50	3,60	1,50	< 5,0	22,70	< 0,50	9,90		0,04
Akallavägen	2017-04-10	1,20	2,60		65,00	79,00	< 0,020	0,52	2,80	1,40	< 5,0	22,40	< 0,50		8,50	0,09
Akallavägen	2017-05-09	< 0,50	< 0,50		55,00	66,00	< 0,020	< 0,50	0,69	< 0,50	< 5,0	22,00	< 0,50		6,60	0,08
Akallavägen	2017-06-20	0,92	1,60		49,00	60,00	< 0,020	0,63	1,60	0,86	< 5,0	21,20	< 0,50		6,80	0,10
Akallavägen	2017-07-05	< 0,50	0,73		50,00	62,00	< 0,020	0,54	1,10	< 0,50	< 5,0	22,50	< 0,50		7,50	0,07
Akallavägen	2017-08-15	7,70	10,00		54,00	68,00	0,04	1,10	3,50	3,60	11,00	22,60	1,50		8,40	0,09
Akallavägen	2017-09-13	2,00	3,10		58,00	71,00	< 0,020	0,81	2,00	1,50	< 5,0	23,20	0,59		7,80	0,11
Akallavägen	2017-10-11	< 0,50	0,89		46,00	55,00	< 0,020	0,58	1,60	0,76	< 5,0	23,00	< 0,50		5,30	0,15
Akallavägen	2017-11-15	0,99	1,50		72,00	88,00	0,02	< 0,50	5,70	2,20	3,30	22,90	0,55		10,00	0,10
Akallavägen	2017-12-21	1,00	1,40		69,00	84,00	<0,020	0,51	3,10	1,60	5,10	23,40	<0,50		9,10	0,13
Djupanbäcken	2017-01-12	1,10	0,82	79,00		95,00	0,03	< 0,50	3,20	1,40	7,00	22,00	< 0,50	9,40		0,11
Djupanbäcken	2017-02-21	1,10	1,40	82,00		98,00	0,04	0,53	3,80	2,10	< 5,0	21,80	< 0,50	9,40		0,14
Djupanbäcken	2017-03-15	0,85	1,10	70,00		85,00	< 0,020	< 0,50	3,00	1,50	< 5,0	22,70	< 0,50	8,80		0,15
Djupanbäcken	2017-04-10	< 0,50	0,58		65,00	79,00	< 0,020	< 0,50	2,70	1,70	< 5,0	22,20	< 0,50		8,60	0,21
Djupanbäcken	2017-05-09	0,64	0,82	76,00		92,00	< 0,020	0,60	2,70	1,60	< 5,0	22,20	< 0,50	9,40		0,15
Djupanbäcken	2017-06-20	< 0,50	0,86		59,00	71,00	< 0,020	0,56	2,30	1,30	< 5,0	21,20	< 0,50		7,50	0,09
Djupanbäcken	2017-11-15	1,60	2,00		72,00	88,00	0,02	0,52	4,60	1,90	4,30	22,90	0,97		10,00	0,11
Djupanbäcken	2017-12-21	0,85	1,10		100,00	120,00	0,02	<0,50	2,10	2,30	34,00	23,30	<0,50		12,00	0,03
Kymlingelänken	2017-01-12	< 0,50	< 0,50	89,00		110,00	0,10	< 0,50	4,40	11,00	18,00	22,20	6,00	14,00		0,03
Kymlingelänken	2017-02-21	0,64	0,66	81,00		100,00	0,12	0,67	3,30	13,00	19,00	22,00	7,30	12,00		0,03
Kymlingelänken	2017-03-15	0,55	0,86	84,00		110,00	0,14	0,52	3,90	14,00	24,00	22,80	8,30	13,00		0,05
Kymlingelänken	2017-04-10	1,10	1,90		80,00	100,00	0,10	0,82	3,80	16,00	22,00	22,40	9,40		14,00	0,07
Kymlingelänken	2017-05-09	< 0,50	0,85	65,00		80,00	0,04	0,52	1,70	4,80	6,00	22,00	2,10	9,20		0,08
Kymlingelänken	2017-06-20	0,60	1,20		60,00	74,00	< 0,020	0,68	2,50	1,90	< 5,0	21,20	0,67		8,50	0,14
Kymlingelänken	2017-07-05	< 0,50	0,89		63,00	79,00	< 0,020	0,68	1,00	1,30	< 5,0	22,60	0,52		10,00	0,10
Kymlingelänken	2017-08-15	0,90	1,40		51,00	66,00	< 0,020	0,58	1,10	1,90	< 5,0	22,50	0,65		9,20	0,01
Kymlingelänken	2017-09-13	0,91	1,50		57,00	72,00	< 0,020	0,61	1,20	1,80	< 5,0	23,20	0,61		9,10	0,11
Kymlingelänken	2017-10-11	1,00	1,30		63,00	78,00	0,05	0,59	4,30	8,50	9,80	22,90	2,80		9,20	0,15
Kymlingelänken	2017-11-15	< 0,50	< 0,50		100,00	130,00	0,13	< 0,50	3,30	22,00	29,00	22,90	13,00		18,00	0,05
Kymlingelänken	2017-12-21	0,93	0,87		93,00	120,00	0,15	0,62	4,90	20,00	29,00	23,50	11,00		16,00	0,06
Slottsallén	2017-01-12	0,84	0,83	92,00		110,00	0,08	0,53	4,00	11,00	15,00	21,90	3,20	13,00		0,04
Slottsallén	2017-02-21	0,67	0,67	81,00		100,00	0,09	0,51	3,20	12,00	16,00	21,90	4,00	12,00		0,03
Slottsallén	2017-03-15	0,74	0,73	81,00		100,00	0,06	< 0,50	3,50	11,00	14,00	22,60	4,50	12,00		0,04
Slottsallén	2017-04-10	0,68	1,30		88,00	110,00	0,03	0,59	3,00	9,50	7,50	22,50	2,40		14,00	0,07
Slottsallén	2017-05-09	0,56	0,85		66,00	81,00	0,03	0,58	2,10	4,30	< 5,0	22,20	0,66		8,80	0,08
Slottsallén	2017-06-20	0,91	1,60		57,00	70,00	< 0,020	1,00	2,40	3,00	< 5,0	21,00	0,96		7,90	0,12
Slottsallén	2017-07-05	0,50	0,87		67,00	83,00	0,03	0,89	2,10	2,40	< 5,0	22,40	0,70		9,60	0,10
Slottsallén	2017-08-15	2,90	4,00		66,00	82,00	0,04	1,10	2,40	4,00	7,90	22,60	2,00		9,90	0,06
Slottsallén	2017-09-13	0,84	1,30		65,00	79,00	< 0,020	0,81	1,90	2,20	< 5,0	23,30	0,65		8,50	0,11
Slottsallén	2017-10-11	0,93	1,10		58,00	71,00	< 0,020	0,72	3,80	3,40	< 5,0	23,00	0,56		7,60	0,18
Slottsallén	2017-11-15	0,82	0,62		87,00	110,00	0,02	< 0,50	3,30	8,60	7,60	22,90	1,10		14,00	0,08
Slottsallén	2017-12-21	0,75	0,75		95,00	120,00	0,07	<0,50	4,40	15,00	17,00	23,40	5,50		15,00	0,07
Häradsvägen	2017-02-21	< 0,50	< 0,50	48,00		57,00	0,03	< 0,50	1,40	0,73	< 5,0	21,90	< 0,50	5,30		0,06
Häradsvägen	2017-03-15	< 0,50	< 0,50	57,00		67,00	< 0,020	< 0,50	1,40	< 0,50	< 5,0	22,60	< 0,50	6,20		0,06
Häradsvägen	2017-04-10	< 0,50	< 0,50	59,00		70,00	< 0,020	< 0,50	1,30	< 0,50	< 5,0	22,30	< 0,50	6,40		0,12
Häradsvägen	2017-05-09	< 0,50	< 0,50	52,00		62,00	< 0,020	< 0,50	0,55	< 0,50	< 5,0	22,20	< 0,50	6,10		0,08
Häradsvägen	2017-06-20	< 0,50	0,50		44,00	54,00	< 0,020	< 0,50	0,70	< 0,50	< 5,0	21,10	< 0,50		6,00	0,11
Häradsvägen	2017-07-05	< 0,50	< 0,50		45,00	56,00	0,00	< 0,50	0,64	< 0,50	< 5,0	22,50	< 0,50		6,70	0,08
Häradsvägen	2017-08-15	7,60	10,00		41,00	51,00	< 0,020	1,20	3,30	3,70	10,00	22,50	1,60		6,30	0,13
Häradsvägen	2017-09-13	1,30	2,20		45,00	55,00	< 0,020	0,69	1,40	0,96	< 5,0	23,20	< 0,50		6,20	0,14
Häradsvägen	2017-10-11	< 0,50	0,57		44,00	52,00	< 0,020	< 0,50	1,10	0,59	< 5,0	23,00	< 0,50		5,00	0,15
Häradsvägen	2017-11-15	< 0,50	< 0,50		61,00	74,00	< 0,020	< 0,50	1,60	0,55	2,00	22,80	< 0,50		7,60	0,14
Häradsvägen	2017-12-21	1,10	1,30		60,00	73,00	0,02	0,52	2,00	1,80	4,60	23,20	<0,50		7,80	0,14
Nedströms Hästa dike	2017-10-11	0,78	1,20		48,00	58,00	< 0,020	0,59	3,80	1,70	< 5,0	23,00	< 0,50		6,10	0,15
Nedströms Hästa dike	2017-11-15	0,57	1,00		69,00	87,00	< 0,020	< 0,50	3,30	1,30	2,10	22,90	< 0,50		11,00	0,09
Nedströms Hästa dike	2017-12-21	1,20	1,50		76,00	94,00	0,02	0,53	3,30	1,70	4,10	23,40	<0,50		11,00	0,12

Lokal	Datum	Fluoranten µg/L	Krysen µg/L	Pyren µg/L	DOC mg/l	Flöde	Dibens(a,h)antracen µg/L	Bens(a)antracen µg/L	Bens(b,k)fluoranten µg/L	Fluoren µg/L	Acenaftylen µg/L	Bens(ghi)perylen µg/L	Fenantren µg/L	Acenaften µg/L	Antracen µg/L	Naftalen µg/L	Bens(a)pyren µg/L
Alu-bron	2017-01-12				15,70												
Alu-bron	2017-02-21				11,90	bra											
Alu-bron	2017-03-15				15,00												
Alu-bron	2017-04-10				15,50												
Alu-bron	2017-05-09				12,30	Bra											
Alu-bron	2017-06-20				14,00												
Alu-bron	2017-07-05				12,20												
Alu-bron	2017-08-15				12,30	Svagt flöde, lågt vattenstånd											
Alu-bron	2017-09-13				11,30												
Alu-bron	2017-10-11				13,50												
Alu-bron	2017-11-15				13,10												
Alu-bron	2017-12-21				12,10												
Akallavägen	2017-01-12				10,70												
Akallavägen	2017-02-21				8,40												
Akallavägen	2017-03-15				7,00												
Akallavägen	2017-04-10				12,10												
Akallavägen	2017-05-09				14,10	Bra											
Akallavägen	2017-06-20				13,50												
Akallavägen	2017-07-05				11,30												
Akallavägen	2017-08-15				9,20	Bra flöde, mkt lågt vattenstånd											
Akallavägen	2017-09-13				8,10												
Akallavägen	2017-10-11				12,90												
Akallavägen	2017-11-15				9,10												
Akallavägen	2017-12-21				8,80												
Djupanbäcken	2017-01-12				12,00												
Djupanbäcken	2017-02-21				15,00												
Djupanbäcken	2017-03-15				16,30												
Djupanbäcken	2017-04-10				18,70												
Djupanbäcken	2017-05-09				20,20	Bra											
Djupanbäcken	2017-06-20				7,10												
Djupanbäcken	2017-11-15				9,30												
Djupanbäcken	2017-12-21				3,10												
Kymlingelänken	2017-01-12				9,50												
Kymlingelänken	2017-02-21				7,10	tunn											
Kymlingelänken	2017-03-15				9,00												
Kymlingelänken	2017-04-10				10,70												
Kymlingelänken	2017-05-09				13,60	Bra											
Kymlingelänken	2017-06-20				14,30												
Kymlingelänken	2017-07-05				11,60												
Kymlingelänken	2017-08-15				6,90	Svagt flöde, lågt vattenstånd											
Kymlingelänken	2017-09-13				7,60												
Kymlingelänken	2017-10-11				11,40												
Kymlingelänken	2017-11-15				7,60												
Kymlingelänken	2017-12-21				7,30												
Slottsallén	2017-01-12				9,80												
Slottsallén	2017-02-21				7,40												
Slottsallén	2017-03-15				8,60												
Slottsallén	2017-04-10				10,30												
Slottsallén	2017-05-09				13,70	Bra											
Slottsallén	2017-06-20				13,20												
Slottsallén	2017-07-05				11,10												
Slottsallén	2017-08-15				9,00	Bra flöde, lågt vattenstånd											
Slottsallén	2017-09-13				8,10												
Slottsallén	2017-10-11				10,30												
Slottsallén	2017-11-15				9,70												
Slottsallén	2017-12-21				8,10												
Häradsvägen	2017-02-21				9,40	bra											
Häradsvägen	2017-03-15				9,00												
Häradsvägen	2017-04-10				14,00												
Häradsvägen	2017-05-09				14,80	Bra											
Häradsvägen	2017-06-20				13,60												
Häradsvägen	2017-07-05				12,50												
Häradsvägen	2017-08-15				12,40	Ok flöde, lågt vattenstånd											
Häradsvägen	2017-09-13				11,40												
Häradsvägen	2017-10-11				13,90												
Häradsvägen	2017-11-15				13,40												
Häradsvägen	2017-12-21				10,80												
Nedströms Hästa dike	2017-10-11	< 0,010	< 0,010	< 0,010	10,80		< 0,010	< 0,010	< 0,020	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,020	< 0,010
Nedströms Hästa dike	2017-11-15	< 0,010	< 0,010	< 0,010	8,60		< 0,010	< 0,010	< 0,020	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,020	< 0,010
Nedströms Hästa dike	2017-12-21	< 0,010	< 0,010	< 0,010	7,90		< 0,010	< 0,010	< 0,020	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,020	< 0,010

Lokal	Datum	Summa PAH med hög molekylvikt µg/L	Summa cancerogena PAH µg/L	Aromater >C8-C10 mg/l	Summa övriga PAH µg/L	Aromater >C10-C16 mg/l	Oljetyp < C10 -	Toluen mg/l	Alifater >C16-C35 mg/l	Alifater >C8-C10 mg/l	Bensen mg/l	Alifater >C10-C12 mg/l	Summa TEX mg/l	Summa PAH med låg molekylvikt µg/L	Alifater >C12-C16 mg/l	Etylbensen mg/l	Indeno(1,2,3-cd)pyren µg/L	Oljetyp > C10 -	M/P/O-Xylen mg/l	Aromater >C16-C35 mg/l	Alifater >C5-C8 mg/l	Summa PAH med medelhög molekylvikt µg/L
Nedströms Hästa dike	2017-10-11	< 0,30	< 0,20	< 0,010	< 0,30	< 0,010	Utgår	< 0,0010	< 0,050	< 0,020	0,00050	< 0,020	0,0020	< 0,20	< 0,020	0,0010	< 0,010	Utgår	< 0,0010	< 0,0050	< 0,020	< 0,30
Nedströms Hästa dike	2017-11-15	< 0,30	< 0,20	< 0,010	< 0,30	< 0,010	Utgår	< 0,0010	< 0,050	< 0,020	0,00050	< 0,020	0,0020	< 0,20	< 0,020	0,0010	< 0,010	Utgår	< 0,0010	< 0,0050	< 0,020	< 0,30
Nedströms Hästa dike	2017-12-21	<0,30	<0,20		<0,30									<0,20			<0,010					<0,30

Lokal	Datum	PFBS (Perfluorbutansulfonsyra) ng/l	PFTeDA (Perfluortetradekansyra) ng/l	P37DMOA (Perfluor-3,7-dimetyloktansyra) ng/l	PFDA (Perfluordekansyra) ng/l	Summa PFAS ng/l	4:2 FTS (Fluortelomer sulfonat) ng/l	PFOS (Perfluoroktansulfonsyra) ng/l	PFOSA (Perfluoroktansulfonamid) ng/l	PFPeA (Perfluorpentansyra) ng/l	PFBA (Perfluorbutansyra) ng/l	PFHpS (Perfluorheptansulfonsyra) ng/l	PFOA (Perfluoroktansyra) ng/l	PFHxDA (Perfluorhexadekansyra) ng/l	PFHpA (Perfluorheptansyra) ng/l	PFNA (Perfluornonansyra) ng/l	6:2 FTS (Fluortelomer sulfonat) ng/l	PFUdA (Perfluorundekansyra) ng/l	HPFHpA (7H-Perfluorheptansyra) ng/l	Summa PFAS SLV 11 ng/l	PFDS (Perfluordekansulfonsyra) ng/l	PFDoA (Perfluordodekansyra) ng/l	PFHxA (Perfluorhexansyra) ng/l	PFHxS (Perfluorhexansulfonsyra) ng/l	8:2 FTS (Fluortelomer sulfonat) ng/l
Slottsallén	2017-01-12	5,40	<0,30	<0,30	1,20	230,00	<0,30	120,00	<0,30	22,00	16,00	1,70	7,90	<0,30	7,00	1,00	1,40	<0,30	<0,30	230,00	<0,30	<0,30	16,00	32,00	<0,30
Slottsallén	2017-02-21	3,10	<0,30	<0,30	<0,30	120,00	<0,30	57,00	<0,30	11,00	4,80	0,95	4,50	<0,30	3,80	0,40	0,71	<0,30	<0,30	120,00	<0,30	<0,30	9,10	28,00	<0,30
Slottsallén	2017-03-15	3,70	<0,30	<0,30	<0,30	110,00	<0,30	35,00	<0,30	16,00	5,20	0,85	6,50	<0,30	4,20	0,30	1,10	<0,30	<0,30	110,00	<0,30	<0,30	12,00	24,00	<0,30
Slottsallén	2017-04-10	4,80	<0,30	<0,30	<0,30	140,00	<0,30	54,00	<0,30	18,00	<0,60	0,85	8,10	<0,30	5,00	0,30	0,40	<0,30	<0,30	140,00	<0,30	<0,30	13,00	37,00	<0,30
Slottsallén	2017-05-09	6,00	<0,30	<0,30	<0,30	130,00	<0,30	47,00	<0,30	22,00	<10	0,81	8,40	<0,30	6,90	0,50	<0,30	<0,30	<0,30	130,00	<0,30	<0,30	16,00	26,00	<0,30
Slottsallén	2017-06-20	6,20	<0,30	<0,30	<0,30	130,00	<0,30	32,00	<0,30	20,00	7,80	0,91	6,50	<0,30	7,00	0,76	0,37	<0,30	<0,30	130,00	<0,30	<0,30	15,00	32,00	<0,30
Slottsallén	2017-07-05	6,30	<0,30	<0,30	0,42	150,00	<0,30	38,00	<0,30	23,00	9,00	1,00	7,40	<0,30	7,70	0,95	1,50	<0,30	<0,30	150,00	<0,30	<0,30	18,00	39,00	<0,30
Slottsallén	2017-08-15	5,20	<0,30	<0,30	0,47	130,00	<0,30	43,00	<0,30	15,00	<10	1,10	5,30	<0,30	5,00	0,91	1,30	<0,30	<0,30	130,00	<0,30	<0,30	17,00	40,00	<0,30
Slottsallén	2017-09-13	4,20	<0,30	<0,30	0,42	110,00	<0,30	25,00	<0,30	21,00	8,10	1,20	5,10	<0,30	6,50	0,70	1,50	<0,30	<0,30	110,00	<0,30	<0,30	14,00	22,00	<0,30
Slottsallén	2017-10-11	3,20	<0,30	<0,30	<0,30	74,00	<0,30	10,00	<0,30	18,00	6,90	0,67	3,60	<0,30	4,50	0,49	1,00	<0,30	<0,30	73,00	<0,30	<0,30	9,60	16,00	<0,30
Slottsallén	2017-11-15	<10	<10	<10	<10	2200,00	<10	23,00	<10	20,00	2100,00	<10	10,00	<10	<10	<10	<10	<10	<10	2200,00	<10	<10	16,00	23,00	<10
Slottsallén	2017-12-21	7,70	<0,30	<0,30	<0,30	260,00	<0,30	65,00	<0,30	37,00	13,00	4,50	13,00	<0,30	8,90	0,44	4,20	<0,30	<0,30	260,00	<0,30	<0,30	28,00	82,00	<0,30

Bilaga 2 – Kiselalger: analysrapport från Pelagia Nature and Environment AB 2017

PELAGIA NATURE & ENVIRONMENT AB

Kiselalgsundersökning Stockholm stad 2017

Analysrapport till Calluna AB 2017-10-30

PELAGIA NATURE & ENVIRONMENT AB

Adress:
Industrivägen 14, 2 tr
901 30 Umeå
Sweden.

Telefon:
090–702170
(+46 90 702170)

E-post:
info@pelagia.se

Hemsida:
www.pelagia.se

Författare:
Chatarina Karlsson

Direkt:
090–702179
Chatarina.karlsson@pelagia.se

Kvalitetsgranskat av:
Kenneth Karlsson

SWEDAC ACKREDITERING
Ackred. nr. 1846
Provning
ISO/IEC 17025

RAPPORT

Utfärdad av ackrediterat laboratorium
REPORT *issued by an Accredited Laboratory*

Laboratorier ackrediteras av Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll (SWEDAC) enligt svensk lag. Den ackrediterade verksamheten vid laboratorierna uppfyller kraven i SS-EN ISO/IEC 17 025 (2005).
Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat.

1 Inledning

Pelagia Nature & Environment AB har på uppdrag av Calluna AB utfört analys av sex bentiska kiselalgsprov från Stockholm stad.

Påväxtsamhället är av flera anledningar lämpligt att undersöka i vattendrag. Det återspeglar förhållandena i ett vattendrag upp till ett år före provtagningen, men reagerar även så pass snabbt på förändringar att t.ex. punktutsläpp kan spåras redan efter någon dag. Påväxtorganismerna utgörs huvudsakligen av kiselalger, vilka är fastsittande primärproducenter. Eftersom de bentiska kiselalgerna saknar migreringsmöjligheter kan de inte undvika förändringar i vattenmiljön utan anpassar sig till de förhållanden som finns i det aktuella vattendraget. Arter kan även försvinna eller tillkomma beroende på de förhållanden som råder. Kiselalgsarterna har specifika toleranser och preferenser, vilket gör artsamhället till en god informationskälla gällande miljöförhållanden i vattendraget.

2 Material och metoder

Provtagning av kiselalger utfördes av kunden den 14-15:e september vid sex lokaler i Stockholm. Vid alla utom två lokaler, Mjölnarstigen Spånga och Bergslagsvägen, togs proverna från stenar. Proven från Mjölnarstigen Spånga och Bergslagsvägen togs från makrofyter och andra växtdelar.

Kiselalgsanalyserna utfördes av Veronika Gälman, Pelagia Nature & Environment AB, enligt SS-EN 13946:2014 (SIS 2014a) och SS-EN 14407:2014 (SIS 2014b), Havs- och Vattenmyndighetens undersökningstyp ”Påväxt i sjöar och vattendrag – kiselalgsanalys” (HaV 2016) samt Havs-och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljökvalitetsnormer avseende ytvatten (HaV 2013).

Statusklassificering av provtagningslokalerna gjordes med hjälp av kiselalgsindexet IPS (Indice de Polluo-sensibilité Spécifique). IPS är ett index som visar påverkan av näringsämnen och organisk förorening och utifrån detta kan en statusklassificering av vattendraget göras (Tabell 1). I gränsfall mellan klasser beaktades även stödparametrarna %PT (Pollution Tolerant valves) som indikerar organisk förorening och TDI (Trophic Diatom Index) som indikerar eutrofiering. Beräkning av kiselalgsindex gjordes med hjälp av programvaran Omnidia (http://omnidia.free.fr/omnidia_english).

Tabell 1. Referensvärde och klassgränser för IPS. Osäkerheten är ± 0,5 enheter om IPS > 13 och ± 1 enheter om IPS < 13.

Status	**IPS-värde**
Referensvärde	19,6
Hög	≥17,5
God	≥14,5 och <17,5
Måttlig	≥11 och <14,5
Otillfredsställande	≥8 och <11
Dålig	<8

Vidare har surhetsindexet ACID (Acidity Index for Diatoms) beräknats (Tabell 2). Detta visar på surheten i vattendraget. ACID ger ingen statusklassificering utan grupperar endast vattendraget i en pH-regim. Sålunda är det inte möjligt att urskilja om vattendraget är naturligt surt eller antropogent försurat. För att avgöra detta måste de fysikalisk-kemiska bedömningsgrunderna för försurning användas. Resultaten används för att jämföras mot de uppsatta pH-målsättningarna inom kalkningsverksamheten, dvs. pH 5,6, 6,0 och 6,6. Motsvarande ACID-index för målsättning pH 5,6 är Surt, för pH 6,0 Måttligt surt och för pH 6,6 Nära neutralt. Kiselalgsproverna integrerar även förhållandena vid tiden före det att provet togs. Kiselalgsanalysen ger därför värdefulla indikationer om målsättningen klaras eller inte. Samtliga index finns beskrivna i Bakgrundsrapporten till revideringen av bedömningsgrunderna (Kahlert et al., 2007). Utvärdering av resultaten gjordes enligt Tabell 2 (HaV 2013).

Tabell 2. Klassgränser för ACID-index. Osäkerheten är ± 10 %.

Surhetsklasser	Surhetsindex ACID	Motsvarar medel-pH	Motsvarar pH-minimum
Alkaliskt	≥7,5	≥7,3	-
Nära neutralt	5,8-7,5	6,5-7,3	-
Måttligt surt	4,2-5,8	5,9-6,5	<6,4
Surt	2,2-4,2	5,5-5,9	<5,6
Mycket surt	<2,2	<5,5	<4,8

Tabell 3. Klassgränser för missbildningsfrekvens (miljöpåverkan) för kiselalger.

Klassificering av missbildningfrekvens (miljöpåverkan)	
< 1 %	Ingen eller obetydlig
1-2 %	Låg
2 - 4 %	Måttlig
4 - 8 %	Hög
> 8 %	Mycket hög

Pelagia Nature & Environment AB är ett av SWEDAC ackrediterat organ för provtagning och analys av kiselalger (ackrediteringsnummer 1846).

3 Resultat

Resultaten från kiselalgsanalysen september 2017 (Tabell 4) visade på *God* status vid Forsån och Eggeby, *Måttlig* status vid Hjulsta Vattenpark och Ulriksdal-Sörentorp samt *Otillfredsställande* status vid Mjölnarstigen i Spånga och Bergslagsvägen med avseende på näringsämnen och organisk förorening (IPS-klassificering). Högst antal arter (56 st.) noterades vid Mjölnarstigen i Spånga och lägst i Eggeby med 28 arter. Endast Forsån uppvisade *Nära neutrala* förhållanden medan resterande lokaler uppvisade *Alkaliska* förhållanden (Tabell 4 och 5). Vid Hjulsta vattenpark var %PT-värdet starkt förhöjt (Bilaga 1), vilket betyder att andelen kiselalger som är klassificerade som toleranta mot lättnedbrytbara organiska föreningar är hög. Lokalen vid Eggeby visade på ett förhöjt TDI vilket indikerar att lokalen påverkats av eutrofierande ämnen. Dessa värden är förhöjda i förhållande till den status på IPS lokalerna har enligt Kahlert et al. (2007).

Fullständiga analysprotokoll presenteras i Bilaga 1.

Tabell 4. Antal arter, kiselalgsindexet IPS, EK-värde, statusklassificering, ACID-index samt surhetsklass år 2017. Lokalerna klassificerades enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (HVMFS:2013:19).

Lokal	Artantal	IPS-index	EK-värde	Status (IPS)	ACID-index	Surhetsklass
Forsån Farsta	48	14,6	0,74	God	6	Nära neutralt
Eggeby	28	14,8	0,76	God	7,8	Alkaliskt
Hjulsta vattenpark nedströms	50	11,2	0,57	Måttlig	8,2	Alkaliskt
Ulriksdal-Sörentorp	52	13,9	0,71	Måttlig	7,7	Alkaliskt
Mjölnarstigen Spånga	56	10,3	0,53	Otillfredsställande	7,6	Alkaliskt
Bergslagsvägen	37	10,2	0,52	Otillfredsställande	8,5	Alkaliskt

Tabell 5. Surhetsindexet ACID och surhetsklassificering år 2017 enligt bedömningsgrunderna (HVMFS:2013:19). I tabellen redovisas också de parametrar som ingår i beräkning av ACID.

Lokal	ADMI %	EUNO %	acidobiont (‰)	acidofil (‰)	circumneutral (‰)	alkalifil (‰)	alkalibiont (‰)	odefinierad (‰)	ACID
Forsån Farsta	1,25	0	0	88	98	485	135	0	6
Eggeby	7,5	0	0	0	113	805	0	0	7,8
Hjulsta vattenpark nedströms	18,25	0	0	0	518	423	8	0	8,2
Ulriksdal-Sörentorp	32,75	2,25	0	23	385	320	3	0	7,7
Mjölnarstigen Spånga	4,5	0	0	0	328	588	5	0	7,6
Bergslagsvägen	36,25	0	0	0	683	273	0	0	8,5

I Tabell 6 redovisas resultatet från deformationsanalysen vid de sex olika lokalerna 2017. I Naturvårdsverket (2012) anges det ”I genomsnitt är andelen deformerade kiselalgsskal lågt och variationen liten mellan år i svenska vattendrag opåverkade av tungmetaller eller jordbruk (0,23 ± 0,45 %)”. Tre av lokalerna visade på en högre andel noterade skaldeformationer än ovan angivna bakgrundsvärde från svenska vattendrag som anses vara naturligt.

Tabell 6. Antalet deformerade skal, andel i procent och kommentar från de sex lokalerna som undersöktes med avseende på skaldeformationer.

Lokal	Antal def. skal	Andel (%)	Kommentar
Forsån Farsta	4	1	låg miljöpåverkan
Eggeby	0	0	ingen eller obetydlig miljöpåverkan, förhöjt TDI
Hjulsta vattenpark nedströms	4	1	låg miljöpåverkan; %PT-värdet är kraftigt förhöjt
Ulriksdal-Sörentorp	0	0	ingen eller obetydlig miljöpåverkan
Mjölnarstigen Spånga	0	0	ingen eller obetydlig miljöpåverkan
Bergslagsvägen	1	0,25	ingen eller obetydlig miljöpåverkan

Kiselalger är i allmänhet kosmopolitiska och det är framförallt varierande förutsättningar i deras omgivande kemiska och fysikaliska miljö som skapar grunden för utveckling av olika typer av kiselalgsamhällen.

Referenser

HaV 2016. Påväxt i sjöar och vattendrag – kiselalgsanalys Version 3:2: 2016-01-20. Handledning för miljöövervakning, Undersökningsområde Sötvatten.

HaV 2013. Havs- och vattenmyndighetens författningssamling. Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljökvalitetsnormer avseende ytvatten, HVMFS 2013:19.

Kahlert M., Andrén C. & Jarlman A. 2007. Bakgrundsrapport för revideringen 2007 av bedömningsgrunder för Påväxt – kiselalger i vattendrag. Rapport SLU, Miljöanalys, vol. 2007:23, 32pp. (http://info1.ma.slu.se/IMA/Publikationer/internserie/2007-23.pdf).

Naturvårdsverket 2012: Utveckling av en miljögiftsindikator – kiselalger i rinnande vatten, ISSN: 1651–8527. Rapport 2012/12, Länsstyrelsen Blekinge län.

Omnidia programvara (http://omnidia.free.fr/omnidia_english).

SIS Swedish Standard Institute 2014a. Svensk Standard, SS-EN 13946:2014, ”Water quality - Guidance standard for the routine sampling and pretreatment of benthic diatoms from rivers”.

SIS Swedish Standard Institute 2014b. Svensk Standard, SS-EN 14407:2014, ”Water quality Guidance identification, enumeration and interpretation of benthic diatom samples from running waters”.

Bilaga 1. Artlistor och index

Pelagia Nature & Environment AB
Industrivägen 14
901 30 Umeå
www.pelagia.se
Org. nummer: 556643-3917

PELAGIA

ANALYSRAPPORT

Utfärdad av ackrediterat laboratorium
REPORT issued by an Accredited Laboratory

Laboratorier ackrediterade av Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll (SWEDAC) enligt svensk la

Den ackrediterade verksamheten vid laboratorierna uppfyller kraven i SS-EN ISO/IEC 17 025 (2005).

Ackrediteringsnummer 1846

Kiselalgsanalys
Det.: Veronika Gälman

ProvID: Forsån Farsta
Provtagningsdatum: 2017-09-15 Analysdatum: 2017-10-11

Art	Author	Antal skal	Andel (%)
Achnanthes sp.	Bory	1	0,25
Achnanthidium minutissimum group II	(mean width 2,2-2,8µm)	5	1,25
Amphora indistincta	Levkov	41	10,25
Amphora pediculus	(Kütz.) Grunow	28	7
Asterionella formosa	Hassall	11	2,75
Aulacoseira granulata var. granulata	(Ehrenb.) Simonsen	1	0,25
Aulacoseira sp.	Thwaites	1	0,25
Caloneis lancettula	(Schulz) Lange-Bert. & Witkowski	4	1
Cocconeis placentula incl. varieties	Ehrenb.	12	3
Cocconeis sp.	C.G. Ehrenb.	1	0,25
Cyclotella radiosa	(Grunow) Lemmerm.	2	0,5
Cyclotella sp.	(Kütz.) Bréb.	1	0,25
Cymbella sp.	C.Agardh	1	0,25
Diatoma tenuis	C.Agardh	3	0,75
Discostella stelligera	(Cleve & Grunow) Houk & Klee	1	0,25
Encyonema sp.	Kütz.	1	0,25
Eolimna minima	(Grunow) Lange-Bert.	4	1
Fragilaria capucina var. vaucheriae	(Kütz.) Lange-Bert.	1	0,25
Fragilaria crotonensis	Kitton	15	3,75
Fragilaria sp.	Lyngb.	5	1,25
Gomphonema parvulum f. saprophilum	Lange-Bert. & E.Reichardt	2	0,5
Karayevia clevei	(Grunow) Round & Bukht.	63	15,75
Karayevia laterostrata	(Hust.) Round & Bukht.	26	6,5
Mayamaea atomus var. permitis	(Hust.) Lange-Bert.	8	2
Navicula antonii	Lange-Bert.	3	0,75
Navicula cryptotenella	Lange-Bert.	4	1
Navicula gregaria	Donkin	3	0,75
Navicula recens	(Lange-Bert.) Lange-Bert.	2	0,5
Navicula sp.	Bory	13	3,25
Navicula tripunctata	(O.F.Müll.) Bory	2	0,5
Nitzschia dissipata	(Kütz.) Grunow	6	1,5
Nitzschia fonticola var. fonticola	Grunow	1	0,25
Nitzschia sociabilis	Hust.	2	0,5
Nitzschia valdestriata	Aleem & Hust.	2	0,5

Artantal: 48
Antal skal: 400
Diversitet: 4,38
IPS (1-20): 14,6
TDI (0-100): 68,2
%PT: 5,0
EK: 0,74
ADMI medelbredd (µm): 2,58
Status: God

ADMI %: 1,25
EUNO %: 0
acidobiont (‰): 0
acidofil (‰): 88
circumneutral (‰): 98
alkalifil (‰): 485
alkalibiont (‰): 135
odefinierad (‰): 0
ACID: 6,0
Surhetsklass: Nära neutralt

Kommentar: Enligt HVMFS 2013:19 klassificerades provet till *God* status men ligger nära gränsen till *Måttlig* och ACID-index till *Nära neutralt*.

Pelagia Nature & Environment AB
Industrivägen 14
901 30 Umeå
www.pelagia.se
Org. nummer: 556643-3917

PELAGIA

ANALYSRAPPORT

Utfärdad av ackrediterat laboratorium
REPORT issued by an Accredited Laboratory
Laboratorier ackrediterade av Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll (SWEDAC) enligt svensk la
Den ackrediterade verksamheten vid laboratorierna uppfyller kraven i SS-EN ISO/IEC 17 025 (2005).
Ackrediteringsnummer 1846

Kiselalgsanalys
Det.: Veronika Gälman

ProvID: Forsån Farsta
Provtagningsdatum: 2017-09-15 Analysdatum: 2017-10-11

Art	Author	Antal skal	Andel (%)
Planothidium delicatulum	(Kütz.) Round & Bukht.	1	0,25
Planothidium frequentissimum	(Lange-Bert.) Lange-Bert.	6	1,5
Planothidium hauckianum	(Grunow) Round & Bukht.	1	0,25
Planothidium lemmermannii	(Hust.) E.Morales	7	1,75
Platessa conspicua	(A.Mayer) Lange-Bert.	3	0,75
Pseudostaurosira elliptica	(Schum.) Edlund, E.Morales & S.Spauld.	1	0,25
Reimeria sinuata	(W.Greg.) Kociolek & Stoermer	1	0,25
Staurosira binodis	(Ehrenb.) Lange-Bert.	2	0,5
Staurosira pinnata s.lat.	Ehrenb.	9	2,25
Staurosira venter	(Ehrenb.) Cleve & J.D.Möller	3	0,75
Stephanodiscus parvus	Stoermer & Håk.	52	13
Stephanodiscus sp.	Ehrenb.	2	0,5
Tabellaria flocculosa	(Roth) Kütz.	35	8,75
unidentified taxa		1	0,25

Deformationsanalys

Totalt antal deformationer 4 st (1%), tyder på låg miljöpåverkan.

Art	Antal skal	%	Typ av deformation	Deformationsgrad
Karayevia clevei	1	0,25	Form	Svag
Planothidium lemmermannii	1	0,25	Form	Svag
Staurosira binodis	1	0,25	Form	Svag
Tabellaria flocculosa	1	0,25	Form	Svag

Artantal: 48
Antal skal: 400
Diversitet: 4,38
IPS (1-20): 14,6
TDI (0-100): 68,2
%PT: 5,0
EK: 0,74
ADMI medelbredd (µm): 2,58
Status: God

ADMI %: 1,25
EUNO %: 0
acidobiont (‰): 0
acidofil (‰): 88
circumneutral (‰): 98
alkalifil (‰): 485
alkalibiont (‰): 135
odefinierad (‰): 0
ACID: 6,0
Surhetsklass: Nära neutralt

Kommentar: Enligt HVMFS 2013:19 klassificerades provet till *God* status men ligger nära gränsen till *Måttlig* och ACID-index till *Nära neutralt*.

Pelagia Nature & Environment AB
Industrivägen 14
901 30 Umeå
www.pelagia.se
Org. nummer: 556643-3917

PELAGIA

ANALYSRAPPORT

Utfärdad av ackrediterat laboratorium
REPORT issued by an Accredited Laboratory
Laboratorier ackrediterats av Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll (SWEDAC) enligt svensk la
Den ackrediterade verksamheten vid laboratorierna uppfyller kraven i SS-EN ISO/IEC 17 025 (2005).
Ackrediteringsnummer 1846

Kiselalgsanalys
Det.: Veronika Gälman

ProvID: Eggeby
Provtagningsdatum: 2017-09-15 Analysdatum: 2017-10-12

Art	Author	Antal skal	Andel (%)
Achnanthes sp.	Bory	2	0,5
Achnanthidium minutissimum group II	(mean width 2,2-2,8µm)	30	7,5
Amphora indistincta	Levkov	27	6,8
Amphora pediculus	(Kütz.) Grunow	187	46,8
Caloneis lancettula	(Schulz) Lange-Bert. & Witkowski	11	2,8
Cocconeis placentula incl. varieties	Ehrenb.	7	1,8
Eolimna minima	(Grunow) Lange-Bert.	2	0,5
Fistulifera saprophila	(Lange-Bert. & Bonik) Lange-Bert.	2	0,5
Gomphonema parvulum	(Kütz.) Kütz.	4	1,0
Gomphonema pumilum s.lat.	(Grunow) E.Reichardt & Lange-Bert.	5	1,3
Gomphonema sp.	Ehrenb.	1	0,3
Mayamaea atomus var. permitis	(Hust.) Lange-Bert.	3	0,8
Navicula gregaria	Donkin	9	2,3
Navicula lanceolata	(C.Agardh) Ehrenb.	5	1,3
Navicula reichardtiana	Lange-Bert.	3	0,8
Navicula sp.	Bory	1	0,3
Navicula tripunctata	(O.F.Müll.) Bory	18	4,5
Navicula trivialis	Lange-Bert.	2	0,5
Nitzschia dissipata	(Kütz.) Grunow	31	7,8
Nitzschia homburgiensis	Lange-Bert.	3	0,8
Nitzschia sociabilis	Hust.	6	1,5
Nitzschia sp.	Hassall	2	0,5
Planothidium frequentissimum	(Lange-Bert.) Lange-Bert.	13	3,3
Rhoicosphenia abbreviata	(C.Agardh) Lange-Bert.	19	4,8
Simonsenia delognei	(Grunow) Lange-Bert.	2	0,5
Surirella brebissonii var. kuetzingii	Krammer & Lange-Bert.	1	0,3
Tabularia fasciculata	(C.Agardh) D.M.Williams & Round	1	0,3
Tryblionella hungarica	(Grunow) D.G.Mann	3	0,8

Deformationsanalys

Inga deformationer hittades.

Artantal: 28
Antal skal: 400
Diversitet: 3,12
IPS (1-20): 14,8
TDI (0-100): 92,1
%PT: 9,8
EK: 0,76
ADMI medelbredd (µm): 2,74
Status: God

ADMI %: 7,5
EUNO %: 0
acidobiont (‰): 0
acidofil (‰): 0
circumneutral (‰): 113
alkalifil (‰): 805
alkalibiont (‰): 0
odefinierad (‰): 0
ACID: 7,8
Surhetsklass: Alkaliskt

Kommentar: Enligt HVMFS 2013:19 klassificerades provet till *God* och ACID-index som *Alkaliskt*.

TDI som anger känsligheten mot näringsrikedom är dock förhöjt.

Pelagia Nature & Environment AB
Industrivägen 14
901 30 Umeå
www.pelagia.se
Org. nummer: 556643-3917

PELAGIA

ANALYSRAPPORT

Utfärdad av ackrediterat laboratorium
REPORT issued by an Accredited Laboratory
Laboratorier ackrediterats av Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll (SWEDAC) enligt svensk la
Den ackrediterade verksamheten vid laboratorierna uppfyller kraven i SS-EN ISO/IEC 17 025 (2005).
Ackrediteringsnummer 1846

Kiselalgsanalys ProvID: Nedströms Hjulsta vattenpark
Det.: Veronika Gälman Provtagningsdatum: 2017-09-14 Analysdatum: 2017-10-13

Art	Author	Antal skal	Andel (%)
Achnanthes sp.	Bory	1	0,25
Achnanthidium minutissimum group II (mean width 2,2-2,8µm)		73	18,25
Amphora indistincta	Levkov	2	0,5
Amphora pediculus	(Kütz.) Grunow	1	0,3
Cocconeis placentula incl. varieties	Ehrenb.	12	3,0
Cocconeis sp.	C.G. Ehrenb.	1	0,3
Diatoma problematica	Lange-Bert.	1	0,3
Eolimna minima	(Grunow) Lange-Bert.	10	2,5
Eolimna subminuscula	(Manguin) Moser, Lange-Bert. & Metzeltin	2	0,5
Fistulifera saprophila	(Lange-Bert. & Bonik) Lange-Bert.	2	0,5
Fragilaria capucina var. vaucheriae	(Kütz.) Lange-Bert.	11	2,8
Fragilaria mesolepta	Rabenh.	1	0,3
Fragilaria sp.	Lyngb.	3	0,8
Gomphonema parvulum	(Kütz.) Kütz.	28	7,0
Gomphonema pumilum s.lat.	(Grunow) E.Reichardt & Lange-Bert.	2	0,5
Gomphonema sp.	Ehrenb.	4	1,0
Luticola mutica	(Kütz.) D.G.Mann	2	0,5
Mayamaea atomus var. permitis	(Hust.) Lange-Bert.	3	0,8
Mayamaea sp.	Lange-Bert.	1	0,3
Melosira varians	C.Agardh	2	0,5
Navicula cryptocephala	Kütz.	10	2,5
Navicula gregaria	Donkin	24	6,0
Navicula lanceolata	(C.Agardh) Ehrenb.	31	7,8
Navicula reichardtiana	Lange-Bert.	4	1,0
Navicula sp.	Bory	1	0,3
Navicula trivialis	Lange-Bert.	7	1,8
Nitzschia amphibia	Grunow	5	1,3
Nitzschia dissipata	(Kütz.) Grunow	10	2,5
Nitzschia draveillensis	Coste & Ricard	1	0,3
Nitzschia filiformis var. filiformis	(W. Sm.) Van Heurck	1	0,3
Nitzschia frustulum var. frustulum	(Kütz.) Grunow	1	0,3
Nitzschia homburgiensis	Lange-Bert.	3	0,8
Nitzschia inconspicua	Grunow	9	2,3

Artantal: 50
Antal skal: 400
Diversitet: 4,44
IPS (1-20): 11,2
TDI (0-100): 78,0
%PT: 48,5
EK: 0,57
ADMI medelbredd (µm): 2,80
Status: Måttlig

ADMI %: 18,25
EUNO %: 0
acidobiont (‰): 0
acidofil (‰): 0
circumneutral (‰): 518
alkalifil (‰): 423
alkalibiont (‰): 8
odefinierad (‰): 0
ACID: 8,2
Surhetsklass: Alkaliskt

Kommentar: Enligt HVMFS 2013:19 klassificerades provet till *Måttlig* och ACID-index som *Alkaliskt*.

%PT som anger andelen kiselalger som är toleranta mot lättnedbrytbar organisk förorening är dock kraftigt förhöjt.

Pelagia Nature & Environment AB
Industrivägen 14
901 30 Umeå
www.pelagia.se
Org. nummer: 556643-3917

PELAGIA

ANALYSRAPPORT

Utfärdad av ackrediterat laboratorium
REPORT issued by an Accredited Laboratory

Laboratorier ackrediterats av Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll (SWEDAC) enligt svensk la

Den ackrediterade verksamheten vid laboratorierna uppfyller kraven i SS-EN ISO/IEC 17 025 (2005).

Ackrediteringsnummer 1846

Kiselalgsanalys ProvID: Nedströms Hjulsta vattenpark
Det.: Veronika Gälman Provtagningsdatum: 2017-09-14 Analysdatum: 2017-10-13

Art	Author	Antal skal	Andel (%)
Nitzschia palea var. palea	(Kütz.) W.Sm.	9	2,3
Nitzschia paleacea	(Grunow) Grunow	3	0,8
Nitzschia pusilla	(Kütz.) Grunow	8	2,0
Nitzschia sociabilis	Hust.	57	14,3
Nitzschia sp.	Hassall	5	1,3
Planothidium delicatulum	(Kütz.) Round & Bukht.	2	0,5
Planothidium dubium	(Grunow) Round & Bukht.	1	0,3
Planothidium frequentissimum	(Lange-Bert.) Lange-Bert.	23	5,8
Planothidium hauckianum	(Grunow) Round & Bukht.	1	0,3
Platessa conspicua	(A.Mayer) Lange-Bert.	8	2,0
Pseudostaurosira elliptica	(Schum.) Edlund, E.Morales & S.Spauld.	2	0,5
Sellaphora pupula	(Kütz.) Mereschk.	2	0,5
Sellaphora seminulum	(Grunow) D.G.Mann	5	1,3
Staurosira brevistriata	(Grunow) Grunow	1	0,3
Surirella brebissonii var. kuetzingii	Krammer & Lange-Bert.	2	0,5
Surirella sp.	Turpin	1	0,3
unidentified taxa		1	0,3

Deformationsanalys

Totalt antal deformationer 4 st (1%), tyder på låg miljöpåverkan.

Art	Antal skal	%	Typ av deformation	Deformationsgrad
Achnanthidium minutissimum group II (mean width 2,2-2,8µm)	2	0,5	Form	Svag
Fragilaria capucina var. vaucheriae	2	0,5	Form	Svag

Artantal: 50
Antal skal: 400
Diversitet: 4,44
IPS (1-20): 11,2
TDI (0-100): 78,0
%PT: 48,5
EK: 0,57
ADMI medelbredd (µm): 2,80
Status: Måttlig

ADMI %: 18,25
EUNO %: 0
acidobiont (‰): 0
acidofil (‰): 0
circumneutral (‰): 518
alkalifil (‰): 423
alkalibiont (‰): 8
odefinierad (‰): 0
ACID: 8,2
Surhetsklass: Alkaliskt

Kommentar: Enligt HVMFS 2013:19 klassificerades provet till *Måttlig* och ACID-index som *Alkaliskt*.

%PT som anger andelen kiselalger som är toleranta mot lättnedbrytbar organisk förorening är dock kraftigt förhöjt.

Pelagia Nature & Environment AB
Industrivägen 14
901 30 Umeå
www.pelagia.se
Org. nummer: 556643-3917

PELAGIA

ANALYSRAPPORT

Utfärdad av ackrediterat laboratorium
REPORT issued by an Accredited Laboratory

Laboratorier ackrediterade av Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll (SWEDAC) enligt svensk la

Den ackrediterade verksamheten vid laboratorierna uppfyller kraven i SS-EN ISO/IEC 17 025 (2005).

Ackrediteringsnummer 1846

Kiselalgsanalys
Det.: Veronika Gälman

ProvID: Ulriksdal-Sörentorp
Provtagningsdatum: 2017-09-14 Analysdatum: 2017-10-16

Art	Author	Antal skal	Andel (%)
Achnanthes sp.	Bory	2	0,5
Achnanthidium minutissimum group II	(mean width 2,2-2,8µm)	131	32,75
Amphipleura pellucida	(Kütz.) Kütz.	1	0,3
Amphora indistincta	Levkov	60	15,0
Amphora pediculus	(Kütz.) Grunow	32	8,0
Caloneis lancettula	(Schulz) Lange-Bert. & Witkowski	8	2,0
Cocconeis placentula incl. varieties	Ehrenb.	1	0,3
Diadesmis contenta var. contenta	(Grunow) D.G.Mann	1	0,3
Diatoma tenuis	C.Agardh	1	0,3
Diploneis sp.	Ehrenb. ex Cleve	1	0,3
Eolimna minima	(Grunow) Lange-Bert.	5	1,3
Eucocconeis alpestris	(Brun) Lange-Bert.	3	0,8
Eunotia formicina	Lange-Bert.	3	0,8
Eunotia sp.	Ehrenb.	6	1,5
Fistulifera saprophila	(Lange-Bert. & Bonik) Lange-Bert.	2	0,5
Fragilaria famelica var. famelica	(Kütz.) Lange-Bert.	10	2,5
Fragilaria sp.	Lyngb.	3	0,8
Frustulia vulgaris	(Thwaites) De Toni	1	0,3
Gomphonema parvulum	(Kütz.) Kütz.	2	0,5
Gomphonema parvulum f. saprophilum	Lange-Bert. & E.Reichardt	9	2,3
Gomphonema pumilum s.lat.	(Grunow) E.Reichardt & Lange-Bert.	1	0,3
Gomphonema sp.	Ehrenb.	2	0,5
Gomphosphenia lingulatiformis	(Lange-Bert. & E.Reichardt) Lange-Bert.	25	6,3
Mayamaea atomus var. permitis	(Hust.) Lange-Bert.	2	0,5
Meridion circulare var. circulare	(Grev.) C.Agardh	1	0,3
Meridion circulare var. constrictum	(Ralfs) Van Heurck	2	0,5
Navicula cryptotenella	Lange-Bert.	2	0,5
Navicula gregaria	Donkin	9	2,3
Navicula lanceolata	(C.Agardh) Ehrenb.	8	2,0
Navicula sp.	Bory	5	1,3
Navicula tripunctata	(O.F.Müll.) Bory	4	1,0
Navicula vilaplanii	(Lange-Bert. & Sabater) Lange-Bert. & Sabater	5	1,3

Artantal: 52
Antal skal: 400
Diversitet: 3,91
IPS (1-20): 13,9
TDI (0-100): 54,0
%PT: 9,8
EK: 0,71
ADMI medelbredd (µm): 2,57
Status: Måttlig

ADMI %: 32,75
EUNO %: 2,25
acidobiont (‰): 0
acidofil (‰): 23
circumneutral (‰): 385
alkalifil (‰): 320
alkalibiont (‰): 3
odefinierad (‰): 0
ACID: 7,7
Surhetsklass: Alkaliskt

Kommentar: Enligt HVMFS 2013:19 klassificerades provet till *Måttlig* och ACID-index som *Alkaliskt*.

Pelagia Nature & Environment AB
Industrivägen 14
901 30 Umeå
www.pelagia.se
Org. nummer: 556643-3917

PELAGIA

ANALYSRAPPORT

Utfärdad av ackrediterat laboratorium
REPORT issued by an Accredited Laboratory

Laboratorier ackrediterats av Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll (SWEDAC) enligt svensk la

Den ackrediterade verksamheten vid laboratorierna uppfyller kraven i SS-EN ISO/IEC 17 025 (2005).

Ackrediteringsnummer 1846

Kiselalgsanalys
Det.: Veronika Gälman

ProvID: Ulriksdal-Sörentorp
Provtagningsdatum: 2017-09-14 Analysdatum: 2017-10-16

Art	Author	Antal skal	Andel (%)
Nitzschia dissipata	(Kütz.) Grunow	11	2,8
Nitzschia frustulum var. frustulum	(Kütz.) Grunow	1	0,3
Nitzschia homburgiensis	Lange-Bert.	2	0,5
Nitzschia pusilla	(Kütz.) Grunow	2	0,5
Nitzschia recta	Hantzsch	1	0,3
Nitzschia sociabilis	Hust.	1	0,3
Nitzschia sp.	Hassall	2	0,5
Pinnularia sp.	Ehrenb.	1	0,3
Planothidium delicatulum	(Kütz.) Round & Bukht.	1	0,3
Planothidium frequentissimum	(Lange-Bert.) Lange-Bert.	1	0,3
Rhoicosphenia abbreviata	(C.Agardh) Lange-Bert.	2	0,5
Sellaphora seminulum	(Grunow) D.G.Mann	2	0,5
Simonsenia delognei	(Grunow) Lange-Bert.	16	4,0
Staurosira brevistriata	(Grunow) Grunow	1	0,3
Staurosira pinnata s.lat.	Ehrenb.	1	0,3
Staurosira venter	(Ehrenb.) Cleve & J.D.Möller	1	0,3
Surirella angusta	Kütz.	1	0,3
Surirella brebissonii var. kuetzingii	Krammer & Lange-Bert.	2	0,5
Tryblionella debilis	Arn. ex O'Meara	1	0,3
unidentified taxa		2	0,5

Deformationsanalys

Inga deformationer hittades.

Artantal: 52
Antal skal: 400
Diversitet: 3,91
IPS (1-20): 13,9
TDI (0-100): 54,0
%PT: 9,8
EK: 0,71
ADMI medelbredd (µm): 2,57
Status: Måttlig

ADMI %: 32,75
EUNO %: 2,25
acidobiont (‰): 0
acidofil (‰): 23
circumneutral (‰): 385
alkalifil (‰): 320
alkalibiont (‰): 3
odefinierad (‰): 0
ACID: 7,7
Surhetsklass: Alkaliskt

Kommentar: Enligt HVMFS 2013:19 klassificerades provet till *Måttlig* och ACID-index som *Alkaliskt*.

Pelagia Nature & Environment AB
Industrivägen 14
901 30 Umeå
www.pelagia.se
Org. nummer: 556643-3917

PELAGIA

ANALYSRAPPORT

Utfärdad av ackrediterat laboratorium
REPORT issued by an Accredited Laboratory

Laboratorier ackrediterats av Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll (SWEDAC) enligt svensk la

Den ackrediterade verksamheten vid laboratorierna uppfyller kraven i SS-EN ISO/IEC 17 025 (2005).

Ackrediteringsnummer 1846

Kiselalgsanalys
Det.: Veronika Gälman

ProvID: Mjölnarstigen Spånga
Provtagningsdatum: 2017-09-14 Analysdatum: 2017-10-16

Art	Author	Antal skal	Andel (%)
Achnanthes sp.	Bory	2	0,5
Achnanthidium exiguum	(Grunow) Czarn.	2	0,5
Achnanthidium minutissimum group III	(mean width >2,8µm)	18	4,5
Amphora indistincta	Levkov	2	0,5
Amphora pediculus	(Kütz.) Grunow	1	0,3
Cocconeis placentula incl. varieties	Ehrenb.	13	3,3
Cocconeis sp.	C.G. Ehrenb.	1	0,3
Ctenophora pulchella	(Ralfs & Kütz.) Williams & Round	1	0,3
Cymatopleura solea var. apiculata	(W. Sm.) Ralfs	1	0,3
Diadesmis contenta var. contenta	(Grunow) D.G.Mann	3	0,8
Eolimna minima	(Grunow) Lange-Bert.	4	1,0
Fragilaria capucina var. vaucheriae	(Kütz.) Lange-Bert.	1	0,3
Fragilaria mesolepta	Rabenh.	2	0,5
Fragilaria sp.	Lyngb.	2	0,5
Gomphonema parvulum	(Kütz.) Kütz.	16	4,0
Gomphonema parvulum f. saprophilum	Lange-Bert. & E.Reichardt	2	0,5
Gomphonema pumilum s.lat.	(Grunow) E.Reichardt & Lange-Bert.	6	1,5
Gomphonema sp.	Ehrenb.	6	1,5
Gyrosigma sp.	A. Hassall	1	0,3
Karayevia laterostrata	(Hust.) Round & Bukht.	4	1,0
Luticola mutica	(Kütz.) D.G.Mann	1	0,3
Mayamaea atomus var. permitis	(Hust.) Lange-Bert.	3	0,8
Melosira varians	C.Agardh	52	13,0
Navicula cryptocephala	Kütz.	22	5,5
Navicula gregaria	Donkin	10	2,5
Navicula lanceolata	(C.Agardh) Ehrenb.	10	2,5
Navicula radiosa	Kütz.	1	0,3
Navicula rhynchotella	Lange-Bert.	5	1,3
Navicula sp.	Bory	9	2,3
Navicula trivialis	Lange-Bert.	18	4,5
Navicula upsaliensis	(Grunow) Peragallo	1	0,3
Nitzschia acicularis	(Kütz.) W.Sm.	3	0,8
Nitzschia filiformis var. filiformis	(W. Sm.) Van Heurck	3	0,8
Nitzschia homburgiensis	Lange-Bert.	14	3,5

Artantal: 56
Antal skal: 400
Diversitet: 4,62
IPS (1-20): 10,3
TDI (0-100): 90,4
%PT: 28,3
EK: 0,53
ADMI medelbredd (µm): 2,95
Status: Otillfredsställande

ADMI %: 4,5
EUNO %: 0
acidobiont (‰): 0
acidofil (‰): 0
circumneutral (‰): 328
alkalifil (‰): 588
alkalibiont (‰): 5
odefinierad (‰): 0
ACID: 7,6
Surhetsklass: Alkaliskt

Kommentar: Enligt HVMFS 2013:19 klassificerades provet till *Otillfredsställande* och ACID-index som *Alkaliskt*.

Pelagia Nature & Environment AB
Industrivägen 14
901 30 Umeå
www.pelagia.se
Org. nummer: 556643-3917

PELAGIA

ANALYSRAPPORT

Utfärdad av ackrediterat laboratorium
REPORT issued by an Accredited Laboratory

Laboratorier ackrediterats av Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll (SWEDAC) enligt svensk la

Den ackrediterade verksamheten vid laboratorierna uppfyller kraven i SS-EN ISO/IEC 17 025 (2005).

Ackrediteringsnummer 1846

Kiselalgsanalys
Det.: Veronika Gälman

ProvID: Mjölnarstigen Spånga
Provtagningsdatum: 2017-09-14 Analysdatum: 2017-10-16

Art	Author	Antal skal	Andel (%)
Nitzschia inconspicua	Grunow	1	0,3
Nitzschia palea var. palea	(Kütz.) W.Sm.	6	1,5
Nitzschia pusilla	(Kütz.) Grunow	3	0,8
Nitzschia sociabilis	Hust.	2	0,5
Nitzschia sp.	Hassall	7	1,8
Nitzschia supralitorea	Lange-Bert.	33	8,3
Pinnularia sp.	Ehrenb.	1	0,3
Planothidium delicatulum	(Kütz.) Round & Bukht.	2	0,5
Planothidium frequentissimum	(Lange-Bert.) Lange-Bert.	72	18,0
Platessa conspicua	(A.Mayer) Lange-Bert.	5	1,3
Pseudostaurosira elliptica	(Schum.) Edlund, E.Morales & S.Spauld.	3	0,8
Reimeria sinuata	(W.Greg.) Kociolek & Stoermer	1	0,3
Sellaphora pupula	(Kütz.) Mereschk.	2	0,5
Sellaphora seminulum	(Grunow) D.G.Mann	1	0,3
Staurosira brevistriata	(Grunow) Grunow	1	0,3
Staurosira pinnata s.lat.	Ehrenb.	2	0,5
Staurosira venter	(Ehrenb.) Cleve & J.D.Möller	1	0,3
Surirella angusta	Kütz.	4	1,0
Surirella brebissonii var. kuetzingii	Krammer & Lange-Bert.	10	2,5
Tabularia fasciculata	(C.Agardh) D.M.Williams & Round	1	0,3
Ulnaria ulna var. ulna	(Nitzsch) P. Compère	1	0,3
unidentified taxa		1	0,3

Deformationsanalys

Inga deformationer hittades.

Artantal: 56
Antal skal: 400
Diversitet: 4,62
IPS (1-20): 10,3
TDI (0-100): 90,4
%PT: 28,3
EK: 0,53
ADMI medelbredd (µm): 2,95
Status: Otillfredsställande

ADMI %: 4,5
EUNO %: 0
acidobiont (‰): 0
acidofil (‰): 0
circumneutral (‰): 328
alkalifil (‰): 588
alkalibiont (‰): 5
odefinierad (‰): 0
ACID: 7,6
Surhetsklass: Alkaliskt

Kommentar: Enligt HVMFS 2013:19 klassificerades provet till *Otillfredsställande* och ACID-index som *Alkaliskt*.

Pelagia Nature & Environment AB
Industrivägen 14
901 30 Umeå
www.pelagia.se
Org. nummer: 556643-3917

PELAGIA

ANALYSRAPPORT

Utfärdad av ackrediterat laboratorium
REPORT issued by an Accredited Laboratory
Laboratorier ackrediterade av Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll (SWEDAC) enligt svensk la
Den ackrediterade verksamheten vid laboratorierna uppfyller kraven i SS-EN ISO/IEC 17 025 (2005).
Ackrediteringsnummer 1846

Kiselalgsanalys
Det.: Veronika Gälman

ProvID: Bergslagsvägen
Provtagningsdatum: 2017-09-14 Analysdatum: 2017-10-17

Art	Author	Antal skal	Andel (%)
Achnanthidium minutissimum group III (mean width >2,8µm)		145	36,25
Cocconeis placentula incl. varieties	Ehrenb.	12	3,0
Diatoma problematica	Lange-Bert.	1	0,3
Diatoma tenuis	C.Agardh	2	0,5
Encyonema lange-bertalotii	Krammer	1	0,3
Frustulia vulgaris	(Thwaites) De Toni	1	0,3
Gomphonema parvulum	(Kütz.) Kütz.	69	17,3
Gomphonema parvulum f. saprophilum	Lange-Bert. & E.Reichardt	15	3,8
Gomphonema sarcophagus	W.Greg.	5	1,3
Gomphonema sp.	Ehrenb.	1	0,3
Mayamaea atomus var. permitis	(Hust.) Lange-Bert.	3	0,8
Mayamaea sp.	Lange-Bert.	1	0,3
Melosira varians	C.Agardh	30	7,5
Navicula cryptocephala	Kütz.	9	2,3
Navicula gregaria	Donkin	16	4,0
Navicula rhynchotella	Lange-Bert.	3	0,8
Navicula slesvicensis	Grunow	1	0,3
Navicula sp.	Bory	3	0,8
Navicula trivialis	Lange-Bert.	19	4,8
Nitzschia dissipata	(Kütz.) Grunow	3	0,8
Nitzschia homburgiensis	Lange-Bert.	11	2,8
Nitzschia linearis var. linearis	(C.Agardh) W.Sm.	1	0,3
Nitzschia palea var. palea	(Kütz.) W.Sm.	10	2,5
Nitzschia paleacea	(Grunow) Grunow	1	0,3
Nitzschia pusilla	(Kütz.) Grunow	6	1,5
Nitzschia sociabilis	Hust.	2	0,5
Nitzschia sp.	Hassall	10	2,5
Nitzschia supralitorea	Lange-Bert.	5	1,3
Planothidium frequentissimum	(Lange-Bert.) Lange-Bert.	1	0,3
Rhoicosphenia abbreviata	(C.Agardh) Lange-Bert.	3	0,8
Staurosira brevistriata	(Grunow) Grunow	1	0,3
Stephanodiscus sp.	Ehrenb.	1	0,3
Surirella angusta	Kütz.	1	0,3
Surirella brebissonii var. kuetzingii	Krammer & Lange-Bert.	2	0,5

Artantal: 37
Antal skal: 400
Diversitet: 3,49
IPS (1-20): 10,2
TDI (0-100): 85,6
%PT: 32,0
EK: 0,52
ADMI medelbredd (µm): 2,92
Status: Otillfredsställande

ADMI %: 36,25
EUNO %: 0
acidobiont (‰): 0
acidofil (‰): 0
circumneutral (‰): 683
alkalifil (‰): 273
alkalibiont (‰): 0
odefinierad (‰): 0
ACID: 8,5
Surhetsklass: Alkaliskt

Kommentar: Enligt HVMFS 2013:19 klassificerades provet till *God* och ACID-index som *Alkaliskt*.

Pelagia Nature & Environment AB
Industrivägen 14
901 30 Umeå
www.pelagia.se
Org. nummer: 556643-3917

PELAGIA

ANALYSRAPPORT

Utfärdad av ackrediterat laboratorium
REPORT issued by an Accredited Laboratory
Laboratorier ackrediterats av Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll (SWEDAC) enligt svensk la
Den ackrediterade verksamheten vid laboratorierna uppfyller kraven i SS-EN ISO/IEC 17 025 (2005).
Ackrediteringsnummer 1846

Kiselalgsanalys
Det.: Veronika Gälman

ProvID: Bergslagsvägen
Provtagningsdatum: 2017-09-14 Analysdatum: 2017-10-17

Art	Author	Antal skal	Andel (%)
Tabularia fasciculata	(C.Agardh) D.M.Williams & Round	2	0,5
Ulnaria ulna var. ulna	(Nitzsch) P. Compère	1	0,3
unidentified taxa		2	0,5

Deformationsanalys

Totalt antal deformationer 1 st (0,25 %), tyder på ingen eller obetydlig miljöpåverkan.

Art	Antal skal	%	Typ av deformation	Deformationsgrad
Cocconeis placentula incl. varieties	1	0,25	Form	Svag

Artantal: 37
Antal skal: 400
Diversitet: 3,49
IPS (1-20): 10,2
TDI (0-100): 85,6
%PT: 32,0
EK: 0,52
ADMI medelbredd (µm): 2,92
Status: Otillfredsställande

ADMI %: 36,25
EUNO %: 0
acidobiont (‰): 0
acidofil (‰): 0
circumneutral (‰): 683
alkalifil (‰): 273
alkalibiont (‰): 0
odefinierad (‰): 0
ACID: 8,5
Surhetsklass: Alkaliskt

Kommentar: Enligt HVMFS 2013:19 klassificerades provet till *God* och ACID-index som *Alkaliskt*.

Bilaga 3 – Bottenfauna: analysrapport från Pelagia Nature and Environment AB 2017

PELAGIA NATURE & ENVIRONMENT AB

Analysrapport

Bottenfauna Ulriksdal Sörentorp 2017

Analysrapport till Calluna AB 2018-02-05

PELAGIA NATURE & ENVIRONMENT AB

Adress:	Telefon:	E-post:	Hemsida:
Industrivägen 14, 2 tr 901 30 Umeå Sweden.	090–702170 (+46 90 702170)	info@pelagia.se	www.pelagia.se

Författare:	Direkt:	Kvalitetsgranskat av:
Ludvig Hagberg	090-702170	Mats Uppman

Ackred. nr. 1846
Provning
ISO/IEC 17025

RAPPORT

Utfärdad av ackrediterat laboratorium
REPORT *issued by an Accredited Laboratory*

Laboratorier ackrediteras av Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll (SWEDAC) enligt svensk lag. Den ackrediterade verksamheten vid laboratorierna uppfyller kraven i SS-EN ISO/IEC 17 025 (2005).
Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat.

1 Inledning

Pelagia Nature & Environment AB har på uppdrag av Calluna AB utfört analys av sex stycken bottenfaunaprover tagna i Ulriksdal Sörentorp i Solna kommun. Provtagning utfördes av kunden 2017-09-14.

2 Material och metod

Proverna har analyserats av Dan Evander, Pelagia Nature & Environment AB som också utfört indexberäkningar. Ludvig Hagberg har sammanställt rapporten.

Pelagia Nature & Environment AB är ett av Swedac ackrediterat organ för bottenfaunaanalys (ackrediteringsnummer 1846).

Analyserna är genomförda i enlighet med:

- Naturvårdsverket, Bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag. Bilaga A till Handbok 2007:4.
- HVMFS 2013:19 Bilaga 1: Bedömningsgrunder för biologiska kvalitetsfaktorer i sjöar och vattendrag.
- Naturvårdsverkets Handledning för miljöövervakning, bottenfauna i sjöars litoral och vattendrag, version 1:1 2010-03-01.

3 Resultat

Artlistor presenteras på följande sidor.

Ulriksdal Sörentorp klassificeras till *God status* utifrån ASPT-index, *Otillfredsställande status* utifrån DJ-index samt *Måttligt surt* utifrån MISA.

En sällsynt art påträffades i provet; grönling (*Barbatula barbatula*).

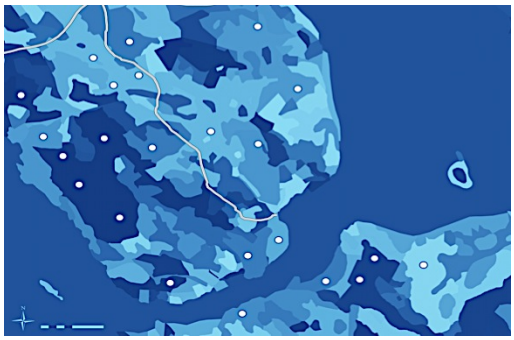
SWEDAC ACKREDITERING
Ackred. nr. 1846
Provning
ISO/IEC 17025

Ulriksdal, Sörentorp

Det: Dan Evander, Pelagia Nature & Environment AB
Provtagningsdatum: 2017-09-14
Analysdatum: 2018-02-05

Taxa	Spark 1	Spark 2	Spark 3	Spark 4	Spark 5	Sök
Bivalvia/musslor						
Pisidium sp. Pfeiffer, 1821					6	
Oligochaeta/fåborstmaskar						
Oligochaeta	3	12	17	13	8	
Crustacea/kräftdjur						
Pacifastacus leniusculus (Dana, 1852)	6	2	4	1	6	
Asellus aquaticus (Linnaeus, 1758)	21	21	25	25	33	
Gammarus pulex (Linnaeus, 1758)	94	85	32	10	45	
Coleoptera/skalbaggar						
Elmis aenea (Müller, 1806)			1			
Trichoptera/nattsländor						
Hydropsyche angustipennis (Curtis, 1834)	1	1				
Hydropsyche saxonica McLachlan, 1884	8	7	2	1		
Lype phaeopa (Stephens, 1836)			4		21	
Diptera/tvåvingar						
Dicranota sp. Zetterstedt, 1838		1				
Eloeophila sp. Rondani, 1856		1			1	
Psychodidae		1	2		4	
Simuliidae	5	3	5	3	9	
Ceratopogonidae				2	5	
Chironomidae	42	52	48	37	195	
Empididae	8	4	5	1	12	
Syrphidae						x
Cypriniformes/karpartade fiskar						
Barbatula barbatula	1					
Antal individer	189	190	145	93	345	
Antal taxa	10	12	11	9	12	
Totalt antal taxa	18					

	Index	EK	Status
ASPT	4,64	0,86	God
DJ	6	0,2	Otillfredsställande
MISA	20	0,42	Måttligt surt



CALLUNA

Hemsida: www.calluna.se • E-post: info@calluna.se • Telefon växel: 013-12 25 75
Huvudkontor: Calluna AB, Linköpings slott, 582 28 Linköping