

PM

UPPDRAG Specialiststöd Kiselalger Swedavia	UPPDRAGSLEDARE Niklas Egriell	DATUM 2019-11-15
UPPDRAGSNUMMER 13009054	UPPRÄTTAD AV Niklas Egriell	

Omgivningskontroll genom kiselalgsprovtagning för Göteborg Landvetter Airport

Bakgrund

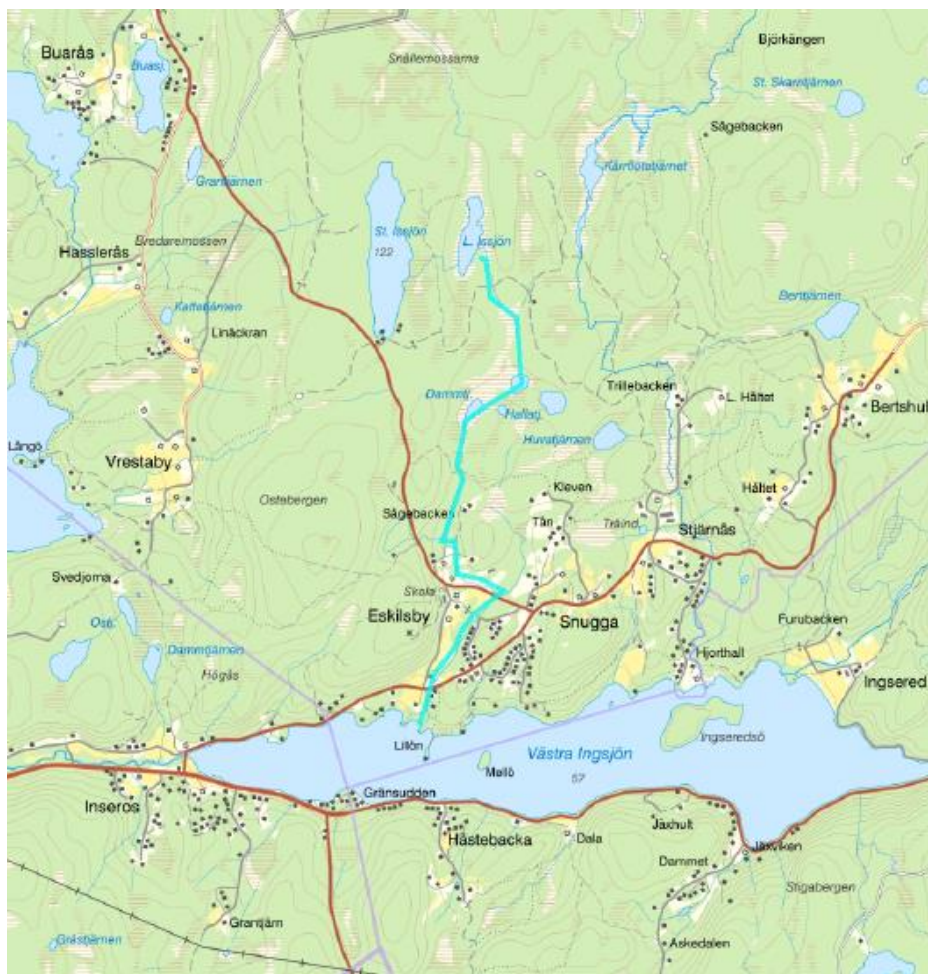
Göteborg Landvetter Airport har ett kontrollprogram för att bedöma flygplatsens påverkan på bl.a. omgivande vattenmiljöer. Viktiga delar av kontrollen har de senaste åren utgjorts av vattenprovtagningar och elfisken. Med anledning av EU:s ramdirektiv för vatten och gällande miljö kvalitetsnormer har flygplatsen funnit behov av att justera omgivningskontrollen och undersöka påverkan genom kiselalgsprovtagning. Sweco har därför under sommaren 2019 fått i uppdrag att utreda lämpligt upplägg av flygplatsens första kiselalgsprovtagning och genomföra provtagningen.

Miljökvalitetsnormer för vatten

Med stöd av vattenförvaltningsförordningen så har särskilda s.k. miljökvalitetsnormer för vatten beslutats för olika vattenförekomster i Sverige. I flygplatsens delavrinningsområde finns två vattenförekomster enligt nedan.

Issjöbäcken - WA92519160 / SE639400-128962

Denna vattenförekomst sträcker sig från Lilla Issjöns utlopp ned till Västra ingsjön (se figur 1).

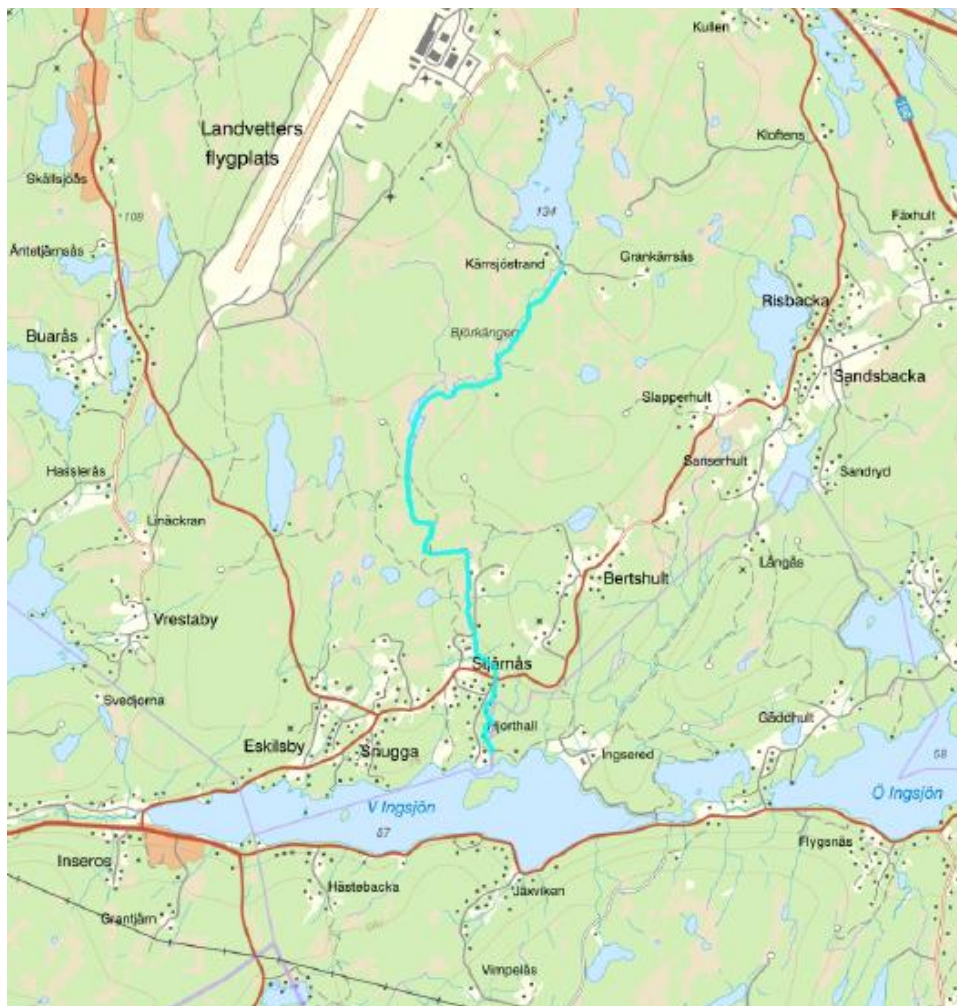


Figur 1. Vattenförekomsten Issjöbäcken (ljusblå linje). Kartkälla: Länsstyrelsen.

Miljökvalitetsnormen är god ekologisk status 2021. Tidsundantaget fram till 2021 (normalt gäller år 2015) beror på att det p.g.a. framförallt föroreningen bedöms som tekniskt orimligt att uppnå god ekologisk status till 2015. I dagsläget är vattenförekomsten klassificerad som måttlig ekologisk status (Länsstyrelsen 2019). Kvalitetsfaktorn Påväxt-Kiselalger är inte klassificerad.

Sågebäcken - WA62568766 / SE639466-129085

Denna vattenförekomst sträcker sig från Kärrsjöns utlopp ned till Västra ingsjön (se figur 2).



Figur 2. Vattenförekomsten Sågebäcken (ljusblå linje). Kartkälla: Länsstyrelsen.

Miljö kvalitetsnormen är god ekologisk status 2021. Tidsundantaget fram till 2021 (normalt gäller år 2015) beror på att det p.g.a. framförallt föroreningen bedöms som tekniskt orimligt att uppnå god ekologisk status till 2015. I dagsläget är vattenförekomsten klassificerad som måttlig ekologisk status (VISS 2019). Kvalitetsfaktorn Påväxt-Kiselalger är inte klassificerad.

Kvalitetsfaktorn Påväxt-Kiselalger

På nästan alla ytor i vattendrag och sjöar som nås av ljus växer fastsittande alger. En av de vanligaste typerna av påväxtalger är kiselalger. Kiselalgsarter har oftast mycket specifika krav på den miljö som krävs för att de ska kunna växa. De är därför goda indikatorer på vattenkvalitet. I vattenförvaltningen används de för att bedöma surhet eller påverkan från näringsämnen och organiska föroreningar (VISS 2019). Kiselalgsindex bedöms lämpligt att analysera för att bedöma påverkan från flygplatsens användning av kaliumformiat (CHKO_2) till halkbekämpning av taxi- och rullbanorna, glykol ($(\text{OH})\text{CH}_2\text{CH}_2(\text{OH})$) till avisning av flygplanen och eventuella andra ämnen som bidrar till närsaltspåverkan och belastning av organiskt material. Surhetsindex signalerar också ungefärligt vilka pH-förhållanden som råder över en längre tidsperiod. Såsom nämnts ovan är kiselalgsindex inte klassificerat av Vattenmyndigheten i berörda vattenförekomster.

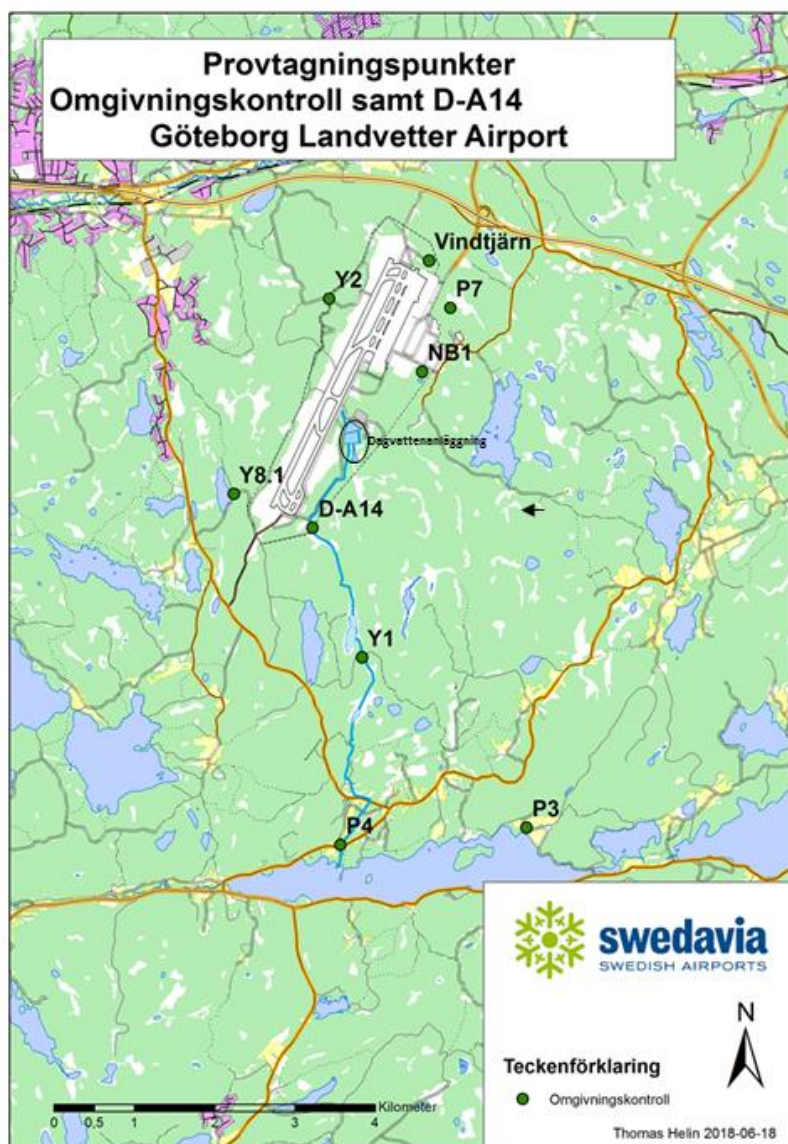
Val av provtagningslokaler

Huvuddelen av dagvattnet från områden där halkbekämpning och avisning sker (landningsbanan) rinner till Issjöbäcken (se figur 3 nedan). Översta delarna av bäcken, närmast flygplatsen, är dock inte en vattenförekomst så där gäller inte miljökvalitetsnormerna. En liten del av dagvattnet rinner också till Sågebäcken, men risken för påverkan från halkbekämpning där bedöms som liten.



Figur 3. Karta med dagvattensystemet på Göteborg Landvetter Airport visar att huvuddelen av dagvattnet från de halkbekämpade landningsbanorna rinner till Issjöbäcken via en reningsdamm. Källa: Swedavia.

I analysen av lämpliga provtagningslokaler har befintlig provtagning av vattenkvalitet viss betydelse. Att samordna provtagningen av kiselalger med provtagningen av relevanta vattenkemiska parametrar förbättrar förutsättningarna att bedöma kopplingarna mellan vattenkemi och kiselalgssamhället. Man kan exempelvis få en bild av pH och organiska föreningar i samma område som man tar kiselalgspövet. I vattenförekomsten Issjöbäcken finns två befintliga provtagningslokaler, Y1 och P4, där den förstnämnda ligger närmast flygplatsen, direkt nedströms Lilla Issjöns utlopp (se figur 4).



Figur 4. Karta med provtagningspunkter för exempelvis vattenkemiska parametrar som en del av flygplatsens omgivningskontroll. Källa: Swedavia.

6 (11)

PM
2019-11-15

Det bedöms inte finnas några lämpliga referenslokaler uppströms flygplatsen som i sin karaktär liknar berörda vattenförekomster (våldigt litet uppströmsområde). Inget dagvatten från taxi- eller rullbanan rinner till Sågebäcken. Därför bedöms inte den som aktuell att undersöka med avseende på påverkan från halkbekämpning och avisning. Sammantaget bedöms det i detta läge vara tillräckligt att undersöka kiselalgsindex i vattenförekomsten Issjöbäcken, vid befintlig provtagningspunkt Y1.

Vattenprovtagningen vid Y1 sker direkt uppströms en trumma under en skogsbilväg. Flödes- och bottenförhållanden för kiselalgsprovtagning bedömdes som lämpligare direkt nedströms nämnda trumma (se figur 5). Lokalen som bedömdes som lämpligast ligger därför ett tiotal meter nedströms Y1 och har koordinaterna (Sweref 99TM) 337975, 6391009 (start) och 337969, 6391016 (stopp).



Figur 5. Provtagningslokalen från den markerade granen och uppströms till trumman under skogsbilvägen. Foto: Niklas Egriell.

Metod

Provtagning och analys utfördes 2019-08-21 i enlighet med Havs- och vattenmyndighetens undersökningstyp Påväxt i sjöar och vattendrag-kiselalgsanalys (Havs- och vattenmyndigheten 2016). På en sträcka av 12,5 m användes fem stenar på ca 10-25 cm i diameter för provtagning. Stenarna togs jämt fördelade i de djupare områdena av strömsträckan så att sannolikheten för att de torrlagts nyligen var liten. Den övre ytan av respektive sten borstades med ny tandborste och materialet sköljdes ned i en plastvanna (se figur 6). Borstning och nedsköljning upprepades tre gånger per sten. Materialet blandades noggrant och hälldes i två 250 ml burkar. Då materialet i stort sett var fritt från sediment och annat organiskt material än de nedsköljda algerna kunde proverna fixeras direkt genom att dubbla mängden 96 % etanol tillsattes i respektive burk. Proverna sändes direkt i kylväskor med kylpåsar till Pelagia laboratorium för artanalys och indexering. Protokoll L lokalbeskrivning-vattendrag och sjöars littoralzon (Havs- och vattenmyndigheten 2017) fylldes i (se bilaga 1).



*Figur 6. Efter borstning sköljdes algerna på ovansidan stenarna ned i en plastvanna.
Foto: Christer Finngård.*

I anslutning till kiselalgsprovtagningen utförde också Swedavia 2019-08-14 den normala vattenprovtagningen på samma provtagningslokal, fast direkt uppströms trumman.

Resultat

Analysresultatet framgår av analysrapporten (bilaga 2). Kiselalgsanalysen visade på *Hög status* med avseende på näringsämnen och organisk förorening (IPS-klassificering). Lokalen uppvisade *Sura förhållanden*.

På en del av den undersökta sträckan fanns en relativt riklig påväxt av fintrådiga alger.

Slutsatser

Kiselalgsanalysen visade på *Hög status*. Enligt bilaga V i EU:s ramdirektiv för vatten (2000/60/EG), som är införlivat i svensk lagstiftning, framgår följande definition av vad hög status innebär:

- Artsammansättning och förekomst motsvarar helt eller nästan helt opåverkade förhållanden.
- Inga förändringar i den genomsnittliga förekomsten kan upptäckas.

Resultatet ger en klar indikation på att den organiska belastningen och närsaltsbelastningen från flygplatsen inte nämnvärt har påverkat kiselalgssamhället i vattenförekomsten under den senaste tiden (många månader).

När det gäller utfallet "Sura förhållanden" så är det inte troligt att flygplatsen bidrar till dessa sura förhållanden. Innan flygplatsen började använda kaliumformiat som halkbekämpningsmedel (före 1990) låg pH i berörd vattenförekomst ofta på mellan pH 3,5-4 (muntligen Thomas Helin, Swedavia). Kaliumformiatet har enligt säkerhetsdatablad ett pH-värde på 8-10. Ganska snart efter påbörjad användning gick pH i vattendraget upp till förhållanden runt de neutrala (pH på ca 7). Därefter har pH i stort sätt alltid legat runt det neutrala vid vattenprovtagning.

Troligtvis är berört barrskogsområde med uppströms inslag av torvmarker naturligt något surt. Surstötar som inte upptäcks vid vattenprovtagningen kan teoretiskt uppstå tillfälligt i området. Enligt uppgifter från nyttjad kiselalgsanalytiker (muntligen Chatarina Karlsson, Pelagia) så finns flertalet exempel på kiselalgsprovtagningar i områden med granskog och mossar där utfallet blivit åtminstone "Måttligt sura förhållanden". Detta trots exempel på vattenprov med pH på runt 7. Resultatet i Issjöbäcken bedöms därmed inte så märkligt, men kan med största sannolikhet inte förklaras av flygplatsens verksamhet.

Referenser

Havs- och vattenmyndigheten 2016. Undersökningstyp: Påväxt i sjöar och vattendrag – kiselalgsanalys, version 3:2: 2016-01-20.

Havs- och vattenmyndigheten 2016. Undersökningstyp: Lokalbeskrivning, version 2:0: 2017-04-04.

Europeiska unionen 2000. Ramdirektiv för vatten (2000/60/EG).

Länsstyrelsen 2019. Vatteninformationssystem Sverige, VISS. 2019-08.

Bilagor

1. Ifyllt protokoll L lokalbeskrivning för lokalen där kiselalgprovtagningen utfördes.
2. Analysrapport med beräknat kiselalgsindex.
3. Tabell med pH vid Swedavias mätningar på lokal Y1 2005-2019.

Bilaga 1. Protokoll L lokalbeskrivning – vattendrag och sjöars litoralzon

L1 - Undersökning	
Organisation	Sweco / Swedavia Datum 2019-08-21
Inventerare	Niklas Egriell
Kontaktuppgifter	T. 0724-539142 niklas.egriell@sweco.se
Uppdragsgivare	Swedavia
Verksamhet/syfte	Miljökontroll/kontrollprogram Landvetter flygplats

L2 - Undersökningstyp		
☐ Elfiske	☐ Stormusslor	☐ Växtplankton
☐ Bottenfauna	☒ Kiselalger	☐ Hydromorfologi
☐ Makrofyter	☐ Övervattensväxter	☐ Annan.....

L3 - Lokalinformation	
Huvudavrinningsområde	107
Vattenförekomst	Issjöbäcken - WA92519160 / SE 639400-128962
Vattendragsnamn	Issjöbäcken
Övervakningsstationens ID	-
Stations-ID	-
Lokalnamn/provplats	Y1
Lokalkoordinater start	337975, 6391009 Lokalkoordinater stopp 337969, 6391016

L4 – Längd, bredd, djup, strömförhållande					
Vattendragsbredd, medel	2,3	m	Vattendjup, medel	0,3	m
Vattendragets bredd, max	2,5	m	Vattendjup, max	0,5	m
Vattendragets bredd, min	2,2	m	Lokalens andel torra partier	0	%
Lokalens längd	12,5	m	Vattentemperatur	-	°C
Lokalens bredd	2,3	m	Märkning av lokal	Färgmarkering Grön	
Vattenföringsklass	☒ låg ☐ medel ☐ hög				

L5 – Bottensubstrat			
Yttäckning oorganiskt bottensubstrat – skall summera till 100% och bedöms i 10% klasser (10, 20, 30 etc % täckning)			
Om man inte kan bedöma skillnaden mellan silt och ler kan istället kategorin silt/ler användas			
Detritus skall bedömas i 10% klasser oberoende av täckningen av den oorganiska substrattypen			
Substrattyper som förekommer på lokalen men med lägre täckningsgrad än 10% markeras med "X" för förekomst			
	% klass		% klass
Häll > 4000 mm		Silt 0.002-0.063 mm	
Stora block(2) 2000-4000 mm		Ler < 0.002 mm	
Stora block(1) 630-2000 mm		Silt/Ler < 0.063 mm (se ovan)	
Block 200-630 mm	10	Artificiellt material	
Sten 63-200 mm	60	Grovdetritus - organiskt	
Grus 2-63 mm	30	Findetritus - organiskt	
Sand 0.063-2 mm			

L6 - Strömförhållande			
Anges som klass (0-3) dominerande strömförhållande anges som 3			
Klass		Klass	
Lugnflytande	0	Strömmande	3
Svagt strömmande	2	Forsande	1

L7 – Vattenvegetation, död ved och skuggning			
Yttäckning – skall summera till samma som % vegetationstäckning totalt			
Vattenvegetationen bedöms i 10% klasser (10, 20, 30 etc) på samma sätt som bottensubstrat			
Substrattyper som förekommer på lokalen men med lägre täckningsgrad än 10% markeras med "X" för förekomst			
Skuggning anges som klass (0-3) dels för beskuggning vid provtagningstillfället samt bedömd maximal beskuggning under året			
Vegetationstäckning total		10 %	
Grov död ved (antal på lokalen)		5 antal	
Vattenvegetation		% klass	% klass
Rotade och/eller amfibiska övervattensväxter			Fontinalis eller liknande arter
Flytbladsväxter			Övriga mossor
Friflytande växter			Trådalger
Undervattensväxter med hela blad			Övriga påväxtalger
Undervattensväxter med fingrenade blad			Sötvattenssvamp
Rosettväxter			
Skuggning vid provtagningstillfället (0-3)	3	Maximal beskuggning (klass 0-3)	3

L8 - Strandmiljö 0-5 m		
Anges som klass (0-3), dominerande anges som 3		
Klass	Dominerande art	
Träd	3	Grön
Buskar		
Gräs o halvgräs (inkl. vass)		
Annan vegetation, specificera om möjl.	2	Olika mossarter (ej vattenmos)
Övrigt (sten, åker, obeväxt mark), specificera om möjl.		

L9 - Närmiljö 0-30 m					
Anges som klass (0-3), dominerande anges som 3					
Klass		Klass		Klass	
Lövskog		Åker		Betesmark	
Barrskog	3	Äng		Hällmark	
Blandskog		Hed		Blockmark	
Kalhygge		Myr		Artificiell mark	1
Våtmark		Kalfjäll		Annat	

L10 – Bedömning av påverkan på lokalen

Övergödning och syrefattiga förhållanden			
Igenväxt (ej naturligt)	☐ Lokal ☐ Uppströms	Sedimentation fint material	☐ Lokal ☐ Uppströms
Sedimentation grövre material	☐ Lokal ☐ Uppströms	Vattengrumling	☐ Lokal ☐ Uppströms
Miljögifter			
Förorenat sediment	☐ Lokal ☐ Uppströms	Giftutsläpp	☐ Lokal ☐ Uppströms
Gruva	☐ Lokal ☐ Uppströms	Industriutsläpp	☐ Lokal ☐ Uppströms
Metallutfällning	☐ Lokal ☐ Uppströms	Oljeutsläpp	☐ Lokal ☐ Uppströms
Organisk förorening	☐ Lokal ☒ Uppströms	Punktutsläpp	☐ Lokal ☒ Uppströms
Förändrade habitat genom fysisk påverkan			
Arbete i vattendraget	☐ Lokal ☐ Uppströms	Annan skogspåverkan	☐ Lokal ☐ Uppströms
Bottenerosion	☐ Lokal ☐ Uppströms	Damm	☐ Lokal ☐ Uppströms
Dikning/markbearbetning	☐ Lokal ☐ Uppströms	Grävning i vattendraget	☐ Lokal ☐ Uppströms
Hygge	☐ Lokal ☐ Uppströms	Indämt	☐ Lokal ☐ Uppströms
Kulverterat	☐ Lokal ☐ Uppströms	Periodvis uttorkning	☐ Lokal ☐ Uppströms
Regleringspåverkad	☐ Lokal ☐ Uppströms	Skogsbruk avverkning	☐ Lokal ☐ Uppströms
Stensatta vattendragskanter	☐ Lokal ☐ Uppströms	Stranderosion	☐ Lokal ☐ Uppströms
Torrfåra	☐ Lokal ☐ Uppströms	Torvtäkt	☐ Lokal ☐ Uppströms
Vandringshinder	☐ Lokal ☐ Uppströms	Vattenuttag	☐ Lokal ☐ Uppströms
Vegetationsrensning	☐ Lokal ☐ Uppströms	Väg/bebyggelse	☐ Lokal ☒ Uppströms
Översvämningsskydd	☐ Lokal ☐ Uppströms	Kanalisering/rensning	☐ Kraftigt ☒ Försiktigt ☐ Omgrävd/rätad
Restaurering			
Biotopvård	☐ Lokal ☐ Uppströms	Dammrivning	☐ Lokal ☐ Uppströms
Flottledsrestaurering	☐ Lokal ☐ Uppströms	Fiskväg	☐ Lokal ☐ Uppströms
Hydrologisk restaurering	☐ Lokal ☐ Uppströms	Övrig fysisk åtgärd	☐ Lokal ☐ Uppströms

L11 – Övrigt

Underskrift

Utförare

Niklas Egriell

Datum

190821

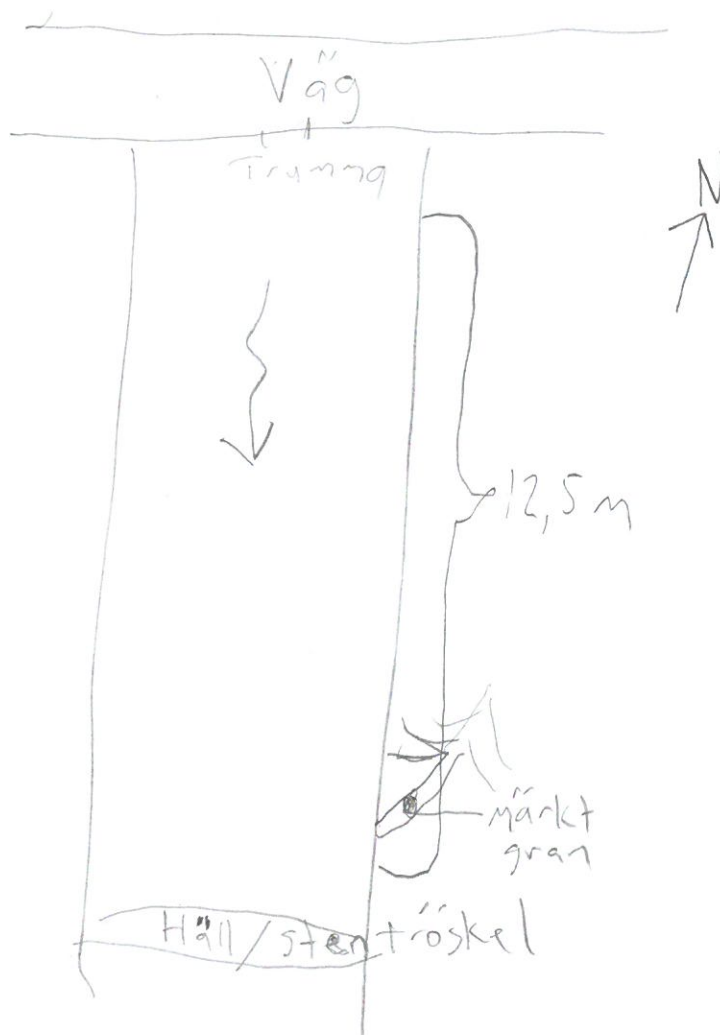
Skiss över lokalen

Ange
lokalmärkning

Norrpil och flödesriktning (vattendrag)

Foto över lokalen

Ja ☒ Foto-id..... Nej ☐





PELAGIA NATURE & ENVIRONMENT AB

Kiselalgsundersökning Göteborg Landvetter Airport 2019

Analysrapport till Sweco Environment AB
2019-09-05



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:
Peder Larsson

Ackrediterade metoder i denna rapport avser:
Analys och indexberäkning av kiselalger



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 Sweco Environment AB utfört analys av ett bentiskt kiselalgsprov från Göteborg Landvetter Airport.

2 Material och metoder

Provtagningen av kiselalger utfördes av kund den 21:a augusti 2019.

Kiselalgsanalyserna utfördes av Veronika Gälman, Pelagia Nature & Environment AB, enligt metoden SS-EN 14407:2014 (SIS 2014b), Havs- och Vattenmyndighetens undersökningstyp "Påväxt i rinnande vatten – kiselalgsanalys" (HaV 2016) samt Havs-och vattenmyndighetens föreskrifter 2013:19 (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 beaktas 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 $\pm 0,5$ enheter om $IPS > 13$ och ± 1 enheter om $IPS < 13$.

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

Vidare har surhetsindexet ACID (Acidity Index for Diatoms) beräknats, vilken visar på surheten i vattendraget. ACID ger ingen statusklassificering utan grupperar endast vattendraget i en pH-regim. Samtliga index finns beskrivna i Bakgrundsrapporten till revideringen av bedömningsgrunderna (Kahlert m. fl 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	$\geq 7,5$	$\geq 7,3$	-
Nära neutralt	5,8-7,5	6,5-7,3	-
Måttligt surt	4,2-5,8	5,9-6,5	$< 6,4$
Surt	2,2-4,2	5,5-5,9	$< 5,6$
Mycket surt	$< 2,2$	$< 5,5$	$< 4,8$

Vid metallpåverkan och/eller bekämpningsmedelspåverkan kan kiselalger uppvisa deformerade skal. Generellt sett är andelen deformerade kiselalgsskal låg och



mellanårsvariationen liten i de svenska vattendragen. I de fall vattendragen utsatts för tungmetallpåverkan (koppar (Cu), kadmium (Cd), bly (Pb) och zink (Zn)) och/eller bekämpningsmedelspåverkan kan dock andelen deformerade skal öka. I de fall där andelen deformerade skal överstiger 1 % ska detta noteras som en möjlig påverkan. Deformationsanalysen är utförd i enlighet med rapport 2012/12: "Utveckling av en miljögiftsindikator – kiselalger i rinnande vatten" (Länsstyrelsen Blekinge län 2012). Bedömning enligt Tabell 3 av miljöpåverkan har utgångspunkt i ovanstående rapport (HaV 2016).

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

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

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

3 Resultat

Kiselalgsanalysen visade på *Hög* status för lokal Y1A med avseende på näringsämnen och organisk förorening (IPS-klassificering) (Tabell 4). Lokalen uppvisade *Sura* förhållanden (Tabell 4 och 5). Analysprotokollet presenteras i Bilaga 1.

Tabell 4. Antal räknade arter, kiselalgsindexet IPS samt statusklassificering år 2019 enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (Hav 2013).

Lokal	Artantal	IPS-index	EK-värde	Status (IPS)	ACID-index	Surhetsklass
Y1A	40	19,4	0,99	Hög	3,9	Surt

Tabell 5. Surhetsindexet ACID och surhetsklassificering år 2019 enligt bedömningsgrunderna (HaV 2013). I tabellen redovisas även de parametrar som ingår i uträkningen av ACID.

Lokal	ADMI %	EUNO %	acidobiont (‰)	acidofil (‰)	circumneutral (‰)	alkalifil (‰)	alkalibiont (‰)	Odefinierad (‰)	ACID
Y1A	6,5	33,75	10	663	298	3	0	0	Surt

Resultaten från deformationsanalysen visade att andelen noterade skaldeformationer var 1 % och lokalen Y1A klassificerades till *Låg miljöpåverkan* (Tabell 6).

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

Lokal	Antal def. skal	Andel (%)	Kommentar
Y1A	4	1	Låg miljöpåverkan



Referenser

Havs- och vattenmyndigheten 2013. Havs- och vattenmyndighetens författningssamling. Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljökvalitetsnormer avseende ytvatten, HVMFS 2013:19 keu 2019-01-01.

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 2007. Status, potential och kvalitetskrav för sjöar, vattendrag, kustvatten och vatten i övergångszon. En handbok om hur kvalitetskrav i ytvattenförekomster kan bestämmas och följas upp. Handbok 2007:4, utgåva 1 december 2007. Bilaga A Bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag.
(<http://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer/620-0147-6.pdf>)

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

SIS Swedish Standard Institute 2003. Svensk Standard, SS-EN 13946, "Water quality - Guidance standard for the routine sampling and pretreatment of benthic diatoms from rivers".

SIS Swedish Standard Institute 2005. Svensk Standard, SS-EN 14407:2005, "Water quality Guidance identification, enumeration and interpretation of benthic diatom samples from running waters".



Bilaga 1. Artlistor och index



ProVID: Y1A

Det.: Veronika Gälman

Provtagningsdatum: 2019-08-21

Analysdatum: 2019-09-03

Art	Author	Antal skal	Andel (%)
Achnanthes sp.	Bory	1	0,25
Achnanthidium minutissimum group II (mean width 2,2-2,8µm)		26	6,5
Achnanthidium subatomoides	(Hust.) Monnier, Lange-Bert. & Ector	5	1,25
Brachysira intermedia	(Østrup) Lange-Bert.	2	0,5
Brachysira neoexilis	Lange-Bert.	18	4,5
Caloneis tenuis	(W.Greg.) Krammer	7	1,75
Chamaepinnularia mediocris	(Krasske) Lange-Bert.	42	10,5
Chamaepinnularia soehrensii var. hassiaca	(Krasske) Lange-Bert.	35	8,75
Encyonema neogracile var. neogracile	Krammer	1	0,25
Eunotia bilunaris	(Ehrenb.) Schaarschmidt	3	0,75
Eunotia botuliformis	Wild, Nörpel & Lange-Bert.	15	3,75
Eunotia implicata	Nörpel, Lange-Bert. & Alles	49	12,25
Eunotia incisa var. incisa	W.Sm. ex W.Greg.	2	0,5
Eunotia meisterioides	Lange-Bert.	9	2,25
Eunotia minor	(Kütz.) Grunow	51	12,75
Eunotia myrmica	Lange-Bert.	2	0,5
Eunotia sp.	Ehrenb.	2	0,5
Eunotia tenella	(Grunow) Hust.	2	0,5
Fallacia vitrea	(Østrup) D.G. Mann	4	1
Fragilaria capucina s.lat.		1	0,25
Fragilaria gracilis	Østrup	17	4,25
Fragilaria sp.	Lyngb.	2	0,5
Fragilaria tenera	(W. Sm.) Lange-Bert.	4	1
Fragilaria virescens	Ralfs	1	0,25
Frustulia crassinervia	(Bréb.) Lange-Bert. & Krammer	1	0,25
Frustulia saxonica	Rabenh.	3	0,75
Gomphonema exilissimum s.lat.	(Grunow) Lange-Bert. & E.Reichardt	2	0,5
Microcostatus maceria	(Schim.) Lange-Bert., Kusber & Metzeltin	13	3,25
Navicula cryptocephala	Kütz.	1	0,25
Navicula radiosa	Kütz.	1	0,25
Navicula sp.	Bory	2	0,5
Nitzschia acidoclinata	Lange-Bert.	2	0,5
Nitzschia perminuta	(Grunow) Perag.	1	0,25
Nitzschia sp.	Hassall	2	0,5
Pinnularia sp.	Ehrenb.	4	1

Artantal: 40

Antal skal: 400

Diversitet: 4,15

IPS (1-20): 19,4

TDI (0-100): 10,6

%PT: 0,5

EK: 0,99

ADMI medelbredd (µm): 2,52

Status: Hög

ADMI %: 6,5

EUNO %: 33,75

acidobiont (%): 10

acidofil (%): 663

circumneutral (%): 298

alkalifil (%): 3

alkalibiont (%): 0

odefinierad (%): 0

ACID: 3,9

Surhetsklass: Surt

Kommentar: Enligt HVMFS
2013:19 klassificeras provet
utifrån parametern IPS till
Hög status och ACID-index
till Surt.



Provid: Y1A

Det.: Veronika Gälman

Provtagningsdatum: 2019-08-21

Analysdatum: 2019-09-03

Art	Author	Antal skal	Andel (%)
Pinnularia subcapitata var. subcapitata	W.Greg.	1	0,25
Psammothidium abundans	(Manguin) Bukht. & Round	54	13,5
Psammothidium marginulatum	(Grunow) Bukht. & Round	1	0,25
Rossithidium petersenii	(Hust.) Round & Bukht.	4	1
Tabellaria flocculosa	(Roth) Kütz.	7	1,75

Deformationsanalys

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

Art	Antal skal	%	Typ av deformation	Deformationsgrad
Achnantheidium subatomoides	1	0,25	Form	Stark
Brachysira neoexilis	1	0,25	Form	Svag
Brachysira neoexilis	1	0,25	Mönster	Stark
Eunotia implicata	1	0,25	Form	Svag

Artantal: 40
Antal skal: 400
Diversitet: 4,15
IPS (1-20): 19,4
TDI (0-100): 10,6
%PT: 0,5
EK: 0,99
ADMI medelbredd (µm): 2,52
Status: Hög

ADMI %: 6,5
EUNO %: 33,75
acidobiont (‰): 10
acidofil (‰): 663
circumneutral (‰): 298
alkalifil (‰): 3
alkalibiont (‰): 0
odefinierad (‰): 0
ACID: 3,9
Surhetsklass: Surt

Kommentar: Enligt HVMFS 2013:19 klassificeras provet utifrån parametern IPS till *Hög* status och ACID-index till *Surt*.

Göteborg Landvetter Airport

Utökade analyser, ytvatten

Bilaga 3

Y1, Issjöbäcken efter L. Issjön

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

Nov														
13-11-14	14-01-15	14-03-20	14-05-15	14-07-02	14-09-16	14-11-27	15-01-15	15-03-09	15-05-21	15-07-30	15-09-24	15-11-17	16-01-28	16-03-15
Nov	2014 Jan	Mars	Maj	Juli	Sep	Nov	2015 Jan	Mars	Maj	Juli	Sep	Nov	2016 Jan	Mars
6,9	6,8	7,3	7	7,2	7	6,7	7,4	7,2	7,4	7,3	7	7	6,8	6,2
15	8,2	32	18	23	17	8,5	42	46	30	24	17	12	17	16

						Sent prov pga översvämning					
16-05-17	16-08-02	16-09-27	16-11-17	17-01-17	17-03-14	17-05-18	17-07-06	17-10-02	17-11-29		
Maj	Juli	Sep	Nov	2017 Jan	Mars	Maj	Juli	Sept	Nov	2018 Jan	April
7,4	7,3	7	6,9	7,2	7,2	7,3	7,3	6,6	7,2		
41	33	27	31	52	71	59	39	13	38		

Y1 Prover 2018-2019

2018			Datum	2018-01-11	2018-04-10	2018-05-16	2018-08-02	2018-09-20	2018-11-22
pH				7,1	6,9	7,1	7,6	7,2	6,9
Alkalinitet	mg/l			45	37	49	94	38	25

2019			Datum	2019-01-09-	2019-03-14	2019-06-13	2019-08-14		
pH				7,1	7	7,5	7,2		
Alkalinitet	mg/l			69	34	46	36		