



©Copernicus data (2021), Databearbetning: CyanoAlert.

Service­rapport 2021

Avtalsreferens	41112 Satellit ­ overvakning Växjösjöarna
Beskrivning	Service ­ rapport för tjänsten CyanoAlert, med avseende på projektet "Över djupen mot höjden" - satellit ­ baserad miljö ­ overvakning av Växjösjöarna"
Kund	Växjö kommun
Period	2016-2021
Kontakt - CyanoAlert	Petra Philipson Brockmann Geomatics, Stockholm Email: petra.philipson@brockmann-geomatics.se
Kontakt - Växjö	Signe Noresson Sjömiljöansvarig, Tekniska förvaltningen, Växjö kommun Email: signe.noresson@vaxjo.se
Datum	December 2021

Innehåll

Sammanfattning	3
Satellitdata	4
<i>Framställning av vattenkvalitetsinformation</i>	4
CyanoAlert Viewer och App	9
Växjösjöarnas vatten	12
Serviceleverans	15
Datarättigheter	15
Referenser	16
Bilaga 1 - Prenumerationsservice	17
<i>Stationer</i>	17
<i>Formattering av data</i>	17
Bilaga 2 - Viewer	19
<i>Geografisk täckning</i>	19
<i>Variabler</i>	19
<i>Platser</i>	19
<i>Licenser</i>	20

Sammanfattning

Under vintern 2020-21 utvärderade Brockmann Geomatics satellitbaserad vattenkvalitetsinformation till Växjö kommun enligt beställning "Metodutveckling, konsulttjänster avseende användande av satellitdata för övervakning av vattenkvalitet" (Ref.nr. 41112) och projektbeskrivningen "Över djupen mot höjden" - satellitbaserad miljöövervakning av Växjösjöarna.

Satellitbaserade skattningar av klorofyll-a, turbiditet, siktdjup, absorption av löst organiskt material samt en cyanobakterieindikator beräknades för ett antal stationer i sjöarna Växjösjön, Trummen, Norra och Södra Bergundasjön, Örken, Helgasjön och Innaren under perioden 2016-2020. Beräkningarna kontrollerades och jämfördes med fältmätta skattningar i den mån det fanns. Valideringsarbetet låg sedan till grund för definition av en övervakningsservice i nära real tid som genomfördes under juni-september 2021.

Service utgjordes av två delar, dels en prenumerationservice och dels en övervakningsservice. Prenumerationservice har bestått av en nära realtidsservice där information och "varningar" för Växjösjöarnas stationer och badplatser levererades via mail direkt till användarna samma dag som satellitdata registrerades.

Övervakningsservice utgjordes av en leverans av kvalitetskontrollerade skattningar av klorofyll-a koncentration och cyanobakterieindikator för sjöstationerna i Växjösjön, Trummen samt Norra och Södra Bergundasjön. Sammanställda data levererades via e-post efter avslutad säsong (maj-oktober) i Excel-format med separata arbetsblad för varje sjöstation.

Förutom ovan beskrivna leveranser har ett antal tjänstepersoner på kommunen haft licens till CyanoAlert® Viewer, ett visualiserings- och analysverktyg med de satellitbilder och vattenkvalitetsprodukter som prenumerations- och övervakningsservice är baserade på. CyanoAlert® App har varit öppen och gratis för alla användare med Androidplattformar.

Inkluderat i service var också tilläggstjänster i form av valideringsrapport, detaljerad kvalitetskontroll, introduktions- och informationsmöten samt teknisk support.

Denna servicesrapport är en data- och metodbeskrivning med en översiktlig summering av resultaten från både prenumerations- och övervakningsservice samt exempel från Viewer och app.

Satellitdata

Vattenkvalitetsinformationen är baserad på satellitdata från Sentinel-3 OLCI (Ocean and Land Colour Instrument). Sentinel-3 (S3) en av satelliterna i det europeiska rymdprogrammet Copernicus. För S3 finns två identiska satelliter (3a/3b) i omloppsbana, som båda samlar in information. Ett exempel på en bild registrerad av Sentinel-3 visas i Figur 1. Copernicus är ett långsiktigt program för att säkerställa tillgången på data och (S3 3c/3d) är redo för uppskjutning eller under byggnation.

Sentinel-3a data finns tillgängligt från 2016 och Sentinel-3b från 2018. OLCI har en markupplösning på 300 meter och spektrala egenskaper som är speciellt anpassade för vattentillämpningar. Satelliterna går i en polär bana runt jorden och passerar dagligen över Sverige. Det innebär i teorin att man varje dag kan få två skattningar av exempelvis klorofyllkoncentrationen för en vattenförekomst eller för en valfri position. I Sverige är dock moln en begränsande faktor. Satelliten täcker stora arealer på samma gång och data för hela Sverige samlas in under loppet av några minuter.

Den av vattnet reflekterade solstrålningen registreras av sensorn på respektive satellit och kan sedan via ett kalibrerings- och processeringsarbete räknas om till olika vattenkvalitetsparametrar. Processeringen resulterar i koncentrationskartor (Figur 2) för de aktuella parametrarna som sedan har bearbetas vidare.

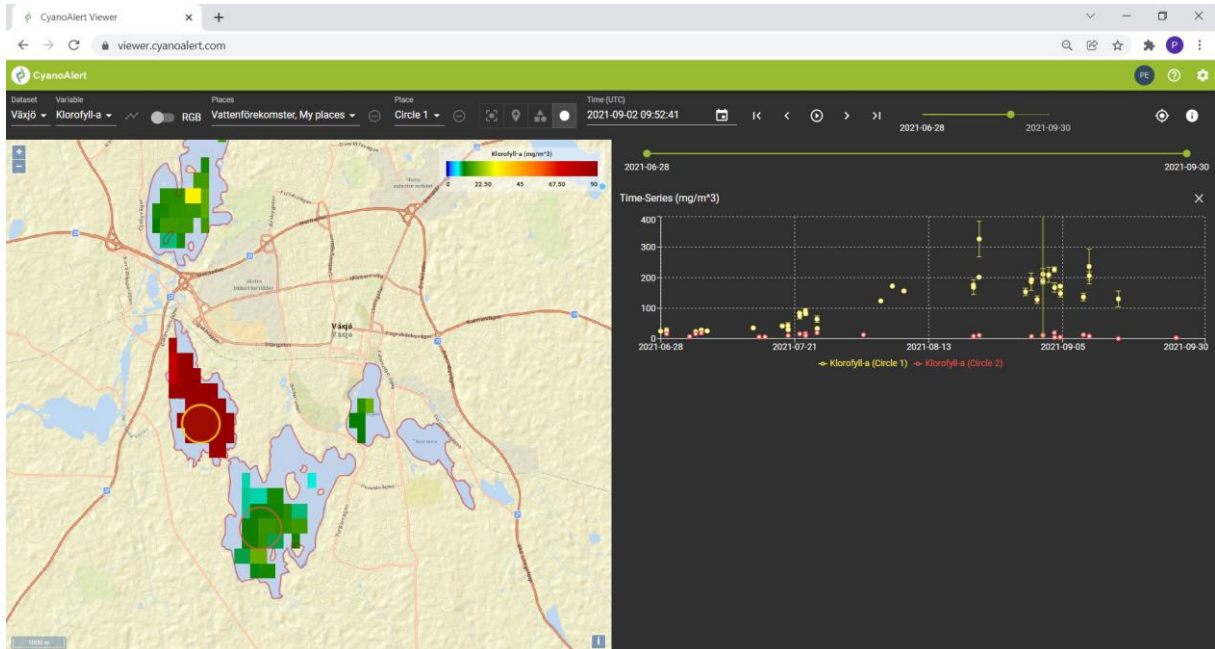


Figur 1 Sentinel-3 bild över Växjö den 14 augusti 2020. ©Copernicus data (2020), Databearbetning: CyanoAlert.

Framställning av vattenkvalitetsinformation

Under valideringsfasen bearbetades och analyserades alla Sentinel-3 bilder registrerade under april-oktober 2016-2020. Resultatet låg sedan till grund för valet av stationer och vattenkvalitetsparametrar under servicen juni-september 2021. För bästa representation av Växjösjöarnas vatten implementerades en algoritm för skattning av klorofyll-a utvecklad för eutrofa vatten (Pitarch et al. 2017). Även indikatorn för förekomst av cyanobakterier är baserad på Pitarch et al. 2017. Skattning av turbiditet baseras på Nechad et al., 2010.

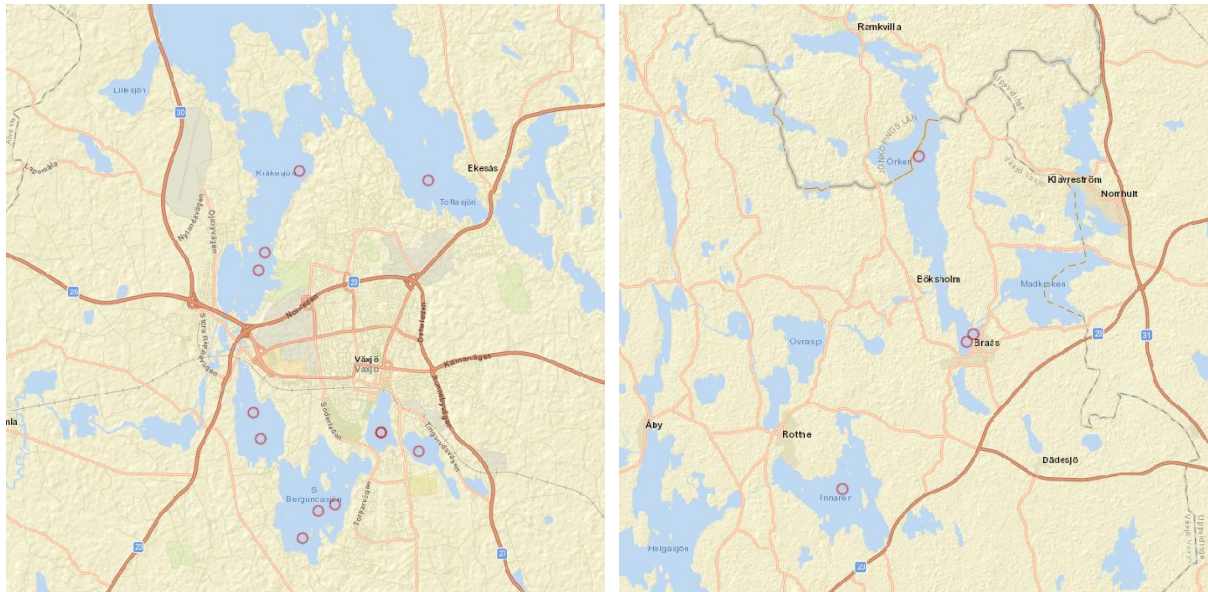
I ett förbearbetningssteg filtreras pixlar motsvarande land, blandade land-vatten områden, moln och dis bort. Från och med pilotservicens start sommaren 2021 finns samtliga filtrerade vattenkvalitetskartor tillgängliga via CyanoAlert Viewer (Figur 2). Förutom vattenkvalitetskartorna finns motsvarande färgbilder (RGB) också tillgängliga i Viewern.



Figur 2 Skärmdump av CyanoAlert Viewer som visar klorofyllkoncentrationen i Växjösjöarna den 2 september 2021. Innehåller Copernicus data (2020), Databearbetning: CyanoAlert.

Den första av servicens två delar, prenumerations servicen, implementerades för 15 platser i sjöarna. Platserna motsvarar positionen för etablerade övervakningsstationer och ett antal badplatser av intresse för kommunen. Platserna redovisas i tabellform i

Bilaga 1 - Prenumerationsservice - Stationer och visas översiktligt i Figur 3. Med avseende på baden är de definierade platserna flyttade i förhållande till badplatsens egentliga läge för att komma bort en bit från land, vilket är nödvändigt för satellitmetoden som begränsas av bildupplösningen på 300 m.



Figur 3. Definierade platser och bad för nära realtidsservicen. Bakgrundskarta: © ESRI / World Street Map.

Baserat på de dagliga rasterkartorna av beräknad klorofyll och koordinaterna i Bilaga 1 har information och "varningar" för Växjösjöarnas platser beräknats utifrån 3x3 pixlar centrerat runt de fördefinierade positionerna och levererats via mail direkt till användaren samma dag som satellitdata registrerats (

Tabell 2). Prenumerationsservicen baseras på ett beräknat medianvärde av alla godkända pixlar. Vid framställningen av informationen har sedan nedanstående kriterier, tröskelvärden och meddelanden använts (Tabell 1). Kriterierna innebär att det inte skickas ut något meddelande om samtliga platser har en klorofyllnivå som understiger 10 ug/l. Om någon av stationerna ligger över 10 ug/l genereras och skickas en sammanställning av alla stationer som har molnfria data.

Tabell 1. Kriterier, tröskelvärden och meddelanden för prenumerationservicen.

	Tröskelvärden	Meddelande
Station (3x3 Pix)	$(\text{median}(\text{chl}) > 10 \text{ och } \text{median}(\text{chl}) < 20)$	"Låg risk för algblomning"
Station (3x3 Pix)	$(\text{median}(\text{chl}) > 20 \text{ och } \text{median}(\text{chl}) < 40)$	"Risk för algblomning"
Station (3x3 Pix)	$\text{median}(\text{chl}) > 40 \text{ or } \text{antal}(\text{floating_cyano} == 1) > 3$	"Hög risk för algblomning"
Station (3x3 Pix)	$\text{antal}(\text{immersed_cyano} == 1 \text{ or } \text{floating_cyano} == 1) \geq 1$	"Risk för cyanobakterier"

Tabell 2. Exempel på informations fil för daglig leverans inom prenumerations servicen.

Observationstid:	2021-09-15 10:15						
Rapporteringsdatum	2021-09-15						
Klorofyll koncentration (median) =	Medianen av alla (max 9 st) giltiga klorofyllobservationer (mg/m ³) motsvarande 3x3 pixlar centrerat runt stationen.						
Antal giltiga pixlar =	Antal pixlar som efter kontroll (t.ex. maskning av pixlar med moln, molnskugga och dis) bedöms som godkända. Processen är automatisk och pixlar av lägre kvalitet kan bli kvar efter kontrollen. Risken för påverkan på den rapporterade observationen minimeras genom att använda medianvärdet istället för medel.						
Stationer	Klorofyll I (µg/l)	Antal giltiga pixlar	Antal cyano-flaggade pixlar	Risk för cyanobakterier	Låg risk för algbloomning	Risk för algbloomning	Hög risk för algbloomning
Bergsnäslagunen	109.23	1.0	7.0	Risk			Risk
Braås badplats		0.0	0.0				
Grillplats Sjöleden	14.68	2.0	0.0		Risk		
Helgasjön Arabyviken		0.0	0.0				
Helgasjön Arabyviken Ost		0.0	0.0				
Helgasjön Evedal		0.0	0.0				
Helgasjön Stora Pene		0.0	0.0				
Innaren		0.0	0.0				
Norra Bergundasjön	109.23	7.0	9.0	Risk			Risk
Södra Bergundasjön	0.42	2.0	0.0				
Torpareängen		0.0	0.0				
Trummen mitt		0.0	0.0				
Växjösjön C		0.0	0.0				
Örken norra delen	1.68	2.0	0.0				
Örken södra delen		0.0	0.0				

Den andra av servicens två delar, med avseende på kompletterande vattenkvalitetsinformation till övervakningsprogrammet, implementerades för Södra Bergundasjön (313), Norra Bergundasjön (316), Växjösjön (469) och Trummens (468) sjöstationer. En extra station (Växjösjön mitt) lades till i den djupare öppna delen av Växjösjön, eftersom övervakningsstationen ligger nära strandlinjen.

På samma sätt om för prenumerations servicen har data extraherats från de filtrerade rasterkartorna av beräknad klorofyllkoncentration motsvarande 3x3 pixlar centrerat runt dessa övervakningsstationer. Baserat på klorofyllskattningen för (maximalt) 9 pixlar per datum och bild har sedan följande mått beräknats:

- KFYLL – MEDEL
- KFYLL – STDAV
- KFYLL – MEDIAN
- KFYLL – MIN
- KFYLL – MAX
- ANTAL GODKÄNDA PIXLAR
- ANTAL CYANOFLAGGADE PIXLAR (Cyanoindikator = 1)

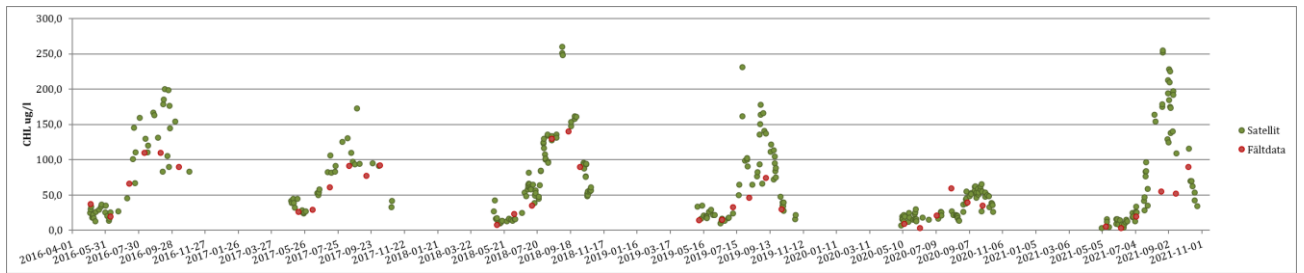
Beräknade värden har sammanställts och levererats i Excel-format till Växjö kommun (Tabell 3).

Tabell 3. Exempel ur leveransfil motsvarande de tio första skattningarna för station 313 S Bergundasjön i juni 2021.

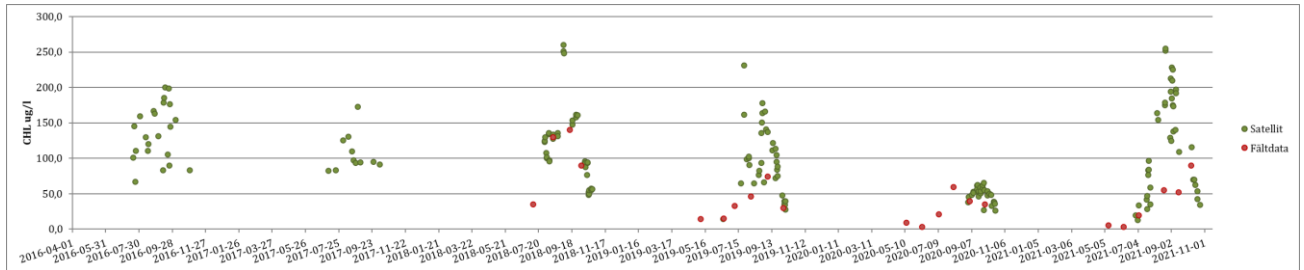
DATE (UTC)	CHL MEAN	CHL STDEV	CHL MEDIAN	CHL MIN	CHL MAX	NO. OF VALID PIXELS	NO. OF CYANO-FLAGGED PIXELS
2021-06-01 09:24	34,5	12,2	33,5	21,6	56,5	6	5
2021-06-01 10:03	36,2	17,9	26,7	22,7	66,2	6	6
2021-06-02 08:58	55,2	16,0	52,4	41,7	74,3	4	4
2021-06-05 09:21	62,5	25,5	53,1	39,5	110,3	8	7
2021-06-05 10:00	28,4	8,7	27,5	21,4	46,8	7	7
2021-06-08 09:43	17,6	10,5	15,6	7,0	32,0	4	2
2021-06-09 09:17	13,3	3,9	15,1	9,2	18,0	5	0
2021-06-13 09:52	9,5	1,6	9,3	7,7	12,1	7	0
2021-06-16 09:36	15,3	3,0	15,9	12,0	17,9	3	0
2021-06-16 10:14	10,8	2,7	10,4	7,4	15,2	6	0

”No. of valid pixels” anger hur många av de 9 pixlarna som passerade filtreringen av land, moln och dis och som därmed klassas som ”godkända”. Filtreringen är dock inte perfekt utan det kan finnas enstaka pixlar kvar som borde uteslutas och som därmed påverkar skattningen. Genom att använda sig av medianvärdet istället för medelvärdet, begränsas påverkan av avvikande värden.

För jämförelse mellan fält- och satellitbaserade skattningar har provtagningsresultatet från säsongerna 2016-2020 inkluderats i den levererade Excel-filen och plottats tillsammans med de satellitbaserade skattningarna för varje station och år. Fältdata levererades av Håkan Olofsson Madestam, Synlab, och finns även att ladda ner på SLUs webbtjänst Miljödata MVM. Håkan ansvarade för provtagningen i de aktuella sjöarna 2015-2021. Klorofyll och växtplankton tas som ett samlingsprov av 5 delprov. Varje delprov tas med ett 2 meter långt rör d.v.s. från ytan ner till 2 meters djup. Det första delprovet tas på stationskoordinaten men de övriga fyra delproven sprids ut i sjön kring koordinaten med ca 50-100 meters diameter. Undantaget Norra Bergundasjön där de övriga fyra delproven tas mer i sydvästlig riktning. Ett exempel på en tidsserie av satellitbaserade observationer (gröna punkter) och fältbaserade provresultat (röda punkter) för station 316 Norra Bergundasjön mellan 2016-2021 visas i Figur 4 och Figur 5.



Figur 4. Satellitbaserade skattningar av klorofyll för station 316 Norra Bergundasjön, 2016-2021 i grönt. De gröna punkterna motsvarar ett medianvärde av 1-9 pixlar centrerade kring stationen. De röda punkterna motsvarar ett samlingsprov av 5 delfältprov från 0-2 meters djup.

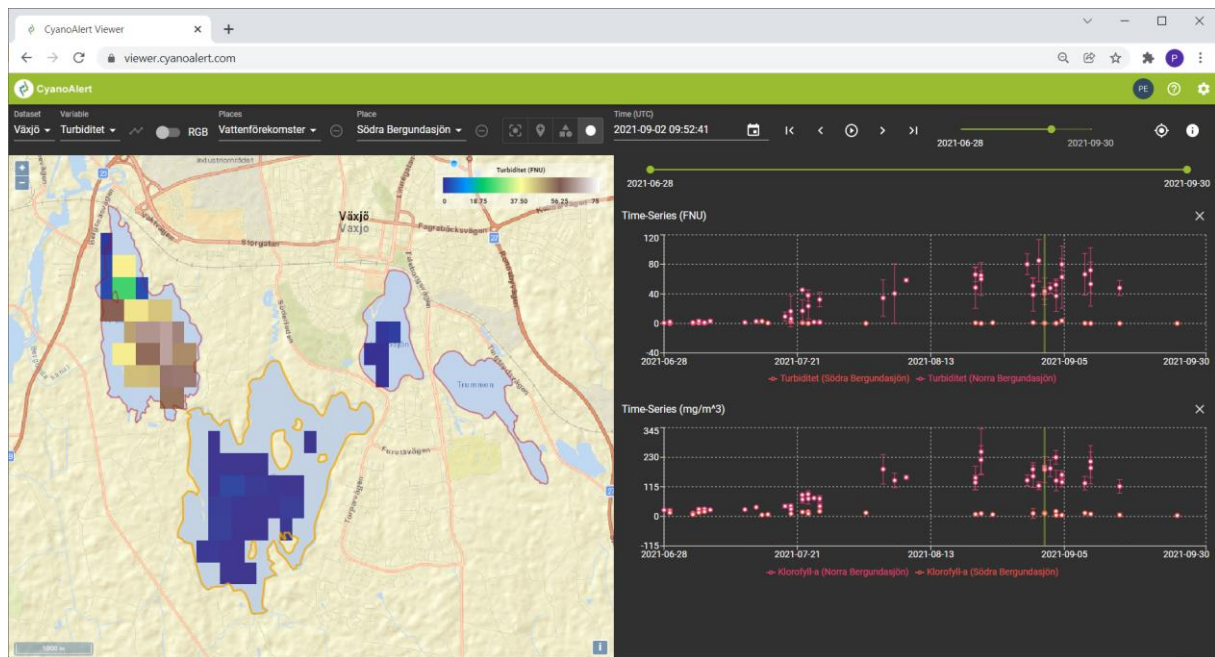


Figur 5 Samma data som i Figur 4, men endast de klorofyllskattningar som även flaggats för "risk för cyanobakterier".

CyanoAlert Viewer och App

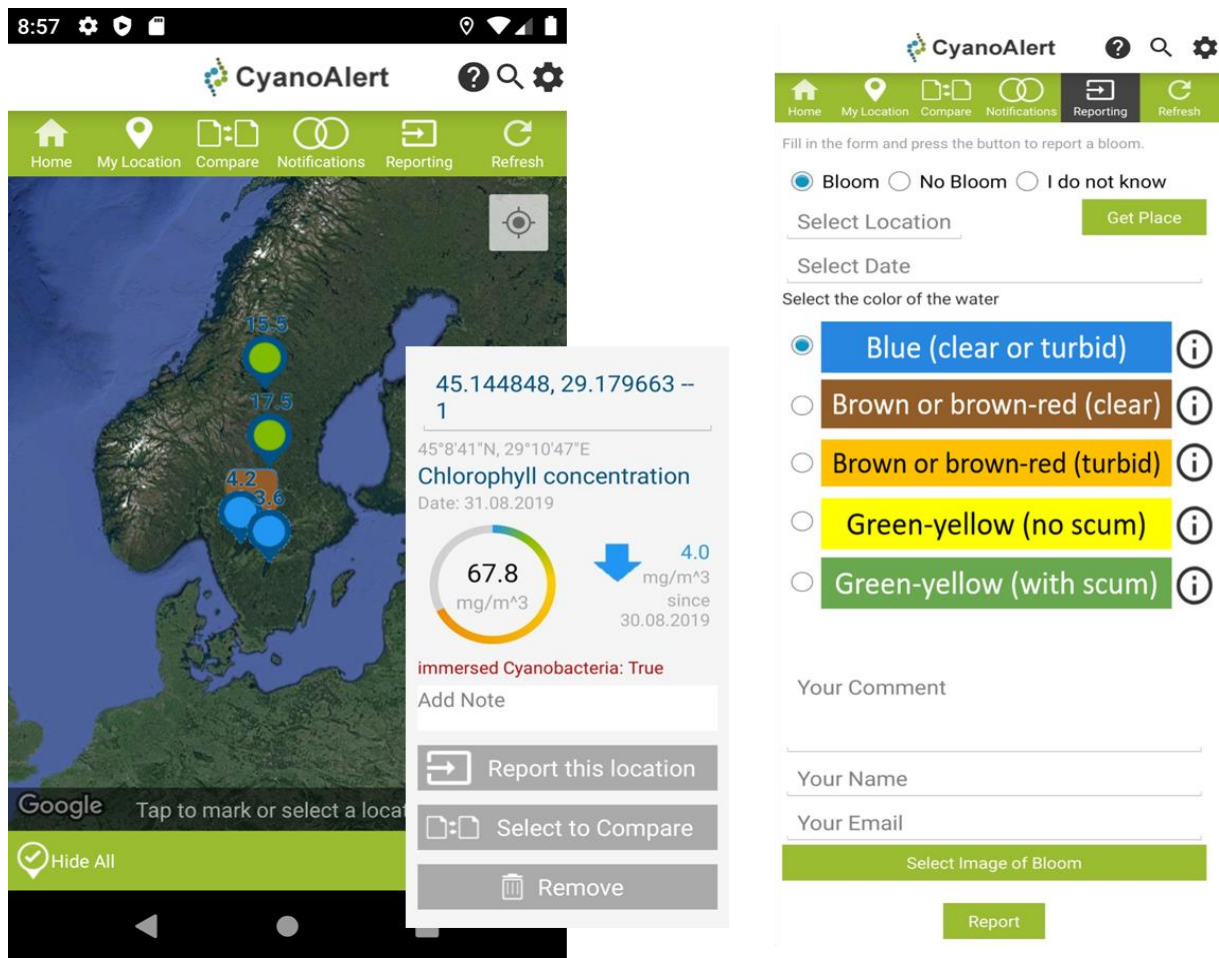
I CyanoAlert servicen ingår ett antal licenser till en viewer där alla satellitbilder och beräknade koncentrationskartor kan ses samma dag som satelliterna har passerat över aktuellt område. Som mest kan man, under molnfria förhållanden, få två kartor per dag.

Viewern är specialanpassad för Växjö kommun och punkt- och vektordata motsvarande badplatserna, övervakningsstationerna samt ingående vattenförekomster finns tillgängliga och är valbara av den enskilde användaren för analys. I viewern kan även användaren själv definiera nya punkter och ytor och skapa tidsserier för visualisering och analys av status och trender. Klorofyllkoncentration, cyanoindikator och turbiditet för sjöarna/stationerna tillsammans med motsvarande satellitbilder i RGB-format har funnits tillgängliga för ett antal tjänstepersoner på Växjö kommun under sommaren 2021 (**Fel! Hittar inte referensskälla. - Fel! Hittar inte referensskälla.**). Figur 6 är en skärmdump av viewern och visar turbiditet den 2 september 2021 och tidsserier för Södra Bergundasjön och Norra Bergundasjön.



Figur 6. Exempel från CyanoAlert Viewer med tidsserier till höger över turbiditet (överst) och klorofyll (underst) för vattenförekomsterna (sjöarna) Södra Bergundasjön (magenta) och Norra Bergundasjön (röda). Kartan till vänster visar turbiditeten i Växjösjöarna den 2 september 2021. Innehåller Copernicus data (2020), Databearbetning: CyanoAlert.

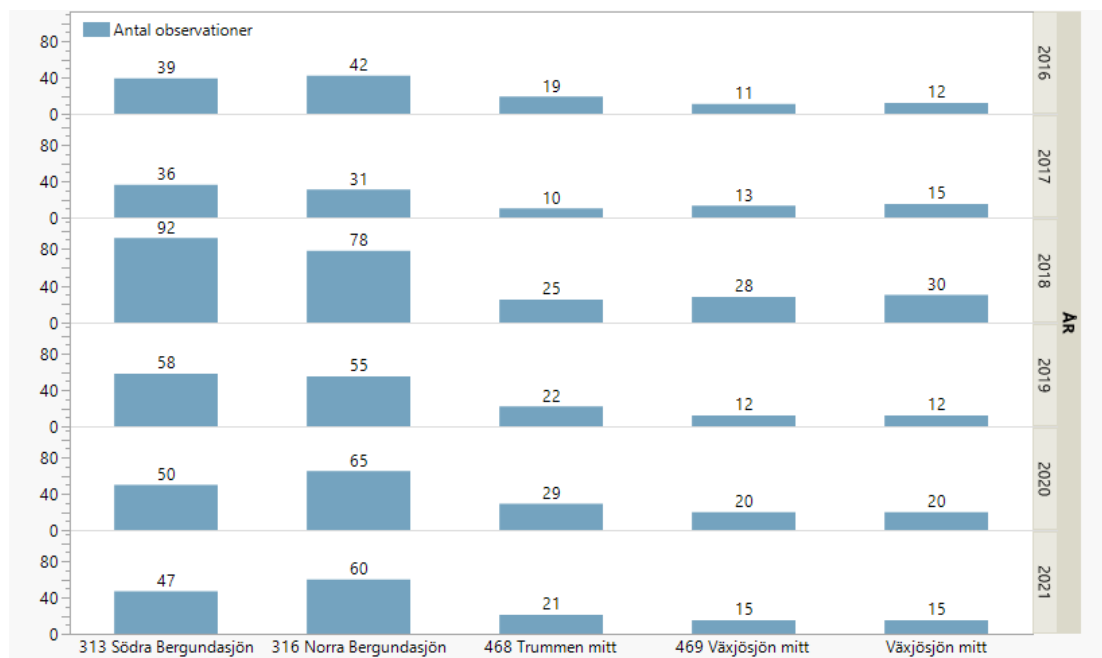
CyanoAlert App fanns under säsongen 2021 bara tillgänglig för Android. Utveckling av en ny version av appen för både android och iPhone pågår och kommer att lanseras under våren 2022. Appen var, och kommer att vara, öppen och tillgänglig för alla. Via appen kan man få information om den senaste satellitmätta klorofyllkoncentrationen för den valda positionen och en jämförelse med den näst senaste skattningen. Man får även information om risk för cyanobakterier vid samma plats och tidpunkt (Figur 7). Som användare har man även möjlighet att rapportera in observationer och ladda upp ett foto av det man ser. Den rapporterade vattenfärgen för den aktuella positionen blir sedan tillgänglig för alla användare. Viss modifiering av design och funktion sker inför 2022.



Figur 7. Skärmdumpar från CyanoAlert App (t.o.m. 2020) som visar koncentrationsnivåer för positioner valda av användaren, en rapport för en vald punkt samt formuläret där användaren själv kan rapportera in status för det vatten där de befinner sig. En ny app lanseras under våren 2021.

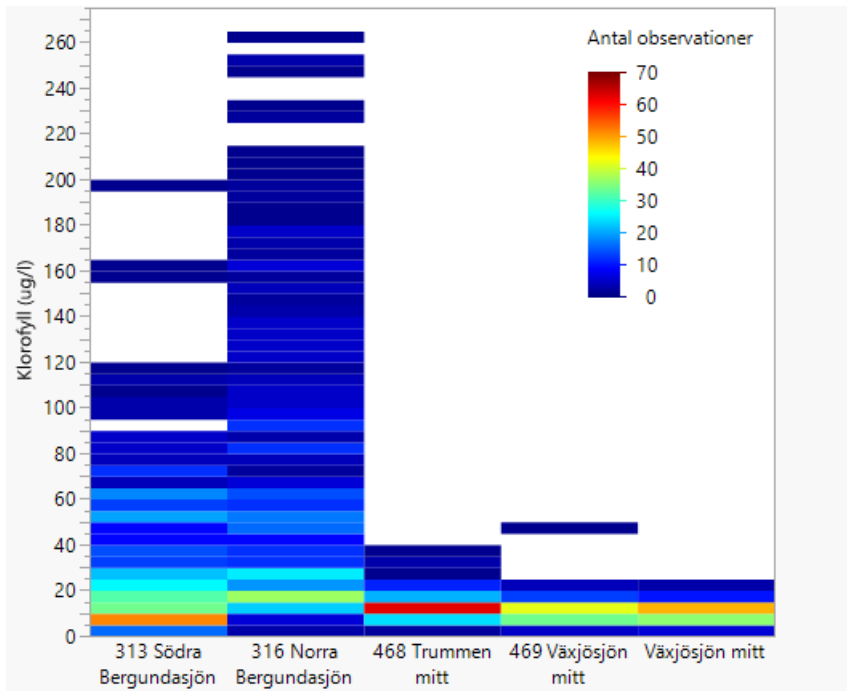
Växjösjöarnas vatten

Den levererade satellitbaserade informationen av klorofyll och indikator för cyanobakterier för de fyra (plus justerad station i Växjösjön) övervakningsstationerna inkluderar medelvärde, standardavvikelse, median, minimum och maximum och antal godkända pixlar samt antal pixlar flaggade för förekomst av cyanobakterier (Indikator – Cyanobakterier = 1). Det totala antalet klorofyllskattningar för samtliga stationer under maj-oktober 2016-2021, är knappt 1000 stycken och fördelar sig per station och år enligt Figur 8. Från och med 2018 finns det två satelliter av samma sort i omloppsbanan och antalet observationer ökar därför. 2018 var även en solig sommar vilket innebär många molnfria passager och därmed många observationer.



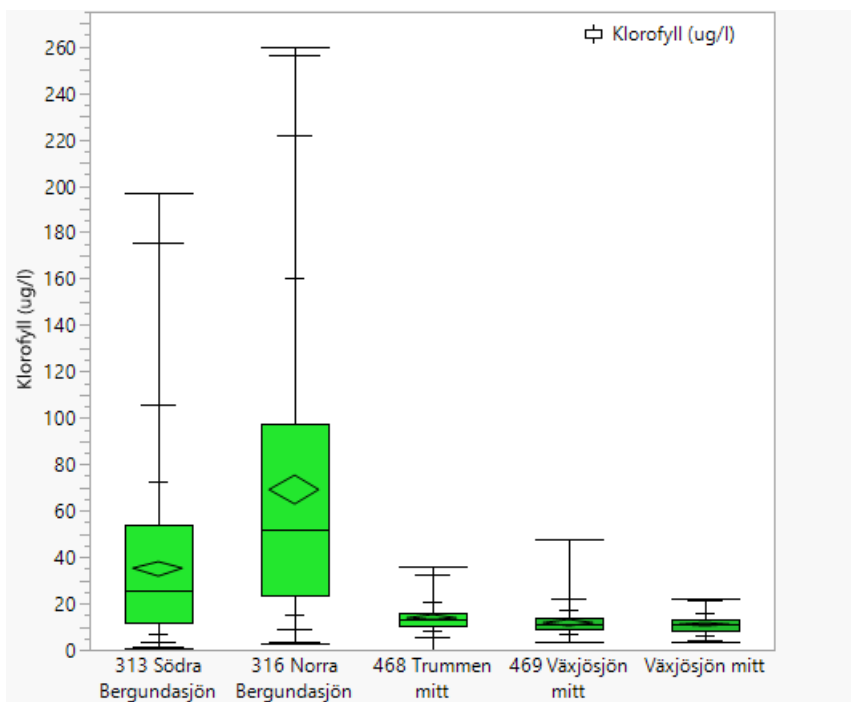
Figur 8. Antal satellitbaserade klorofyllobservationer per station i april-oktober, uppdelat per år.

Figur 9 är en så kallad "värmekarta" som visar hur många observationer per koncentrationsintervall (y-axeln) och station (x-axeln) som registrerats under perioden maj-oktober, 2016-2021.



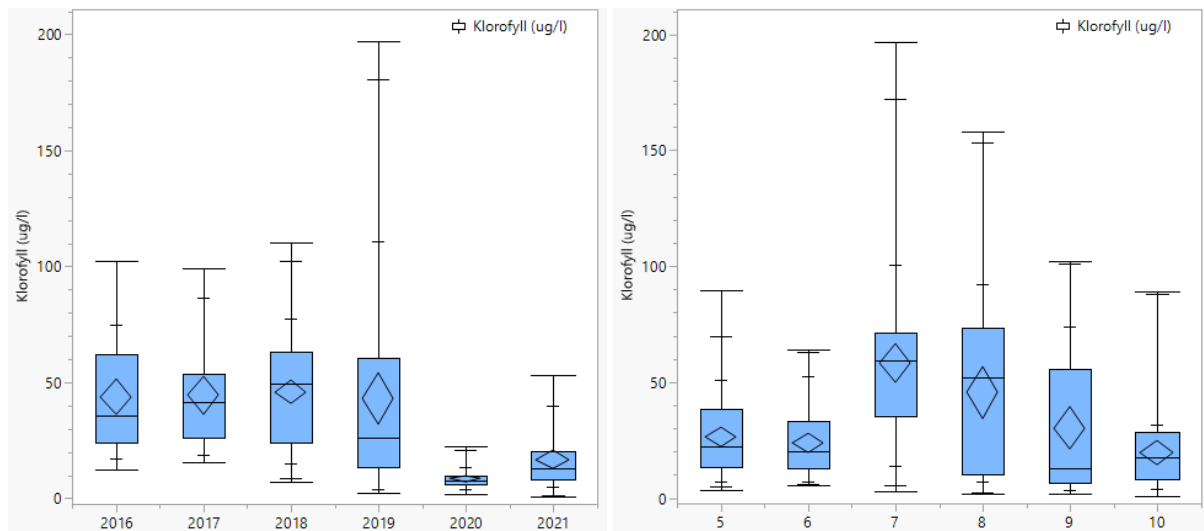
Figur 9. Antal observationer per station och klorofyllintervall i maj-okt, 2016-2021.

Baserat på alla observationer för maj-oktober, 2016-2021 har ett antal statistiska mått beräknats per station. Figur 10 visar ett låddiagram för samtliga stationer där den gröna lådan motsvarar 50% av alla observationer. Medianvärdet motsvarar det svarta strecket i lådan och medelvärdet representeras av mitten på "diamanten" i lådan. De tre tvärstrecken under och över lådan motsvarar 10-, 2.5- och 0.5-%, respektive 90-, 97.5- och 99.5-%, värdet i datamängden.

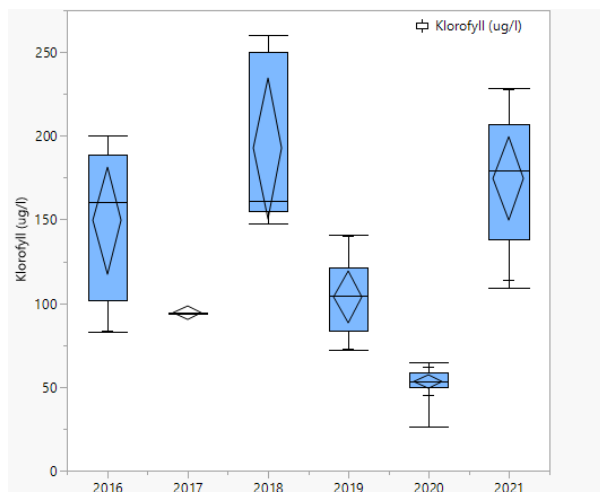


Figur 10. Boxplot med percentiler motsvarande 0.5, 2.5, 10, 25, 50, 75, 90, 97.5 och 99.5-% värdet i datamängden per station.

För samtliga figurer ovan kan mer detaljerade grafer uppdelade per station, olika år och olika månader framställas. Figur 11 nedan är ett sådant exempel och en variant på Figur 10. **Fel! Hittar inte referensskälla.** för Södra Bergundasjön där den vänstra visar på variationen för de sex åren och den högra variationen per månad under hela perioden. Figur 12 visar hur koncentrationerna från september månad har varierat i Norra Bergundasjön mellan 2016-2021.



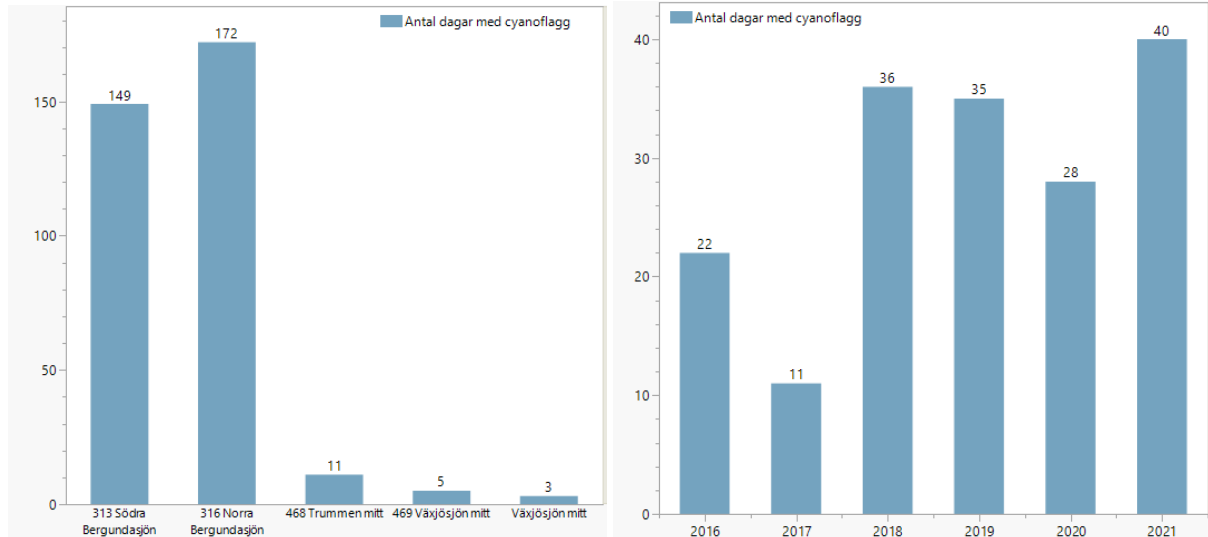
Figur 11. Boxplot med percentiler motsvarande data för station Södra Bergundasjön 2016-2021(vänster) samt uppdelad per månad 2016-2021 (höger).



Figur 12. Boxplot med percentiler motsvarande septemberdata för station Norra Bergundasjön 2016-2021(vänster).

Figur 13 nedan (vänster) visar hur många dagar som någon eller flera av pixlarna kring varje station flaggades för förekomst av cyanobakterier (Indikator – Cyanobakterier = 1). Bergundasjöarna har flaggats flest gånger. Indikatorn är inte helt enkel att tolka och bygger på en förändring i den färgsignatur som satelliten mäter. Signaturförändringen sker när den övre vattenvolymen domineras av cyanobakterier i förhållande till andra alger. Det krävs också att klorofyllkoncentrationen, d.v.s. mängden alger per volymenhet, är tillräckligt hög (ca 10 ug/l) för att ge ett mätbart utslag på färgsignaturen. För Växjösjöarna innebär det att det kan finnas cyanobakterier i vattnet

betydligt oftare, men att koncentrationen (biomassan) är för låg. Figur 13 (höger) innehåller bara data från Norra Bergundasjön och visar antal "cyanodagar" per år. Observera att totala antalet möjliga observationer ökade från och med 2018, när ytterligare en Sentinel-3 satellit sköts upp. För att kunna bedöma om det föreligger en ökning, bör samtliga år viktas mot det totala antalet observationer.



Figur 13. Vänster: Antal dagar där indikatorn "risk för cyanobakterier" fått värdet "1" (= sant) för en eller flera av de nio pixlarna runt respektive station under maj-okt 2016-2021. Höger: Antal dagar där indikatorn "risk för cyanobakterier" fått värdet "1" (= sant) för en eller flera av de nio pixlarna i Norra Bergundasjön per år 2016-2021.

Serviceleverans

Samtliga Sentinel-3 bilder har laddats ner, bearbetats och lagts till i Växjö's datakub (databas) i nära-real-tid, vilket vanligtvis innebär sen eftermiddag samma dag som bilden registrerats av satelliten. Skattade värden i form av koncentrationskartor för klorofyll, risk för cyanobakterier och turbiditet tillgängliggörs sedan kontinuerligt via CyanoAlert Viewer under serviceperioden 2021. Även informationsmail genereras och skickas i nära-real-tid.

Efter avslutad säsong har vattenkvalitetsinformation i form av klorofyll a koncentration och cyanobakterieindikator sammanställts och levererats i en Excel-fil för utvalda stationer (Bilaga 1). Filen levereras med ett arbetsblad per referensstation och innehåller statistik samt ett diagram som visar tidserier av klorofyll (både satellitskattade data och fältdata för närmaste motsvarande provtagningspunkt). Data har levererats till Signe Noresson, Växjö kommun.

Datarättigheter

Kunden har rätt att använda CyanoAlert-produkterna för alla syften och ändamål relaterade till kundens organisation (Växjö kommun) och ansvar. Kunden får inte vidare försälja de tillhandahållna CyanoAlert-produkterna utanför kundens organisation. Alla produkter och härledda resultat kan emellertid presenteras externt från kundens

organisation. Alla sådana publikationer måste ange källan till satellitdata (på svenska eller engelska) och produktleverantör enligt följande:

- Vid presentation av RGB bilder:
 - © *Copernicus data (year of reception), Data processing: CyanoAlert*
 - © *Copernicus data (bildår), Databearbetning: CyanoAlert*
- Vid presentation av vidareförädlade data eller produkter:
 - Contains Copernicus data (year of reception), Data processing: CyanoAlert*
 - Innehåller Copernicus data (bildår), Databearbetning: CyanoAlert*

Specifika rättigheter gäller i samband med följande resultat och verktyg:

1. CyanoAlert Appen; Öppen och gratis för alla - inga begränsningar vad gäller användning och data.
2. The CyanoAlert Viewer; Ett begränsat antal användarkonton för kunden upprätta vid avtalets undertecknande. Antalet användarinloggningar är begränsat och antalet licenser definieras i Bilaga 2 nedan.
3. Produkter/"Alerts"; Obegränsad användning för kunden som anges i kontraktet.

Referenser

- Nechad, B., Ruddick, K.G. and Park, Y. 2010. Calibration and validation of a generic multisensor algorithm for mapping of total suspended matter in turbid waters. *Remote Sensing of Environment* 114 (4), 854-866.
- Pitarch, J., Ruiz-Verdú, A., Sendra Cabrera, M D. and Santoleri, R. 2017. Evaluation and reformulation of the maximum peak height algorithm (MPH) and application in a hypertrophic lagoon. *Journal of Geophysical Research: Oceans* 122 (2), 1206-1221. DOI: 10.1002/2016JC012174

Bilaga 1 - Prenumerationservice

Stationer

Prenumerationstjänsten implementerades för 15 platser i Växjösjöarna. Koordinaterna för platserna (WGS84) listas i tabellen nedan. Positionen för Växjösjön C är något justerad i sydvästlig riktning, för att komma bort från land och grundområden.

Övervakningsstationer	Latitud	Longitud	Levererade i Excel-format
Helgasjön Arabyviken Ost	56,9040	14,7580	
Innaren	56,9990	14,9414	
Norra Bergundasjön	56,8645	14,7590	X
Södra Bergundasjön	56,8475	14,7836	X
Trummen mitt	56,8614	14,8271	X
Växjösjön C	56,8658	14,8108	X*
Örken norra delen	57,1485	15,0040	
Örken södra delen	57,0652	15,0437	
Badplatser	Latitud	Longitud	
Bergsnäslagunen	56,8705	14,7558	
Braås badplats	57,0688	15,0495	
Grillplats Sjöliden	56,8410	14,7768	
Helgasjön, Arabyviken	56,9084	14,7610	
Helgasjön, Evedal	56,9251	14,8309	
Helgasjön, Stora Pene	56,9275	14,7756	
Torpareängen	56,8489	14,7909	
Växjösjön C	56,8658	14,8108	

*Data motsvarande övervakningsstationens egentliga placering och den justerade har sammanställts och levererats för jämförelse.

Formattering av data

Vid framställning av daglig information för prenumerations servicen gäller nedanstående kriterier, tröskelvärden och meddelanden.

	Tröskelvärden	Meddelande
Station (3x3 MP)	(median(chl) > 10 och median(chl) < 20)	“Låg risk för algblooming”
Station (3x3 MP)	(median(chl) > 20 och median(chl) < 40)	“Risk för algblooming”
Station (3x3 MP)	median(chl) > 40 or antal(floating_cyano == 1) > 3	“Hög risk för algblooming”

Station (3x3 MP)	antal(immersed_cyano == 1 or floating_cyano == 1) ≥ 1	"Risk för cyanobakterier"
---------------------	---	---------------------------

MP = Makropixel (3x3 pixlar)

Bilaga 2 - Viewer

Geografisk täckning

SWEREF 99 TM

Namn	Nord	Öst
UL	6341216	479548
LR	6297290	505273

WGS84

Namn	Nord	Öst
UL	57.214032	14.663315
LR	56.819296	15.086975

Variabler

Namn i viewer	Beskrivning	Enhet	Algoritm
Klorofyll-a	Klorofyll - Eutrofa vattenförekomster	ug/l	Chlorophyll-a concentration (Pitarch et al.)*
Indikator - Cyanobakterier	Cyanobakterieindikator	Enhetslös - "1" om pixeln har klassats som optiskt dominerad av cyanobakterier	Immersed cyanobacteria indicator (Pitarch et al.)
Turbiditet		FNU	Turbidity (Nechad et al. 2010)

*För riktigt klara och bruna vatten finns inget på förhand valbart bästa alternativ och produkterna måste därmed användas med stor försiktighet tills att tillräcklig validering genomförts.

Platser

1. Stationer enligt Bilaga 1.
2. Växjö kommuns sju valda vattenförekomster/sjöar baserat på vy_y_2016_3.shp
<https://www.smhi.se/data/hydrologi/sjoar-och-vattendrag/ladda-ner-data-fran-svenskt-vattenarkiv-1.20127>

Licenser

Användarlicens (inloggningsuppgifter) för tillgång till CyanoAlert Viewer ingår för följande användare:

Namn	Email
Signe Noresson	signe.noresson@vaxjo.se
Miljö och Hälsa	Miljokontor@vaxjo.se
Denis Hodzic	denis.hodzic@vaxjo.se
Peter Lönn	Peter.Lonn@vaxjo.se

Listan kan ändra eller utökas under servicen gång.