

Syrehalter i bottenvatten i den Åländska skärgården 2000-2014



Foto: Tony Cederberg

Sammanställt av:
Tony Cederberg
Husö biologiska station
Åbo Akademi
2015

Syre är på motsvarande sätt som ovan vattenytan nödvändigt för allt högre liv även under vattenytan. Vid botten förbrukas syre när organiskt material bryts ner. Ifall nedbrytningen av organiskt material förbrukar mera syre än vad som tillförs bottenvatten, uppstår syrebrist. Ytvatten är i regel mättat på syre eftersom här tillförs syre till vattnet genom upptagning från atmosfären och genom algers fotosyntes. I bottenvatten kan syre endast tillföras genom tillförsel av nytt syrerikt vatten eller genom s.k. vertikal omblandning (bottenvattnet blandas med syrerikt vatten ovan botten). En del arter påverkas negativt redan när syrehalten understiger 3,5 mg/l. Syrehalter under 2 mg/l tolkas som syrebrist eftersom det har konstaterats att många arter flyr eller dör vid ovannämnda syrehalt. Även de biogeokemiska kretsloppen påverkas när syrehalten sjunker under 2 mg/l. Ifall syret tar helt slut vid botten tar bakterier över nedbrytningen av organiskt material. Dessa bakterier utnyttjar sulfat som syrekälla och som biprodukt bildas svavelväte. Svavelväte är direkt giftigt för de flesta levande organismer. Vid förekomst av svavelväte brukar man prata om "döda bottnar". När syret tar slut vid botten börjar även näringsämnen som varit bundna i sedimentet frigöras till vattenmassan. Det är speciellt fosfor som frigörs och denna process brukar kallas intern belastning. Den interna belastningen innebär att mer näring blir tillgänglig för alger, vilket i sin tur leder till mer algbloomingar. Den interna belastningen är speciellt fördelaktig för blågröna alger (cyanobakterier) som kan ta upp kväve direkt från atmosfären. När algerna dör sjunker de ner till botten som organiskt material som skall brytas ner, en process som bekant behöver syre. Den interna belastningen leder med andra ord till en ond cirkel som ytterligare försvårar syresituationen på botten.

Idag lider stora delar av Östersjöns botten av syrebrist, uppemot 30 % procent av djupbottnarna led hösten 2014 av akut syrebrist, 15 % av bottnarna utgjordes av s.k. döda bottnar. Under 2000-talet steg andelen döda bottnar mellan Ålands hav och de danska sunden från 5 % till 15 %. Syrebrist är dock inget nytt fenomen i Östersjön. Östersjön fick sin nuvarande karaktär för 8500-7000 år sedan och i undersökningar av bottensediment som har daterats som 8000 år gamla har man kunnat se att syrebrist har förekommit regelbundet på djupbottnarna. Den syrebrist man idag kan se har kunnat kopplas till mänsklig påverkan i.o.m. ökad näringstillförsel till Östersjön. Den ökade näringstillförseln, dvs. övergödningen anses av många vara det största hotet mot Östersjön idag.

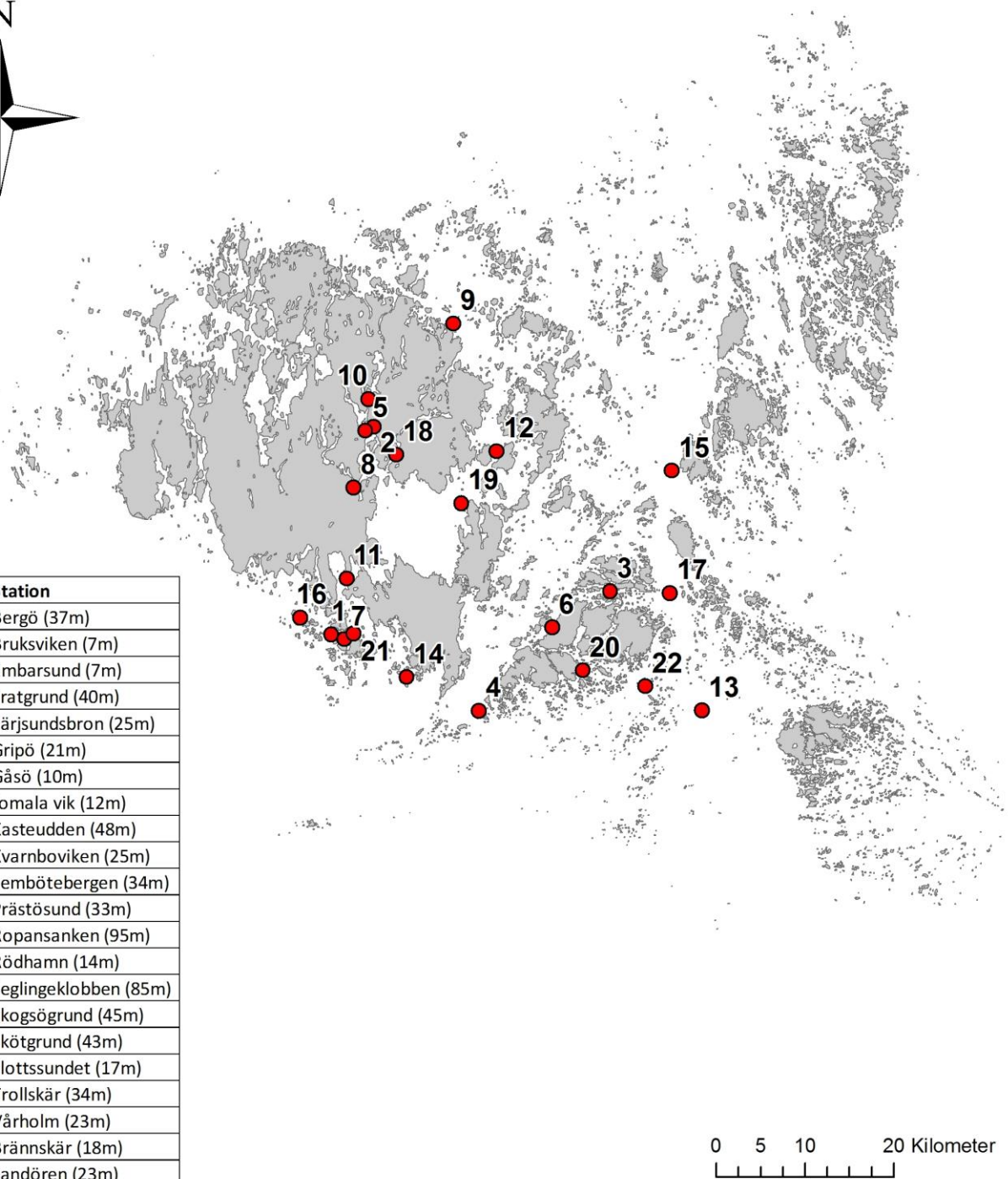
Vattnet i Östersjön är skiktat, vilket beror på att tungt saltvatten sjunker till botten medan lättare sötvatten från åar och älvar lägger sig ovanför det tunga bottenvattnet. Ett relativt stabilt gränsskikt mellan sötare och saltare vatten hittas vid ca 50-75 m djup. Detta innebär att det syrerika ytvattnet inte blandas med det syrefattiga bottenvattnet i någon större utsträckning. Tar man i beaktande att det tar i medeltal 25-30 år för vattnet i Östersjön att bytas ut är det klart att bottenvattnet är speciellt känsligt i Östersjön.

Något man länge trodde var att syrebristen endast var ett problem i de djupa och öppna områdena i Östersjön. Under senaste årtiondena har man konstaterat att så inte alltid är fallet. Det kan även förekomma syrebrist i våra kustnära vatten. Till skillnad från de öppna och djupa områdena i Östersjön där syrebristen är mer eller mindre konstant är syrebristen i kustvatten oftast tillfällig och sker under sommaren-sensommaren. Även vid våra kustvatten kan vattnet vara skiktat. Här handlar det dock inte om en skiktning som beror på vatten av olika salthalter utan här har vattnets temperatur en större betydelse. Vattnets densitet (täthet) är större vid lägre temperaturer vilket innebär att det kan hända att bottenvattnet inte värms upp i samma utsträckning som ytvattnet under försommaren vilket i sin tur leder till att ett språngskikt (termoklin) uppstår. Under hösten när ytvattnet kyls ner bryts skiktningen och hela vattenmassan kan blandas om med hjälp av blåst och vind. Med detta tillförs syrerikt vatten från ytan till botten. Att syrehalterna överlag kan vara lägre under sensommaren beror också delvis på syrets fysikaliska egenskaper. Syrets löslighet i vatten minskar när vattnets temperatur ökar. Eftersom vi under sensommaren har de högsta vattentemperaturerna under hela året har detta en betydelse för hur mycket syre som kan vara löst i vattnet. Övergödningen har bl.a. lett till att snabbt växande ettåriga trådalger har ökat kraftigt längs våra stränder. Dessa liksom allt annat som växer och trivs vid våra stränder skall i något skede brytas ner, vilket kräver syre.

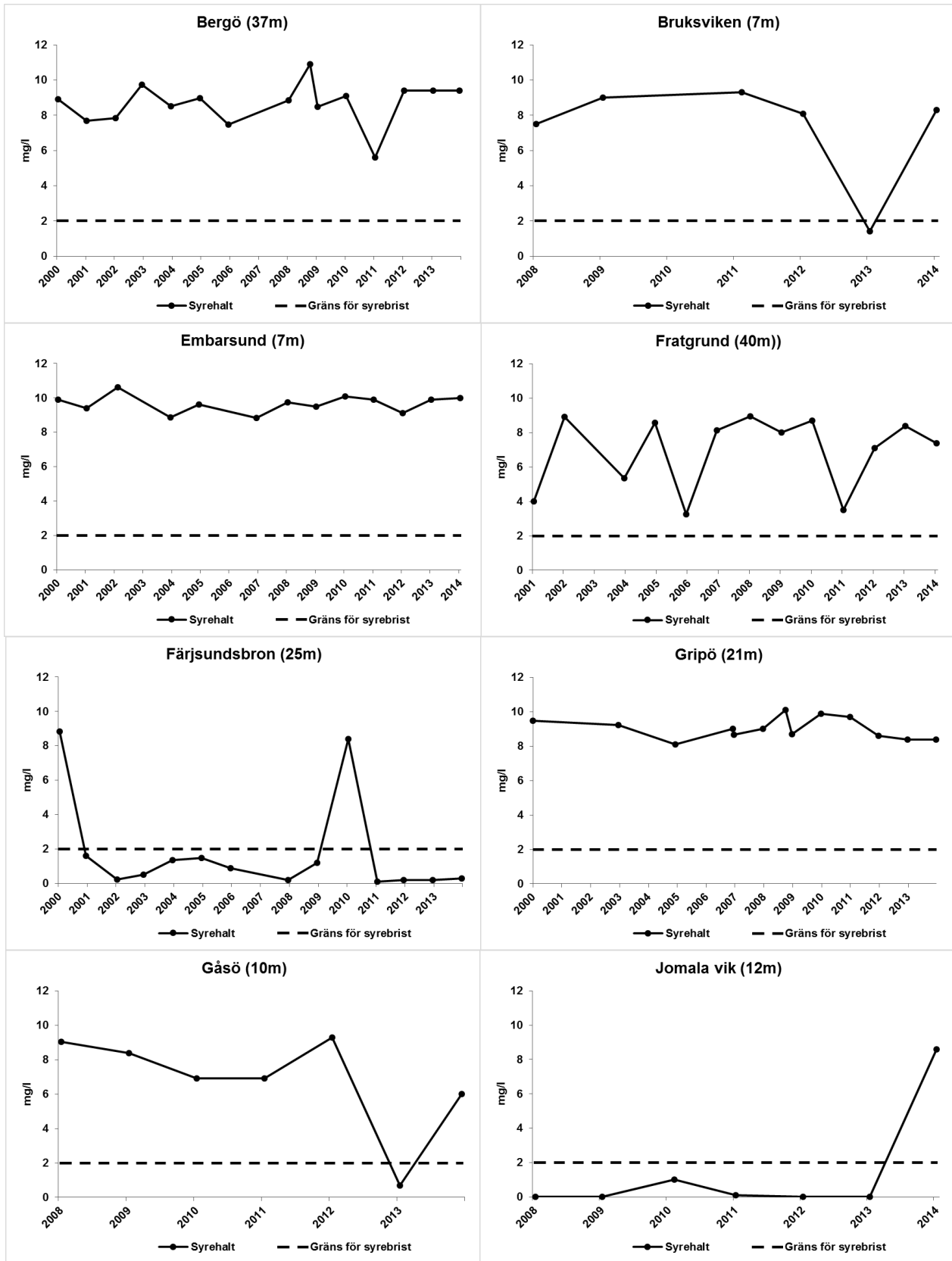
Här nedan kommer långtidsdata från syremätningar utförda under sensommaren (augusti-september) i den Åländska skärgården att presenteras. Resultat från sammanlagt 22 stationer kommer att behandlas (figur 1 & figur 2). Syremätningarna som utförs av Ålands miljö- och hälsomyndighet (ÅMHM) på uppdrag av Ålands landskapsregering är koncentrerade till de mellersta och sydöstra delarna av Ålands kustområden.



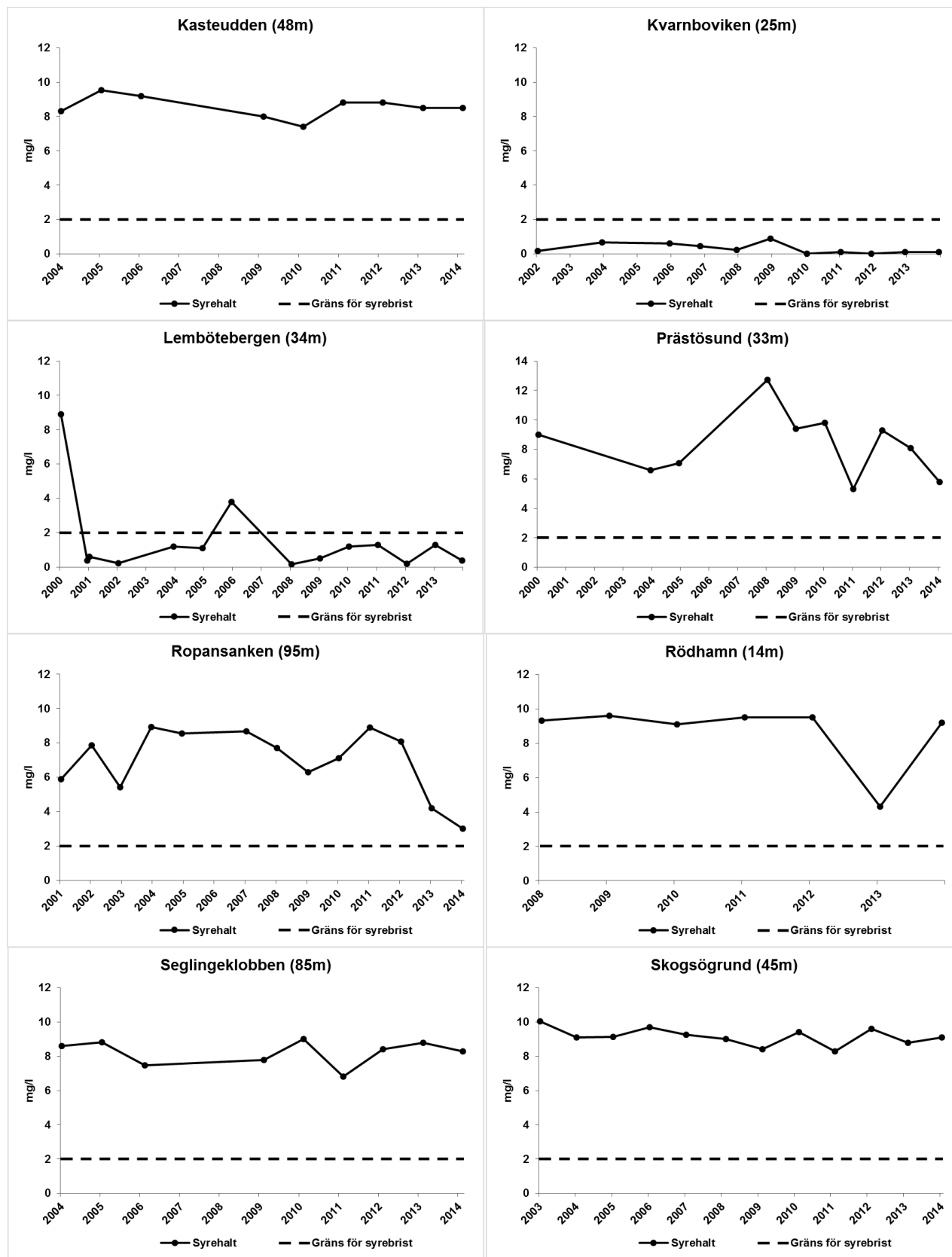
| Station |
|--------------------------|
| 1 Bergö (37m) |
| 2 Bruksviken (7m) |
| 3 Embarsund (7m) |
| 4 Fratgrund (40m) |
| 5 Färjsundsbron (25m) |
| 6 Gripö (21m) |
| 7 Gåsö (10m) |
| 8 Jomala vik (12m) |
| 9 Kasteudden (48m) |
| 10 Kvarnboviken (25m) |
| 11 Lembötebergen (34m) |
| 12 Prästösund (33m) |
| 13 Ropansanken (95m) |
| 14 Rödhamn (14m) |
| 15 Seglingeklubben (85m) |
| 16 Skogsögrund (45m) |
| 17 Skötgrund (43m) |
| 18 Slottssundet (17m) |
| 19 Trollskär (34m) |
| 20 Vårholm (23m) |
| 21 Brännskär (18m) |
| 22 Sandören (23m) |



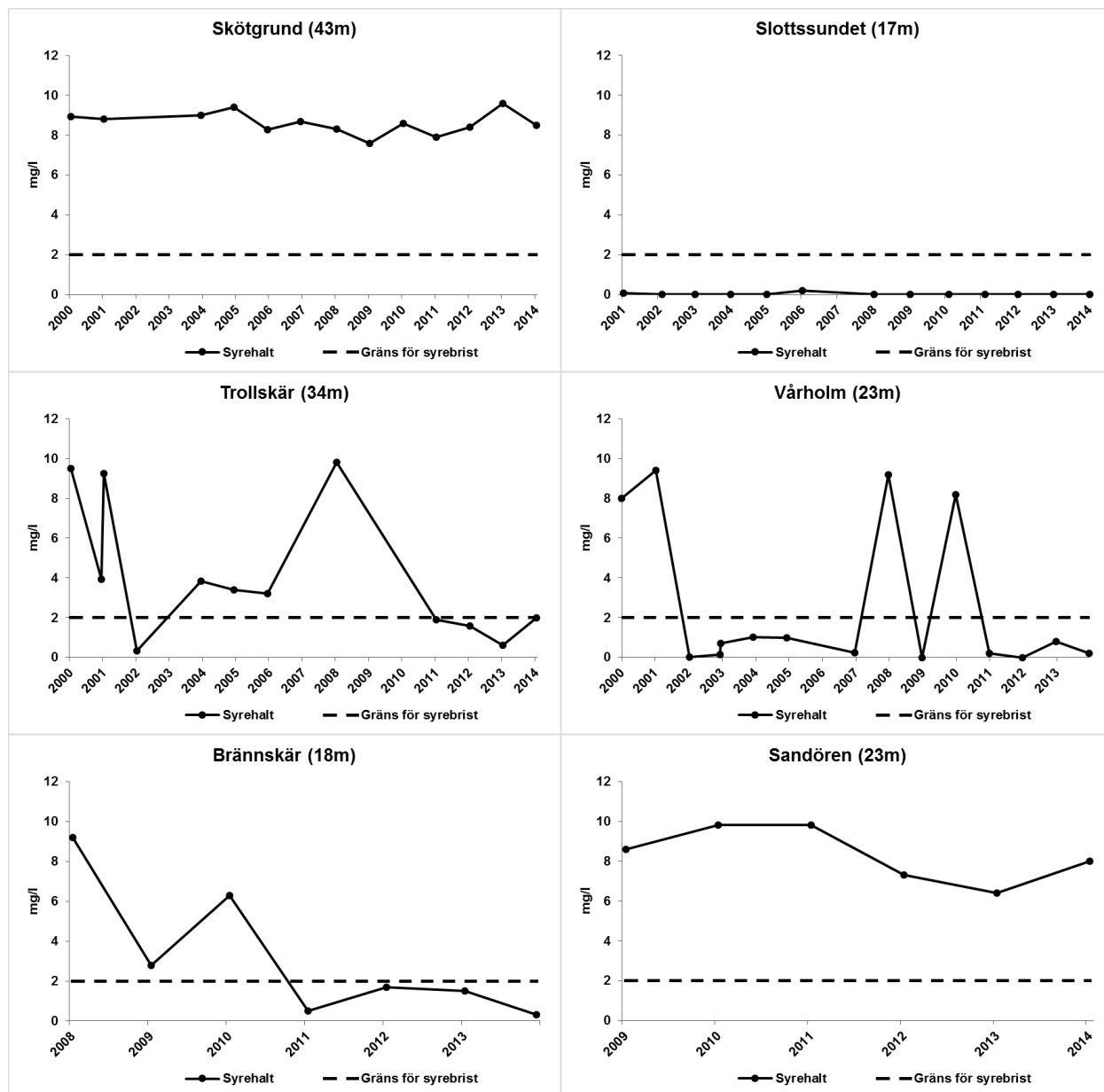
Figur 1. Syrekarteringsstationernas läge och djup.



Figur 2. Syrehalter under sensommaren (augusti-september) i den Åländska skärgården.



Figur 2 forts. Syrehalter under sensommaren (augusti-september) i den Åländska skärgården.



Figur 2 forts. Syrehalter under sensommaren (augusti-september) i den Åländska skärgården.

Syresituationen under sensommaren i den Åländska skärgården är ganska varierande. Dels finns stora variationer mellan olika stationer, dels kan skillnaderna mellan åren inom en station vara stora. Vid Bergö, Embarsund, Gripö, Kasteudden, Seglingeklubben, Skogsögrund och Skötgrund ser syresituationen dock ut att vara stabil och god.

Vid ett flertal stationer kan det konstateras att det åtminstone tidvis förekommer syrebrist i bottenvattnet. Till dessa stationer kan man räkna: Bruksviken, Färjsundsbron, Gåsö, Jomala vik, Kvarnboviken, Lembötebergen, Slotssundet, Trollskär, Vårholm och Brännskär.

Speciellt alarmerande är situationen vid: Kvarnboviken och Slotssundet där det varje sensommar sedan 2001/2002 har förekommit syrebrist eller rent av helt syrefria förhållanden. Även syresituationen vid Jomala vik är mycket alarmerande men 2014 kunde en förbättring ses, frågan är om denna trend håller i sig. Överlag är

situationen i vikarna norr om Lumparn alarmerande och dåliga syreförhållanden i bottenvattnet i dessa vikar sker mer eller mindre regelbundet.

Situationen vid Ropansanken och Brännskär bör hållas under uppsikt då det på dessa stationer har skett en klar försämring sedan 2011. Vid Lembötebergen uppmättes höga syrehalter år 2000, därefter har det sett sämre ut och syrehalten har i regel legat under gränsen för syrebrist, med undantag för 2006. Utvecklingen vid Lembötebergen bör även den hållas under uppsikt.

Av figurerna ovan står det klart att syresituationen i vissa delar av den Åländska skärgården är dålig. Det bör även poängteras att betydliga skillnader i syreförhållanden kan finnas inom ett begränsade områden (jämför t.ex. stationerna: Bergö, Gåsö och Brännskär).