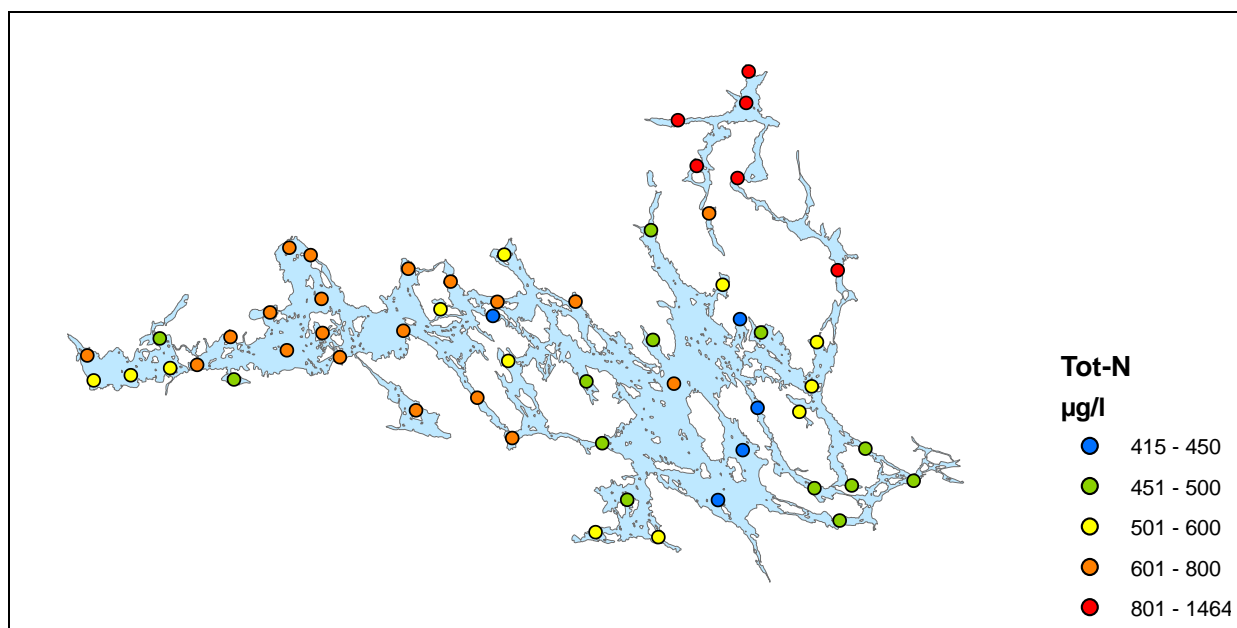


Synoptisk undersökning av Mälarens vattenkemi 2010-08-23 samt en jämförelse mellan åren 2008-2010



Synoptisk undersökning av Mälarens vattenkemi 2010-08-23 samt en jämförelse mellan åren 2008-2010

Av

Karin Wallman, Mats Wallin och Christer Tjällén

Institutionen för vatten och miljö, SLU
Box 7050
750 07 Uppsala
Tel. 018 - 67 31 10
<http://www.slu.se/vatten-miljo>

Tryck: Institutionen för vatten och miljö, SLU
Uppsala, december 2010.

Innehållsförteckning

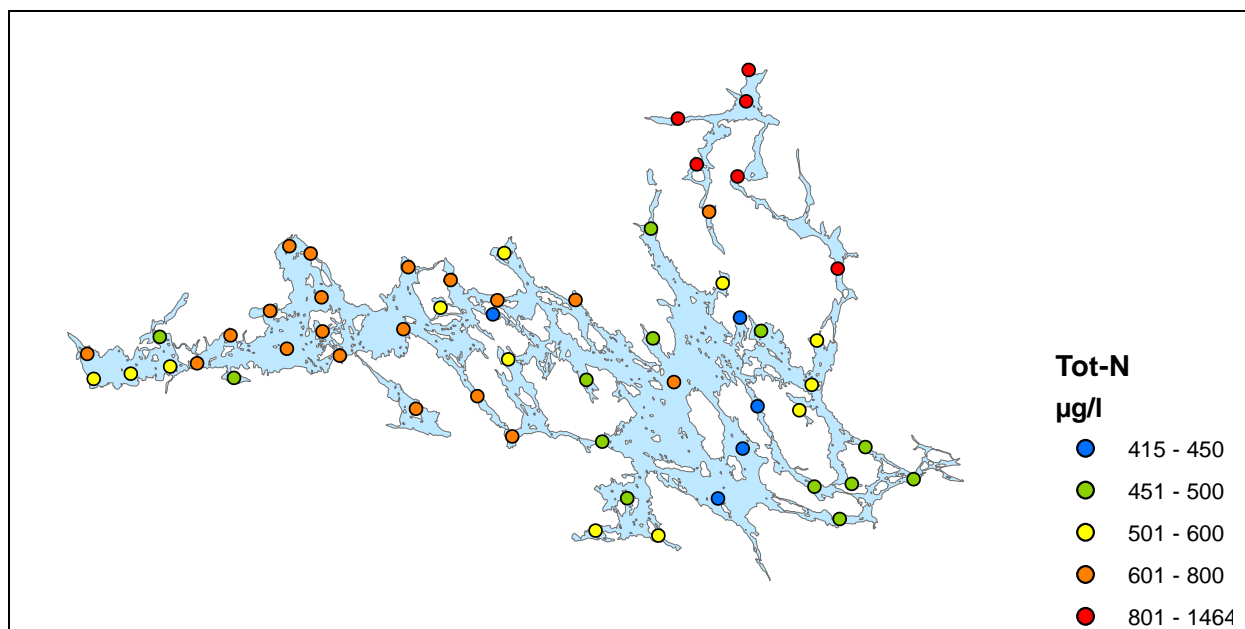
Sammanfattning	3
Inledning	5
Resultat	6
<i>Väder och vattentemperatur</i>	6
<i>Näringsämnen</i>	8
<i>Organiska ämnen</i>	12
<i>Ljusförhållandena</i>	13
<i>Klorofyll</i>	13
<i>Vattenfärg</i>	14
<i>Siktdjup</i>	16
<i>Ljusförhållandena i nordöstra Mälaren</i>	17
<i>Alkalinitet och pH</i>	18
<i>Konduktivitet</i>	19
Litteratur	20
Bilagor	
<i>Bilaga 1. Provtagningspunkter</i>	
<i>Bilaga 2. Vattenkemiska data</i>	
<i>Bilaga 3. Jämförelse mellan åren – Figurer</i>	
<i>Bilaga 4. Vattenkemi Mälarens tillflöden 2008-2010</i>	
<i>Bilaga 5. Kolets karaktär i Mälaren – Skattning av siktdjupet</i>	

Sammanfattning

I augusti 2010 utfördes, på uppdrag av Mälarens vattenvårdsförbund, en synoptisk undersökning av Mälarens vattenkemi vid 56 provtagningsstationer. Syftet med undersökningen var att få en ögonblicksbild av tillståndet i alla större fjärdar och vikar i Mälaren. En liknande undersökning utfördes även 2008 och 2009. Provtagningarna har genomförts med helikopter under en vecka med satellitpassage och i möjligaste mån vid klar väderlek. Detta för att sedan kunna kalibrera satellitbilder över Mälaren med vattenkvalitetsdata.

Mälarens flikighet och örikedom gör att Mälaren kan delas in i olika bassänger. Tidigare har Mälaren varit indelad i sex olika bassänger men den indelningen har ansetts grov och svår att använda vid bedömning av den ekologiska statusen i varje bassäng. Indelningen är under revidering och vissa mindre fjärdar och vikar kommer troligtvis att brytas ut från de större bassängerna och bilda egna s.k. vattenförekomster. De synoptiska provtagningarna utgör underlag för ett reviderat basprogram för Mälaren som bättre harmoniserar med den nya indelningen i vattenförekomster.

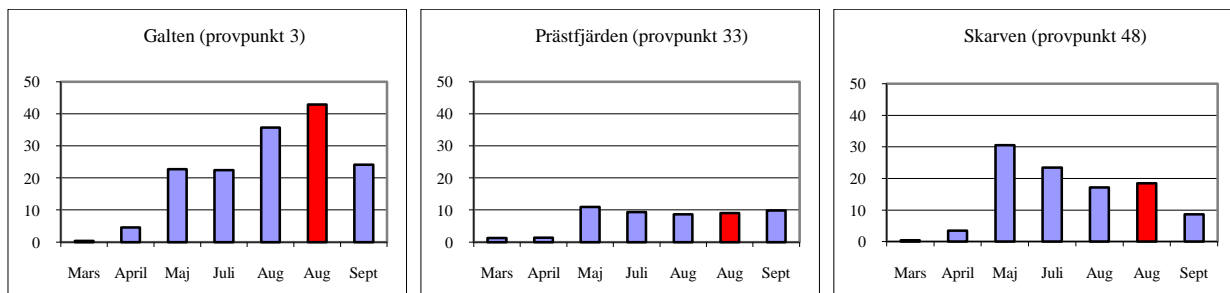
Vattenkemin i bassängerna skiljer sig åt i och med skillnader i tillrinning, avrinningsområdets beskaffenhet, vattenomsättningen och påverkan från mänskliga aktiviteter. Generellt sett är de sydöstra delarna av Mälaren mer näringsfattiga än övriga Mälaren pga. att det saknas större tillflöden hit samt att vattenomsättningen är långsam vilket möjliggör effektivare sedimentation till bottenarna. Den nordöstra delen av Mälaren utmärker sig istället genom att vara mer näringsrik (se exempel figur A). Tillrinningsområdet till detta område har den största andelen av jordbruksmark och tillrinnande vattendrag har därmed höga halter av näringsämnen. Uppsala reningsverk bidrar också till de höga kvävehalterna i denna del.



Figur A: Totalkväve (µg/l) i Mälaren 2010-08-23.

I de västra delarna, exempelvis i Galten, är växtplanktonproduktionen som högst under sommarmånaderna och därmed visar de synoptiska undersökningarna betydligt högre klorofyllhalter i denna del av Mälaren (se exempel figur B). Den ordinarie provtagningen av Mälaren visar istället att klorofyllhalterna är högre under våren i den nordöstra delen,

exempelvis i Skarven. Algerna från vårens blomning sedimenterar och ”tvättar” ut ytskiktet på näringsämnen vilket kan vara förklaringen till att totalfosforhalten i augusti i nordöstra delen av Mälaren är lägre än i västra delen.



Figur B: Klorofyll-a ($\mu\text{g/l}$) i ytvattnet vid Mälarens vid tre av de ordinarie provtagningsstationerna 2010. Resultaten från den synoptiska undersökningen är rödmarkerade.

Siktdjupet 2010 var mindre i de västra delarna av Mälaren, liksom tidigare år, dels på grund av den höga växtplanktonproduktionen och dels på grund av den höga vattenfärgen. Vattenfärgen i de nordöstra delarna har varierat mer mellan åren än i övriga delar av Mälaren. Absorbansen, som är ett mått på vattenfärgen, var hög 2009 (i nivå med de västra delarna) och låg 2008. Variationen i absorbans har dock inte haft någon inverkan på siktdjupet. En trolig förklaring till detta är att absorbansen vid den våglängd som mäts, inte helt och hållet speglar vattenfärgen.

Spridningen i vattenkemin mellan åren är generellt sett större i de västra och nordöstra delarna av Mälaren i och med att dessa delar har den största andelen av tillrinning och att variationer i vattenföringen då får större genomslag på vattenkemin. Provpunkter som ligger nära mynningen för tillrinnande vattendrag, t. ex. Marielundsfjärden vid Räckstaåns mynning, får av samma orsak också större spridning mellan åren. Vid val av provpunkter som skall representera en viss vattenförekomst i Mälaren bör därför provpunkter som ligger nära mynnande vattendrag undvikas.

En del provpunkter har vid de tre undersökningstillfällena avvikit på ett eller annat sätt från närliggande stationer. Exempelvis:

- Väsbyviken (nr 7): hög fluoridhalt, låg absorbans med liten spridning, hög alkalinitet, hög konduktivitet, låg aluminiumhalt, låg järnhalt.
- Sörfjärden (nr 16): hög fluoridhalt, hög halt av oorganiskt fosfor, hög alkalinitet, hög konduktivitet, hög manganhalt.
- Ullfjärden (nr 46): mer näringsfattig än övriga delen i nordost, låg absorbans, låg TOC, lägre kalciumhalt men högre magnesiumhalt, kalciumhalt och natriumhalt än övriga stationer i nordost.
- Stavholmsviken (nr 4): låg konduktivitet med liten spridning, låg totalfosforhalt.

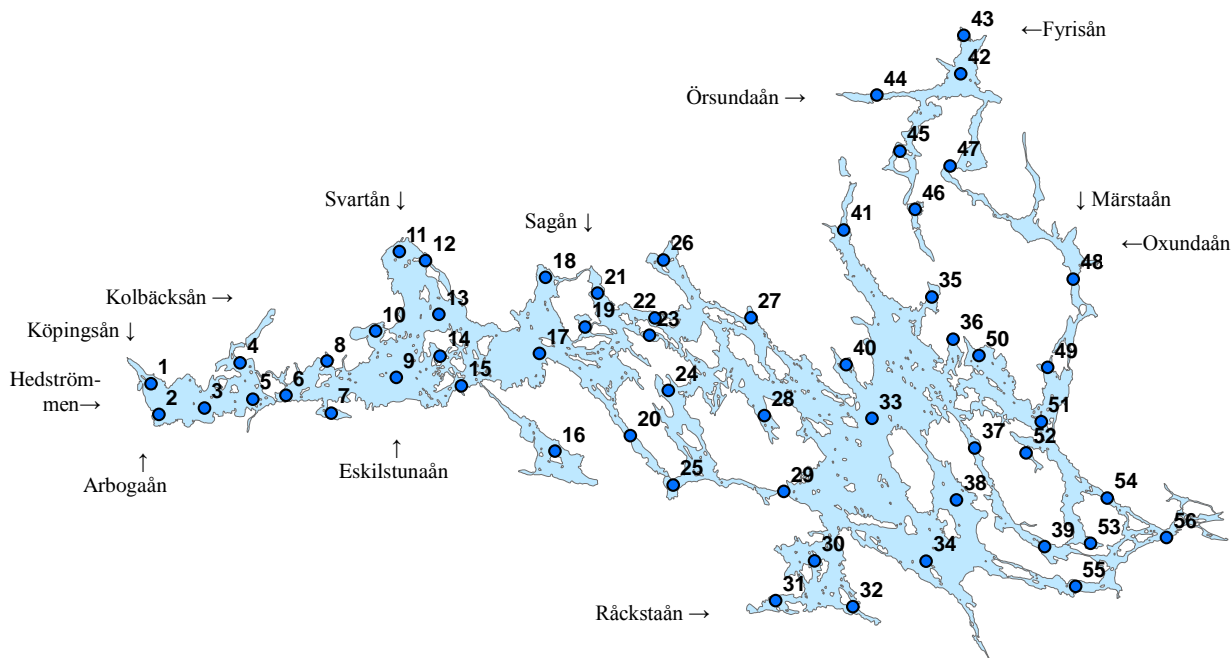
Inledning

Institutionen för vatten och miljö har på uppdrag av Mälarens vattenvårdsförbund genomfört synoptisk provtagning av Mälaren vid tre tillfällen. Provtagningen skedde med hjälp av helikopter på 56 st provtagningsstationer i augusti 2008-2010 (figur 1). Syftet med den synoptiska provtagningen var att få en ögonblicksbild av det vattenkemiska tillståndet i alla större fjärdar och vikar i Mälaren. 11 av de 56 stationerna sammanföll med ordinarie provtagningsstationer i Mälarens vattenvårdsförbunds övervakningsprogram (bilaga 1).

Provtagningarna har genomförts med helikopter under en vecka med satellitpassage och i möjligaste mån vid klar väderlek. Detta för att sedan kunna kalibrera satellitbilder över Mälaren med vattenkvalitetsdata (läs mer på www.vattenkvalitet.se).

I denna rapport redovisas en sammanfattning av resultaten från undersökningen 2010 samt en jämförelse mellan åren 2008-2010. Några resultat jämförs med erhållna resultat från de ordinarie provtagningsstationerna i Mälärprogrammet 2008-2010.

Mälaren har tidigare varit indelad i sex tydligt avgränsade bassänger. Den indelningen har dock ansetts grov och svår att använda vid bedömning av den ekologiska statusen i varje bassäng. Indelningen är under revidering och vissa mindre fjärdar och vikar kommer troligtvis att brytas ut från de större bassängerna och bilda egna s.k. vattenförekomster (Svensson 2010). De synoptiska provtagningarna utgör underlag för ett reviderat basprogram för Mälaren som bättre harmoniserar med den nya indelningen i vattenförekomster.



Figur 1: Provtagningsstationer vid synoptisk undersökning av Mälaren.

Resultat

Ett urval av resultaten från den synoptiska provtagningen 2010 redovisas i kartform med kommentarer i rapporten. För att tydliggöra haltskillnader mellan olika provtagningsstationer så redovisas resultaten med olika färg för olika klasser. Färgerna och klassgränserna har inget att göra med Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för vattenkvalitet. Klassgränserna är snarare valda för att ge en bra bild av haltvariationerna i Mälaren. Klassgränserna är de samma som i rapporterna för 2008 och 2009, med undantag för TOC, för att underlätta vid eventuell jämförelse mellan kartorna.

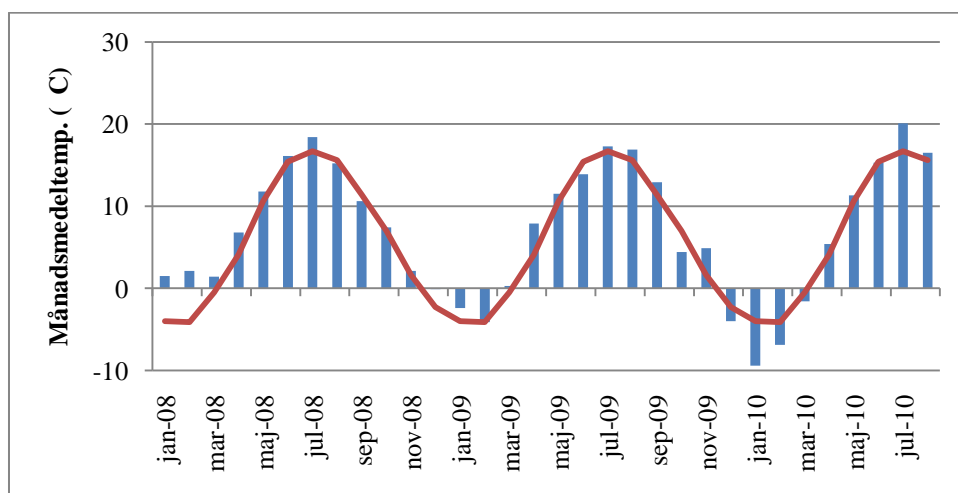
Samtliga resultat från den synoptiska provtagningen redovisas i bilaga 2. Resultat från de ordinarie provtagningsstationerna i Mälarens vattenvårdsförbunds övervakningsprogram går att hitta på www.slu.se/vatten-miljo.

Väder och vattentemperatur

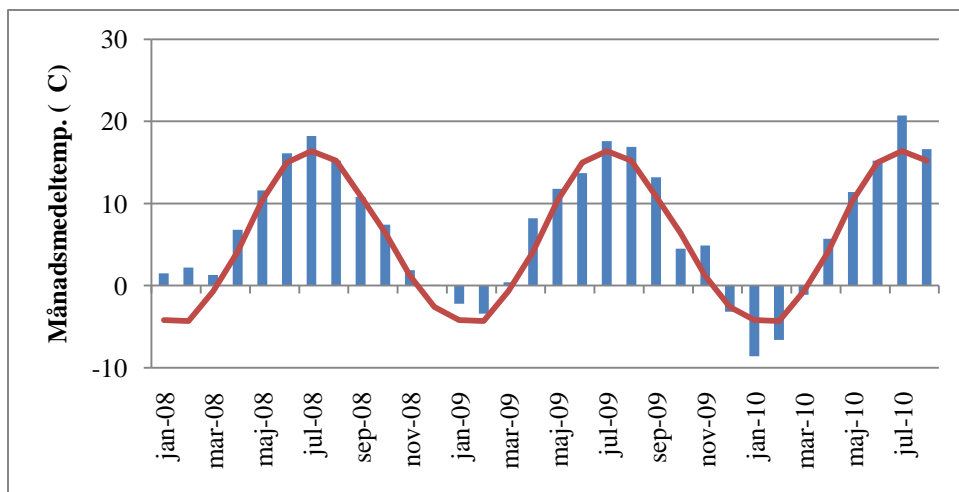
2008 var vintern ovanligt varm medan den 2010 var ovanligt kall (figur 2-3). Högsta månadsmedeltemperaturen erhöles i juli 2010.

Vattentemperaturen i ytvattnet var vid provtagningsstillfällena varmest 2010 med undantag för i punkt 12 och 36 då det var varmest 2009 (se bilaga 3). På de flesta stationerna var vattentemperaturen lägst 2008 men på ett antal stationer var temperaturen 2008 och 2009 väldigt likartad.

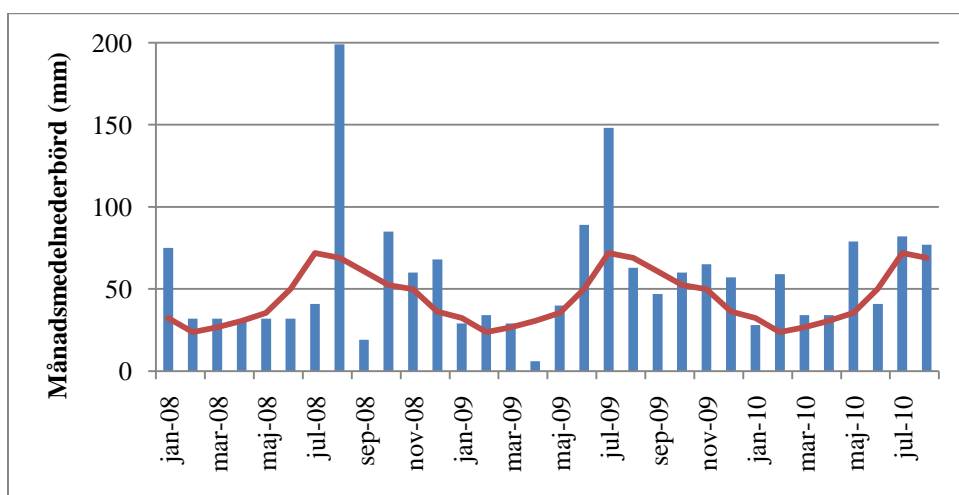
Sommaren 2008 kännetecknades av inledande torra månader som bröts i augusti av ett sommaroväder som medförde rikliga regnmängder. Nederbörden i augusti i Västerås var i nivå med rekordåret 1951 (figur 4-5). Sommaren 2009 var nederbörden betydligt högre under sommaren än normalt och 2010 var nederbörden högre än normalt i augusti i Uppsala.



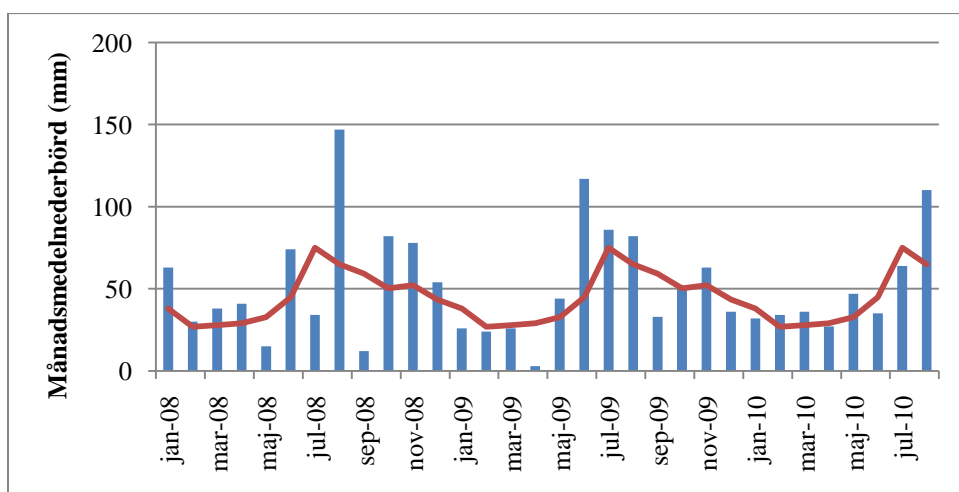
Figur 2: Temperatur vid väderstation Västerås 2008-2010 uttryckt som månadsmedel jämfört med medel för perioden 1961-1990 (röd linje). Källa: SMHI Väder och vatten



Figur 3: Temperatur vid väderstation Uppsala 2008-2010 uttryckt som månadsmedel jämfört med medel för perioden 1961-1990 (röd linje). Källa: SMHI Väder och vatten



Figur 4: Nederbörd vid väderstation Västerås 2008-2010 uttryckt som månadsmedel jämfört med medel för perioden 1961-1990 (röd linje). Källa: SMHI Väder och vatten



Figur 5: Nederbörd vid väderstation Uppsala 2008-2010 uttryckt som månadsmedel jämfört med medel för perioden 1961-1990 (röd linje). Källa: SMHI Väder och vatten

Näringsämnen

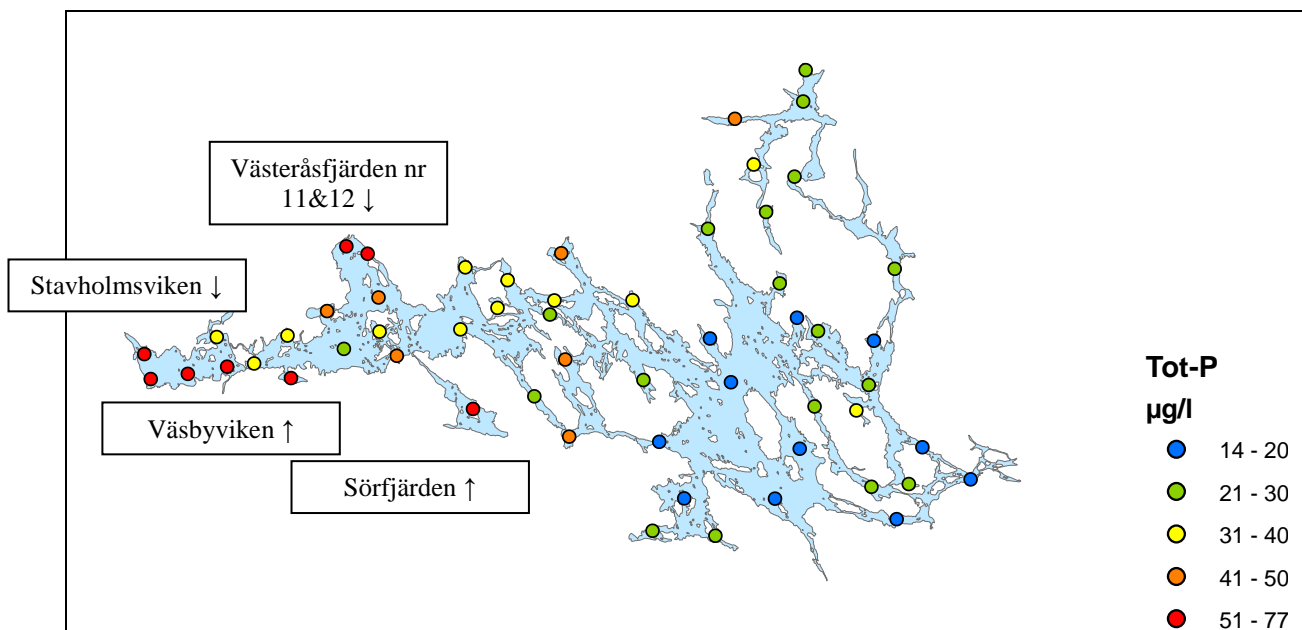
Fosfor, kväve och kisel är nödvändiga näringsämnen för växtplanktonproduktion. Förhöjda halter av dessa näringsämnen kan leda till algblomningar som i sin tur vid nedbrytning kan leda till syrgasbrist i bottenvattnet. Förutom en naturlig tillförsel av närsalter från den omgivande marken till vattnet tillförs näringsämnen också från brukad och gödslad jordbruksmark, reningsverk, industrier, dagvatten och enskilda avlopp. Kväve tillförs även genom atmosfärsdeposition direkt på sjöar och vattendrag och i sjöar kan fosfor frigöras från sedimenten vid syrgasbrist i bottenvattnet.

Halterna av näringsämnen var lägst i de sydöstra delarna av Mälaren (figurerna 6-10). Denna del av Mälaren har lägre halter på grund av att den saknar större tillflöden samt har en långsammare vattenomsättning jämfört med övriga Mälaren (Wallin 2000). I bassänger med långsam vattenomsättning "tvättas" större delen av tillförda näringsämnen ut och fastläggs i sedimenten.

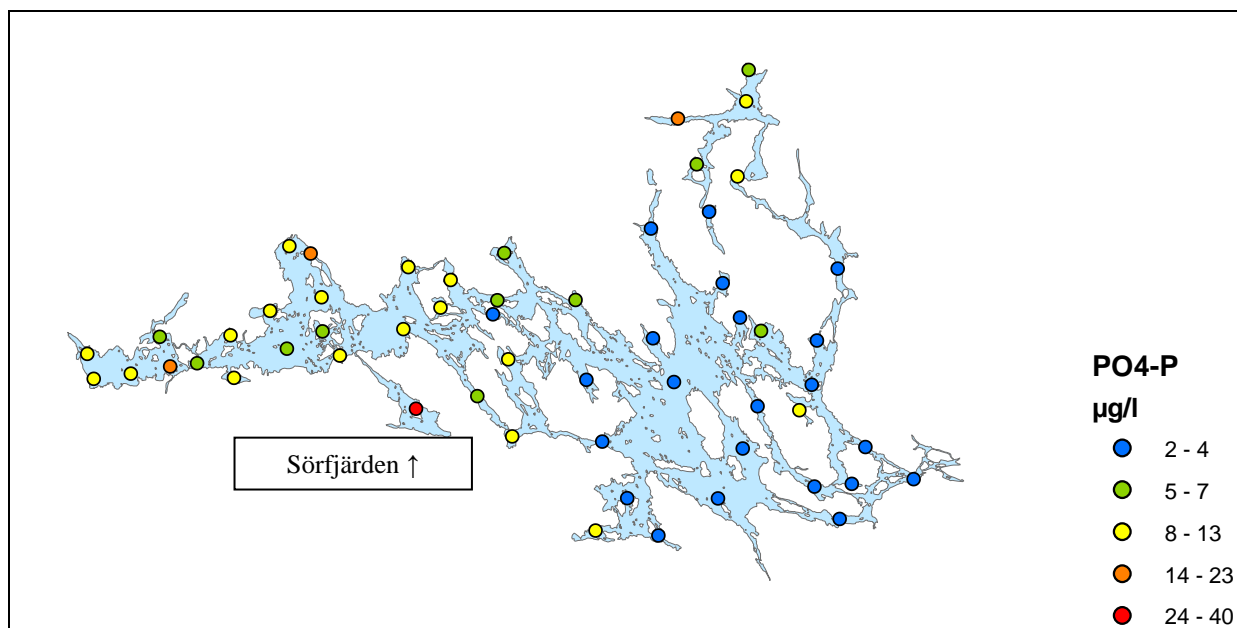
Högst halter av totalfosfor uppmättes i de västra delarna (Galten) samt i Västeråsfjärden, Väsbyviken och Sörfjärden. Stavholmsviken som föreslagits ingå i samma vattenförekomst som övriga stationer i Galten avviker genom att halterna totalfosfor var lägre.

I Galten, med undantag för Stavholmsviken (nr 4), var spridningen i totalfosfor mellan åren stor (bilaga 3). Variationen mellan åren beror på att Galten har den största tillrinningen från mynnande vattendrag och att variationer i vattenföringen får stort genomslag på vattenkemin. Även i Lårstaviken (nr 44) var variationen mellan åren stor (bilaga 3) på grund av att viken påverkas av tillflödet från Örsundaån, som är ett av tillflödena med högst fosfortillförsel (bilaga 4).

Sörfjärden (nr 16) avviker från övriga Mälaren med hög halt av oorganiskt fosfor (figur 7). Även 2009 var oorganiskt fosfor högt i denna fjärd (bilaga 2 och 3).



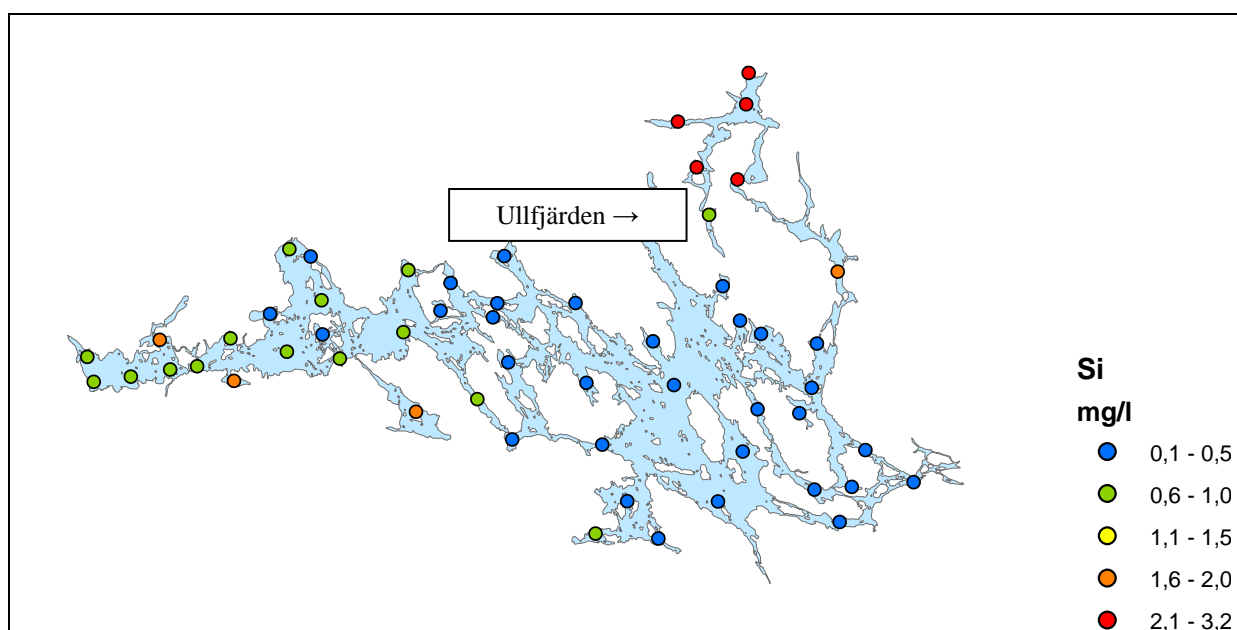
Figur 6: Totalfosfor ($\mu\text{g/l}$) i Mälaren 2010-08-23.



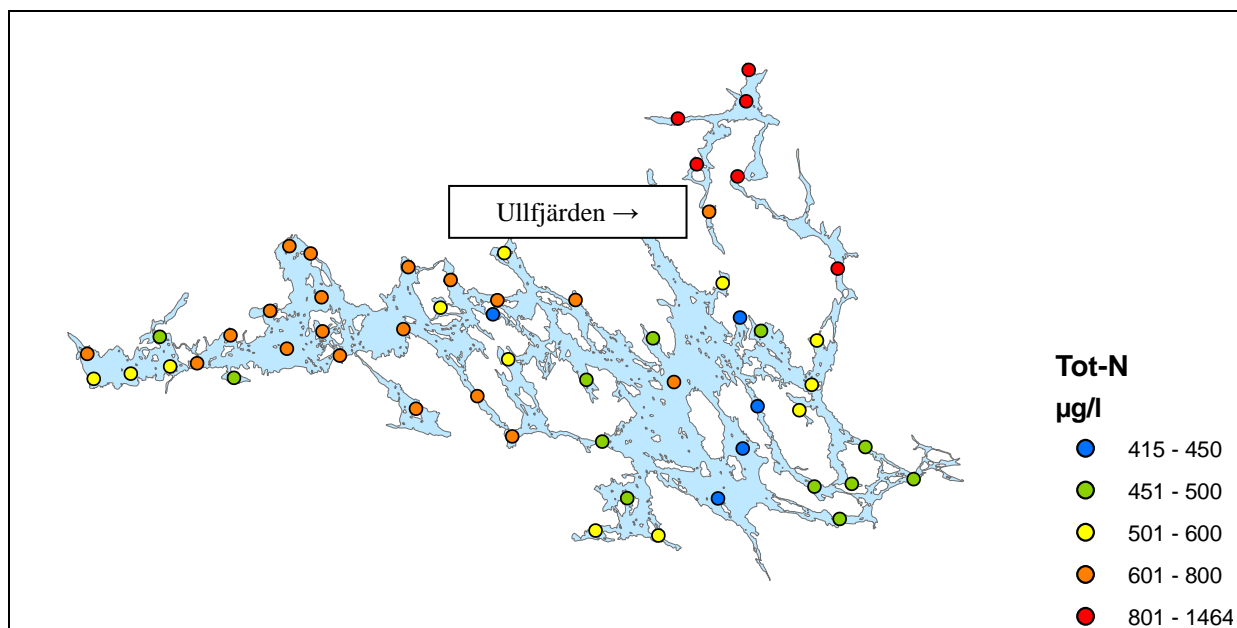
Figur 7: Fosfatfosfor (µg/l) i Mälaren 2010-08-23.

Totalkväve, nitrit+nitratkväve och kisel var högst i den nordöstra delen av Mälaren (figur 8-10). Örsundaån och Fyrisån som mynnar här har bland de högsta kvävehalterna av samtliga Mälarens tillflöden (bilaga 4). Anledningen är att tillrinningsområdet har stor andel av jordbruksmark samt att Uppsala reningsverk via Fyrisån bidrar till höga kvävehalter (bidrar med knappt hälften av nettotransporten totalkväve i Fyrisåns mynning).

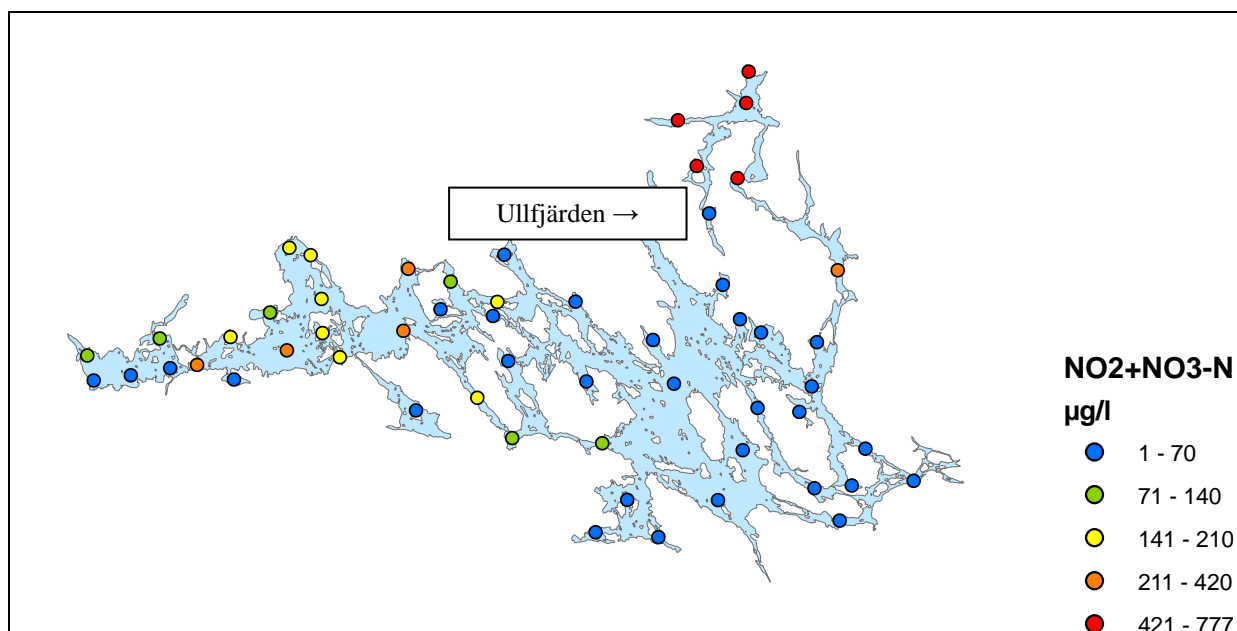
Ullfjärden avviker från övriga stationer i den nordöstra bassängen då den är mer näringsfattig (figur 8-10). Fjärden är förbunden med resten av Mälaren genom ett smalt sund vilket gör den mer lik en sjö än en fjärd. Fjärden består av lilla och stora Ullfjärden där lilla Ullfjärden mynnar i stora Ullfjärden, som i sin tur mynnar i Mälaren. Lilla Ullfjärdens avrinningsområde domineras av skog på grusås och en stor del av tillrinningen består av grundvatten. Stora Ullfjärdens avrinningsområde domineras av odlad mark och skog. Provtagningspunkten i den synoptiska undersökningen ligger i Stora Ullfjärden.



Figur 8: Kisel (mg/l) i Mälaren 2010-08-23.



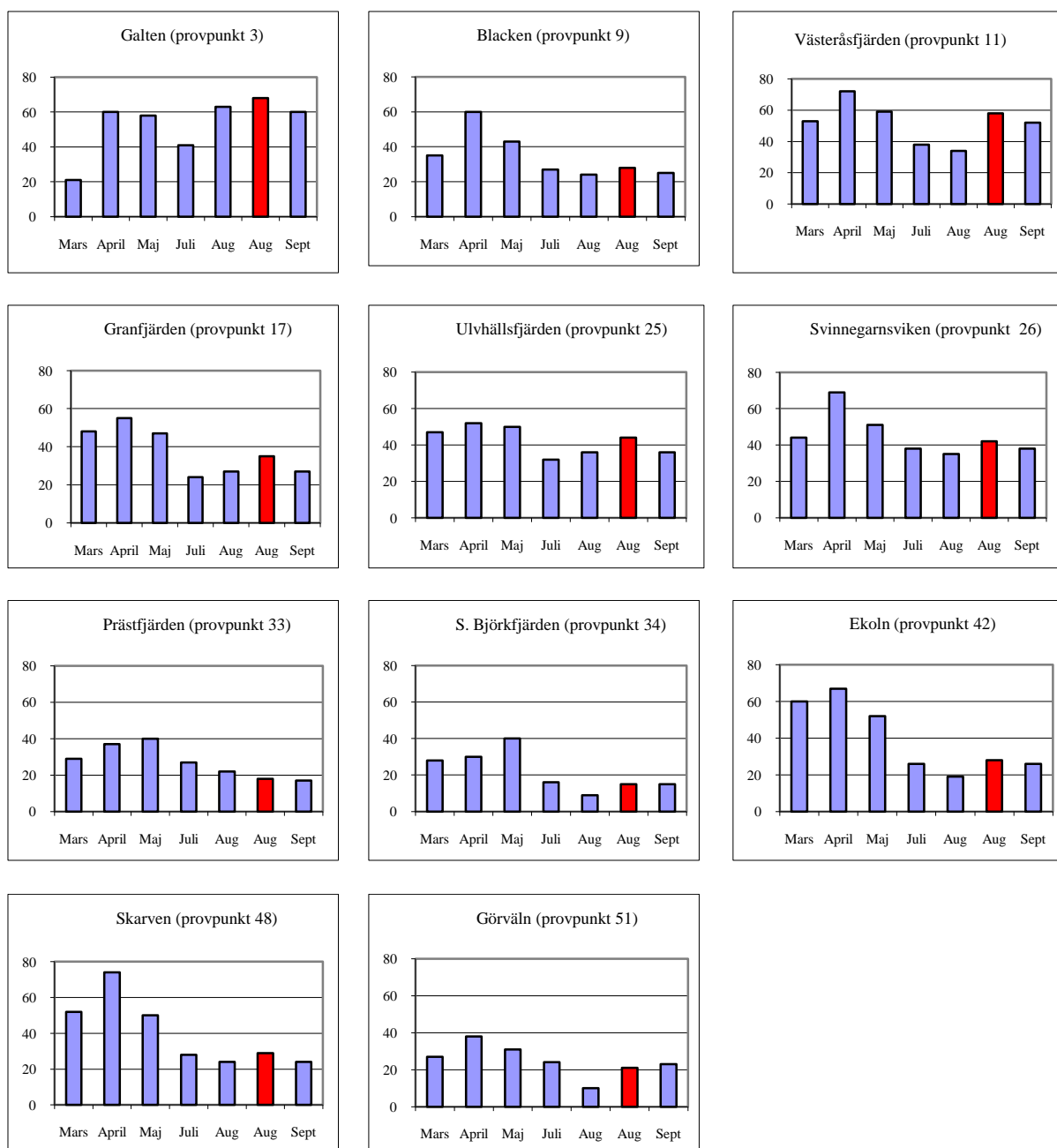
Figur 9: Totalkväve (µg/l) i Mälaren 2010-08-23.



Figur 10: Nitrit+nitratkväve (µg/l) i Mälaren 2010-08-23.

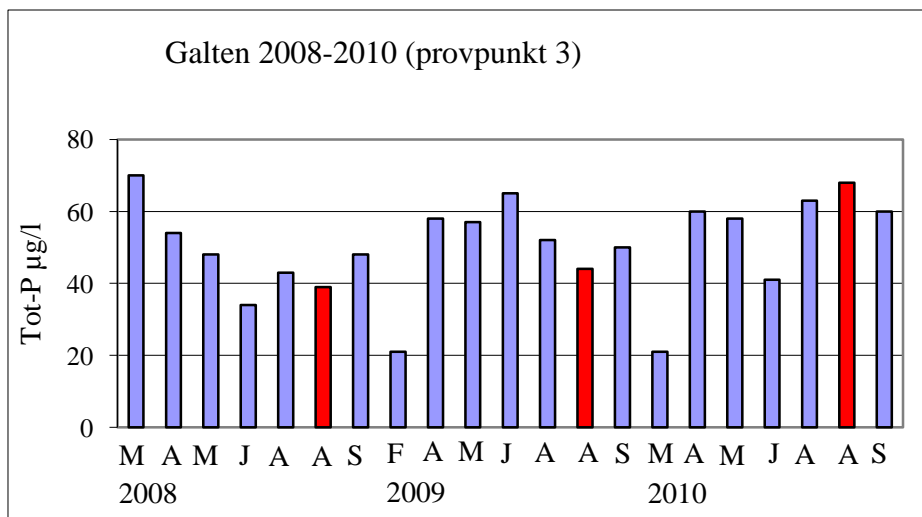
Halten näringsämnen varierar över året och under sommaren då tillrinningen är låg, vattenmassan temperaturskiktad och växtplanktonproduktionen hög är halten näringsämnen i ytvattnet lägre än under vintern och våren. Resultaten för totalfosfor 2010 i Mälarens ordinarie provtagningspunkter följer detta mönster med undantag för provpunkten som ligger i Galten (figur 11).

Galten är en grund fjärd som inte blir temperaturskiktad under sommaren vilket leder till att näringsämnen som frisätts vid nedbrytning av sedimenterade växt- och djurplankton i bottenvattnet kan blandas upp i ytvattnet via resuspension.



Figur 11: Totalfosfor ($\mu\text{g/l}$) i ytvattnet i Mälarens ordinarie provtagningsstationer 2010. Resultaten från den synoptiska undersökningen är rödmarkerade.

Galtens säsongsvariation skiljer sig åt mellan åren. Totalfosforvärdena var årslägsta vid vinterprovtagningen 2009 och 2010. Sannolikt på grund av att vattnet var temperaturskiktat under isen (figur 12). Halterna av syrgas, fosfat, totalfosfor, nitrit+nitrat och totalkväve blir vid en temperaturskiktning lägre i ytvattnet och högre i bottenvattnet (se hemsidan www.slu.se/vatten-miljo för resultat).



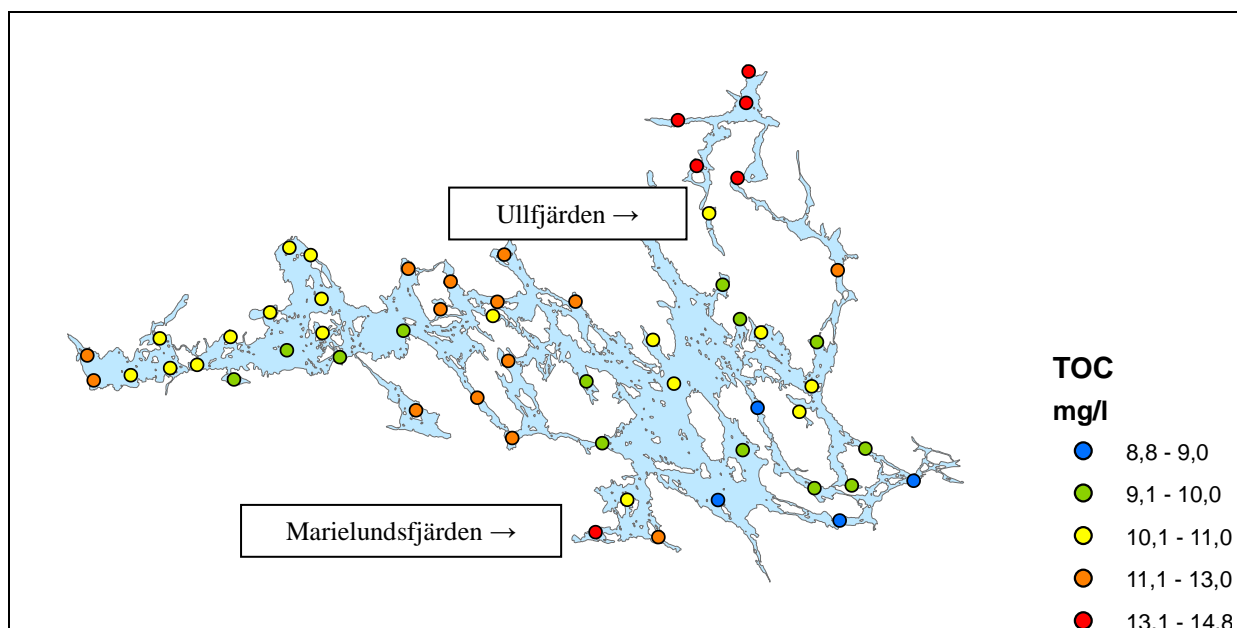
Figur 12: Totalfosfor ($\mu\text{g/l}$) i ytvattnet i Galten 2008-2010. Resultaten från den synoptiska undersökningen är rödmarkerade.

Organiska ämnen

Organiska ämnen i vattnet mäts som totalt organiskt kol (TOC). Högst halter uppmättes i nordöst vilket beror på att Fyrisån och Örsundaån mynnar där (figur 13). Dessa år transporterar stora mängder organiskt material från jordbruksmark och skog i tillrinningsområdet.

Variationen mellan åren är som störst i nordöstra Mälaren med högsta värdena 2009 och lägsta värdena 2008 (bilaga 3). Samma mönster mellan åren syns i tillflödena Örsundaån och Fyrisån (bilaga 4).

I hela Mälaren, med undantag för Väsbyviken (nr 7), så var TOC lägst 2008. I Marielundsfjärden (nr 31) erhöles betydligt högre värden 2010 än övriga år (bilaga 3).



Figur 13: TOC (mg/l) i Mälaren 2010-08-23.

Ljusförhållanden

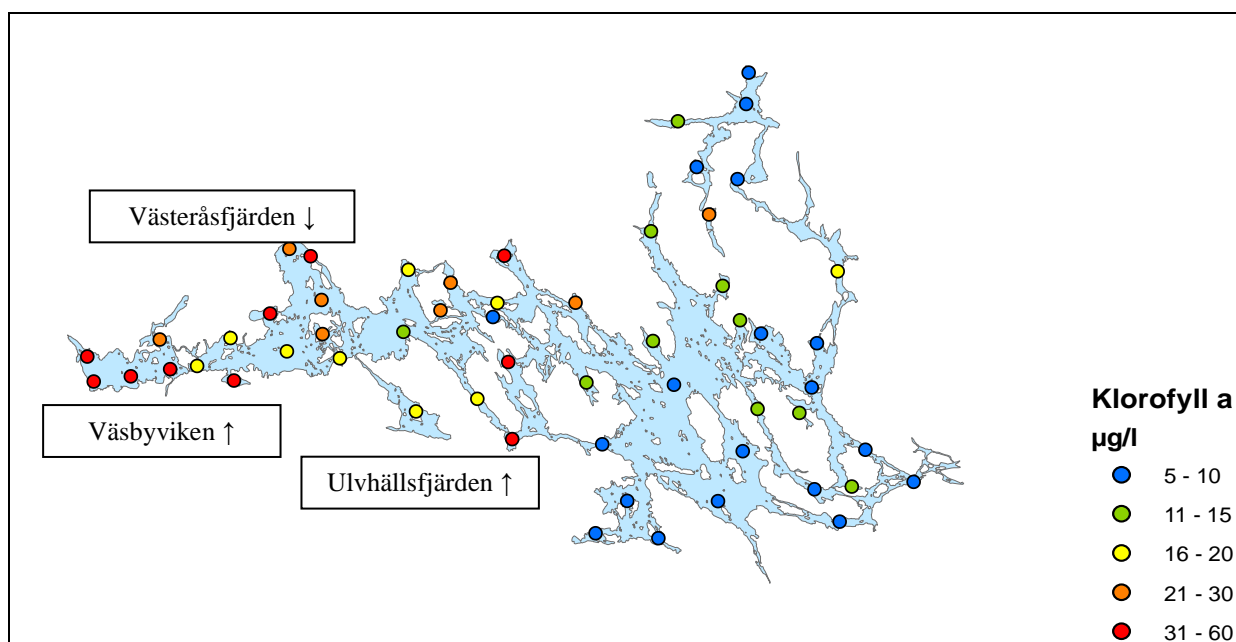
Ljusförhållandena i vattnet är av avgörande betydelse för många vattenlevande organismer. Detta gäller främst primärproducenter som växtplankton och undervattensväxter. Ljusförhållandena påverkas av vattenfärgen samt förekomsten av växtplankton och lerpartiklar.

Klorofyll

Klorofyll är ett indirekt mått på biomassan växtplankton. Halten klorofyll i den synoptiska undersökningen var högst i den västra delen av Mälaren samt i mindre fjärdar som till exempel Väsbyviken, Västeråsfjärden och Ulvhällsfjärden (figur 14).

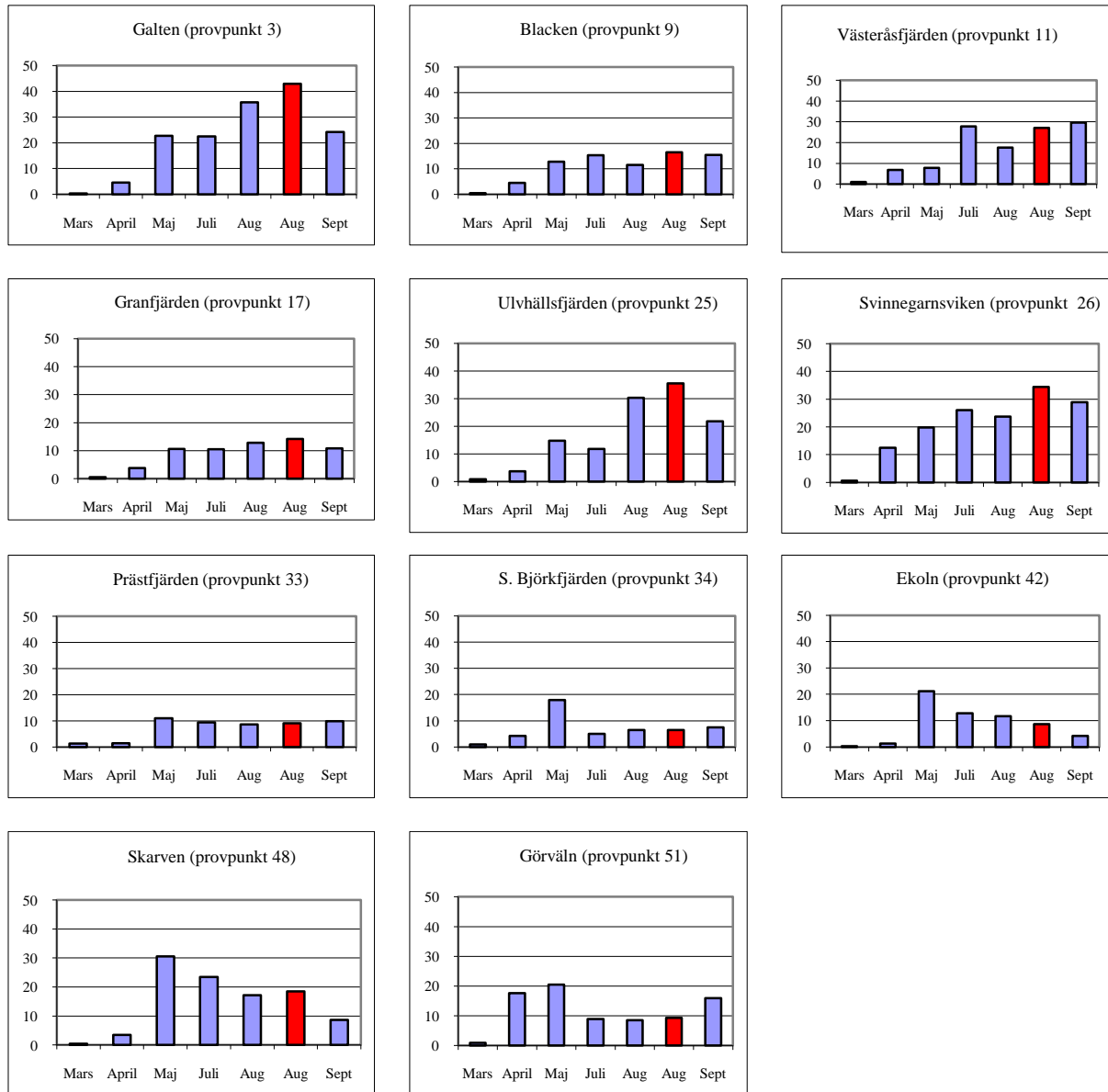
Skillnaden i klorofyllhalt mellan åren var som högst i de västra delarna (bilaga 3). På flera av de västra stationerna var klorofyllhalten högst 2010 men en avvikande station var Västeråsfjärden (nr 12) där klorofyllhalten var som högst 2009. Denna skillnad mellan stationerna kan bero på att vattentemperaturen i Västeråsfjärden (nr 12) var högre 2009 än 2010 medan det vid övriga provpunkter var varmast 2010 (bilaga 3).

I de nordöstra delarna av Mälaren var klorofyllhalten i Lårstaviken (nr 44), Gorran (nr 45) och Skofjärden (nr 47) högre 2008 än övriga år (bilaga 3).



Figur 14: Klorofyll-a (µg/l) i Mälaren 2010-08-23.

Säsongvariationen av halten klorofyll skiljer sig åt mellan de västra och östra delarna av Mälaren (figur 15). I de västra delarna uppmättes högst halter under sommarmånaderna och i de nordöstra delarna uppmättes högst halter under våren (Ekoln, Skarven och Görvål). Liknande resultat erhöles 2008 och 2009. I Galten, Ulvhällsfjärden och Svinnegarnsviken uppmättes de högsta klorofyllhalterna under året vid den synoptiska provtagningen.



Figur 15: Klorofyll-a ($\mu\text{g/l}$) i ytvattnet vid Mälarens ordinarie provtagningsstationer 2010. Resultaten från den synoptiska undersökningen är rödmarkerade.

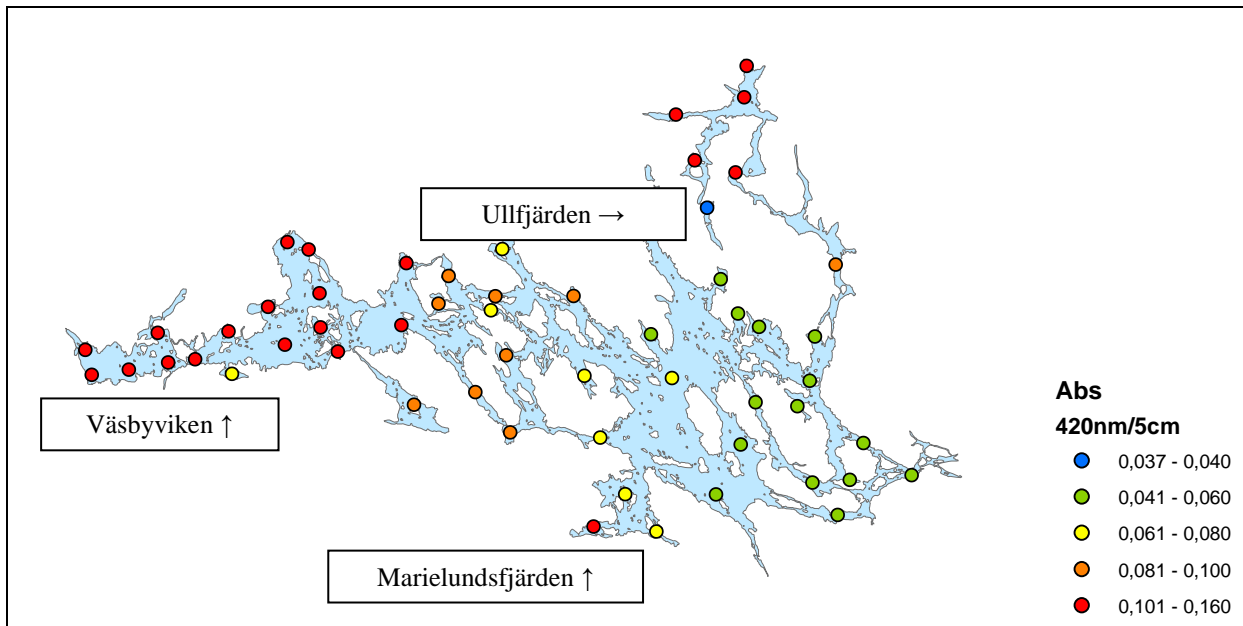
Vattenfärg

Vattenfärgen mäts som absorbans på filtrerat vatten. Vattenfärgen påverkas av tillförseln av humusämnen från tillrinningsområdet. Det mest färgade vattnet uppmättes i de delar av Mälaren som har störst tillrinning dvs. i västra delen (figur 16). I den nordöstra delen uppmättes lika höga halter som i västra delen vid provtagningen 2009 och 2010.

Väsbyviken (nr 7) och Ullfjärden (nr 46) hade avvikande låg absorptions 2010 jämfört med närliggande stationer på samma sätt som tidigare år (figur 16 och bilaga 3).

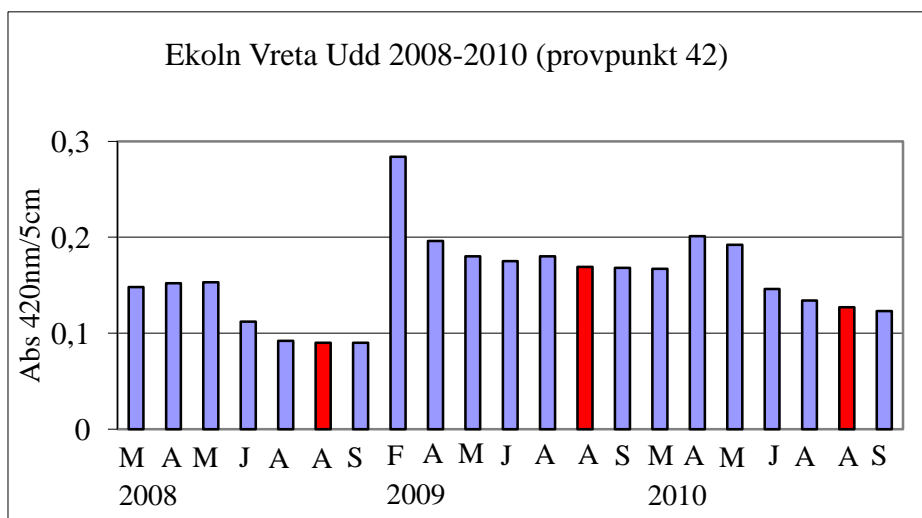
Marielundsfjärden hade avvikande hög absorptions 2010 (figur 16). Tidigare år har Marielundsfjärden och närliggande Gripsholmsviken haft snarlik vattenkemi men det här året har troligtvis tillrinning från Räckstaån synbart påverkat kemien i Marielundsfjärden.

Skillnaden i färg mellan åren var som störst i de nordöstra delarna (bilaga 3). Högsta värdena erhöles 2009 och lägsta värdena 2008.



Figur 16: Absorptions på filtrerat (420nm) vatten i Mälaren 2010-08-23.

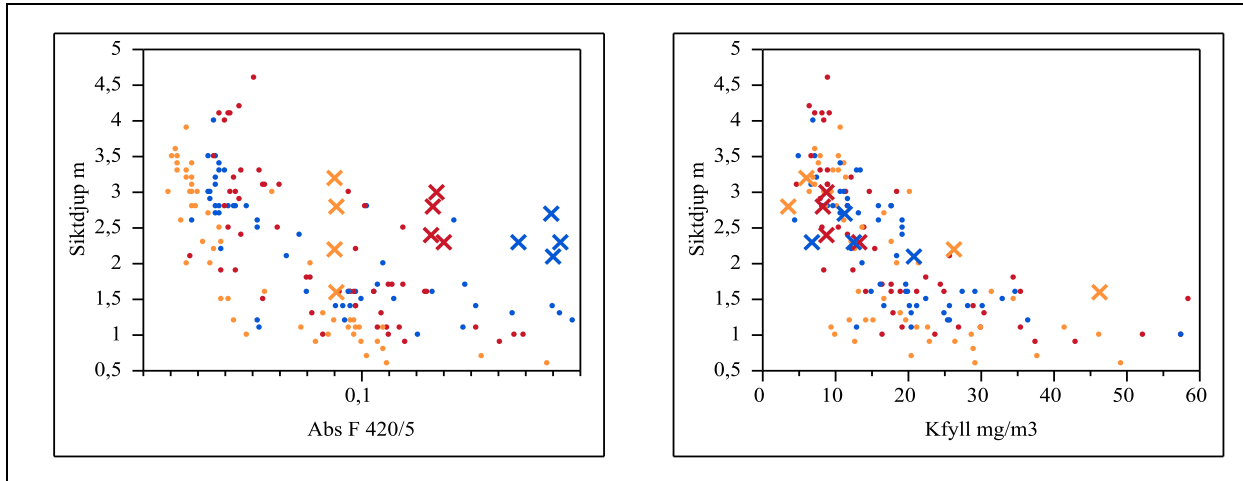
Vattenfärgen är som högst i början av året pga. av den större tillrinningen under vinterhalvåret då humusämnen tillförs från tillrinningsområdet. Humusämnena bryts efterhand ner och späds ut med klarare vatten. Resultaten för absorptions 2008-2010 i Mälarens ordinarie provtagningsprogram följer denna säsongsvariation (se exempel i figur 17).



Figur 17: Absorptions i ytvattnet i Ekoln Vreta Udd 2008-2010. Resultaten från den synoptiska undersökningen är markerade i rött.

Siktdjup

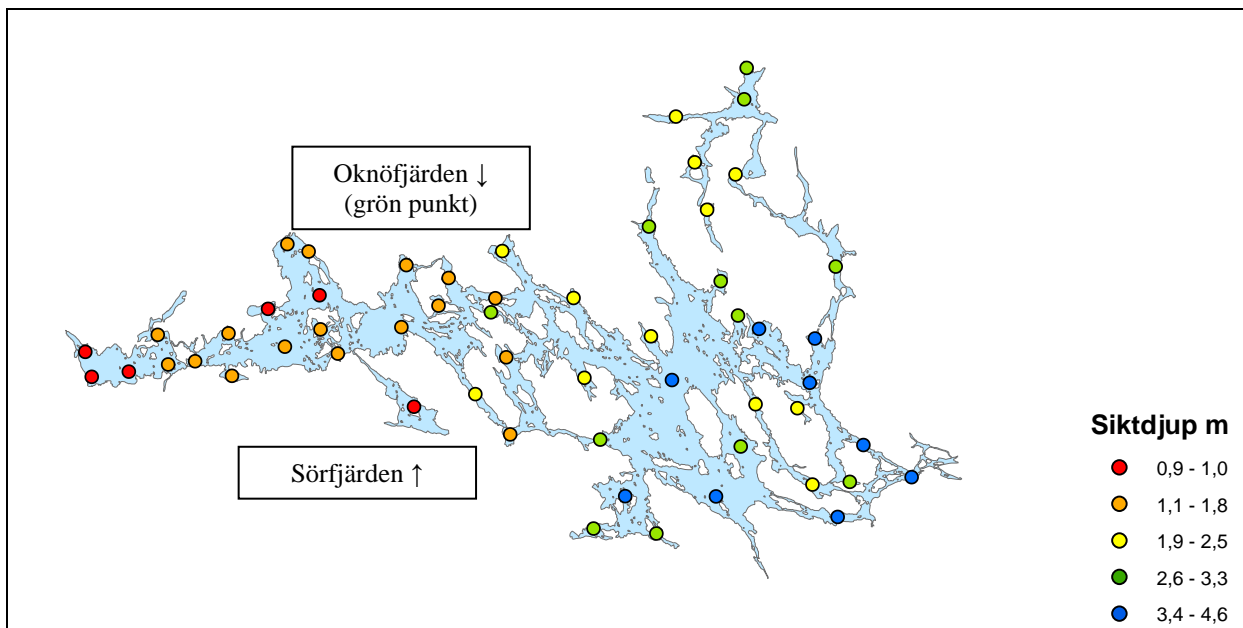
Siktdjup ger information om vattnets färg, grumlighet samt mängden växtplankton i vattnet. Siktdjupet korrelerar således vanligtvis med klorofyllhalten och absorbansen (figur 18). I den nordöstra delen av Mälaren (nr 42-45) är korrelationen mellan siktdjup och absorbans inte lika god som i övriga Mälaren. Skillnaden i vattenfärgen mellan åren påverkar inte siktdjupet nämnvärt.



Figur 18: Korrelationen mellan siktdjup och absorbans respektive klorofyll i synoptiska provtagningen av Mälaren 2008-2010. X = nordöstra delen av Mälaren (nr 42-45) Orange=2008 Blått=2009 Rött=2010

Siktdjupet skiljde sig mellan de västra och de östra delarna av Mälaren liksom tidigare år. I de västra delarna var siktdjupet mindre än i de östra delarna (figur 19). Anledningen är dels att växtplanktonproduktionen var högre där och dels på grund av den högre vattenfärgen.

Siktdjupet i provpunkt 23 (Oknöfjärden) är liksom tidigare år större än i de närliggande provpunkterna (figur 19 och bilaga 3). Väntholmsviken (nr 52) avviker liksom tidigare år med ett mindre siktdjup (bilaga 3).

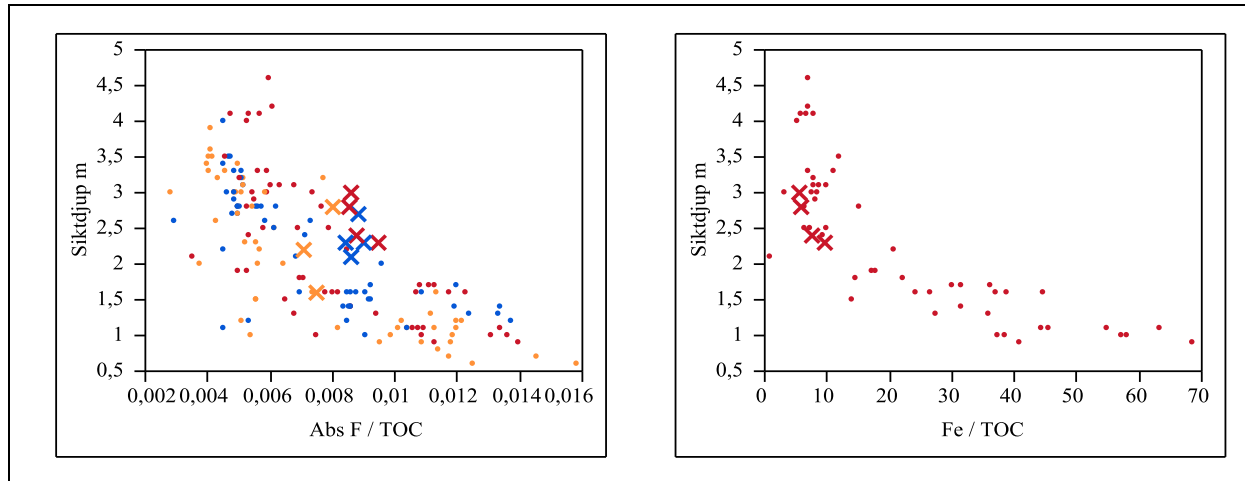


Figur 19: Siktdjupet i Mälaren 2010-08-23.

Ljusförhållandena i nordöstra Mälaren

En anledning till att den ökade absorbansen i nordöstra delen inte påverkar siktdjupet (figur 18) är att absorbansen inte helt och hållet speglar vattenfärgen. Ett mått som istället kan användas för att förklara färgen är absorbans per TOC alternativt järn per TOC. Korrelationen mellan siktdjup och absorbans per TOC respektive järn per TOC är god (figur 20).

En undersökning av bl.a. Stephan Köhler vid institutionen för vatten och miljö, SLU, pågår där man mer ingående tittar på skillnaderna i kolsammansättning och vattenfärg i Mälaren. Se bilaga 5 för mer information.



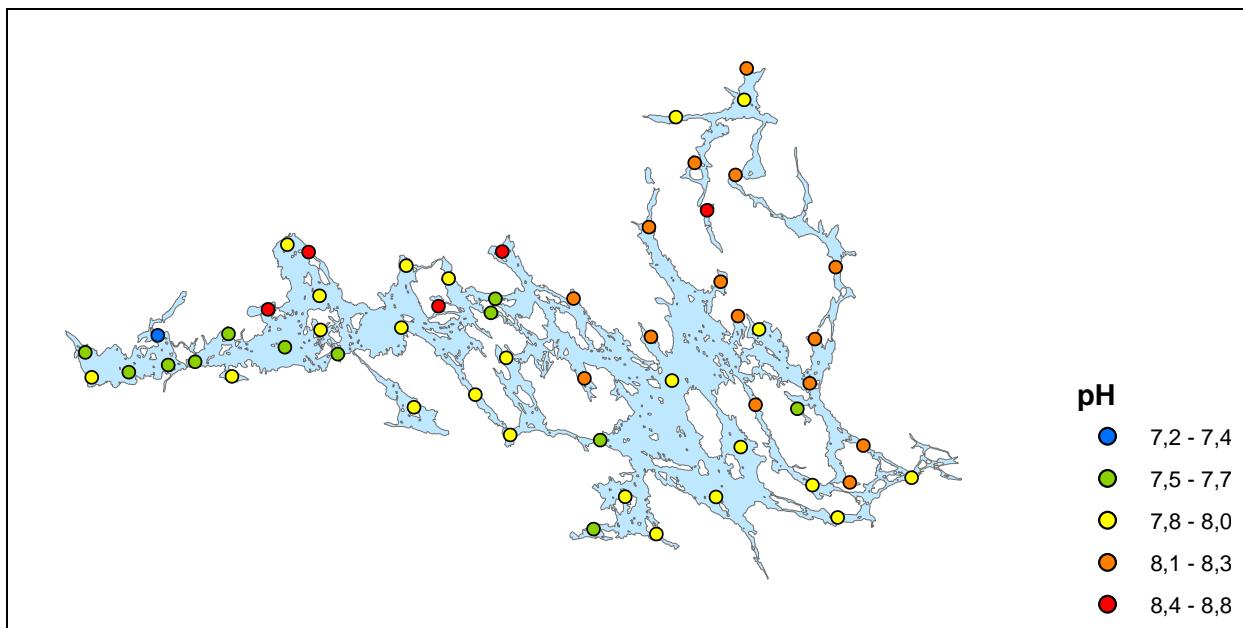
Figur 20: Korrelationen mellan siktdjup och absorbans/TOC respektive järn/TOC i synoptiska provtagningen av Mälaren 2008-2010. X = nordöstra delen av Mälaren (nr 42-45) Orange=2008 Blått=2009 Rött=2010

Alkalinitet och pH

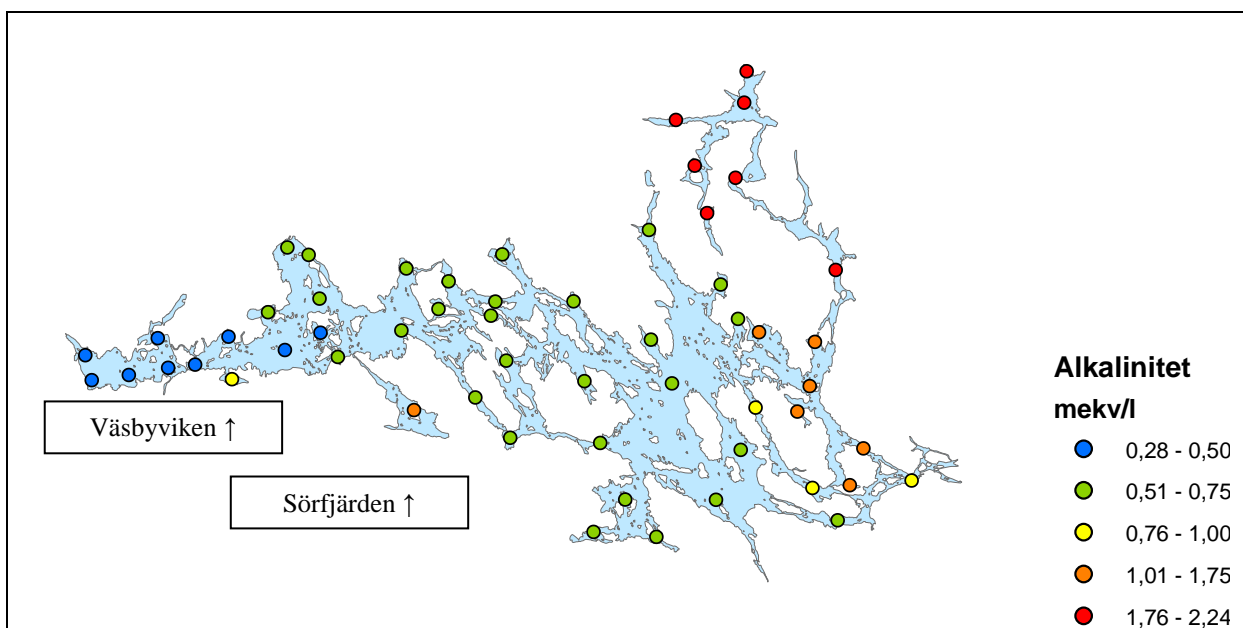
I Mälaren låg pH över 7 2010 vilket indikerar neutrala förhållanden (figur 21).

Alkaliniteten var liksom tidigare år högst i nordöstra delen av Mälaren (figur 22 och bilaga 3). Orsaken till den höga alkaliniteten är de uppländska kalkrika lerorna i tillrinningsområdet. Alkaliniteten minskar desto längre västerut man kommer men buffertförmågan är mycket god i hela Mälaren. Spridningen mellan åren är liten i jämförelse med hur pass stor skillnad det är mellan provpunkterna (bilaga 3).

Alkaliniteten i Väsbyviken och Sörfjärden avvek från övriga närliggande stationer med högre alkalinitet (figur 22 och bilaga 3).



Figur 21: pH i Mälaren 2010-08-23.



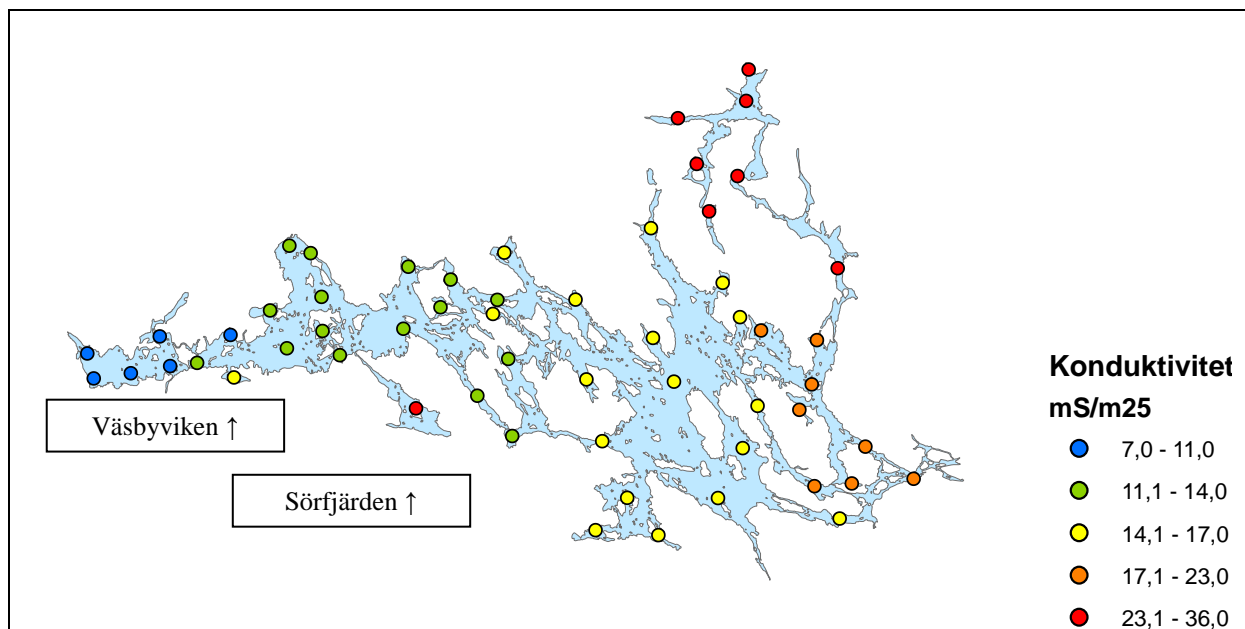
Figur 22: Alkalinitet (mekv/l) i Mälaren 2010-08-23.

Konduktivitet

Vattnets konduktivitet beror på dess innehåll av lösta joner, vilket är viktigt såväl rent kemiskt, då det avgör hur olika ämnen kan uppträda i vattnet, som biologiskt eftersom alla vattenorganismer är beroende av hur mycket lösta joner det finns i det omgivande vattnet (bland annat pga. osmos). Hög konduktivitet tyder i allmänhet på lättvittrade jordar i tillrinningsområdet eller annan typ av påverkan från omgivningen. Periodvis förhöjning av konduktiviteten i bottenvattnet kan tyda på läckage av joner från sedimenten, vanligen som ett resultat av syrgasbrist.

Nordöstra Mälaren och Sörfjärden skiljde sig markant från övriga Mälaren (figur 23). Vid dessa provpunkter samt längst västerut var det en variation i konduktiviteten mellan åren med högst värden 2008 (bilaga 3). I Stavholmsviken (nr 4) var variationen betydligt mindre än i närliggande Galten och konduktiviteten har samtliga år varit som lägst i denna provpunkt.

Konduktiviteten i Väsbyviken var högre än i de närliggande stationerna i Blacken (figur 23). Variationen mellan åren var mycket liten (bilaga 3).



Figur 23: Konduktivitet (mS/m25) i Mälaren 2010-08-23.

Litteratur

Tjällén C. 2009. Synoptisk undersökning av Mälarens vattenkemi 2009-08-25. Institutionen för vatten och miljö, SLU, Uppsala: Rapport 2009:18

SMHI 2008. Väder och Vatten. Månadsskrift från SMHI.

SMHI 2009. Väder och Vatten. Månadsskrift från SMHI.

SMHI 2010. Väder och Vatten. Månadsskrift från SMHI.

Svensson M. 2010-01-13. Likhetsanalys: vattenkemi i provpunkterna i de synoptiska provtagningarna av Mälaren 2008 och 2009. PM Länsstyrelsen Västmanlands län

Svensson M. 2010-10-05. Förslag till vattenförekomstindelning i Mälaren för vattenförvaltning. PM Länsstyrelsen Västmanlands län

Sonesten L., Wallin M., Vrede T., Wallman K. 2010. Miljöövervakning i Mälaren 2009. Institutionen för vatten och miljö, SLU, Uppsala: Rapport 2010:7

Vattenmyndigheten. 2008. Kartlägningsrapport för Norra Östersjöns vattendistrikt – preliminär bedömning av tillståndet i våra vatten.

Wallman K., Sonesten L., Wallin M. 2009. Miljöövervakning i Mälaren 2008. Institutionen för miljöanalys, SLU, Uppsala: Rapport 2009:17

Wallman K. 2008. Synoptisk undersökning av Mälarens vattenkemi 2008-08-25. Institutionen för miljöanalys, SLU, Uppsala: Rapport 2008:23

Wallin, M. (red) 2000. Mälaren. Miljötilstånd och utveckling 1965-98. – Mälarens vattenvårdsförbund, Västerås, ISBN 91-575-5986-9.

Bilaga 1. Provtagningspunkter

Bilaga 1 - Provtagningspunkter

Provpunkt	X	Y	Bassäng	Fjärd/Vik
1	6594349	1516062	A	Galten
2	6591133	1516887	A	Galten
3	6591800	1521700	A	Galten *
4	6596566	1525434	A	Stavholmsviken
5	6592732	1526803	A	Galten
6	6593125	1530282	B	Lilla Blacken
7	6591252	1535048	B	Väsbyviken
8	6596751	1534611	B	Lilla Blacken
9	6595030	1541900	B	Blacken *
10	6599918	1539717	B	Blacken
11	6608310	1542220	B	Västeråsfjärden *
12	6607363	1544979	B	Västeråsfjärden
13	6601695	1546393	B	Västeråsfjärden
14	6597269	1546526	B	Blacken
15	6594139	1548768	B	Granfjärden
16	6587238	1558629	B	Sörfjärden
17	6597550	1556970	B	Granfjärden *
18	6605593	1557639	B	Granfjärden
19	6600350	1561780	B	Grisfjärden
20	6588875	1566568	B	Strängnäsfjärden
21	6603924	1563099	B	Oxfjärden
22	6601299	1569153	B	Oxfjärden
23	6599478	1568575	C	Oknöfjärden
24	6593649	1570551	C	Tynnelsöfjärden
25	6583680	1571070	C	Ulvhällsfjärden *
26	6607430	1570060	C	Svinnegarnsviken *
27	6601328	1579265	C	Arnöfjärden
28	6590996	1580675	C	Arnöfjärden
29	6582982	1582725	C	Prästfjärden
30	6575651	1585966	C	Gripsholmsviken
31	6571478	1581884	C	Marielundsfjärden
32	6570837	1589991	C	Gripsholmsviken
33	6590720	1592030	C	Prästfjärden *
34	6575620	1597720	C	S. Björkfjärden *
35	6603525	1598321	C	N. Björkfjärden
36	6599076	1600557	C	N. Björkfjärden
37	6587582	1602854	C	Långtarmen
38	6582087	1600930	C	S. Björkfjärden
39	6577145	1610188	C	Långtarmen
40	6596373	1589282	C	N. Björkfjärden
41	6610594	1589027	C	N. Björkfjärden
42	6627090	1601360	D	Ekoln *
43	6631154	1601694	D	Ekoln
44	6624833	1592522	D	Lårstaviken
45	6618907	1594946	D	Gorran
46	6612778	1596558	D	Stora Ullfjärden
47	6617359	1600241	D	Skofjärden
48	6605420	1613220	D	Skarven *
49	6596083	1610513	E	Görvåln
50	6597332	1603284	E	Görvåln
51	6590360	1609840	E	Görvåln *
52	6587071	1608260	E	Väntholmsviken
53	6577515	1615050	E	Görvåln
54	6582299	1616812	F	Fiskarfjärden
55	6572967	1613460	F	Rödstensfjärden
56	657811	1623048	F	Riddarfjärden

* Ingår i det ordinarie provtagningsprogrammet

Bilaga 2. Vattenkemiska data

Bilaga 2 - Vattenkemi i Mälaren vid synoptisk undersökning augusti 2008-2010

Provpunkt	År	Sikt djup m	Temp. °C	pH	Kond. mS/m25	Abs F 420/5	Alk/Acid mekv/l	Ca mekv/l	Mg mekv/l	Na mekv/l	K mekv/l	SO4_IC mekv/l	Cl mekv/l	F mg/l	NH4_N µg/l	PO4_P µg/l	Tot-P µg/l	Tot-N_TN µg/l	TOC mg/l	NO2+NO3_N µg/l	Si mg/l	Klorofyll a mg/m ³	Fe µg/l	Mn µg/l	Al_ICPAES µg/l
1	2008	0,7	17,7	7,61	12,4	0,144	0,471	0,476	0,243	0,466	0,059	0,376	0,262	0,25	12	12	51	505	9,9	125	1,6	37,68			
1	2009	1,2	18,3	7,51	8,58	0,177	0,344	0,329	0,165	0,292	0,036	0,204	0,193	0,2	13	9	48	477	12,9	3	0,26	25,85			
1	2010	1	19,1	7,58	11	0,159	0,42	0,416	0,202	0,363	0,047	0,272	0,228	0,25	20	10	74	708	11,7	127	0,76	52,33	680	110	230
2	2008	0,6	18	7,16	13,2	0,168	0,434	0,417	0,233	0,597	0,064	0,506	0,227	0,22	19	21	78	489	10,6	102	3,35	49,29			
2	2009	1,3	18,3	7,32	9,19	0,173	0,357	0,35	0,174	0,314	0,038	0,236	0,201	0,2	16	9	46	546	13	24	0,67	24,95			
2	2010	1	19,1	7,76	10,6	0,156	0,406	0,397	0,196	0,356	0,044	0,285	0,212	0,24	20	10	77	597	11,9	7	0,8	57,56	680	92	260
3	2008	0,8	18,3	7,74	12,1	0,108	0,464	0,466	0,229	0,448	0,051	0,368	0,253	0,24	10	8	39	546	9,5	73	0,84	29,12			
3	2009	1,4	18,3	7,53	8,3	0,17	0,33	0,322	0,162	0,285	0,035	0,2	0,184	0,19	11	8	44	479	12,7	2	0,2	20,17			
3	2010	0,9	19	7,56	10,1	0,151	0,385	0,388	0,19	0,32	0,042	0,251	0,201	0,23	27	12	68	554	10,8	63	0,78	42,92	740	100	310
4	2008	0,9	18,5	7,28	7,49	0,106	0,315	0,337	0,147	0,227	0,032	0,149	0,173	0,24	8	5	32	444	9	74	1,47	23,05			
4	2009	1,7	19	7,15	6,22	0,138	0,265	0,278	0,124	0,168	0,026	0,113	0,132	0,2	16	6	32	575	11,5	131	1,91	16,19			
4	2010	1,6	19,2	7,22	6,98	0,124	0,284	0,303	0,129	0,186	0,028	0,121	0,143	0,22	16	6	32	500	10,1	72	1,58	21,33	450	45	140
5	2008	0,9	18,3	7,67	11,1	0,083	0,442	0,449	0,215	0,379	0,045	0,304	0,241	0,24	6	5	35	372	8,7	2	0,52	26,53			
5	2009	1,3	18,3	7,48	7,76	0,155	0,315	0,309	0,151	0,249	0,032	0,179	0,168	0,19	10	7	41	463	12,5	2	0,39	20,44			
5	2010	1,1	19,1	7,46	9,4	0,142	0,371	0,376	0,182	0,282	0,039	0,216	0,19	0,24	44	15	58	512	10,6	67	0,82	30,11	670	97	270
6	2008	1	17,9	7,57	11,5	0,088	0,456	0,487	0,231	0,37	0,048	0,322	0,251	0,24	11	6	39	460	8,9	92	0,97	28,87			
6	2009	1,4	18,3	7,28	8,78	0,142	0,36	0,373	0,172	0,266	0,036	0,208	0,187	0,21	11	7	34	512	11,9	91	0,86	16,81			
6	2010	1,7	19,2	7,46	11,6	0,115	0,48	0,526	0,222	0,286	0,045	0,273	0,229	0,24	17	6	33	666	10,2	247	0,95	17,82	320	38	180
7	2008	1	18	8,14	15,3	0,058	0,697	0,651	0,348	0,455	0,063	0,372	0,352	0,35	5	5	51	687	10,8	2	1,98	46,23			
7	2009	1,2	18,5	7,66	15,3	0,062	0,736	0,622	0,34	0,434	0,065	0,327	0,349	0,37	8	8	70	584	11,6	8	2,9	36,58			
7	2010	1,5	19,3	7,88	15,5	0,064	0,779	0,65	0,342	0,402	0,064	0,276	0,328	0,4	6	8	64	488	9,9	1	1,72	58,47	140	120	57
8	2008	1,6	18,5	7,51	11,9	0,095	0,463	0,519	0,242	0,36	0,05	0,33	0,255	0,24	8	7	30	532	8,4	208	1,46	13,16			
8	2009	1,6	19,1	7,45	9,92	0,126	0,422	0,424	0,19	0,275	0,039	0,248	0,211	0,22	12	6	36	599	11,6	125	0,96	19,63			
8	2010	1,6	19,4	7,5	10,7	0,123	0,423	0,451	0,203	0,272	0,041	0,24	0,212	0,24	27	8	35	613	10,5	190	0,92	18,9	390	54	200
9	2008	1,1	17,8	7,45	12,4	0,099	0,474	0,558	0,252	0,357	0,053	0,348	0,263	0,23	6	12	30	714	8,8	332	1,86	9,46			
9	2009	2	18,4	7,49	11,2	0,108	0,469	0,499	0,211	0,299	0,044	0,289	0,232	0,22	9	5	30	560	11,3	128	0,68	13,72			
9	2010	1,7	19	7,58	12	0,111	0,497	0,548	0,228	0,291	0,047	0,286	0,238	0,24	10	6	28	665	10	283	0,89	16,47	300	39	190
10	2008	0,7	18	7,85	12,4	0,102	0,489	0,559	0,255	0,365	0,054	0,351	0,266	0,23	7	8	33	656	8,7	190	1,45	20,41			
10	2009	1,6	19	7,88	11,3	0,105	0,488	0,507	0,221	0,309	0,045	0,291	0,24	0,23	9	5	31	476	11,6	14	0,29	20,07			
10	2010	0,9	19,2	8,41	11,9	0,116	0,505	0,534	0,232	0,294	0,047	0,278	0,243	0,24	13	9	44	750	10,3	113	0,33	37,56	420	52	250
11	2008	0,6	17,9	7,82	13,6	0,109	0,556	0,614	0,272	0,406	0,063	0,357	0,302	0,24	11	13	47	757	8,7	286	1,49	29,16			
11	2009	1,1	19,1	7,59	12,3	0,137	0,537	0,565	0,248	0,346	0,055	0,283	0,265	0,25	10	9	51	699	13,2	101	0,7	20,55			
11	2010	1,1	19,2	7,81	12,8	0,109	0,548	0,564	0,245	0,32	0,052	0,288	0,265	0,23	12	13	58	695	10,3	206	0,53	27,11	470	85	270
12	2008	0,9	17,8	7,6	13	0,1	0,52	0,587	0,264	0,385	0,059	0,36	0,293	0,24	11	16	39	696	9,2	259	1,48	12,78			
12	2009	1	19,8	8,34	12,3	0,121	0,543	0,549	0,243	0,338	0,052	0,299	0,264	0,24	6	30	76	699	13,4	2	0,44	57,54			
12	2010	1,1	19,1	8,32	13,1	0,114	0,561	0,586	0,252	0,333	0,055	0,292	0,274	0,24	14	14	60	693	10,6	178	0,4	35,48	580	74	330
13	2008	1,2	17,7	7,65	12,5	0,096	0,486	0,561	0,253	0,364	0,055	0,355	0,277	0,24	8	11	35	601	8	275	1,8	14,25			
13	2009	1,5	19,2	7,98	12	0,112	0,523	0,54	0,236	0,325	0,049	0,298	0,255	0,23	9	6	54	549	12,1	32	0,46	32,88			
13	2010	1	19,2	7,89	12,1	0,11	0,507	0,546	0,233	0,298	0,048	0,279	0,244	0,24	12	10	42	654	10,1	209	0,68	23,63	390	87	240
14	2008	1,1	17,7	7,89	12,3	0,098	0,481	0,551	0,249	0,355	0,052	0,351	0,271	0,24	8	7	33	510	8,2	174	1,35	22,71			
14	2009	1,7	18,4	7,87	11,3	0,106	0,485	0,506	0,22	0,308	0,045	0,293	0,238	0,23	10	5	28	511	11,5	26	0,36	19,79			
14	2010	1,7	19,2	7,81	11,9	0,11	0,497	0,539	0,227	0,29	0,046	0,277	0,238	0,23	13	7	35	619	10,2	167	0,5	24,43	370	60	230
15	2008	1,1	17,6	8,09	12,5	0,095	0,498	0,565	0,255	0,364	0,054	0,358	0,276	0,24	9	8	37	629	9,4	142	1,26	29,89			
15	2009	1,4	18,4	7,83	12,1	0,098	0,526	0,546	0,234	0,32	0,048	0,314	0,254	0,24	13	5	37	495	11,4	2	0,29	25,72			
15	2010	1,1	19,5	7,6	12,5	0,106	0,528	0,569	0,244	0,306	0,05	0,292	0,25	0,27	12	11	42	624	9,7	195	0,74	19,27	430	97	280
16	2008	1,2	17,9	8,26	32,2	0,053	1,493	1,535	0,834	0,775	0,119	1,073	0,622	0,5	6	13	44	652	10,4	2	0,94	15,19			
16	2009	1,1	18,4	8,07	30,5	0,063	1,501	1,43	0,779	0,686	0,114	0,926	0,566	0,48	11	34	69	660	14	2	0,17	13,11			
16	2010	1	19,4	7,8	27,8	0,086	1,311	1,218	0,671	0,62	0,113	0,771	0,514	0,47	61	40	69	744	11,5	50	1,54	16,6	430	380	400
17	2008	1,2	17,8	7,67	13,1	0,097	0,522	0,599	0,269	0,381	0,058	0,455	0,252	0,24	9	12	35	580	8	299	1,87	12,1			
17	2009	1,5	19	7,73	12,6	0,1	0,535	0,562	0,249	0,336	0,05	0,327	0,266	0,24	10	8	50	584	10,9	118	0,91	22,61			
17	2010	1,6	19	7,71	12,7	0,105	0,53	0,57	0,244	0,308	0,049	0,297	0,252	0,24	12	10	35	669	9,8	259	1	14,19	380	45	290
18	2008	1	17,6	7,57	13,2	0,097	0,526	0,6	0,269	0,382	0,059	0,379	0,285	0,25	13	16	33	679	8,2	304	2,01	10,05			
18	2009	1,4	19,1	8,09	12,6	0,096	0,543	0,557	0,244	0,332	0,05	0,328	0,264	0,24	8	7	40	517	11,2	40	0,72	28,3			
18	2010	1,3	19	7,86																					

Provpunkt	År	Sikt djup m	Temp. °C	pH	Kond. mS/m25	Abs F 420/5	Alk./Acid mekv/l	Ca mekv/l	Mg mekv/l	Na mekv/l	K mekv/l	SO4_IC mekv/l	Cl mekv/l	F mg/l	NH4_N µg/l	PO4_P µg/l	Tot-P µg/l	Tot-N_TNb µg/l	TOC mg/l	NO2+NO3_N µg/l	Si mg/l	Klorofyll a mg/m ³	Fe µg/l	Mn µg/l	AL_ICPAES µg/l
21	2008	1,1	17,6	7,74	14,6	0,108	0,642	0,695	0,309	0,405	0,065	0,399	0,301	0,25	10	10	42	698	10,4	169	1,93	21,28			
21	2009	1,6	18,8	8,27	13,2	0,096	0,597	0,613	0,266	0,346	0,052	0,337	0,274	0,25	10	6	39	490	11,2	4	0,24	29,31			
21	2010	1,6	18,9	7,97	13,5	0,097	0,603	0,626	0,262	0,326	0,051	0,309	0,268	0,23	13	8	36	614	12,5	114	0,28	25,01	330	44	230
22	2008	1,2	17,9	7,65	14	0,09	0,595	0,652	0,289	0,399	0,06	0,394	0,299	0,25	11	8	37	549	8,8	200	1,66	19,64			
22	2009	1,6	18,8	8,56	13,3	0,095	0,6	0,605	0,268	0,348	0,052	0,341	0,277	0,24	10	6	42	505	11,2	5	0,31	34,82			
22	2010	1,6	19,2	7,69	13,6	0,092	0,6	0,619	0,261	0,328	0,051	0,316	0,268	0,24	10	6	31	658	11,5	145	0,47	17,64	280	34	220
23	2008	2,7	18,2	7,77	14,8	0,044	0,668	0,685	0,303	0,423	0,057	0,4	0,319	0,25	3	2	23	520	8,8	2	0,42	16,76			
23	2009	2,6	19	7,65	14,4	0,062	0,669	0,654	0,29	0,373	0,054	0,368	0,291	0,24	7	3	29	463	10,6	1	0,3	16,12			
23	2010	3,1	19,8	7,49	14,1	0,065	0,645	0,64	0,271	0,343	0,051	0,324	0,278	0,24	6	4	25	421	10,8	1	0,27	9,12	84	50	50
24	2008	1,5	17,7	7,68	14,4	0,051	0,624	0,651	0,286	0,423	0,057	0,4	0,314	0,25	8	4	34	534	9,2	2	0,6	16,78			
24	2009	1,4	18,3	8	13,2	0,091	0,574	0,594	0,263	0,356	0,054	0,344	0,282	0,24	14	6	42	508	10,9	22	0,27	30,31			
24	2010	1,3	19,5	7,88	13,6	0,082	0,604	0,614	0,26	0,336	0,052	0,315	0,276	0,25	11	8	45	543	12,1	1	0,07	30,5	330	52	220
25	2008	1,6	18	8	14,1	0,065	0,592	0,637	0,28	0,42	0,057	0,401	0,31	0,25	15	4	33	578	8,8	43	0,82	31,47			
25	2009	1,4	18,3	7,7	13,2	0,093	0,559	0,609	0,267	0,375	0,055	0,338	0,284	0,24	19	6	39	589	10,9	101	0,57	21,24			
25	2010	1,6	19,2	7,74	13,6	0,096	0,592	0,607	0,257	0,34	0,052	0,315	0,277	0,25	15	8	44	624	11,7	72	0,16	35,5	310	81	190
26	2008	1,5	17,8	7,86	16	0,049	0,724	0,741	0,319	0,46	0,061	0,422	0,355	0,25	5	3	36	540	8,8	2	0,8	34,43			
26	2009	1,6	19,2	8,5	15,6	0,08	0,707	0,73	0,316	0,422	0,061	0,383	0,329	0,25	11	4	38	558	11,5	7	0,17	27,46			
26	2010	1,8	19,1	8,32	14,8	0,08	0,689	0,659	0,284	0,369	0,055	0,344	0,301	0,24	8	6	42	528	11,3	1	0,13	34,4	250	42	160
27	2008	2	18	7,69	15,5	0,045	0,695	0,726	0,313	0,435	0,058	0,419	0,329	0,25	6	2	22	470	8	13	0,56	18,46			
27	2009	2,4	18,9	8,04	14,5	0,077	0,655	0,658	0,287	0,372	0,055	0,377	0,296	0,25	8	3	26	551	10,8	57	0,22	19,19			
27	2010	1,8	19,2	8,06	14,3	0,081	0,648	0,646	0,27	0,348	0,052	0,337	0,28	0,24	27	7	39	682	11,6	40	0,24	22,52	170	25	130
28	2008	2,3	17,5	7,94	15,4	0,042	0,699	0,724	0,312	0,434	0,058	0,414	0,327	0,25	5	2	18	446	8,1	1	0,41	17,79			
28	2009	2,1	17,6	7,88	14,7	0,073	0,665	0,685	0,3	0,391	0,057	0,389	0,302	0,25	21	3	39	654	10,7	91	0,33	18,46			
28	2010	2,5	19,4	8,06	14,6	0,069	0,667	0,657	0,275	0,355	0,052	0,353	0,285	0,25	13	3	22	494	10	18	0,2	14,07	100	8,6	82
29	2008	2,3	17,5	7,94	15,3	0,049	0,683	0,72	0,31	0,436	0,059	0,425	0,327	0,25	6	2	25	540	8,8	2	0,52	12,17			
29	2009	2,5	17,3	7,9	14,9	0,062	0,675	0,688	0,297	0,391	0,056	0,391	0,304	0,25	14	3	24	513	10,1	34	0,2	19,18			
29	2010	3,1	18,8	7,63	15,2	0,064	0,684	0,679	0,282	0,365	0,053	0,37	0,295	0,26	13	3	20	500	9,4	95	0,23	4,85	93	10	86
30	2008	3	17	7,91	15,8	0,04	0,729	0,751	0,32	0,44	0,06	0,42	0,34	0,26	9	1	12	468	7,9	59	0,34	9,51			
30	2009	3,3	17,2	7,9	15,6	0,048	0,716	0,719	0,315	0,4	0,057	0,417	0,322	0,26	14	2	15	465	9,4	53	0,22	12,92			
30	2010	3,3	19,5	7,85	15,1	0,063	0,694	0,674	0,282	0,366	0,053	0,369	0,295	0,25	19	2	20	476	10,7	45	0,24	7,91	74	5	72
31	2008	2,5	17,3	8,06	15,8	0,048	0,727	0,746	0,321	0,438	0,059	0,417	0,337	0,26	14	2	19	394	7,8	30	0,48	13,77			
31	2009	2,8	17,1	7,88	15,6	0,048	0,728	0,721	0,316	0,407	0,057	0,404	0,319	0,26	15	2	21	430	9,5	5	0,11	17,85			
31	2010	2,8	19,5	7,52	14,7	0,101	0,673	0,665	0,276	0,352	0,056	0,344	0,284	0,29	43	8	30	573	13,2	51	0,89	8,21	200	21	100
32	2008	2,2	17,3	7,98	15,9	0,046	0,724	0,752	0,321	0,439	0,06	0,421	0,345	0,26	17	2	18	481	8,1	34	0,53	12,82			
32	2009	2,8	17,6	7,97	15,6	0,047	0,721	0,727	0,317	0,417	0,058	0,411	0,317	0,25	23	2	23	474	9,5	11	0,16	15,93			
32	2010	3,1	19,6	7,79	15,1	0,07	0,685	0,681	0,28	0,363	0,054	0,37	0,295	0,25	24	3	22	510	11,1	39	0,37	9	97	6,6	78
33	2008	2,8	17,3	7,96	15,9	0,039	0,734	0,754	0,32	0,439	0,06	0,421	0,339	0,25	4	2	14	383	7,2	53	0,36	10,18			
33	2009	2,8	18,3	7,82	15,5	0,054	0,706	0,713	0,312	0,405	0,058	0,408	0,313	0,25	13	2	24	509	9,7	98	0,22	8,91			
33	2010	4,6	19,2	7,92	15	0,061	0,679	0,698	0,273	0,365	0,053	0,364	0,292	0,24	8	2	18	731	10,2	58	0,2	9,04	70	4,4	67
34	2008	3,4	18	7,93	15,9	0,038	0,732	0,753	0,32	0,441	0,06	0,417	0,338	0,25	7	2	11	445	7,6	57	0,31	7,87			
34	2009	3,2	18,6	7,84	15,6	0,047	0,722	0,729	0,314	0,41	0,058	0,416	0,316	0,26	18	2	17	501	9,2	72	0,29	7,5			
34	2010	4,2	19,1	7,9	15,2	0,055	0,692	0,7	0,275	0,368	0,053	0,37	0,297	0,24	16	2	15	415	9	41	0,17	6,52	62	2,7	66
35	2008	3,1	17,7	7,86	16,3	0,038	0,758	0,784	0,328	0,448	0,061	0,439	0,346	0,26	10	1	11	444	7,4	61	0,33	7,27			
35	2009	3	19,1	8,04	16,1	0,044	0,744	0,746	0,312	0,408	0,057	0,43	0,329	0,26	9	2	18	473	9,5	26	0,19	10,77			
35	2010	3	19	8,23	15,6	0,054	0,718	0,722	0,286	0,375	0,055	0,381	0,304	0,26	11	2	23	516	9,1	31	0,21	14,87	70	4,3	63
36	2008	3	18	7,83	16,4	0,038	0,775	0,811	0,33	0,449	0,061	0,434	0,348	0,26	9	2	13	420	7,7	39	0,25	8,57			
36	2009	3	19,6	8,34	15,9	0,045	0,743	0,731	0,305	0,4	0,057	0,424	0,324	0,26	7	2	23	436	9,3	1	0,12	11,21			
36	2010	3	19	8,09	16	0,052	0,748	0,747	0,289	0,376	0,055	0,389	0,31	0,25	13	3	18	446	9,6	15	0,21	11,52	81	5,6	73
37	2008	3,3	18	8,07	17,2	0,036	0,824	0,846	0,338	0,448	0,061	0,445	0,36	0,26	6	1	13	429	7,9	17	0,18	10,4			
37	2009	2,7	17,9	7,81	16,1	0,047	0,745	0,734	0,309	0,401	0,057	0,424	0,322	0,26	19	2	29	525	9,4	67	0,29	10,86			
37	2010	2,5	19,5	8,01	16,7	0,051	0,788	0,793	0,299	0,389	0,057	0,4	0,322	0,25	14	2	21	450	8,8	7	0,18	10,55	65	5,4	56
38	2008	3,2	18	7,92	15,9	0,038	0,733	0,748	0,317	0,43	0,059	0,418	0,338	0,25	8	2	11	425	7,4	56	0,22	7,03			
38	2009	2,8	18	7,84	15,7	0,051	0,72	0,704	0,301	0,394	0,056	0,418	0,318	0,25	17	2	20	490	9,1	61	0,28	8,14			
38	2010	2,9	19,1	7,9	15,2	0,055	0,692	0,694	0,277	0,365	0,053	0,371	0,296	0,24	20	3	14	438	10	41	0,16	8,03	82	3,4	77
39	2008	3,6	17,8	7,96	18,9	0,032	0,943	0,958	0,364	0,475	0,065	0,474	0,394	0,27	4										

Provpunkt	År	Sikt djup m	Temp. °C	pH	Kond. mS/m25	Abs F 420/5	Alk./Acid mekv/l	Ca mekv/l	Mg mekv/l	Na mekv/l	K mekv/l	SO4_IC mekv/l	Cl mekv/l	F mg/l	NH4_N µg/l	PO4_P µg/l	Tot-P µg/l	Tot-N_TNb µg/l	TOC mg/l	∑O2+NO3_N µg/l	Si mg/l	Klorofyll a mg/m ³	Fe µg/l	Mn µg/l	Al_ICPAES µg/l
41	2008	3	18	7,79	16,6	0,037	0,778	0,793	0,332	0,442	0,061	0,441	0,35	0,26	17	3	13	433	7,6	49	0,21	6,41			
41	2009	3,1	18,8	7,84	16,3	0,047	0,756	0,755	0,323	0,414	0,058	0,439	0,333	0,26	10	5	24	514	9,1	82	0,33	6,82			
41	2010	3,2	18,9	8,2	16,3	0,053	0,748	0,758	0,295	0,385	0,057	0,404	0,317	0,26	10	3	22	459	10,5	35	0,27	12,26	84	7,4	76
42	2008	3,2	17,8	8,08	37,9	0,09	2,233	2,524	0,608	0,696	0,092	0,872	0,685	0,32	9	7	22	1524	11,7	840	3	6,1			
42	2009	2,7	19,1	8,03	34,1	0,169	2,114	2,337	0,52	0,573	0,084	0,698	0,578	0,3	10	12	33	1504	19,1	801	2,89	11,3			
42	2010	3	19,5	7,97	34,8	0,127	2,207	2,384	0,489	0,56	0,087	0,625	0,588	0,32	11	8	28	1395	14,8	733	2,93	8,66	83	8,9	58
43	2008	2,8	18	7,99	38,4	0,091	2,236	2,538	0,61	0,716	0,092	0,867	0,698	0,32	10	9	26	1530	11,4	875	2,41	3,48			
43	2009	2,3	18,6	7,99	34,7	0,173	2,149	2,35	0,53	0,588	0,085	0,695	0,605	0,32	10	13	34	1552	19,2	808	2,94	12,4			
43	2010	2,8	19,4	8,08	35,2	0,126	2,218	2,411	0,49	0,572	0,087	0,628	0,592	0,33	9	7	30	1464	14,8	777	2,97	8,31	87	9,3	57
44	2008	1,6	18,8	8,38	33,7	0,091	2,241	2,53	0,611	0,7	0,09	0,865	0,68	0,32	15	4	65	1523	12,2	914	2,24	46,32			
44	2009	2,1	18,6	8,01	37,7	0,17	2,099	2,266	0,524	0,561	0,084	0,687	0,563	0,3	7	17	48	1532	19,8	728	2,82	20,65			
44	2010	2,3	19,2	7,93	34,8	0,13	2,206	2,372	0,491	0,548	0,086	0,623	0,568	0,31	9	14	41	1292	13,7	741	3,15	13,18	130	16	90
45	2008	2,2	18,1	8,33	37,6	0,09	2,229	2,515	0,607	0,69	0,089	0,869	0,669	0,32	14	3	44	1477	12,7	708	2,42	26,32			
45	2009	2,3	18,3	7,94	33,7	0,157	2,084	2,267	0,526	0,559	0,084	0,704	0,559	0,3	30	22	38	1422	18,6	714	2,96	6,8			
45	2010	2,4	19,2	8,09	34,1	0,125	2,238	2,326	0,486	0,545	0,084	0,625	0,561	0,32	12	7	33	1241	14,3	627	2,94	8,71	110	13	80
46	2008	3	18,1	8,59	37,8	0,029	2,289	2,212	0,772	0,831	0,106	0,805	0,802	0,32	3	2	25	589	10,2	4	1,42	20,33			
46	2009	2,6	18,3	8,61	36,6	0,038	2,176	2,072	0,741	0,799	0,102	0,792	0,778	0,29	76	7	24	635	13	2	1,34	19,2			
46	2010	2,1	19	8,84	36	0,037	2,072	2,035	0,685	0,77	0,104	0,775	0,779	0,31	7	2	25	627	10,5	1	0,86	25,74	10	11	16
47	2008	2	18,8	8,33	37	0,081	2,24	2,516	0,607	0,676	0,089	0,872	0,656	0,32	6	5	41	1193	12,6	423	2,96	21,41			
47	2009	2,6	18,6	7,92	33,7	0,134	2,098	2,268	0,525	0,558	0,084	0,715	0,558	0,3	20	23	36	1343	18,3	623	3,03	4,54			
47	2010	2,5	19,4	8,11	34	0,115	2,182	2,353	0,475	0,537	0,084	0,625	0,554	0,3	16	11	30	1119	14,6	492	2,99	8,14	92	31	77
48	2008	3	18,1	8,1	37,6	0,067	2,158	2,451	0,619	0,731	0,097	0,931	0,695	0,32	7	6	27	1162	11,4	603	2,32	9,33			
48	2009	2,8	18,8	8,18	34,9	0,102	2,109	2,263	0,54	0,617	0,092	0,8	0,607	0,31	13	3	35	1137	16,5	488	2,04	17,75			
48	2010	3	19,3	8,28	34,4	0,095	2,134	2,293	0,503	0,596	0,091	0,698	0,603	0,31	5	4	29	886	12,9	233	1,9	18,48	43	15	38
49	2008	3,2	17,9	8,16	22,4	0,036	1,174	1,23	0,411	0,527	0,071	0,543	0,471	0,28	7	2	21	499	8,3	34	0,28	11,43			
49	2009	2,8	18,6	8,07	24,1	0,058	1,294	1,356	0,418	0,509	0,072	0,579	0,459	0,27	10	3	22	666	11,6	135	0,28	11,64			
49	2010	3,3	19,4	8,02	22,3	0,056	1,214	1,252	0,378	0,476	0,067	0,514	0,417	0,28	6	4	20	529	10	70	0,43	9,11	110	8,3	85
50	2008	2,6	18	8,12	20,5	0,034	1,05	1,084	0,385	0,495	0,068	0,499	0,439	0,27	10	2	27	434	7,9	5	0,11	11,16			
50	2009	2,7	18,8	8,07	19,3	0,048	0,962	0,988	0,355	0,455	0,063	0,48	0,383	0,25	9	3	24	515	10	44	0,2	13,33			
50	2010	3,5	19,5	7,89	20,1	0,046	1,015	1,034	0,345	0,444	0,063	0,467	0,379	0,27	10	7	24	474	10,1	23	0,3	6,76	120	8,9	97
51	2008	3,9	17,7	8,1	22	0,036	1,153	1,209	0,405	0,521	0,071	0,532	0,466	0,28	7	1	25	501	8,8	52	0,2	10,71			
51	2009	3,3	18,6	8	20,8	0,05	1,064	1,093	0,377	0,472	0,066	0,512	0,41	0,26	11	2	23	558	10,3	85	0,21	13,51			
51	2010	4,1	19,2	8,03	20,7	0,052	1,066	1,072	0,355	0,445	0,063	0,475	0,384	0,27	6	3	21	520	11	35	0,27	9,22	86	6,3	73
52	2008	2	18	7,9	22	0,036	1,159	1,197	0,412	0,529	0,072	0,533	0,472	0,28	3	3	37	501	9,6	10	0,16	18,45			
52	2009	2,2	18,4	7,95	22	0,049	1,156	1,157	0,393	0,498	0,069	0,533	0,433	0,27	11	4	27	496	10,8	2	0,16	12,13			
52	2010	1,9	19,4	7,69	21,5	0,054	1,158	1,146	0,385	0,487	0,067	0,486	0,415	0,28	25	12	39	564	10,2	5	0,32	12,59	180	13	130
53	2008	3,4	18,2	8,15	20,8	0,033	1,086	1,12	0,39	0,505	0,069	0,504	0,448	0,27	10	1	17	449	8,3	1	0,21	11,13			
53	2009	3,5	18,3	7,75	19,9	0,047	1,022	1,047	0,371	0,465	0,066	0,498	0,398	0,26	63	27	38	602	10	88	0,22	4,93			
53	2010	2,8	19,9	8,01	20,1	0,05	1,022	1,038	0,346	0,446	0,063	0,464	0,377	0,26	18	3	26	475	9,5	7	0,07	11,69	60	4,6	60
54	2008	3,3	18,1	8,13	21,5	0,033	1,129	1,169	0,398	0,515	0,07	0,521	0,46	0,27	10	1	12	461	8,2	10	0,18	9,77			
54	2009	3,4	18,6	7,93	20,9	0,048	1,092	1,119	0,38	0,475	0,066	0,523	0,415	0,27	14	2	19	571	10,6	88	0,22	10,63			
54	2010	4	19,6	8,01	20,5	0,05	1,056	1,072	0,353	0,449	0,063	0,473	0,385	0,27	11	2	17	483	9,5	12	0,06	8,61	50	4,4	57
55	2008	3,5	18,2	7,97	18	0,031	0,851	0,857	0,345	0,489	0,063	0,439	0,437	0,26	5	1	21	410	7,7	7	0,07	8,08			
55	2009	3,5	18,2	7,68	16,3	0,044	0,77	0,763	0,315	0,412	0,057	0,428	0,334	0,26	17	1	18	464	9,3	46	0,2	7,23			
55	2010	4,1	19,4	7,87	15,9	0,051	0,73	0,731	0,288	0,383	0,054	0,387	0,31	0,25	15	2	17	482	9	27	0,15	8,33	61	4,3	98
56	2008	3,5	18,2	7,85	22,3	0,033	1,006	1,029	0,407	0,657	0,071	0,499	0,626	0,27	14	1	18	429	7,9	7	0,13	10,39			
56	2009	4	19	7,65	19,8	0,046	1,016	1,044	0,366	0,469	0,064	0,493	0,404	0,26	25	2	24	579	10,2	60	0,19	6,88			
56	2010	4,1	19,5	7,75	18,6	0,048	0,891	0,899	0,325	0,442	0,059	0,437	0,38	0,26	14	2	20	472	9	29	0,14	7,3	53	5,8	52

Bilaga 3. Jämförelse mellan åren - Figurer

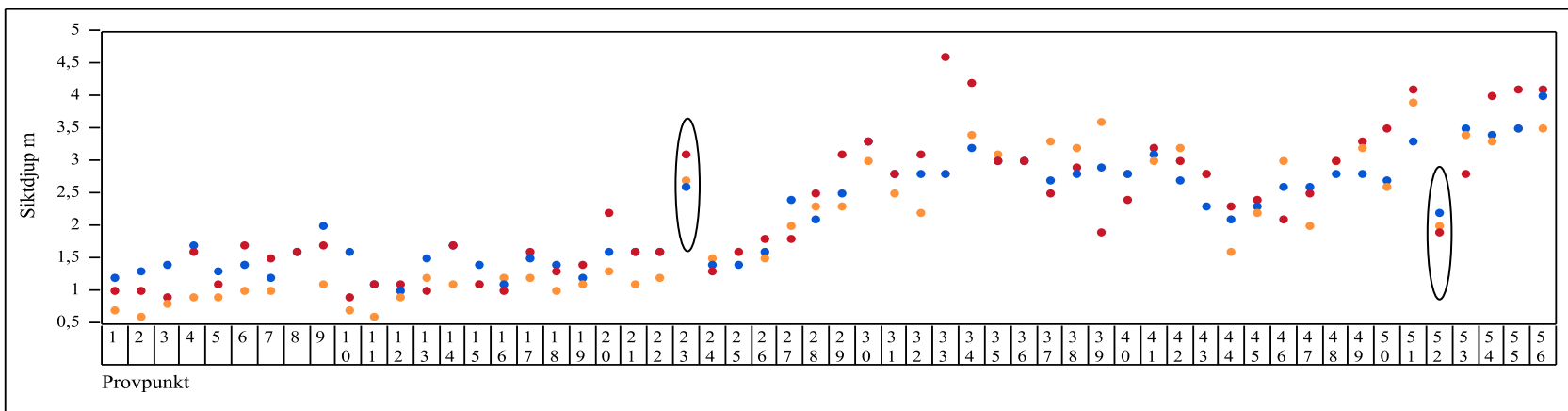
Bilaga 3 - Jämförelse mellan åren

Orange=2008

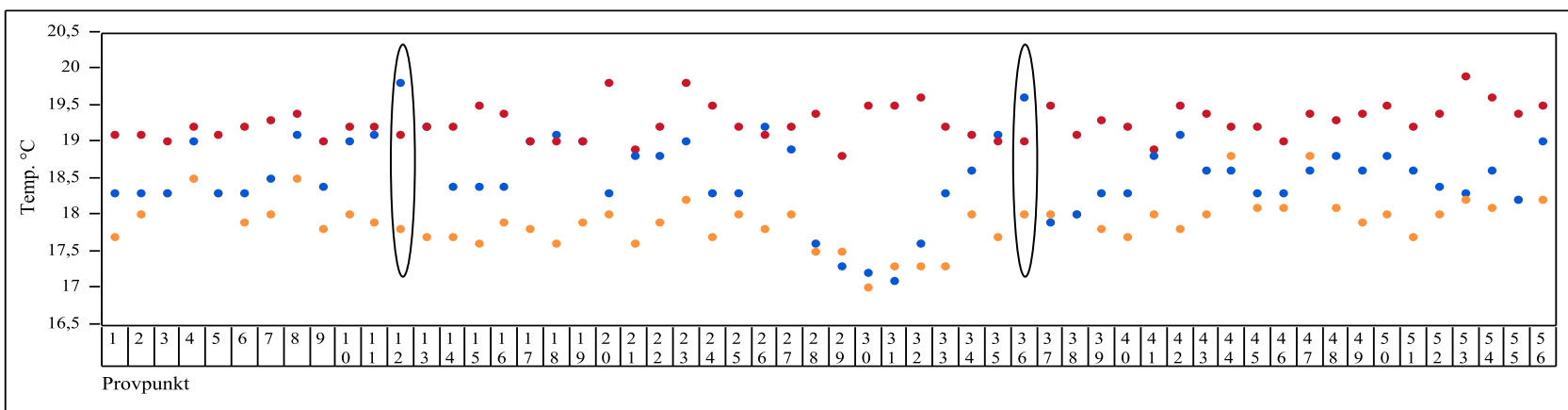
Blått=2009

Rött=2010

Siktdjup



Temperatur

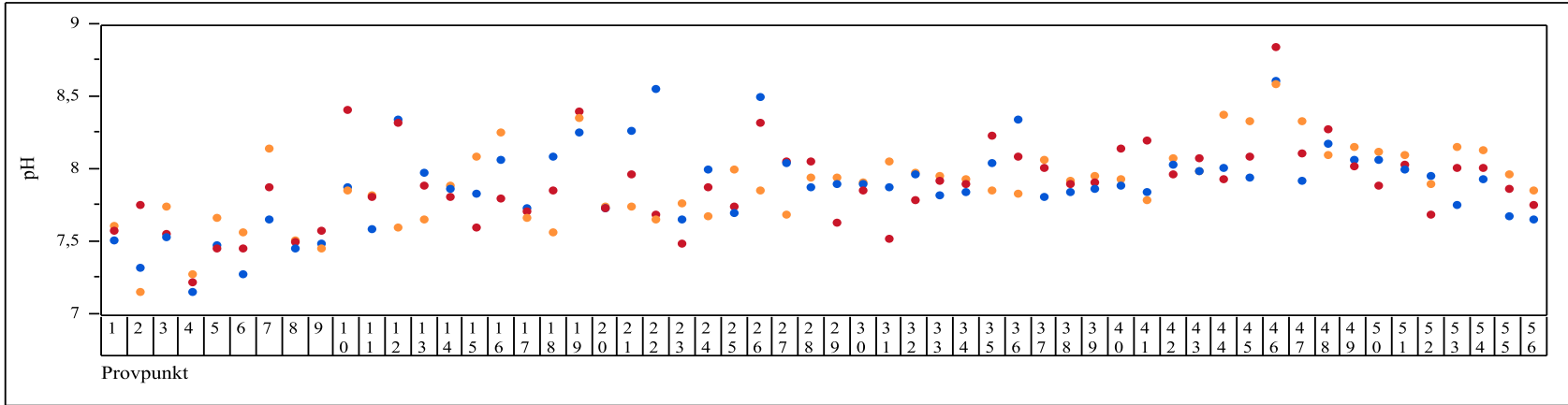


Orange=2008

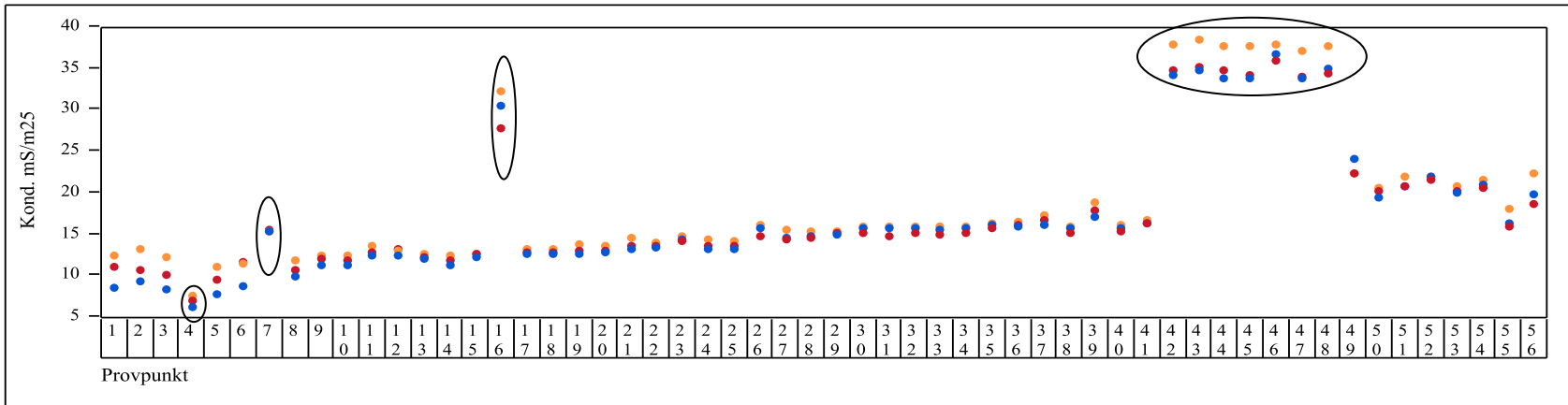
Blått=2009

Rött=2010

pH



Konduktivitet

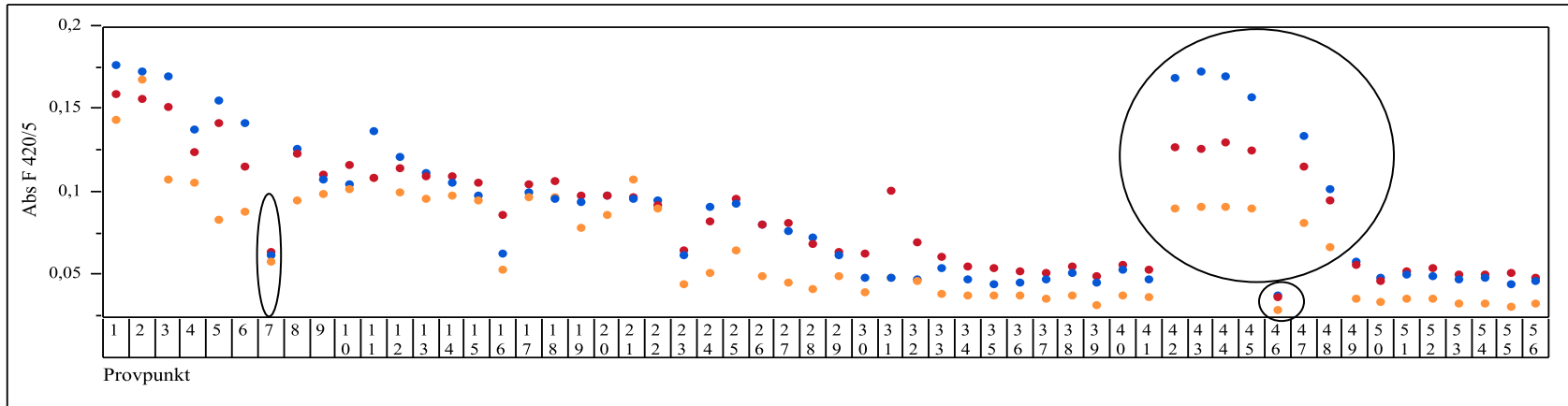


Orange=2008

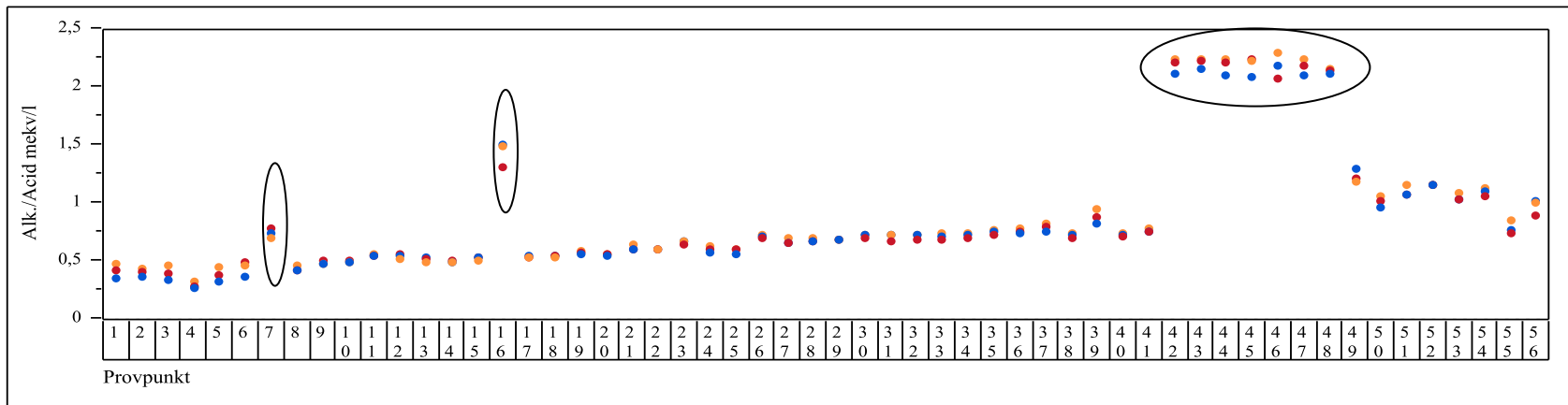
Blått=2009

Rött=2010

Absorbans



Alkalinitet

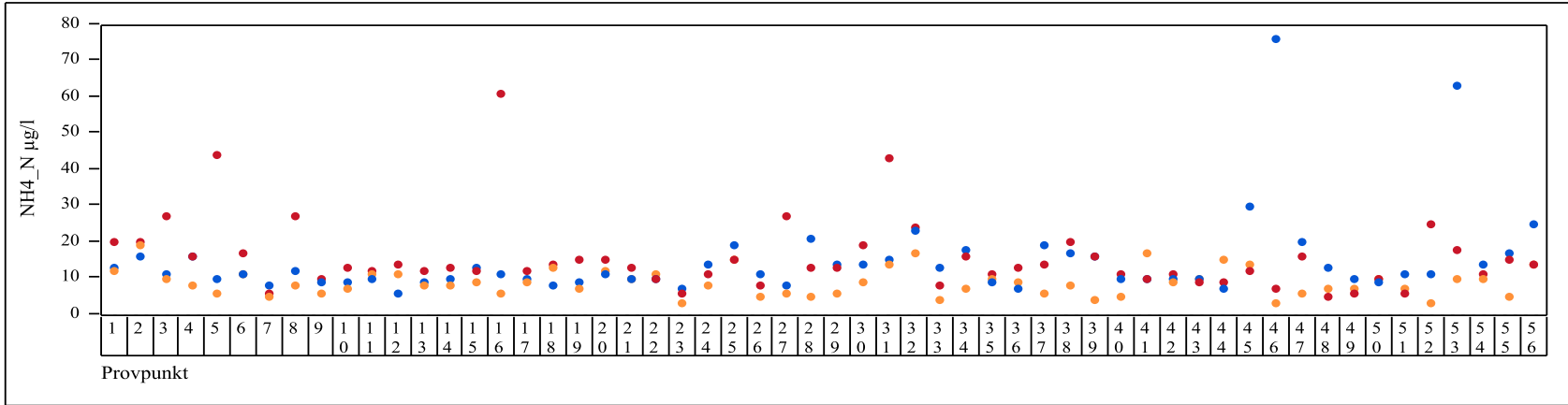


Orange=2008

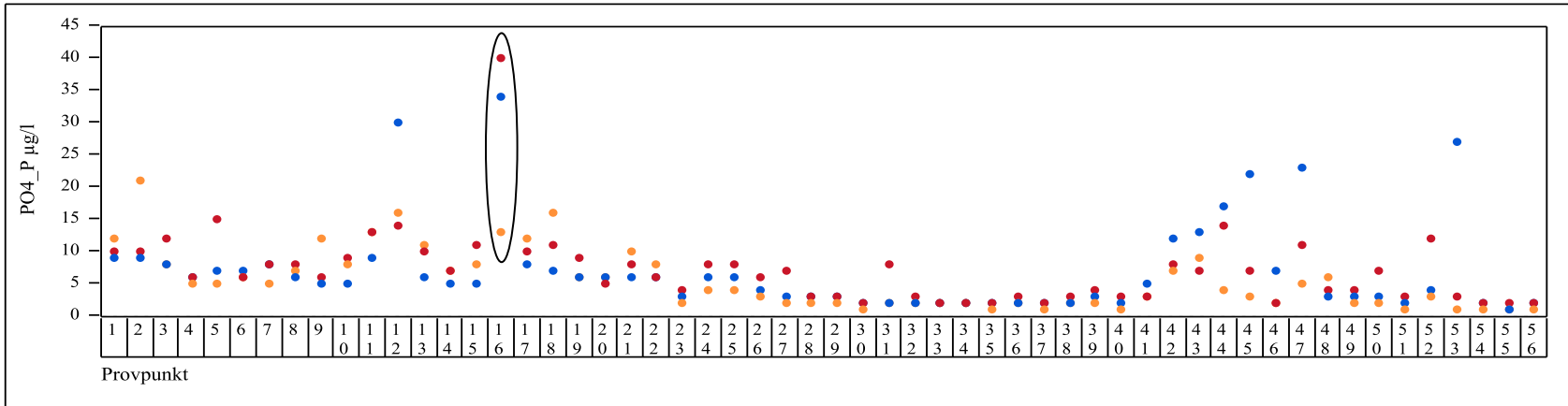
Blått=2009

Rött=2010

Ammouniumkväve



Fosfatfosfor

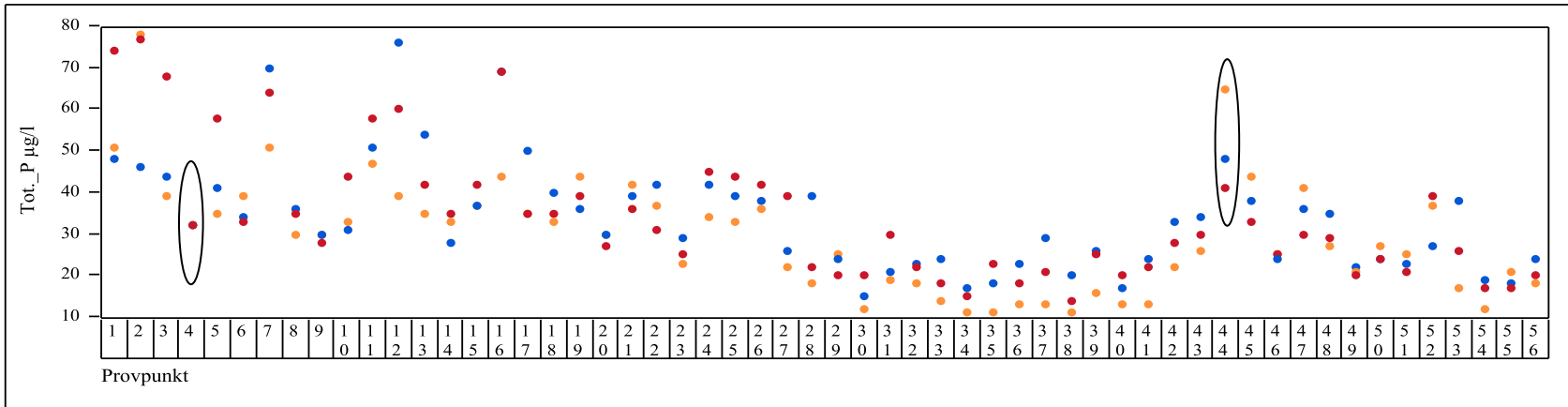


Orange=2008

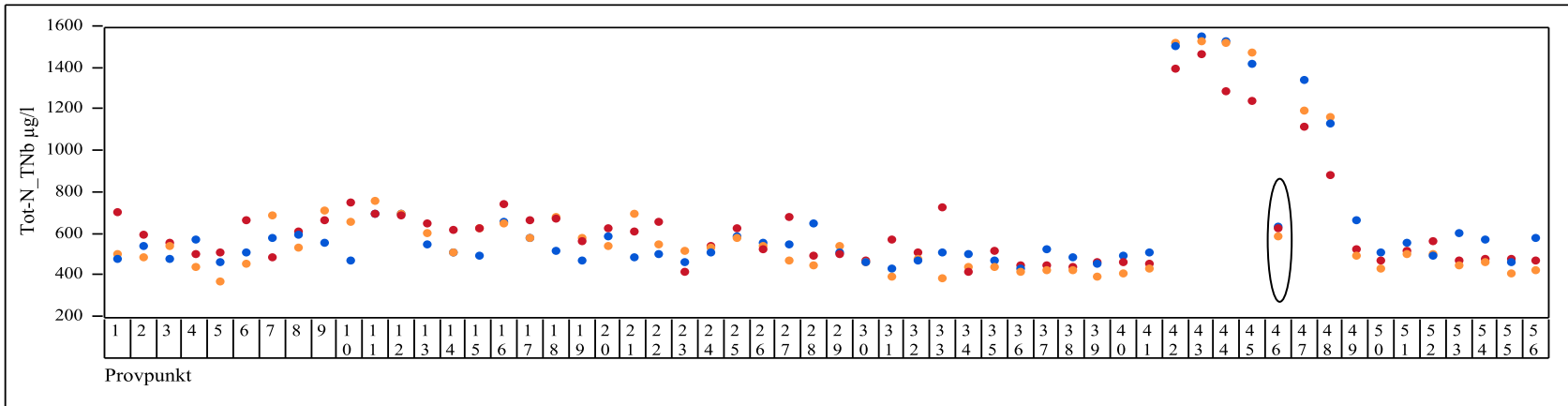
Blått=2009

Rött=2010

Totalfosfor



Totalkväve

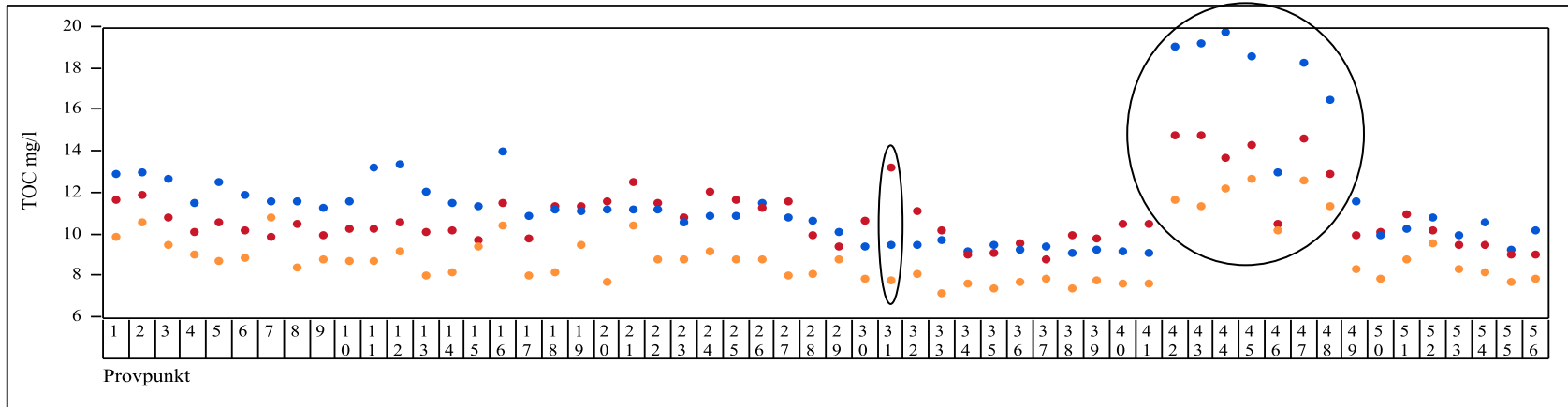


Orange=2008

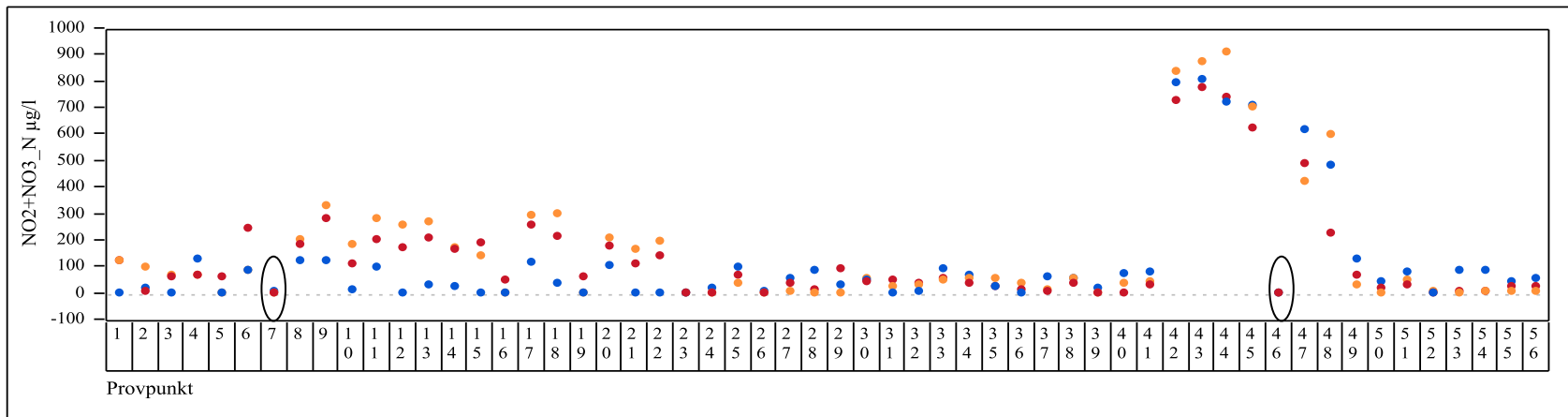
Blått=2009

Rött=2010

TOC



Nitrit+nitratkväve

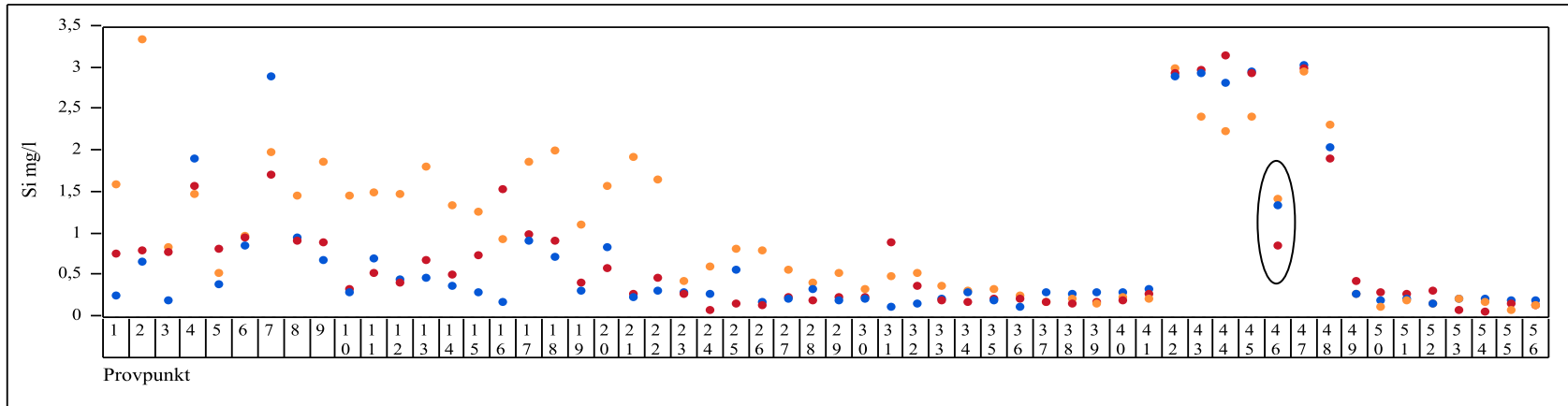


Orange=2008

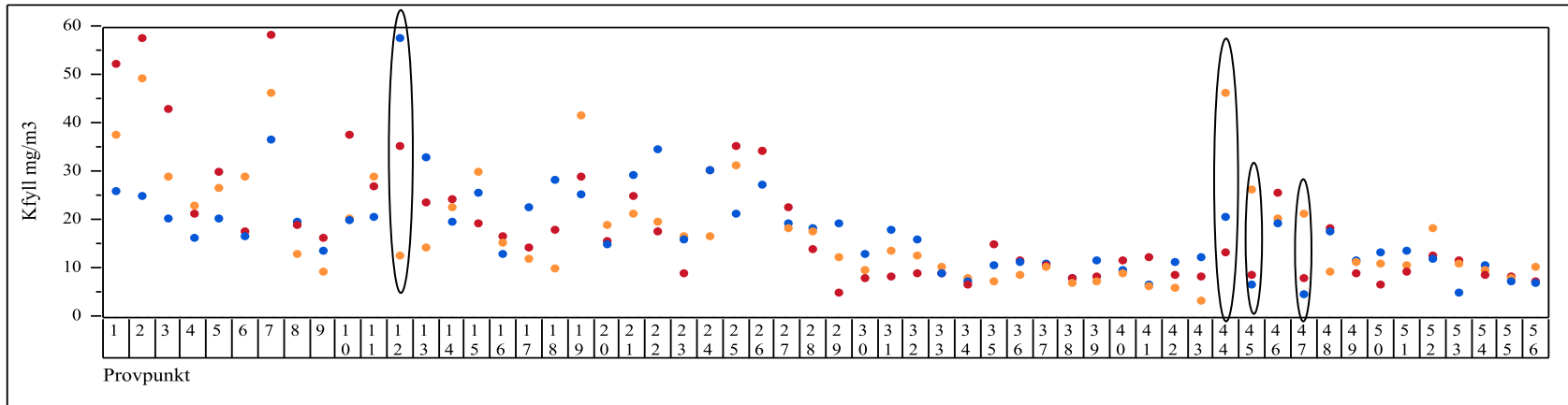
Blått=2009

Rött=2010

Kisel



Klorofyll



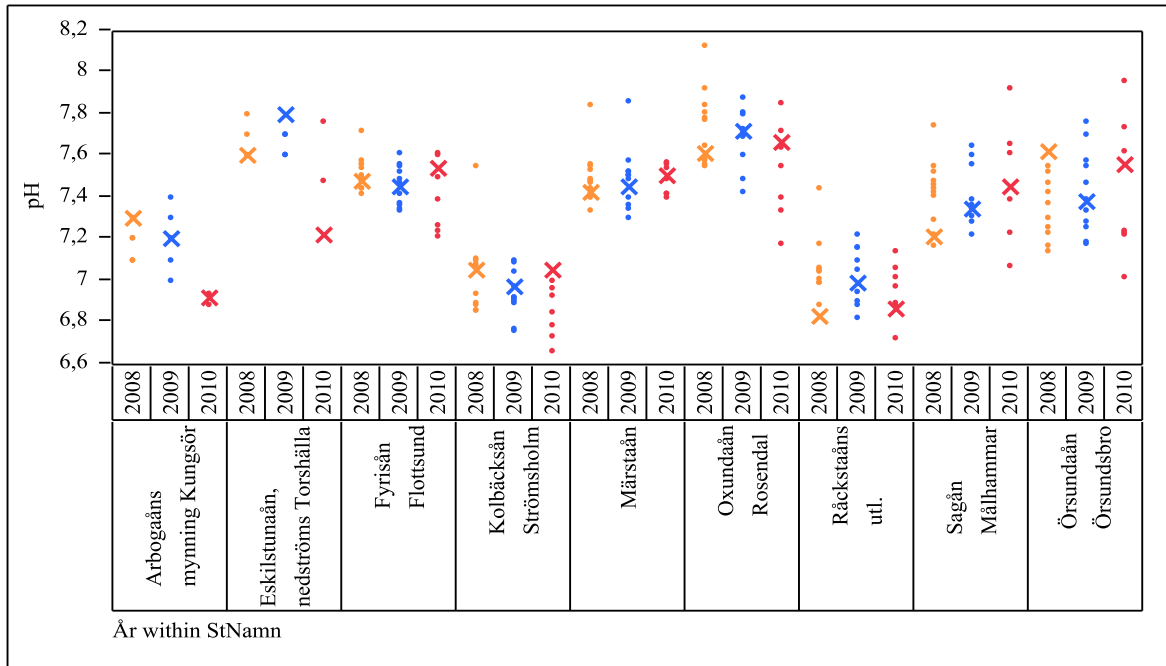
Bilaga 4. Vattenkemi Mälarens tillflöden 2008-2010

Bilaga 4 – Vattenkemi Mälarens tillflöden 2008-2010

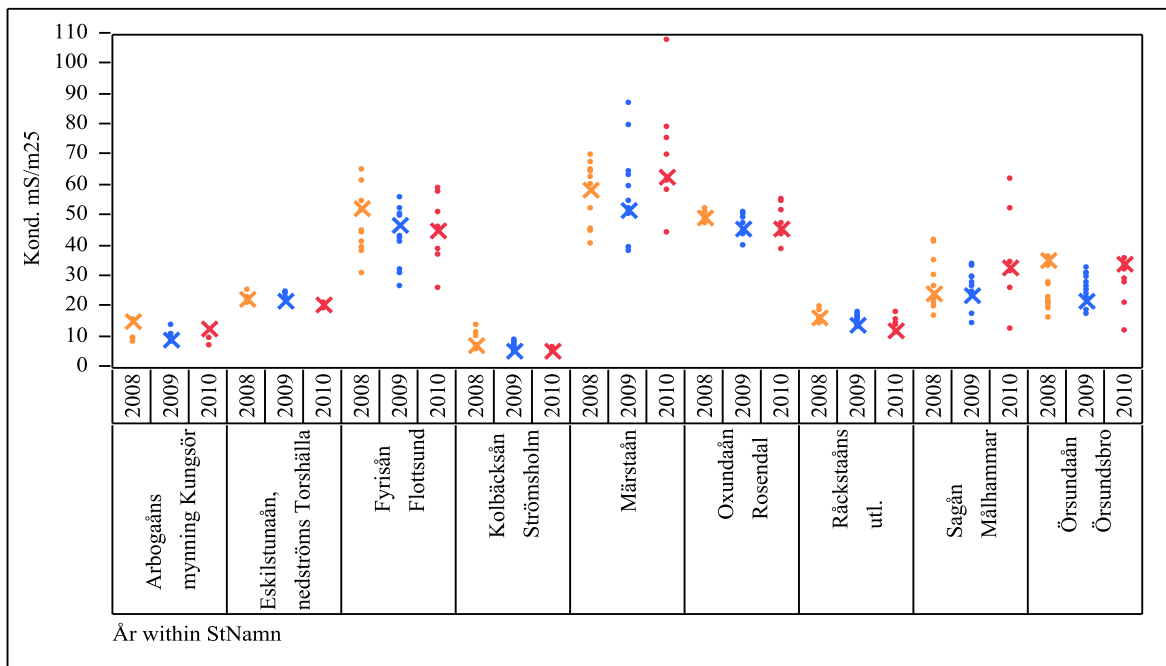
Se hemsidan för resultat www.slu.se/vatten-miljo

Augustiprovtagningen är markerad med kryss

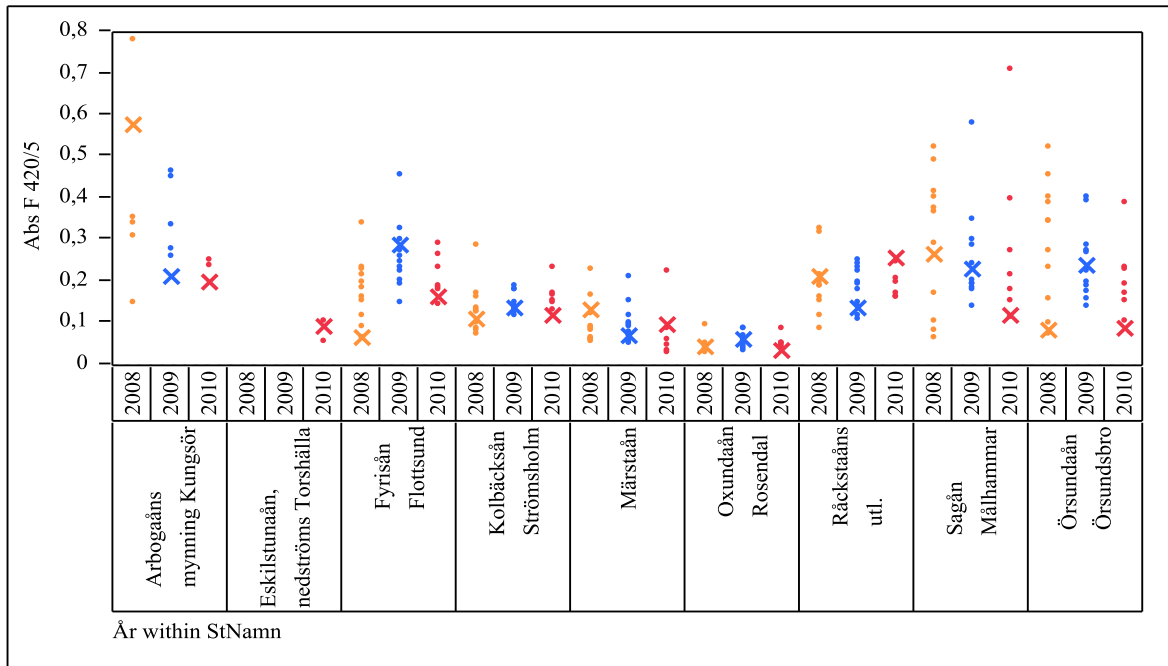
pH



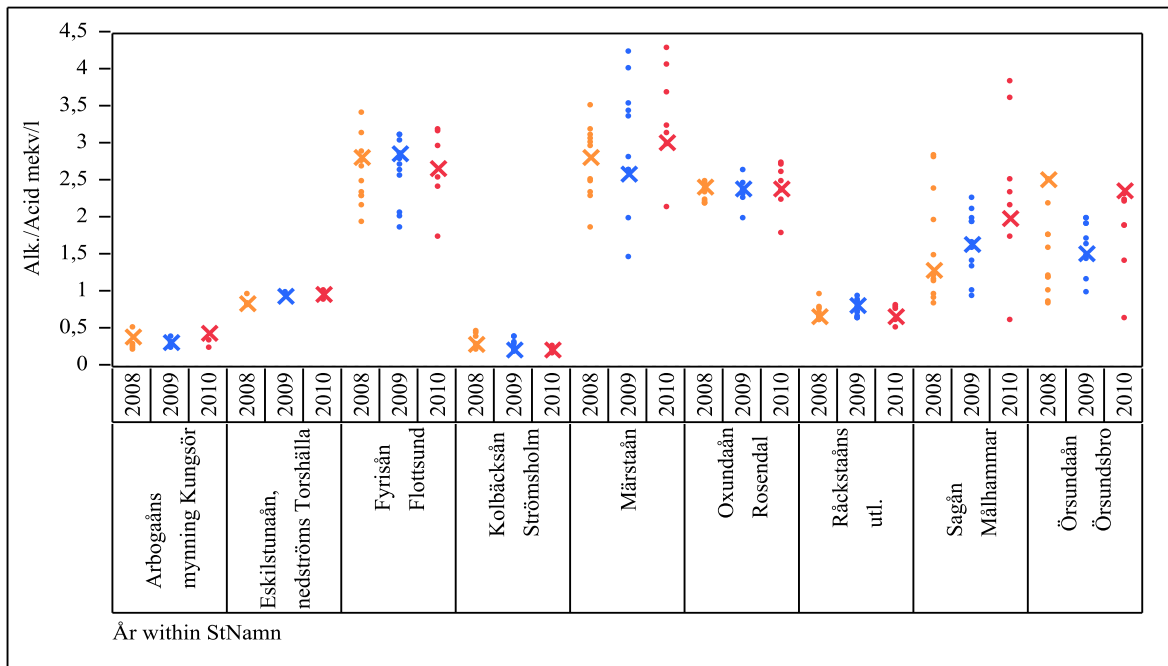
Konduktivitet



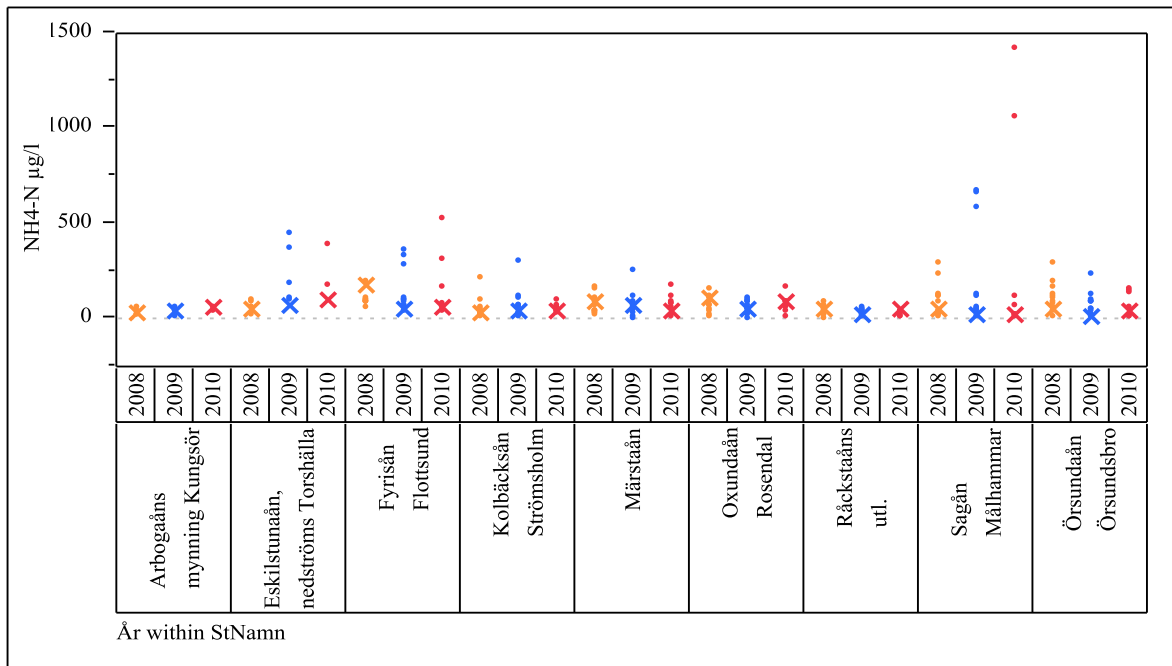
Absorbans



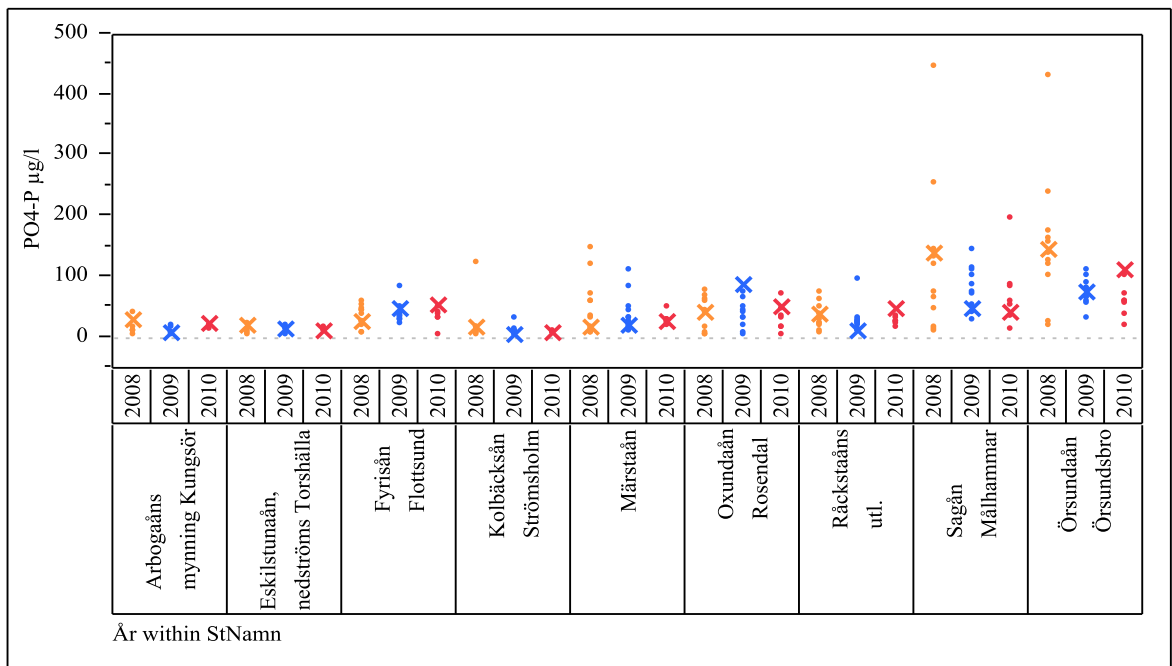
Alkalinitet



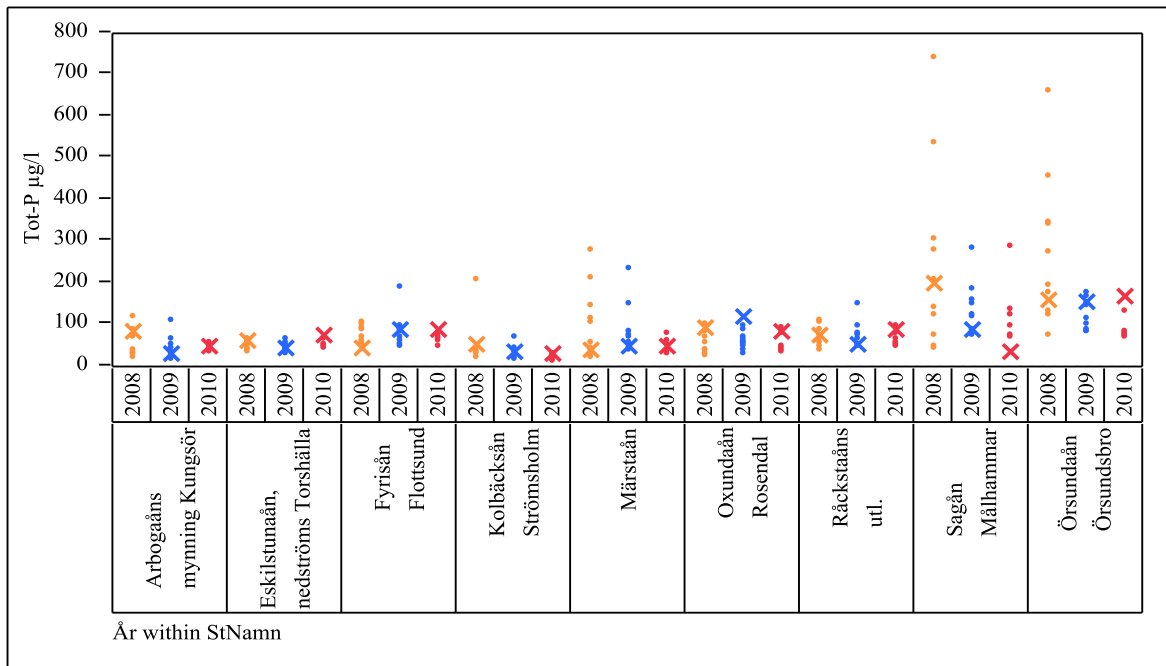
Ammoniumkväve



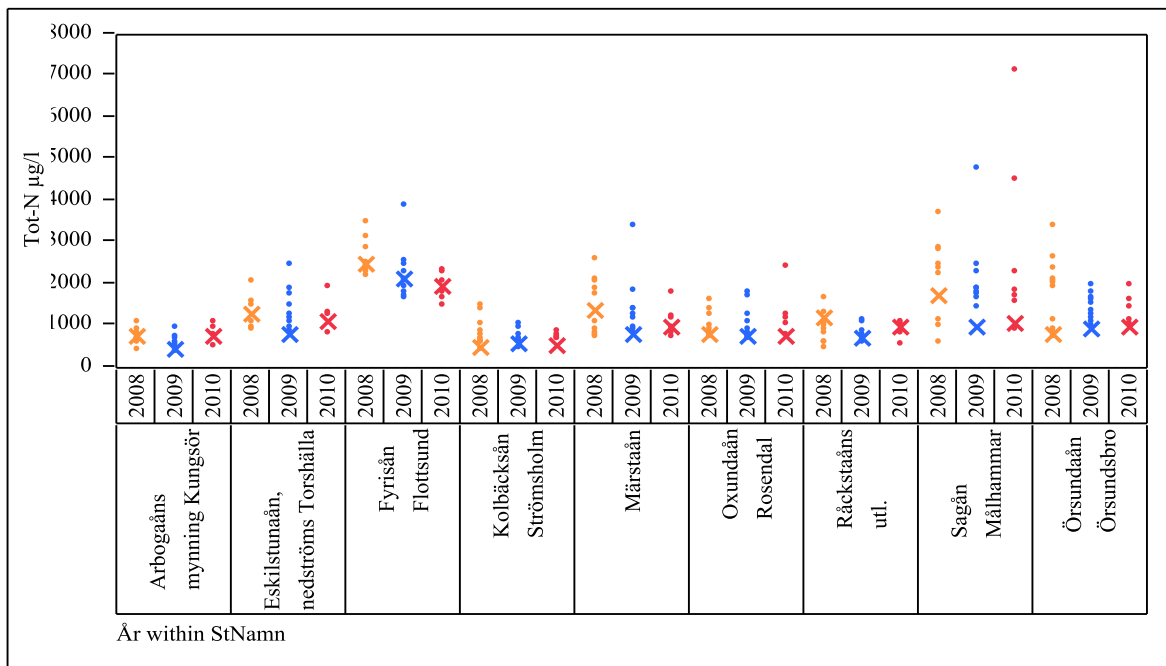
Fosfatfosfor



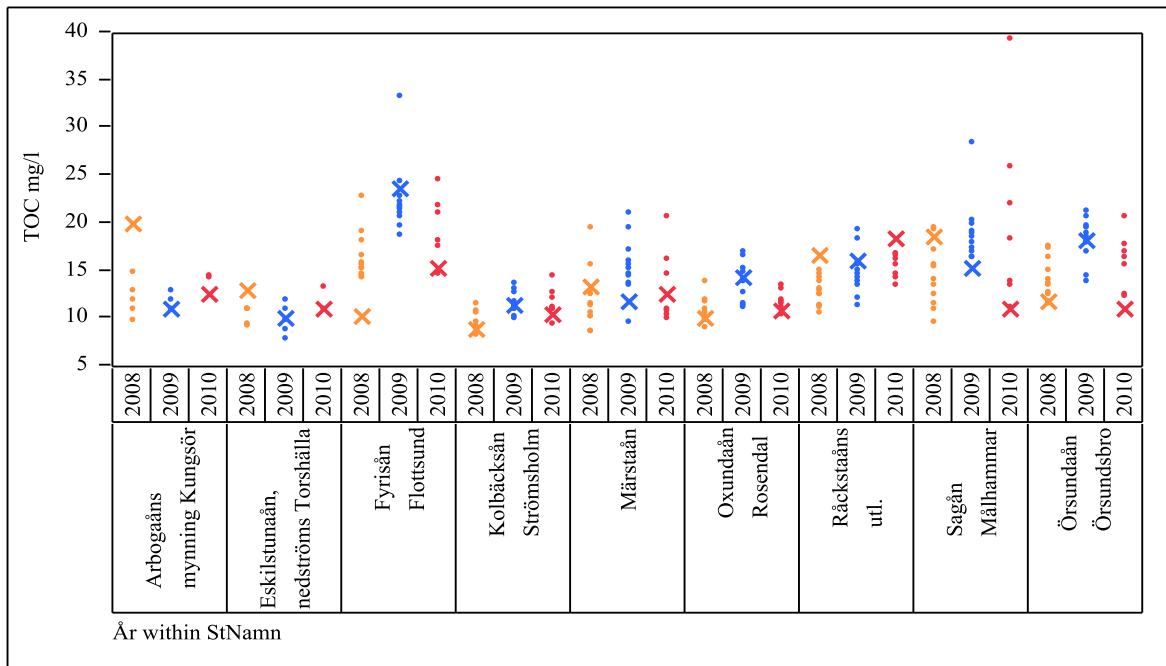
Totalfosfor



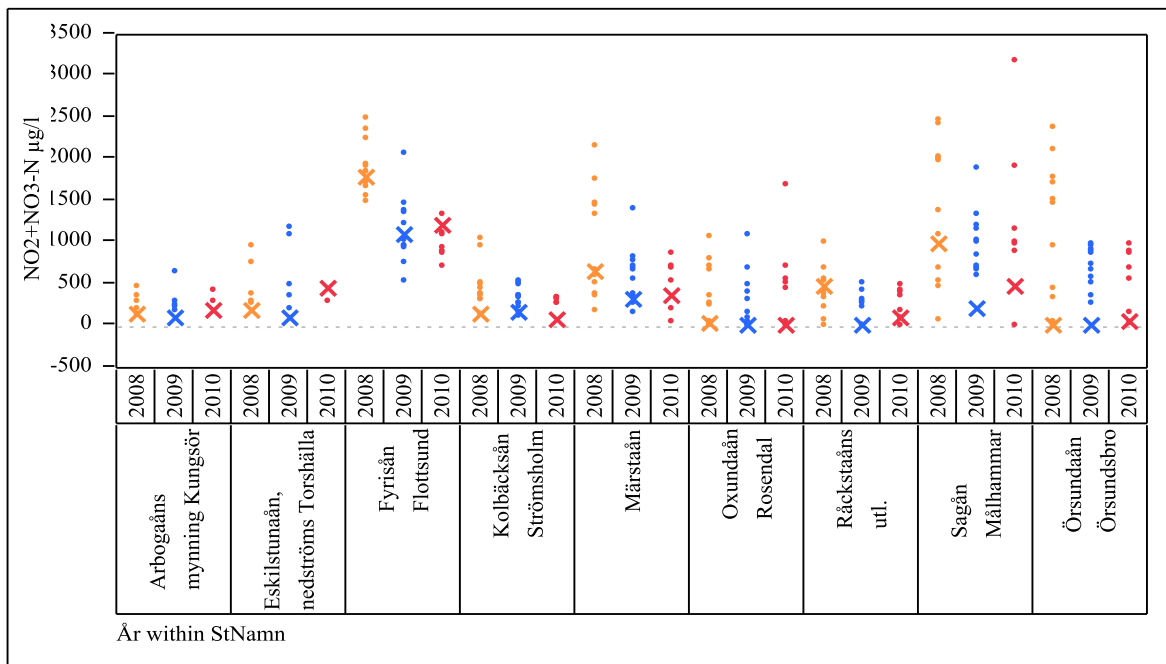
Totalkväve



TOC



Nitrit+nitratkväve



Bilaga 5.

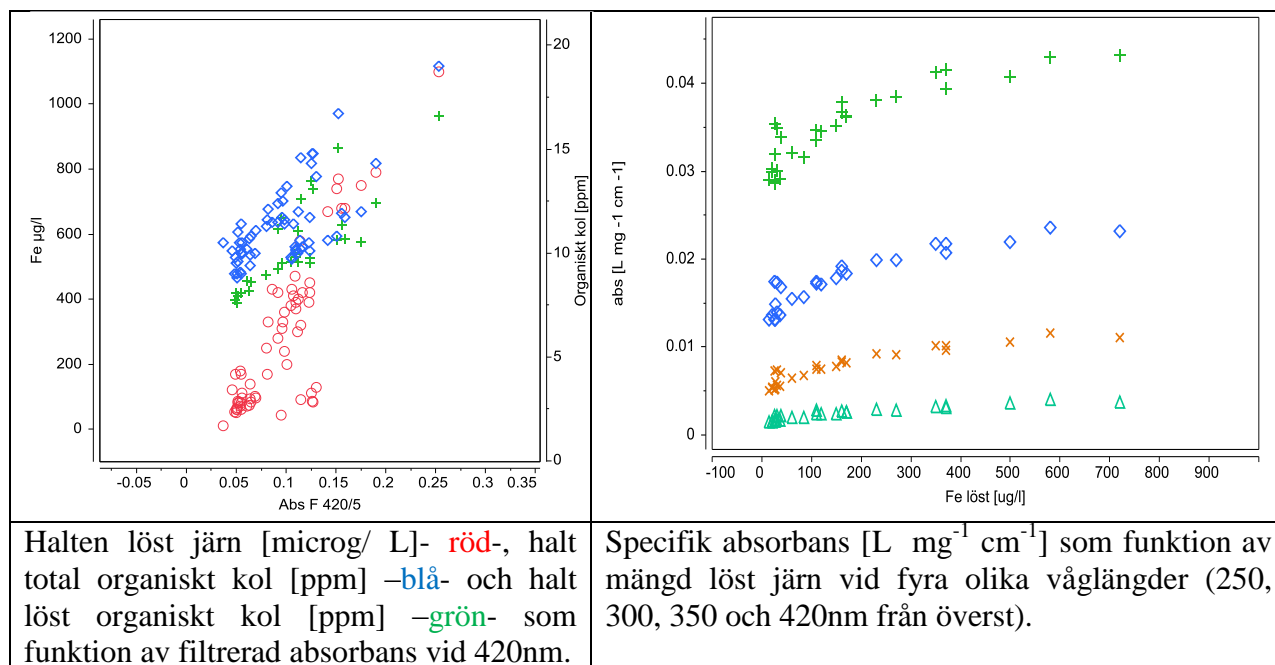
Kolets karaktär i Mälaren – Skattning av siktdjupet

Bilaga 5

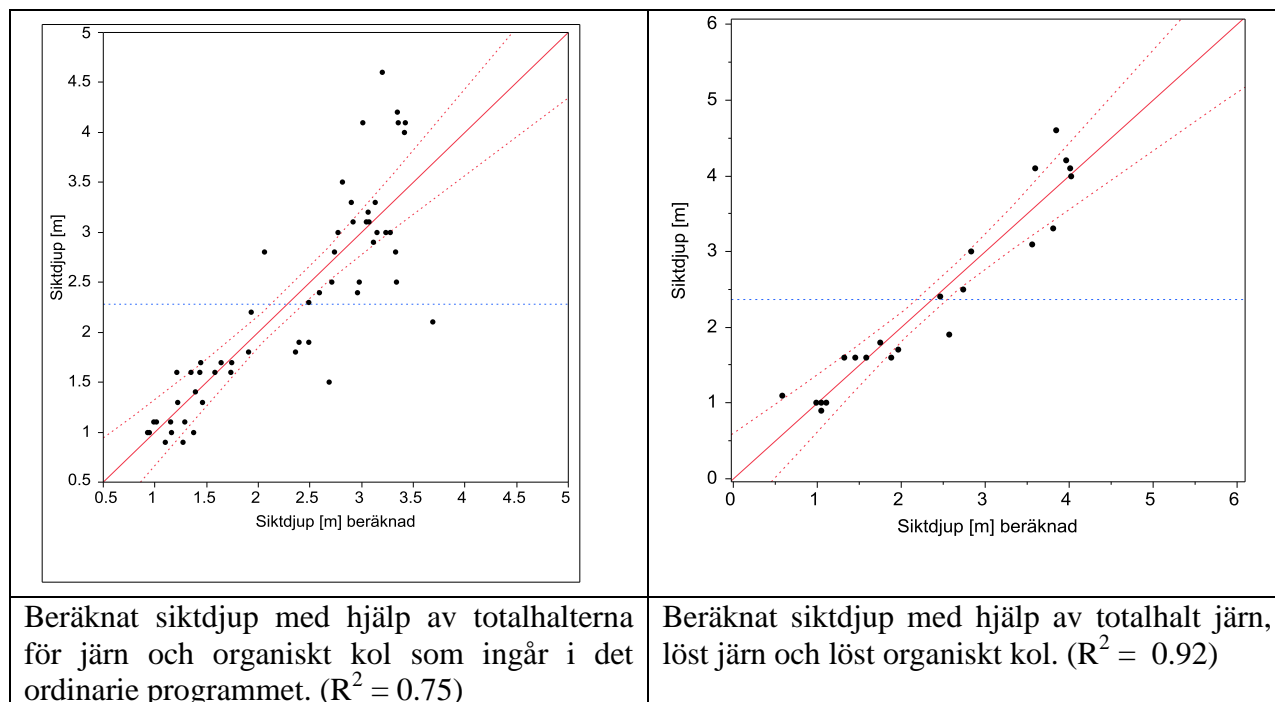
Kolets karaktär i Mälaren – Skattning av siktdjupet

Med syfte att förbättra förståelsen om kolets karaktär i Mälaren analyserades en del av proverna som provtogs vid Mälarens synoptiska undersökning under 2010 även för andra kemiska och fysikaliska parametrar. Dessa parametrar är andelen suspenderat material, mängd biomassa, mängd löst järn och aluminium, mängd karboxylgrupper hos det organiska materialet, mängd löst oorganiskt kol samt fluorescens- och absorbansspektrum mellan 200 och 600nm. Dessutom utfördes en del fällningsförsök med vatten från Mälaren. Dessa resultat är inte utvärderade än och kommer att redovisas i en vetenskaplig rapport senare. En del av de föreliggande data redovisas dock redan nu där vi använder de spektrala egenskaperna av organiskt kol samt filtrerat järn för att bättre kunna skatta siktdjupet i Mälaren.

Absorbansspektrumen av det organiska materialet kan användas för att karakterisera en del egenskaper hos det organiska materialet. Man kan även beräkna specifik absorbens som ger andel färg per massa organiskt material vid olika våglängder.



Av det vänstra diagrammet kan man avläsa att bestämmningar på löst järn och löst organiskt kol samvarierar bättre mot filtrerad absorbens vid 420nm än vad total organiskt kol gör. De spektrala egenskaperna hos det organiska materialet samvarierar med mängd löst järn. Dessa analyser kan tillämpas för att förbättra skattningen av siktdjupet i sjön. I de nedersta två diagrammen redovisas två olika modeller för skattningen av siktdjupet med totalhalt järn och totalhalt organiskt kol till vänster samt löst halt organiskt kol, löst halt järn och totalhalt järn till höger.



Bestämningar av de spektrala egenskaperna och halten löst kol och löst järn tillåter att skatta 92% av variationen av de uppmätta värdena för siktdjupet. Siktdjupet påverkas av både närvaro av partiklar och de spektrala egenskaperna hos det organiska materialet. Denna goda överensstämmelse visar också att kvaliteten på de ingående analysparametrarna är god.

Vidare arbete pågår där den temporala variationen av halten organiskt kol i två av Mälarens tillflöden modelleras utifrån nederbörd och temperatur. Kontakta Stephan Köhler vid institutionen för vatten och miljö, SLU, vid intresse.