

INNEHÅLL

SAMMANFATTNING	2
INLEDNING	5
RESULTAT	7
Väder	7
Flöden	8
Transporter	9
Vattenkemi-Vattendrag	10
Vattenkemi-Kustvatten	17
Växtplankton	20
REFERENSER	23
BILAGA 1-Metodik.....	Digitalt bifogad
BILAGA 2-Analysparametrarnas innebörd och bedömningsgrunder.....	Digitalt bifogad
BILAGA 3-Analysresultat för vattenkemi.....	Digitalt bifogad
BILAGA 4-Vattenföring och transporter 2011-2013	Digitalt bifogad
BILAGA 5-Analysresultat SLU	Digitalt bifogad
BILAGA 6-Växtplanktonrapport.....	Digitalt bifogad



ALcontrol Laboratories



Recipientkontroll
Umeälven och Vindelälven
2013

Uppdragsgivare:	Ume- Vindelälvens SRK
Kontaktperson:	Anna Carlsson Tel: 090 - 16 15 06 E-post: anna.carlsson@umeva.se
Utförare:	ALcontrol AB
Projektansvarig:	Sven Thunéll
Rapportskrivare:	Sven Thunéll
Kvalitetsgranskning:	Håkan Olofsson
Kontaktperson:	Sven Thunéll Tel. 076 - 527 41 58 E-post: sven.thunell@alcontrol.se
Omslagsfoto:	Holmsund (Foto: Sven Thunéll, ALcontrol AB)

SAMMANFATTNING

På uppdrag av Ume- Vindelälvens vattenvårdsförbund har ALcontrol, i samarbete med Medins Biologi AB, sammanställt och utvärderat resultat från recipientkontrollen i Umeälven och Vindelälven under år 2013.

Transporter

Det uppmätta flödet i Umeälven vid Stornorrfors kraftstation var betydligt lägre än normalt (384 m³/s jämfört med normalflödet ca 450 m³/s), vilket även återspeglades i de uppmätta transportererna av framförallt kväve. Under år 2013 transporterades ca 131 ton fosfor och 2480 ton kväve ut till havet där transporten av kväve var drygt 1000 ton mindre än medeltransporten för perioden 2011-2013.

Näringsämnen

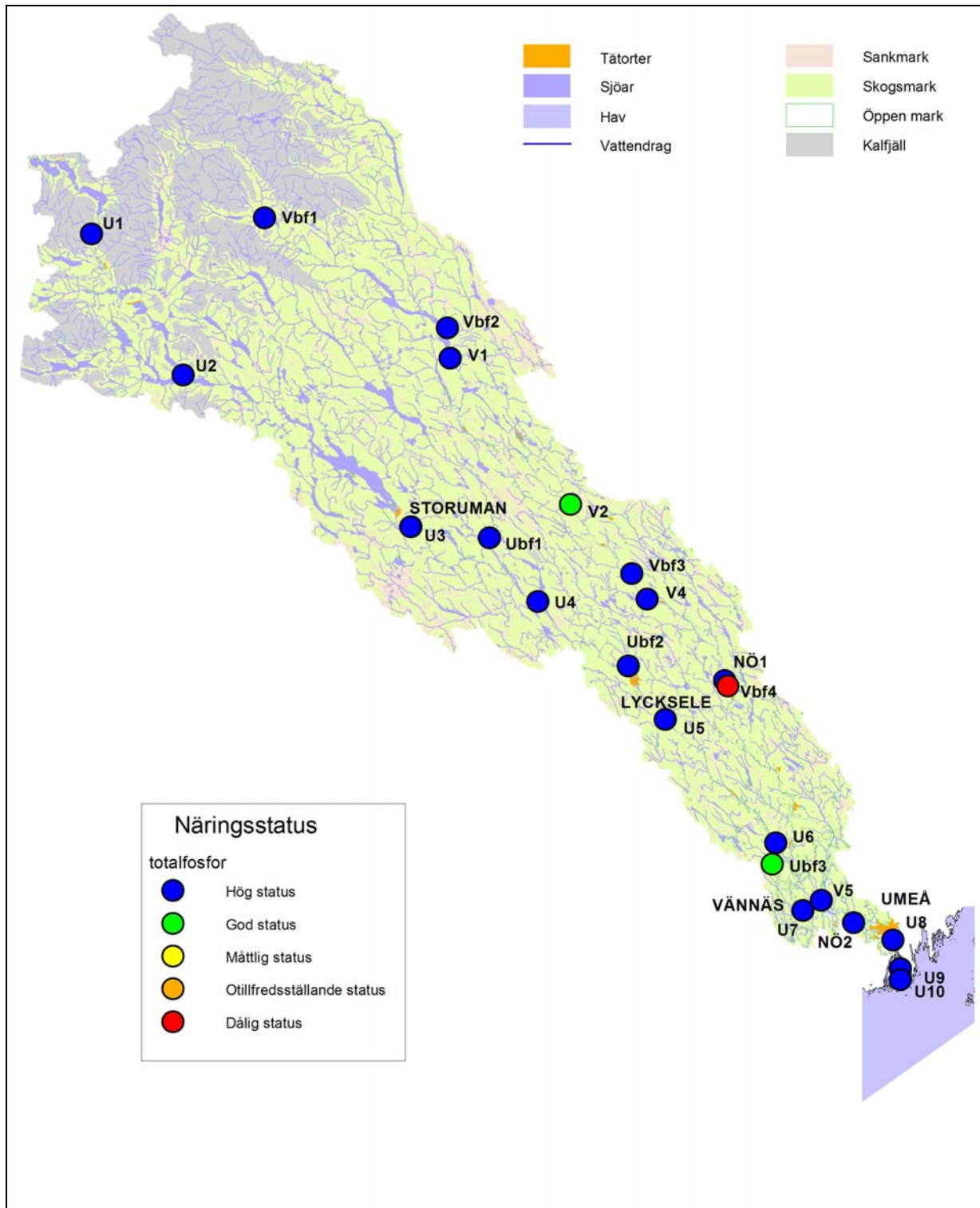
Den kemiska statusen avseende näringsämnen var hög vid de flesta stationerna. Undantagen var Ramsan (Ubf3) och Vindelgransele (V2) där den var god, samt Hjuksån (Vbf4) där statusen var dålig. Fosforhalterna var låga i de flesta stationerna. I Hjuksån uppmättes dock extremt hög fosforhalt i februari (1,9 mg/l) samtidigt som vattnet var extremt grumlat. Teorin om att detta orsakades av sediment som virvlats upp vid provplatsen har stärkts då det endast tycks förekomma under vintern och har gjort så två år i rad. Detta är inte ovanligt under vintertid då isen kan påverka strömmarna i mindre vattendrag. I övrigt uppmättes lägre fosforhalt i bottenvattnet vid nya Obbolabron än tidigare år.

Tungmetaller

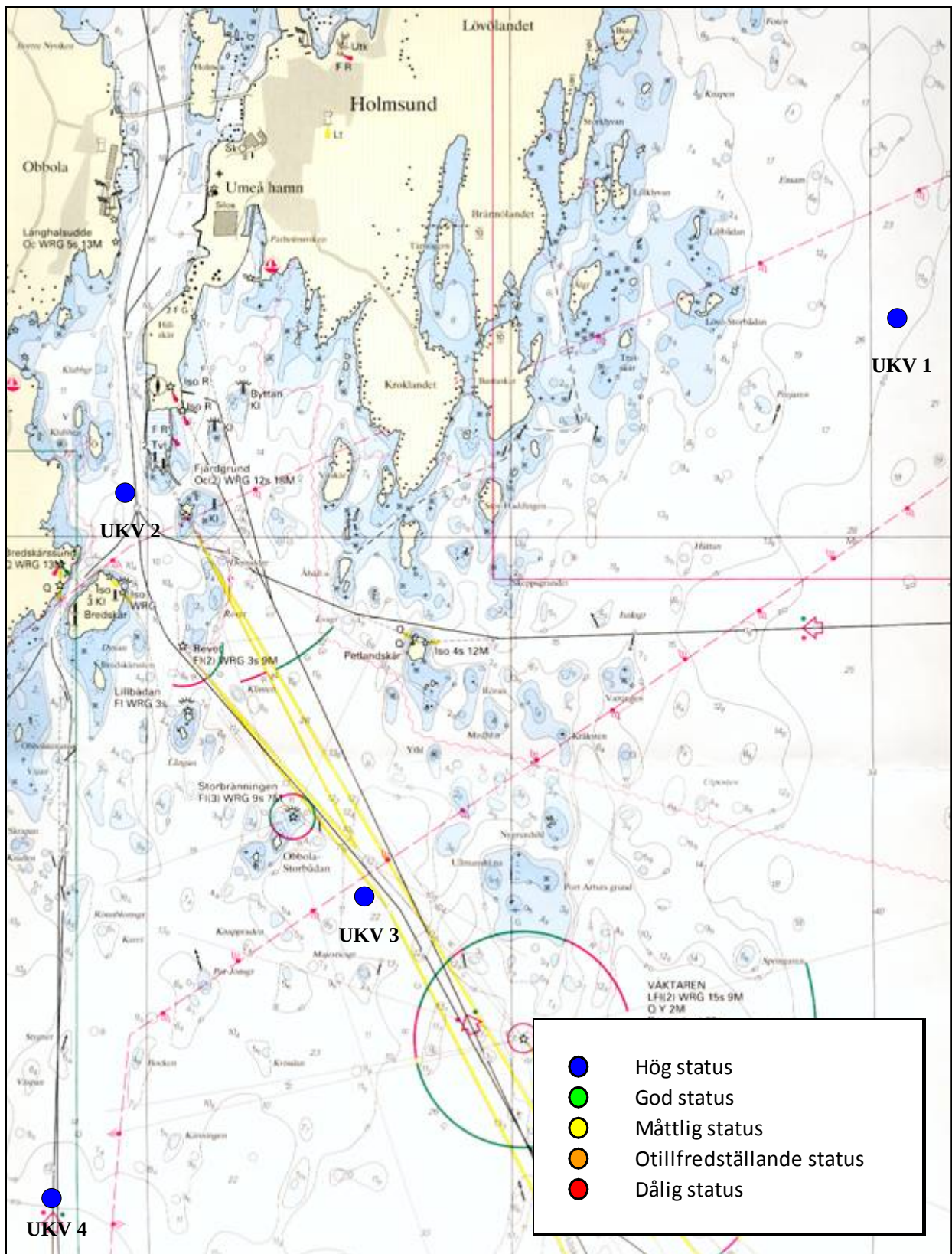
Tungmetallerna koppar, bly, krom, nickel, arsenik, bly och kadmium förekom i låga till mycket låga halter på samtliga platser med undantag för Vormbäcken (Vbf3), där koppar och zink förekom i måttligt höga halter. Koppar- och zinkhalten i Vormbäcken fortsatte att minska och har sedan 2008 minskat signifikant ($P > 0,01$ respektive $P > 0,05$, Mann-Kendall 2002).

Växtplankton

Statusen med avseende på växtplankton och klorofyll var god i två av de fyra kuststationerna (UKV1 och 2). I UKV3 och UKV4 bedömdes dock statusen som måttlig (på gränsen till god), främst på grund av högre klorofyllhalt än övriga stationer.



Figur 1. Näringsstatus i ytvatten i stationer i Ume- och Vindelävens SRK. Klassningen baserades på värden insamlade mellan 2011 och 2013 och utgick från Havs- och Vattenmyndighetens bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag (HVMFS 2013:19).



Figur 2. Näringsstatus i stationer i Ume- och Vindelälvens SRK. Klassningen baserades på värden insamlade mellan 2011 och 2013 och utgick från Havs- och Vattenmyndighetens bedömningsgrunder för kustvatten och vatten i övergångszon (HVMFS 2013:19).

Inledning

Uppdrag

På uppdrag av Ume- Vindelälvens vattenvårdsförbund har ALcontrol, i samarbete med Medins Biologi AB, sammanställt och utvärderat resultat från recipientkontrollen i Umeälven och Vindelälven under år 2013.

Syftet med undersökningarna är att långsiktigt följa förändringar av Vindelälvens och Umeälvens vattenkvalitet samt bedöma påverkan av utsläpp, markanvändning och luftföroreningar.

Medlemmar i programmet är kommunala VA-anläggningar, vattenregleringsföretag, industrier (bl.a. pappersbruk, sågverk, verkstadsindustri) samt fiskodlingar.

Följande personer deltog i undersökningen:

- Sven Thunell — projektansvarig, sammanställning av data m.m., rapportskrivning (ALcontrol Umeå)
- Håkan Olofsson — kvalitetssäkring av rapport (ALcontrol Linköping)
- Lillemor Sjögren — provtagning vattenkemi och växtplankton (ALcontrol Umeå)
- Ina Bloch, Åsa Garberg och Ingrid Hårding — Utvärdering växtplankton (Medins Biologi AB)

Område

Umeälvens huvudavrinningsområde omfattar 26 815 km². Älven har sin början i Tärnafjällen och mynnar i Bottenviken utanför Umeå. Avrinningsområdet är det fjärde största i Sverige. Det största biflödet är Vindelälven, med drygt 40 % av avrinningsområdet. Vindelälven har sin början i Ammarnäsfjällen och ansluter till Umeälven vid Vännäs, drygt tre mil från utloppet. Största delen av berggrunden i avrinningsområdet består av urberg, förutom i fjällkedjan där yngre bergarter dominerar. En del av de yngre bergarterna är kalkrika och lättvittrande. 7 % av avrinningsområdets yta utgörs av vatten. Efter omfattande reglering och vattenkraftsutbyggnad i Umeälven har de båda älvarna fått helt olika karaktärer. Umeälven med sina vattenmagasin påminner numera om en serie sammanlänkade sjöar medan Vindelälven däremot har ett naturligt flöde. Detta påverkar förhållandena i vattnen ur många aspekter, däribland vattenkemi, fauna, flödesregim och transport av partikelbundna ämnen.

Föroreningsbelastande verksamheter

Umeälvens avrinningsområde påverkas av diffusa utsläpp från framförallt skogsbruk och lufttransporterade föroreningar. Utsläpp från punktkällor sker från kommunala reningsverk, industrier och fiskodlingar. I några biflöden utgör gruvnäringen med stor sannolikhet de största enskilda utsläppen av metaller. Lokalt kan även jordbruk och enskilda avlopp ha betydelse för påverkan i mindre vattendrag och sjöar. Nedan listas de företag som var med i den samordnade recipientkontrollen år 2013.

FÖRETAG SOM INGÅR I UME- VINDELÄLVENS VATTENVÅRDSFÖRBUND

- Boliden Mineral AB
- Hällnäs Såg AB
- Luftfartsverket, Umeå flygplats
- Lycksele Fiskodling, Hushållningssällskapet
- Lycksele Flygplats (kommunägd)
- Lycksele kommun, Tekniska kontoret
- Norrfors Fiskodling
- SCA Packaging AB, Obbola
- SCA Timber AB, Holmsund
- Sorsele kommun
- Stensele Såg, Freesia Homes AB
- Storumans Flygplats AB
- Storumans kommun
- Tärnafjällens Flygplats AB, Hemavan
- UMEVA
- Umeå Energi AB
- Umeå Hamn AB
- Umeälvens vattenregleringsföretag
- Umlax AB, Umgransele
- Vindelns kommun
- Volvo Lastvagnar AB
- Vännäs kommun
- Överumans Fisk AB

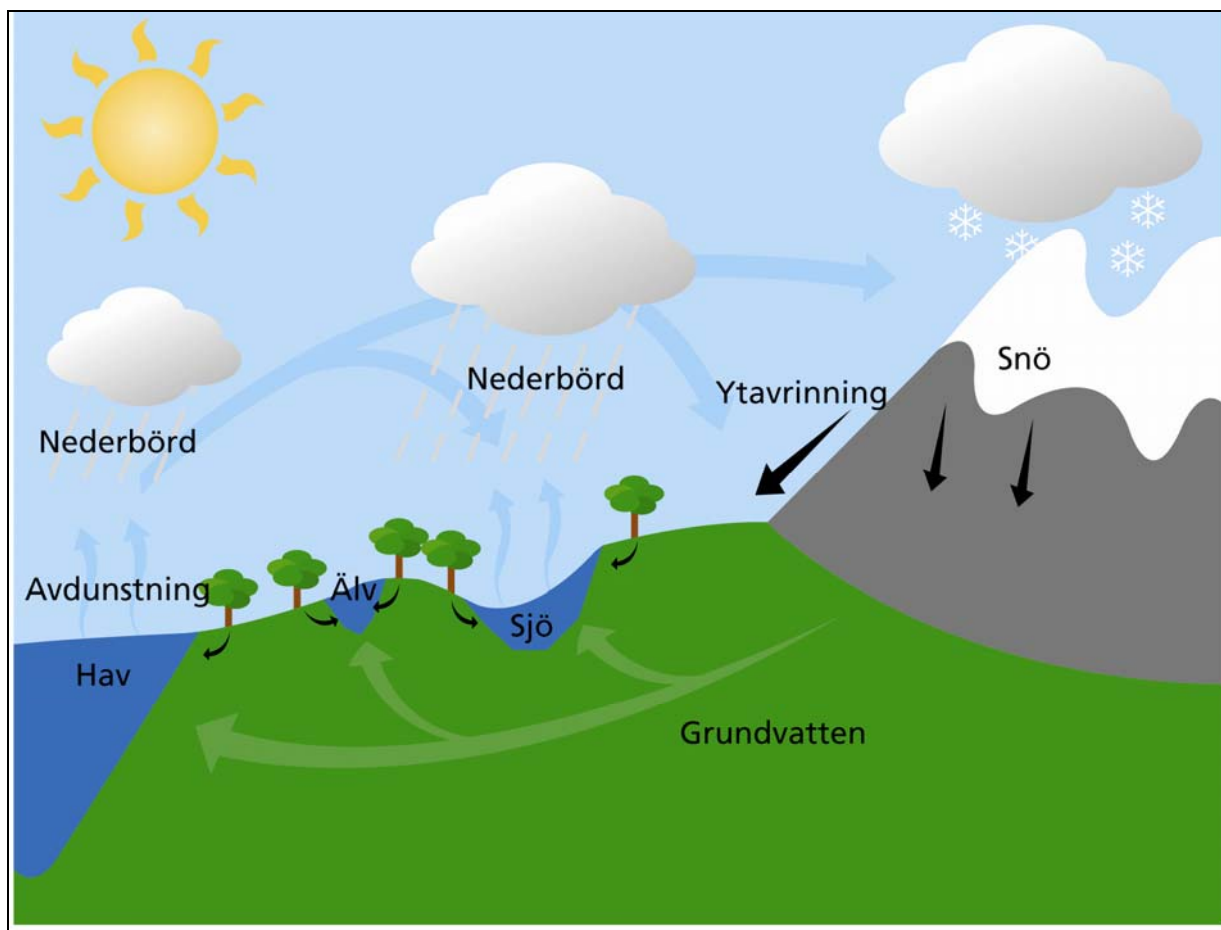
Markanvändning

Skogsmark dominerar i hela avrinningsområdet (46 %), och åkermarksarealen är liten (0,6 %). Avrinningsområdet har en befolkning på ca 110 000 personer varav ca 94 000 bor i tätorter (SCB 2005) Tyvärr finns inga nyare uppgifter att inhämta då denna rapport skrivs.

Metodik

Metodbeskrivningen återfinns i bilaga 1. Samtliga bilagor bifogas digitalt till denna rapport.

Resultat



Figur 3. Vattnets kretslopp.

Kemiska analysresultat bifogas digitalt till denna rapport (bilaga 3 och bilaga 5). Tabeller för transporter. Växtplanktonrapporten redovisas i bilaga 6.

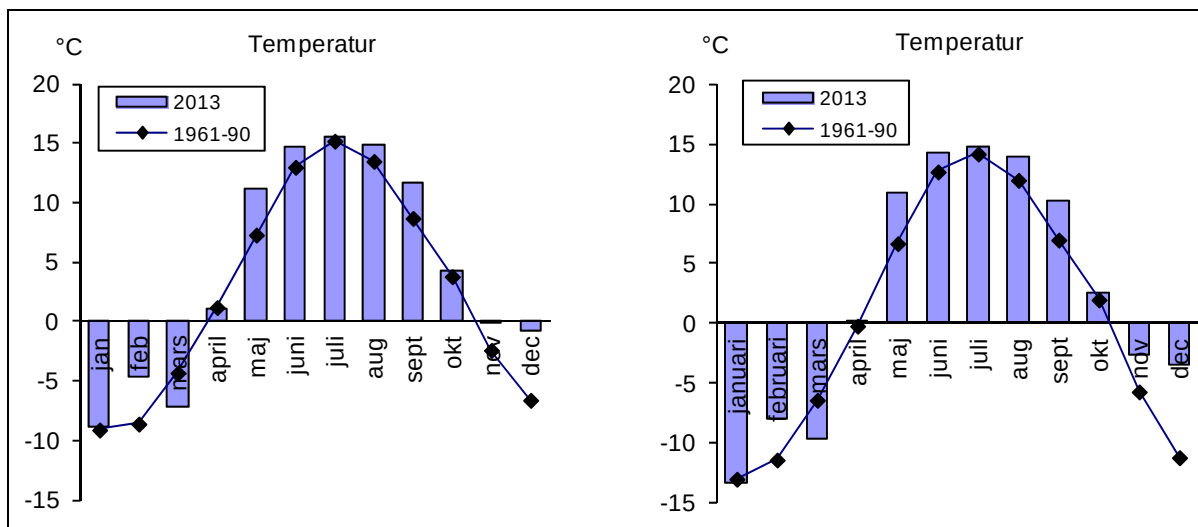
Väder

Uppgifter gällande lufttemperatur och nederbörd har inhämtats via SMHI från de meteorologiska stationerna vid Umeå flygplats, Umeå-Röbäcksdalen och Lycksele.

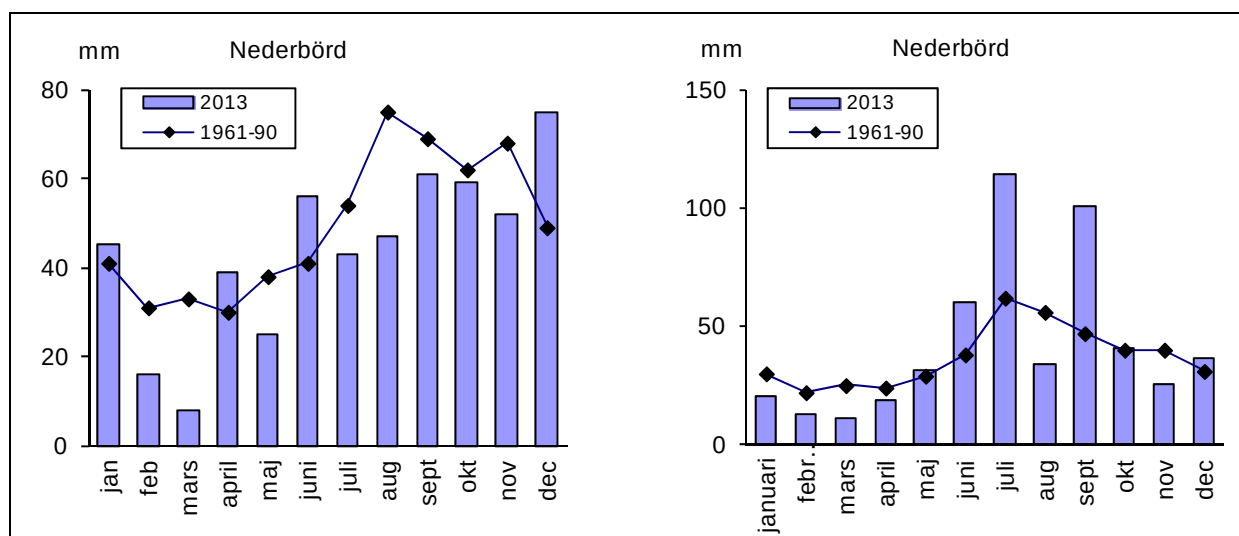
Väderåret 2013 var ca 1,7 respektive 2,0 °C varmare än normalt vid Umeå respektive Lycksele (Figur 4). Stora temperaturöverskott uppmättes i februari, maj, september och december, där decembertemperaturen i Lycksele var hela 7,7 °C varmare än normalt.

Årsnederbörden i Umeå var den minsta på över 10 år och betydligt mindre än normalt (526 mm jämfört med normalt 591 mm). Skillnaden jämfört med år 2012 var mycket stor då nederbörden uppgick till 771 mm det året. Nederbörd större än normalt uppmättes dock i januari, april, juni och december, till skillnad från februari och mars som var ovanligt torra (Figur 5).

I Lycksele var nederbörden större än normalt (472 mm jämfört med normalnederbörden 392 mm) under år 2013. Juli och september avvek tydligast med nästan dubbelt så mycket nederbörd som normalt.



Figur 4. Månadsmedeltemperaturen vid SMHI:s meteorologiska stationer på Umeå flygplats respektive i Lycksele år 2013, samt normalvärden för perioden 1961-90.



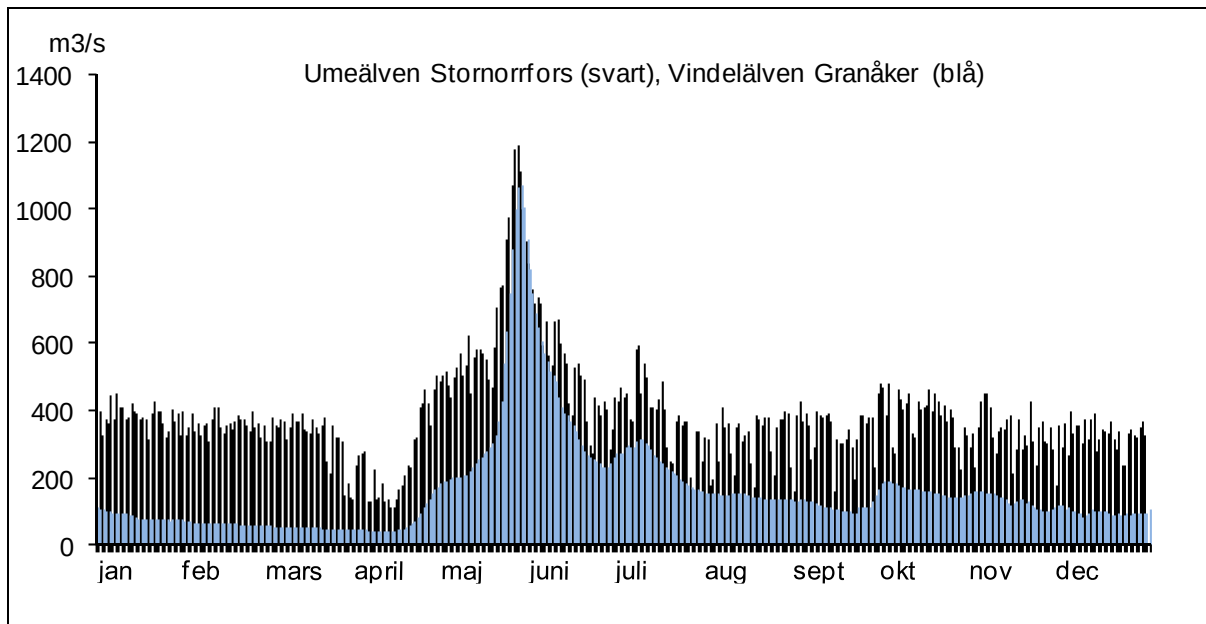
Figur 5. Månadsmedelnederbörd vid SMHI:s meteorologiska stationer i Umeå Röbäcksdalen respektive i Lycksele år 2013, samt normalvärden för perioden 1961-90

Flöden

Lågt flöde

Det uppmätta flödet i Umeälven vid Stornorrfors kraftstation var betydligt lägre än normalt (384 m³/s jämfört med normalflödet ca 450 m³/s) (Figur 6). Vid jämförelse med år 2012 var flödet 168 m³/s lägre, vilket är jämförbart med normalflödet för Pite älv. Detta visar på vilken enorm variation som kan förekomma mellan åren. Vindelälven bidrog till Umeälvens flöde med 139 m³/s, vilket kan jämföras med 229 m³/s år 2012 (baserat på mätningarna vid Granåker). Vårfloden blev stor men inte lika extrem som toppåret 2010 då den nådde ca 2000 m³/s. Största

flödet uppmättes till 1186 m³/s i Umeälven den 27 maj och Vindelälven stod för nära 100 % av det flödet, vilket tyder på att vattenmagasinen i Umeälven var relativt tomma efter vintern.



Figur 6. Flödesvariation i Umeälven och Vindelälven under år 2013.

Transporter

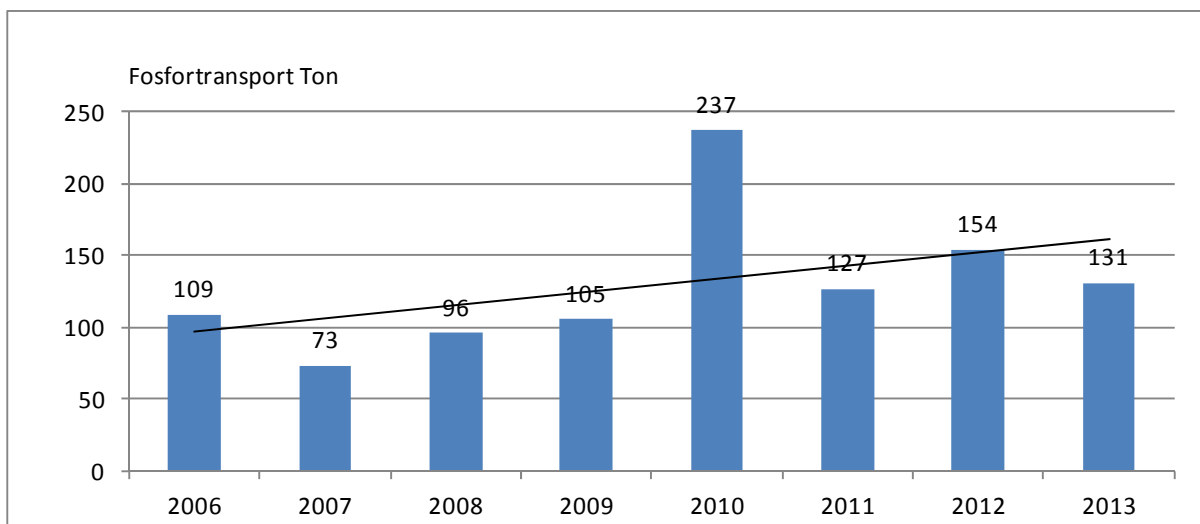
Vindel- och Umeälvens avrinningsområden påverkas förutom av industriella verksamheter även av diffusa utsläpp som härrör från jord- och skogsbruk, enskilda avlopp, dagvatten samt lufttransporterade föroreningar. Beräknade transporter bör endast betraktas som indikativa då stora fel kan uppstå beroende på mängden data som insamlats och när den insamlats.

Enligt Naturvårdsverket innehåller nederbörden i dag avsevärt mer kväve än den gjorde för bara några decennier sedan. Nitratnedfallet härrör främst från utsläppen av kväveoxider från bl.a. biltrafiken, medan ammoniumnedfallet i första hand härrör från den ammoniak som avgår till luften från stallgödsel och gödslad åkermark. I mitten av 1960-talet var det årliga kvävenedfallet ca 250 mg/m². Därefter har nedfallet ökat och har de senaste åren legat kring ca 1000 mg/m².

Fosfortransporterna minskade år 2013 vid jämförelse med år 2012 (Figur 7). Dock inte lika mycket som förväntat med tanke på det avsevärt mycket lägre flödet. Förklaringen återfinns i den fosforhalt (26 µg/l) som uppmättes 28/5 då vårfloden var som störst (1108 m³/s) och vattnet var betydligt grumlat. Fosforhalten ökar vanligtvis med grumligheten i ett vatten, eftersom fosfor lätt binder till partiklar. Vid Stornorrfor beräknades transporten vara 88 ton, vilket stämmer bättre med det minskade flödet. Dock togs proverna av SLU den 14/5 då flödet var ca hälften så stort (584 m³/s) och vattnet betydligt mindre grumlat.

Eftersom kväve inte är partikelbundet på samma sätt som fosfor återspeglade den transporterade mängden kväve det minskade flödet väl och totalt transporterades ca 2480 ton till havet (baserat på beräkningar vid stationen U8 nedströms ön), vilket var drygt 1000 ton mindre än medeltransporten för perioden 2011-2013.

Fullständiga tabeller över flöden och transporterade ämnen återfinns i Bilaga 4.



Figur 7. Fosfortransporter i Umeälven nedströms ön år 2006-2013. Linjen representerar trenden.

Vattenkemi - Vattendrag

Näringsämnen

De växtnäringsämnen som reglerar växtsamhällets tillväxt är i de flesta fall fosfor (P) och i ett mindre antal fall kväve (N). Ett näringsrikt tillstånd uppstår vid riklig tillförsel av olika kväve- och fosforfraktioner till vattnet. De lösta näringsämnena ammoniumkväve, nitrat/nitritkväve och fosfatfosfor är lättillgängliga för växtplankton och följer en naturlig årscykel. Under vegetationsperioden sjunker halterna i vattnet eftersom ämnena tas upp och binds upp i alg- och planktonbiomassa. Under vintern ökar halterna av löst kväve och fosfor eftersom produktionen är låg i vattnet.

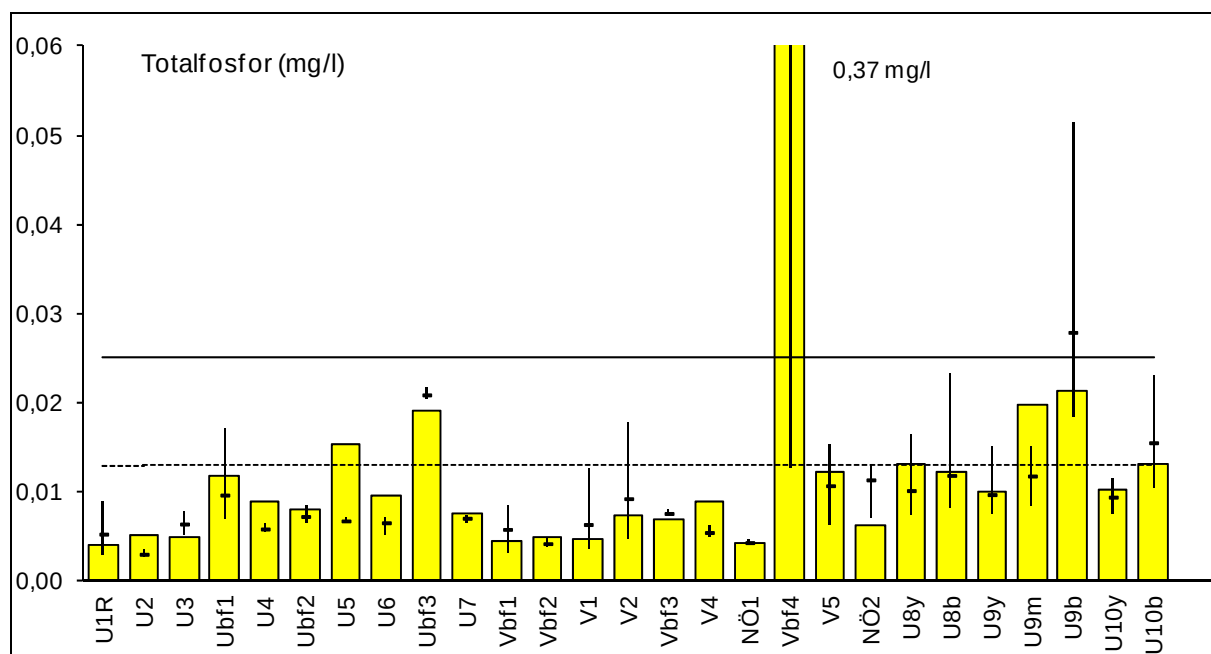
Statusen med avseende på näringsämnen var hög i de flesta stationerna. Undantagen var, precis som föregående år, Ramsan (Ubf3), och Vindelgransele (V2) där den var god, samt Hjuksån (Vbf4) där statusen var dålig (Tabell 1). Det bör beaktas att den dåliga statusen i Hjuksån orsakades av ett enda provtagningstillfälle med extremt grumlat vatten, något som även förekom år 2012.

Ökade fosforhalter under vårfloden

Uppmätta fosforhalter under år 2013 framgår av Figur 8. I de flesta av vattendragen och stationerna var halterna låga, vilket är naturligt eftersom avrinningsområdet domineras av skogsmark med inslag av fjäll, stora sjöar och vattenmagasin. Belastningen från utsläppskällor är liten och förutsättningarna för spädning och självrening genom fastläggning och sedimentation är goda, framförallt i Umeälven som är reglerad. Vid ett tillfälle under vintern, precis som förra året, uppmättes extremt hög fosforhalt i Hjuksån (Vbf4. 1,9 mg/l) och vattnet var även extremt grumlat. Teorin om att detta orsakades av sediment som virvlats upp vid provplatsen har stärkts då det endast tycks förekomma under vintern och har gjort så två år i rad. Detta är inget som är ovanligt i mindre vattendrag under vintertid då isen kan påverka strömmarna. I övrigt uppmättes lägre fosforhalt vid nya Obbolabron än medelvärdet för tidigare år (2009-2012).

Tabell 1. Status med avseende på näringsämnen för perioden 2011-2013

Station	Lägesbeskrivning	Y-koordinat	X-koordinat	Status (2011-2013)
U1	Ref. uppströms Hemavan	1462533	7312359	Hög
U2	Ajaure	1492070	7266740	Hög
U3	Stensele	1565600	7217780	Hög
Ubf1	Juktån	1591100	7214180	Hög
U4	Blåvikssjön	1606640	7193620	Hög
Ubf2	Lycksbäcken	1635880	7172820	Hög
U5	Tuggensele	1647860	7155440	Hög
U6	Bjurfors N	1683490	7115620	Hög
Ubf3	Ramsan	1682360	7108730	God
U7	Vännäs vattenverk	1692340	7093760	Hög
Vbf1	Tjulån	1518430	7317560	Hög
Vbf2	Laisälven	1577390	7282000	Hög
V1	Sorsele	1578370	7272260	Hög
V2	Vindelgransele	1617240	7224920	God
Vbf3	Vormbäcken	1637025	7202653	Hög
V4	Vindelälven bro 365	1641941	7194368	Hög
Vbf4	Hjuksån	1668020	7166230	Dålig
NÖ1 ²	Maltbränna	7168050	1667000	Hög
V5	Vännäsby, ovan bro	1698240	7097110	Hög



Figur 8. Medelhalter av fosfor vid stationer i Ume- och Vindelälven år 2013 (staplar), samt medel-, min- och maxvärden för perioden 2009-2012. Den tunna streckade linjen visar övergången från låga till måttligt höga halter. Över den heldragna linjen är halterna höga.

I många av stationerna var medelhalterna för år 2013 lägre än för perioden 2009-2012. I stationen U5 (Tuggensele) uppmättes dock dubbelt så hög fosforhalt under år 2013 som medelvärdet för åren 2009-2012. Orsaken var ett enskilt värde på 40 µg/l som uppmättes 31/5 då flödet fortfarande var mycket högt i älvarna. Dock var grumligheten inte påtagligt förändrad

och orsaken till den förhöjda fosforhalten var därför oklar (provet analyserades två gånger för att verifiera halten).

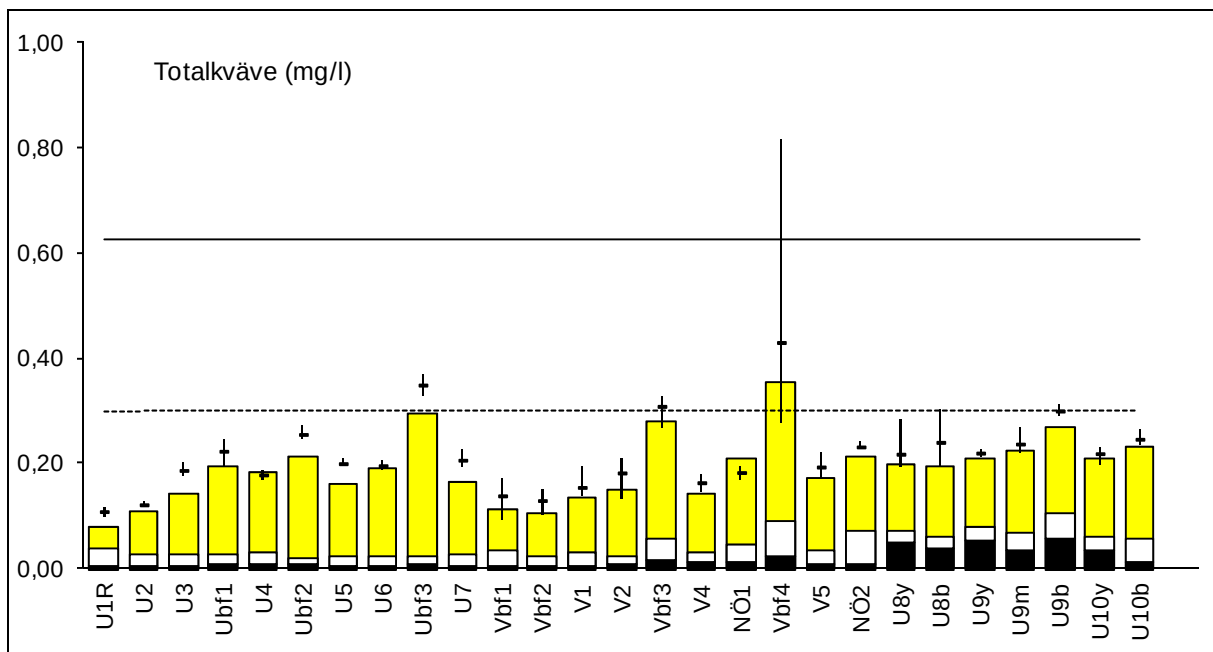
Ramsan (Ubf3) och Hjuksån (Vbf4) har normalt sett högre halter av fosfor än övriga stationer i detta kontrollprogram eftersom båda vattendragen rinner genom områden som domineras av skogs- och myrmark med sparsam bebyggelse. Vattnet i dessa stationer är humusrikt och ofta grumligt, vilket bidrar till generellt högre fosforhalter.

Inga anmärkningsvärda halter av fosfatfosfor uppmättes i övriga stationer.

Låga kvävehalter

Kvävehalterna var låga i alla stationer utom i Vbf4 (Hjuksån) där halten var måttligt hög (Figur 9). I nästan alla stationer uppmättes lägre kvävehalter under år 2013 än medelhalten för perioden 2009-2012, vilket kan bero på lägre nederbörd och arealspecifika förluster.

I Hjuksån (Vbf4) uppmättes höga halt av kväve vid samma tillfälle under vintern då fosforhalten var extremt hög och vattnet extremt grumlat (0,73 mg/l). Även halterna av ammonium- och nitrit/nitratkväve var något förhöjda men inte tillräckligt för att misstänka utsläppspåverkan. Orsaken var därför sannolikt naturlig i form av uppvirvlat sediment. Det finns tendenser till ökande totalkvävehalter närmare kusten. Orsaken är ökande inslag av jordbruk och bebyggelse som ofta tillför stora mängder kväve via åkrar och reningsverk.



Figur 9. Medelhalter av kväve vid stationer i Ume- och Vindelälven år 2013 (gula staplar), samt medel-, min- och maxvärden för perioden 2009-2012. Den tunna streckade linjen visar övergången från låga till måttligt höga halter totalkväve. De svarta staplarna representerar medelhalter av ammoniumkväve och de vita staplarna nitrit/nitratkväve under 2013.

I Blåvikssjön (U4) har en signifikant ökning av kvävehalten skett sedan år 2006 ($P > 0,05$, Mann-Kendall 2002). Halten som har ökat från ca 0,15 till 0,18 mg/l är dock fortfarande så låg att det endast kan tolkas som positivt i näringssynpunkt. Tidigare år har en liten men tydlig påverkan förekommit i stationen U9, främst synlig som förhöjd halt ammoniumkväve. År 2013 uppmättes dock vad som kan betraktas som normal halt av ammoniumkväve vid samtliga provtagningar under året.

Halterna av ammoniumkväve bedömdes som låga till mycket låga i alla stationer och ingen tydlig utsläppspåverkan förekom under år 2013

Ljusförhållanden och grumlighet

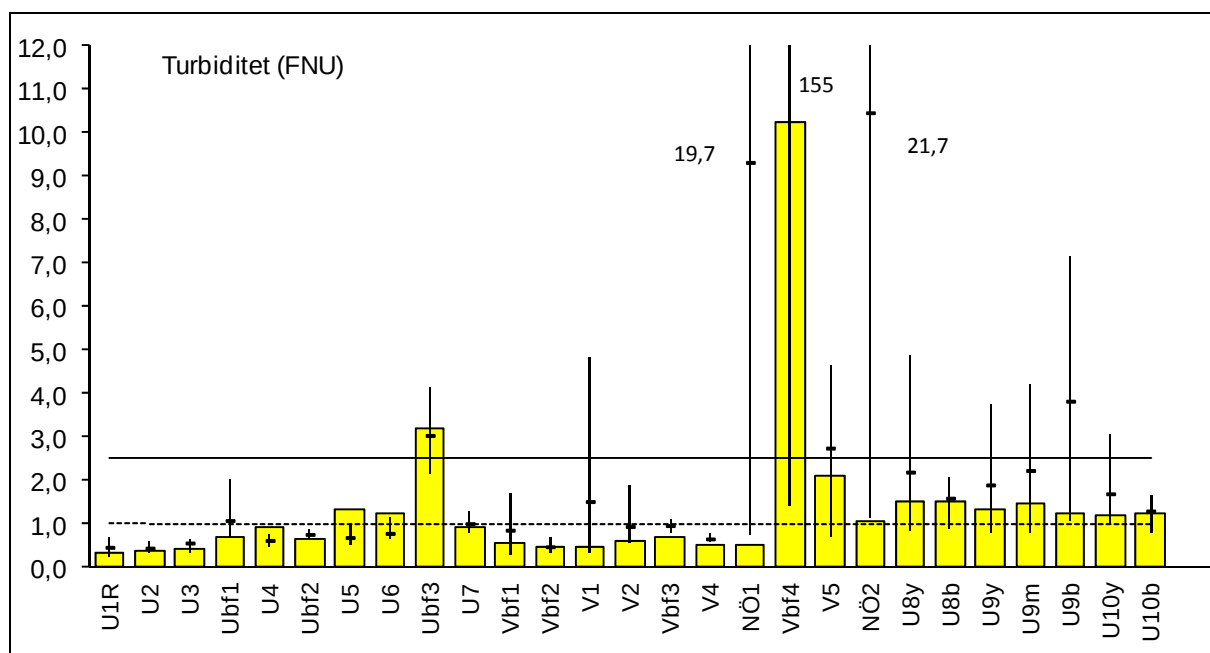
Vattnets färg är främst ett mått på mängden humus och järn i vattnet och återspeglar ofta halten av organiska ämnen (TOC). Humus består av svårnedbrytbara organiska ämnen som kommer från omgivande skogs- och myrmarker. Vid stor nederbörd sker stor urlakning av humusämnen från marken till vattnet. Färg bedöms ofta från absorptionsmätningar på filtrerat vatten vid 420 nm i fotometer eller motsvarande mätning gjord i färgkomparator med platinaklorid som referens. Grumlighet – turbiditet (FNU) är ett mått på vattnets innehåll av partiklar. Partiklarna kan bestå av lermineral och organiskt material (humus, plankton). Grumlighet analyseras ofta som en stödparameter och kan förklara förhöjda halter av t.ex. fosfor och metaller eftersom dessa till stor del är partikelbundna.

Svagt till måttligt färgat vatten i de flesta stationerna

Färgen varierade från svag i fjällområdet till måttlig i skogsområdet ner till kusten. Enda undantagen var Ramsan (Ubf3) och Hjuksån (Vbf4) som hade starkt färgat vatten. Dessa vattendrag påverkas av både myrmark och skogsmark och saknar större sjöar/dammar uppströms där självrening kan ske. Sannolikt påverkades färgen i Ramsan och Hjuksån även till viss del av grumligheten i vattendragen.

Svagt grumligt

Vattnet i de flesta stationerna var svagt till måttligt grumlat (Figur 10).



Figur 10. Medelvärden av turbiditet vid stationer i Ume- och Vindelälven 2013 (staplar), samt medel-, min- och maxvärden för perioden 2009-2012. Den tunna streckade linjen visar övergången från svagt grumligt vatten till måttligt grumligt vatten. Över den heldragna linjen är vattnet betydligt grumligt.

Stationerna närmast kusten visade generellt på större variation i grumlighet jämfört med de fjällnära regionerna. Detta beror på ökat inslag av åkermark och skogsbruk. Mindre vattendrag har ofta varierad grumlighet som följer nederbörd och högflödesperioder. Även under vintern kan vattnet i mindre vattendrag grumlas då vattennivån ofta sänks dramatiskt pga. isläggning.

Ett möjligt exempel på detta är Hjuksån där vattnet var väldigt grumligt i februari år 2012 och 2013 (155 respektive 36 FNU).

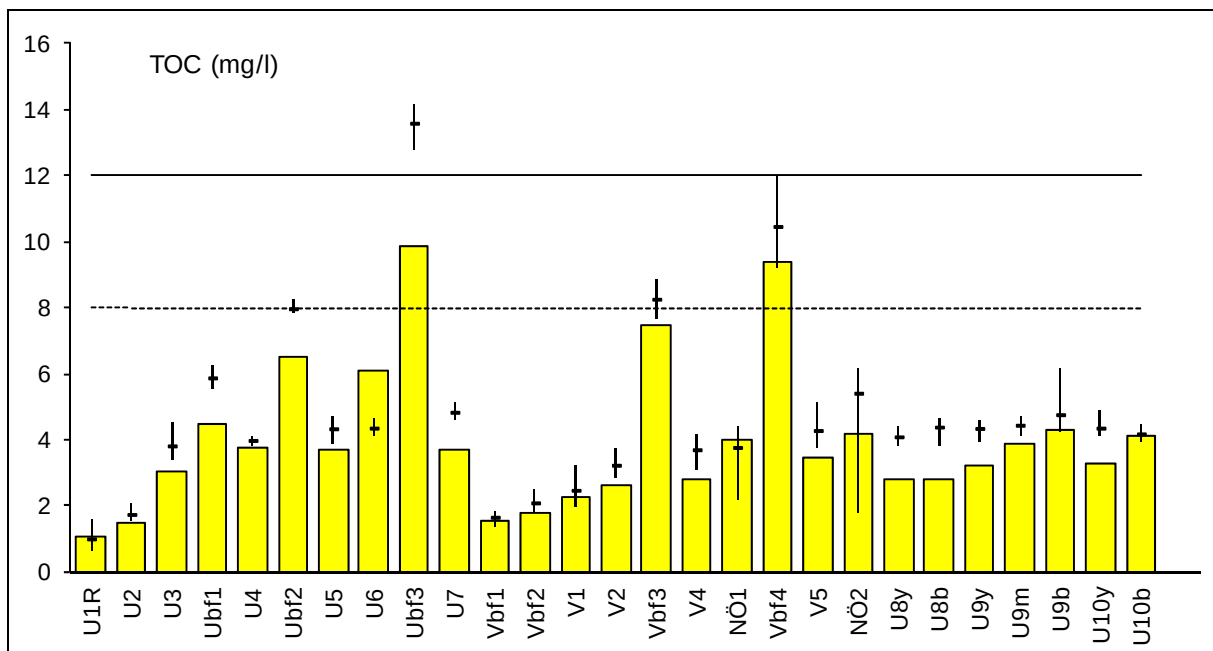
Organiskt material och syre

Skogsmark och myrmark tillför betydligt mer organiska ämnen till vattendrag än åkermark och tätorter. Således kan vattendragets geografiska läge återspegla halten organiskt material. Organiskt material har en syretärande effekt på vattnet p.g.a. att syre förbrukas vid nedbrytning.

Mycket låga till låga halter TOC

Halterna av organiskt material (TOC) varierade från mycket låga i fjällregionen till låga (på gränsen till mycket låga) i skogs- och kustregionen. Undantagen var Ramsan (Ubf3) och Hjuksån (Vbf4) där måttligt höga halter uppmättes (Figur 11). Dessa vattendrag har naturligt högre halter av organiskt material beroende på inverkan av skogs- och myrmark och avsaknad av större sjöar eller vattenmagasin uppströms provpunkterna.

Tvärt emot många trender i Sveriges vattendrag har halten TOC minskat signifikant i den nationella stationen vid Stornorrfors (NÖ2, $P > 0,05$, Mann-Kendall 2002). Ökande halter av humus och organiska ämnen är annars vanligt förekommande i våra sjöar vattendrag idag. Fenomenet kallas brunifiering och tros bero på minskat surt nedfall i kombination med ökad nederbörd. Ökningen sker långsamt men kan på sikt leda till sämre ljusinsläpp och mindre ytor för makrofyter (vattenväxter) att växa på. Att halterna minskar i Stationen vid Stornorrfors beror på att kraftverksdammen är så pass stor att det mesta av det organiska materialet sedimenteras.



Figur 11. Medelvärden av TOC (organiskt material) vid stationer i Ume- och Vindelälven 2013 (staplar), samt medel-, min- och maxvärden för perioden 2009-2012. Den tunna streckade linjen visar övergången från låg till måttligt hög halt. Över den heldragna linjen är halten hög.

Inga tecken på syrebrist

God syresättning och låg belastning av syretärande ämnen medförde syrerikt tillstånd på de flesta platser där syre mättes under år 2013. Lägsta syrehalten uppmättes i augusti i bottenvattnet vid stationen U9 (4,7 mg/l)

pH och konduktivitet

Vattnets pH-värde var nära neutralt i de flesta stationerna under år 2013 och någon negativ försurningspåverkan torde inte ha förekommit i något av vattendragen. Undantagen redovisas i Tabell 2. Någon förändring av pH-värdet tycks inte ha skett sedan år 2009 och mellanårsvariationerna är små (typiskt mindre än 5 %).

Tabell 2. Stationer där lägre pH-värden än nära neutrala uppmättes under år 2013

Station	Datum	pH	Bedömning
U1R	2013-06-27	6,3	<i>Måttligt surt</i>
Vbf4	2013-05-30	6,2	<i>Surt</i>
Ubf3	2013-06-27	6,2	<i>Surt</i>

Konduktivitet är ett mått på vattnets salthalt och mätningar av konduktivitet används ofta som stödparameter för att verifiera förändringar i vattenkemin.

Normala salthalter

Samtliga stationer visade på normala konduktivitetsvärden i jämförelse med andra vattendrag i Norrland. I Vormbäcken (Vbf3) uppmättes dock något högre värden än i övriga stationer vilket är normalt för denna typ av vattendrag. Nedströms station U8 (sydspetsen Ön) förekom inblandning av havsvatten, främst i bottenproverna men även i ytvattnet under sensommaren. Konduktiviteten varierade extremt lite mellan åren i de stationer som inte påverkades av kustvatten.

Metaller

Metaller förekommer naturligt i låga halter i sjöar och vattendrag. Halterna varierar med avrinningsområdets berggrund och jordart, vattnets grumlighet, surhet och innehåll av organiska ämnen. Tungmetallerna är de som orsakar mest problem i naturen vilket beror på att många av dem inte har någon funktion i biologiska system utan orsakar skador på djur och växter redan i små mängder. Några tungmetaller t.ex. zink, koppar och krom, är essentiella för alla organismer, men halterna får inte bli för höga. Det finns både pågående och nedlagd gruvverksamhet i Ume- och Vindelälvens avrinningsområde vilket påverkar metallhalterna i älvarna.

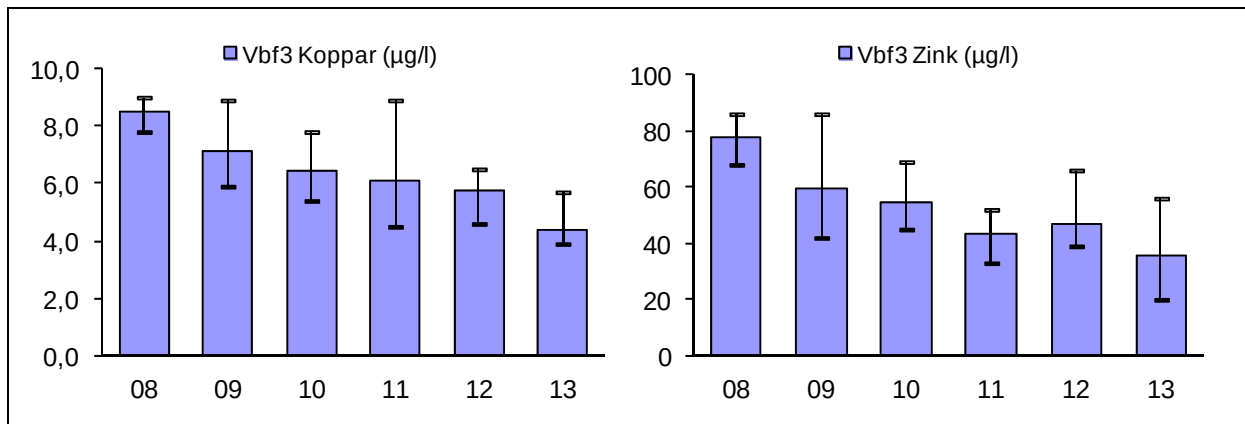
Normala halter av Järn, mangan, aluminium

Uppmätta halter av järn, mangan och aluminium bedömdes vara inom naturliga haltnivåer vid samtliga undersökta stationer (U2, U3, Ubf1, NÖ1, NÖ2, Vbf3 och U9y). Halterna i huvudflödet för respektive älv tenderade att öka närmare kusten och år 2013 minskade halterna något jämför med perioden 2009-2012.

Generellt mycket låga till låga halter av tungmetaller, med undantag för Vormbäcken

Koppar, bly, krom, nickel, arsenik, bly, kadmium och kobolt tillhör den kategori tungmetaller, som kan vara skadliga för djur och växter i förhöjda halter. Dessa metaller förekom i låga till mycket låga halter på samtliga platser med undantag för Vormbäcken (Vbf3) där koppar och zink förekom i måttligt höga halter. Koppar- och zinkhalten i Vormbäcken fortsatte glädjande nog att minska och har sedan 2008 minskat signifikant ($P > 0,01$ respektive $P > 0,05$, Mann-Kendall 2002, Figur 12). I Juktån (Ubf1) har manganhalten ökat men kromhalten minskat

signifikant ($P > 0,05$, Mann-Kendall 2002). Dock är förändringarna i denna station långsam och någon påverkan på växter eller djurliv torde inte förekomma till följd av detta.



Figur 12. Koppar och zinkhalter i Vormbäcken (Vbf3) under perioden 2008-2013. Sträcken i staplarna representerar variationen över året.

Vattenkemi - Kustvatten

Näringsämnen

Den kemiska statusen avseende näringsämnen bedömdes som hög i alla kuststationerna (Tabell 3) och någon större förändring sedan 2012 har inte skett.

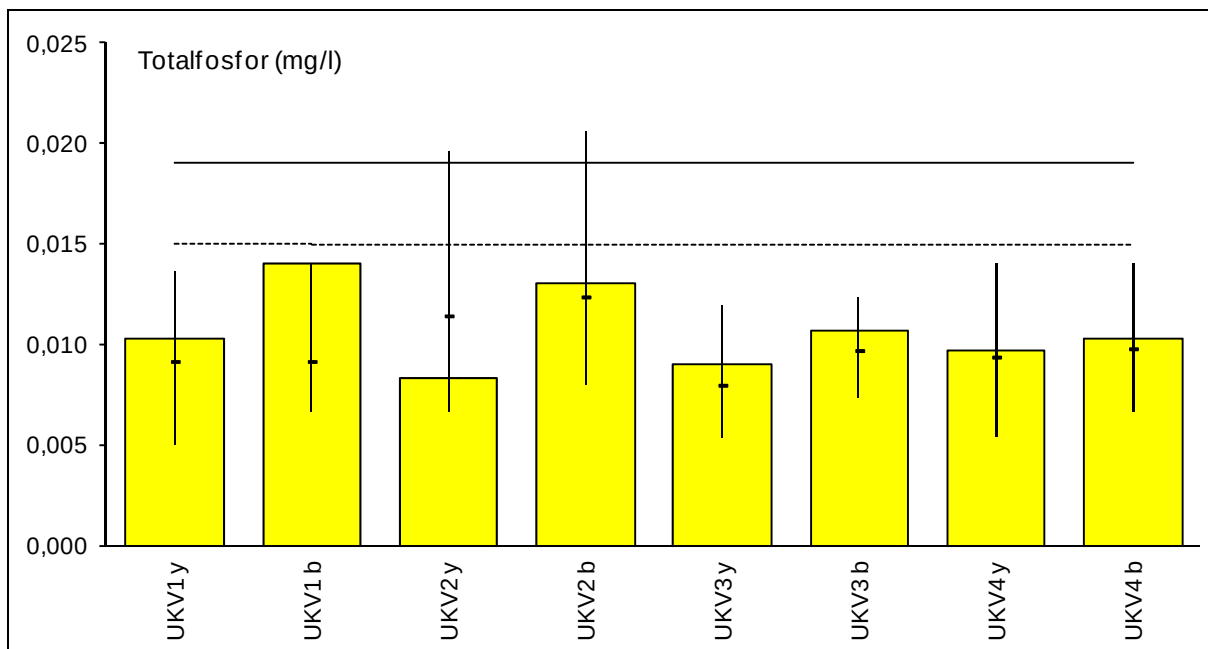
Tabell 3. Kemisk statusklassning avseende näringsämnen år 2013

Stationsnamn	N-Klass Sommar	N-Klass Vinter	Medel	Status
UKV1	4,56	4,51	4,54	Hög
UKV2	4,91	4,99	4,95	Hög
UKV3	4,63	4,63	4,63	Hög
UKV4	4,58	4,78	4,68	Hög

Eftersom det saknas mer nyanserade bedömningar för specifika halter i Havs- och vattenmyndighetens bedömningsgrunder för kustvatten och vatten i övergångszon (HVMFS 2013:19) kommer fortsatta bedömningar i ske enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för kust och hav (rapport 4914).

Mycket låga fosforhalter

Fosforhalterna var mycket låga i alla stationer under både sommaren (Figur 13) och vintern. Avvikelsen mot referensstationen UKV1 var precis som tidigare år liten eller obetydlig. Halterna i ytvattnet var i de flesta stationerna något högre år 2013 än det medelvärde som uppmätts under perioden 2009-2012. De var även något högre (2-3 µg/l) än vad som uppmätts i andra mynningsområden i nordliga reglerade älvar t.ex. Luleå älv.

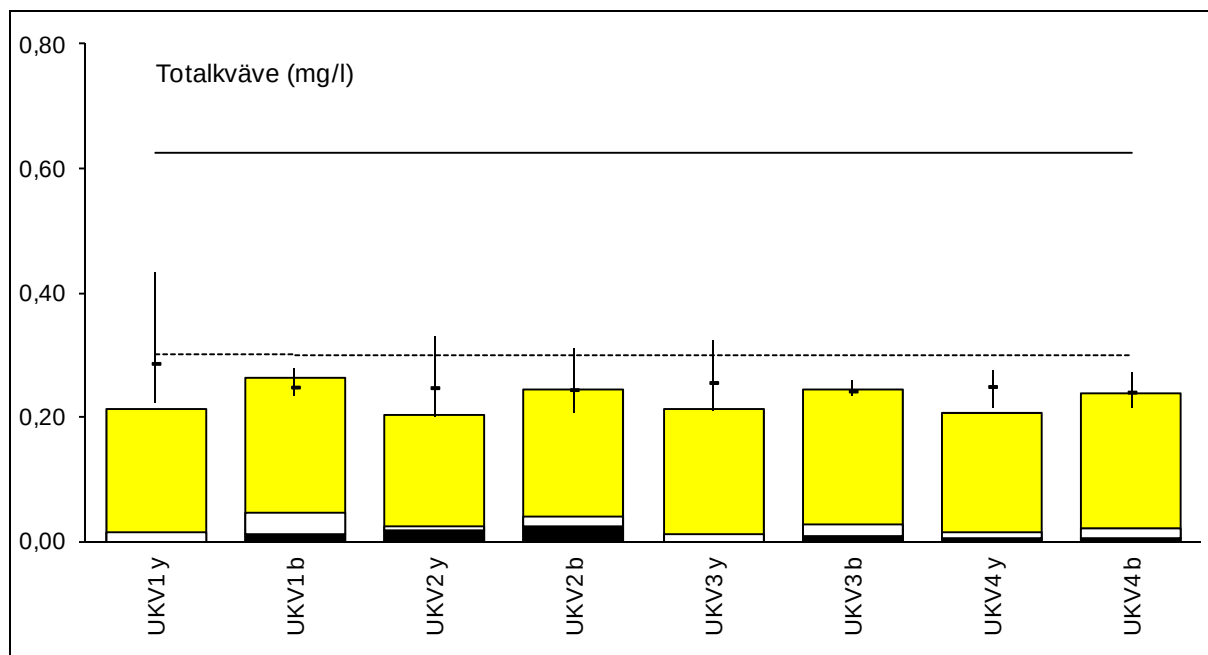


Figur 13. Medelhalter av fosfor under sommaren i Ume- och Vindelälvens kustvatten år 2013 (staplar), samt medel-, min- och maxvärden för perioden 2009-2012. Den tunna streckade linjen visar övergången från mycket låga till låga halter. Den tjocka heldragna linjen visar gränsen mellan låg halt och medelhög halt.

Låga kvävehalter

Kvävehalterna var låga i alla stationerna under sommaren såväl som vintern (Figur 14).

Variationen var mycket liten mellan stationerna och inga förhöjda halter av ammoniumkväve eller nitrit/nitratkväve förekom, även om UKV2 hade något större andel ammoniumkväve i förhållande till nitrit/nitratkväve. Sammantaget tyder detta på obetydlig påverkan från antropogena aktiviteter, såsom båttrafik, fritidshus och punktutsläpp, under år 2013.



Figur 14. Medelhalter av kväve under sommaren i Ume- och Vindelälvens kustvatten år 2013 (staplar), samt medel-, min- och maxvärden för perioden 2009-2012. Den tunna streckade linjen visar övergången från låga till medelhöga halter. Den heldragna linjen visar gränsen mellan medelhög och hög halt. De svarta staplarna visar ammoniumkvävehalter och de vita nitrit/nitratkvävehalter under år 2012.

Klorofyll och siktdjup

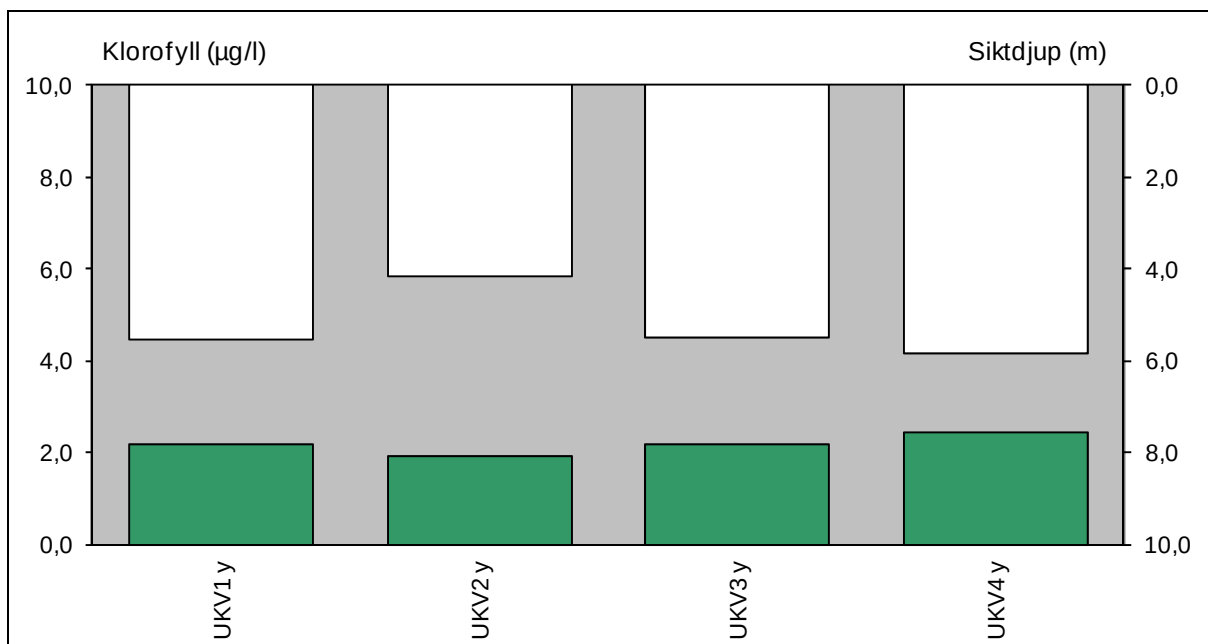
Vattnets innehåll av klorofyll är ett indirekt mått på biomassan och därmed relaterat till näringstillgången och graden av eutrofiering (övergödning). Tillståndsklassningen av kustvatten görs på mätningar under augusti månad, eftersom relativt stabila förhållanden råder då.

Siktdjupet är ett mått på vattnets ljusegenskaper. Förekomst av växtplankton, lösta organiska ämnen och grumlighet påverkar siktdjupet. Bedömningen sker med utgångspunkt från augusti månads resultat.

Klorofyllhalterna bedömdes om låga till mycket låga i alla stationer (Figur 15). Variationen mellan stationerna under augusti månad, då bedömningen sker, var liten (1,4–2,2 µg/l).

Värt att notera är att tillväxten av alger och plankton gynnas av längre perioder med stillastående vatten vilket kan påverka resultaten. Det är därför viktigt att kontrollera vid vilket väderförhållande som provtagningen av klorofyll sker innan man bedömer halter eller påverkan.

Siktdjupet bedömdes som mycket stort i alla stationer utom UKV2 där det var stort under år 2013 (Figur 15). Troligtvis var älven mer grumlig vid UKV2, vilket påverkar siktdjupet.



Figur 15. Siktdjup (vita staplar) samt klorofyllhalter (gröna staplar) i augusti Ume- och Vindelälvens kustvatten år 2013.

Totalt organiskt kol (TOC)

Mätning av totalt organiskt kol ger information om vattnets innehåll av organiskt material. Ett högt värde kan ge låga syrehalter i vattnet, eftersom syre åtgår vid nedbrytning av organiska ämnen. Bedömningsnormer saknas för kustvatten. I kustnära områden kan man dock göra jämförelse med klassningen för sjöar och vattendrag.

De uppmätta halterna av organsikt material var generellt låga i kustvattnet (3,6- 4,6 mg/l) och varierade inte särskilt mycket under året, något som återspeglades i syrehalterna.

Syre

Mindre höga syrehalter i alla stationer

Vattnets syrgasinnehåll är av central betydelse för alla vattenlevande organismer. Vattnets förmåga att lösa syre minskar med ökad temperatur och ökad salthalt. Syre tillförs kustvattnet vid Umeälvens mynning genom omblandning av syrerikt ytvatten eller genom inströmning av syrerikt vatten från Bottniska viken. Tillståndet avseende syre bedöms på årsminimivärden i bottenvattnet.

Ingen syrebrist förekom i någon av stationerna och syrehalten bedömdes som mindre hög, vilket tyder på att syresättningen var god och att risken för syrebrist vid botten var mycket liten. Bedömningen mindre hög är den näst högsta nivån i bedömningsgrunderna för syre (5,7 - 8,6 mg/l)

Salthalt

Salthalten (kloridhalten) varierade mellan 70 mg/l i ytan vid UKV2 och 2800 mg/l i bottenvattnet vid UKV1. Salthalterna var något högre än föregående år, vilket sannolikt berodde på det lägre flödet i Umeälven. Umeälven påverkar salthalten i ytvattnet i alla kontrollstationer (UKV 2- 4). I

praktiken innebär detta att salthalten varierar betydligt i Umeälvens utströmningsområde vilket påverkar bottenfaunans sammansättning.

Kisel

Kisel är en primär byggsten i kiselalger (diatomeer). Kiselalgerna skiljer sig från andra alger p.g.a. de två skal som omsluter cellen (kiselasyra). Kiselalgerna har en enorm betydelse för produktionen av syre i världshaven och bidrar med 20-25 % av världens totala nettoproduktion av växtmaterial (Hellberg 1981). Analysen av kisel återspeglar därmed till viss del andelen kiselalger i vattenvolymen.

Halterna varierade från 0,60 mg/l i UKV1, 3 och 4 till 1,4 mg/l i UKV2, vilket bedömdes vara normalt för bottenviken.

Växtplankton

Växtplanktonrapporten har producerats av Medins biologi AB och presenteras i sin helhet med fullständiga artlistor och fältprotokoll i Bilaga 6. Nedanstående text är utdrag ur den fullständiga rapporten. I juli togs endast håvprov i stationerna.

Stationerna UKV1 och UKV2 hade en mycket liten till måttligt stor biovolym av växtplankton under 2013 (Tabell 4). Biovolymvärdena visade på hög, god eller måttlig status och även klorofyllresultaten varierade mellan hög, god och måttlig status. Den sammanvägda statusen enligt bedömningsgrunderna (Havs- och vattenmyndigheten 2013) blev god för båda stationerna. UKV3 och UKV4 hade något större biomassor och även klorofyllvärdena gav sämre status än för de norra stationerna, vilket tyder på att dessa stationer är något mer näringspåverkade. Den sammanvägda statusen enligt bedömningsgrunderna blev måttlig för UKV3 och UKV4.

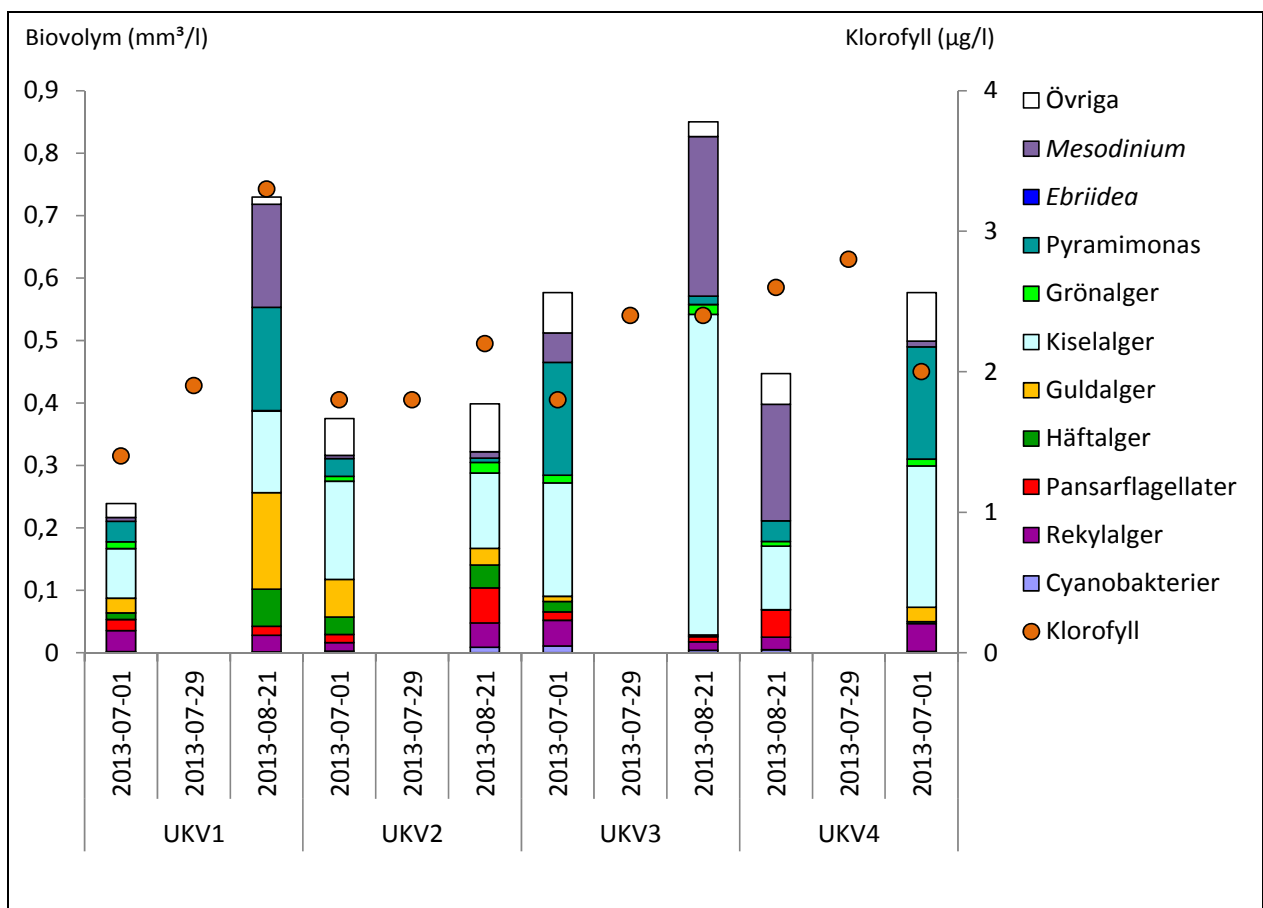
Centriska kiselalger, bland annat *Chaetoceros wighamii*, *Actinocyclus* sp. och *Thalassiosira baltica* (Figur 17) var vanligt förekommande i alla prover även i håvproven från slutet av juli. Andra vanliga arter var t.ex. ciliaten *Mesodinium rubrum* (Figur 17), som räknas i växtplanktonanalyser i marin miljö, samt *Pyramimonas* sp. (Figur 16). UKV2 hade en mer sötvattenspåverkad artsammansättning med ett flertal arter av guldalger som vanligen hittas i sjöar, salthalten var också lägst vid stationen.

I håvproven från slutet av juli var guldalger från släktet *Uroglena* mycket vanliga. Guldalger kan, om de förekommer i stor mängd, ge vatten dålig lukt och smak. Cyanobakterier, som är potentiellt toxinbildande, utgjorde inte någon större del av biovolymen vid någon provtagning.

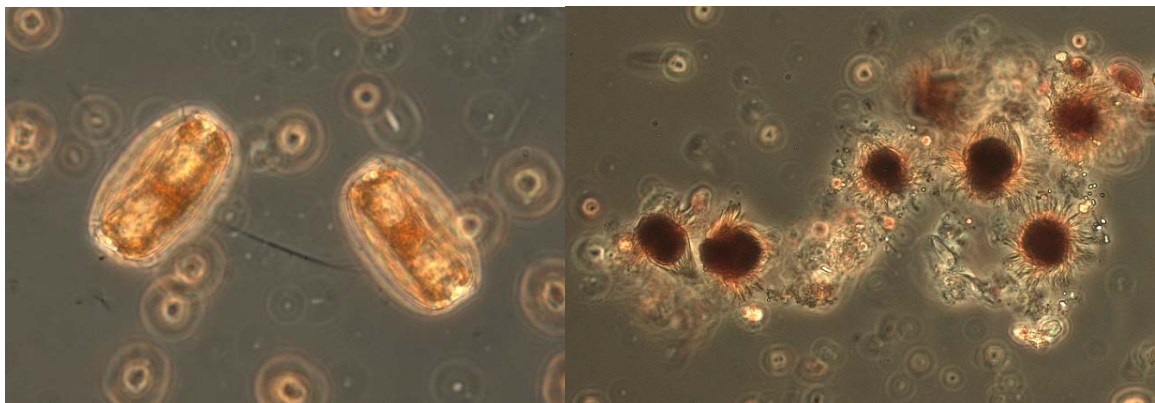
Observera att station UKV2 och UKV3 ligger i typområdet Norra Kvarkens inre kustvatten, till skillnad från UKV1 och UKV4 som ligger i Norra Kvarkens yttre kustvatten (se metodikdelen). Värdena som uppmätts vid stationerna ligger i många fall nära en klassgräns och denna klassgräns skiljer mellan de olika typområdena (Havs- och vattenmyndigheten 2013).

Tabell 4. Värde och statusklassning för klorofyll och biovolym (autotrofa + mixotrofa växtplankton) samt numerisk klass och sammanvägd status för 2013, på de fyra stationerna UKV1, UKV2, UKV3 och UKV4

Station	Datum	Biovolym (AU+MX)		Klorofyll		Sammanvägd numerisk klass	Sammanvägd status 2013
		mm ³ /l	Status	µg/l	Status		
UKV1	2013-07-01	0,228	Hög	1,4	Hög	3,19	God
	2013-07-29			1,9	God		
	2013-08-21	0,727	Måttlig	3,3	Måttlig		
UKV2	2013-07-01	0,356	God	1,8	Hög	3,35	God
	2013-07-29			1,8	Hög		
	2013-08-21	0,397	Måttlig	2,2	God		
UKV3	2013-07-01	0,551	Måttlig	1,8	Hög	2,61	Måttlig
	2013-07-29			2,4	Måttlig		
	2013-08-21	0,847	Otillfr.	2,4	Måttlig		
UKV4	2013-08-21	0,447	Måttlig	2,6	Måttlig	2,59	Måttlig
	2013-07-29			2,8	Måttlig		
	2013-07-01	0,562	Måttlig	2	God		



Figur 16. Biovolym (mm³/l) uppdelat på olika växtplanktongrupper och klorofyll vid de olika stationerna 2013.



Figur 17. Kiselalgen *Thalassiosira baltica* (t.v.) och ciliaten *Mesodinium rubrum* (t.h.) från proven 2013. Obs, förstöringsgraden är olika i de två bilderna. Foto: © Medins Biologi AB.

Referenser

- ALcontrol 2012. Recipientkontroll i Umeälven 2011. Ume- och Vindelälvens vattenvårdsförbund.
- ALcontrol 2011. Recipientkontroll i Umeälven 2010. Ume- och Vindelälvens vattenvårdsförbund.
- Ericsson, U. 2010. Undersökning av påverkan på bottenfaunan i reglerade sjöar och vattendrag i Värmlands län 2009. Medins Biologi AB.
- Hellberg T. 1981. Kiselalger i sötvatten. Umeå universitet.
- HELCOM 2012. Biovolumes and size-classes of phytoplankton in the Baltic Sea. Baltic Sea Environment Proceedings No. 106.
- Havs- och vattenmyndigheten 2013. Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten, HVMFS 2013:19.
- KM Lab 2000. Tillämpningsförslag gällande bedömningsgrunder kemi. Skrivelse angående nya bedömningsgrunder för miljö kvalitet (vattenkemi). KM Lab AB 2000-02-14.
- Länsstyrelsen Västerbotten 2006. Program för samordnad recipientkontroll inom Vindelälvens och Umeälvens avrinningsområden januari 2006.
- Medin M., Ericsson U., Liungman M., Henricsson A., Boström A. & Rådén R. 2009. Bedömningsgrunder för bottenfauna. Hur Medins Biologi AB klassar och bedömer bottenfauna i sjöar och vattendrag. Medins Biologi AB. (www.medins-biologi.se)
- Malmqvist, B. & Hoffsten, P-O. 2000. Macroinvertebrate taxonomic richness, community structure and nestedness in Swedish streams. -Arch. Hydrobiol. 150: 29-54.
- 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.
- Naturvårdsverket 1999. Rapport 4913, Bedömningsgrunder för miljö kvalitet, Sjöar och vattendrag.
- Naturvårdsverket 1999. Rapport 4914, Bedömningsgrunder för miljö kvalitet, Kust och hav.
- Naturvårdsverket 2010.Handledning för miljöövervakning. Programområde: Sötvatten. Undersökningstyp: Bottenfauna i sjöars litoral och vattendrag – tidsserier. Version 1:1: 2010-03-01.
- Naturvårdsverket 2006. Handledning för miljöövervakning. Undersökningstyp Kust och Hav - Växtplankton.
- Naturvårdsverkets författningssamling 2006:1. Naturvårdsverkets föreskrifter om kartläggning och analys av ytvatten enligt förordningen (2004:660) om förvaltning av kvaliteten på vattenmiljön. Bilaga 3. Utkom 2006-02-28.
- SMHI 2013. Nederbörd och temperatur. <http://www.smhi.se/klimatdata/meteorologi/ars-och-manadsstatistik-2.1240>.

Statistiska centralbyrån 2005. Statistik för avrinningsområden 2000. ISSN 1403-8978 Serie MI 11 SM 0301.

Svensk Standard SS-EN 15204:2006. Vattenundersökningar – Vägledning för bestämning av förekomst och sammansättning av fytoplankton genom inverterad mikroskopi (Utermöhl teknik).

Utermöhl, H. 1958. Zur Vervollkommung der quantitativen Phytoplankton-Methodik. Mitteilungen Int. Ver. Limnol. 9: 1-38.

Wiederholm, T. (Ed.) 1999a. Bedömningsgrunder för miljö kvalitet, sjöar och vattendrag. Naturvårdsverket, rapport 4913.

Wiederholm, T. (Ed.) 1999b. Bedömningsgrunder för miljö kvalitet, sjöar och vattendrag. Bakgrundsrapport, biologiska parametrar. Naturvårdsverket, rapport 4921.

Vi är med i hela kedjan – från planering till åtgärd

Det här gör vi:

Utformar

- Egenkontrollprogram
- Provtagningsprogram
- Larmgränser
- Aktionsgränser

Genomför

- Provtagningar av vatten och sediment
- Källspårningsprovtagningar i avloppssystem
- Lokalisering av lämpliga provtagningspunkter
- Kemiska, mikrobiologiska och biologiska analyser
- Analys av analysdata, sammanställningar, trendanalyser

Föreslår åtgärder

- Förändringar i kontrollprogram
- Förändring av provpunkter
- Förändring av analysomfattning
- Förändring av processkontroll



Bollplank

- Tillståndprövningar/ansökningar
- Myndighetskontakter



ALcontrol Laboratories

Huvudkontor:

ALcontrol AB
Box 1083
581 10 LINKÖPING

Telefon: 013-25 49 00

Fax: 013-12 17 28

Hemsida: www.alcontrol.se