



ALcontrol Laboratories



Recipientkontroll Umeälven och Vindelälven 2010

Uppdragsgivare: Ume- Vindelälvens vattenvårdsförbund

Kontaktperson: Hans Thorén
Tel: 090 - 15 41 76
E-post: hans.thoren@sca.com

Utförare: ALcontrol AB

Projektansvarig: Sven Thunéll
Rapportskrivare: Sven Thunéll
Kvalitetsgranskning: Magnus Berglund
Kontaktperson: Sven Thunéll
Tel. 070 - 297 76 63
E-post: sven.thunell@alcontrol.se

Omslagsfoto: Umeå hamn
(Foto: ALcontrol AB, Sven Thunéll)

Tryckt: 2011-08-29

INNEHÅLL

SAMMANFATTNING	1
INLEDNING	4
RESULTAT	6
Lufttemperatur och nederbörd	6
Flöden	7
Transporter	8
Vattenkemi-Vattendrag	9
Vattenkemi-Kustvatten	13
Bottenfauna-Kustvatten	16
REFERENSER	20
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 2010	Digitalt bifogad
BILAGA 5-Analysresultat SLU	Digitalt bifogad
BILAGA 6-Bottenfauna, artlista och resultat 2010	Digitalt bifogad

SAMMANFATTNING

På uppdrag av Ume- Vindelälvens vattenvårdsförbund har ALcontrol sammanställt och utvärderat resultat från recipientkontrollen i Umeälven och Vindelälven under år 2010.

Transporter

Mängden transporterad fosfor (237 ton) påverkades kraftigt av den ovanligt stora vårfloden år 2010. Detta kan jämföras med 110 ton för år 2009.

Näringsämnen

På de flesta platserna var halterna låga och någon direkt påverkan från utsläpp tycktes inte förekomma. Den kraftiga vårfloden under slutet av maj grumlade dock flera av vattendragen men framförallt de nedre delarna i avrinningsområdet och kusten. Detta ledde i medeltal till betydligt högre närsaltshalter i flertalet stationer jämfört med föregående år. Det finns svaga tendenser till ökande totalkvävehalter närmare kusten. Orsaken är troligen ökande inslag av jordbruk. I Umeälven vid nya Obbolabron (U9y) har en nära signifikant ökning av kvävehalten skett i ytvattnet under perioden 2006-2010. Möjligen kan ökande biltrafik över bron påverka halten kväve, främst vintertid då kväveföreningar ansamlas i snön.

Näringsstatusen den senaste treårsperioden bedömdes som hög i alla stationer utom i Ramsan (Ubf3) där den var god.

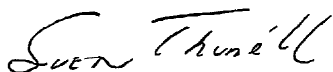
Tungmetaller

Tungmetaller 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. Metallhalterna i Vormbäcken har dock minskat betydligt de senaste tre åren. I övriga stationer har ingen förändring skett.

Bottenfauna

Artsammansättningen i tre stationer i den innersta delen av utströmningsområdet indikerade god status med avseende på näringssituationen (UMB1, 2 och 3). Sammantaget bedömdes dock den ekologiska statusen, med avseende på bottenfauna, som otillfredsställande för hela det inre delområdet. I det yttre delområdet bedömdes den ekologiska statusen som måttlig. Endast två stationer kunde provtas p.g.a. olämpligt bottensubstrat, vilket gör bedömningen mycket osäker.

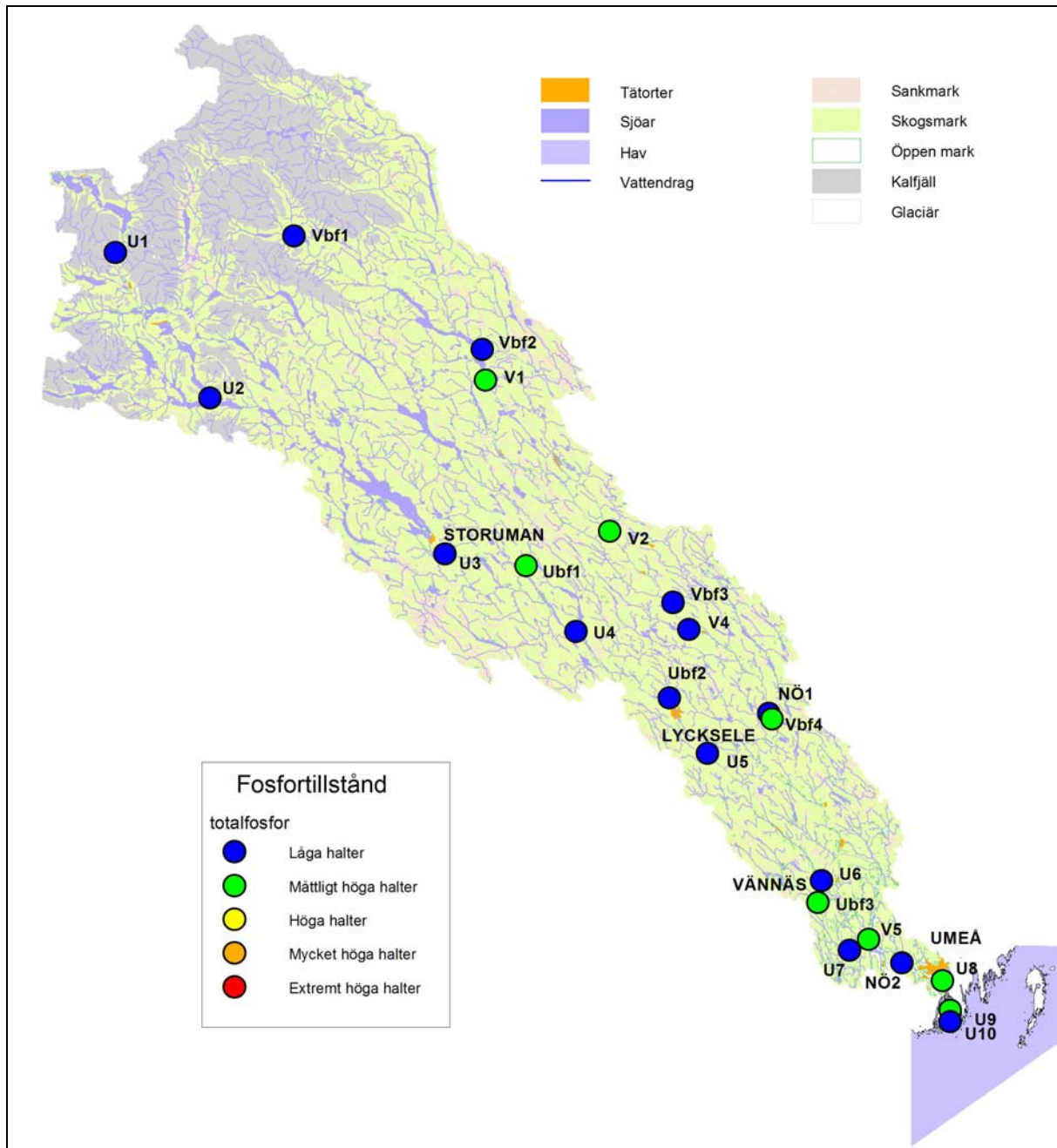
ALcontrol AB, 2011-04-13



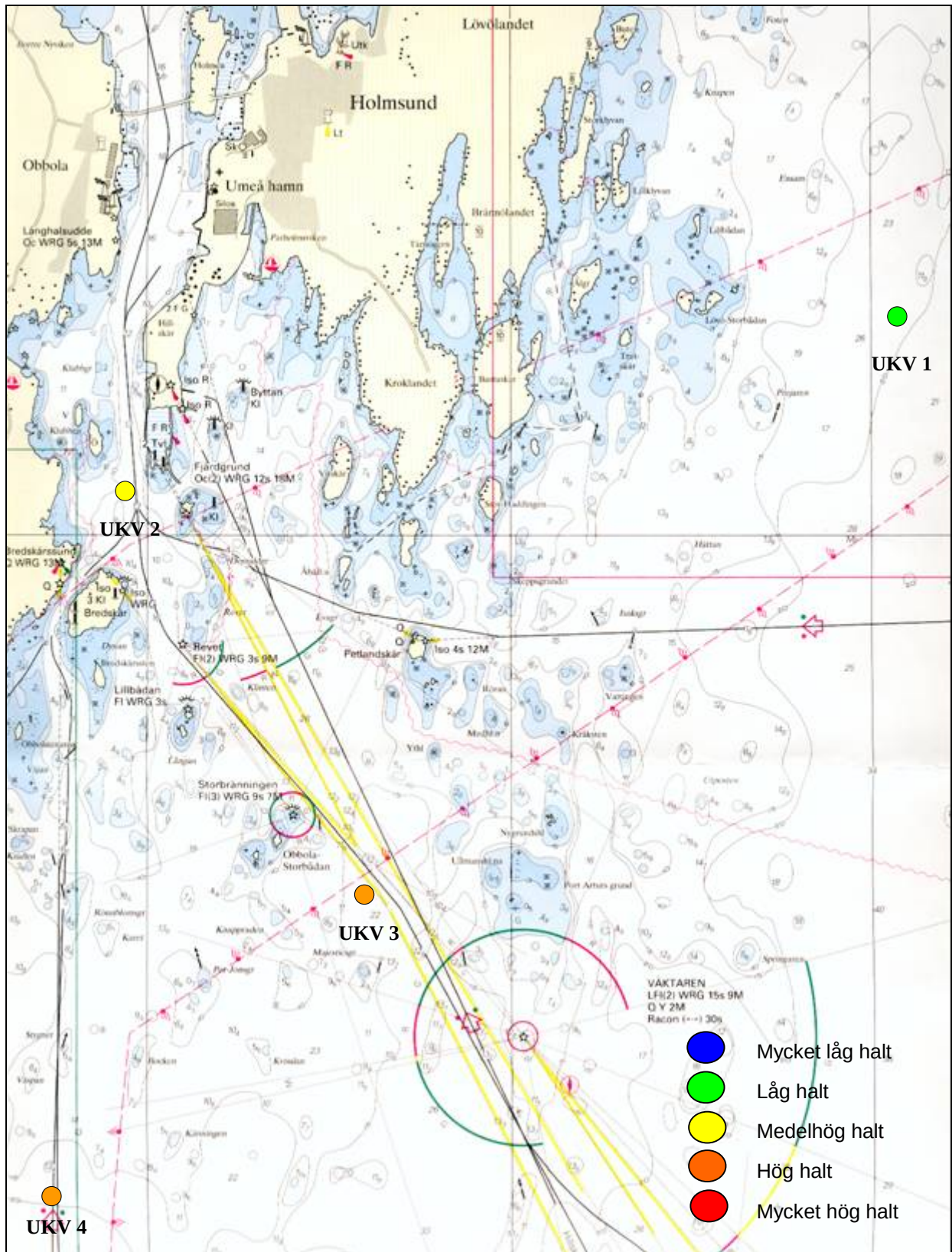
Sven Thunell (rapportskrivning)



Magnus Berglund (kvalitetsgranskning rapport)



Figur 1. Totalfosforhalter i ytvatten i stationer i Ume- och Vindelävens SRK. Bedömningen baserades på medelvärden för år 2010 och utgick från Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag (rapport 4913).



Figur 2. Klorofyllhalter uppmätta i stationer i Ume- och Vindelälvens SRK. Bedömningen baserades på medelvärden för år 2010 baserat på klassning för augusti månad i naturvårdsverkets bedömningsgrunder för kust och hav (Rapport 4914).

INLEDNING

Uppdrag

På uppdrag av Ume- Vindelälvens vattenvårdsförbund har ALcontrol sammanställt och utvärderat resultat från recipientkontrollen i Umeälven och Vindelälven under år 2010.

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)
- Magnus Berglund — kvalitetssäkring av rapport (ALcontrol Linköping)
- Pär Marklund — provtagning vattenkemi och bottenfauna (ALcontrol Umeå)
- Per Wallenborg — provtagning vattenkemi och bottenfauna (ALcontrol Söderhamn)
- Jenny Palmkvist — utvärdering bottenfauna (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 2010.

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

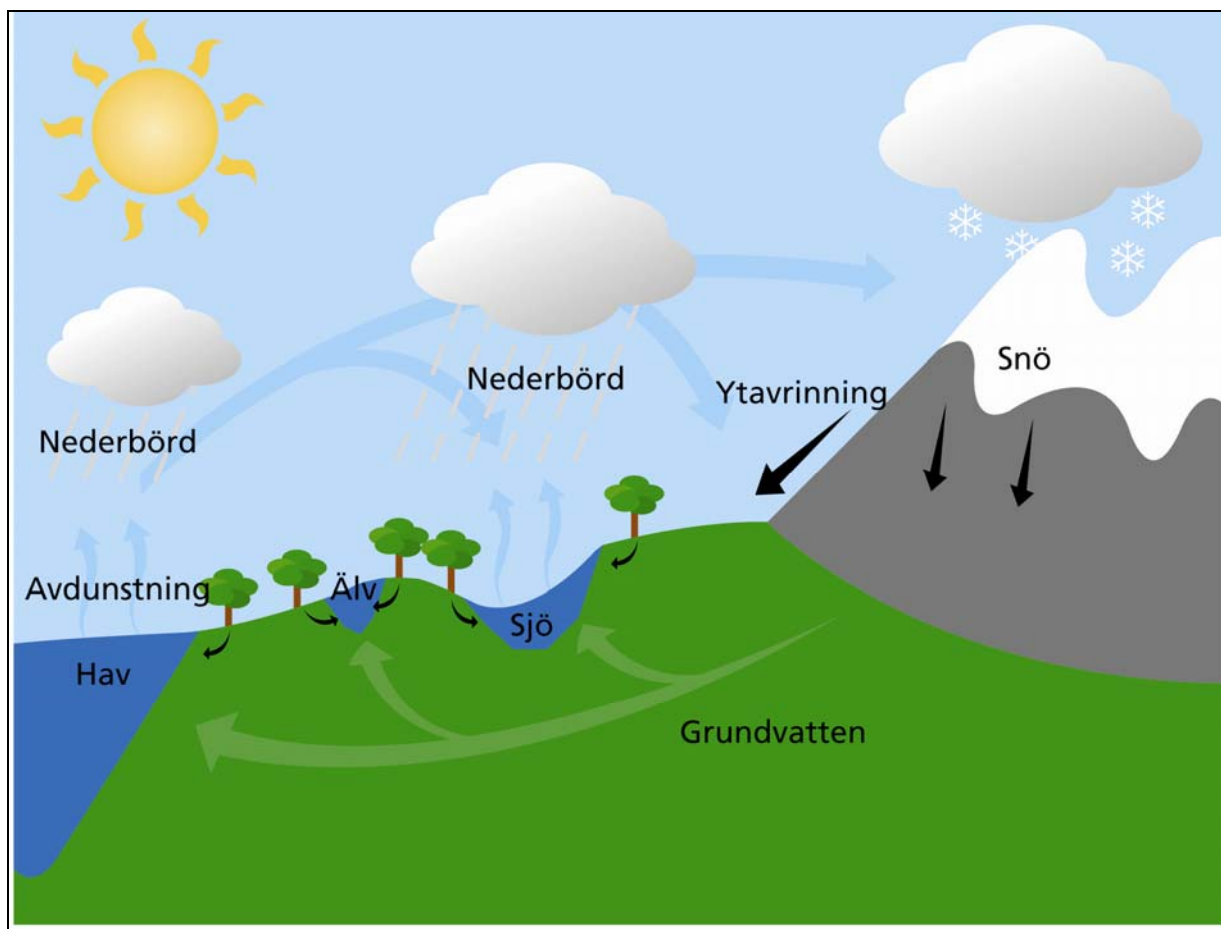
Markanvändning

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).

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 och artlistor från bottenfaunaundersökningen återfinns i bilaga 4 respektive bilaga 6.

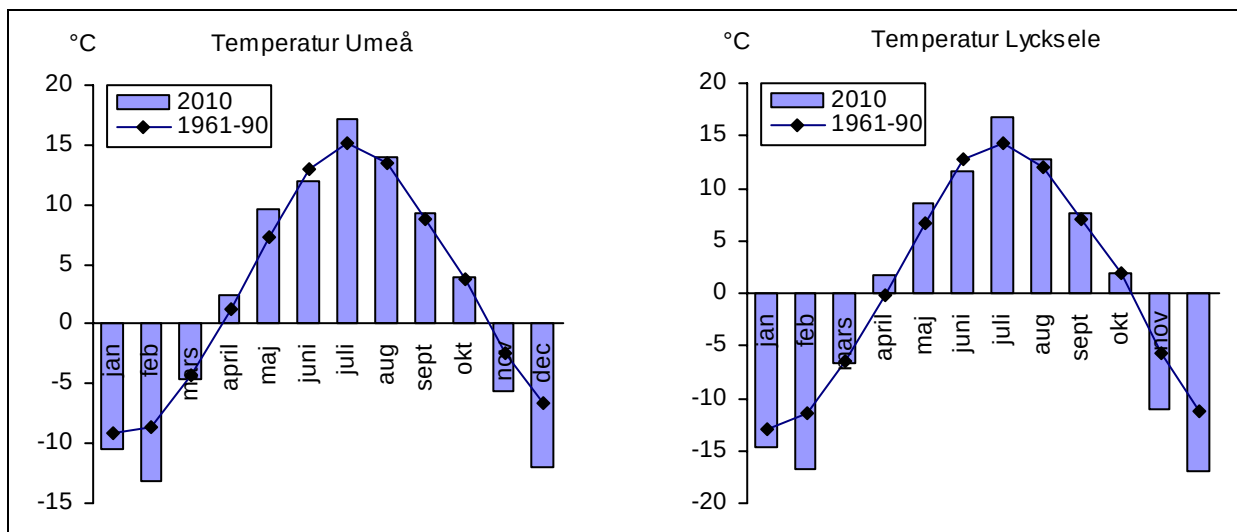
Väder

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

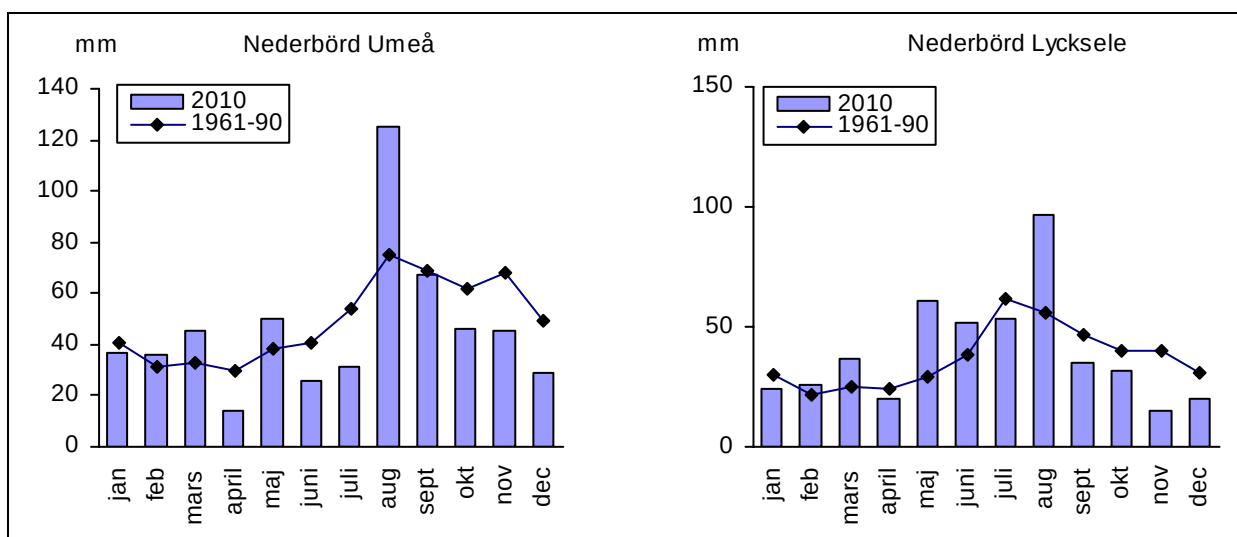
För första gången sedan recipientkontrollen i denna form startade (år 2006) var väderåret kallare än normalt vid båda orterna Umeå och Lycksele ($-0,8^{\circ}\text{C}$ respektive $-1,2^{\circ}\text{C}$). Det var framförallt vintermånaderna som var ovanligt kalla (Figur 4). Den ovanligt långa perioden med kallt väder från november år 2009 till slutet av februari år 2010 ledde till förhållandevis låga flöden i vattendragen. Sommaren blev dock varmare än normalt och temperaturen i vattendragen var betydligt högre än föregående år. Den 16 maj svepte ryssvärmen in över norrland och snö smälte rekordsnabbt, även i fjällen. Detta ledde till en ovanligt stor vårflood med enormt högt flöde för att vara ett reglerat vattensystem.

Nederbörden var något lägre än normalt i Umeå medan den var högre än normalt i Lycksele (551 jämfört med 591 mm i Umeå och 472 jämfört med 444 i Lycksele). Fördelningen över året

var relativt jämt i förhållande till normalvärdena. Augusti var den klart nederbördsrikaste månaden vid båda orterna (Figur 5).



Figur 4. Månadsmedeltemperaturen vid SMHI:s meteorologiska stationer på Umeå flygplats respektive i Lycksele år 2010, samt normalvärden för perioden 1961-90.



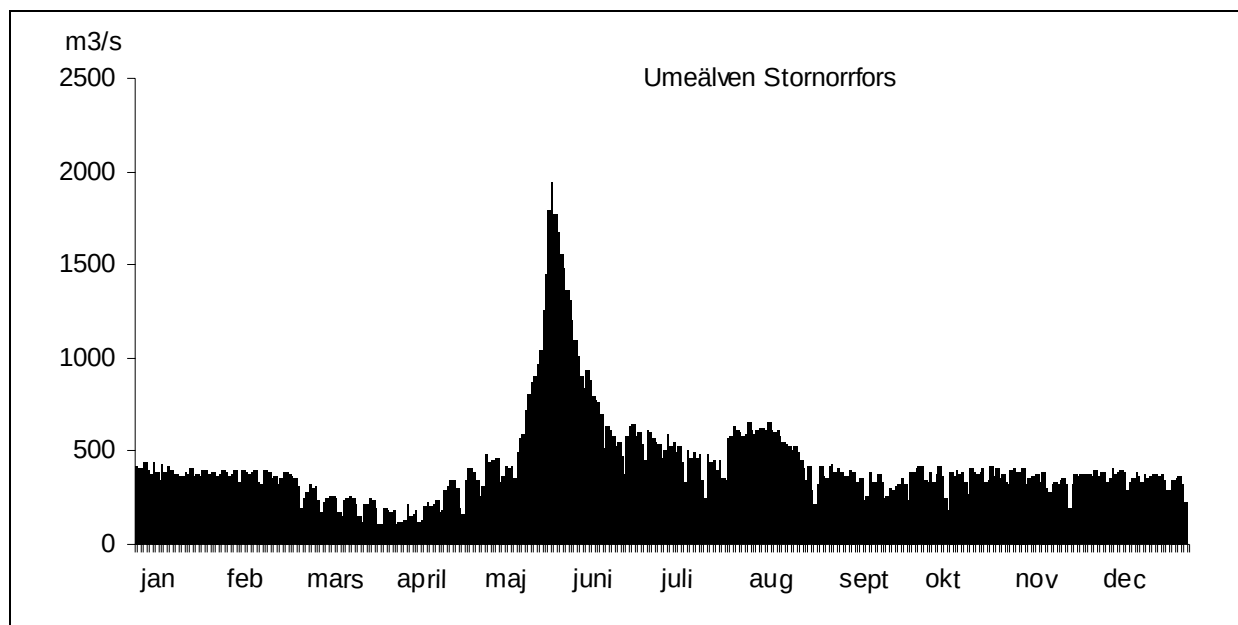
Figur 5. Månadsmedeltemperaturen vid SMHI:s meteorologiska stationer i Umeå Röbbäcksdalen respektive i Lycksele år 2010, samt normalvärden för perioden 1961-90

Flöden

Ovanligt stor vårflood

Flödet i Umeälven uppmättes till 430 m³/s i medeltal vid Stornorrfors kraftstation under år 2010 (Figur 6). Vindelälven bidrog till detta flöde med 157 m³/s (baserat på mätningarna vid Granåker). Vårfloden blev ovanligt stor år 2010. Orsaken var den värme och det regnområde som svepte in över norrland den 16 maj och som stannade i ca 5 dagar. Som mest uppmättes temperaturer på 20-25°C. Den 26 maj uppmättes rekordhøgt flöde vid Stornorrfors kraftstation (1941 m³/s) och kustprovtagningen samma dag visade på grumlat vatten i alla stationer. Detta kan jämföras med förra årets högsta flöde på 820 m³/s. Vindelälvens högsta flöde var svårt att

bedöma eftersom vattenföringsdata för perioden 24-30 maj saknades (Granåker) i de uppgifter som tillhandahållits av Vattenfall. Umeå kommun skriver dock sin rapport (skrivelse) "Flödet i Vindelälven och isens påverkan under ytan" att Vindelälvens högsta flöde vid Granåker var 1520 m³/s den 26 maj.



Figur 6. Flödesvariation i Umeälven under år 2010.

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.

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.

Vårflodens grumling av framförallt de nedre delarna av älvarna ledde till förhöjda fosforhalter, vilket kraftigt påverkade transporten. År 2010 transporterades ca 237 ton fosfor ut till havet enligt mätningarna gjorda nedströms Ön (U8). Detta kan jämföras med föregående års transport på ca 110 ton. Kvävetransporten påverkades inte i samma utsträckning och en transport på 2698 ton uppmättes år 2010 jämfört med 2657 ton år 2009.

De transporter som beräknas för år 2010 bör endast betraktas som indikativa då stora fel kan uppstå beroende på mängden data som insamlats och när den insamlats.

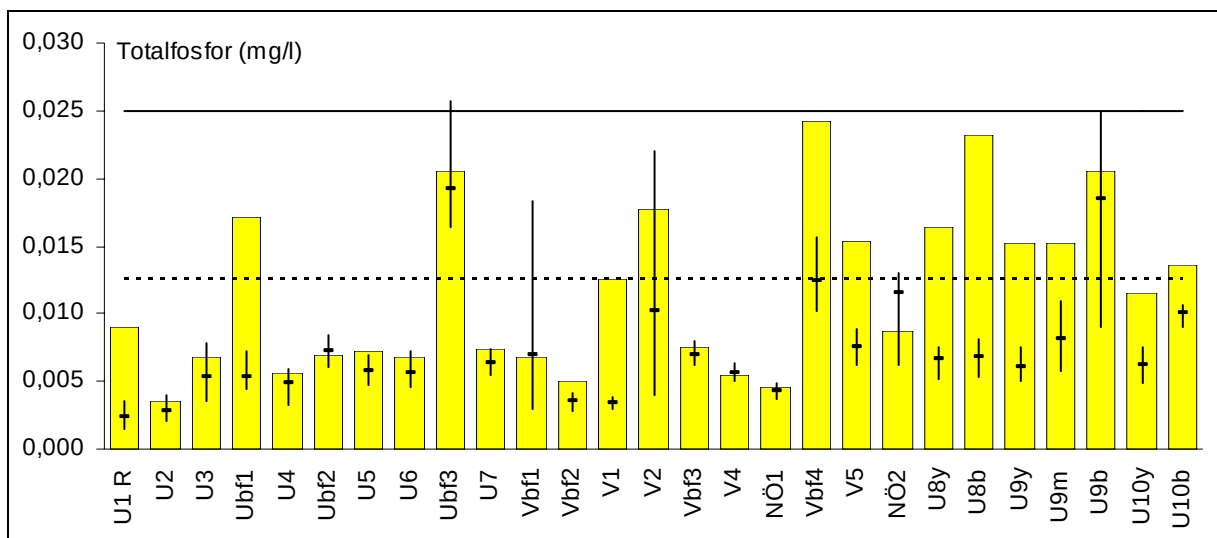
Vattenkemi - Vattendrag

Näringsämnen

De växtnäringsämnen som reglerar växtsamhällenas 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.

Ökade fosforhalter under vårfloeden

Uppmätta fosforhalter under år 2010 framgår av Figur 7. På de flesta platserna var halterna låga, vilket är naturligt eftersom avrinningsområdet domineras av skogsmark med inslag av fjäll, stora sjöar och vattenmagasin. Belastningen av fosforkällor är liten och förutsättningarna för spädning och självrening genom fastläggning och sedimentation är goda. Den ovanligt kraftiga vårfloeden under slutet av maj grumlade flera av vattendragen men framförallt de nedre delarna i avrinningsområdet. Detta ledde i medeltal till betydligt högre fosforhalter i flertalet stationer (måttligt höga) jämfört med föregående år. Någon direkt påverkan från utsläpp vad gäller fosfor tycktes inte förekomma.



Figur 7. Medelhalter av fosfor vid stationer i Ume- och Vindelälven 2010 (staplar), samt medel-, min- och maxvärden för perioden 2006-2009. Den tunna streckade linjen visar övergången från låga till måttligt höga halter. Över den heldragna linjen är halterna höga.

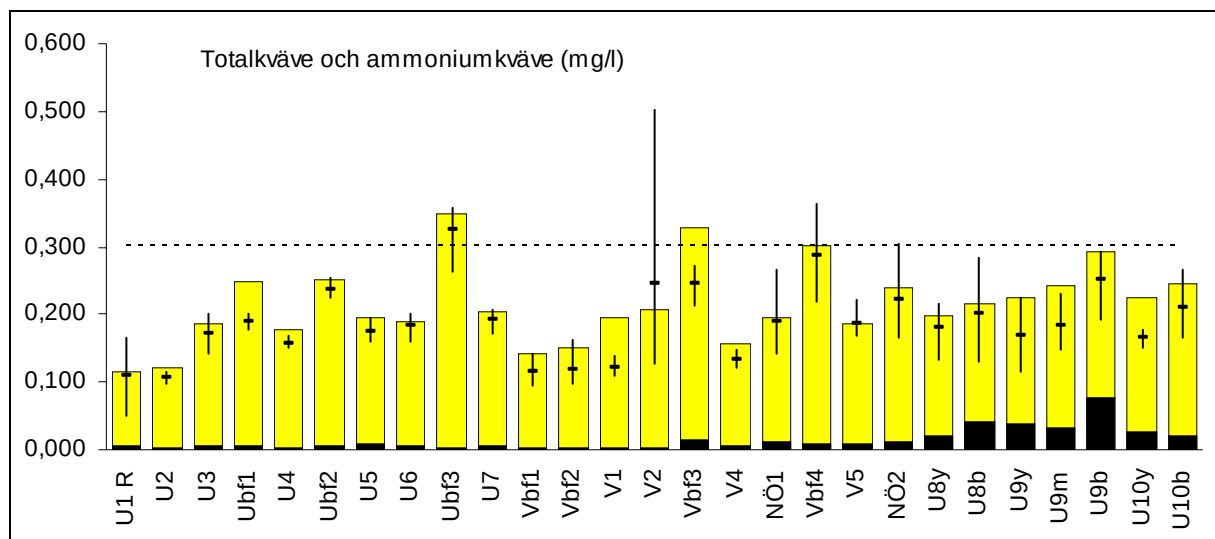
Stationerna Nö1 och Nö2 påverkades inte av detta eftersom provtagningen skedde i mitten av maj då vattnet var mindre grumlat. Fosforhalten i ett vattendrag ökar som regel med grumligheten då fosfor vanligen är partikelbundet.

I Ramsan (Ubf3) och Hjuksån (Vbf4) förekom måttligt höga halter vilket kan betraktas vara normalt. Ramsan rinner mellan Lill-Ramsjön och Umeälven. Detta område domineras av skogs- och myrmark och bebyggelsen är mycket sparsam. Området saknar punktkälla av fosfor. Vattnet är humusrikt och betydligt mer grumligt än i många andra stationer som ingår i kontrollen, vilket också bidrar till generellt högre fosforhalter.

I stationerna nedströms stornorrfors (U8, U9 och U10) har en nära signifikant ökning av fosforhalterna skett sedan år 2006. Ökningen är dock liten och i medeltal över perioden var halterna låga.

Låga kvävehalter

Kvävehalterna var låga i majoriteten av stationerna (Figur 8). Undantaget var Ramsan (Ubf3) där halten var måttligt hög. Ramsan har högre humushalt än övriga vattendrag i denna undersökning och haltnivåerna beror på högre halt av organiskt kväve. Det finns svaga tendenser till ökande totalkvävehalter närmare kusten. Orsaken är troligen ökande inslag av jordbruk.



Figur 8. Medelhalter av kväve vid stationer i Ume- och Vindelälven 2010 (staplar), samt medel-, min- och maxvärden för perioden 2006-2009. Den tunna streckade linjen visar övergången från låga till måttligt höga halter totalkväve. De svarta staplarna representerar medelhalter av ammoniumkväve under 2010.

I Umeälven vid nya Obbolabron (U9y) har en nära signifikant ökning av kvävehalten skett i ytvattnet under perioden 2006-2010. Möjligen kan ökande biltrafik över bron påverka halten kväve, främst vintertid då kväveföroreningar ansamlas i snön.

Viss påverkan nedströms Stornorrfor kraftverk

Halten ammoniumkväve, som kan visa inverkan från avloppsreningsverk eller syrebrist i sediment, förekom i mycket låga halter i alla stationer uppströms Stornorrfor kraftverk. Ammoniumkvävehalten ökade dock tydligt nedströms (U8-U10), vilket tyder på viss påverkan från utsläpp (Figur 8). Haltökningen är dock så pass liten att den inte torde påverka faunan i Umeälven negativt. Nitrit/nitratkväve förekom i halter som bedöms vara normala för vattendrag av dessa karaktärer. Under växtsäsongen minskade halterna av nitrit/nitratkväve i de flesta stationerna, till följd av den ökade produktionen under sommaren.

Näringsstatusen den senaste treårsperioden bedömdes som hög i alla stationer utom i Ramsan (Ubf3) där den var god.

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

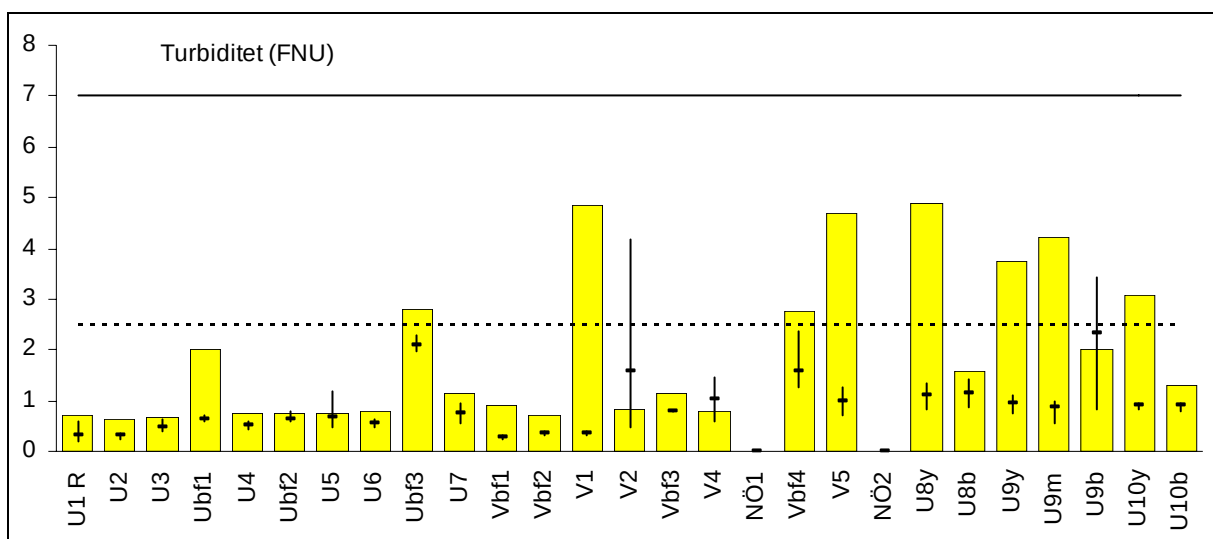
kommer från omgivande skogs- och myrmarker. Vid stor nederbörd sker stor urlakning av humusämnen från marken till vattnet. Färg bedöms ofta från absorptionsmätningar på filtrerat vatten vid 420 nm i fotometer eller motsvarande mätning gjord i färgkomparator med platinaklorid som referens. Grumlighet – 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 till viss del av grumligheten i vattendraget.

Tydligt ökad grumlighet

Vattnet i de flesta stationerna var svagt grumligt (Figur 9). Medelvärdet på grumligheten ökade dock tydligt vid jämförelse med föregående år, framförallt i stationerna närmare kusten. Orsaken var att provtagningen i maj skedde vid en tidpunkt då vårfloren bidrog till kraftigt ökade flöden i älvarna. I Ramsan (Ubf3), och Hjuksån (Vbf4) påverkas grumligheten även av den höga humushalten. I stationerna i Maltbränna (NÖ1) och Stornorrfors (NÖ2) mättes ingen grumlighet.



Figur 9. Medelvärden av turbiditet vid stationer i Ume- och Vindelälven 2010 (staplar), samt medel-, min- och maxvärden för perioden 2006-2010. Den tunna streckade linjen visar övergången från svagt grumligt vatten till måttligt grumligt vatten. Över den heldragna linjen är vattnet betydligt grumligt.

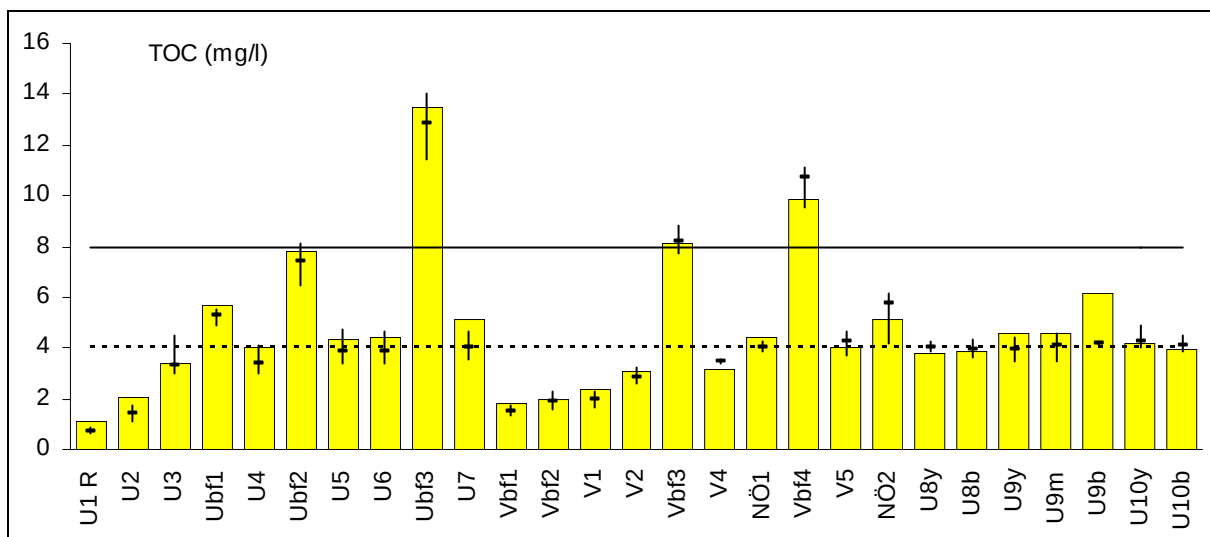
Organiskt material och syre

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

Mycket låga till låga halter TOC

Halten organiska ämnen (TOC) varierade från mycket låg i fjällregionen till låg (på gränsen till mycket låg) i skogs- och kustregionen. Undantaget var Hjuksån (Vbf4) och Vormbäcken (Vbf3) där måttligt hög halt uppmättes, samt Ramsan (Ubf3) där halten var hög (Figur 10). Dessa

vattendrag har naturligt högre halter av organiska ämnen beroende på inverkan av skogs- och myrmark och avsaknad av större sjöar eller vattenmagasin uppströms provpunkterna.



Figur 10. Medelvärden av TOC (organiskt material) vid stationer i Ume- och Vindelälven 2010 (staplar), samt medel-, min- och maxvärden för perioden 2006-2009. Den tunna streckade linjen visar övergången från mycket låg till låghalt. Över den heldragna linjen är halten måttligt hög (8-12 mg/l).

Syrerikt tillstånd på de flesta platserna

God syresättning och låg belastning av syretärande ämnen medförde syrerikt tillstånd på de flesta platser där syre mättes under år 2010. I station U9 vid var dock tillståndet måttligt syrerikt vid provtagningen i augusti.

pH och konduktivitet

Vattnets pH-värde var nära neutralt i de flesta stationerna under perioden år 2010. Undantagen redovisas i Tabell 1. Någon negativ försurningspåverkan torde inte ha förekommit i något av vattendragen.

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

Tabell 1. Stationer där lägre pH-värden än nära neutrala uppmättes under år 2010

Station	Datum	pH	Bedömning
U1 R	2010-05-31	6,6	Svagt surt
Ubf2	2010-05-31	6,6	Svagt surt
NÖ1	2010-05-16	6,6	Svagt surt
U3	2010-05-31	6,4	Måttligt surt
Ubf1	2010-05-31	6,4	Måttligt surt
Vbf3	2010-05-27	6,4	Måttligt surt
Ubf3	2010-05-31	6,3	Måttligt surt
Vbf4	2010-05-27	6,3	Måttligt surt

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. Nedströms station U8 (sydspetsen Ön) förekom inblandning av havsvatten, främst i bottenproverna men även i ytvattnet under sensommaren.

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.

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.

Tungmetaller

Generellt mycket låga till låga halter, 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. Metallhalterna i Vormbäcken har dock minskat betydligt de senaste tre åren. I övriga stationer har ingen förändring skett. Bedömningsgrunder för kobolt saknas.

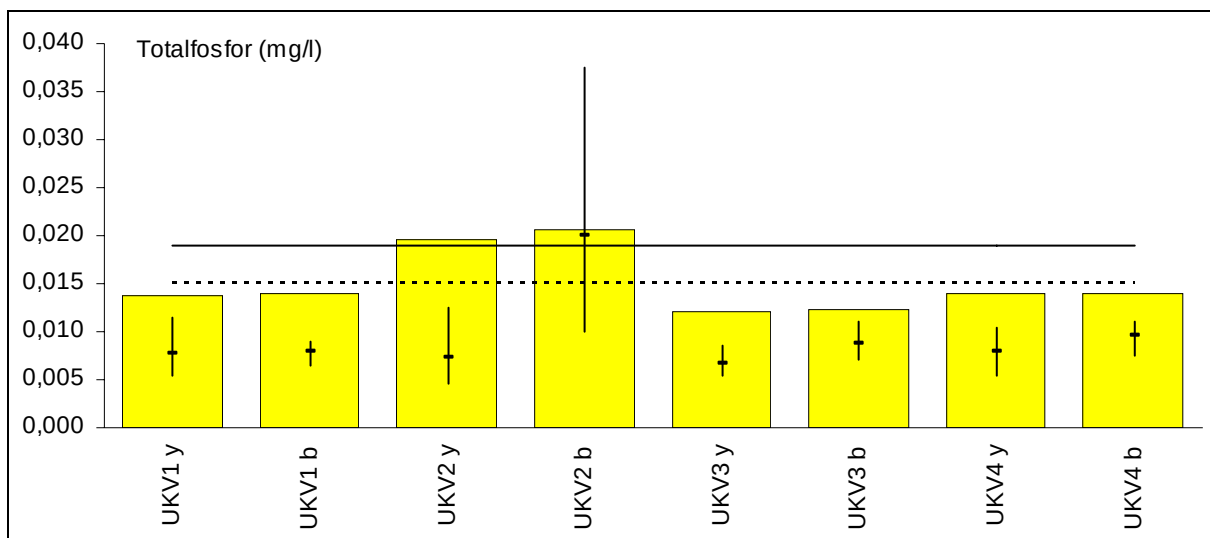
Vattenkemi - Kustvatten

Näringsämnen

Enligt Naturvårdsverkets normer (rapport 4914) görs bedömning av halterna näringsämnen i ytvattnet under vintern respektive sommaren.

Mycket låga fosforhalter

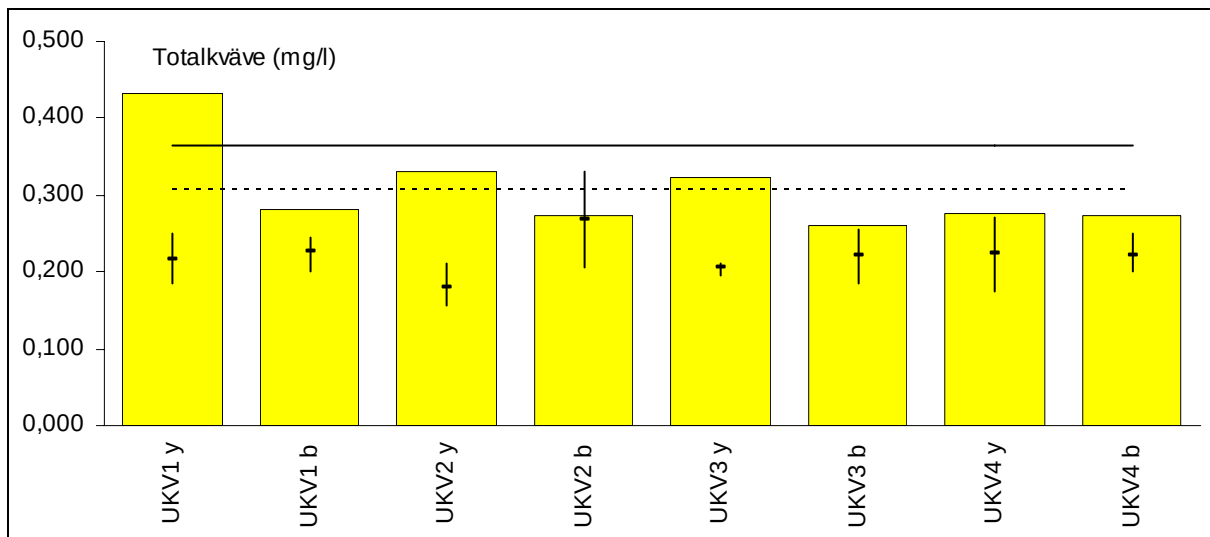
I alla stationer utom UKV2 bedömdes totalfosforhalten under sommaren som mycket låg (Figur 11) och ingen eller obetydlig avvikelse i jämförelse med referensstationen (UKV1) förekom. I stationen UKV2 vid Umeälvens mynning bedömdes halten som medelhög men påverkades kraftigt av den grumling som förekom i Umeälven i slutet av maj. Under vintern uppmättes låga fosforhalter i alla stationer. Fosforhalten ökade dock i samtliga stationer vid jämförelse med medelvärdet för 2006-2009. Någon direkt förklaring till detta gick inte att hitta. Inga förhöjda fosfatfosforhalter förekom under året.



Figur 11. Medelhalter av fosfor under sommaren i Ume- och Vindelälvens kustvatten 2010 (staplar), samt medel-, min- och maxvärden för perioden 2006-2009. Den tunna streckade linjen visar övergången från mycket låga till låga halter. Den tjocka heldragna linjen visar gränsen mellan låg halt och medelhög halt.

Grumligt vatten med förhöjda kvävehalter

Något oväntat uppmättes de högsta kvävehalterna i respektive stations ytvatten (Figur 12). Under sommarprovtagningen var vattnet betydligt mer grumlat än tidigare år. I station UKV 1 uppmättes mycket hög kvävehalt (0,81 mg/l) i början av juni vilket orsakades av hög partikelhalt i vattnet. Samtliga stationer påverkades av Umeälvens höga flöde och grumliga vatten i slutet av maj och början av juni. Vid provtagningen i februari var däremot kvävehalterna mycket låga i alla stationer. Det gick inte att bedöma om någon utsläppspåverkan förekom eftersom även referensstationen (UKV1) var grumlighetspåverkad vid flertalet tillfällen.



Figur 12. Medelhalter av kväve under sommaren i Ume- och Vindelälvens kustvatten 2010 (staplar), samt medel-, min- och maxvärden för perioden 2006-2009. Den tunna streckade linjen visar övergången från låga till medelhöga halter. Den heldragna linjen visar gränsen mellan medelhög och hög halt.

Ammoniumkvävehalterna ökade i samtliga stationers ytvatten vid jämförelse med tidigare år. Halterna bedömdes som höga till mycket höga under vintern i alla stationer utom UKV4 där

halten var mycket låg. Det gick dock inte att avgöra om de ökade ammoniumkvävehalterna berodde på utsläpp eller naturliga flödes förändringar i Umeälven. Detta eftersom det även i referensstationen uppmättes högre halter än tidigare år. En möjlig förklaring är dock att fartygstrafiken längs kusten har ökat med ökade utsläpp som följd. Nitratkvävehalterna bedömdes dock som låga till mycket låga under vintern och inga tydligt förhöjda halter förekom under sommaren även om halterna följde liknande mönster som för totalkvävet.

Klorofyll

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.

Klorofyllhalten bedömdes om låg i referensstationen UKV1, medelhög i UKV2 och hög i UKV3 och UKV4. Klorofyllhalterna ökade i jämförelse med föregående år vilket troligen berodde på att vattentemperaturen var ca 3°C högre under augusti detta år jämfört med år 2009.

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.

Siktdjup

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.

Stort siktdjup

Tyvärr var sjögången grov när provtagningen i augusti skedde. Detta ledde till problem med mätningen och gav osäkra siktdjupsangivelser. I referensstationen UKV1 var det därför inte möjligt att mäta siktdjupet. I övriga stationer bedömdes dock siktdjupet som stort.

Totalt organiskt kol (TOC)

Mätning av totalt organiskt kol ger information om vattnets innehåll av organiska ämnen. 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 klassning för sjöar och vattendrag.

De uppmätta halterna av organiska ämnen var generellt låga i kustvattnet. Någon tydlig skillnad mellan stationerna tycktes inte förekomma och den högsta halten (7,1 mg/l) uppmättes i referensstationen i början av juni då samtliga stationer var mer eller mindre påverkade av det höga flödet och grumlingen i Umeälven.

Syre

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.

Syrehalten var hög i alla stationer och ökade något i jämförelse med föregående år. Detta trots att grumligheten och halten syretärande ämnen ökade. Sammantaget tyder detta på att syresättningen var god och att risken för syrebrist vid botten var mycket liten.

Salthalt

Salthalten (kloridhalten) varierade mellan 170 mg/l i ytan vid UKV2 och 3000 mg/l i bottenvattnet vid UKV4. 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.

Högsta halterna återfanns i UKV2 och UKV3

Under år 2010 ökade kiselhalterna i samtliga stationer vilket kan kopplas samman med ökad klorofyllhalt och ökad grumlighet.

Kommentarer vattenkemi

Halterna av de flesta analyserade ämnen ökade vid jämförelse med år 2009, främst på grund av den ökade grumligheten i vattnet. Flera faktorer kan ha påverkat grumligheten varav den främsta bedöms vara Umeälven. Eftersom Umeälven är ett reglerat vattendrag är det ovanligt att se kraftigt förhöjda flödestoppar med starkt ökad grumlighet som följd. Under slutet av maj och början av juni förekom kraftigt ökat flöde med stor materialtransport som följd. Andra faktorer som fartygstrafik och grov sjö kan ha påverkat grumligheten i kuststationerna. Provtagningen i augusti utfördes i relativt hårt väder med grov sjö. Inget av resultaten från 2010 års provtagning kunde härledas till någon form av utsläpp. Detta innebar dock inte att påverkan kunde uteslutas helt.

Bottenfauna - Kustvatten

Inre delområdet

Tio stationer i det inre delområdet provtogs. Tre av dessa stationer (UMB1, UMB2 och UMB3) som ligger längst in i utströmningsområdet bedömdes som limniska med avseende på bottenfaunans sammansättning. För de tre stationerna beräknades O/C-indexet till 11,57 vilket indikerar måttligt näringsrika förhållanden. Ett förväntat resultat i ett flodmynningsområde. En individ av en indikatorart för limniskt BQI påträffades och BQI-värdet blev 3,0. Artsammansättningen indikerar god status med avseende på näringssituationen. Flera känsliga och måttligt känsliga arter av fjädermygglarver (chironomider) och fåborstmaskar (oligochaeter) samt

flera östersjömusslor (*Macoma balthica*) i den minsta storleksklassen samt vitmärta (*Monoporeia affinis*) som är känslig mot låga syrehalter påträffades på dessa inre stationer. Jämfört med föregående års undersökning syntes en ökning av antalet arter av fjädermygglarver.

Längre ut i utströmningsområdet återfanns fler brackvattenarter i proverna. Vid en station (UMB8) innehöll provet plast- och pappersbitar och var helt tomt på djur. I de yttersta stationerna förekom enstaka syrekänsliga arter och även flera individer av den måttligt känsliga östersjömusslan på de två yttersta stationerna (UMB6 och UMB9). Enligt 20- % -percentilen av BQI_m klassades hela det inre delområdet med otillfredsställande status (se bilaga 6). Detta index tar dock inte hänsyn till känsliga arter av chironomider och oligochaeter utan räknar med samma känslighetsvärde för alla i respektive grupp. För de innersta stationerna stämmer denna klassificering inte lika väl eftersom dessa stationer är mer sötvattenspåverkade och flera känsliga arter av chironomider och oligochaeter återfanns där.

Den ekologiska statusen med avseende på bottenfauna i Vindel-/Umeälvens utströmningsområde, inre delen bedöms till otillfredsställande status.

Yttre delområdet

I det yttre delområdet provtogs två stationer. Vid de övriga provpunkterna gick det inte att ta något prov på grund av dåligt bottensubstrat (se fältprotokoll). Två stationer ger ett för dåligt underlag för att kunna göra bra statusklassningar. Enligt 20- % -percentilen av BQI_m klassades området till otillfredsställande status men låg nära gränsen till måttlig status (se Bilaga 6). På båda stationerna påträffades vitmärta *Monoporeia affinis*. Vitmärta är känd för att vara en art som trivs på botten som inte är alltför organiskt belastad samt att den är känslig för låga syrehalter.

Havsborstmasken *Marenzelleria* sp. påträffades i de två provpunkterna. *Marenzelleria* är en invandrad art som första gången påträffades 1990 i svenska vatten vid Blekinges kust (Persson, 1991). Arten gynnas av stor tillgång på organiskt material i sedimenten och har en stor konkurrensförmåga gentemot andra arter. Vilka effekter den har på den övriga bottenfaunan är ännu inte klarlagt, men man befärar att den längre söderut kan konkurrera ut den inhemska havsborstmasken *Hediste diversicolor*. Det har också rapporterats att den verkar kunna konkurrera ut vitmärta (Cederwall, 1999). På station (UMB11) förekom östersjömusslan *Macoma balthica* (Figur 13). Delområdet har en relativt kort vattenomsättningstid (0-9 dygn), vilket gör området förhållandevis tåligt mot tillförsel av näringsämnen.

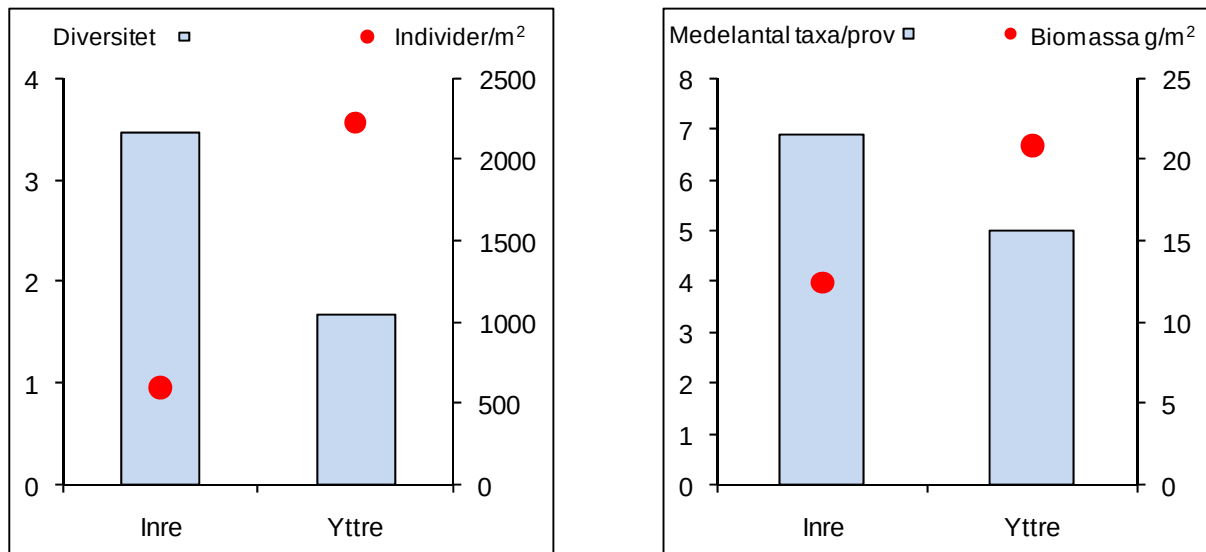
Den ekologiska statusen med avseende på bottenfauna i Vindel-/Umeälvens utströmningsområde, yttre delen klassades som måttlig.



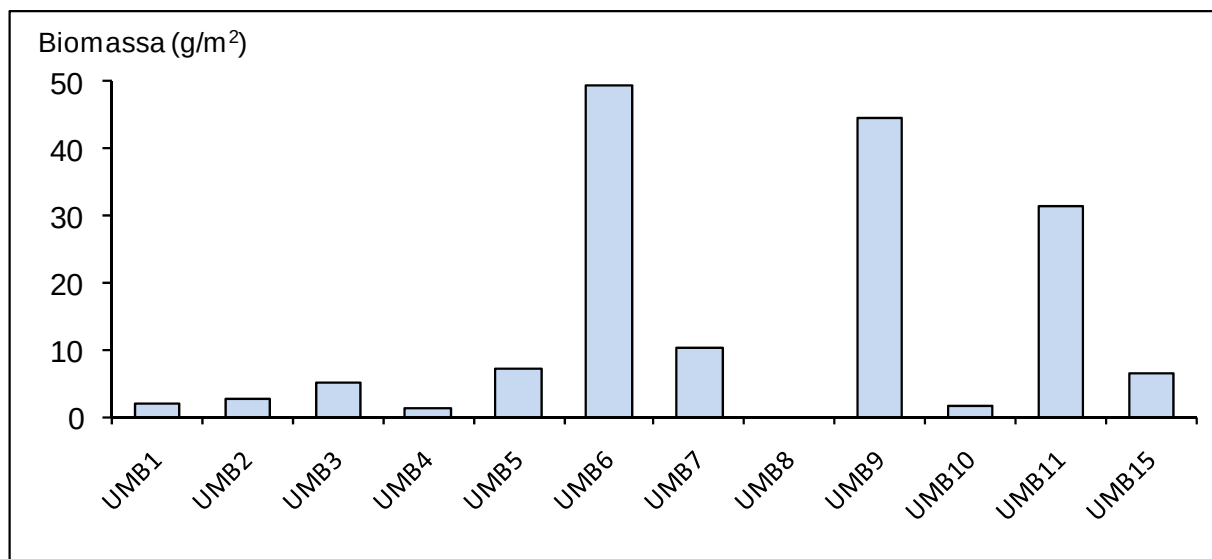
Figur 13. Östersjömusslan *Macoma balthica* påträffades i de marina proverna.

Jämförelser av kustområden

De två delområdena är svåra att jämföra eftersom påverkan av sötvatten varierar kraftigt samt att antalet provtagna stationer i det yttre området är för få. Artdiversiteten var högre i det inre delområdet eftersom det innehöll fler fjädermygglarver och fåborstmaskar som bestämdes till art och antalet taxa utslaget per prov blev högre i det inre området (Figur 13). Medelvärde för individtäteten och biomassan var högre i det yttre området (Figur 13). På tre stationer (UMB6, UMB9 och UMB11) var biomassan mycket hög eftersom den dominerades av östersjömussla, *M. balthica* (Figur 14). I det inre delområdet uppmättes den största individtäteten och biomassan i stationen nära pappersbrukets utsläppspunkt (UMB6) vilket skulle kunna indikera en förhöjd näringsämnespåverkan i stationen.



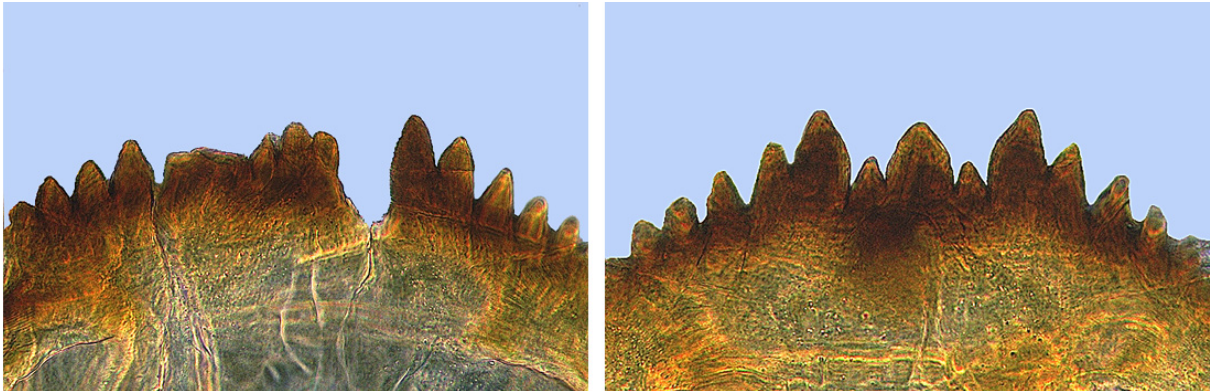
Figur 13. Medelvärde av Shannons diversitetsindex, individtätet Medelantal taxa/prov och medel biomassa (g/m^2) i de marina delområdena vid undersökningen av Vindel-/Umeälven 2010.



Figur 14. Biomassa vid de olika stationerna vid undersökningen av Vindel-/Umeälven 2010.

Mundelsskador

Vid undersökningen 2010 hittades mundelsskador (Figur 15) på 1 av 68 chironomider i det inre området, en *Dicrotendipes* sp. från station UMB3. På de andra stationerna hittades inga mundelsskador. År 2007 undersöktes 50 chironomider och år 2008 undersöktes 8 chironomider och vartdera året påträffades en individ med skadad mundel. År 2009 påträffades inga chironomider som är lämpliga för undersökning av mundelsskador. På de tre år som mundelsskador har noterats har tre individer av 126 med mundelsskada påträffats vilket ger en indikation på någon form av miljögiftspåverkan. Det kan dock ej helt uteslutas att missbildningarna beror på naturliga orsaker.



Figur 15. Mentum av Chironomus sp. Vänstra bilden skadad mundel, högra bilden normal mundel.

Referenser

- ALcontrol 2010. Recipientkontroll i Umeälven 2009. Ume- och Vindelälvens vattenvårdsförbund.
- ALcontrol 2009. Recipientkontroll i Umeälven 2008. Ume- och Vindelälvens vattenvårdsförbund.
- ALcontrol 2008. Recipientkontroll i Umeälven 2007. Ume- och Vindelälvens vattenvårdsförbund.
- ALcontrol 2007. Recipientkontroll i Umeälven 2006. Ume- och Vindelälvens vattenvårdsförbund.
- KM Lab. 2000. Tillämpningsförslag gällande bedömningsgrunder kemi. Skrivelse angående nya bedömningsgrunder för miljö kvalitet (vattenkemi). KM Lab AB 2000-02-14.
- Naturvårdsverket Allmänna Råd (86:3), 1986. Recipientkontroll vatten.
- Naturvårdsverket 1986. Rapport 3108, Recipientkontroll vatten. Del I. Undersökningsmetoder för basprogram. Statens naturvårdsverk. Solna.
- Naturvårdsverket 1999. Rapport 4913, Bedömningsgrunder för miljö kvalitet, Sjöar och vattendrag.
- Naturvårdsverket 1999. Rapport 4914, Bedömningsgrunder för miljö kvalitet, Kust och hav.
- Naturvårdsverket 2007. Bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag. Bilaga A 2007:4.
- Pär Åslund, VA-hygien 1994. Metaller i vatten.
- Tor Hellberg, Umeå Universitet 1981. Kiselalger i sötvatten.
- Statistiska centralbyrån, 2005. Statistik för avrinningsområden 2000. ISSN 1403-8978 Serie MI 11 SM 0301.
- SMHI 2010. Väder och vatten. En tidning från SMHI – Väderåret 2010. ISSN 0281-9619.
- Länsstyrelsen Västerbotten 2006. Program för samordnad recipientkontroll inom Vindelälvens och Umeälvens avrinningsområden januari 2006.
- Cederwall, H & Jermakovs, V. 1999. Growth and production of some important macrofauna species in the Gulf of Riga, incl comparisons with other areas. Hydrobiologia. 393: 201-210.
- Persson, L-E. 1991. Naturvårdsverkets Rapport 3937. Övervakning av mjukbottenfauna vid Sveriges sydkust. Rapport från verksamheten 1990.

Internetreferenser

- www.umea.kommun.se 2010. Flödet i Vindelälven och isens påverkan under ytan.
<http://www.umea.se/umeakommun/kulturochfritid/idrottmotionochfriluftsliv/friluftslivochmotion/fiske/arkiv/artiklarfiske/flodetivindelalvenochisenspaverkanunderytan.5.63ee7a0812b10f3e0f180004767.html>

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

- Tillståndsprövningar/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