



ALcontrol Laboratories



Recipientkontroll
Umeälven och Vindelälven
2012-2014

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:	Madeleine Svelander
Kvalitetsgranskning:	Lillemor Sjögren
Kontaktperson:	Sven Thunéll Tel. 076 - 527 41 58 E-post: sven.thunell@alcontrol.se
Omslagsfoto:	SCA Obbola, 2015 (Foto: Sven Thunéll, ALcontrol AB)

INNEHÅLL

SAMMANFATTNING	1
INLEDNING	5
RESULTAT.....	7
Väder	7
Flöden.....	9
Transporter och arealspecifika förluster.....	11
Vattenkemi-Vattendrag.....	12
Bottenfauna	20
Vattenkemi-Kustvatten	21
REFERENSER	26
BILAGA 1-Metodik.....	Digitalt bifogad
BILAGA 2-Analysparametrarnas innebörd och bedömningsgrunder	Digitalt bifogad
BILAGA 3-Analysresultat för vattenkemi	Digitalt bifogad
BILAGA 4-Vattenföring, transporter och utsläpp 2009-2011	Digitalt bifogad
BILAGA 5-Analysresultat SLU	Digitalt bifogad
BILAGA 6-Statistik och Trender.....	Digitalt bifogad
BILAGA 7- Artlista Bottenfauna	Digitalt bifogad
BILAGA 8-Växtplanktonrapport	Digitalt bifogad

SAMMANFATTNING

På uppdrag av Ume- Vindelälvens vattenvårdsförbund har ALcontrol sammanställt och utvärderat resultat från recipientkontrollen i Umeälven och Vindelälven perioden 2012-2014.

Transporter

År 2012 var det höga medelflöden vilka medförde den näst högsta fosfortransporten (154 ton) sedan år 2006, den största fosfortransporten (ca 237 ton) skedde år 2010. Det finns en tydlig trend som pekar mot ökade fosfortransporter i älvarna något som följer den ökande nederbörden väl (Figur 10).

Näringsämnen

Statusen med avseende på näringsämnen bedömdes som hög i de flesta vattendragen och stationerna. Undantagen var Ramsan, Vindelgransele, Vännäsby ovan bro och Hjuksån där statusen beräknades till god.

I majoriteten av stationerna tycks ingen förändring av fosforhalten ha skett sedan år 2006. I station U10 nedströms SCA har dock fosforhalten i ytvattnet ökat signifikant ($P > 0,05$, Mann-Kendall 2002) men det krävs en längre tidsserie för att avgöra om trenden är bestående. Vid de flesta stationerna var fosforhalterna låga, vilket är naturligt eftersom avrinningsområdet domineras av skogsmark med inslag av fjäll, stora sjöar och vattenmagasin.

Kvävehalterna har varit låga i majoriteten av stationerna sedan år 2006. En station (Ubf3) bedömdes dock ha något högre halter (måttligt hög), främst p.g.a. högre humushalt. I station U1 har däremot kvävehalterna signifikant minskat sedan år 2006 ($P > 0,05$, Mann-Kendall 2002), ökad nederbörd och därmed ökad utspädningseffekt kan vara orsaken till detta.

Stationen U9 vid nya Obbolabron har varit påverkad av någon form av utsläpp under hela perioden. Påverkan sker främst vid botten men kan tillfälligt synas i skiktet mellan yta och botten i form av ökade närsaltshalter. År 2014 utfördes därför en extra utredning för om möjligt få en förklaring till vad påverkan beror av.

Tungmetaller

I flera stationer har metallhalterna förändrats signifikant eller nära signifikant sedan år 2006. Exempelvis har en nära signifikant minskning av halterna koppar och zink skett i Vormbäcken (Vbf3) som påverkas av gruvverksamhet. Detta är en mycket positiv trend eftersom kopparhalten tidigare legat mycket nära vad som kan vara reproduktionsstörande för öring (ca 10 µg/l).

I Juktån (Ubf1) har trenden mot ökande blyhalter brutits och halterna för 2012-2014 är i samma eller på liknande nivå som 2008 och 2009. Nedläggningen år 2012 av Ersmarksgruvan (före detta Blaikengruvan), som drevs av Lappland Goldminers i Sorsele AB, är med största sannolikhet orsaken till den förändrade trenden p.g.a. minskade utsläpp.

Nedströms nya Obbolabron (U9) har kromhalten minskat signifikant i ytvattnet, vilket är märkligt eftersom stationen i övrigt var tydligt påverkad av utsläpp. I landet som helhet har

tungmetallhalterna i ytvatten minskat till följd av minskad användning och förbättrad rökgasrening.

Bottenfauna

Bottenfaunan bedömdes i samtliga fyra rinnande vatten ha hög status med avseende på eutrofiering. Med avseende på förurning bedömdes tre av lokalerna med förhållanden nära det neutrala medan Juktån bedömdes till måttligt sura förhållanden. I lokal Vormbäcken var artantalet högt (44 taxa) och den ovanliga nattsländan, *Ceratopsyche nevae* påträffades här. Detta bidrog till att lokalen bedömdes hysa höga naturvärden med avseende på bottenfaunan.

Kustvattnet

Statusen var hög i alla kuststationer. Det uppmättes mycket låga halter av fosfor- och kvävehalter i alla stationer med undantag för UKV1 där kvävehalterna bedömdes som låga. Under sommaren ökar belastningen på fjärdarna troligen p.g.a. fritidsboenden och ökad båt och fartygstrafik.

Statusen med avseende på växtplankton och klorofyll var god i två av de fyra kuststationerna, UKV1 och UKV2. I UKV3 och UKV4 bedömdes dock statusen som måttlig (på gränsen till god), främst på grund av högre biomassa växtplankton än övriga stationer.

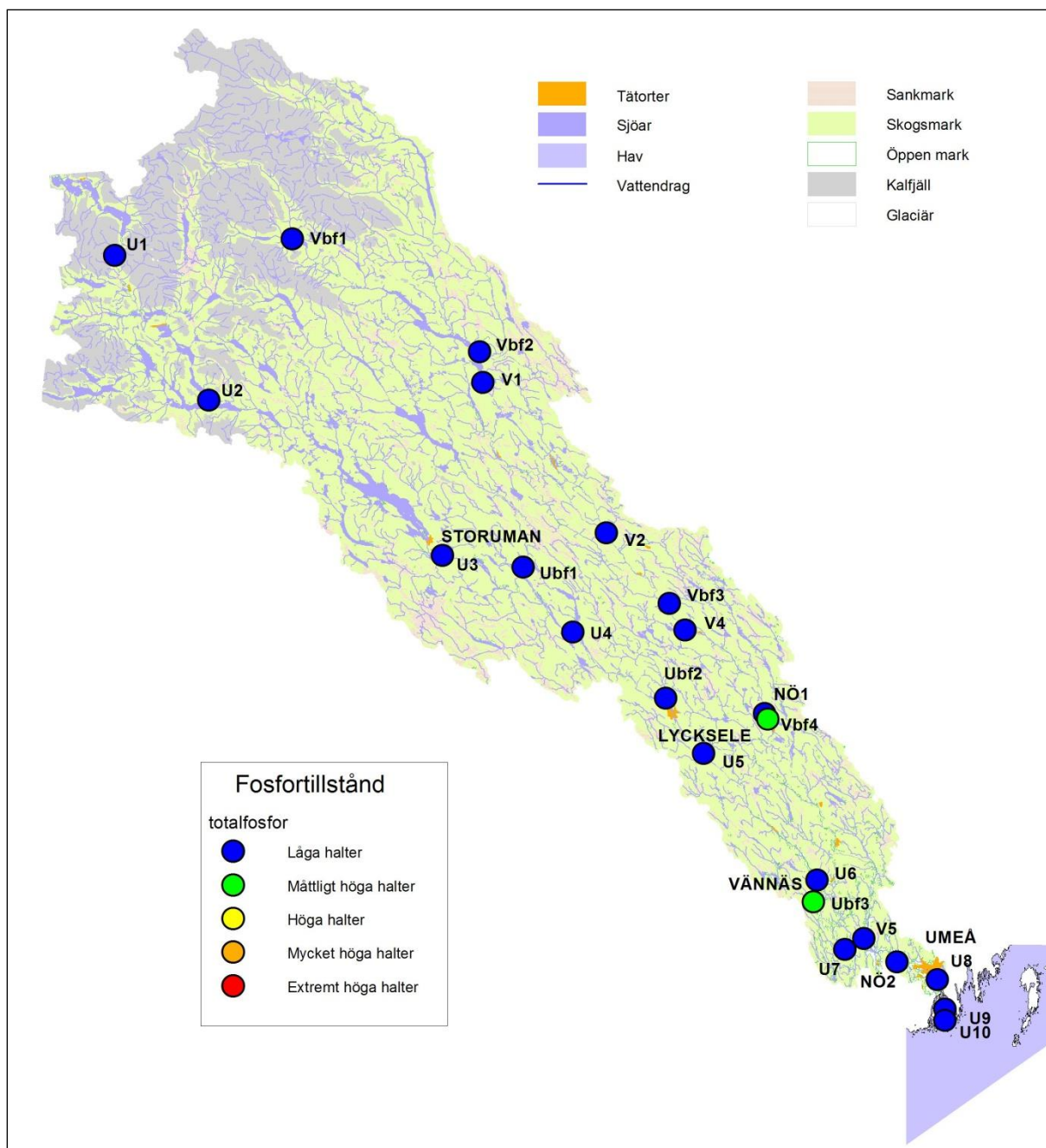
ALcontrol AB, 2015-11-16



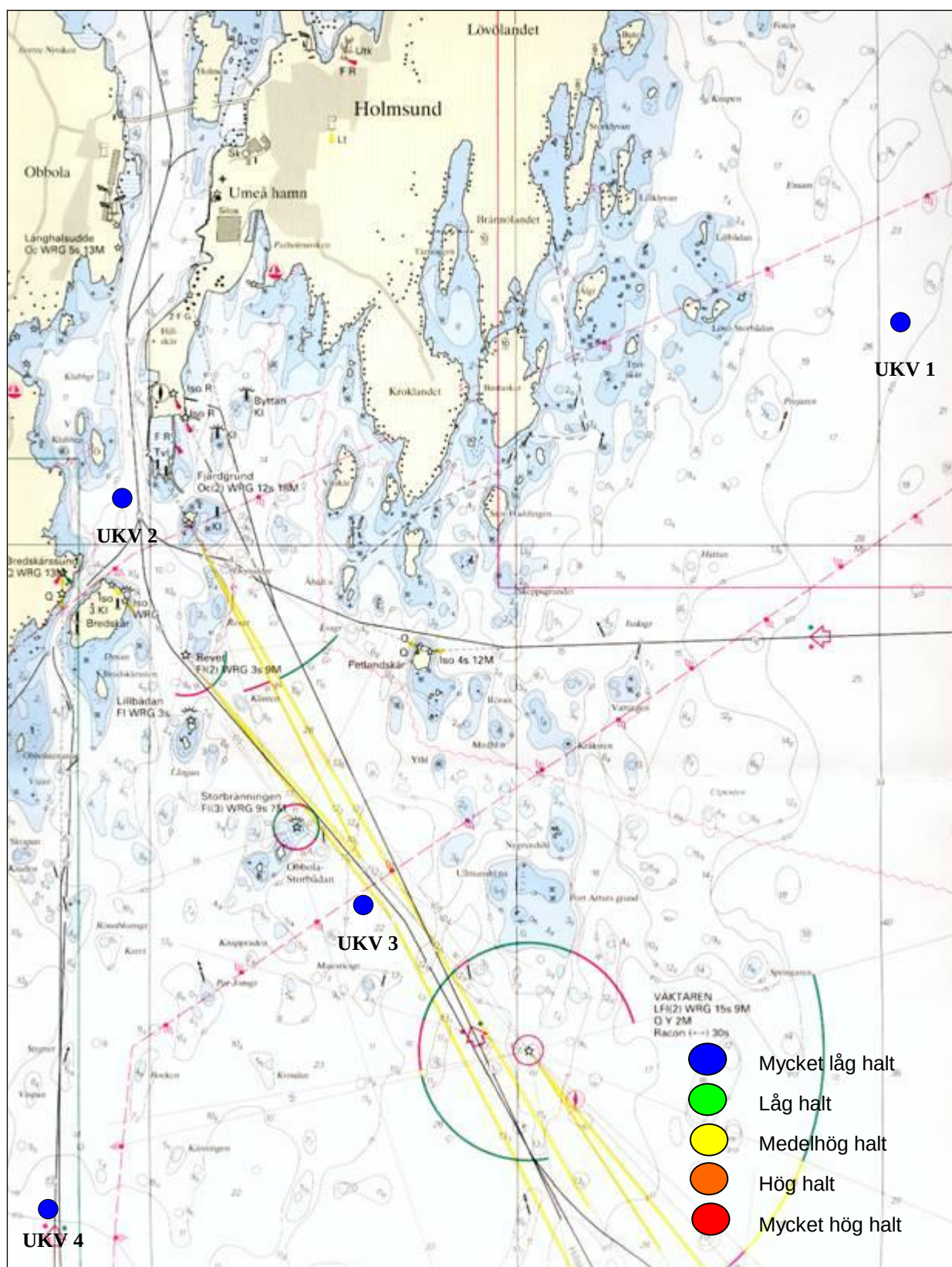
Madeleine Svelander
(rapportskrivning)



Lillemor Sjögren
(kvalitetsgranskning rapport)



Figur 1. Totalfosforhalter i ytvatten i stationer i Ume- och Vindelälvens samordnade recipientkontroll (SRK). Bedömningen baserades på medelvärden för perioden 2012-2014 och utgick från Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag (rapport 4913).



Figur 2. Totalfosforhalter i ytvatten i kuststationer i Ume- och Vindelälvens samordnade recipientkontroll (SRK). Bedömningen baserades på medelvärden under sommaren år 2012-2014 och utgick från 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 åren 2012-2014. Denna samlingsrapport behandlar främst trender och större händelser eller påverkan under perioden.

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)
- Madeleine Svelander — rapportskrivning, sammanställning av data (ALcontrol Malmö)
- Lillemor Sjögren — kvalitetssäkring av rapport, provtagning vattenkemi, bottenfauna och växtplankton (ALcontrol Umeå)
- Jenny Palmkvist — utvärdering bottenfauna (Medins Havs och Vattenkonsulter AB)
- Ina Bloch, Åsa Garberg och Ingrid Hårding — Utvärdering växtplankton (Medins Havs och Vattenkonsulter 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 2012-2014.

FÖRETAG SOM INGÅR I UME- VINDELÄLVENS VATTENVÅRDSFÖRBUND

- Boliden Mineral AB
- Hällnäs Såg AB
- Swedavia, Umeå Airport
- Lycksele Fiskodling, Hushållningssällskapet
- Lycksele Flygplats (kommunägd)
- Lycksele kommun, Tekniska kontoret
- Norrfors Fiskodling
- SCA Packaging AB, Obbola
- SCA Timber AB, Holmsund
- Skellefteå Kraft AB
- 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

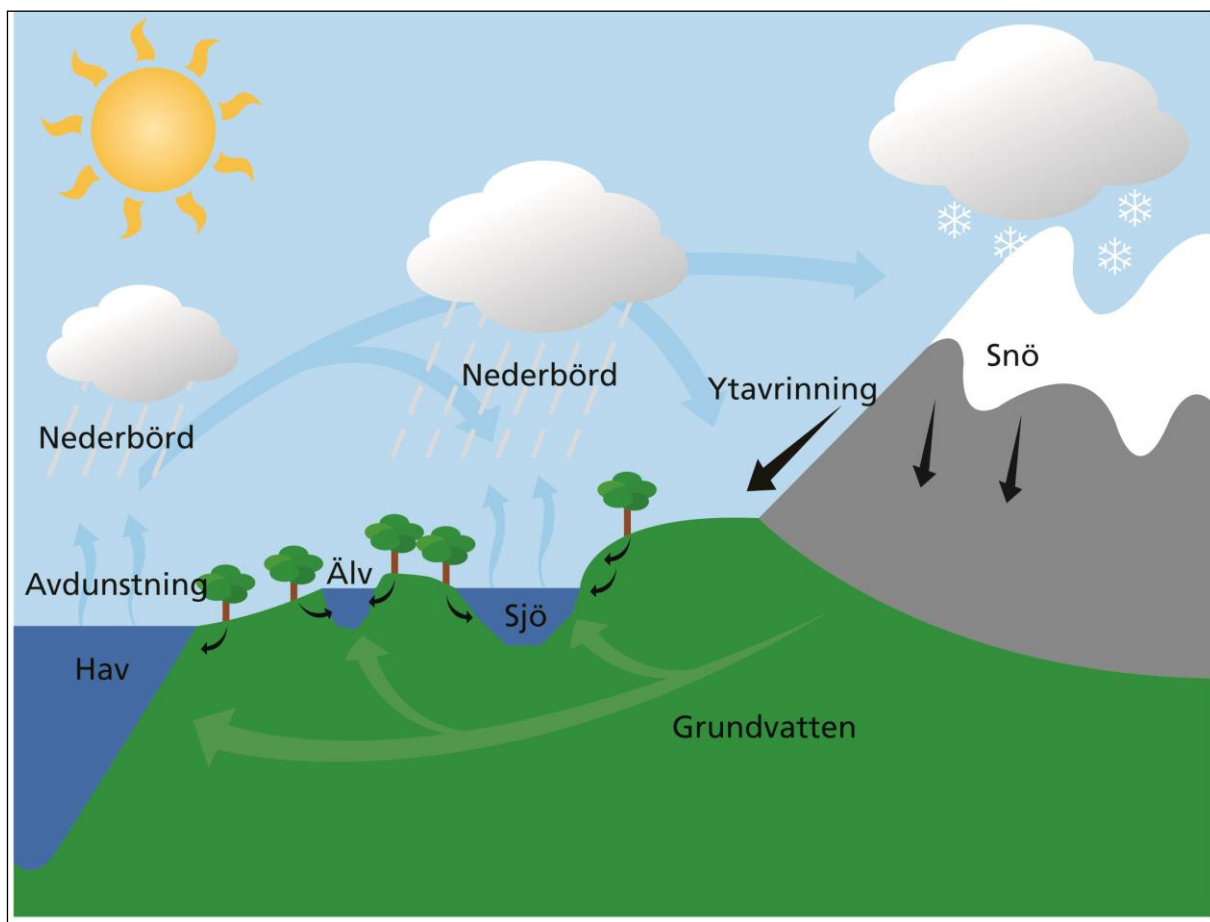
Markanvändning

Skogsmark dominerar i hela avrinningsområdet (42 %) och åkermarksarealen är liten (0,8 %). 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



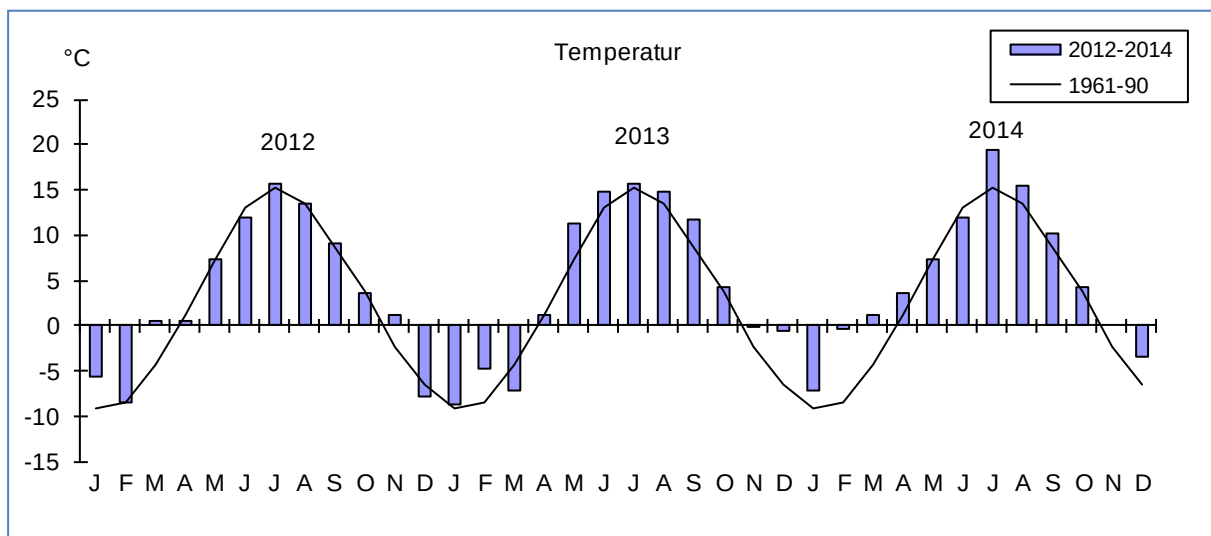
Figur 3. Vattnets kretslopp.

Kemiska analysresultat bifogas digitalt till denna rapport (Bilaga 3 och Bilaga 5). Tabeller för transporter utsläpp återfinns i bilaga 4. Analysparametrarnas innebörd och bedömningsgrunder för vattenkemi återfinns i bilaga 2.

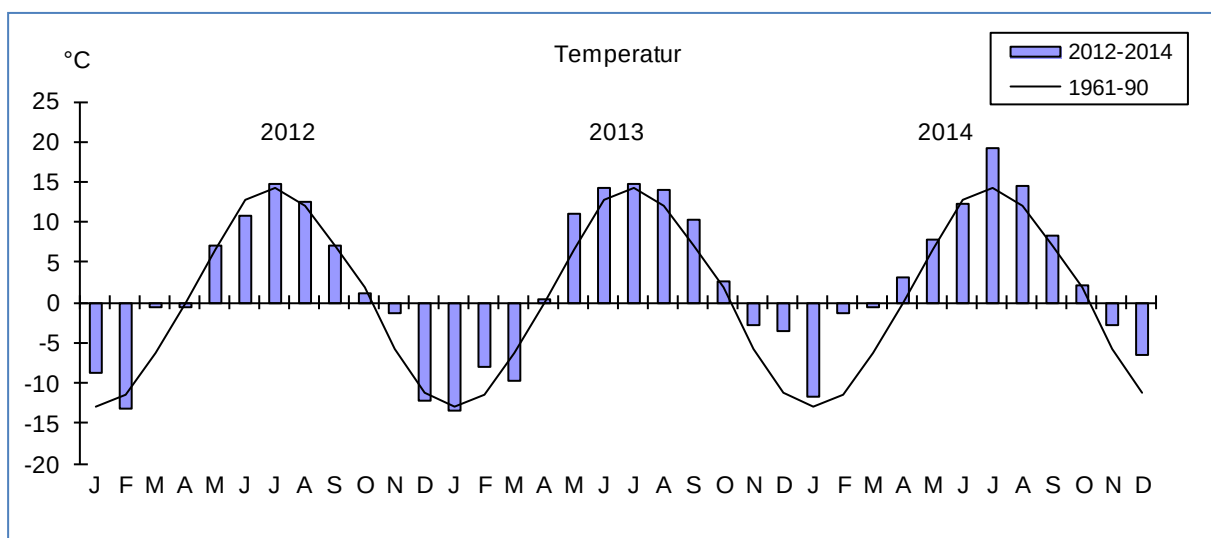
Väder

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

År 2012 blev våren tidig med ovanligt varmt väder redan i mars. Sommaren var relativt normal och övergick till en kallare vinter än normalt med början i december. År 2013 inleddes sommaren med varmt väder i maj och juni. De riktigt stora temperaturöverskotten uppmättes dock i november och december. År 2014 inleddes med en mycket mild vinter och i februari månad var det 8 respektive 10 °C varmare än normalt i Umeå respektive Lycksele. Juli månad gick till rekordböckerna som en av de varmaste sommarmånaderna på över 100 år med dagstemperaturer på över 30 °C. Detta återspeglades även i ovanligt höga vattentemperaturer i vattendrag och havsvikar. Medeltemperaturen över perioden 2012-2014 var ca 2 °C varmare än SMHI:s normalperiod (1961-1990)



Figur 4. Månadsmedeltemperatur år 2012-2014, samt normalvärden för perioden 1961-90 vid SMHI:s klimatstation vid Umeå flygplats.

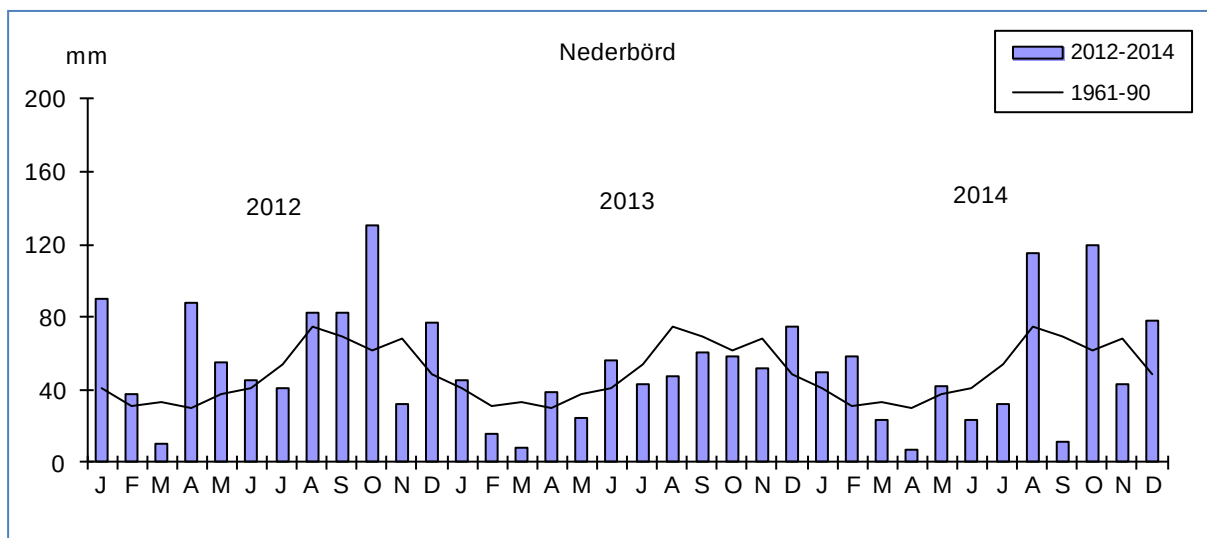


Figur 5. Månadsmedeltemperatur år 2012-2014, samt normalvärden för perioden 1961-90 vid SMHI:s klimatstation i Lycksele.

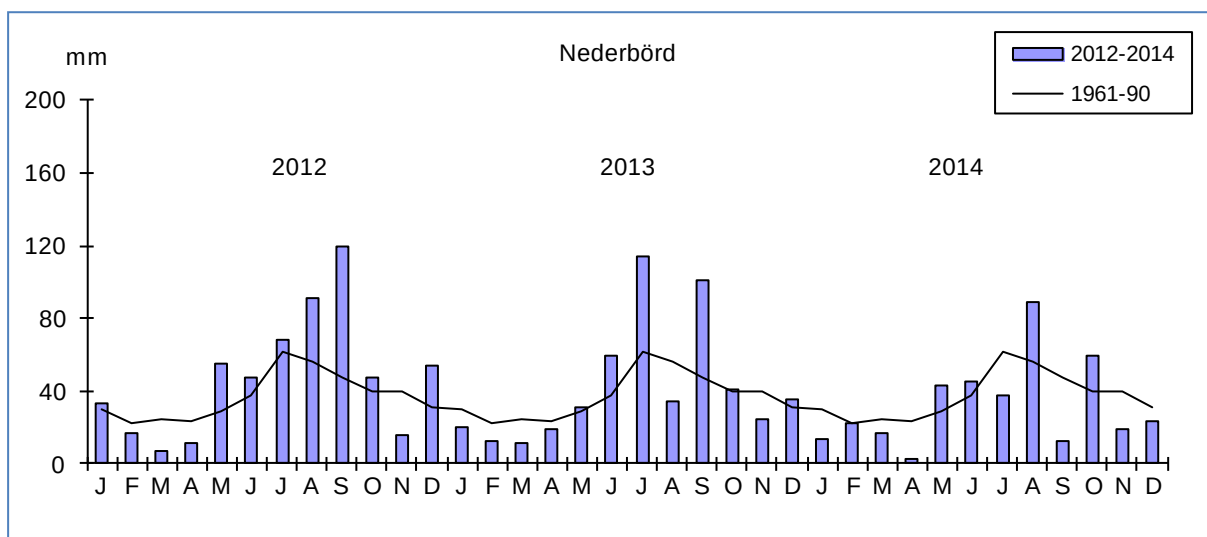
År 2012 var det klart nederbördsrikaste året under perioden och i Lycksele tangerades september rekordet från 2011 (120 mm), (Tabell 1 och Figur 6 och 7). I Umeå uppmättes ca 25 % mer nederbörd än normalt. Totalt sett var nederbörden rikligare åren 2012-2014 jämfört med medelvärdet för perioden 1961-1990 vilket även märktes på flödet i älvarna.

Tabell 1. Nederbörd vid SMHI:s klimatstationer i Umeå och Lycksele under perioden 2012-2014, samt värden för SMHI normalperiod 1961-1990

	2012	2013	2014	Medel 2012-2014	1961-90
Umeå	771	526	604	634	591
Lycksele	568	505	386	486	444



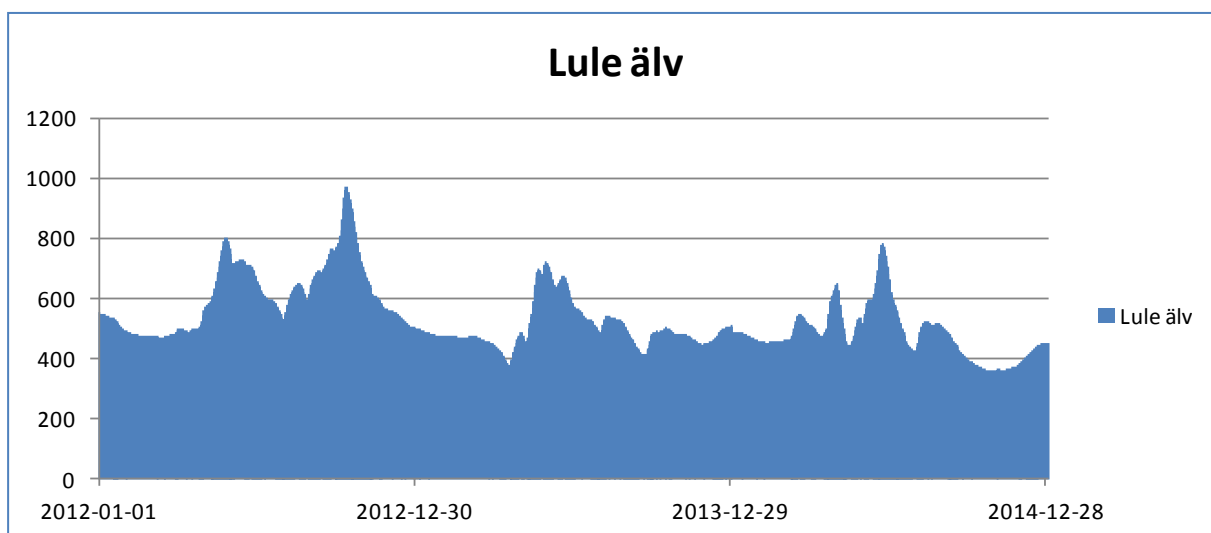
Figur 6. Månadsnederbörd år 2012-2014, samt normalvärden för perioden 1961-90 vid SMHI:s klimatstation vid Umeå – Rönkäsdalen.



Figur 7. Månadsnederbörd år 2012-2014, samt normalvärden för perioden 1961-90 vid SMHI:s klimatstation i Lycksele.

Flöden

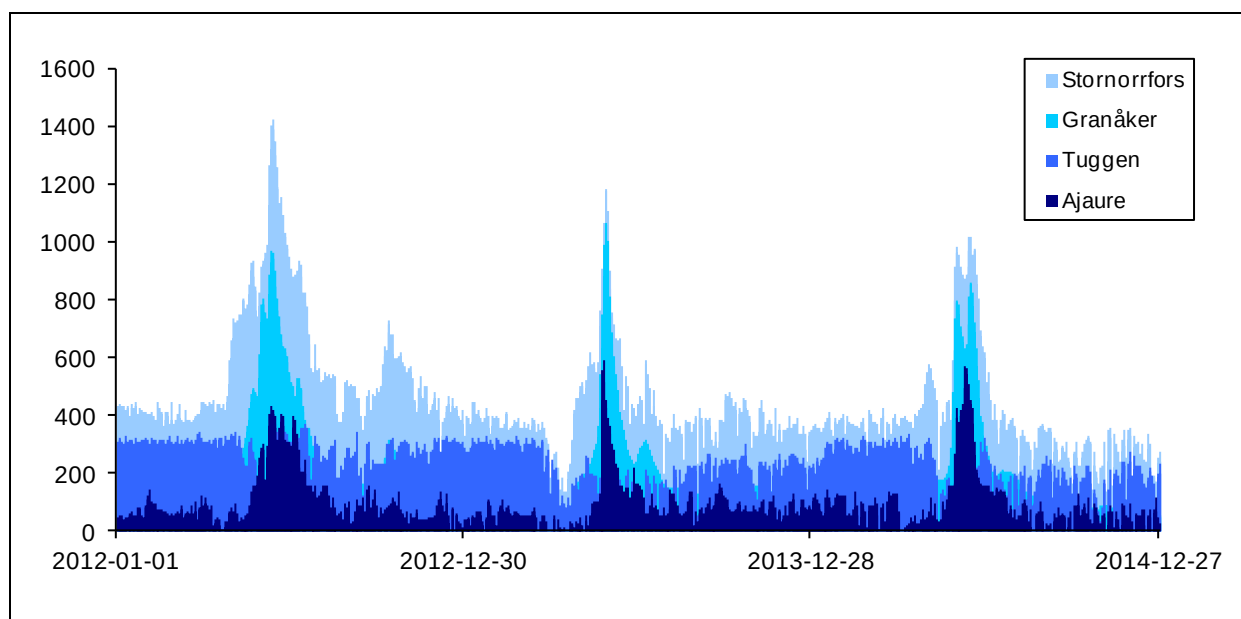
Eftersom Umeälven är reglerad påverkas flödet till stor del av efterfrågan på el. Detta innebär i praktiken att flödet utjämnas under året och att flödestopparna minskar. Detta syns tydligt om man jämför Ume- och Vindelälvens flöden (Figur 9) med Luleälven som är fullständigt reglerad (Figur 8). Kraftverksdammarna fungerar som klarningsmagasin där näringsämnen, organiskt material och partiklar sedimenterar. Vattnet är därför ofta näringsfattigt i kraftverksdammarna eller direkt efter, något som tydligt går att se i resultaten från Ajaure (U2) där kvävehalterna understeg 100 µg/l vid flertalet tillfällen under perioden.



Figur 8. Flödesvariation i Lule älv under perioden 2012-2014.

Ovanligt stor vårflood år 2012

Periodens högsta flöde uppmättes i Stornorrfor kraftstation den 12 juni år 2012 och uppgick till 1428 m³/s. I Vindelälven uppmättes dock periodens högsta flöde 27 maj år 2013 (1067 m³/s) vid mätstationen i Granåker, vilket visar att hastigheten på snösmältningen i fjällen är av avgörande betydelse för flödet. På bara 10 dagar mer än tredubblades flödet i Vindelälven och varningar för översvämningsrisk utfärdades. Vårvintern år 2013 var flödet lågt i älvarna då den kalla vintern orsakat relativt stort uttag ur vattenmagasinen för att täcka elbehovet.



Figur 9. Flödesvariation i Ume- och Vindelälven under perioden 2012-2014.

År 2012 uppmättes ovanligt stort medelflöde i älvarna till följd av den rekordstora nederbörd som föll det året (Tabell 2). Vindelälven tillförde ca 37 % av flödet vid Stornorrfor i genomsnitt under perioden. Med utgångspunkt från medelflödet vid mynningen mot havet är Umeälven Sveriges 4:e största älv. Endast Göta älv (ca 580 m³/s), Luleå älv (ca 480 m³/s) och Ångermanälven (ca 450 m³/s) är större.

Tabell 2. Medelflöden i Ume- (NÖ1) och Vindelälven (NÖ2) under perioden 2009-2011 enligt Vattenfalls mätningar vid Maltbränna och Stornorrfors.

Station	Enhet	2012	2013	2014	Medel 2012-2014
Maltbränna (NÖ1)	m3/s	190	139	152	160
Stornorrfors (NÖ2)	m3/s	552	384	366	434

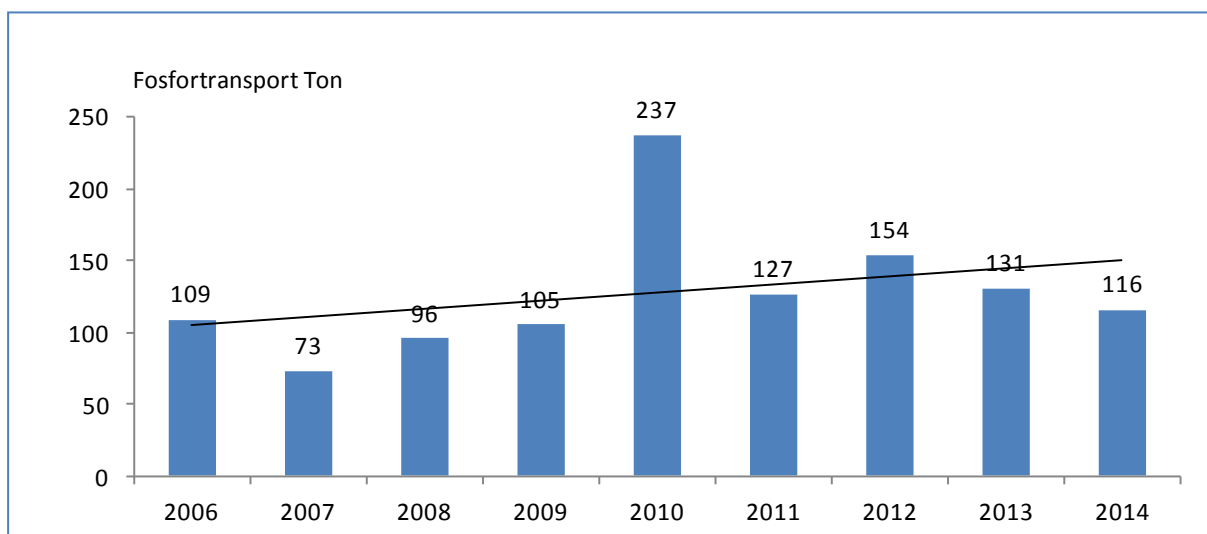
Transporter och Arealspecifika förluster

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.

Stor fosfortransport år 2012

2012 års höga medelflöde medförde den näst högsta fosfortransporten sedan år 2006 (154 ton). Det finns en tydlig trend som pekar mot ökade fosfortransporter i älvarna något som följer den ökande nederbörden väl (Figur 10). År 2010 avviker tydligt till följd av en ovanligt stor vårflood som grumlade älvarna betydligt.



Figur 10. Fosfortransport i Ume- och Vindelälven under perioden 2006-2014.

Kvävetransporten följer fosfortransporten på ett liknande sätt med undantag för att den inte påverkas lika mycket av grumat vatten. År 2012 transporterades ca 4170 ton kväve förbi Stornorrfors kraftstation, vilket var den största mängden sedan år 2006. Fullständiga transporttabeller återfinns i Bilaga 4.

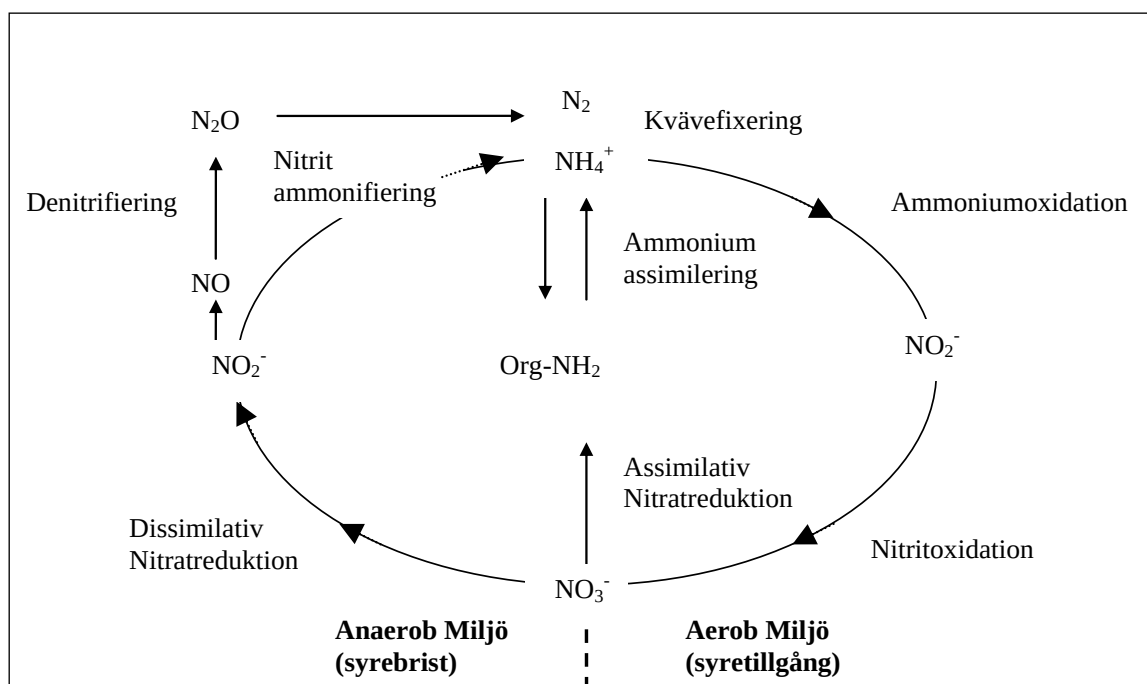
Det bör beaktas att stora fel kan uppstå vid transportberäkningar beroende på mängden data som insamlats och när den insamlats.

Arealförlusterna för fosfor vid samtliga provtagningslokaler varierade i genomsnitt mellan 0,020 kg/ha, år i Vindelälven och 0,058 kg/ha, år i Umeälvens nedre delar (låga till mycket låga förluster). Arealförlusterna för kväve varierade mellan 0,69 kg/ha, år och 1,6 kg/ha, år (låga till mycket låga förluster). Arealförlusterna har inte förändrats nämnvärt sedan år 2006 utan varierar med nederbörden.

Vattenkemi - Vattendrag

Näringsämnen

Det växtnäringsämne som i de flesta fall reglerar växtsamhällets tillväxt är fosfor (P) och i ett mindre antal fall kväve (N). Ett näringsrikt tillstånd uppstår som regel vid riklig tillförsel av olika kväve- och fosforfraktioner till vattnet, något som är vanligt i jordbruksbyggd och i tätbefolkade områden. De lösta näringsämnena ammoniumkväve, nitrat/nitritkväve och fosfatfosfor är lättillgängliga för växtplankton och nitrifikationsbakterier och följer en naturlig årscykel. Under vegetationsperioden sjunker halterna i vattnet eftersom ämnena tas upp och binds i växt-, alg- och planktonbiomassa eller som i fallet ammoniumkväve omvandlas till nitrat (Figur 11).



Figur 11. Nitrifikationscykeln.

Under vintern ökar halterna av löst kväve och fosfor eftersom produktionen är låg i vattnet. Exempelvis upphör omvandlingen av ammoniumkväve i stort sett helt vid temperaturer under 4°C , något som gör de flesta recipienter känsliga för ammoniumkväveutsläpp under vintern. Således uppmättes generellt mycket låga halter av nitrit/nitrat-kväve, fosfatfosfor och ammoniumkväve under sommaren och högre under vintern.

Hög status i de flesta stationerna

Statusen med avseende på näringsämnen bedömdes som hög i de flesta vattendragen och stationerna. Undantagen var Ramsan, Vindelgransele, Vännäsby ovan bro och Hjuksån där statusen beräknades till god (Tabell 3). Det bör dock beaktas att två extremt höga fosforvärden uteslutits från beräkningen av status i Hjuksån. Dessa värden ansågs vara en effekt av vinterprovtagning med turbulens under isen snarare än verklig påverkan. Även stationen i Vännäsby ovan bro (V5) grumlades vattnet vid flera tillfällen under perioden, vilket medförde förhöjda fosforhalter, detta ansågs dock vara naturligt.

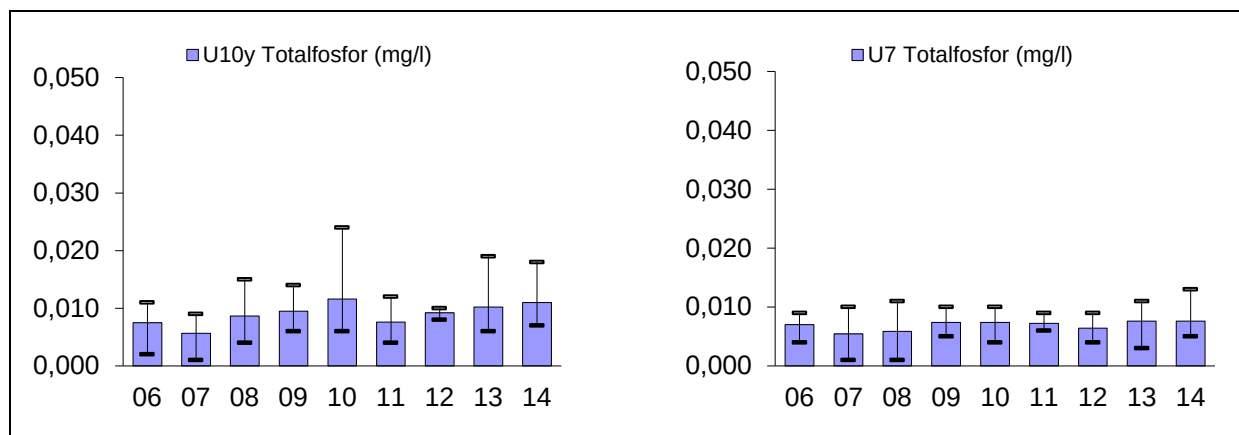
Tabell 3. Status med avseende på näringsämnen för perioden 2012-2014

Station	Lägesbeskrivning	Y-koordinat	X-koordinat	Status (2012-2014)
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
U8y	Sydspetsen Öhn, yta	1721360	7084240	Hög
U9y	Nya Obbolabron, yta	1723860	7074890	Hög
U10y	Nedströms SCA, yta	1723770	7071360	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	God
NÖ1	Maltbränna	1667000	7168050	Hög
NÖ2	Stornorrfors	7090468	748065	Hög
V5	Vännäsby, ovan bro	1698240	7097110	God

Inga tendenser till ökade fosforhalter i de flesta stationerna

Ingen förändring av fosforhalten tycks ha skett sedan år 2006 i majoriteten av stationerna. I stationen U10 nedströms SCA har dock fosforhalten i ytvattnet ökat signifikant ($P > 0,05$, Mann-Kendall 2002, Figur 12). Ökningen tycks dock vara mycket långsam och med stor sannolikhet kommer signifikansen att variera mellan åren. Det behövs med andra ord en betydligt längre tidsserie för att avgöra om trenden är bestående.

I stationen U7 vid Vännäs vattenverk har fosforhalten ökat nära signifikant. Det är svårt att bedöma vad det beror på men ökad nederbörd med ökad urlakning som följd är en möjlig orsak. Statistik och trender för övriga stationer och parametrar finns redovisade i Bilaga 6.

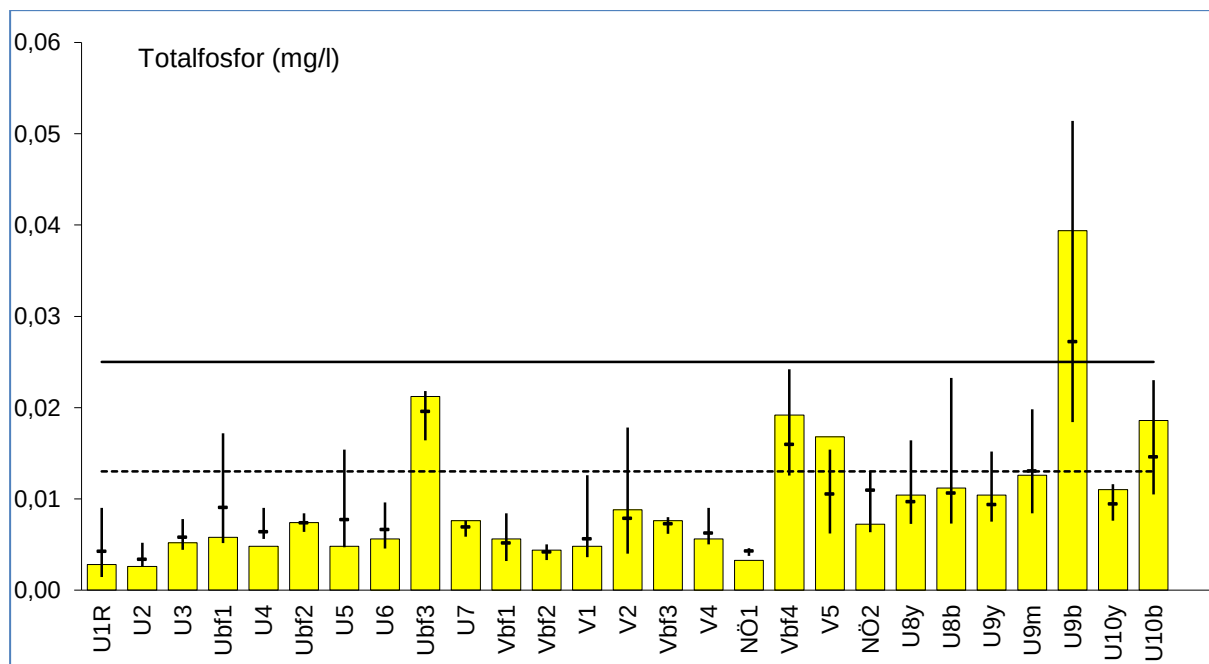


Figur 12. Medelhalter av totalfosfor vid stationerna U10y (nedströms SCA) och U7 (Vännäs vattenverk) under perioden 2006-2014, inklusive det högsta respektive lägsta värdet för året.

Låga fosforhalter

Vid de flesta stationerna var halterna av totalfosfor låga, vilket är naturligt eftersom avrinningsområdet domineras av skogsmark med inslag av fjäll, stora sjöar och vattenmagasin (Figur 13). Belastningen av fosforkällor är liten och förutsättningarna för spädning och självrening genom fastläggning och sedimentation är goda. Över lag tycks det inte förkomma någon tydlig påverkan av punktutsläpp. Däremot ökar fosforhalterna närmare kusten till följd av den samlade påverkan från industrier, jordbruk och skogsbruk.

Stationen U9 vid nya Obbolabron har dock varit påverkad (eventuellt av någon form av utsläpp) en längre tid. Påverkan sker främst vid botten och kan tillfälligt även synas i skiktet mellan yta och botten i form av ökade närsaltshalter. Avloppsvatten har en tendens att samlas vid botten eftersom salthalten som regel är högre än i recipienten, vilket gör avloppsvattnet tyngre. År 2014 utfördes därför en extra utredning för om möjligt få en förklaring till vad påverkan beror av. Denna utredning redovisas i en separat rapport.

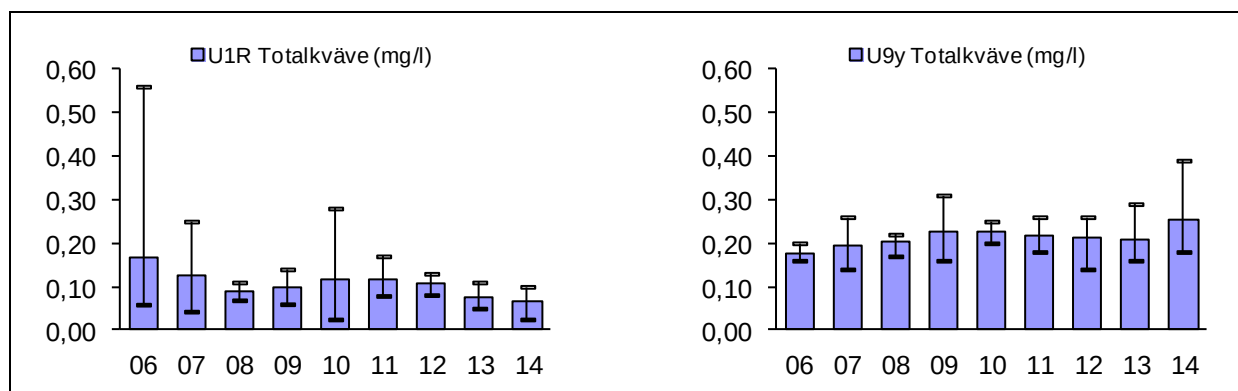


Figur 13. Medelhalter av fosfor vid stationer i Ume- och Vindelälven år 2014 (staplar), samt medel-, min- och maxvärden för perioden 2008-2013. Den tunna streckade linjen visar övergången från låga till måttligt höga halter. Över den heldragna linjen är halterna höga.

Låga kvävehalter

Kvävehalterna har varit låga i de flesta av stationerna sedan år 2006 (Figur 14). Ramsan (Ubf3) hade dock något högre halt (måttligt hög) än övriga vattendrag i denna undersökning, främst på grund av högre humushalt och därmed högre halt av organiskt kväve. Det förekommer svaga tendenser till ökande totalkvävehalter närmare kusten, något som troligen orsakas av ökande inslag av jordbruk och tätorter.

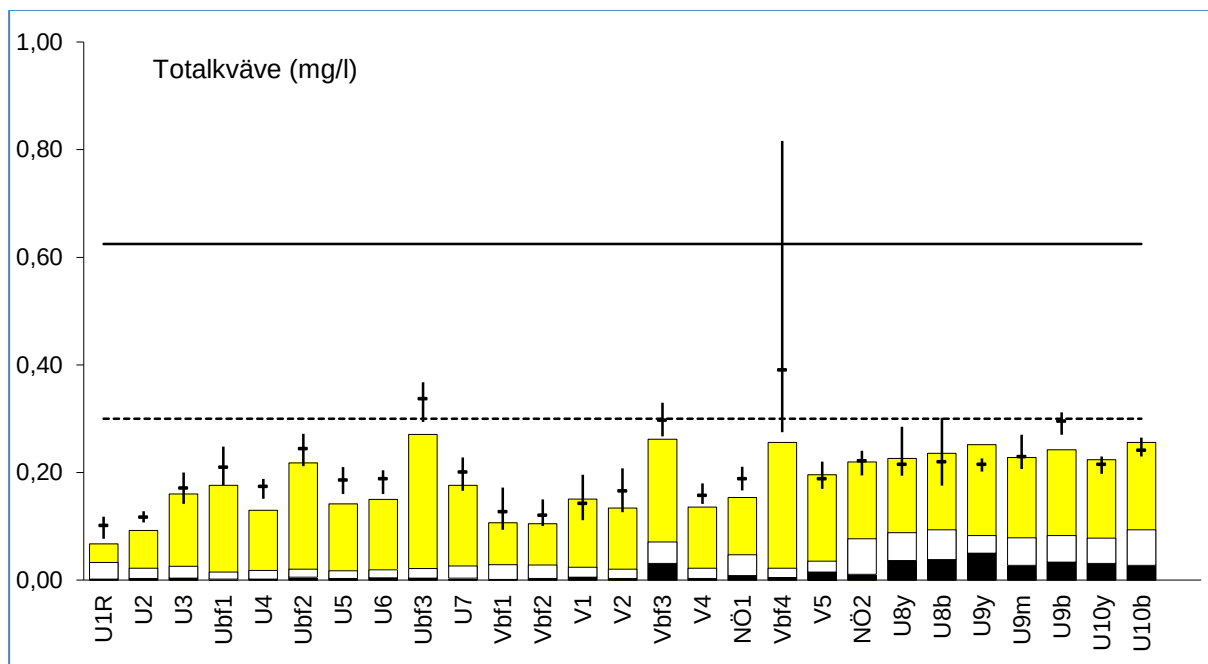
I stationen U1 (referens Hemavan) har kvävehalten minskat signifikant sedan år 2006 ($P > 0,05$, Mann-Kendall 2002, Figur 14). En teoretisk förklaring kan vara att den ökade nederbörden gett större utspädningseffekter i fjällområdet jämfört med närmare kusten. I stationen U9 (nya Obbolabron) tycks kvävehalten öka något i ytvattnet. Ökningen är dock inte signifikant.



Figur 14. Medelhalter av totalkväve vid stationerna U1 (referens uppströms Hemavan) och U9 (Umeälven nya Obbolabron) under perioden 2006-2014, inklusive det högsta respektive lägsta värdet för året.

Viss påverkan från Öns reningsverk

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 kraftverket (U8-U10), vilket tyder på viss påverkan från utsläpp (Figur 15). De högsta halterna uppmättes direkt nedströms Öns reningsverk, vilken även stämmer väl överens med den ökning av totalkväve som skett de senaste fyra åren. Halten i sig var dock så pass låg att den inte torde ha påverkat faunan i Umeälven negativt. Belastningen på Öns reningsverk har varit stor de senaste åren, bland annat till följd av Norrmejeriers verksamhet. UMEVA har delvis på grund av detta, men även på grund av ökande befolkningsmängd i Umeå kommun, fattat beslutet att bygga ut reningsverkets kapacitet. Detta samtidigt som Norrmejerier bygger ett eget reningsverk. Sammantaget torde resultatet bli märkbart minskad belastning på Umeälven. Nitrit/nitratkväve förekom i halter som bedöms vara normala för vattendrag av dessa karaktärer och ökade närmare kusten. Under växtsäsongen minskade halterna av nitrit/nitratkväve i de flesta stationerna, till följd av den ökade produktionen av alger och plankton under sommaren.



Figur 15. Medelhalter av kväve vid stationer i Ume- och Vindelälven 2014 (staplar), samt medel-, min- och maxvärden för perioden 2008-2013. Den tunna streckade linjen visar övergången från låga till måttligt höga halter totalkväve. Den heldragna linjen visar övergången från måttligt höga till höga halter. De svarta staplarna representerar medelhalter av ammoniumkväve och de vita staplarna nitratkväve under år 2014.

Ljushållanden 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.

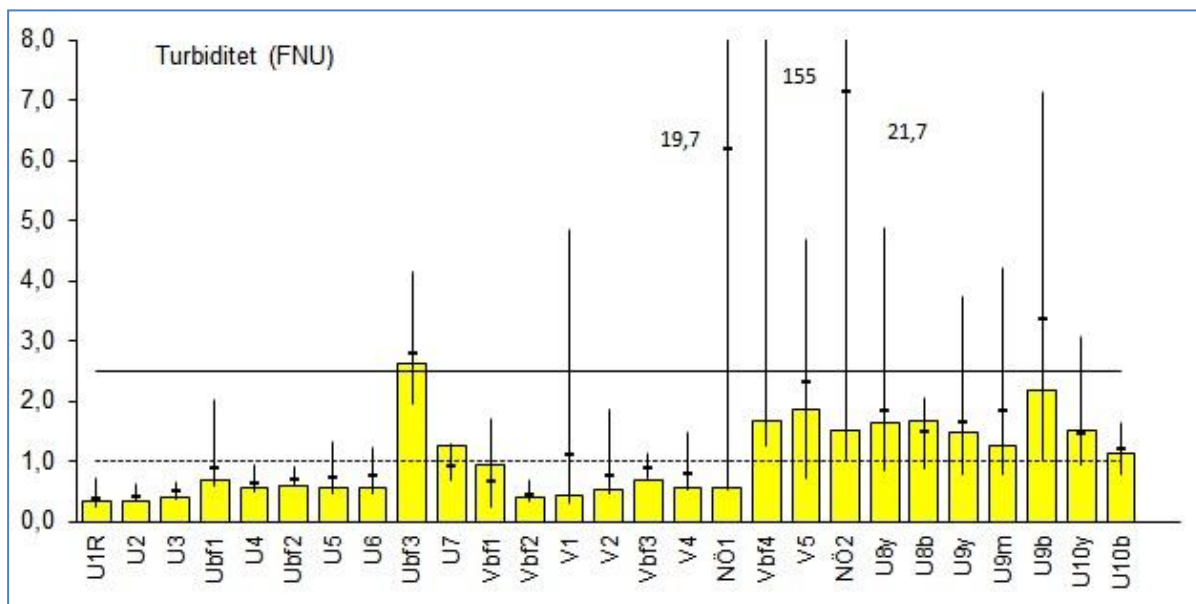
Svagt till måttligt färgat vatten i de flesta stationerna

Färgen varierade från svag i fjällområdet till måttlig i skogsområdet ner till kusten. De 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. Färgen i ytvattnet vid station U8 nedströms Öns reningsverk har minskat signifikant sedan år 2006 ($P > 0,01$, Mann-Kendall 2002), vilket är märkligt då andra stationer hade oförändrad eller svagt ökande färg. Ingen förklaring till detta tycks finnas när denna rapport skrivs.

Svag grumlighet i de flesta stationerna

Vattnet i de flesta stationerna var svagt grumligt men i provtagningspunkterna lokaliserade närmare kusten var vattnet måttligt grumligt (Figur 16). I provtagningspunkt U10y Nedströms SCA yta har grumligheten ökat signifikant sedan 2006 ($P > 0,05$, Mann-Kendall 2002). Detta visar sig särskilt under hösten vilket tyder på effekt av vindomblandning. Det var endast en station, Ramsan (Ubf3), där vattnet översteg gränsvärdet för betydligt grumligt vatten. I Ramsan (Ubf3),

och Hjuksån (Vbf4) påverkas grumligheten av den höga humushalten. De förhöjda värdena för grumlighet i Hjuksån är troligtvis även en effekt av vinterprovtagning med turbulens under isen.



Figur 16. Medelvärden av turbiditet vid stationer i Ume- och Vindelälven 2014 (staplar), samt medel-, min- och maxvärden för perioden 2008-2013. Den tunna streckade linjen visar övergången från svagt grumligt vatten till måttligt grumligt vatten. Över den heldragna linjen är vattnet betydligt grumligt. Över värdet 7 bedöms vattnet som starkt grumligt.

Organiskt material och syre

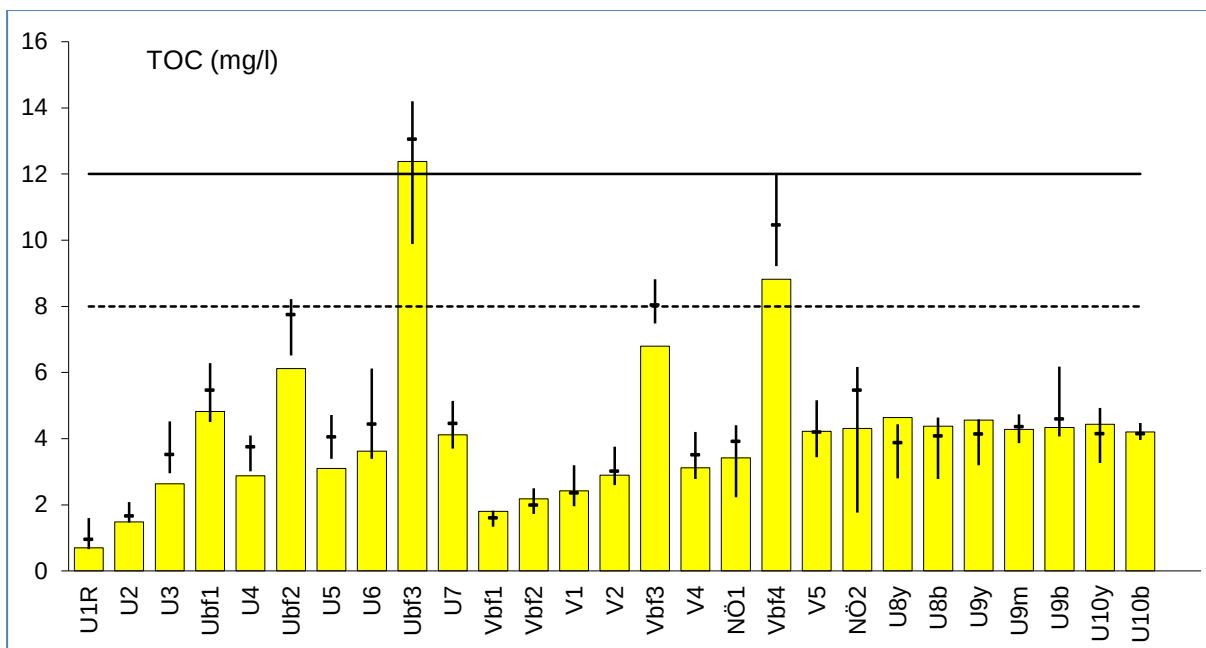
Skogsmark och myrmark tillför betydligt mer organiska ämnen till vattendrag än åkermark och tätorter. Således kan vattendragets geografiska läge återspegla halten organiska ämnen. Organiska ämnen har en syretärande effekt på vattnet p.g.a. att syre förbrukas vid nedbrytningen.

Mycket låga till låga halter TOC

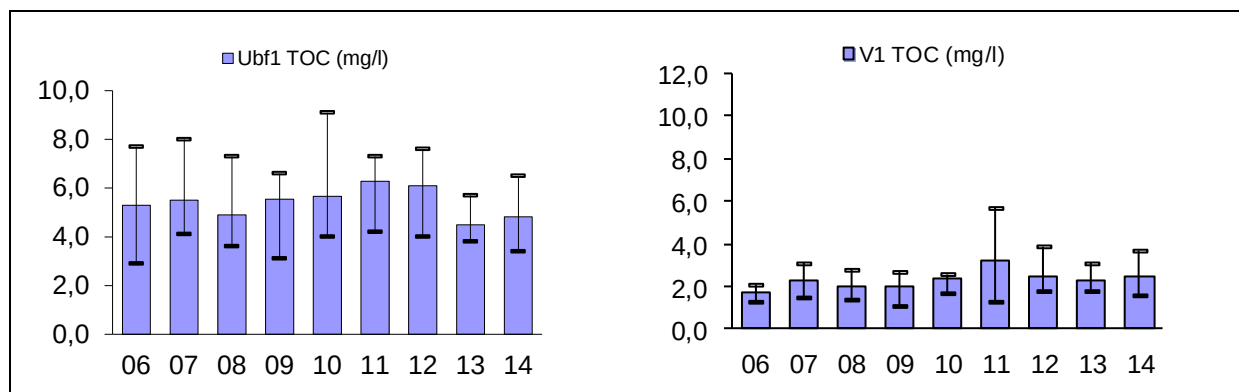
Halten organiska ämnen (TOC) varierade från mycket låg i fjällregionen till låg (på gränsen till mycket låg) i skogs- och kustregionen. Undantagen var Hjuksån (VBf4) där måttligt hög halt uppmättes, samt Ramsån (Ubf3) där halten var hög (Figur 17). Dessa vattendrag har naturligt högre halter av organiska ämnen beroende på inverkan av skogs- och myrmark och avsaknad av större sjöar eller vattenmagasin uppströms provpunkterna. Inga signifikanta trender förekom även om ökningen av TOC vid stationen V1 i Sorsele var nära signifikant (Figur 18). Det är inte ovanligt med ökande färg eller TOC-halter idag. Fenomenet brukar kallas brunifiering och tros bero på minskat surt nedfall i kombination med mer nederbörd.

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 perioden 2012-2014. Bottenvattnet vid station U8, U9 och U10 var dock vanligtvis måttligt syrerikt under sommaren. Samtliga syrehalter var så höga att ingen negativ effekt på bottenlevande djur och organismer torde ha förekommit.



Figur 17. Medelvärden av TOC (organiskt material) vid stationer i Ume- och Vindelälven 2014 (staplar), samt medel-, min- och maxvärden för perioden 2008-2013. Den tunna streckade linjen visar övergången från mycket låg till låghalt. Över den heldragna linjen är halten måttligt hög (8-12 mg/l). Över 12 mg/l är halten hög.



Figur 18. Medelhalter av totalt organiskt kol (TOC) vid stationerna Ubf1 (Juktån) och V1 (Sorsole) under perioden 2006-2014, inklusive det högsta respektive lägsta värdet för året.

pH och konduktivitet

Vattnets pH-värde var nära neutralt i de flesta stationerna under perioden och någon negativ försurningspåverkan torde inte ha förekommit i något av vattendragen. Periodens lägsta pH-värde uppmättes i Ramsan (Ubf3, 6,0) vid tre tillfällen under år 2012 i samband med nederbörd.

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 salthalt än i övriga stationer. Salthalten varierade förhållandevis lite till och med U8 (sydspetsen Ön). Nedanför U8 förekom

inblandning av havsvatten, främst i bottenproverna men även i ytvattnet under sensommaren, vilket medförde kraftigt ökad salthalt.

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.

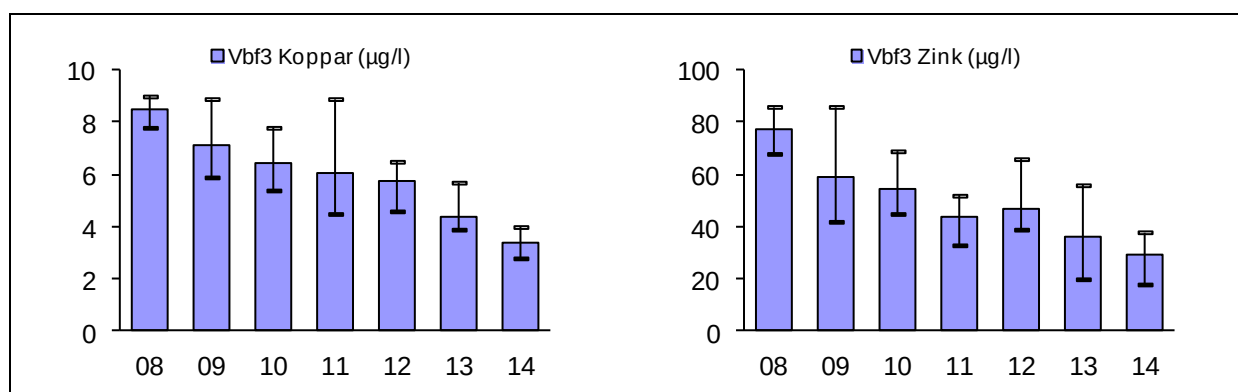
Järn, mangan, aluminium

Uppmätta halter av järn, mangan och aluminium bedömdes vara inom naturliga haltnivåer vid samtliga undersökta stationer (U2, U3, Ubf1, NÖ1, NÖ2, Vbf3, V4 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, 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 vid samtliga stationer med undantag för Vormbäcken (Vbf3) där koppar och zink förekom i måttligt höga halter. I flera av stationerna har metallhalterna förändrats signifikant eller nära signifikant sedan år 2006. Exempelvis har en signifikant minskning av halten koppar och zink skett i Vormbäcken (Vbf3) som påverkats av gruvverksamhet ($P > 0,01$, Mann-Kendall 2002, Figur 19). Detta är en mycket positiv trend eftersom kopparhalten tidigare legat mycket nära vad som kan vara reproduktionsstörande för öring (ca $10 \mu\text{g/l}$). Det dröjer dock sannolikt 2-3 år till innan halterna zink och koppar närmar sig normala nivåer.

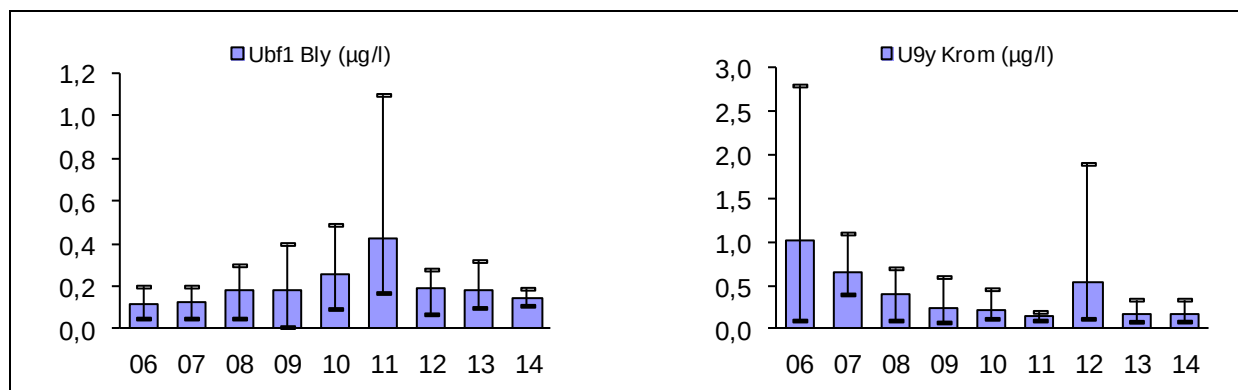


Figur 19. Medelhalter av koppar och zink vid stationen Vbf3 (Vormbäcken) under perioden 2008-2014, inklusive det högsta respektive lägsta värdet för året.

I Juktån (Ubf1) har den signifikanta trenden mot ökande blyhalt brutits och år 2012-2014 uppmättes halter i samma eller liknande nivå som år 2008 och 2009 (Figur 20). Dock inte lika låg halt som när mätningarna startade år 2006. Ersmarksgruvan (före detta Blaikengruvan), som drevs av Lappland Goldminers fram till konkursen i början av år 2012, var troligen den direkta

orsaken till den tidigare ökningen. Gruvans nedläggning med minskade utsläpp som följd är med största sannolikhet orsaken till den förändrade trenden.

Nedströms nya Obbolabron (U9) har kromhalten minskat signifikant ($P > 0,01$, Mann-Kendall 2002) i ytvattnet, vilket är märkligt eftersom stationen i övrigt var tydligt påverkad av utsläpp (Figur 20). I landet som helhet har tungmetallhalterna i ytvatten minskat till följd av minskad användning, bättre återvinning och förbättrad rökgasrening.



Figur 20. Medelhalter av krom och bly vid stationerna Ubf1 (Juktån) och U9y (nedströms Nya Obbolabron) under perioden 2006-2014, inklusive det högsta respektive lägsta värdet för året.

Bottenfauna i rinnande vatten

Provtagningen av bottenfauna i rinnande vatten genomfördes av ALcontrol AB i oktober månad 2012. Provlokalerens lägesbeskrivning och benämning framgår av tabell 5. Beskrivningar av provtagningsmetodik, provlokaler och fullständiga artlistor redovisas i bilaga 7. Även resultatsidor med beräknade index, statusklassningar m.m. redovisas i bilaga 7.

Tabell 5. Provtagningsstationer för undersökning av bottenfauna inom övervakningen av Vindel- och Umeälven i Västerbottens län

Benämning	Lägesbeskrivning	X-koordinat	Y-koordinat
BF1	Juktån	1591100	7214180
BF2	Lycksbäcken	1635880	7172820
BF3	Tjulån	1518430	7317560
BF4	Vormbäcken	1637025	7202653

Bottenfaunan i samtliga fyra rinnande vatten bedömdes ha hög status med avseende på eutrofiering (Tabell 5 samt resultatsidor i bilaga 7). Med avseende på försurning bedömdes tre av lokalerna med förhållanden nära det neutrala. I Juktån, BF1, visade surhetsindexet MISA på nära neutrala förhållanden men eftersom endast en försurningskänslig snäcka påträffades bedöms lokalen ha måttligt sura förhållanden.

Vid tidigare provtagningar har höga individtätheter noterats i Lycksbäcken, BF2, samtidigt som bottenfaunan har dominerats av filtrerare. Den höga biologiska produktionen som tyder på hög tillgång på organiskt material har troligen varit orsakad av uppdamningen uppströms lokalen. Lokalen är påverkad av vattenreglering vilket kan förklara årets resultat med lägre individtäthet jämfört med tidigare års provtagningar samt att dominansen av filtrerare försvunnit.

I Tjulån, BF3, påträffades två ovanliga arter; dagsländan *Baetis buceratus* samt bäcksländan *Capnia* sp. I Vormbäcken, BF4, var artantalet högt (44 taxa) och den ovanliga nattsländan, *Ceratopsyche nevae* påträffades. Detta bidrog till att lokalen bedömdes hysa höga naturvärden med avseende på bottenfaunan.

Tabell 6. Expertbedömning av bottenfaunans status m.a.p. surhet, eutrofiering, hydromorfologisk och annan påverkan samt klassning av naturvärden

Lokal	Surhets- klass	Status map Näring	Expertbedömningar		Naturvärden
			Status map hydromorfologisk påverkan	Status map annan påverkan	
BF1. Juktån	Måttligt surt	Hög	Hög	Hög	i övrigt
BF2. Lycksbäcken	Nära neutralt	Hög	Måttlig	Hög	i övrigt
BF3. Tjulån	Nära neutralt	Hög	Hög	Måttlig	i övrigt
BF4. Vormbäcken	Nära neutralt	Hög	Hög	Hög	höga

Vattenkemi - Kustvatten

Näringsämnen

Vid beräkningen av status har resultat från sommar och vinter använts. Statusen var hög i alla stationer (Tabell 4). Under sommaren ökar belastningen på fjärdarna troligen p.g.a. fritidsboenden och ökad båt- och fartygstrafik.

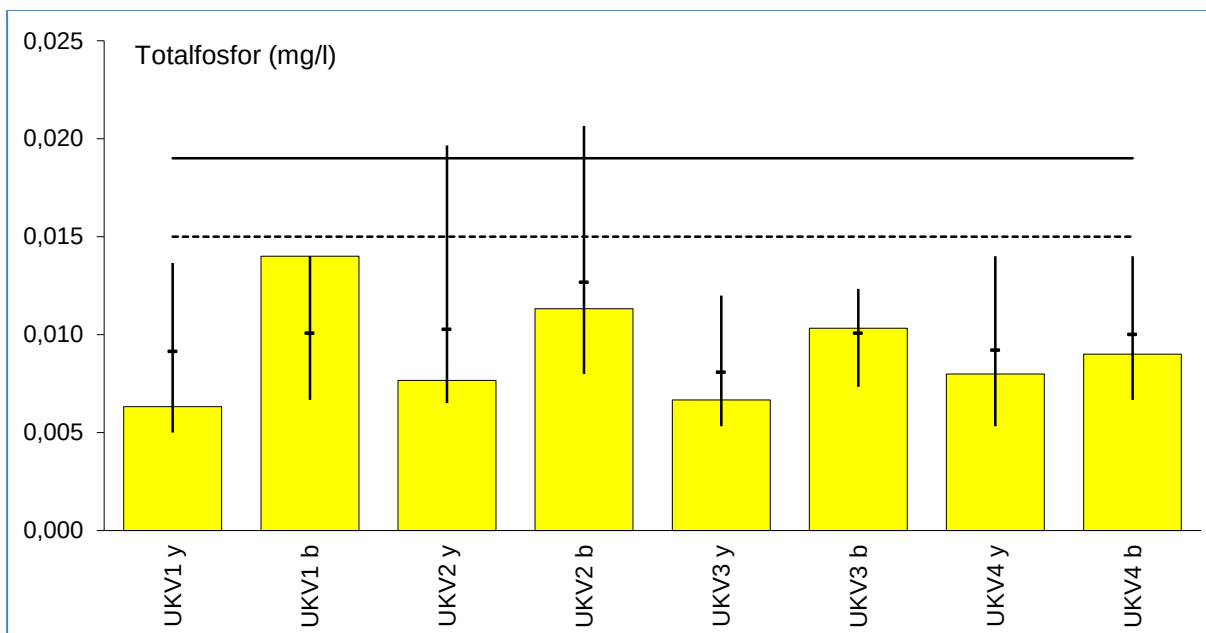
Tabell 4. Status med avseende på näringsämnen för perioden 2012-2014

Stationsnamn	N-Klass Sommar	N-Klass Vinter	Medel	Status
UKV1	4,68	4,34	4,51	Hög
UKV2	4,96	4,87	4,92	Hög
UKV3	4,78	4,44	4,61	Hög
UKV4	4,61	4,78	4,70	Hög

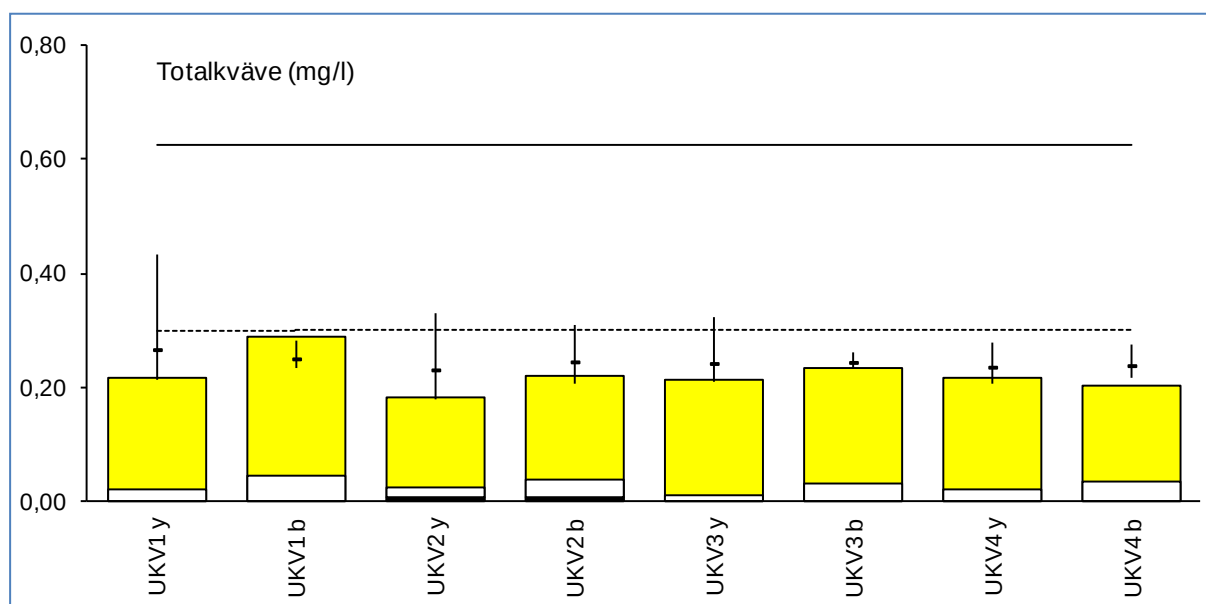
Mycket låga fosforhalter

I alla stationer bedömdes totalfosforhalten under sommaren som mycket låg under perioden 2012-2014 och ingen eller obetydlig avvikelse i jämförelse mellan stationerna förekom (Figur 21). År 2010 avvek tydligt från övriga år vad gäller fosforhalter och majoriteten av stationerna har återgått till likställda värden som de innan 2010. Undantaget är station UKV1 som under 2013 och 2014 hade samma halter som år 2010.

Under vintern uppmättes mycket låga fosforhalter i alla stationer under hela perioden, vilket även återspeglades i statusklassningen.



Figur 21. Medelhalter av fosfor under sommaren i Ume- och Vindelälvens kustvatten år 2014 (staplar), samt medel-, min- och maxvärden för perioden 2008-2013. Den tunna streckade linjen visar övergången från mycket låga till låga halter. Den tjocka heldragna linjen visar gränsen mellan låg halt och medelhög halt.

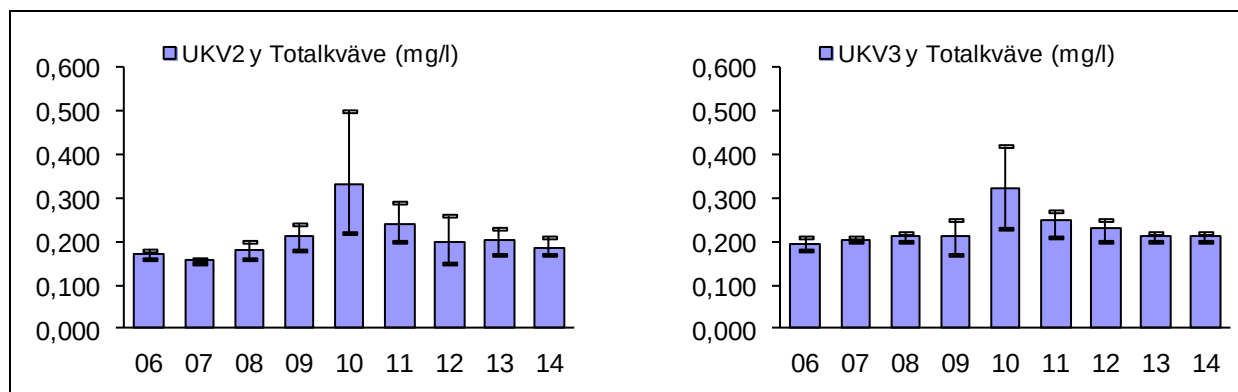


Figur 22. Medelhalter av kväve under sommaren i Ume- och Vindelälvens kustvatten år 2014 (staplar), samt medel-, min- och maxvärden för perioden 2008-2013. Vita staplar visar halter av nitrit+nitratkväve och svarta staplar halten av ammoniumkväve. Den tunna streckade linjen visar övergången från låga till medelhöga halter. Den heldragna linjen visar gränsen mellan medelhög och hög halt.

Totalkväve bedömdes till mycket låga halter i alla stationerna förutom i en station (UKV1b) där halterna bedömdes som låg (Figur 22). I UKV1b har det varit en signifikant ökning av halten totalkväve sedan 2006 ($P > 0,05$, Mann-Kendall 2002). I två av stationerna (UKV2 och UKV3) där kväve-halten fram till och med år 2011 hade ökat signifikant har trenden tydligt brutits (Figur

23). Detta visar att långa tidsserier krävs för att med säkerhet kunna avgöra om en förändring är varaktig och tydlig.

Även kväve förekom i mycket låg halt under vinterhalvåret i alla stationer under hela perioden, 2012-2014.



Figur 23. Medelhalter av totalkväve vid stationerna UKV2 y och UKV3 y under perioden 2006-2014, inklusive det högsta respektive lägsta värdet för året.

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 som låg i två av stationerna (UKV1 och UKV2) under sommaren och för två stationer (UKV3 och UKV4) bedömdes halten vara medelhög. Värt att notera är att tillväxten av alger och plankton gynnas av längre perioder med stillastående vatten. Det är därför viktigt att kontrollera vid vilket väderförhållande som provtagningen av klorofyll sker innan man bedömer halter eller påverkan. I detta fall gick det dock inte att förklara klorofyllhalten med väderförhållandet vid provtagningen.

Växtplankton

Under sommaren 2013 och 2014 togs växtplanktonprover i de fyra kustvattenstationerna. Den sammanvägda statusen för växtplankton och klorofyll för stationerna UKV1 och UKV2 blev god för båda. UKV3 och UKV4 hade något större biomassor och med de medelhöga klorofyllvärdena tyder detta på att dessa stationer är något mer näringspåverkade än de norra stationerna. Den sammanvägda statusen enligt bedömningsgrunderna blev därför måttlig för UKV3 och UKV4. För ytterligare information om metod och artsammansättning se bilaga 8.

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

Siktdjupet var i medeltal mycket stort under perioden i alla stationer utom UKV2 där det bedömdes som stort. I början av oktober år 2012 uppmättes mycket litet siktdjup vid UKV2 (2 m) i samband med högt flöde och grumling av älven.

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.

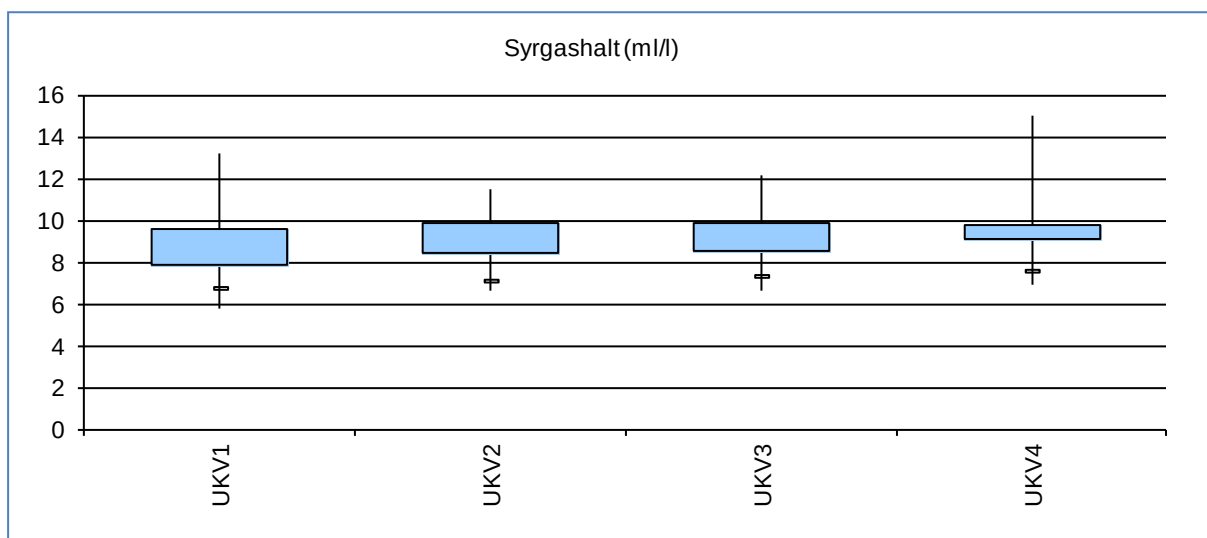
De uppmätta halterna av organiska ämnen var generellt låga i kustvattnet. Någon tydlig skillnad mellan stationerna tycktes inte förekomma och variationen var mycket liten däremot har man kunnat se en signifikant ökning av halterna i stationerna UKV3 och UKV4 sedan 2006 ($P>0,05$ och $P>0,01$ i UKV4b, Mann-Kendall 2002).

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.

Ingen risk för syrebrist i bottenvattnet förelåg under perioden 2009-2014 vilket redovisas i Figur 24. Syrehalten var vanligtvis hög även om det vid enstaka tillfällen uppmättes mindre hög halt. Största syretäringen tycktes förekomma i UKV1.



Figur 24. Klassning av syrebalans där de övre lodräta strecken visar området för den övre kvartilen (25 % av de högsta datapunkterna). De nedre lodräta strecken visar området för den undre kvartilen (25 % av de lägsta datapunkterna). De blå staplarna visar området för interkvartilen (50 % av datapunkterna). De svarta horisontella strecken visar medelvärdet för den nedre kvartilen. Över den streckade linjen har syrgashalten ingen negativ inverkan på vattenförekomstens ekosystem.

Salthalt

Salthalten (kloridhalten) varierade mellan 12 mg/l i ytan vid UKV2 och 3000 mg/l i bottenvattnet vid UKV1. 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 (kiselsyra). 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 UKV4

Kiselhalterna i samtliga stationer följde fosforhalternas mönster vilket innebar att den trend med ökande kiselhalter som pågick fram till år 2010 bröts. De högsta halterna av kisel uppmättes i UKV2 och UKV4. Fosfor och kisel är viktiga byggstenar för många vattenlevande organismer och alger.

REFERENSER

- Alabaster & Lloyd. 1982. Water quality criteria for freshwater fish. Butterworth.
- ALcontrol 2011. Recipientkontroll i Umeälven 2010. Ume- och Vindelälvens vattenvårdsförbund.
- 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.
- Blomqvist, M. m. fl. 2006. Bedömningsgrunder för kust och hav. Bentiska evertebrater. Rapport till Naturvårdsverket 2006-03-21.
- Hellberg Tor1981. Kiselalger i sötvatten. Umeå Universitet.
- KM Lab AB. 1999. Letälven 1998. Avesta Sheffield, Degerfors.
- 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.
- KM Lab. 2000. Tillämpningsförslag gällande bedömningsgrunder kemi. Skrivelse angående nya bedömningsgrunder för miljö kvalitet (vattenkemi). KM Lab AB 2000-02-14.
- Leppäkoski, E. 1975. Assesment of Degree of Pollution on the basis of Macrozoobenthos in Marine and Brackish-Water Environments. Acta Academiae Aboensis, Ser B. Vol. 35 nr 2.
- Leonardsson, K, Cederwall, H. och Blomqvist, M. 2007. Samordnat nationellt-regionalt bottenfaunaprogram för egentliga Östersjön. Rapport till Naturvårdsverket 2007-03-26.
- Länsstyrelsen Västerbotten 2006. Program för samordnad recipientkontroll inom Vindelälvens och Umeälvens avrinningsområden januari 2006.
- 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.
- 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.
- Persson, L-E. 1991. Naturvårdsverkets Rapport 3937. Övervakning av mjukbottenfauna vid

Sveriges sydkust. Rapport från verksamheten 1990.

Pär Åslund, VA-hygien 1994. Metaller i vatten.

Rosenberg, D.M. & Resch, V.H. 1993. Freshwater biomonitoring and benthic macroinvertebrates. Chapman and Hall. London.

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

Wiederholm, T. 1984. Incidence of deformed chironomid larvae (Diptera: Chironomidae) in Swedish lakes. Hydrobiologica 109:243-249.

Internetreferenser

2010. Flödet i Vindelälven och isens påverkan under ytan.

<http://www.umea.se/umeakommun/kulturochfritid/idrottmotionochfriluftsliv/friluftslivochmotion/fiske/arkiv/artiklarfiske/flodetivindelalvenochisenspaverkanunderytan.5.63ee7a0812b10f3e0f180004767.html>

SMHI, SHARK, SwedODC, <http://www.smhi.se>

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