



Tvärån- Tillsynsprojekt med utgångspunkt från en prioriterad vattenförekomst

Delprojekt 1. Recipientprovtagning av metaller med miljökvalitetsnormer för ytvatten

2018-04-10

Sammanfattning

I Vattenmyndighetens åtgärdsprogram står det att kommunerna, inom sin tillsyn och prövning av verksamheter som kan ha negativ inverkan på vattenmiljön, ska prioritera de områden med vattenförekomster som inte uppnår, eller riskerar att inte uppnå, god ekologisk status eller god kemisk status (MKN).

Miljö- och hälsoskydd, Umeå kommun har utifrån detta uppdrag valt att inom ett huvudprojekt fokusera sin miljötillsyn utifrån en prioriterad vattenförekomst, Tvärån, som inte uppnår god ekologisk eller kemisk status. Målet med huvudprojektet är att utgå ifrån en vattenförekomst status och via olika tillsynsaktiviteter kunna minska påverkan av föroreningar till recipienten och på så sätt verka för en bättre vattenkvalitet för vattenförekomsten. Målsättningen är även att få till stånd ett samordnat recipientkontrollprogram i samverkan med verksamhetsutövarna inom Västerslätts industriområde.

Miljö- och hälsoskydd har valt att utifrån huvudprojektet dela upp tillsynsaktiviteter i ett antal delprojekt. Det första delprojektet är en recipientprovtagning i Tvärån med fokus på metaller med miljö kvalitetsnormer för ytvatten. Syftet med delprojektet är att få en uppfattning över Tväråns föroreningssituation gällande vissa utvalda metaller, särskilt förorenade ämnen (ekologisk status) och prioriterade ämnen (kemisk status), kopplat till påverkan från miljöfarliga verksamheter inom Västerslätts industriområde via punktutsläpp dagvatten. Målet är att utifrån resultaten hitta en eller flera parameter, metaller, som kan väljas ut som en ny miljöaspekt. En målsättning med delprojektet är även att höja kompetensen för de miljöinspektörer som arbetar med tillsyn miljöbalken när det gäller miljö kvalitetsnormer för ytvatten.

Två provtagningstillfällen av ytvatten har genomförts under 2017 i Tvärån för analyser av metaller med miljö kvalitetsnormer för ytvatten. Provtagningspunkterna är lokaliserade nedströms 8 stycken dagvattenutlopp från Västerslätts industriområde till Tvärån, en uppströmspunkt i Tvärån, en nedströms punkt i Tvärån och en referenspunkt uppströms Tvärån. En provpunkt är även placerad uppströms Klockarbäcken innan bäcken mynnar i Tvärån. Provtagningen valdes att utföras som stickprovtagning och provtagningen utfördes av ackrediterad provtagare från Alcontrol i Umeå.

Resultaten från recipientprovtagningen visar för de flesta metaller samma trender i koncentrationer. Där koncentrationerna ökar efter Klockarbäckens mynning i Tvärån, med högst koncentrationer i provpunkterna Ny Klockarbäcken uppströms och 5_D. Koncentrationerna är även högst från höstens provtagning. Utifrån resultaten så verkar en stor källa till metaller vara tillskottet av metaller från Klockarbäcken som bidrar till de ökade halterna i Tvärån nedströms Klockarbäckens mynning. Klockarbäckens nedre del är påverkat av sura sulfatjordar och detta medför att vid höga flöden så kan pH sjunka drastiskt vilket medför ett ökat utläckage av metaller, vilket även påverkar Tvärån. Dagvattenutloppet 5_D avvattnar idag ett stort dagvattenområde från Västerslätts industriområde och detta kan vara en förklaring till att halterna är högst utanför mynningen från detta dagvattenutlopp.

De metaller som uppvisade halter över miljö kvalitetsnormerna (årsmedelvärde) vid recipientprovtagning i Tvärån var för ekologisk status de särskilt förorenande ämnena arsenik och zink (biotillgänglighet) och för kemisk status, prioriterade ämnet kadmium. Provpunkterna där halterna överskred MKN (årsmedelvärde) ligger för kadmium och zink nedströms Klockarbäckens mynning i Tvärån. För arsenik ligger halterna över MKN (årsmedelvärde) för nästan alla provpunkter.

Utifrån resultaten från aktuell recipientprovtagning i Tvärån innebär detta att den ekologiska statusen med avseende på kvalitetsfaktorn särskilt förorenande ämnen bedöms som måttlig för Tvärån. Detta påverkar i sin tur den totala bedömningen för ekologisk status som bedöms som måttlig. Den kemiska statusen för Tvärån uppnår inte heller god status på grund av att halterna av kadmium i ett flertal provpunkter överskrider MKN (årsmedelvärde) som gränsvärde.

Målet med att hitta en ny miljöaspekt utifrån resultaten från denna provtagning bedöms som svårt att uppnå. Kadmium kan tas ut som en ny miljöaspekt som ska följas upp under ett antal år, men då behövs ytterligare provtagningar under fler tidpunkter på ett år, för att säkert visa att kadmium verkligen är ett ämne som överskrider miljö kvalitetsnormen. Behovet av fler provtagningar under fler tillfällen under året och under flera år, talar även för ett samordnat recipientprogram längre fram inom huvudprojektet.

Tväråns eller Klockarbäckens ekologiska och kemiska status är ännu inte klassificerade utifrån särskilt förorenande ämnen och prioriterade ämnen. Detta gör det svårt i dagsläget att använda sig av vattenförekomsternas statusklassning inom tillsynen eftersom den ekologiska statusen grundar sig på andra kvalitetsfaktorer än särskilt förorenande ämnen och för kemisk status är statusen gällande prioriterade ämnen inte kända. Detta visar även på behovet av ytterligare provtagningar i Tvärån och Klockarbäcken av SFÄ och prioriterade ämnen för att i framtiden kunna göra en tillförlitlig statusklassificering.

Ett planerat delprojekt under 2018/2019 är att bedriva uppströmsarbete för att hitta eventuella källor till föroreningar. I delprojekt uppströmsarbete utförs under 2018 en inventering av industriområden vid Tvärån och Klockarbäcken med syfte att få underlagsmaterial inför en tillsynsdel 2019. Syftet är att försöka få kunskaper om vad som bör prioriteras vid tillsynen. Målsättningen med delprojektet är att försöka få till en minskning av utsläpp av föroreningar via dagvatten till Tvärån och Klockarbäcken.

Innehållsförteckning

Sammanfattning.....	2
Innehållsförteckning	5
Inledning	7
Bakgrund och problembeskrivning.....	7
Syfte och frågeställningar, mål	7
Avgränsningar	8
Teoretisk bakgrund	8
Vattenmyndighetens åtgärdsprogram för ytvatten	8
Ekologisk och kemisk ytvatten status	9
Särskilt förorenande ämnen (SFÄ).....	9
Prioriterade ämnen.....	9
Miljökvalitetsnormer	9
Tvärån Vattenförekomst (SE708976-171639)	10
Klockarbäcken Vattenförekomst (SE709032-171364).....	11
Västerslätts industriområde	11
Tidigare tillsynsprojekt.....	12
Metod och genomförande.....	13
Provtagning	13
Analyser.....	14
Beräkning av biotillgänglighet.....	15
Resultat och analys	16
Särskilt förorenande ämnen (SFÄ).....	18
Arsenik	18
Koppar.....	19
Krom.....	19
Zink.....	19
Prioriterade ämnen.....	19
Bly.....	19

Delprojekt 1. Recipientprovtagning av metaller med miljö kvalitetsnormer för ytvatten

Kadmium	19
Kvicksilver.....	20
Nickel.....	20
Vattenkemiska parametrar	20
pH och alkalinitet	20
Suspendeda ämnen och turbiditet.....	20
TOC och DOC.....	21
Biotillgängliga halter	21
Koppar.....	21
Zink.....	21
Nickel.....	22
Bly.....	22
Tväråns ekologiska- och kemiska status	22
Diskussion och slutsatser	22
Resultatdiskussion	22
Metoddiskussion.....	25
Provtagningsmetodik.....	25
Slutsatser och rekommendationer	25
Fortsättning utifrån resultaten i nya delprojekt	27
Referenser.....	28
Bilagor	29

Inledning

Bakgrund och problembeskrivning

I Vattenmyndighetens åtgärdsprogram för 2016- 2021 Bottenvikens distrikt står det tydligt att kommunerna ska inom sin tillsyn och prövning av verksamheter som kan ha negativ inverkan på vattenmiljön, prioritera de områden med vattenförekomster som inte uppnår, eller riskerar att inte uppnå, god ekologisk status eller god kemisk status.

Miljö- och hälsoskydd har utifrån detta uppdrag valt att inom ett huvudprojekt fokusera sin miljötillsyn utifrån en prioriterad vattenförekomst Tvärån, som inte uppnår god ekologisk eller kemisk status. Tvärån är ett stadsnära vattendrag, som mynnar i Umeälven och som bland annat tar emot dagvatten från Västerslätts industriområde, ett större industriområde väster om Umeå stad.

Syftet med huvudprojektet är att genom att utgå ifrån ett vattenförekomstperspektiv inom miljötillsynen kunna samordna tillsynsaktiviteter kring en vattenförekomst. Vilket bidrar till en enhetlig tillsyn och en ökad förståelse för den totala belastningen på en recipient från verksamheter.

Målet med huvudprojektet är att utgå ifrån en vattenförekomst status och via olika tillsynsaktiviteter kunna minska påverkan av föroreningar till recipienten och på så sätt verka för en bättre vattenkvalitet för vattenförekomsten. Målsättningen är även att få till stånd ett samordnat recipientkontrollprogram i samverkan med verksamhetsutövarna inom Västerslätts industriområde.

Miljö- och hälsoskydd har valt att utifrån huvudprojektet dela upp tillsynsaktiviteter i ett antal delprojekt. Det första delprojektet är den recipientprovtagning som utfördes under 2017 och som redovisas i denna rapport.

Syfte och frågeställningar, mål

Syftet med delprojektet recipientprovtagning i Tvärån, är att få en uppfattning över Tväråns föroreningsituation gällande vissa utvalda metaller, särskilt förorenade ämnen (ekologisk status) och prioriterade ämnen (kemisk status), kopplat till påverkan från miljöfarliga verksamheter inom Västerslätts industriområde via punktutsläpp dagvatten.

Målet är att utifrån resultat hitta en eller flera parameter, metaller, som kan väljas ut som en ny miljöaspekt. Denna miljöaspekt ska sedan kunna följas upp efter ett antal år, efter utförda tillsynsaktiviteter.

En målsättning med delprojektet är även att höja kompetensen för de miljöinspektörer som arbetar med tillsyn miljöbalken när det gäller miljö kvalitetsnormer för ytvatten.

Avgränsningar

Delprojekt

Recipientprovtagning av metaller med miljö kvalitetsnormer för ytvatten. Särskilt förorenande ämnen (SFÄ); Arsenik (As), zink (Zn), koppar (Cu), krom (Cr) och prioriterade ämnen; Nickel (Ni), bly (Pb), kadmium (Cd), kvicksilver (Hg).

Avgränsning för provtagningen är Tväråns avrinningsområde som omfattar Västerslätts industriområde.

Teoretisk bakgrund

EU:s ramdirektiv för vatten 2000/60/EG (vattendirektivet) syftar till att skydda och förbättra yt- och grundvatten samt hav. I Sverige finns vattendirektivet infört i miljöbalken. Ansvarig myndighet för vattenförvaltning är vattenmyndigheterna. Det finns fem stycken vattenmyndigheter i landet där Umeå kommun omfattas av vattenmyndighet för Bottenviken.

En Vattenförekomst är den minsta enheten för beskrivning och bedömning av vatten. Vattenförekomster är sjöar större än 1 km², vattendrag med tillrinningsområden större än 10 km², och stora grundvattenförekomster med betydelse för dricksvattenförsörjningen.

Vattenmyndighetens åtgärdsprogram för ytvatten

I Vattenmyndighetens åtgärdsprogram för Bottenviken, 2016- 2021 står det tydligt att kommunerna, inom sin tillsyn och prövning av verksamheter som kan ha negativ inverkan på vattenmiljön, ska prioritera de områden med vattenförekomster som inte uppnår, eller riskerar att inte uppnå, god ekologisk status eller god kemisk status.

Kommunernas arbete med prövning och tillsyn av verksamheter som påverkar vattenmiljön är av stor betydelse för möjligheten att följa miljö kvalitetsnormerna för vatten.

Vattenmyndigheten bedömer att det finns möjlighet att genom åtgärdsprogrammet påverka kommunernas arbete med tillsyn av verksamheter i syfte att se till att miljö kvalitetsnormerna för vatten följs. Tillsyn av miljöfarliga verksamheter behöver bedrivas i större omfattning och mer riktat och prioriterat än idag för att följa upp och säkerställa att det vid de verksamheter som påverkar vattenmiljön genomförs åtgärder som behövs för att följa miljö kvalitetsnormerna för yt- och grundvatten. Vattenmyndigheten bedömer särskilt att kommunerna i större utsträckning än hittills behöver genomföra egeninitierad tillsyn, utifrån tillsynsplanering som utgår från ett avrinningsområdesperspektiv.

Kommunerna behöver utveckla, utöka och prioritera sin tillsynsverksamhet avseende miljöfarliga verksamheter och andra verksamheter inom ramen för dess tillsynsansvar, i syfte att förstärka tillämpningen av miljö kvalitetsnormer för vatten i ärenden rörande sådana verksamheter. En prioriterad och resurseffektiv tillsyn förutsätter att kommunerna kan avgöra var inom ett avrinningsområde det är viktigast att först få till stånd åtgärder i syfte att förbättra och förebygga försämringar av vattenstatusen.

Ekologisk och kemisk ytvatten status

Inom vattenförvaltningen används miljö kvalitetsnormer för att ange krav på vattnets kvalitet vid en viss tidpunkt. Den ekologiska ytvattenstatusen graderas i en femgradig skala. De fem statusklasserna är; hög, god, måttlig, otillfredsställande och dålig status. Den kemiska ytvattenstatusen klassificeras som god eller uppnår ej god. I Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljö kvalitetsnormer för ytvatten, HVMFS 2013:19, finns kriterier och angivelser för klassificering av ekologisk status och kemisk status för ytvatten.

Koncentrationen av miljögifter i vattenfas kan variera i hög grad, både rumsligt och över tiden. Underlaget vid klassificeringen behöver vara tillräckligt för att kunna bedöma om de akvatiska populationerna i vattenförekomsten riskerar att påverkas negativt, på kort eller lång sikt. Om det finns flera representativa övervakningsstationer, får uppmätta koncentrationer inte överskrida bedömningsgrunderna vid någon av dessa. Detta innebär för miljögifter att man vid klassificering av status inte räknar ut ett medelvärde för uppmätta koncentrationer vid samtliga övervakningsstationer. Det är istället "sämst som styr".

Särskilt förorenande ämnen (SFÄ)

Särskilt förorenande ämnen (SFÄ) är en kvalitetsfaktor inom gruppen fysikalisk- kemiska kvalitetsfaktorer. SFÄ finns bilaga 2 och 5 i HVMF 2013:19. SFÄ som släpps ut i betydande mängd i vattnet ska klassificeras under ekologisk status. Betydande mängd bedöms vara en sådan mängd av ett ämne att det kan hindra att den biologiska statusen uppfylls. Det räcker med att ett ämne förekommer i koncentrationer som överstiger de värden som anges i föreskrifterna för att kvalitetsfaktorn SFÄ ska bedömas som måttlig. SFÄ kan dock bara motivera en sänkning ner till "måttlig" status. Däremot kan vattenmyndigheten inte klassificera ekologisk status till vare sig hög eller god om kvalitetsfaktorn SFÄ klassificeras till "måttlig" status.

Prioriterade ämnen

Kemisk status omfattar ett antal prioriterade ämnen, med gränsvärden, som finns i bilaga 6 i HVMFS 2013:19. De prioriterade ämnena är utvalda för åtgärder inom EU för att förhindra föroreningar i vatten. De är valda för att de utgör en risk för ytvattenmiljön och/eller finns uppmätta i ytvatten inom EU. Ämnena har EU-gemensamma miljö kvalitetsnormer. Om miljö kvalitetsnormen överskrids uppnås inte god kemisk status i ytvattenförekomsten och åtgärder måste göras.

Miljö kvalitetsnormer

Det finns två typer av miljö kvalitetsnormer, maximal tillåten koncentration (Mac) för att beakta akut exponering och årsmedelvärden (AA) för att beakta kronisk exponering.

Maximal tillåten koncentration (Mac)

Vid tillräckligt höga koncentrationstoppar kan akuta effekter uppstå. För att beakta risk för akuta effekter jämförs uppmätt koncentration med "maximal tillåten koncentration" (Mac). Maximal tillåten koncentration anges för flera av de ämnen som regleras vid klassificering av kemisk ytvatten status, men även i några fall för ämnen som regleras vid ekologisk statusklassificering. För ämnen i bilaga 6 klassificeras kemisk ytvattenstatus som "uppnår ej god" om tillämpligt gränsvärde för minst

ett av ämnena överskrids. På motsvarande sätt ska kvalitetsfaktorn SFÅ klassificeras som måttlig om något av de värden som anges för respektive ämne i bilaga 2 eller 5 till HVMFS 2013:19 överskrids.

Årsmedelvärde (AA)

Exponeringen kan pågå en längre tid i jämförelse med de vattenlevande organismernas livscykel, även kallat kronisk exponering. Sådan ihållande exponering för relativt låga koncentrationer kan ge upphov till kroniska effekter, som nedsatt reproduktion och tillväxt. För att kunna beakta risk för effekter av kronisk exponering ingår för de allra flesta miljögifter i föreskrifterna bedömningsgrunder uttryckta som årsmedelvärden för vattenfas. Det aritmetiska årsmedelvärdet av de koncentrationer som uppmätts vid olika tidpunkter under året får inte överskrida normens värde.

Tabell. 1 Bedömningsgrunder särskilt förorenande ämnen (ekologisk ytvattenstatus) och gränsvärden (kemisk ytvattenstatus) för metaller.

Parameter	Enhet	Bedömningsgrunder		Gränsvärden kemisk ytvattenstatus	
		Särskilt förorenande ämnen inlandsytvatten			
		God status			
		MKN (Årsmedel)	MKN (Mac)	MKN (Årsmedel)	MKN (Mac)
As	µg/l	0,5	7,9		
Cu	µg/l	0,5 (biotillgängligt)			
Cr	µg/l	3,4			
Zn	µg/l	5,5 (biotillgängligt)			
Pb	µg/l			1,2 (biotillgängligt)	14
Cd	µg/l			0,08 (klass 1)*	0,45 (klass 1)*
Ni	µg/l			4 (biotillgängligt)	34
Hg	µg/l				0,07

* Gränsvärdet är beroende på vattnets hårdhetsklass (klass 1 < 40 mg CaCO₃/l)

Tvärån Vattenförekomst (SE708976-171639)

Tvärån benämns Kullabäcken i sina övre delar och kommer från Kullasjön och Piparbölesjön. Tvärån rinner förbi Forslundagymnasiet och vidare över Västerslätt och genom Västersläotts industriområde. Vid Grubbänget ansluter Klockarbäcken till Tvärån och rinner vidare genom Västersläottsindustriområde och Umeå tätort för att sedan mynna i Umeälven vid Lundåkern.

Umeå kommuns egen bedömning av Tvärån är att Tvärån är ett prioriterad vattendrag som är mycket känslig för miljögifter och näringstillförsel, Tvärån har ett högt naturvärde som fungerar som tätortsnära ekologisk och grön korridor. Tvärån är ett harr- och öringsförande vattendrag.

Tvärån har en aktiv fiskevårdsförening som genom sina insatser har lyckats erhålla ett bestånd av harr och öring i Tvärån. Resultat från elfiske visar att föryrningen är god vid Forslunda och att örningen har etablerat hela ån med tillflöden. Föreningen har 2013 beslutat att upplåta fiske för

allmänheten för att bland annat öka kunskapen om fångsterna och för att öka medvetenheten om det fantastiska livet i och kring ån.

Tvärån är en vattenförekomst med måttlig ekologisk status, med tidsfrist för god ekologisk status till 2027. Orsak till tidsfrist 2027 för god ekologisk status är klassificerat utifrån flödesförändringar och morfologiska förändringar.

Särskilt förorenade ämnen (SFÄ), som är en av de fysikaliska-kemiska kvalitetsfaktorerna för ekologisk status, för Tvärån är i dagsläget inte klassade. Detta innebär att statusen för Tvärån utifrån kvalitetsfaktorn SFÄ i dagsläget inte är känd.

Tvärån uppnår inte heller god kemisk status men har kvalitetskrav att uppnå god kemisk status. Kvicksilver- kvicksilverföreningar och bromerade difenyletrar är undantag i form av mindre stränga krav på grund av att föroreningsproblematiken för dessa ämnen är så pass omfattande och av en sådan karaktär att det i dagsläget saknas tekniska förutsättningar att åtgärda dessa. De prioriterade ämnena bly- och blyföreningar, kadmium- och kadmiumföreningar och nickel- och nickelföreningar är inte klassade. Detta innebär att statusen för Tvärån utifrån dessa prioriterade ämnen inte är känd.

Tvärån omfattar delavrinningsområdena Ovan Klockarbäcken (SE 709169-171568), 5,04 km², Mynnar i Umeälvens vattendragsyta (SE709059-171741), 10 km² och Kolbäcken i Umeälvens vattendragsyta (SE708846-172011), 28 m².

Tvärån påverkas även av Klockarbäckens delavrinningsområde, Mynnar i Tvärån (SE709057-171372), eftersom Klockarbäcken mynnar i Tvärån.

Klockarbäcken Vattenförekomst (SE709032-171364)

Klockarbäcken är ett mindre vattendrag som mynnar i Tväråns nedre del. Klockarbäcken är en vattenförekomst med måttlig ekologisk och kemisk status. Klockarbäckens avrinningsområde, vars totala yta täcker 11, 2 km² består av skogsmark, odlingsmarker och exploateringsområden i de övre delarna och de nedre delarna är påverkat av de sulfidrika sedimenten som ligger under jordbruksmarken. Klockarbäckens delavrinningsområde (Mynnar i Tvärån (SE709057-171372)) påverkar Tväråns nedre delar av vattendraget.

Västerslätts industriområde

Västerslätt är ett större industriområde med ett hundratal verksamheter inom en yta på ca 162 hektar. Det finns ett antal större verksamheter som är tillståndspliktiga eller anmälningspliktiga. De flesta verksamheter är mindre miljöfarliga verksamheter som inte kräver någon anmälan till tillsynsmyndigheten. Vanligt förekommande verksamheter inom industriområdet är skrotverksamheter, fordonsverkstäder, fordonstvättar och återvinningsanläggningar. Eftersom många av verksamheterna inom industriområdet är mindre verksamheter så är det vanligt att det sker förändringar över åren gällande vilka verksamheter som bedrivs i området. Många av de mindre verksamheterna drivs i så kallade företagshotell, lokaler som inrymmer flera företag.

Dagvattnet från industriområdet leds till Tvärån. Det finns åtta stycken större dagvattenutlopp som avleder dagvatten från Västerslätts industriområde till Tvärån. I bilaga 1. finns en karta över dagvattenytor och dagvattenutlopp som mynnar i Tvärån.

Tidigare tillsynsprojekt

Miljö- och hälsoskydd kontrollerar redan idag många av de verksamheter som finns inom Västerslätts industriområde via den ordinarie tillsynen. De större miljöfarliga verksamheterna som är tillstånds- eller anmälningspliktiga har regelbundna inspektioner inom bestämda års intervall. De flesta verksamheter inom Västerslätts industriområde är dock mindre verksamheter som inte heller besöks lika ofta och regelbundet. För sådana områden är det därför en bra idé att samla tillsynen för dessa verksamheter i projekt för att kunna få en effektivare tillsyn.

Miljö- och hälsoskydd har tidigare utfört ett antal projekt med olika inriktningar inom Västerslätt industriområde.

1999/2000

Miljökontoret har under 1999/2000 inventerat de miljöfarliga verksamheterna på Västerslätts industriområde. Projektets syfte var att kartlägga de miljöfarliga verksamheterna med fokus på kemikalieförbrukning och avfallshantering hos företagen, men även att undersöka nuläget beträffande påverkan på Tvärån, ledningsnät och avloppsslam. En mindre omfattande provtagning i Tvärån utfördes för analyser av bland annat kolväten och totala halter av metaller. Resultaten visar förekomst av exempelvis alifater och kadmium, koppar och zink med trolig påverkan av punktutsläpp. Utifrån resultaten från projektet kunde det konstateras att verksamheterna måste ta större ansvar för sin verksamhet och följa egenkontrollen i lagstiftningen.

2010

Under 2010 så drevs ett samordnat projekt mellan Miljö- och hälsoskydd och Umeva (idag Vakin). Projektet syfte var att minska belastningen av oljeföreningar, metaller och "miljögifter" på Tvärån från Västerslätts industriområde. Tillsynsprojektet var en uppföljning av UMEVA:s tidigare sedimentprovtagning på dagvattennätet i mars 2009 och sedan utfördes även ett gemensamt utskick till företagen på Västerslätt om åns förutsättningar och deras skyldigheter att förebygga utsläpp av föreningar. Oanmälda besök utfördes vid alla företag i området utom A, B och C-verksamheter för att se vilken typ av verksamhet som bedrivs. Orsaker eller risker för föreningar av spillvatten eller dagvatten som noterades på flera ställen var olämplig förvaring av kemikalier, särskilt utomhus, bristande kontroll av oljeavskiljare med kringutrustning, bristande funktion eller dimensionering för oljeavskiljare, tvättning eller service av fordon ute på plats utan avrinning till oljeavskiljare. Inga tydliga samband hittades mellan några specifika företags utsläpp till vatten och de förhöjda halter av föreningar som noterats vid UMEVA:s sedimentprovtagning i dagvattennätet 2009.

Examensarbete 2002/2003

Inom ett examensarbete vid Umeå universitet under 2002-2003 utförde Umeva (idag Vakin) en mer omfattande provtagning i dagvattennätet. Syftet med undersökningar var att försöka kartlägga de mest betydande föroreningskällorna i Västerslätts dagvattensystem samt klargöra vilka föroreningar som förekommer. Provtagningar utfördes med passiva provtagare i dagvattenledningar som mynnar i Tvärån. Resultaten visade på förekomst av främst metaller i alla dagvattenledningar, med högst förekomst av zink, koppar och nickel. Organiska föroreningar förekom även, men inte i lika stor utsträckning som metaller.

Metod och genomförande

Provtagning

Aktuell recipientprovtagning omfattar delavrinningsområdena Ovan Klockarbäcken (SE 709169-171568) och delavrinningsområde Mynnar i Umeälvens vattendragsyta (SE709059-171741), samt Klockarbäckens delavrinningsområde Mynnar i Tvärån (SE709057-171372).

Två provtagningstillfällen av ytvatten har genomförts under 2017 i Tvärån. Provtagningspunkterna är lokaliserade nedströms 8 stycken dagvattenutlopp från Västerslätts industriområde till Tvärån, en uppströmspunkt i Tvärån, en nedströms punkt i Tvärån och en referenspunkt uppströms Tvärån. En provpunkt är även placerad uppströms Klockarbäcken innan bäcken mynnar i Tvärån. Se bilaga 2 för provtagningsplan med provtagningspunkter.

De åtta stycken dagvattenytorna från Västerslätts industriområde avleder dagvatten från större till mindre områden inom industriområdet. Ytorna för dagvatten har tilldelats bokstäver från A-H. Se bilaga 1 för karta med dagvattenytorna. Dessa beteckningar finns även med i provpunktens namn. Ex. provpunkt 2_A är provpunkten utanför dagvattenutloppet för dagvattenytan A. Provpunkten 9_H omfattar den nedre delen av Västerslättsindustriområde men även en del av Noliaområdet.

Motiveringen till lokaliseringen av provpunkterna nedströms de stora dagvattenutloppen från Västerslätts industriområde är att karaktärisera föroreningarna och få en uppfattning om föroreningshalter från respektive dagvattenutlopp.

Provtagningspunkten i Klockarbäcken valdes för att få en uppfattning om Klockarbäckens eventuella påslag av föroreningar till Tvärån efter mynningspunkten och i så fall vilka föroreningar och i vilka halter. Under provtagningen i maj blev dock provtagningen felaktig för Klockarbäcken och därför utgår resultaten från den provtagningen. Under höstens provtagning valdes en extra provtagningspunkt Tvärån uppströms 4_C i syfte att få en uppfattning om de ökade halterna av föroreningar härstammade från Klockarbäcken eller från utloppet till 4_C, som är ett av de större dagvattenutloppen från Västerslätt.

Provtagningen valdes att utföras som stickprovtagning. Provtagningen utfördes av ackrediterad provtagare från Alcontrol i Umeå.

Tabell 2. Provpunkter och med lokalisering

Provpunkt	Lokalisering
Referens	Uppströms Forslunda lantbruk- uppströms vägbro
2_A	Dagvattenutlopp A-Mynnar i dike och ut i Tvärån
3_B	Dagvattenutlopp B-Stort dike och ut i Tvärån
Klockarbäcken ny uppströms	Ny Klockarbäcken uppströms ligger uppströms Klockarbäcken innan utlopp till Tvärån.
Uppströms 4_C	Ny uppströms 4C ligger i Tvärån ca 8 m <u>uppströms</u> dagvattenutloppet från Västerslätt.

4_C	Utanför mynningspunkt trumma dagvattenutlopp C
5_D	Utanför mynningspunkt trumma dagvattenutlopp D
6_E	Dagvattenutlopp E-direkt mynning till Tvärån oklart
7_F	Utanför mynningspunkt trumma dagvattenutlopp F
8_G	Utanför mynningspunkt trumma dagvattenutlopp G
9_H	Utanför mynningspunkt trumma dagvattenutlopp H
Uppströms Tvärån	Uppströms Västerslätts industriområde- uppströms vägbro
Nedströms Tvärån	Nedströms Västerslätts industriområde- nedströms Circle K

Maj

Första provtagningen utfördes under perioden 2017-05-02 - 2017-05-05, dvs under 4 dagar. Provtagning för utvalda metaller utfördes via stickprovtagning i alla 12 provpunkter varje dag under provtagningsperioden. Provtagning för de vattenkemiska parametrarna utfördes i 3 provpunkter under två dagar under provtagningsperioden.

Oktober

Första provtagningen utfördes under perioden 2017-10-03 – 2017-10-06, dvs under 4 dagar. Provtagning för utvalda metaller utfördes via stickprovtagning i alla 13 provpunkter varje dag under provtagningsperioden. Provtagning för de vattenkemiska parametrarna utfördes i 3 provpunkter under två dagar under provtagningsperioden.

Provtagningen utfördes under verksamhetstid för Västerslätts industriområde.

Flödesmätningar

Flödesmätning utfördes med flygel vid varje provpunkt och vid varje provtagningstillfälle. För de flesta flödesmätningarna har m/s omräknats till m³/s. De flöden som beräknats utifrån flygel mätningarna har jämförts med SMHI:s modellerade flöden som hämtats från SMHI:s vattenwebb.

Analyser

Analyserna av vattenproverna utfördes av Alcontrol i Umeå.

Metaller

Analysmetod av metaller valdes för att kunna jämföras med Miljö kvalitetsnormerna för ytvatten. Metallproverna filtrerades därför innan analys (0,45 µm filter).

Analyspaket för metaller (NAT003, Hg-I) innefattande Al, As, Ba, Pb, Cd, Co, Cu, Cr, Ni, Sr, Zn, Hg.

Övriga vattenkemiska parametrar

För att kunna utvärdera analysresultaten av metaller så togs även prover och analyser på ett antal vattenkemiska stödparametrar.

För analyser av vattenkemiska parametrar, valdes analyspaket NAT005, innefattande konduktivitet, alkalinitet HCO₃, NH₄-N (ammoniumkväve), NO₃-N+NO₂-N, TOC, DOC, tot-N, tot-P och absorbans.

Även analyser och mätningar av totalt suspenderade ämnen, turbiditet, pH och temperatur utfördes.

Tabell 3. Analysparametrar och antal analyser

Provpunkt	Provtagningstillfälle	Metaller*		Vattenkemiska parametrar**		Suspenderade ämnen och turbiditet	pH och Temp och Flöde
		Antal analyser (Filterade)		Antal analyser			
		Maj	Oktober	Maj	Oktober	Maj	Oktober
2_A	Maj/ oktober	4	4			4	4
3_B	Maj/ oktober	4	4			4	4
Uppströms 4_C	Oktober		4				4
4_C	Maj/oktober	4	4			4	4
5_D	Maj/oktober	4	4			4	4
6_E	Maj/oktober	4	4			4	4
7_F	Maj/oktober	4	4			4	4
8_G	Maj/oktober	4	4			4	4
9_H	Maj/oktober	4	4			4	4
Uppströms Tvärån	Maj/oktober	4	4			4	4
Nedströms Tvärån	Maj/oktober	4	4	2	2	4	4
Klockarbäcken ny uppströms	Oktober	-	4	-	2	-	4
Referens	Maj/oktober	4	4	2	2	4	4

*Metaller (NAT003, Hg-I) Al, As, Ba, Pb, Cd, Co, Cu, Cr, Ni, Sr, Zn, Hg.

** Vattenkemiska parametrar (NAT005), Konduktivitet, Alkalinitet HCO₃, NH₄-N (ammoniumkväve), NO₃-N+NO₂-N, TOC, DOC, tot-N, tot P, absorptions

Beräkning av biotillgänglighet

För metallerna koppar, zink, nickel och bly uttrycks värdena för att bedöma kroniska effekter (årsmedelvärden) i föreskrifterna som biotillgängliga koncentrationer. Därför räcker det inte med att bara utgå ifrån löst koncentration metall. Om medelvärdena för uppmätta lösta koncentrationer överskrider värdena i föreskrifterna (miljö kvalitetsnormerna), beräknas således biotillgänglig koncentration för koppar, nickel, bly och zink. Detta innebär att resultaten från provtagningarna för dessa ämnen måste räknas om till biotillgänglig halt för att kunna jämföras med miljö kvalitetsnormerna.

Modellverktyget Bio-met ver.4.0, har använts för att beräkna de biotillgängliga halterna. Bio-met ver.4.0 är fritt tillgängligt via följande hemsida: <http://bio-met.net/>

Detta program rekommenderas att användas för inlandsvatten (sjöar och vattendrag) i Hav och vattenmyndigheternas vägledning Miljögifter i vatten- klassificering av ytvattenstatus, rapport 2016:26. Bio-met är ett verktyg i excelformat. De uppgifter som behöver matas in är uppmätt (löst) koncentration av ämnet, uppmätt pH, DOC och löst kalcium. Viktigt är dock att uppmätta koncentrationer är provtagna vid samma övervakningsstation (plats) och vid samma tidpunkt. De resultat som använts som data i modellen är beräknade årsmedelhalter för samtliga provtagningar under 2017.

För att kunna beräkna biotillgängligheten måste stödparametrarna pH, DOC och löst kalcium ligga inom valideringsintervallet för modellen Bio-met. Om de analyserade vattenkemiska parametrarna ligger inom valideringsintervallet för koppar, zink, nickel och bly kan median (50-percentilvärdena) för platsspecifika bedömningsgrunder användas för bedömningen av biotillgänglighet.

Tabell 4. Platsspecifika bedömningsgrunder beräknade för sju års vattenkemidata från nationella övervakningsprogram (HaV rapport 2016:26)

Percentil	Koppar (µg/L)	Nickel (µg/L)	Zink (µg/L)	Bly (µg/L)
50	12	16	19	12

Det är dock lämpligt att göra en stegvis bedömning av status, där det första steget är att jämföra de analyserade halterna av metaller med angivna miljö kvalitetsnormer i biotillgänglighet. I det fall de beräknade årsmedelhalterna (löst koncentration) är lägre än angivna miljö kvalitetsnormer i biotillgänglighet så är statusen god. Detta innebär att biotillgängligheten inte behöver beräknas.

Nästa steg är att jämföra beräknade årsmedelhalterna (löst koncentration) mot median (50-percentilvärdena) för platsspecifika bedömningsgrunder (Platsspecifika bedömningsgrunder beräknade för sju års vattenkemidata från nationella övervakningsprogram), som finns för koppar, zink, nickel och bly (tabell 4). I det fall årsmedelhalterna för ett ämne överskrider medianvärdet så bedöms statusen som måttlig. För zink måste bakgrundshalten räknas bort från analyserad halt innan biotillgängligheten beräknas.

Om däremot de beräknade årsmedelhalterna (löst koncentration) ligger över angivna miljö kvalitetsnormer för biotillgänglighet men under median (50-percentilvärdena) för platsspecifika bedömningsgrunder så beräknas biotillgänglig koncentration för varje enskilt prov med hjälp av Bio-met. Därefter jämförs medelvärdet av de biotillgängliga koncentrationerna med miljö kvalitetsnormen för biotillgänglighet.

pH och DOC har stor inverkan på biotillgängligheten av metaller. Vid högre halter DOC och högre pH minskar biotillgängligheten. För nickel ökar dock biotillgängligheten vid ökande pH.

Resultat och analys

Alla resultat av metaller redovisas som filtrerade prover (0,45 µm filter) Det vill säga den lösta halten av metaller. Resultaten av metaller visar jämna koncentrationer för provtagningarna över de fyra dagarna där provtagning utfördes under maj och oktober. Detta innebär att beräknade aritmetiska medelvärden kan representera halterna över hela provtagningsperioden.

Resultaten av metallanalyserna är därför redovisade som aritmetiska medelvärden för dels provtagningsperioden i maj, under totalt 4 dagar och dels för provtagningen i oktober, under 4 dagar samt årsmedelvärde för de två provtagningstillfällena under 2017.

Alla resultat är redovisade som medelhalter i diagramform i bilaga 3 och bilaga 4 finns medelvärdena redovisade i tabellform.

För de metaller som har miljökvalitetsnormer (årsmedelvärden) i biotillgängliga halter så har de beräknats med hjälp av en stegvis bedömning samt vid behov med modelleringsprogrammet Bio-met ver.4.0. Resultaten för de beräknade biotillgängliga halterna redovisas under särskilt kapitel.

För provpunkten Ny Klockarbäcken uppströms togs prover endast på hösten och därför är inte denna punkt med i diagrammen för årsmedelvärdena.

Provpunkt uppströms 4_C lades till som extra provpunkt vid höstens provtagning. Därför finns endast resultat från uppströms 4_C för oktober och resultaten är inte med i diagrammen för årsmedelvärdena. Anledningen till att provpunkt uppströms 4_C lades till var för att utreda om tillskottet av metaller kom från provpunkten 4_C eller från Klockarbäcken.

Resultaten visar att koncentrationerna av metaller överlag är högre vid provtagningen under oktober än provtagningen i maj. Högsta koncentrationerna av metaller uppvisas i provpunkten Ny Klockarbäcken och i provpunkten 5_D.

Fördelning av alla metaller

I bilaga 3 redovisas även diagram som visar på förekomsten och fördelningen av metaller i varje provpunkt. De metaller som förekommer i högst halter är zink och nickel med ungefär samma fördelning för alla provpunkter inkluderat Ny Klockarbäcken.

Vattenflöden

Högst flöden visades under höstens provtagning. Fältanteckningarna visar på högst flöden i Klockarbäcken (forsande vatten) men här har inte någon beräkning kunna utföras i m^3/s på grund av saknade fältdata. Fältanteckningarna för Tvärån visar även på höga flöden (snabbt rinnande vatten). Flygelmätningarna visar dock på väldigt varierande flöden i alla provpunkter. I diagram 1 visas flödena i m^3/s och här visar diagrammet den stora skillnaden mellan flödena i olika provtagningspunkter. Dessa beräknade resultat utifrån fältmätningar kan jämföras med SMHI:s modellerade flödesdata som redovisas i tabell 5. SMHI:s flöden ligger inom samma intervall som beräknade flöden för denna provtagning, men här ser flödena ut mer som förväntat, med högre flöden längre nedströms Tvärån och lägre flöden för Klockarbäcken som är ett mindre vattendrag än Tvärån.

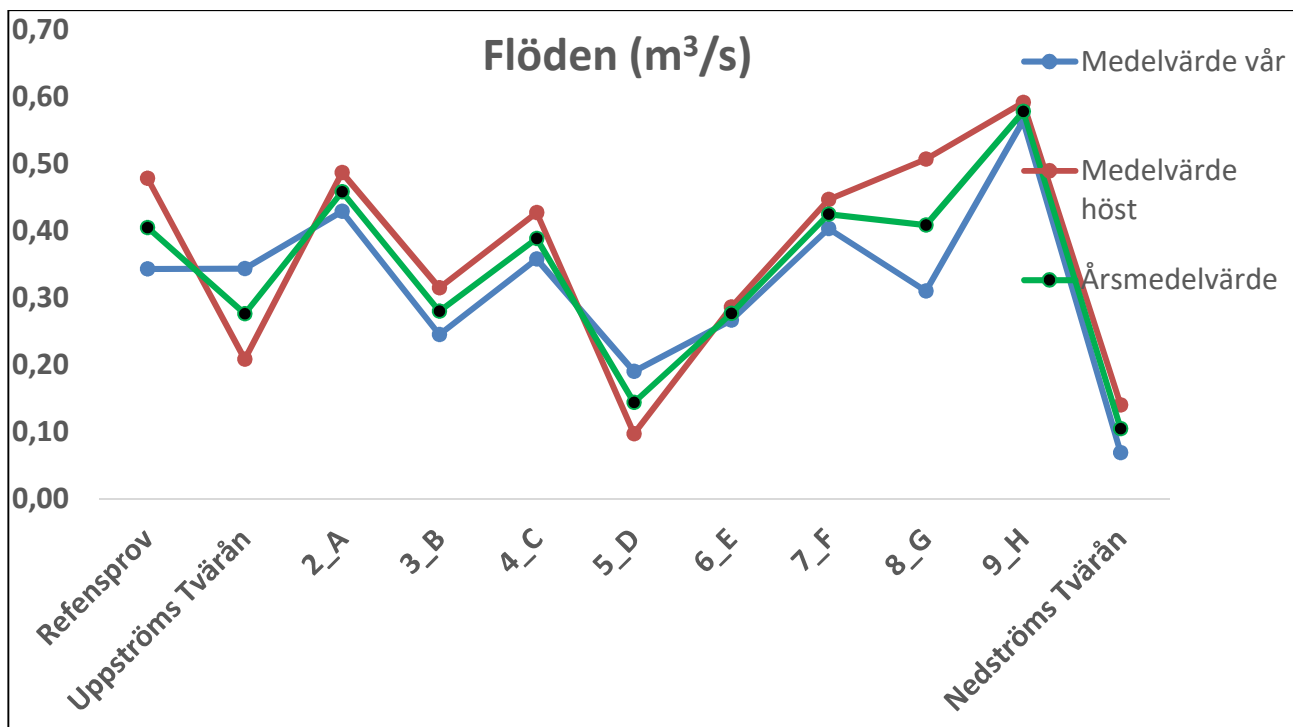


Diagram 1. Beräknande medelflöden (m³/s) utifrån flygelmätning vid varje provtagningsstillfälle under maj, oktober och året.

Tabell 5. SMHI:s modellerade medelflöden för aktuella delavrinningsområden för maj, oktober året 2017.

SMHI:s modellerade medelflöden 2017 (m³/s)	Ovan Klockarbäcken	Klockarbäcken mynnar i Tvärån	Mynnar i Umeälven
Maj 2017	0,434		0,711
Oktober 2017	0,751	0,297	1,33
Året 2017	0,437	0,183	0,768

Särskilt förorenande ämnen (SFÄ)

För diagram med resultat hänvisas till bilaga 3 och bilaga 4 för resultaten redovisade i tabellform.

Arsenik

Arsenik är det enda särskilt förorenande ämnet som har en miljökvalitetsnorm för maximal acceptabel koncentration (Mac), 7,9 µg/l. Inga resultat visar dock koncentrationer över MKN för Mac.

Resultaten från provtagningen i maj visar medelhalter som alla ligger nära miljökvalitetsnormen (årsmedelvärde) för god status 0,5 µg/l. Även halterna av arsenik i referenspunkten tangerar MKN (årsmedelvärde). Från provpunkt 5_D och nedströms Tvärån så ligger alla halter över MKN (årsmedelvärde). Resultaten från oktober visar medelhalter för både Tvärån och Klockarbäcken över miljökvalitetsnormen (årsmedelvärde) för god status 0,5 µg/l. Även årsmedelvärdena för alla provpunkter i Tvärån och Klockarbäcken ligger halterna över miljökvalitetsnormen (årsmedelvärde) för god status 0,5 µg/l för arsenik. Koncentrationerna av arsenik ligger relativt jämt från referenspunkten och nedströms Tvärån.

Koppar

Miljö kvalitetsnormen (årsmedelvärde) för koppar gäller biotillgänglig halt 0,5 µg/l och går därför inte att tillämpa på resultaten utan omräkning till biotillgängliga halter. Resultaten visar dock för maj-, oktober- och årsmedelvärdena att det sker en ökning av kopparhalterna nedströms Tvärån, med högst halter i provpunkt 5_D och i provpunkten Ny Klockarbäcken uppströms.

Krom

Resultaten från provtagningarna visar maj-, oktober- och årsmedelvärden som alla ligger långt under miljö kvalitetsnormen (årsmedelvärde) för krom är 3,4 µg/l. Högst halter av krom i provpunkt 5_D.

Zink

Miljö kvalitetsnormen (årsmedelvärde) för zink gäller biotillgänglig halt 5,5 µg/l och går därför inte att tillämpa på resultaten utan omräkning till biotillgängliga halter. Resultaten visar dock för maj-, oktober- och årsmedelvärdena att det sker en kraftig ökning av zinkhalterna, efter Klockarbäckens mynning i Tvärån och vidare nedströms Tvärån. Resultaten visar högst halter av zink i provpunkt Ny Klockarbäcken uppströms.

Prioriterade ämnen

För diagram med resultat hänvisas till bilaga 3 och bilaga 4 för resultaten redovisade i tabellform.

Alla metaller, bly, kadmium, nickel och kvicksilver har även en miljö kvalitetsnorm för maximal acceptabel koncentration (Mac). Resultaten visar att inga koncentrationer överstiger MKN för Mac.

Bly

Miljö kvalitetsnormen (årsmedelvärde) för bly gäller biotillgänglig halt 1,2 µg/l och går därför inte att tillämpa på resultaten utan omräkning till biotillgängliga halter. Resultaten visar dock att samtliga halter av bly är lägre än den biotillgängliga halten 1,2 µg/l. Resultaten för maj-, oktober- och årsmedelvärdena visar på en ökning av blyhalterna, efter Klockarbäckens mynning i Tvärån och vidare nedströms Tvärån. Högst halter av bly i provpunkt Ny Klockarbäcken uppströms.

Kadmium

Miljö kvalitetsnormen (årsmedelvärde) för kadmium är indelade i 5 klasser beroende på vattnets hårdhet. För Tvärån och Klockarbäcken används klass 1, och miljö kvalitetsnormen 0,08 µg/l (årsmedelvärde). Klass 1 har hårdhetsklass < 40 mg CaCO₃/l vilket motsvarar det mjukaste vattnet på den 5 gradiga skalan.

För provtagningen i maj ligger inte någon av medelhalterna över miljö kvalitetsnormen för årsmedelvärdet. Högst halter av kadmium har provpunkten 5_D.

Från provtagningen i oktober visar alla resultat från provpunkten Ny Klockarbäcken uppströms och sedan alla provpunkter nedströms Tvärån halter över Miljö kvalitetsnormen (årsmedelvärde). Högst halter av kadmium visar provpunkten Ny Klockarbäcken uppströms.

Årsmedelvärdena visar inte några halter för kadmium över Miljö kvalitetsnormen för årsmedelvärdet. Högst halter har provpunkten 5_D som tangerar miljö kvalitetsnormen.

Kvicksilver

Resultaten för kvicksilver visar att alla halter ligger under 3 ng/l. Det vill säga mycket lägre halter än miljö kvalitetsnormen (Mac) på 70 ng/l.

Nickel

Miljö kvalitetsnormen (årsmedelvärde) för nickel gäller biotillgänglig halt 4,0 µg/l och går därför inte att tillämpa på resultaten utan omräkning till biotillgängliga halter. Resultaten visar dock för maj-, oktober- och årsmedelvärdena att det sker en ökning av nickelhalterna nedströms Tvärån, med högst halter i provpunkt 5_D och i provpunkten Ny Klockarbäcken uppströms.

Vattenkemiska parametrar

Ett antal vattenkemiska stödparametrar har även analyserats för att kunna användas vid utvärderingen av resultaten. pH, alkalinitet, TOC, DOC, suspenderade ämnen, turbiditet etc. Där alkaliniteten, TOC och DOC analyserades för tre punkter referensprov, Ny Klockarbäcken uppströms och Nedströms Tvärån.

Ett vattendrags vattenkemi kan påverka koncentrationerna av metaller i vattnet och är därför viktiga att känna till vid utvärdering av resultaten.

pH och alkalinitet

pH för Tvärån ligger inom intervallet 5,4 – 6,4, där pH är något lägre vid höstens provtagningar i oktober. Lägst pH har provpunkten 5_D (pH 5,4) och Ny Klockarbäcken uppströms (pH 5,6) vid höstens provtagning. Vid en jämförelse med Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för miljö kvalitet, sjöar och vattendrag, så ligger pH värdena i klass 3 måttligt till klass 4, surt. Vid en jämförelse med andra mindre vattendrag inom Umeregionen för samma årstider (Sandbäcken, Degernäsbäcken, Kolbäcken), så har dock varken Tvärån eller Klockarbäcken, lägre pH-värden än dessa vattendrag.

Alkaliniteten är ett mått på försurningskänsligheten i ett vattendrag. Resultaten visar att alkaliniteten är lägre vid höstens provtagning än vid vårens provtagning omgång. Lägst alkalinitet har Ny Klockarbäcken uppströms. Vid en jämförelse med Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för miljö kvalitet, sjöar och vattendrag, så ligger alkalinitet för Tvärån inom klass 2, god buffertkapacitet medan alkaliniteten för Klockarbäcken hamnar i klass 3, svag buffertkapacitet, men i spannet närmare klass 2.

Suspenderade ämnen och turbiditet

Halterna av suspenderade ämnen och turbiditeten är hög för alla provpunkter. Där resultat från referenspunkten ligger i nivå med övriga halter suspenderat material i nedströms provpunkter. Högre halter av suspenderat material för höstens provtagning där provpunkt 4_C har högst halter. Turbiditeten ökar något nedströms med högst halter under hösten och i provpunkt 4_C.

När det gäller turbiditeten och en jämförelse med Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för miljökvalitet, sjöar och vattendrag, för turbiditet, så hamnar de flesta resultaten i klassen 4 (betydligt grumligt) till klass 5 (starkt grumligt) vatten.

TOC och DOC

Halterna av totalt organiskt kol (TOC) och löst organiskt kol (DOC) visar på höga halter med högst halter på hösten från referenspunkten till nedströms Tvärån. Även Klockarbäcken har höga halter av TOC och DOC. Vid en jämförelse med Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för miljökvalitet, sjöar och vattendrag, för TOC, så hamnar de flesta resultaten i klassen 4 till klass 5, hög till mycket hög halt organiskt material.

Biotillgängliga halter

Se bilaga 3 för tabeller för bedömning av biotillgängligheten.

pH och DOC har stor inverkan på biotillgängligheten av metaller. Metaller komplexbinds gärna till löst organiskt kol (DOC) och ökande DOC halter minskar därför generellt biotillgängligheten. Generellt ökar biotillgängligheten med minskat pH men för nickel ökar biotillgängligheten vid ökat pH.

Koppar

För koppar har beräknade årsmedelhalter som första steg jämförts med MKN (årsmedelvärde) för biotillgänglighet, 0,5 µg/l. Samtliga beräknade årsmedelhalter ligger över MKN (årsmedelvärde). Vid en jämförelse med median för platsspecifika bedömningsgrunder, 12 µg/l, ligger samtliga beräknade årsmedelhalter under medianvärdet. Detta innebär att biotillgängligheten måste beräknas för varje enskilt prov med hjälp av Bio-met. Efter beräkning med bio-met visade inga av de beräknade biotillgängliga koncentrationerna halter över MKN (årsmedelvärde) för biotillgänglighet. Bedömningen är därför att Tvärån har god ekologisk status avseende koppar.

Zink

För zink så är alla beräknade årsmedelhalter (bakgrund borträknad) över MKN (årsmedelvärde) för biotillgänglighet, 5,5 µg/l, förutom för provpunkterna referens och uppströms Tvärån. Vid en jämförelse med median (50-percentilvärderna) för platsspecifika bedömningsgrunder, 19 µg/l, så ligger alla halter över medianvärdet från provpunkten 4C och resterande nedströms punkter samt Ny Klockarbäcken uppströms, det vill säga måttlig ekologisk status. För provpunkterna 2_A och 3_B ligger beräknade årsmedelhalter (bakgrund borträknad) över miljökvalitetsnormen men under median (50-percentilvärdet) för platsspecifika bedömningsgrunder. Detta innebär att den biotillgängliga halten måste beräknas med hjälp av Bio-met. Resultaten visar dock att den biotillgängliga halten ligger under miljökvalitetsnormen (årsmedelvärde) för zink för 2_A och 3_B. På grund av att flertalet provpunkter visar halter över 19 µg/l, så är bedömningen att Tvärån har måttlig ekologisk status avseende zink.

Nickel

För nickel har beräknade årsmedelhalter som första steg jämförts med MKN (årsmedelvärde) för biotillgänglighet, 4,0 µg/l. Resultaten för provpunkterna referens till och med 3_B visar halter under MKN (årsmedelvärde). För resterande provpunkter är beräknade årsmedelhalter för Tvärån lägre än median för platsspecifika bedömningsgrunder, 16 µg/l. Detta innebär att den biotillgängliga halten måste beräknas med hjälp av Bio-met. Resultaten visar dock att den biotillgängliga halten ligger under miljö kvalitetsnormen (årsmedelvärde). Bedömningen är därför att Tvärån uppnår god kemisk status avseende koppar.

För provpunkten Ny Klockarbäcken uppströms ligger beräknat årsmedelvärde något högre än median för platsspecifika bedömningsgrunder, 16 µg/l.

Bly

För bly har beräknade årsmedelhalter som första steg jämförts med MKN (årsmedelvärde) för biotillgänglighet, 1,2 µg/l. Samtliga beräknade årsmedelhalter ligger under MKN (årsmedelvärde) för biotillgänglighet. Bedömningen är därför att Tvärån uppnår god kemisk status avseende bly.

Tväråns ekologiska- och kemiska status

De metaller som uppvisade halter över miljö kvalitetsnormerna (årsmedelvärde) vid recipientprovtagning i Tvärån var för ekologisk status de särskilt förorenande ämnena arsenik och zink (biotillgänglighet) och för kemisk status, prioriterade ämnet kadmium. Provpunkterna där halterna överskred MKN (årsmedelvärde) ligger för kadmium och zink nedströms Klockarbäckens mynning i Tvärån. För arsenik ligger halterna över MKN (årsmedelvärde) för nästan alla provpunkter.

Om det finns flera representativa övervakningsstationer, får uppmätta koncentrationer inte överskrida bedömningsgrunderna vid någon av dessa stationer. Detta innebär att man vid klassificering av status inte räknar ut ett medelvärde för uppmätta koncentrationer vid samtliga övervakningsstationer. Det är istället "sämst som styr".

Utifrån resultaten från aktuell recipientprovtagning i Tvärån innebär detta att den ekologiska statusen med avseende på kvalitetsfaktorn särskilt förorenande ämnen bedöms som måttlig för Tvärån. Detta påverkar i sin tur den totala bedömningen för ekologisk status som bedöms som måttlig. Den kemiska statusen för Tvärån uppnår inte heller god status på grund av att halterna av kadmium i ett flertal provpunkter överskrider MKN (årsmedelvärde) som gränsvärde.

Diskussion och slutsatser

Resultatdiskussion

Inom aktuell recipientprovtagning med vald provtagningsmetodik erhöles totalt 100 analysresultat per analyserad metall. Samma antal analyser gäller även för pH, suspenderade ämnen och turbiditet. För övriga vattenkemiska parametrar så som TOC, DOC, alkalinitet etc. så har 10 analysresultat erhållit i denna provtagning. Antalet analyser bedöms därmed utgöra ett tillräckligt underlag för att kunna uppfylla syftet med provtagningen. Det vill säga att få en uppfattning över Tväråns

föroreningsituation gällande vissa utvalda metaller (särskilt förorenade ämnen (ekologisk status) och prioriterade ämnen (kemisk status)), kopplat till påverkan från miljöfarliga verksamheter inom Västerslätts industriområde via punktutsläpp dagvatten.

Resultaten från recipientprovtagningen visar för de flesta metaller samma trender i koncentrationer. Där koncentrationerna ökar efter Klockarbäckens mynning i Tvärån, med högst koncentrationer i provpunkterna Ny Klockarbäcken uppströms och 5_D. Koncentrationerna är även högst från höstens provtagning. Utifrån resultaten från höstens provtagning i provpunkten uppströms 4_C, som visar liknande koncentrationer som vid provpunkt 4_C, så verkar en stor källa till metaller vara tillskottet av metaller från Klockarbäcken som bidrar till de ökade halterna i Tvärån nedströms Klockarbäckens mynning. Klockarbäcken har högst halter av metaller och även lägst pH och alkalinitet. Klockarbäckens nedre del är påverkat av de sulfidrika sedimenten som ligger under jordbruksmarken. Detta medför att vid höga flöden så kan pH sjunka drastiskt vilken kan medföra höga halter av metaller, vilket även kan påverka Tvärån. Klockarbäcken bidrar även med relativt mycket vatten till Tväråns nedre delar. Störst påverkan kan förväntas vid höga flöden då stora mängder av metaller lakas ur de sura sulfatjordarna och följer med Klockarbäckens vatten ut i Tvärån. Höga koncentrationer kan därför förväntas under hösten på grund av höga flöden och en större utlakning av metaller från de sura sulfatjordarna.

Dagvattenutloppet 5_D avvattnar idag ett större dagvattenområde enligt kartan över dagvattenytor i bilaga 1. Detta kan vara en förklaring till att halterna är högst utanför mynningen från detta dagvattenutlopp. pH var även lägst i denna punkt vilket kan ha påverkat lösligheten av metaller.

De metaller som uppvisade halter över miljö kvalitetsnormerna (årsmedelvärde) vid provtagningen i Tvärån var för ekologisk status de särskilt förorenande ämnena arsenik och zink (biotillgänglighet) och för kemisk status, prioriterade ämnen kadmium. Provpunkterna där halterna överskred MKN (årsmedelvärde) ligger för kadmium och zink nedströms Klockarbäckens mynning i Tvärån. För arsenik ligger halterna över MKN (årsmedelvärde) för nästan alla provpunkter.

Utifrån resultaten från aktuell recipientprovtagning i Tvärån innebär detta att den ekologiska statusen med avseende på kvalitetsfaktorn särskilt förorenande ämnen bedöms som måttlig för Tvärån. Detta påverkar i sin tur den totala bedömningen för ekologisk status som bedöms som måttlig. Den kemiska statusen för Tvärån uppnår inte heller god status på grund av att halterna av kadmium i ett flertal provpunkter överskrider MKN (årsmedelvärde) som gränsvärde.

Koncentrationerna av arsenik ligger relativt jämt från referenspunkten och nedströms Tvärån. Detta indikerar att halterna av arsenik överlag i nedre delarna av Tvärån och Klockarbäcken ligger på nivåer över MKN (årsmedelvärde). Förklaringen till de förhöjda halterna av arsenik kan vara att Tvärån och Klockarbäcken inom de delar som provtagits går genom slättmarker och arsenik lakar ut från dessa marker till vattendragen. Detta är inte heller ett ovanligt fenomen i liknande vattendrag.

För zink och kadmium visar resultaten att det är i de nedre delarna av Tvärån, efter mynning av Klockarbäcken som miljö kvalitetsnormerna överskrids. För kadmium är det koncentrationerna vid höstens provtagning som överskrider MKN (årsmedelvärdet) medan för zink så är det även årsmedelvärdena som visar på måttlig status utifrån uppmätta halter.

De metaller som förekommer i högst halter (lösta halter) är zink och nickel med ungefär samma fördelning för alla provpunkter inkluderat Ny Klockarbäcken. Detta resultat kan förväntas då bland annat zink och nickel är vanligt förekommande metaller i galvaniserade material, fordon, däck. Kadmium är en metall som är vanligt förekommande i tvättvatten från fordonstvättar, fordon, och lackpigment för fordon, men kan även förekomma i åkermark. Metallerna kan därför förväntas belasta Tvärån och Klockarbäcken via dagvattenutlopp från industriområdena.

En stor källa till förekomsten av metaller är mest troligt också utlakning av metaller från de sura sulfatjordarna i Klockarbäcken. Tvärån och Klockarbäcken är vattendrag som blivit påverkade av mänsklig aktivitet, i form av exempelvis utdikning och uträtning och breddning av vissa sträckor i vattendragen. Många diken mynnar även i vattendragen. Detta bidrar till ökad erosion och då även en ökad utlakning av metaller till ytvattnet och höga halter av suspenderade ämnen.

Vattenflöden

Flödet vid provtagningstillfället påverkar i hög grad uppmätta koncentrationer. Höga flöden bidrar till en högre utspädning av koncentrationerna, vilket kan leda till felaktiga bedömningar om flödena varierar stor inom ett vattendrag. För att få representativa flöden för varje provpunkt togs flygelmätningar för varje provpunkt och provtagningstillfälle. Det visade sig dock att beräkningar av flödet (m³/s) är svårt att utvärdera, eftersom det beror på vart i vattenmassan flygelmätningen utförts, bredd, djup och utformning av bäckfåran etc. Detta visas även tydligt i diagrammet för flödena, där stor variation av flödena påvisas i provpunkterna. SMHI:s flödesdata från vattenwebben bedöms kunna tillämpas som flödesdata vid recipientprovtagning i det fall det saknas tillförlitliga flygelmätningar.

Det fältmätningarna visar är dock att vid båda provtagningstillfällena vår och höst har det varit strömmade vatten i Tvärån och för Klockarbäcken forsande vatten. Detta visar på att det inte varit stilla flytande vatten vid någon provpunkt.

Referensdata från andra provtagningar

Det visade sig svårt att hitta resultat från andra provtagningar av metaller i ytvatten med analyser av filtrerade prover. De flesta resultat visar totalhalter av metaller. Detta har gjort det svårt att jämföra våra resultat med någon annan provtagning för att få kontroll på hur Tväråns halter av metaller ser ut jämfört med något liknande vattendrag. Detta gäller även tidigare resultat och analyser för Tvärån och Klockarbäcken från tidigare undersökningar.

Aktuell recipientprovtagning utfördes vid två tillfällen under 2017 med provtagning under 4 dagar per tillfälle. Jämförelser med MKN (årsmedelvärden) har jämförts med de aritmetiska årsmedelvärdena från de totalt 8 provtagningarna under året 2017. Det finns inte något minimum krav för antal provtagningstillfällen eller antal analyser under ett år för att kunna jämföra med MKN (årsmedelvärde). Men en större säkerhet hade erhållits om provtagning hade kunnat ske vid minst 4-6 tillfällen under året. Detta för att få med årstidsvariationer i flöde och belastning av metaller till Tvärån. Koncentrationen av miljögifter i vattenfas kan variera i hög grad, både rumsligt och över tiden. Underlaget vid klassificeringen behöver därför vara tillräckligt för att kunna bedöma om det akvatiska livet i vattenförekomsten riskerar att påverkas negativt, på kort eller lång sikt.

Risker för vattenmiljön

Exponeringen kan pågå en längre tid i jämförelse med de vattenlevande organismernas livscykel, även kallat kronisk exponering. Sådan ihållande exponering för relativt låga koncentrationer kan ge upphov till kroniska effekter, som nedsatt reproduktion och tillväxt. För att kunna beakta risk för effekter av kronisk exponering ingår för de allra flesta miljögifter i föreskrifterna bedömningsgrunder uttryckta som årsmedelvärden för vattenfas. De metaller som uppvisade halter över miljö kvalitetsnormerna (årsmedelvärde) var för ekologisk status de särskilt förorenande ämnena arsenik och zink (biotillgänglighet) och för kemisk status, prioriterade ämnen kadmium.

Aktuell recipientprovtagning bedöms dock inte som tillräckligt omfattande för att kunna göra en tillförlitlig klassificering av vattenförekomsten Tvärån. Resultaten är inte heller ett tillräckligt underlag för att kunna göra bedömningen av de kroniska effekterna på akvatiska populationer i Tvärån.

Bedömningen utifrån resultaten är dock att det förekommer halter över miljö kvalitetsnormerna för kroniska effekter och detta i sig motiverar därför fortsatta provtagningar i Tvärån men även i Klockarbäcken. Detta för att på sikt kunna utföra en tillförlitlig klassificering av den ekologiska och kemiska statusen med hänsyn till särskilt förorenande ämnen och prioriterade ämnen.

Metoddiskussion

Provtagningsmetodik

Provtagning valdes att utföras under två veckor under 2017. Tidsperioderna valdes utifrån förväntat höga flöden från Västerslätts industriområde till dagvattenutloppen, därför valdes maj och oktober som månader för provtagning.

Provtagningen utfördes som stickprovtagning av ytvatten i varje punkt. För att få en representativ provtagning togs stickprover under 4 dagar i respektive provpunkt under den vecka som provtagningen utfördes i maj och oktober. Genom att välja att ta prover under flera dagar erhöles fler analysresultat att jämföra med för varje provpunkt. Totalt erhöles 100 analysresultat per analyserad metall och för pH, suspenderade ämnen och turbiditet. 10 analysresultat för övriga vattenkemiska parametrar så som TOC, DOC, alkalinitet etc.

Provtagningen utfördes av ackrediterad provtagare och analyserna utfördes så att resultaten kunde jämföras med MKN för ytvatten.

Valet att låta en ackrediterad provtagare utföra provtagningen var att vi skulle hålla samma nivå på provtagningen som vi kräver av våra verksamhetsutövare i vår tillsyn. Det var även väldigt viktigt för oss att provtagning och analyser skulle hålla en hög kvalitet och kunna jämföras mot miljö kvalitetsnormer för ytvatten.

Slutsatser och rekommendationer

Syftet med delprojektet recipientprovtagning i Tvärån, var att få en uppfattning över Tväråns föroreningsituation gällande vissa utvalda metaller (särskilt förorenade ämnen (ekologisk status) och prioriterade ämnen (kemisk status)), kopplat till påverkan från miljöfarliga verksamheter inom Västerslätts industriområde via punktutsläpp dagvatten.

Målet är att utifrån resultat hitta en eller flera parameter, metaller, som kan väljas ut som en ny miljöaspekt. Denna miljöaspekt ska sedan kunna följas upp efter ett antal år, efter utförda tillsynsaktiviteter.

En målsättning med delprojektet var även att höja kompetensen inom miljöskydd när det gäller miljö kvalitetsnormer.

Utifrån resultaten från recipientprovtagningen i Tvärån och Klockarbäcken har vi fått en uppfattning om föroreningsituationen gällande analyserade metaller kopplat till påverkan från Västerslätts industriområde via utsläppspunkter för dagvatten. Resultaten visar dock på ökade halter av metaller nedströms mynningen från Klockarbäcken. Provpunkten i Klockarbäcken visar även högst halter av de flesta metaller jämfört med provpunkterna i Tvärån.

Dessa resultat måste därför följas upp för att utreda om det är Klockarbäcken som är främsta orsaken till de ökade metallhalterna nedströms Tvärån eller om det är en kombination av belastning från dagvattenutloppen. Provpunkten 5D bör även utredas ytterligare eftersom halterna av metaller var högst i denna punkt efter Klockarbäcken.

De metaller som har halter över MKN (årsmedelvärde) är arsenik, zink och kadmium. Arsenik och zink är särskilt förorenande ämne med bedömningsgrunder. Kadmium är ett prioriterat ämnen där MKN är ett gränsvärde.

Målet med att hitta en ny miljöaspekt utifrån resultaten från denna provtagning bedöms som svårt att uppnå och målet kan ha varit för ambitiöst. Kadmium kan tas ut som en ny miljöaspekt som ska följas upp under ett antal år, men då behövs ytterligare provtagningar under fler tidpunkter på ett år, för kunna säkert visa att kadmium verkligen är ett ämne som överskrider MKN. Dock visar resultaten att förhöjda halter av kadmium finns i Tvärån och Klockarbäcken och det är av intresse att följas upp detta ämne, på grund av att det är ett prioriterat ämne som ska minska i ytvatten enligt EU. Behovet av fler provtagningar under fler tillfällen under året och under flera år, talar även för ett samordnat recipientprogram längre fram i projektet.

Det har visat sig svårt att hitta resultat från andra provtagningar av metaller i ytvatten med analyser av filtrerade prover. De flesta resultat visar totalhalter av metaller. Detta har gjort det svårt att jämföra våra resultat med någon annan provtagning för att få någon referens på hur Tväråns halter av metaller ser ut jämfört med något liknande vattendrag. Detta gäller även resultat och analyser för Tvärån och Klockarbäcken ifrån tidigare undersökningar.

Tväråns eller Klockarbäckens ekologiska och kemiska status är ännu inte klassificerade utifrån särskilt förorenande ämnen och prioriterade ämnen. Detta gör det svårt i dagsläget att använda sig av vattenförekomsternas statusklassning inom tillsynen eftersom den ekologiska statusen grundar sig på andra kvalitetsfaktorer än SFÄ och för kemisk status är statusen gällande prioriterade ämnen inte kända. Detta visar även på behovet av ytterligare provtagningar i Tvärån och Klockarbäcken av SFÄ och prioriterade ämnen för att i framtiden kunna gör en tillförlitlig klassificering.

Målet med att öka kompetens inom Miljöskydd har lyckats inom projektet. Att våga testa att utgå ifrån ett annat fokusområde, dvs en prioriterad vattenförekomst, inom vår tillsyn, gör att vi själva har varit tvungna att inhämta de kunskaper som behövs gällande miljö kvalitetsnormer etc.

I och med att vi har planerat för en provtagning själva, med hjälp av konsult, så har vi fått lära oss mycket om olika provtagningsmetodikerna för och nackdelar och vilka analyser som är lämpliga att använda. Denna kunskap kan vi använda i vår tillsyn gentemot verksamhetsutövare, då vi själva har fått en större förståelse för vilken provtagningsmetod som är bäst lämpad för en representativ provtagning av ex. dagvatten eller recipient. Vi har även blivit säkrare på dagvatten tillsyn. För att höja kompetens ytterligare inom Vattendirektivet och miljökvalitetsnormer för ytvatten planeras en utbildning för miljöinspektörer under 2018.

Fortsättning utifrån resultaten i nya delprojekt

Syftet med huvudprojektet är att genom att utgå ifrån ett vattenförekomstperspektiv inom vår miljötillsyn kunna samordna tillsynsaktiviteter kring vattenförekomsten, som bidrar till en enhetlig tillsyn och en ökad förståelse för den totala belastningen på en recipient från miljöfarliga verksamheter.

Målet med huvudprojektet är att utgå ifrån en vattenförekomst status och via olika tillsynsaktiviteter kunna minska påverkan av föroreningar till recipienten och på så sätt verka för en bättre vattenkvalitet för vattenförekomsten.

Utifrån syfte och mål med huvudprojektet Tvärån och utifrån resultaten från detta delprojekt har följande behov tagits fram för vidare utredningar i delprojekt.

- Kartlägga och identifiera de största källorna till utsläpp uppströms dagvattenutloppen
- Ställa krav på åtgärder för att minska utsläppen via dagvattnet till Tvärån
- Ökat samarbete med Vakin (huvudman VA).
- Ytterligare provtagningar i recipient och i dagvattennätet.
- Ta fram en miljöaspekt att följa upp under ett antal år.
- Samordnat recipientkontrollprogram i samverkan med verksamhetsutövarna inom Västerslättindustriområde.

Ett första planerat delprojekt under 2018/2019 är att bedriva uppströmsarbete för att hitta eventuella källor till föroreningar.

Syfte delprojekt uppströmsarbete 2018

I delprojekt uppströmsarbete utförs under 2018 en inventering av industriområden vid Tvärån och Klockarbäcken med syfte att få underlagsmaterial inför en tillsynsdel 2019. Syftet är att försöka få kunskaper om vad som bör prioriteras vid tillsynen.

Mål delprojekt uppströmsarbete

Målsättningen med projektet är att försöka få till en minskning av utsläpp av föroreningar via dagvatten till Tvärån och Klockarbäcken.

Referenser

Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljö kvalitetsnormer för ytvatten, HVMFS 2013:19, rev 2015-05-01.

Hav och vattenmyndigheten, 2016. Vägledning Miljögifter i vatten- klassificering av ytvattenstatus, rapport 2016:26

Naturvårdsverket 1999. Bedömningsgrunder för miljö kvaliteten, Sjöar och vattendrag, rapport 4913

Skellefteå kommun, 2017. Projekt Bureälvens avrinningsområde, Samhällsbyggnad miljö.

SMHI, vattenwebben <http://vattenwebb.smhi.se/hydronu/>

Trafikverket 2013. Sammanställning av vattenprovtagning Umeprojektet 2009-2013.

Tväråns fiskevårdsförening, <https://www.fiskekort.se/tvaran/>

Umeå universitet, Examensarbete vid institutionen för biologi, miljö- och geovetenskap, Anders Eliasson och Katarina Lindström, 2004. Klockarbäckens vattenkemi och sedimentdynamik.

Umeå universitet, Examensarbete vid institutionen för biologi, miljö- och geovetenskap, Mikael Waldenborg, 2002. Spårning av föroreningskällor i Västerslätts dagvattensystem.

Vattenmyndigheten, 2016. Vattenmyndighetens åtgärdsprogram, Bottenviken för 2016- 2021.

Vattenmyndigheten Bottenviken 2018, Beredningssekretariatet, Länsstyrelsen Västerbottens län, muntlig kontakt Hans-Erik Johansson.

Vattenmyndigheten i norra östersjöns vattendistrikt och Länsstyrelsen Västmanlands län, 2016.

Modellering av biotillgänglig halt av koppar och zink för statusklassificering inom vattenförvaltningen (pilotprojekt om hantering av särskilt förorenande ämnen (SFÄ), rapport 2016:01.

www.viss.lansstyrelsen.se

Bilagor

Bilaga 1: Karta över dagvattenytter och dagvattenutlopp, Vakin 2018

Bilaga 2: Provtagningsplan med provtagningspunkter

Bilaga 3: Resultat från provtagningen i diagram

Bilaga 4. Resultat från provtagningen i tabell

Tvärån- Tillsynsprojekt med utgångspunkt från en prioriterad vattenförekomst.

Delprojekt 1. Recipientprovtagning av metaller med miljökvalitetsnormer för ytvatten

2018-04-10

Kontaktuppgifter:

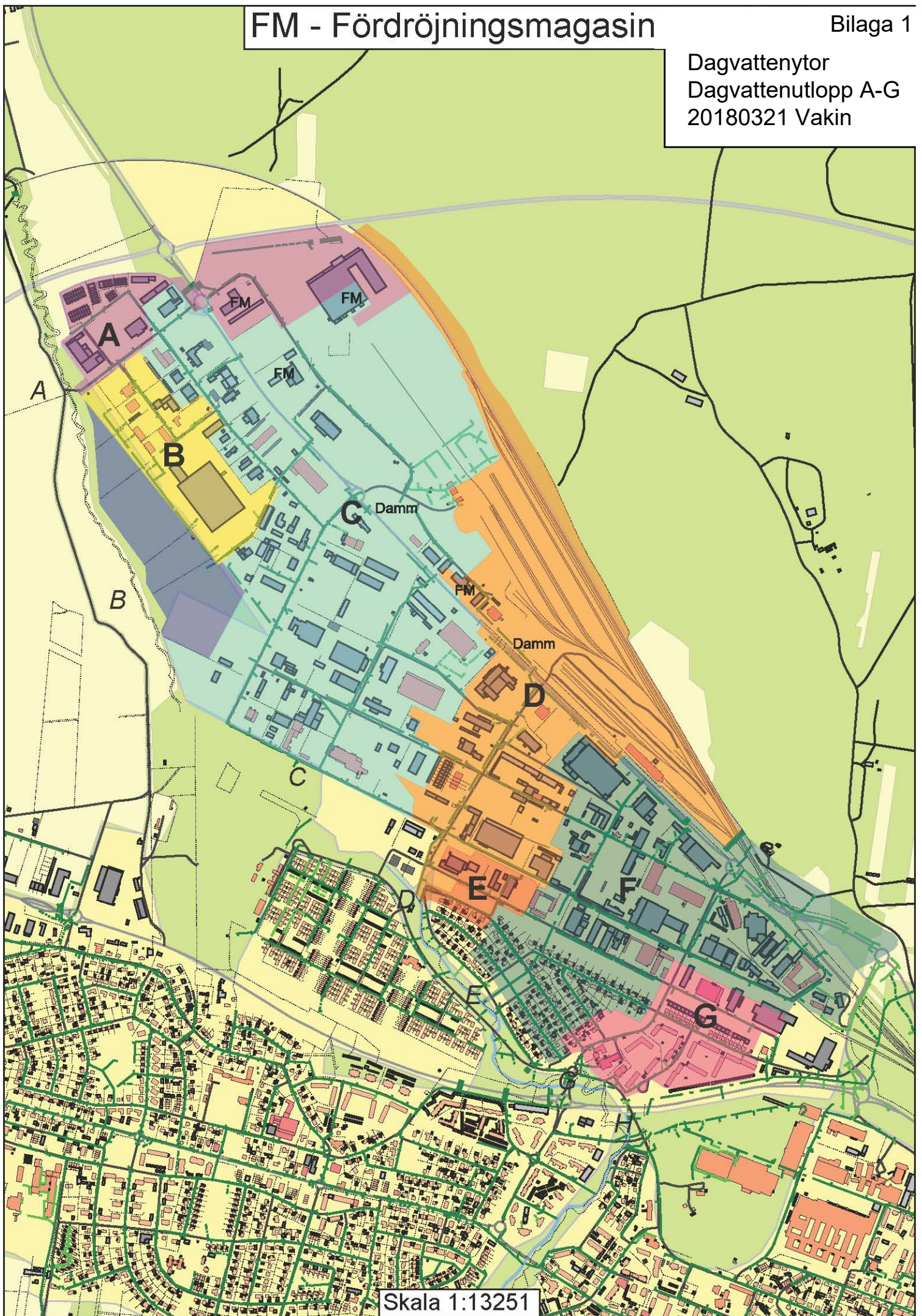
Erika Nilsson, Miljö- och hälsoskydd, erika.nilsson.2@umea.se

Joakim Linder, Miljö- och hälsoskydd, joakim.linder@umea.se

FM - Fördrojningsmagasin

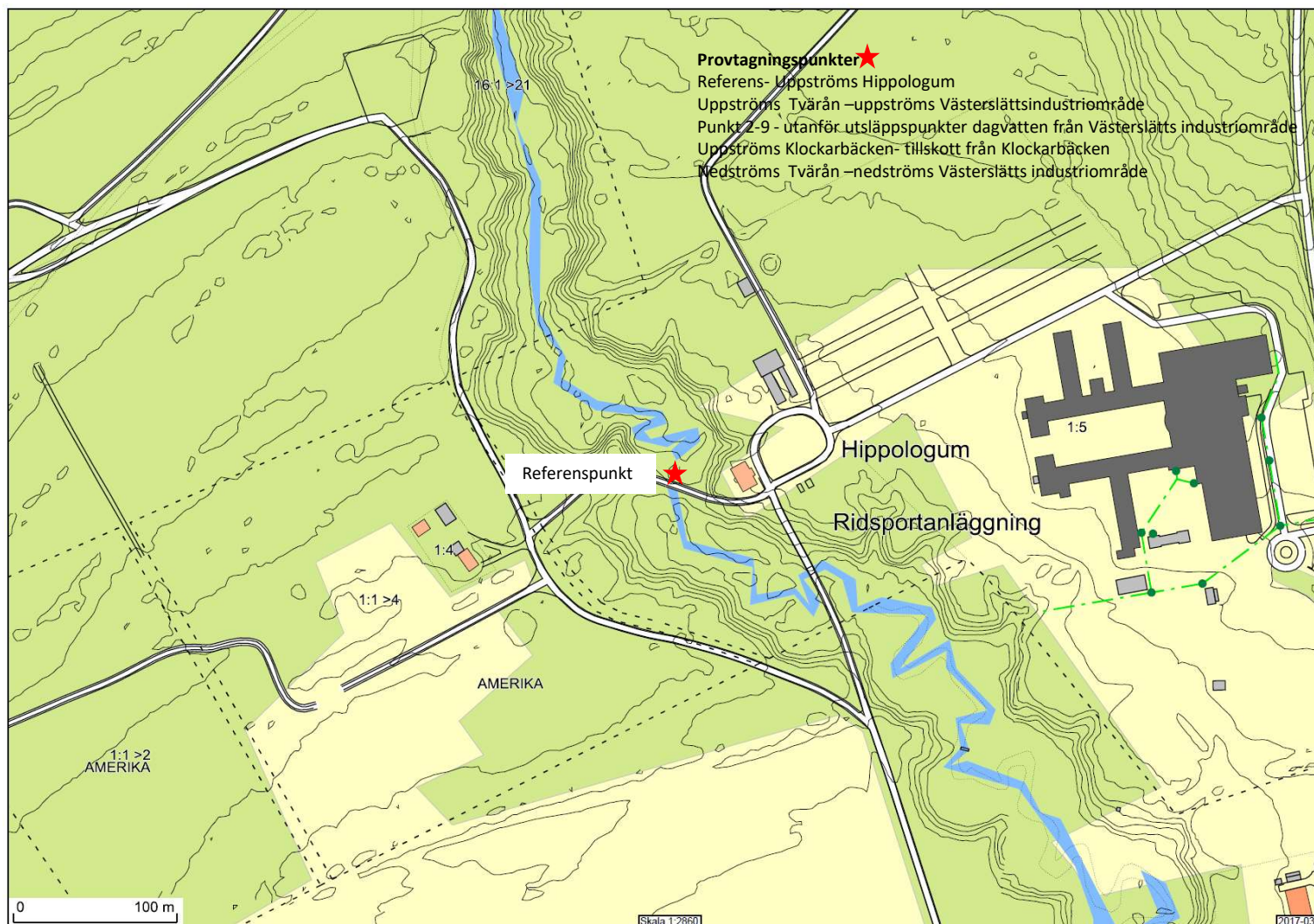
Bilaga 1

Dagvattenytor
Dagvattenutlopp A-G
20180321 Vakin

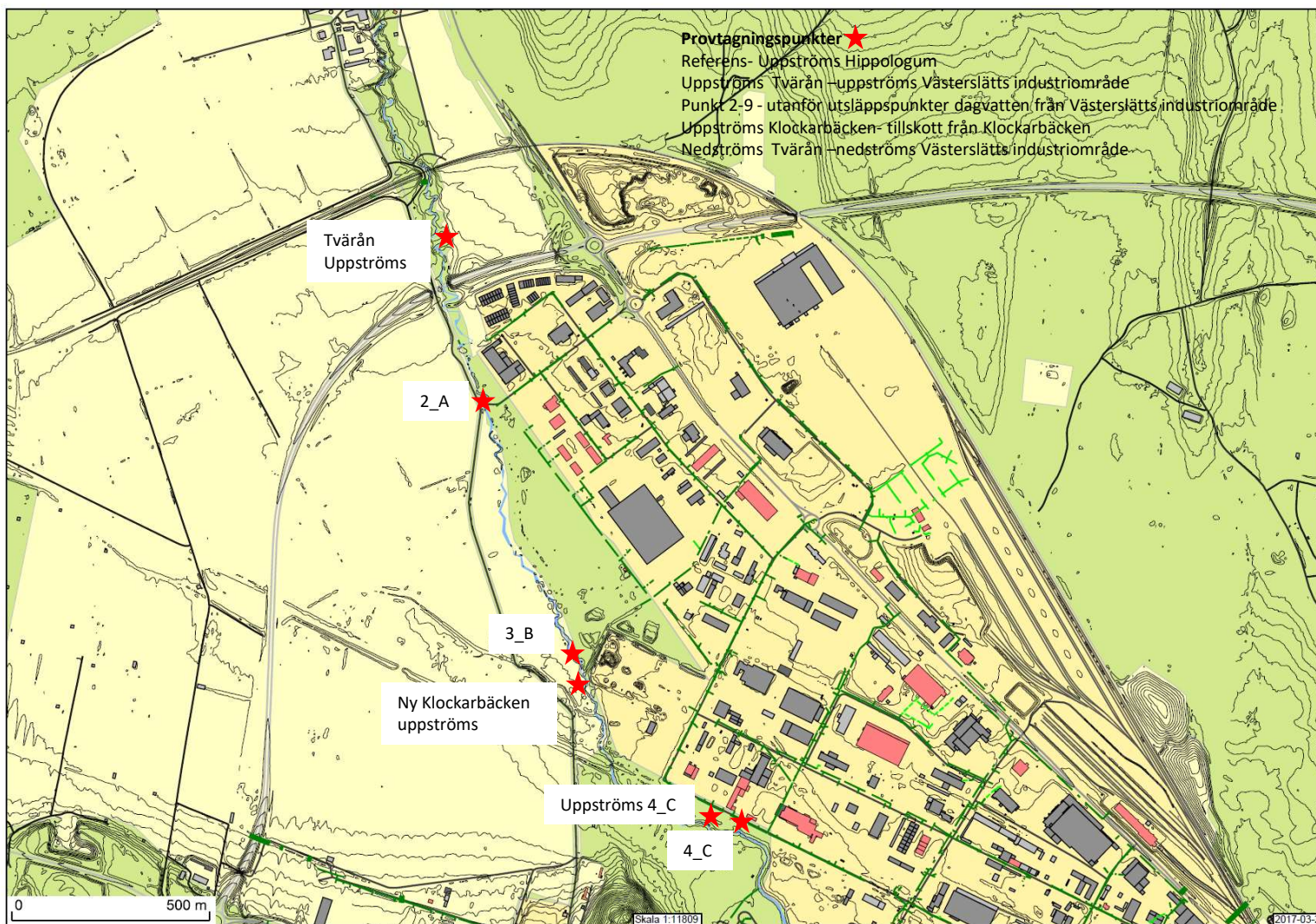


Skala 1:13251

Provtagningsplan recipientprovtagning ytvatten Tvärån



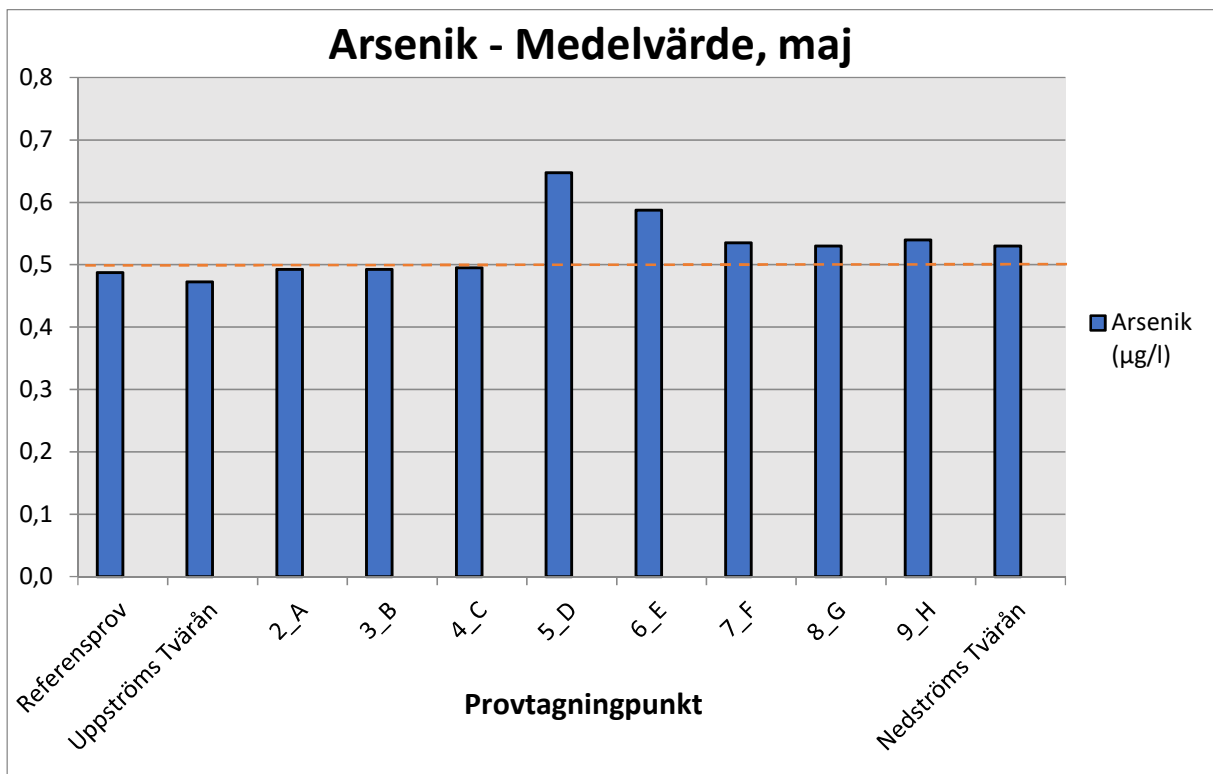
Provtagningsplan recipientprovtagning ytvatten Tvärån



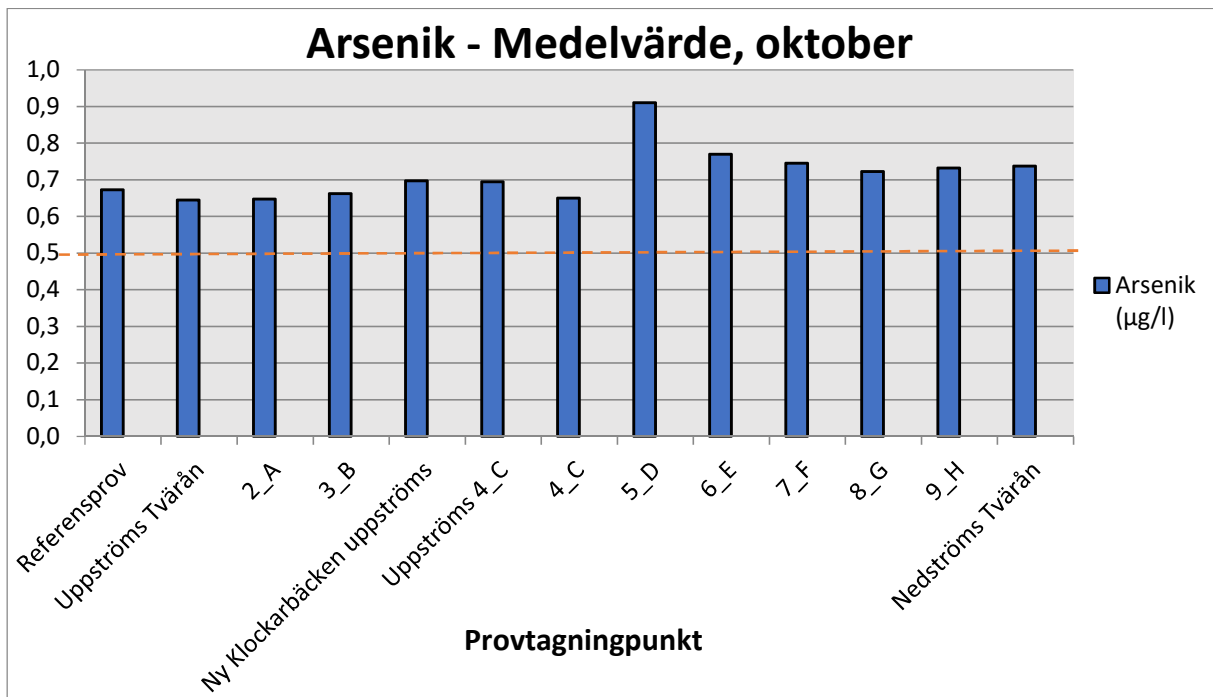
Provtagningsplan recipientprovtagning ytvatten Tvärån



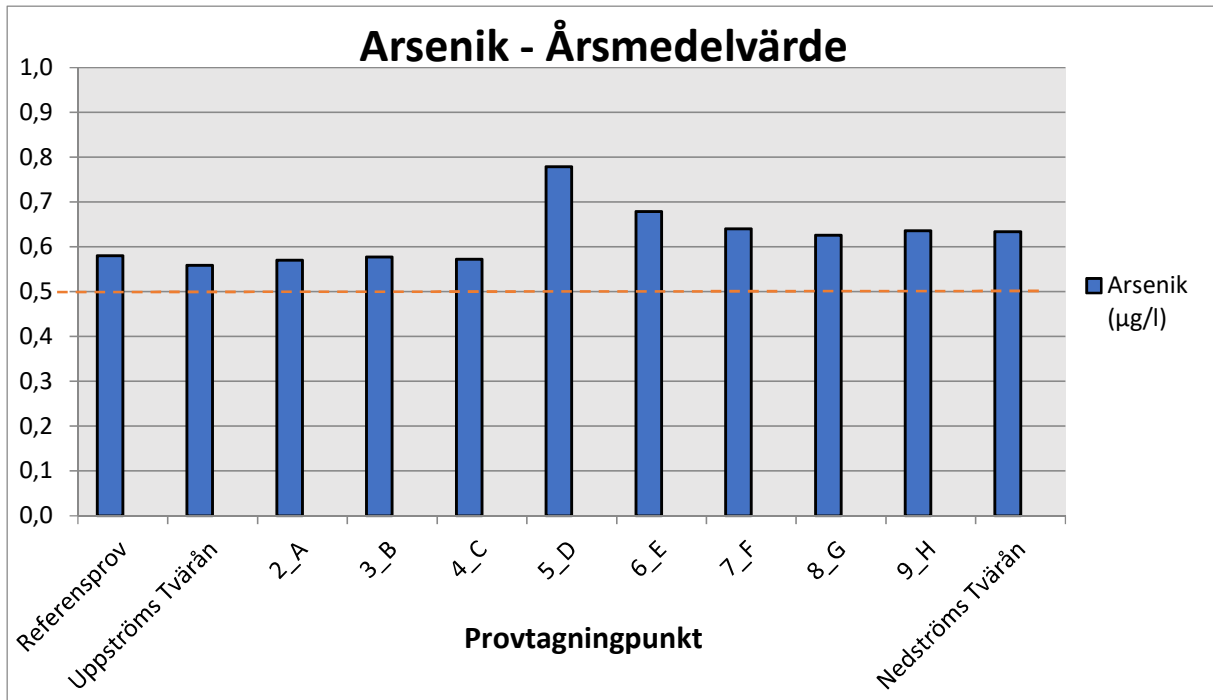
Ekologisk status Särskilt förorenande ämnen (SFÄ)



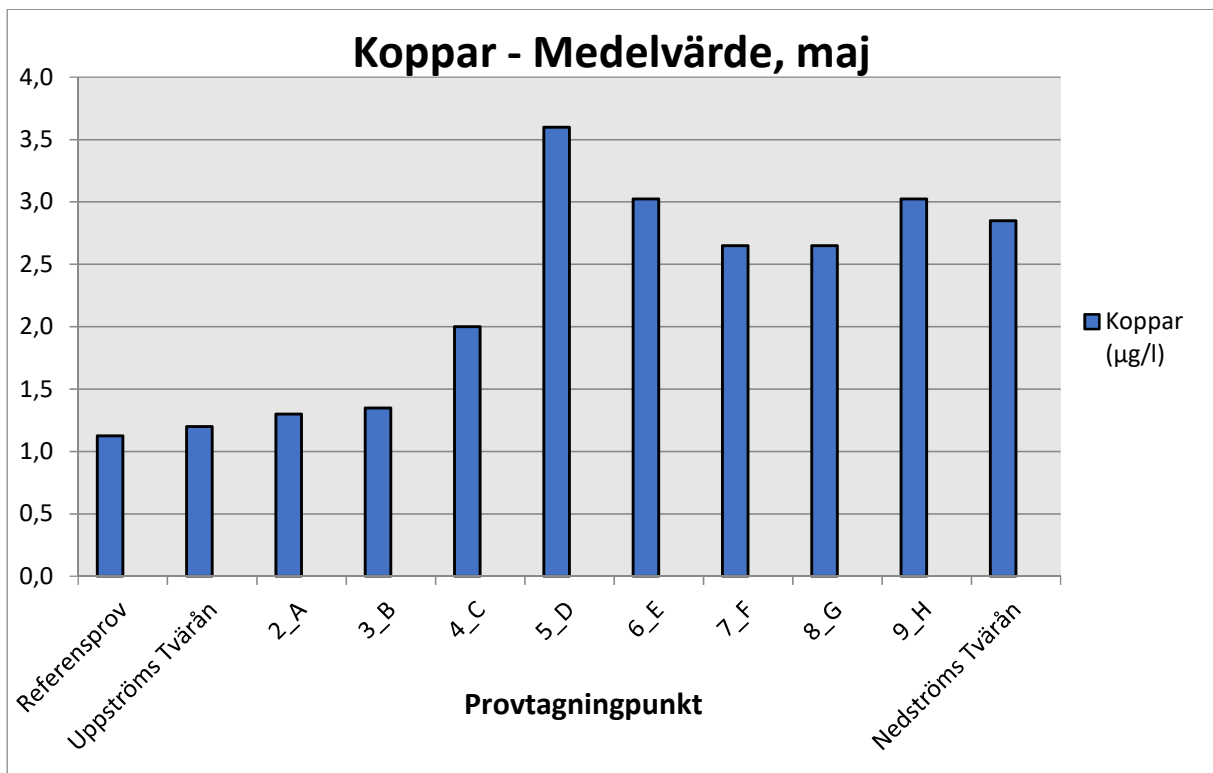
Från provpunkt 5_D och nedströms Tvärån så ligger alla halter över miljö kvalitetsnormen (årsmedelvärde) för god status 0,5 µg/l för arsenik.



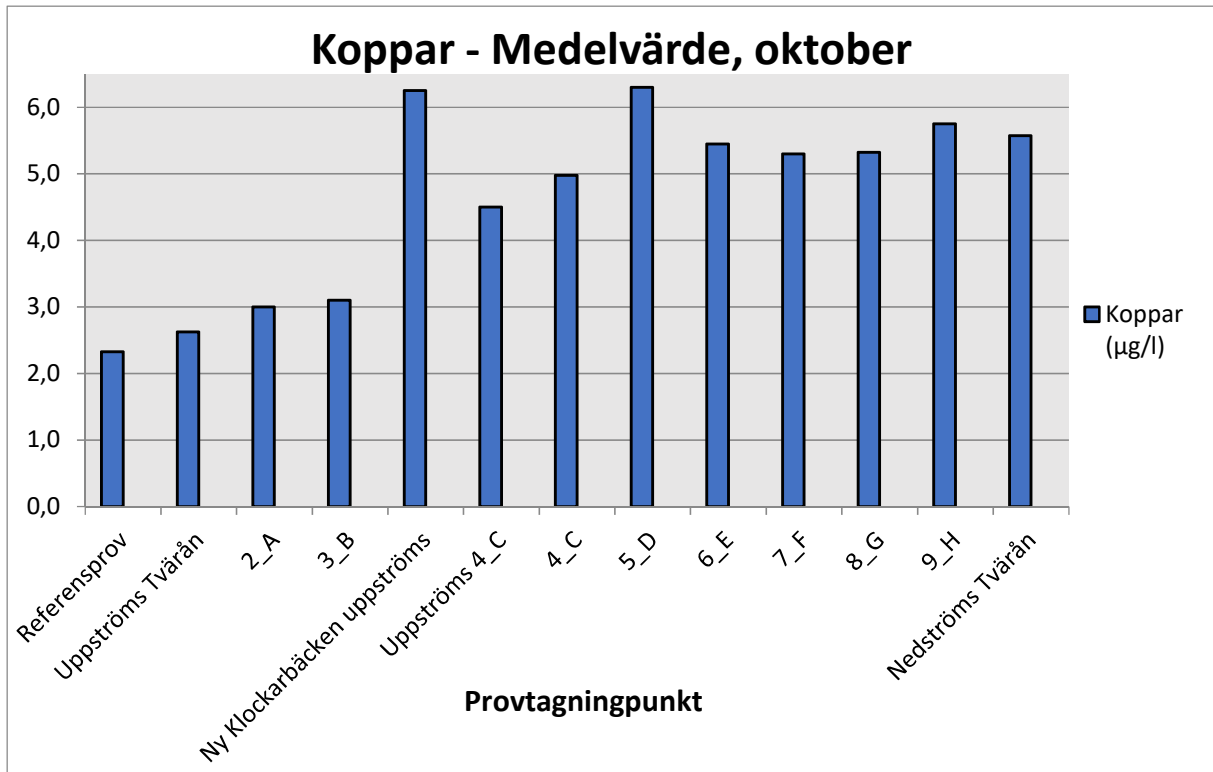
För alla provpunkter i Tvärån och Klockarbäcken ligger halterna över miljö kvalitetsnormen (årsmedelvärde) för god status 0,5 µg/l för arsenik.



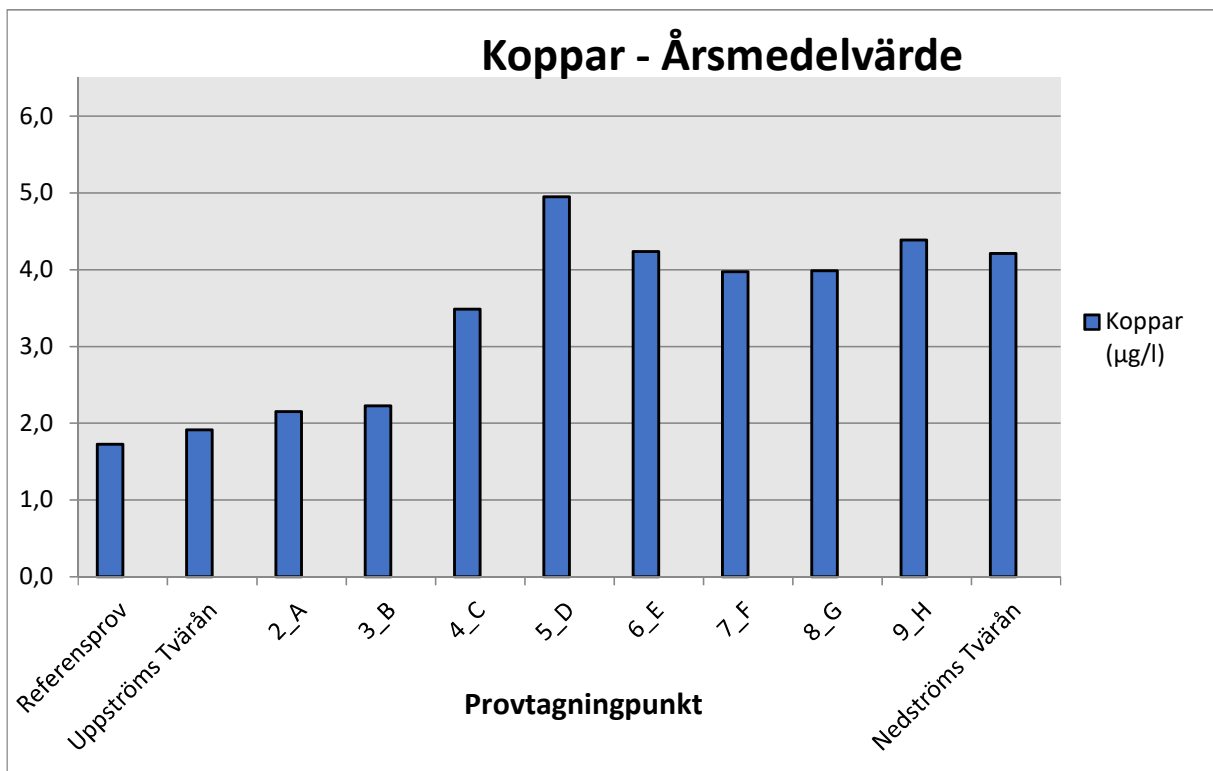
För alla provpunkter i Tvärån och Klockarbäcken ligger halterna över miljö kvalitetsnormen (årsmedelvärde) för god status 0,5 µg/l för arsenik.



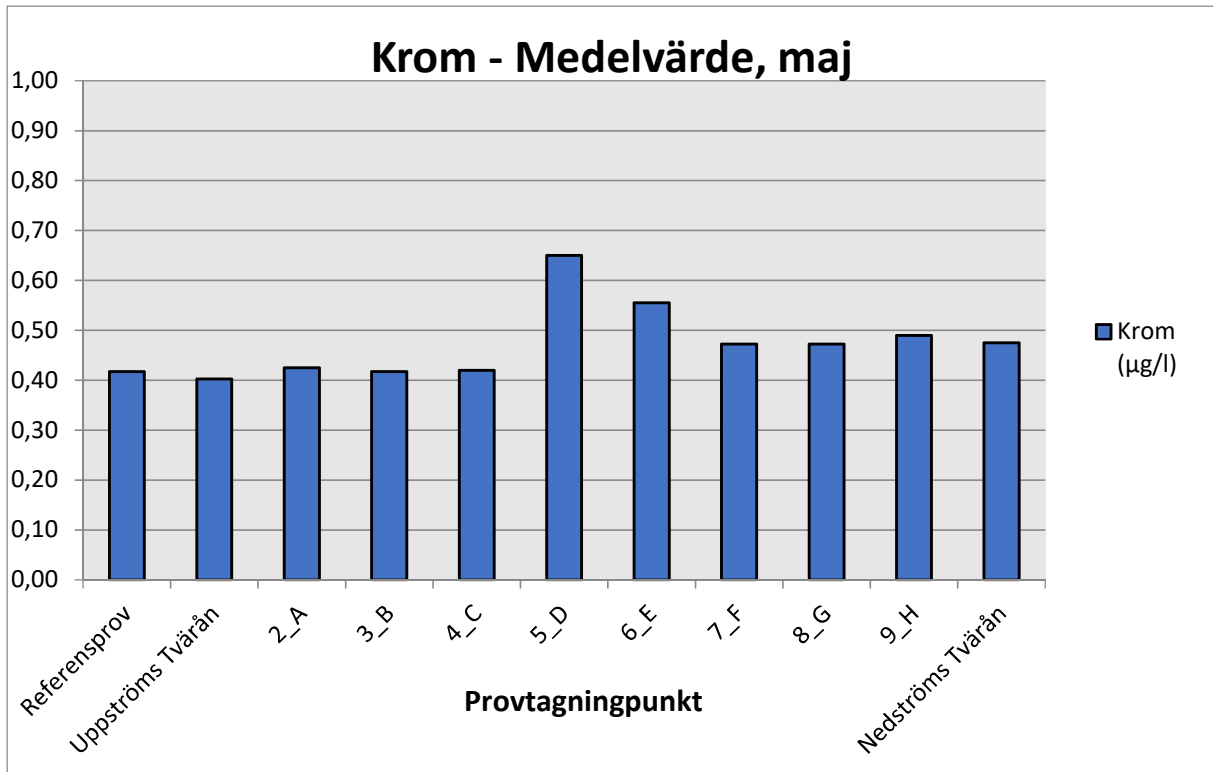
Miljö kvalitetsnormen (årsmedelvärde) för koppar gäller biotillgänglig halt 0,5 µg/l och går därför inte att jämföra med resultaten utan omräkning till biotillgängliga halter. Resultaten visar dock att det sker en ökning av kopparhalterna nedströms Tvärån, med högst halter i provpunkt 5_D.



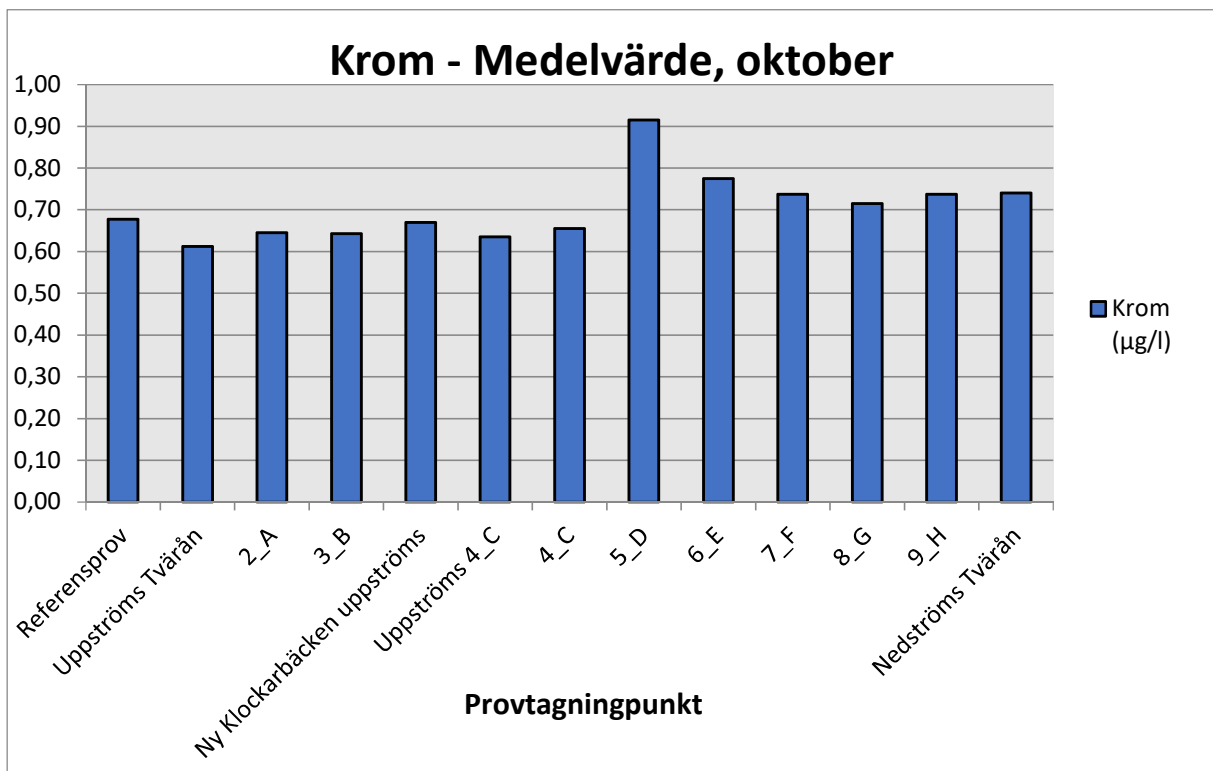
Resultaten visar att det sker en ökning av kopparhalterna nedströms Tvärån, med högst halter i provpunkt 5_D i Tvärån och i provpunkten Ny Klockarbäcken uppströms.



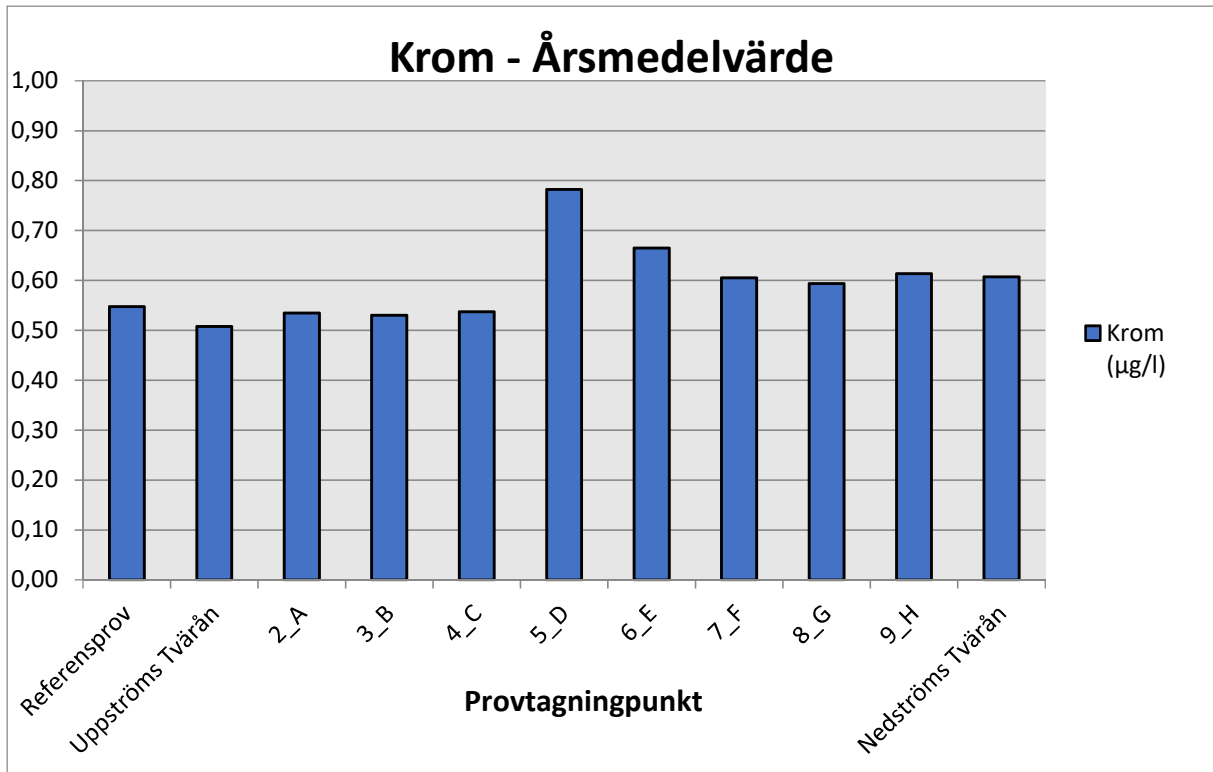
Resultaten visar att det sker en ökning av kopparhalterna nedströms Tvärån, med högst halter i provpunkt 5_D.



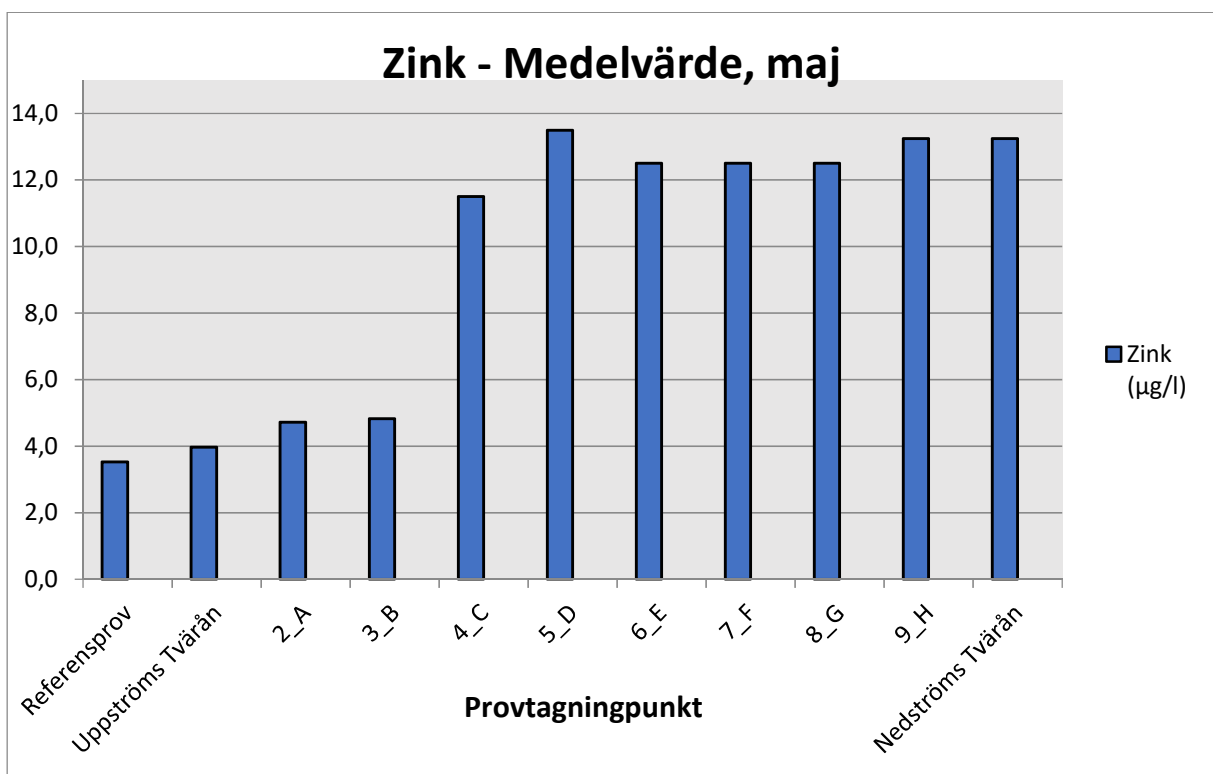
Miljökvalitetsnormen (årsmedelvärde) för krom är 3,4 µg/l. Alla analysresultat ligger långt under miljökvalitetsnormen för alla provpunkter. Högst halter av krom i provpunkt 5_D.



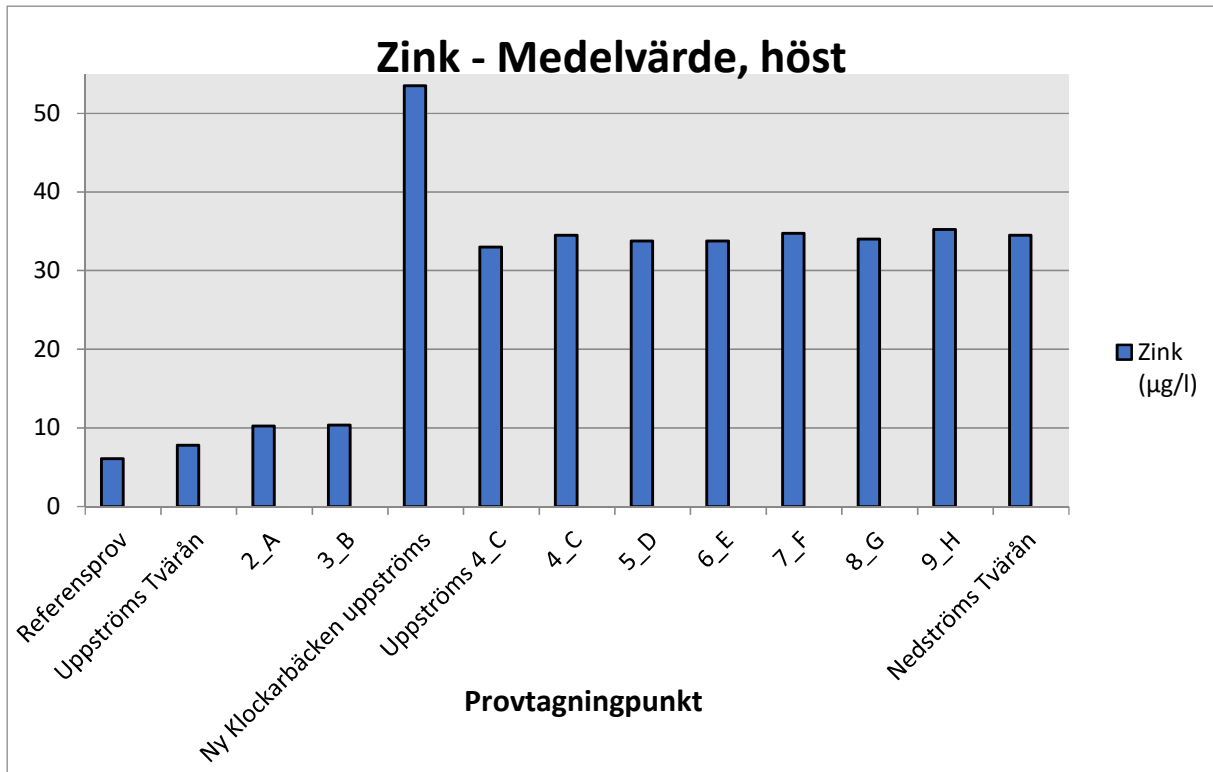
Miljökvalitetsnormen (årsmedelvärde) för krom är 3,4 µg/l. Alla analysresultat ligger långt under miljökvalitetsnormen för alla provpunkter. Högst halter av krom i provpunkt 5_D.



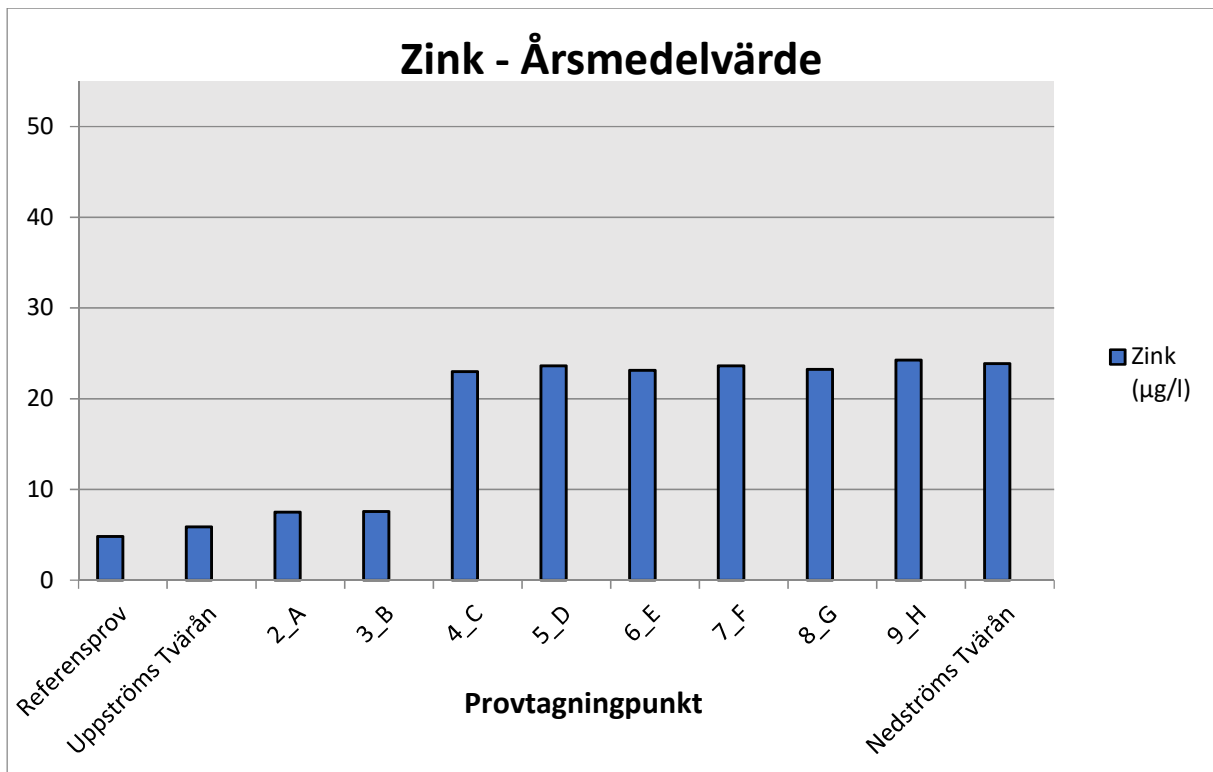
Miljö kvalitetsnormen (årsmedelvärde) för krom är 3,4 µg/l. Alla analysresultat ligger långt under miljö kvalitetsnormen för alla provpunkter. Högst halter av krom i provpunkt 5_D.



Miljö kvalitetsnormen (årsmedelvärde) för zink gäller biotillgänglig halt 5,5 µg/l och går därför inte att jämföra resultaten utan omräkning till biotillgängliga halter. Resultaten visar dock att det sker en kraftig ökning av zinkhalterna, från provpunkt 4_C och nedströms Tvärån.

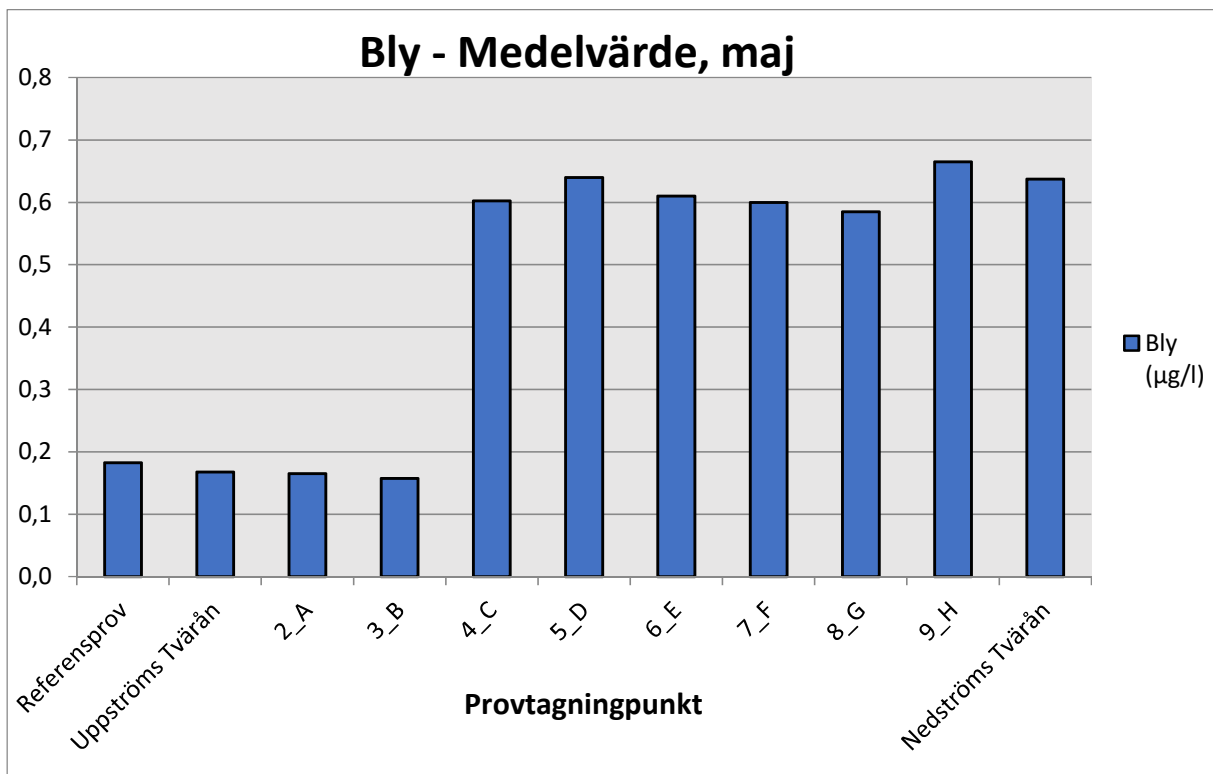


Resultaten visar högst halter av zink i provpunkt Ny Klockarbäcken uppströms. Halterna efter Klockarbäckens mynning i Tvärån är högre än uppströms Klockarbäcken, från provpunkt uppströms 4_C och nedströms Tvärån.

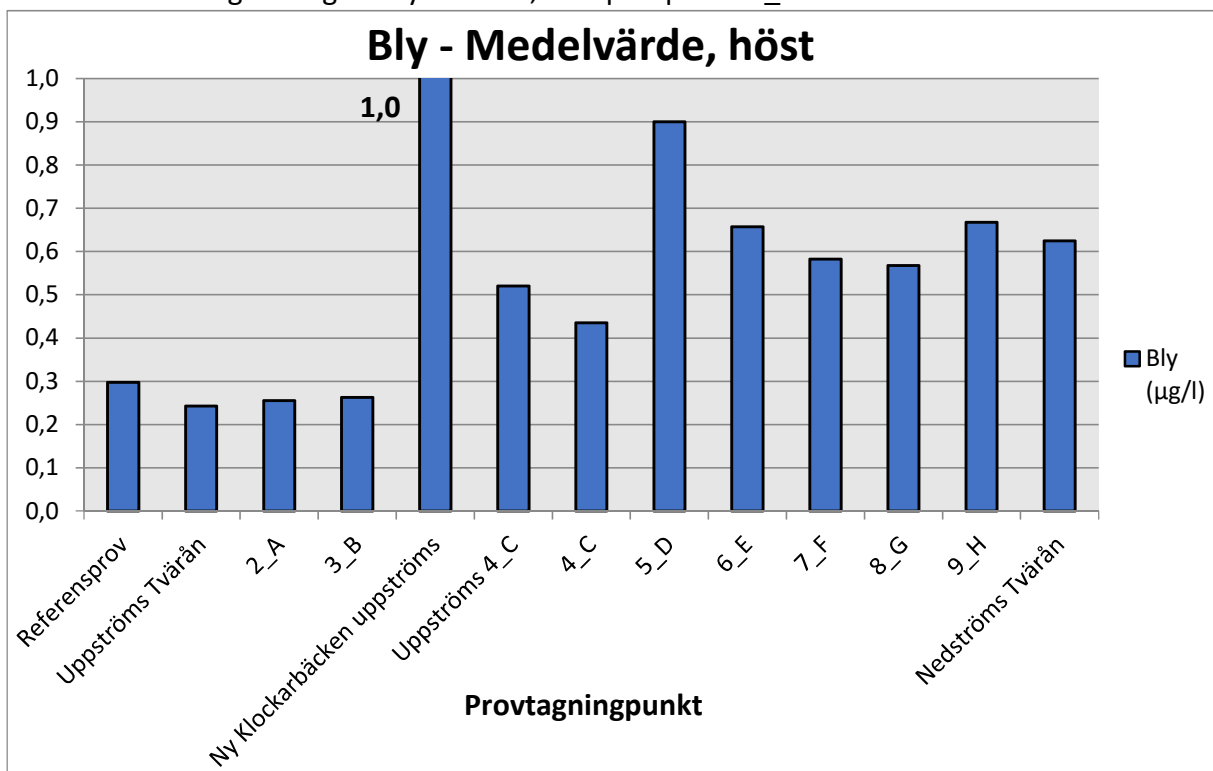


Resultaten visar att det sker en kraftig ökning av zinkhalterna, från provpunkt 4_C och nedströms Tvärån.

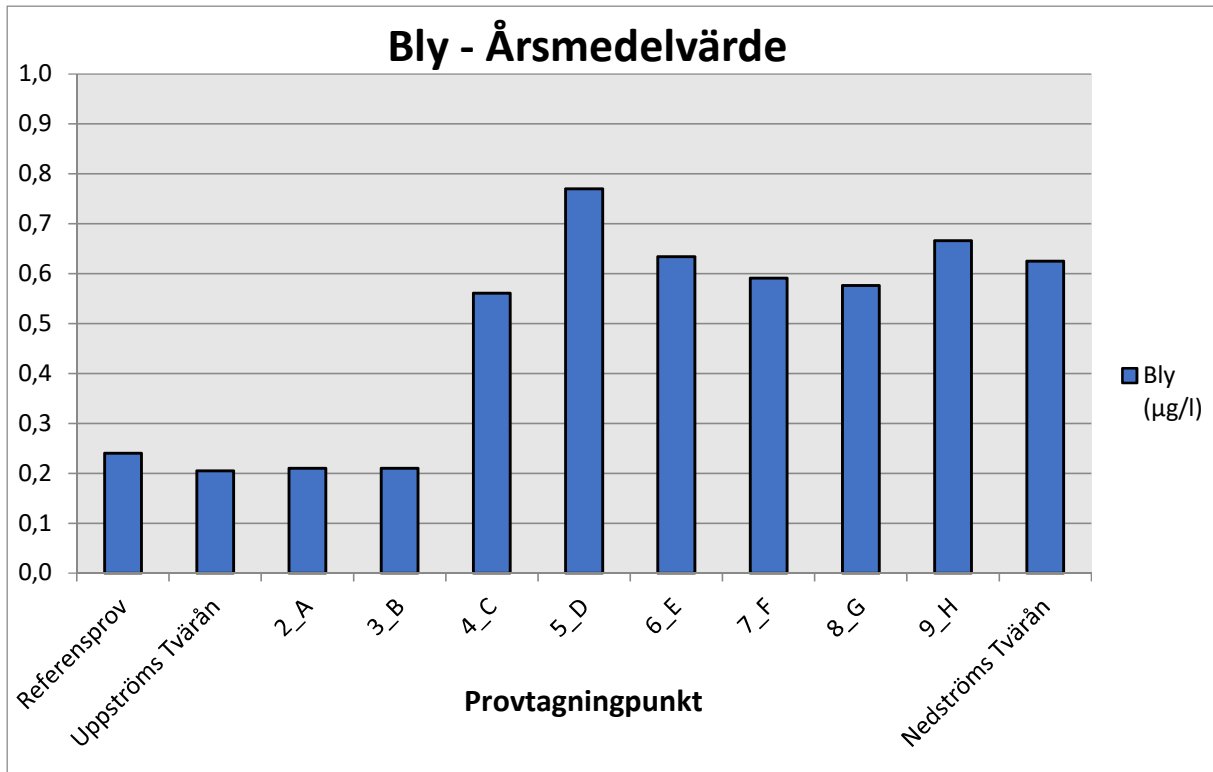
Kemisk ytvattenstatus, gränsvärden, prioriterade ämnen



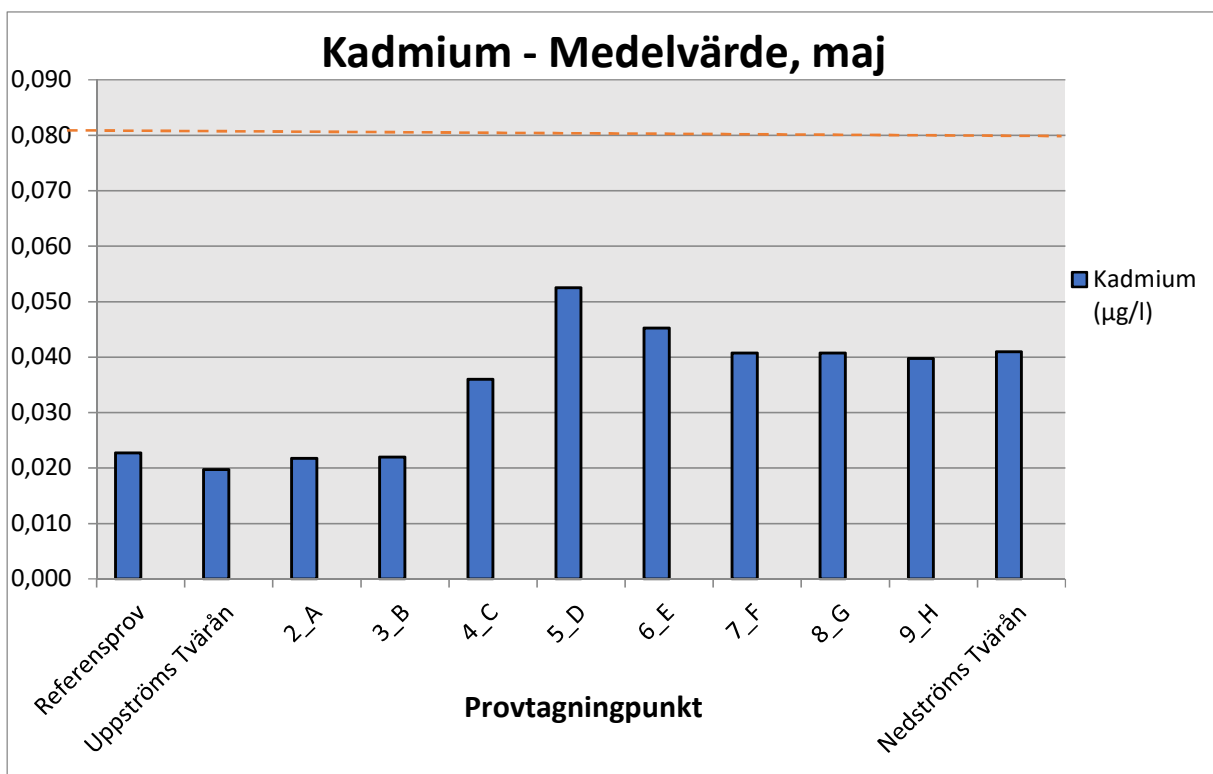
Miljö kvalitetsnormen (årsmedelvärde) för bly gäller biotillgänglig halt 1,2 µg/l och går därför inte att jämföra med resultaten utan omräkning till biotillgängliga halter. Resultaten visar att det sker en kraftig ökning av blyhalterna, från provpunkt 4_C och nedströms Tvärån.



Högst halter av bly visar provpunkten Ny Klockarbäcken och provpunkten 5_D i Tvärån. Diagrammet visar att halterna av bly ökar efter Klockarbäckens mynning i Tvärån.

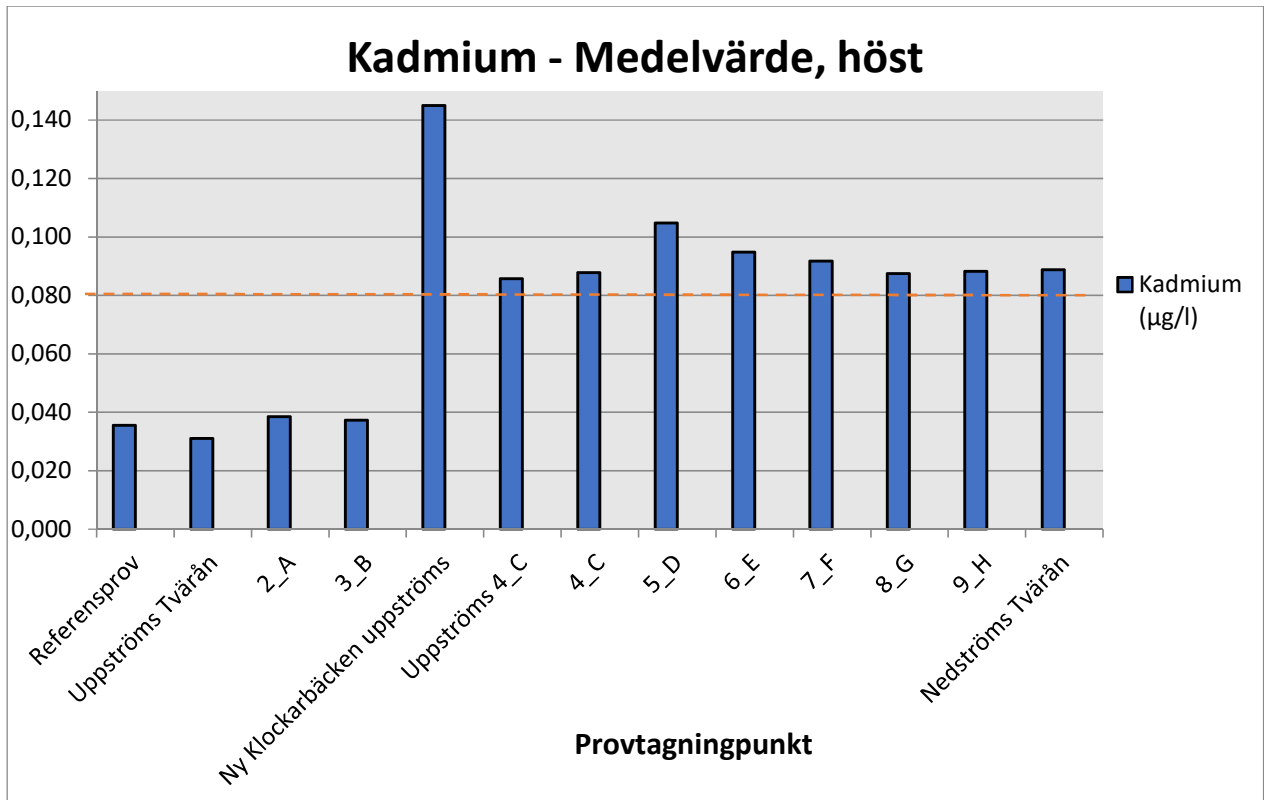


Miljö kvalitetsnormen (årsmedelvärde) för bly gäller biotillgänglig halt 1,2 µg/l och går därför inte att jämföra med resultaten utan omräkning till biotillgängliga halter. Resultaten visar att det sker en ökning av blyhalterna, från provpunkt 4_C och nedströms Tvärån.

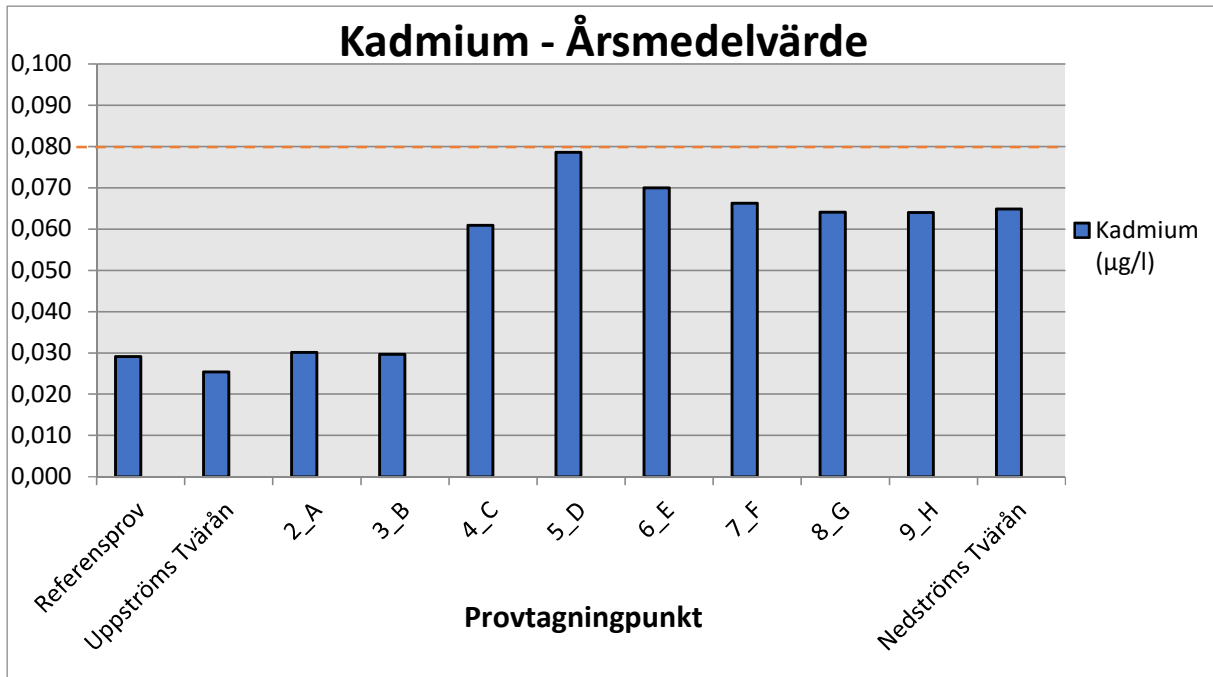


Miljökvalitetsnormen (årsmedelvärde) för kadmium är indelade i 5 klasser beroende på vattnets hårdhet. För Tvärån och Klockarbäcken användas klass 1, och miljökvalitetsnormen 0,08 µg/l (årsmedelvärde).

För provtagningen i maj visar inte något av resultaten halter över Miljökvalitetsnormen för årsmedelvärdet. Högst halter i provpunkten 5_D



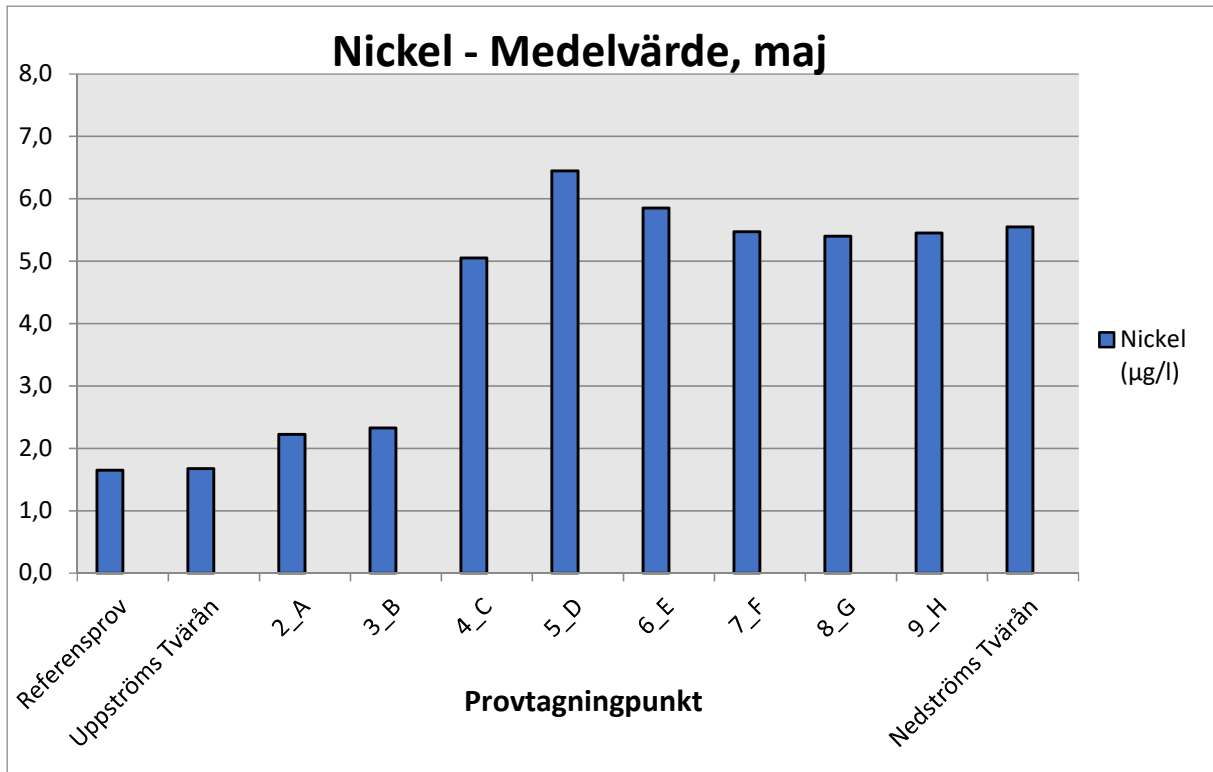
Från provtagningen i oktober visar alla resultat från Ny Klockarbäcken uppströms och sedan alla provpunkter nedströms Tvärån halter över Miljökvalitetsnormen (årsmedelvärde) för kadmium. Högst halter av kadmium visar provpunkten Ny Klockarbäcken uppströms.



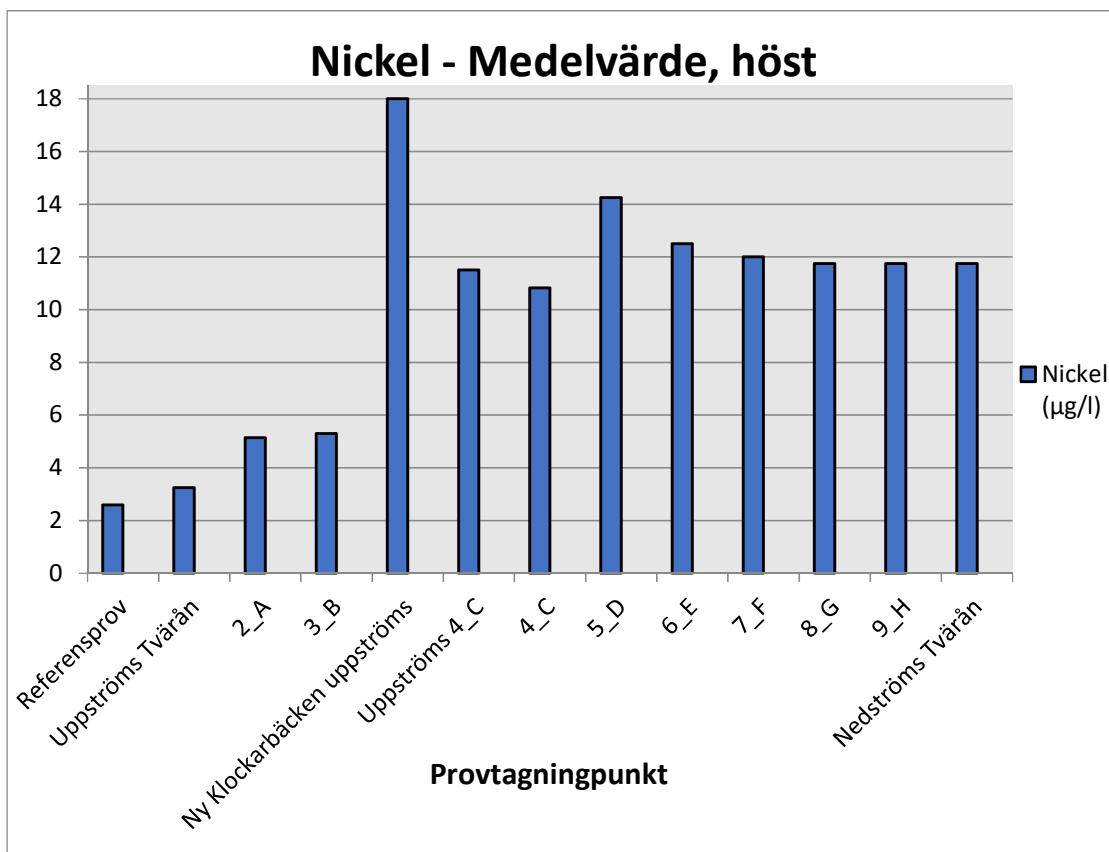
Årsmedelvärden visar inte några halter för kadmium över Miljökvalitetsnormen för årsmedelvärdet. Högst halter i provpunkten 5_D som tangerar miljökvalitetsnormen (årsmedelvärdet).

Kvicksilver

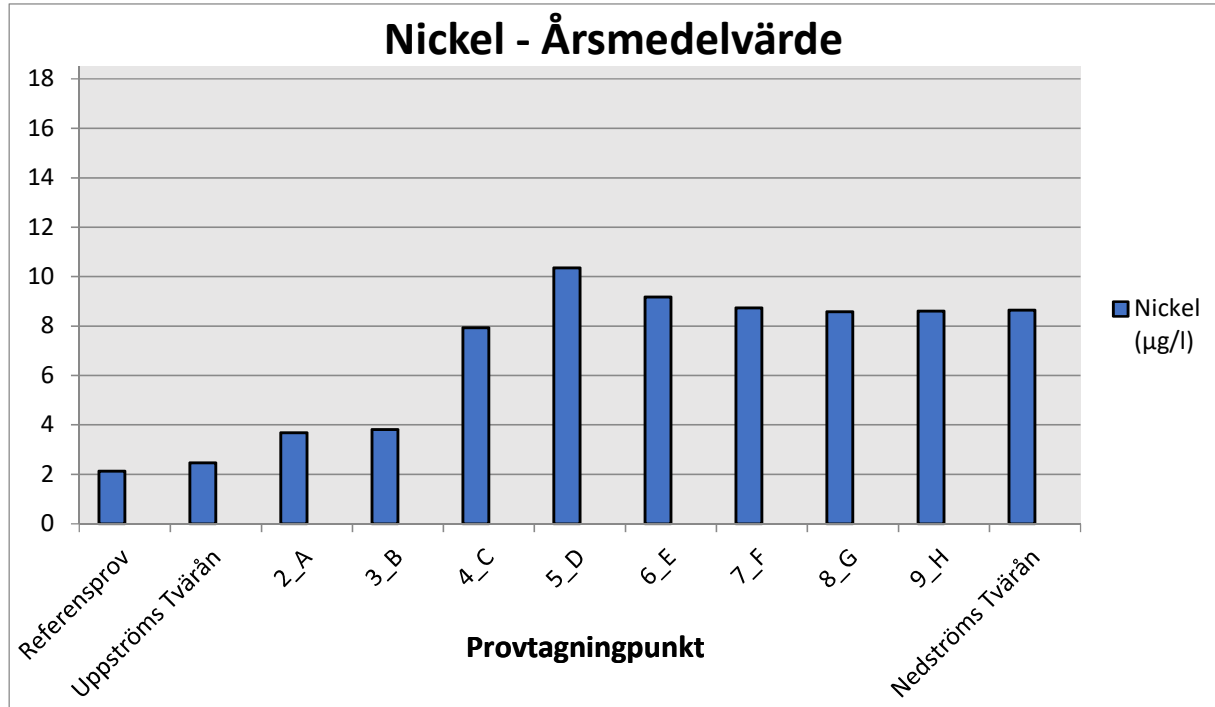
Halterna för alla provpunkter och vid alla provtillfällen visar mycket lägre halter än Miljökvalitetsnormen 70 ng/l. Alla halter ligger under 3 ng/l.



Miljö kvalitetsnormen (årsmedelvärde) för nickel gäller biotillgänglig halt 4,0 µg/l och går därför inte att jämföra med resultaten utan omräkning till biotillgängliga halter. Resultaten visar att det sker en ökning av halterna av nickel, från provpunkt 4_C och nedströms Tvärån. Högst halter i provpunkt 5_D.

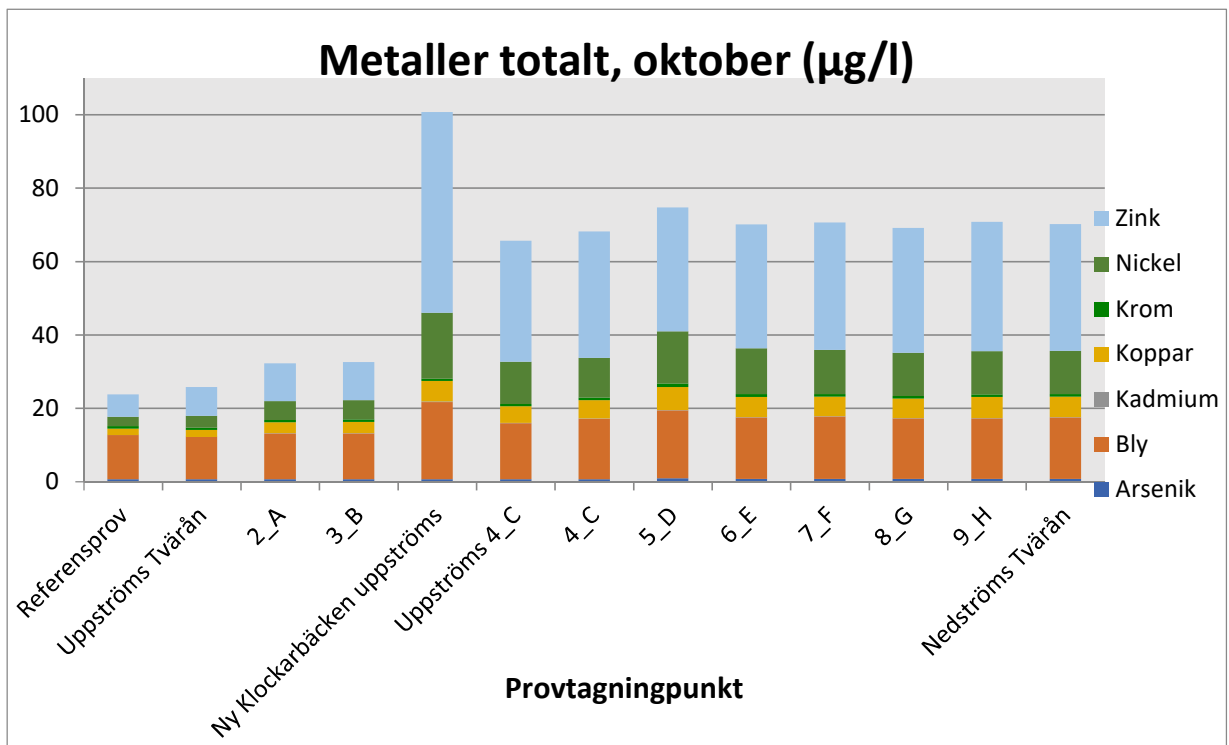
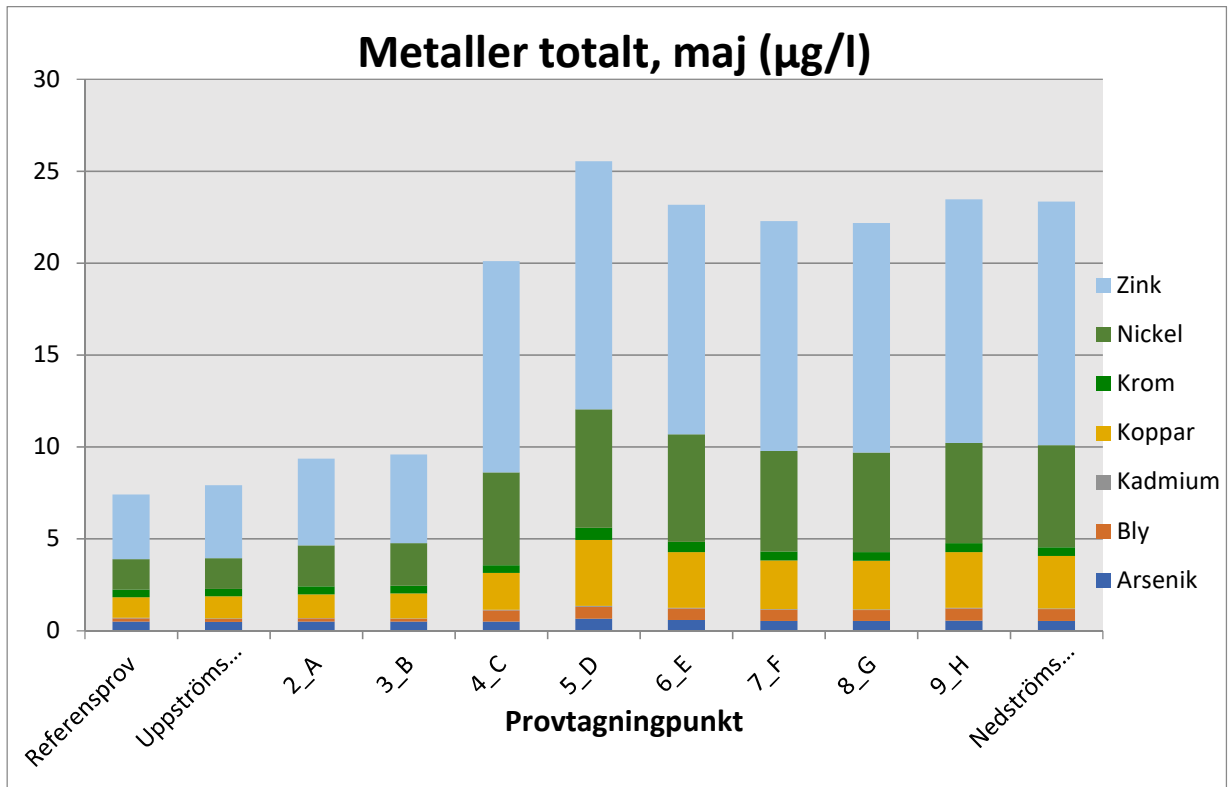


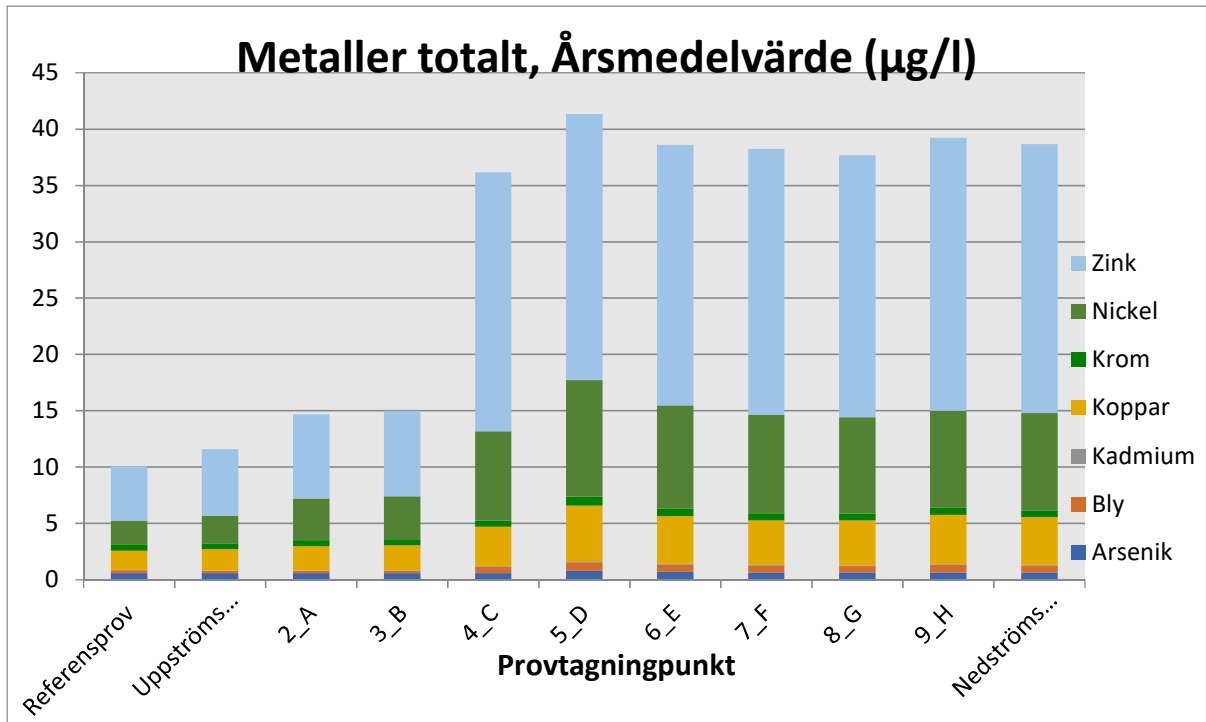
Resultaten visar högst halter av nickel i provpunkt Ny Klockarbäcken uppströms. Halterna efter Klockarbäckens mynning i Tvärån är högre än uppströms Klockarbäcken, från provpunkt uppströms 4_C och nedströms Tvärån. Högre halter i provpunkten 5_D.



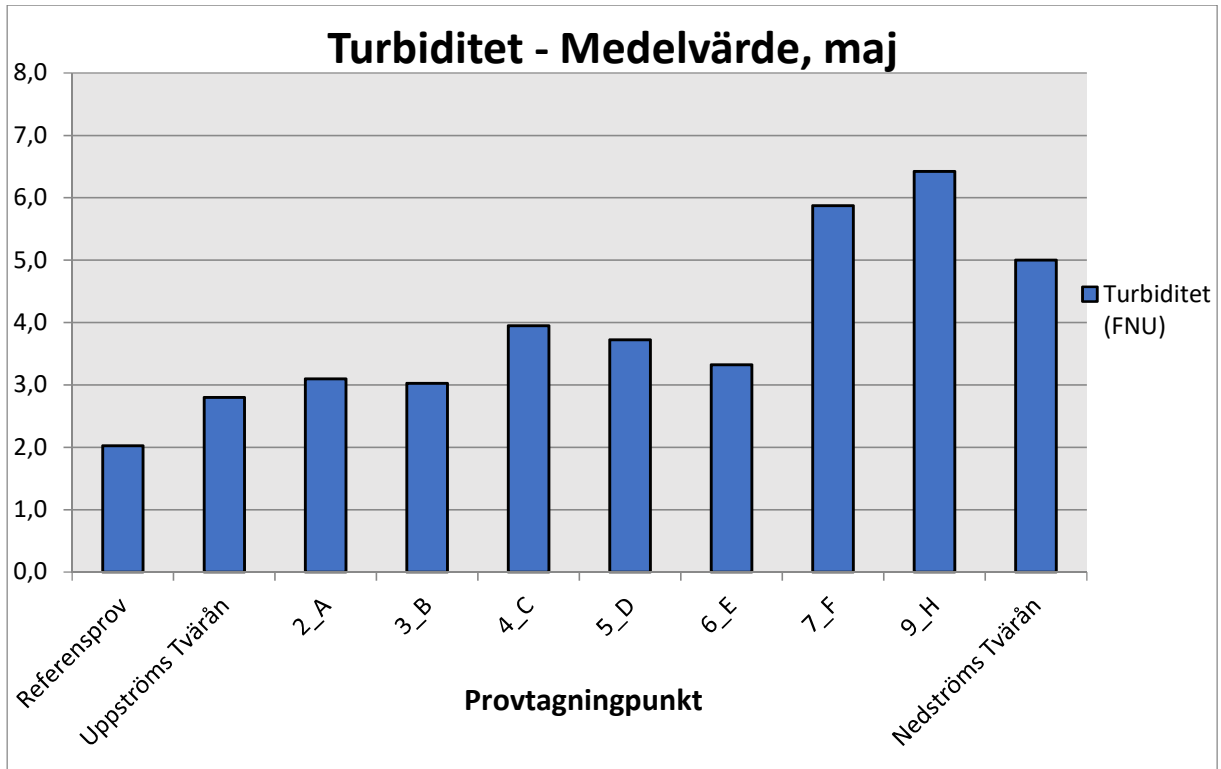
Miljö kvalitetsnormen (årsmedelvärde) för nickel gäller biotillgänglig halt 4,0 µg/l och går därför inte att tillämpa på resultaten utan omräkning till biotillgängliga halter. Resultaten visar att det sker en ökning av halterna av nickel, från provpunkt 4_C och nedströms Tvärån. Högst halter i provpunkt 5_D.

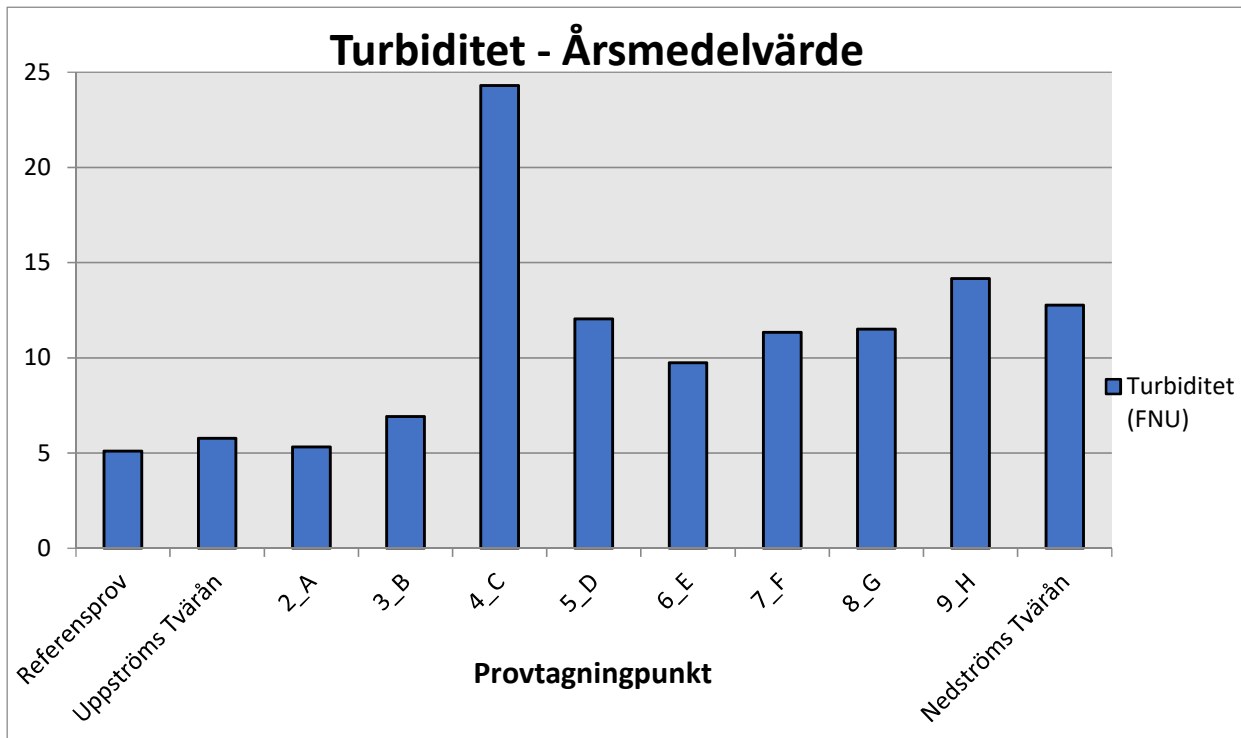
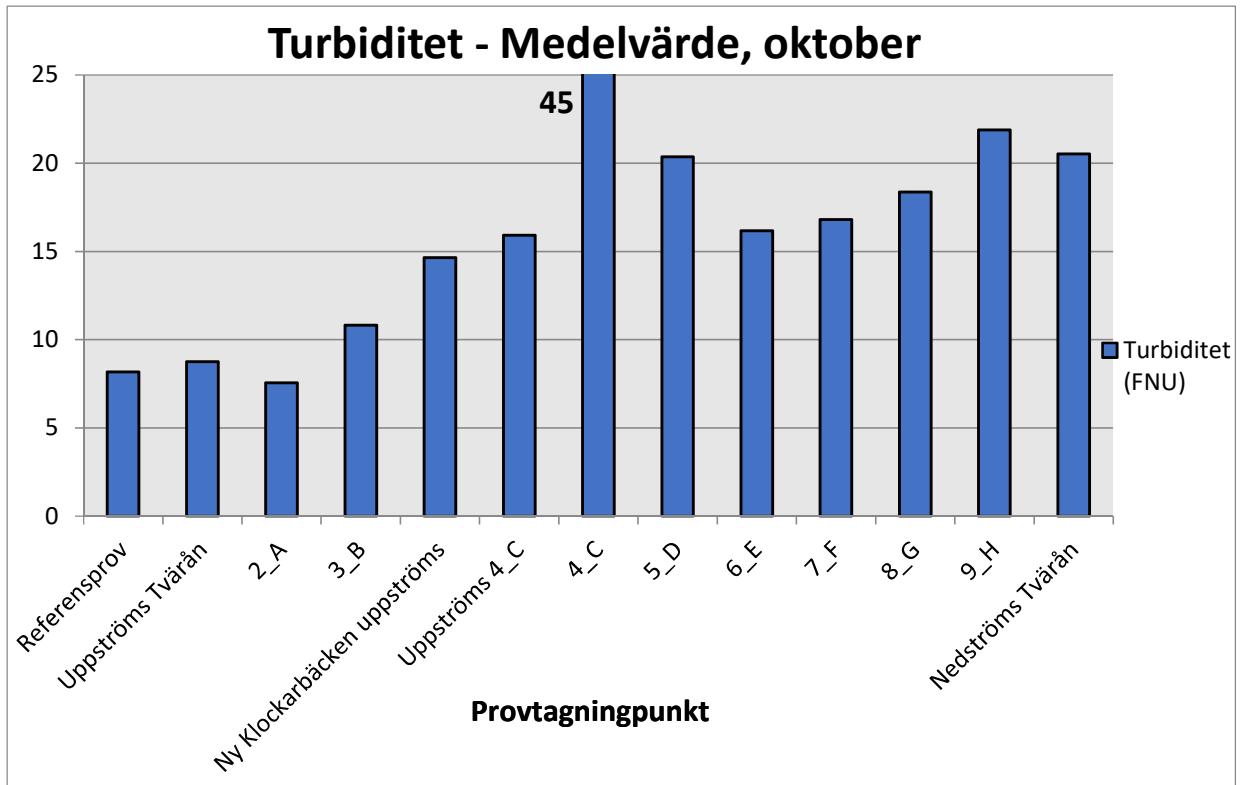
Total fördelning av metaller

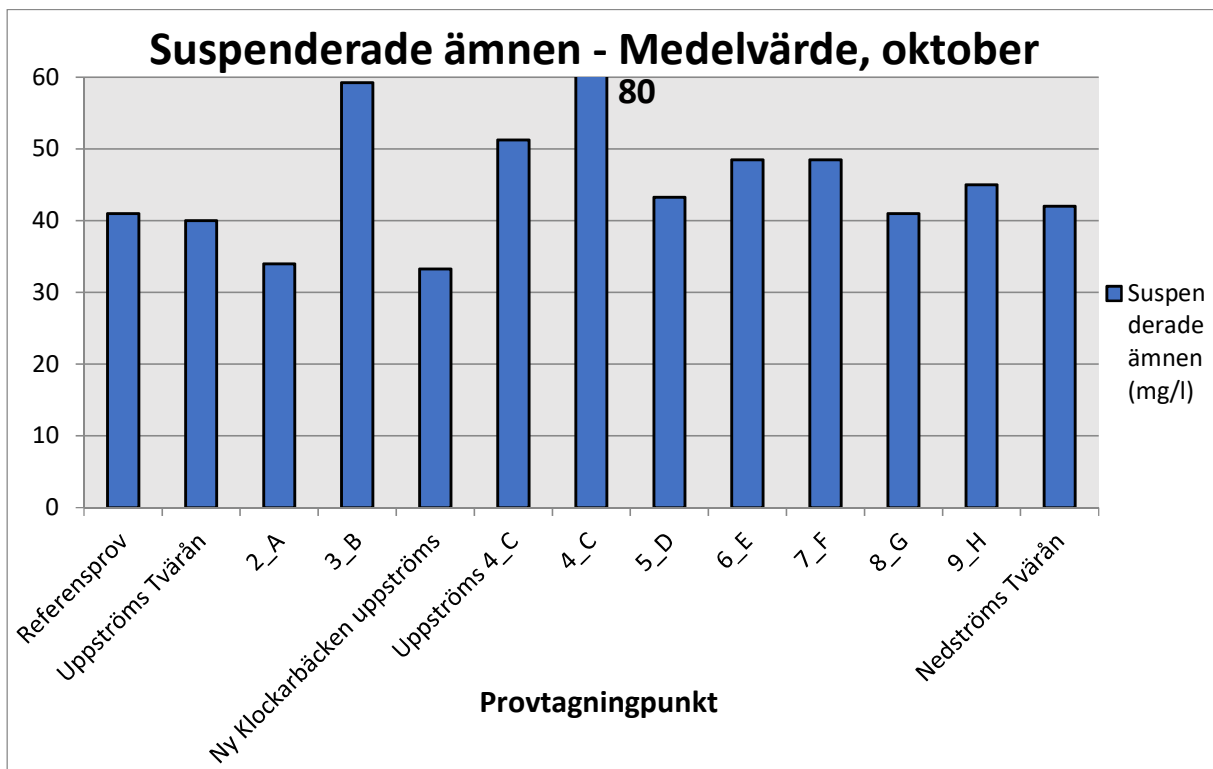
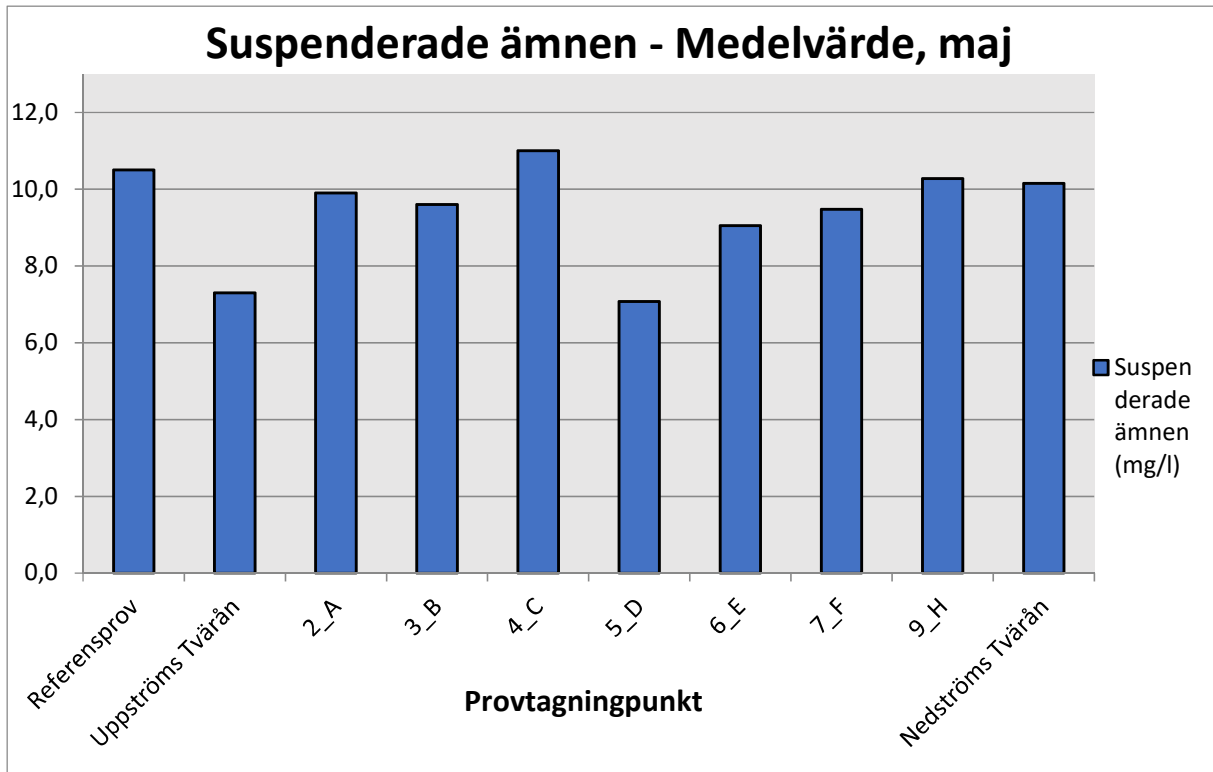


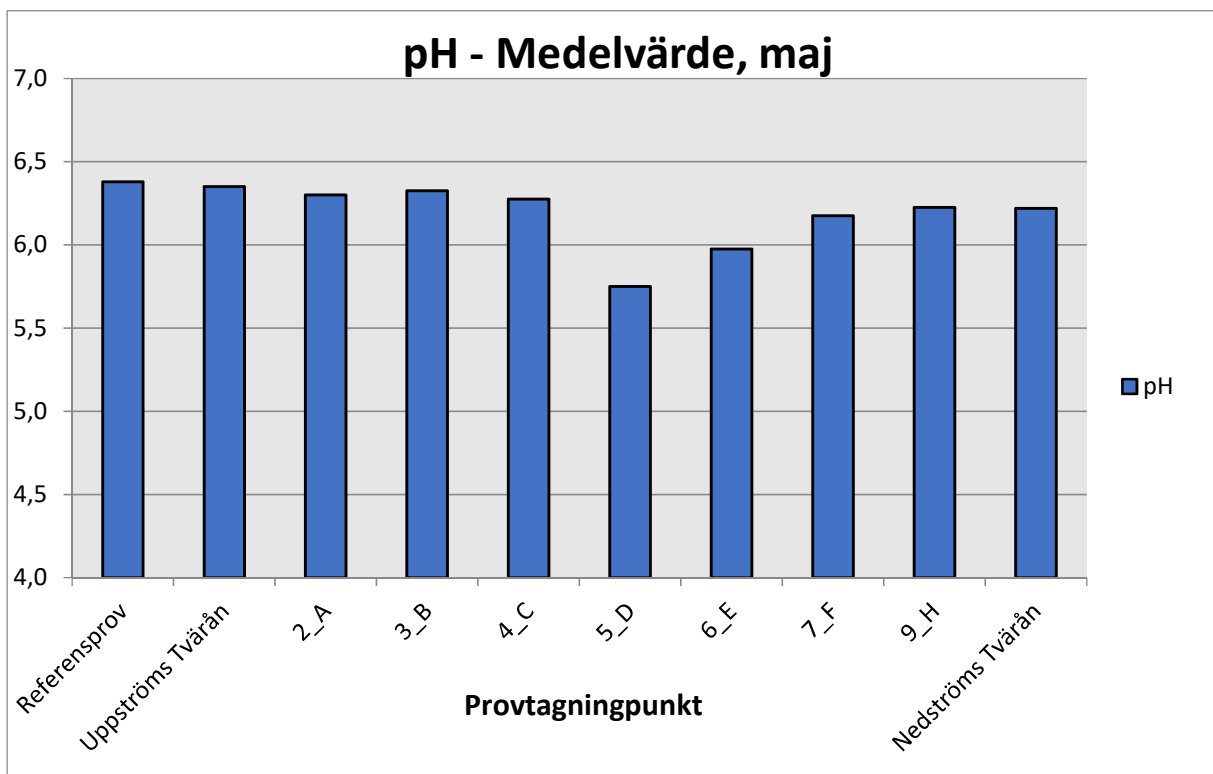
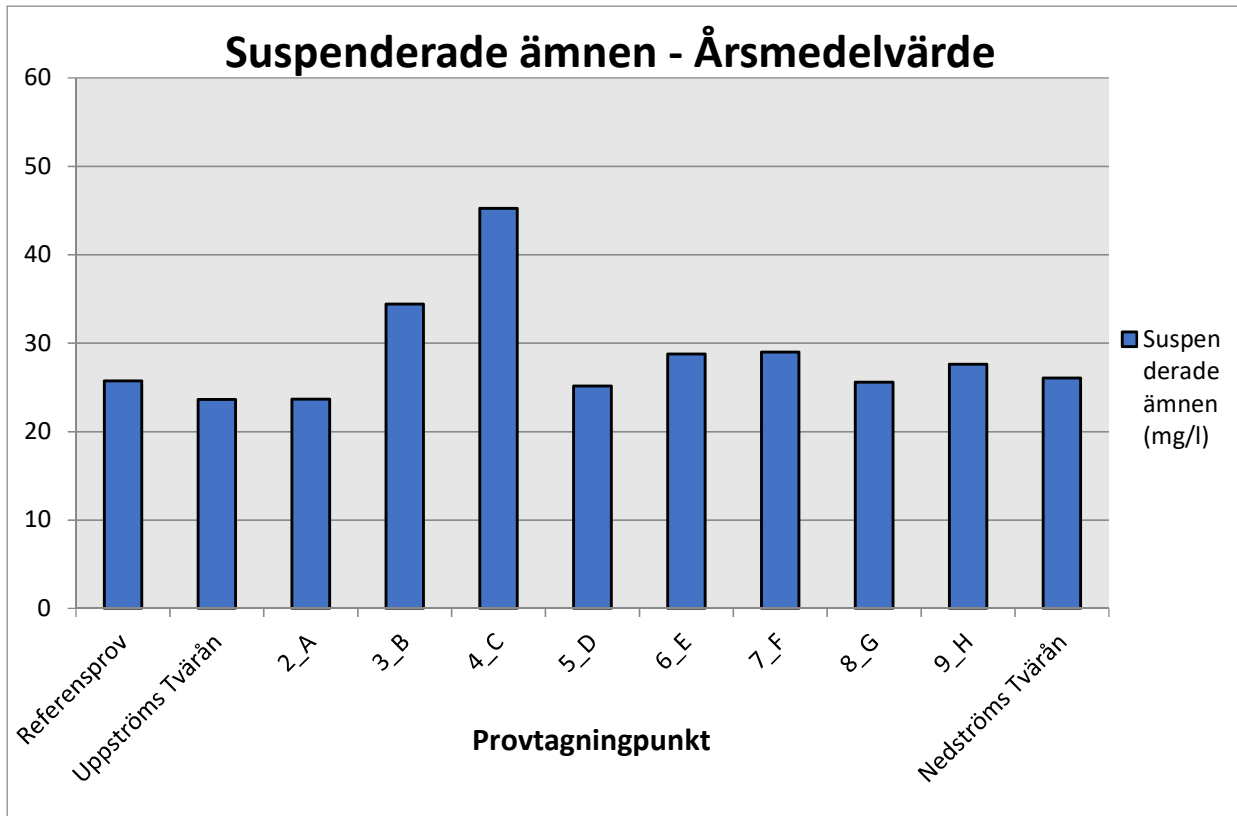


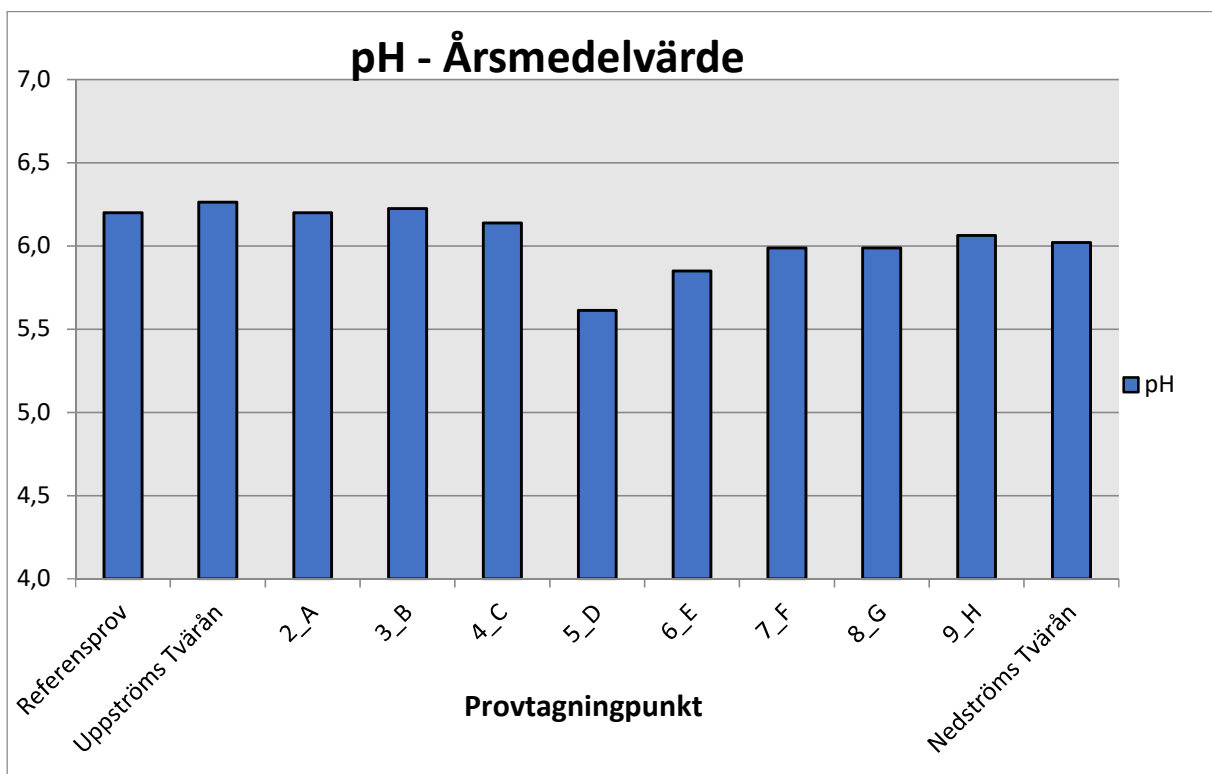
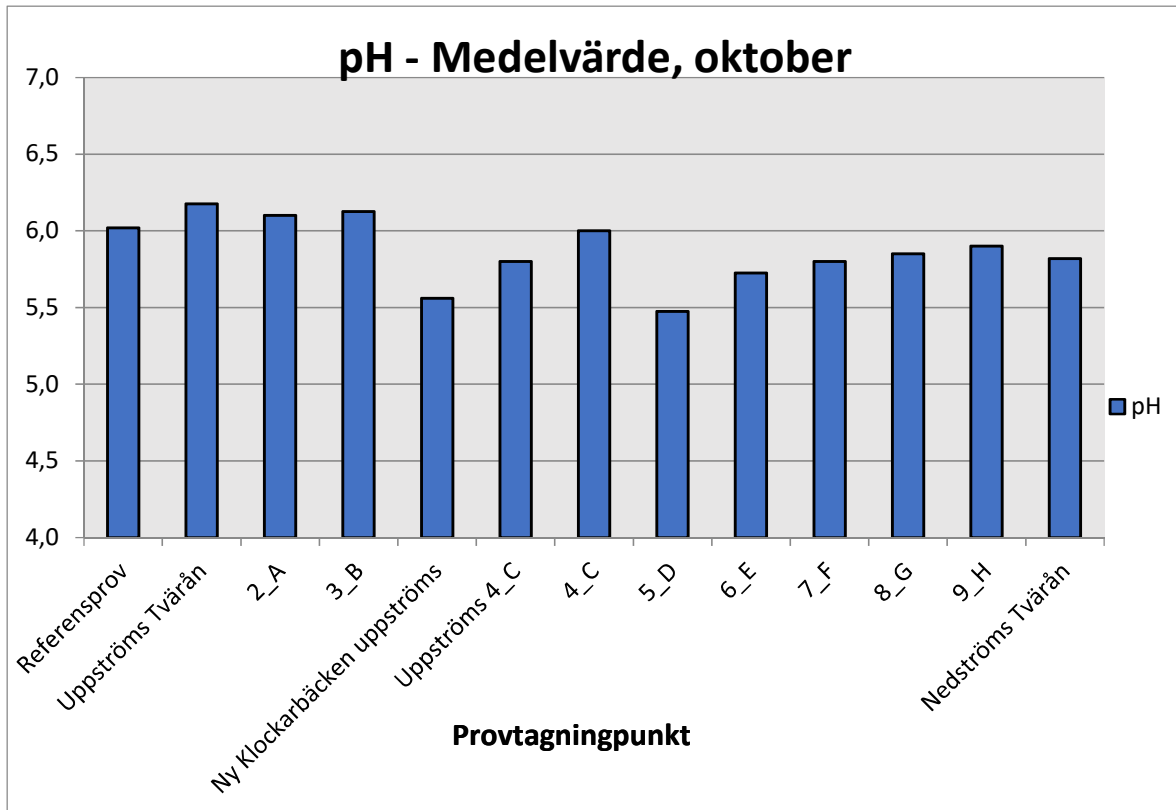
Vattenkemiska parametrar

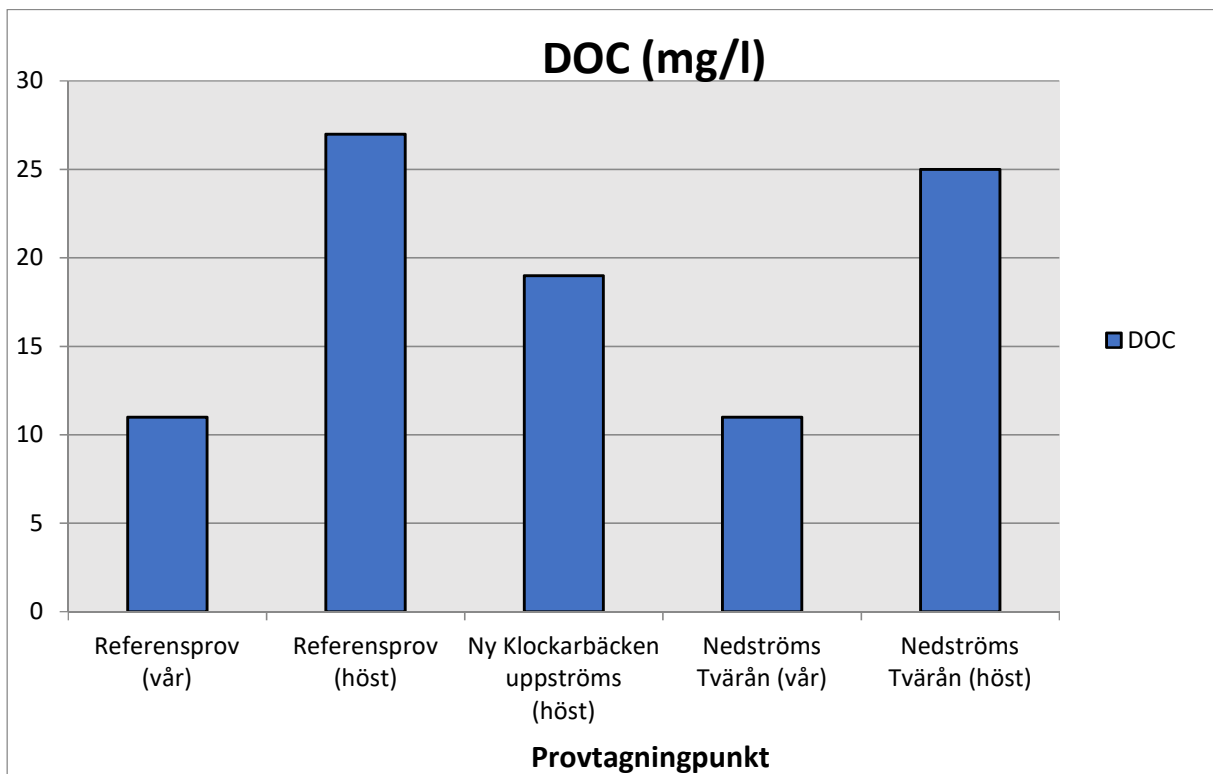
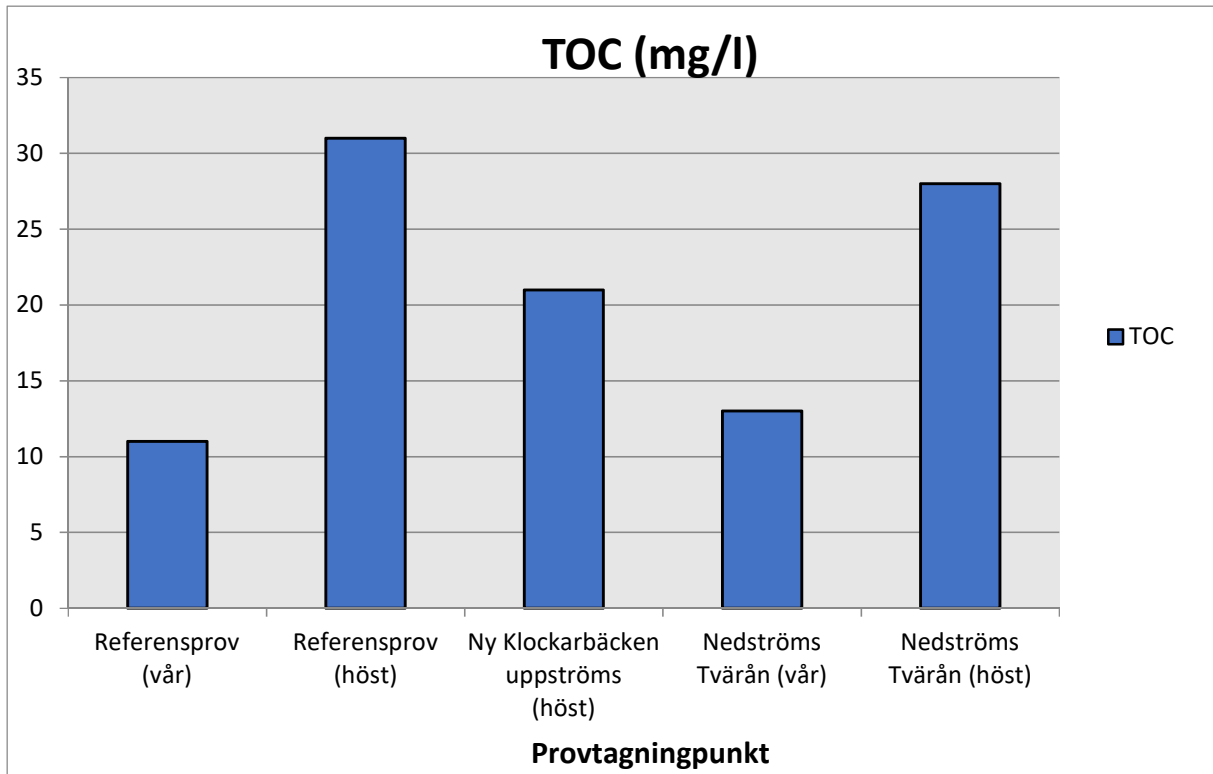


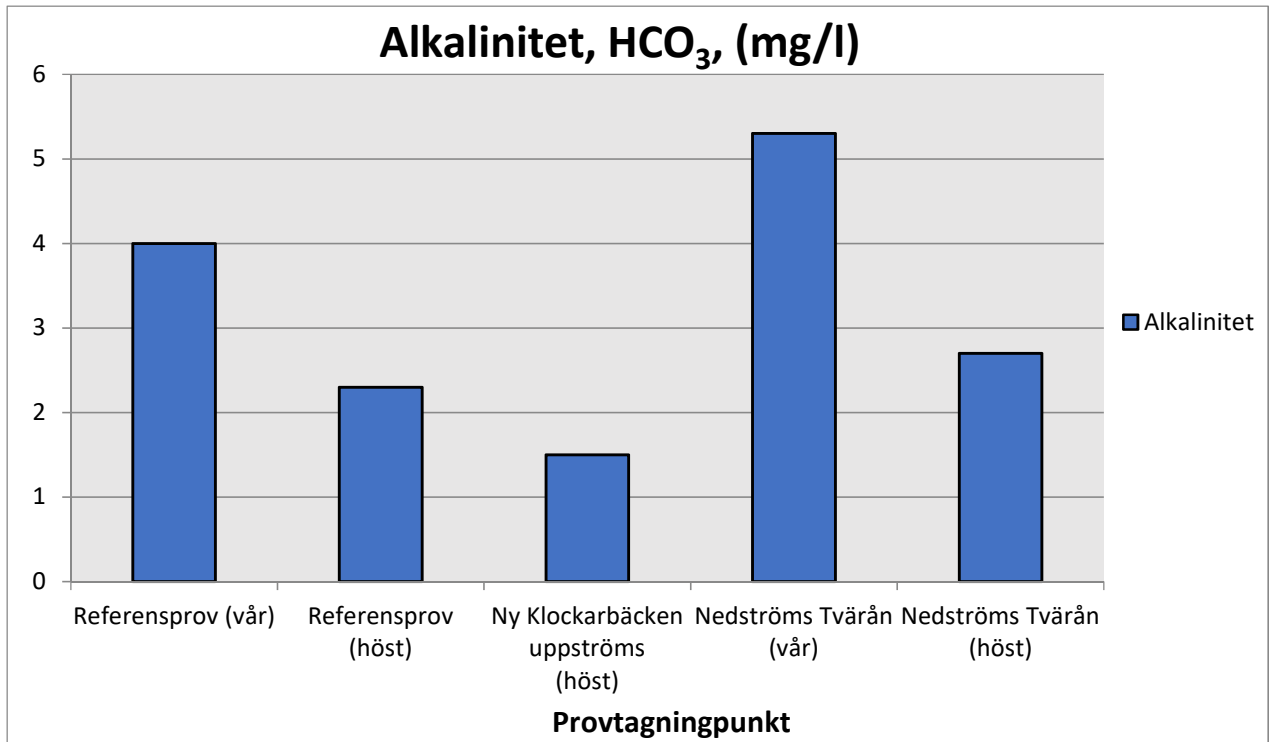












Biotillgänglighet

Koppar (SFÄ)

Provpunkt	Årsmedel koncentration (löst) (µg/L)	MKN årsmedelvärde Biotillgänglig halt (µg/L)	God status om medel koncentration (löst) < MKN	Måttlig status om medel koncentration (löst) > 12 µg/L	Bedömning efter beräkning Biotillgänglig koncentration i Bio-met ver.4.0
Referensprov	1,73	0,5	nej	nej	God status
Uppströms Tvärån	1,91	0,5	nej	nej	God status
2 A	2,15	0,5	nej	nej	God status
3 B	2,23	0,5	nej	nej	God status
4 C	3,49	0,5	nej	nej	God status
5 D	4,95	0,5	nej	nej	God status
6 E	4,24	0,5	nej	nej	God status
7 F	3,98	0,5	nej	nej	God status
8 G	3,99	0,5	nej	nej	God status
9 H	4,39	0,5	nej	nej	God status
Nedströms Tvärån	4,21	0,5	nej	nej	God status
Ny Klockarbäcken uppströms	6,25	0,5	nej	nej	God status

Zink (SFÄ)

Här räknas bakgrunden bort från analyserad halt innan biotillgängligheten beräknas. Bakgrund för zink, mindre vattendrag Norra Sverige, 0,9 µg/L (Bedömningsgrunder för miljö kvalitet sjöar och vattendrag, NV 4913)

Provpunkt	Årsmedel koncentration (löst) (µg/L)	MKN årsmedelvärde Biotillgänglig halt (µg/L)	God status om medel koncentration (löst) < MKN	Måttlig status om medel koncentration (löst) > 19 µg/L	Bedömning efter beräkning Biotillgänglig koncentration i Bio-met ver.4.0
Referensprov	3,91	5,5	ja	nej	
Uppströms Tvärån	4,99	5,5	ja	nej	
2 A	6,59	5,5	nej	nej	God status
3 B	6,69	5,5	nej	nej	God status
4 C	22,1	5,5	nej	ja (Måttlig status)	
5 D	22,73	5,5	nej	ja (Måttlig status)	
6 E	22,23	5,5	nej	ja (Måttlig status)	
7 F	22,73	5,5	nej	ja (Måttlig status)	
8 G	22,35	5,5	nej	ja (Måttlig status)	
9 H	23,35	5,5	nej	ja (Måttlig status)	
Nedströms Tvärån	22,98	5,5	nej	ja (Måttlig status)	
Ny Klockarbäcken uppströms	52,6	5,5	nej	ja (Måttlig status)	

Bly (prio ämne)

Provpunkt	Årsmedel koncentration (löst) (µg/L)	MKN årsmedelvärde Biotillgänglig halt (µg/L)	God status om medel koncentration (löst) < MKN
Referensprov	0,24	1,2	ja
Uppströms Tvärån	0,21	1,2	ja
2 A	0,21	1,2	ja
3 B	0,21	1,2	ja
4 C	0,56	1,2	ja
5 D	0,77	1,2	ja
6 E	0,63	1,2	ja
7 F	0,59	1,2	ja
8 G	0,58	1,2	ja
9 H	0,67	1,2	ja
Nedströms Tvärån	0,63	1,2	ja
Ny Klockarbäcken uppströms	1,04	1,2	ja

Nickel (prio ämne)

Provpunkt	Årsmedel koncentration (löst) (µg/L)	MKN årsmedelvärde Biotillgänglig halt (µg/L)	God status om medel koncentration (löst) < MKN	Måttlig status om medel koncentration (löst) > 16 µg/L	Bedömning efter beräkning Biotillgänglig koncentration i Bio-met ver.4.0
Referensprov	2,13	4	ja	nej	
Uppströms Tvärån	2,46	4	ja	nej	
2 A	3,69	4	ja	nej	
3 B	3,81	4	ja	nej	
4 C	7,94	4	nej	nej	God status
5 D	10,35	4	nej	nej	God status
6 E	9,18	4	nej	nej	God status
7 F	8,74	4	nej	nej	God status
8 G	8,58	4	nej	nej	God status
9 H	8,60	4	nej	nej	God status
Nedströms Tvärån	8,65	4	nej	nej	God status
Ny Klockarbäcken uppströms	18	4	nej	Ja (Måttlig status)	

Bilaga 4. Resultat från provtagning i tabell

Provpunkter	Medelvärden	As	Pb	Cd	Cu	Cr-tot	Hg	Ni	Zn
	Filterade prov	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	ng/l	µg/l	µg/l
Referensprov	Medel maj	0,49	0,18	0,02	1,13	0,42	2,00	1,65	3,53
Referensprov	Medel oktober	0,67	0,30	0,04	2,33	0,68	3,00	2,60	6,10
Referensprov	Årsmedelvärde	0,58	0,24	0,03	1,73	0,55	2,75	2,13	4,81
Uppströms Tvärån	Medel maj	0,47	0,17	0,02	1,20	0,40	2,00	1,68	3,98
Uppströms Tvärån	Medel oktober	0,65	0,24	0,03	2,63	0,61	2,50	3,25	7,80
Uppströms Tvärån	Årsmedelvärde	0,56	0,21	0,03	1,91	0,51	2,33	2,46	5,89
2_A	Medel maj	0,49	0,17	0,02	1,30	0,43		2,23	4,73
2_A	Medel oktober	0,65	0,26	0,04	3,00	0,65	2,67	5,15	10,25
2_A	Årsmedelvärde	0,57	0,21	0,03	2,15	0,54		3,69	7,49
3_B	Medel maj	0,49	0,16	0,02	1,35	0,42		2,33	4,83
3_B	Medel oktober	0,66	0,26	0,04	3,10	0,64	3,00	5,30	10,35
3_B	Årsmedelvärde	0,58	0,21	0,03	2,23	0,53		3,81	7,59
Ny Klockarbäcken uppströms	Medel oktober	0,70	1,04	0,15	6,25	0,67	2,50	18,00	53,50
Uppströms 4_C	Medel höst	0,70	0,44	0,09	4,50	0,64	2,33	11,50	33,00
4_C	Medel maj	0,50	0,60	0,04	2,00	0,42	2,00	5,05	11,50
4_C	Medel oktober	0,65	0,52	0,09	4,98	0,66	2,50	10,83	34,50
4_C	Årsmedelvärde	0,57	0,56	0,06	3,49	0,54	2,33	7,94	23,00
5_D	Medel maj	0,65	0,64	0,05	3,60	0,65	3,00	6,45	13,50
5_D	Medel oktober	0,91	0,90	0,10	6,30	0,92	3,67	14,25	33,75
5_D	Årsmedelvärde	0,78	0,77	0,08	4,95	0,78	3,40	10,35	23,63
6_E	Medel maj	0,59	0,61	0,05	3,03	0,56	2,00	5,85	12,50
6_E	Medel oktober	0,77	0,66	0,09	5,45	0,78	2,50	12,50	33,75
6_E	Årsmedelvärde	0,68	0,63	0,07	4,24	0,67	2,33	9,18	23,13
7_F	Medel maj	0,54	0,60	0,04	2,65	0,47	3,00	5,48	12,50
7_F	Medel oktober	0,75	0,58	0,09	5,30	0,74	2,67	12,00	34,75
7_F	Årsmedelvärde	0,64	0,59	0,07	3,98	0,61	2,75	8,74	23,63
8_G	Medel maj	0,53	0,59	0,04	2,65	0,47		5,40	12,50
8_G	Medel höst	0,72	0,57	0,09	5,33	0,72	3,00	11,75	34,00
8_G	Årsmedelvärde	0,63	0,58	0,06	3,99	0,59		8,58	23,25

9_H	Medel maj	0,54	0,67	0,04	3,03	0,49	2,50	5,45	13,25
9_H	Medel oktober	0,73	0,67	0,09	5,75	0,74	2,67	11,75	35,25
9_H	Årsmedelvärde	0,64	0,67	0,06	4,39	0,61	2,60	8,60	24,25
Nedströms Tvärån	Medel maj	0,53	0,64	0,04	2,85	0,48	2,00	5,55	13,25
Nedströms Tvärån	Medel oktober	0,74	0,63	0,09	5,58	0,74	2,67	11,75	34,50
Nedströms Tvärån	Årsmedelvärde	0,63	0,63	0,06	4,21	0,61	2,40	8,65	23,88
Ekologisk status MKN (Årsmedelvärde)		0,5			0,5 (bio)				5,5 (bio)
Kemisk status MKN (Årsmedelvärde)			1,2 (bio)	0,08 (klass 1)		3,4		4 (bio)	
MKN (Mac)		7,9	14	0,45 (klass 1)			70	34	

Röd text visar halter över MKN (årsmedelvärde)

För zink gäller det halter över medianvärdet för platsspecifika bedömningsgrunder, 19 µg/l

För nickel gäller det halter över medianvärdet för platsspecifika bedömningsgrunder, 16 µg/l