

Projekt

NYKVARNS
KOMMUN



Turingen



Provtagningsrör för artesiskt grundvatten i Turingeån, provpunkt A

Inverkan av artesiskt grundvatten på kvicksilvrets biotillgänglighet i Turingeån.

2017-10-20

Nykvarns kommun

Ronald Bergman

Innehåll

<u>Bakgrund</u>	3
<u>Undersökningen under 2015</u>	3
<u>Resultatredovisning</u>	6

Bakgrund

I Olof Regnells rapport 2011-05-23 ”Analys av faktorer som styr förekomsten av totalkvicksilver och metylkvicksilver i Turingens och Lilla Turingens vattenmassor, plankton och fisk” föreslogs att en studie skulle göras av utströmningszoner för grundvatten i Turingen. Regnell bedömde att sediment i litoralen som är belägna i sådana utströmningszoner skulle kunna vara en källa till MeHg av stor potentiell betydelse.

Till hjälp finns också en av SGU utförd grundvattenkartering av de aktuella utströmningsområdena kring Turingen 1995 – 1996.

Projekt Turingen genomförde därför en riktad undersökning i södra och sydvästra hörnet av sjön Turingen 2012 – 2013. 2014-05-27 presenterades rapporten ”Undersökning av grundvattenutströmningar i Turingen och Turingeån samt analys av total- och metylkvicksilver i några grundvatten och sjövattnenprov”.

Rapportens analysdata visade att halterna total- och metylkvicksilver var lägre i grundvatten än i ytvatten. Tyvärr visade det sig att provpunkternas placering inte blev optimal vilket gjorde det svårt att beräkna effekten av utströmmande vatten på koncentrationerna av total- och metylkvicksilver. Värt att notera är emellertid att låga koncentrationer av kvicksilver i de grundvattenprover som analyserats inte nödvändigtvis betyder att grundvattenutflöden har försumbar effekt på total- och metylkvicksilverkoncentrationerna i Turingens vatten. I synnerhet i litoralen (nära stranden) kan grundvatten orsaka advektiv transport av främst metylkvicksilver från de litorala sedimenten till det överliggande vattnet. I likhet med de litorala sedimenten i Turingen, i vilka mikrobiell aktivitet som orsakar kvicksilvermetylering kan stimuleras av syrefattiga grundvattenutflöden, kan en motsvarande stimulering orsakas av utflödande grundvatten i Turingeån sediment och åbankar. Sådana grundvattenutflöden skulle kunna vara en viktig faktor vad gäller inflödet av metylkvicksilver i Turingen via Turingeån.

I äldre undersökningar, som genomförts 1997-98 i projektet, har däremot påträffats höga total- och metylkvicksilverhalter i anslutning till ett artesiskt grundvattenutflöde. I en provpunkt V2 ca 20 m NO om f.d. Vidbynäsdammen uppgick totalkvicksilverhalterna till mellan 17,9 – 32,3 ng/l och metylkvicksilverhalterna till mellan <0,06 och 5,91 ng/l. I ett grundvattenrör V4 belägen ca 10 m väster om Vidbynäsdammen var medelvärdena Hg tot ca 9 ng/l och MeHg ca 0,11 ng/l.

Det skulle således enligt projektledningen och de överläggningar med Olof Regnell och Markus Meili vara värdefullt att kunna göra en mindre och kompletterande undersökning i Turingeån i anslutning till det relativt stora grundvattenutflöde som har påträffats ca 150 m från sjöns åmynning. Länsstyrelsen gav efter ett möte 2014-11-17 klartecken att genomföra en kompletterande grundvattenundersökning sommaren 2015 med en budget på 60 000 kr. Roger Huononen, (Yoldia Environmental Consulting AB) skulle svara för fältarbetet samt Markus Meili (ITM) skulle ansvara för rapporten. Sammanställningen av denna rapport har emellertid Ronald Bergman, projektledare för Projekt Turingen svarat för.

Undersökningen under 2015

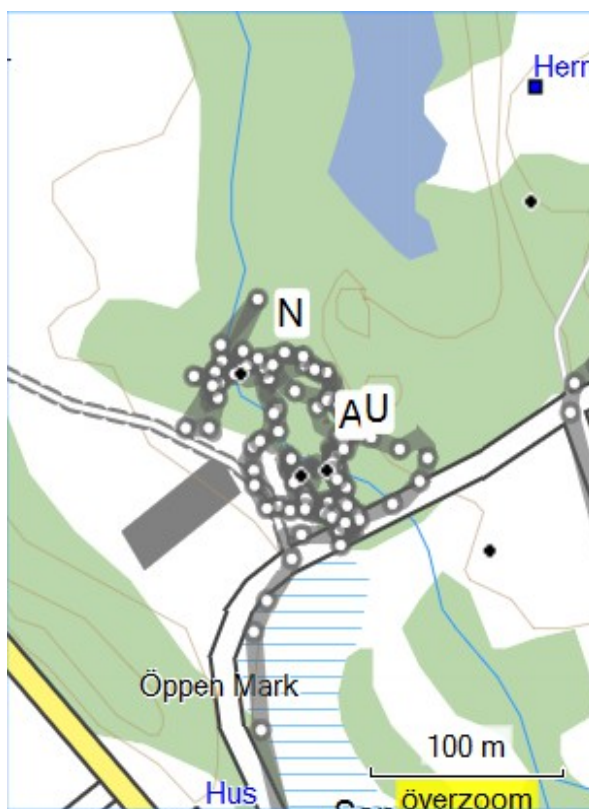
Under våren och försommaren 2015 utarbetades den detaljerade planen för de provtagningar och undersökningar som skulle göras. Då kvicksilverets biokemi brukar uppvisa stora variationer i tid och rum bedömdes det svårt att göra tillförlitliga kvantifieringar med stöd av vanliga fältprovtagningar utan mycket stora insatser. För att i någon mån efterlikna vad som händer i ån

nedströms grundvattenutflödet valdes tre provpunkter ut i ån, en fjärde punkt längre ned i ån hade också varit önskvärd men budgeten skulle inte räckta. Proverna skulle inkuberas under ett antal timmar och dagar och på olika sätt, i dagsljus och i mörker.

Provpunkt U (uppströms), provpunkt A (artesiskt) samt provpunkt N (nedströms), se nedanstående karta.

Positioner (Sweref 99TM):

	Y	X
A	6564802	639194
N	6564851	639160
U	6564805	639208



Fältarbetet med provtagningar i ån genomfördes den 11 augusti 2015. Flödet i ån uppskattades till ca 185 l/s efter avläsning av pegeln vid Kunsbro. Proverna togs i 1,5 liter PET-flaskor och 5 l HDPE-dunkar. Flaskorna och dunkarna var fyllda med kolsyrat vatten fram till provtagningen. Kärnen tömdes och sköljdes tre gånger med provvatten innan provtagning som utfördes för hand med öppningen ”uppströms”. Provtagningen av det artesiska vattnet genomfördes med hjälp av ett rör, som trycktes ned mot grundvattenutflödet. Det artesiska trycket gjorde att grundvattnet steg upp ovanför åns vattenyta så att vattnet kunde samlas i en ren plastpåse. Flödet kunde då bestämmas till ca 0,5 l/s. Vid varje provpunkt utnyttjades en multisond, som mätte konduktivitet, pH, redox, syre, temperatur och turbiditet. För att uppnå analysstabilitet får sonden ligga på provpunkten ca 20 minuter.

I provpunkterna U respektive N togs prover i 12 PET-flaskor + Extraprover (vit dunk) + Blindprov (röd dunk med lock som öppnades och stängdes). I provpunkt A togs prov i 2 PET-flaskor.

IVL-flaskor (HDPE) 250 ml och 125 ml användes för kvicksilverproverna. Proverna konserverades med HCl 37 % med 50 respektive 25 droppar, vilket motsvarar ca 1,25 respektive 0,625 ml.



Provtagning i Turingeån, provpunkt U

Sent på eftermiddagen den 11 augusti 2015 genomfördes den första konserveringen av uttagna prover (N1, A1, U1) samt sondmätningar. Vidare placerades i backar täckta med presenning 8 N-flaskor + N-dunk + blindprov samt 8 U-flaskor + U-dunk + blindprov under tak i Roger Huononens carport (Mörkerflaskor). Slutligen hängdes 2 N-flaskor och 2 U-flaskor upp under ett träd (Ljusflaskor).



Mörkerflaskor och dunkar placerade under presenning under tak i carport



Ljusflaskor i träd

Den 13 augusti 2015 genomfördes den andra provtagningen med konservering och sondmätning. Två PET-flaskor åtgick per provpunkt (N2, U2). Proverna N1, A1, U1, N2 och U2 skickades med företagspaket till IVL i Göteborg.

Den 28 augusti 2015 på eftermiddagen genomfördes den tredje provtagningen med konservering och sondmätning (N3, U3). Nu togs också prov på ljusflaskorna N3L, U3L). Proverna skickades till IVL den 31 augusti 2015. Sondmätning genomfördes också på HDPE-dunkarna N3D och U3D samt på blankvattendunkarna.

Resultatredovisning

Tidpunkt	Miljö	Prov A=artesisikt U=uppströms N=nedströms	Konduktivitet uS/cm	pH	Redox V	Löst syre mg/l	Löst syre % mättnad	Temperatur °C	Turbiditet FNU	TotHg ng/l	MeHg ng/l	MeHg % TotHg
(0)=start	I fält	A	461	6,41	0,06	0	0	7,8	0			
(0)=start	I fält	U	163	6,87	0,06	8,4	89	17,7	20....40			
(0)=start	I fält	N	185	6,74	0,08	7,8	80	16,6	20....40			
(1)=1/4 d	PET	A	467	6,41	0,08	4,1	45	19,9	0	3,3	<0,06	<2%
(1)=1/4 d	PET	U	163	6,60	0,18	9,6	105	19,8	20....30	16,4	0,69	4,2%
(1)=1/4 d	PET	N	187	6,54	0,18	9,3	102	20,4	20....30	19,3	0,67	3,5%
Inkubation 1												
(2)= 2d	PET	U	160	6,19	0,21	8,6	90	17,7	10....20	21,3	0,77	3,6%
(2)= 2d	PET	N	184	6,26	0,23	9,0	92	16,9	10....20	17,3	0,65	3,8%
Inkubation 2												
(3)= 17d	PET	U	162	6,28	0,22	9,0	100	20,1	10....20	20,4	0,65	3,2%
(3)= 17d	PET	N	185	6,29	0,25	8,2	90	19,8	10....20	17,6	0,57	3,2%
(3)= 17d	PET	N duplikat	185	6,16	0,22	8,0	86	18,4	10....20			
(3)= 17d	PET	U ljusexpon	162	6,38	0,23	11,2	127	21,2	10....20	19,2	0,57	3,0%
(3)= 17d	PET	N ljusexpon	184	6,48	0,22	10,5	119	21,3	10....20	25,4	0,52	2,0%

Syftet med den här studien var att se om det syrefattiga grundvattnet rikt på reducerat järn, som tränger fram på flera ställen utefter Turingeåns nedre delar på en sträcka av ca 150 m stimulerar kvicksilvermetylering. Genom att inkubera de uttagna proverna i 2 respektive 17 dygn samt förvara proverna i mörker respektive dagsljus var avsikten att eventuell metylering skulle kunna följas upp.

Emellertid visar analysresultaten att ingen mätbar metylering har inträffat. Ingen skillnad har uppmätts mellan de prover som togs direkt och de prover som inkuberats i olika miljöer. Slutsatsen av den här undersökningen bör därför bli att det artesiska grundvattnet inte är huvudorsak till att metylkvicksilver bildas i ån. Men en hypotes kan vara att mikrobiell aktivitet i åns sediment och åbankar i kombination med det artesiska grundvattnet sannolikt skulle kunna trigga metyleringen.

Det är således fortfarande oklart varför kvicksilver metyleras i Turingeån. Frågorna är fortfarande många och det finns kanske anledning att påminna om några närliggande synpunkter som Olof Regnell framförde i sin rapport 2011-05-23 nämligen: ”Hg-omsättningen i Turingen och L Turingen är mycket intressant och sjöarna borde därför utnyttjas för forskning. Ett samarbetsprojekt om Turingen som drivs av miljökonsulter tillsammans med forskare har förutsättningar att leda till ny kunskap om kvicksilvrets miljö kemi till gagn för skötseln av sjöar och vattendrag i allmänhet och för Turingeprojektet i synnerhet.”