

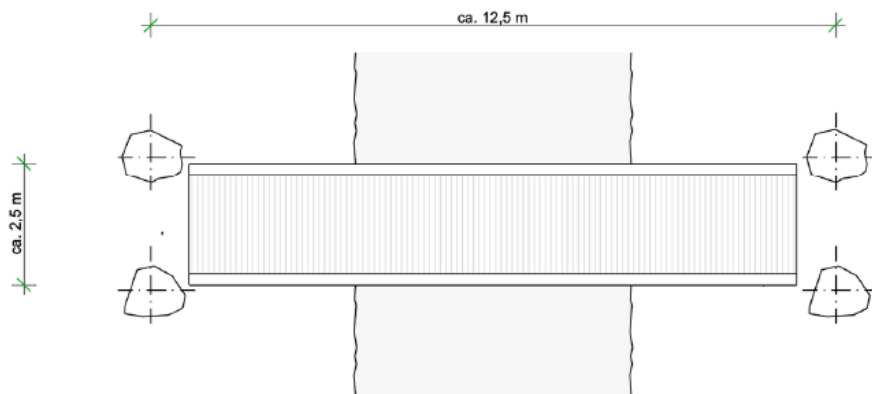
Bro över Igelbäcken – Urlakning av koppar

Emma Svensson Akusjärvi, Hans von Stedingk
Goodpoint 2022-03-01

Som samarbetsprojekt för ingenjörer och arkitekter på KTH planeras att den nuvarande bron över Igelbäcken på Järvafältet ska ersättas av en ny bro. Enligt Träskyddsföreningen kommer Sandåsa i Strängnäs att bistå med virke för byggandet av bron. Det virket som planeras användas är impregnerat med Wolmanit CX8 WB. Virke av klass NTR AB kommer användas till den största delen av bron. Virke av klass NTR A kommer användas vid bronns två baser. Både NTR AB och NTR A-virke från Sandåsa har fått bedömningen Rekommenderas i Byggvarubedömningen.

Wolmanit CX8 WB innehåller koppar som huvudsaklig biocid. Koppar tillsätts i form av kopparkarbonat, samt Cu-HDO (Bis(N-Cyclohexyldiazoniumdioxy)koppar). Koppar förväntas urlakas i form av kopparjoner. Beräkningen nedan avser endast kopparinnehållet i det impregnerade virket, och hur mycket kopparjoner som riskerar att urlakas till den närliggande vattenmiljön.

Skiss från beskrivningen från KTH



Mått enligt beskrivning

Gångyta:

Längd: 11,4 m

Bredd: 2,0 m

Antagande för beräkningen

- Gångytan har antagits vara en jämn platta utan mellanrum i trallen. Inga stöd Stolpar har tagits med i beräkningen.
- Arean för båda räcken tillsammans antas utgöra en lika stor yta som gångytan.
- Virkets tjocklek antas vara 45 mm för NTR AB och 70 mm för NTR A.
- Bron fästes i fyra stenar som grävs ner i marken vid bronns baser. I dessa borrar hål där 4 pålar av rostfritt stål fäster bron i marken. Virke som används i markkontakt och bärande delar är av klass NTR A. Ett antagande om att 10% av bron kommer utgöras av NTR A-virke har gjorts.
- Hela gångytan och räckenas area antas vara exponerade mot regn.
- All koppar som urlakas antas slutligen hamna i Igelbäcken.

Igelbäcken

Medelvattenföring: 120 liter/sekund (1).

Vattenflöde per år: 3 784 320 000 liter

Beräkning

Volymen för gångytan och de båda räckena beräknas med ovan antaganden vara $2,1 \text{ m}^3$. Den totala halten kopparjoner i Wolmanit CX8 WB är 8%. Volymen för virke av NTR A-klass beräknas vara 10% av gångytan. Det ger en volym på $0,16 \text{ m}^3$. NTR A-virke har en splintvedsandel på 34% (2) och impregneringsmedlet Wolmanit CX8 WB har en retention på 18 kg/m^3 i virket (3). Detta ger en kopparhalt på 78 g koppar i NTR A-virket. Med antagandet att NTR AB-virke har en splintvedsandel på 40% (4) och att retentionen av Wolmanit CX8 WB i virket är $9,0 \text{ kg/m}^3$ (3) ger det en kopparhalt på 566 gram koppar i NTR AB-virket i bron. Med dessa beräkningar innehåller bron totalt 644 gram koppar.

Det finns ett antal olika studier på urlakning av kopparjoner ur virke i utomhusmiljö. En studie från DTI baserad på både experimentella och beräknade data rapporterade en urlakning på runt 5% ur vertikala och horisontella brädor under ett års tid. Samma studie visade på att över en 20 år lång period urlakades mellan 8 och 15% koppar totalt. (5) I en annan studie från Sveriges Provnings- och Forskningsinstitut uppmättes en urlakning av kopparjoner på 22% ur horisontella brädor utomhus under ett års tid. (6) IVL har studerat urlakning ur virkespaket lagrade utomhus. Där uppmättes urlakningen under tre månaders tid till 4 mg koppar per liter regnvatten. (7) Urlakningen av koppar är som högst för nyproducerat virke under det första året, för att sedan avta över tid. (8)

Nedan beräkning på urlakning av kopparjoner baseras på vattenflödet i Igelbäcken under ett år. Därför har värden för urlakning under det första året använts. För att få representativa data för virke i en bro har värden för urlakning ur vertikala och horisontella brädor använts.

Baserat på ovan beräknade mängder koppar i virket och den lägsta rapporterade urlakningen på 5% skulle 32 gram koppar urlakas under ett år. Antas i stället urlakningen vara 22% skulle 142 gram koppar urlakas under ett års tid. Det årliga flödet i Igelbäcken är 3,8 miljarder liter vatten. Den beräknade mängd kopparjoner som urlakas skulle därmed ge en tillskottskoncentration av kopparjoner under det första året på mellan $0,009 \text{ }\mu\text{g/liter}$ och $0,04 \text{ }\mu\text{g/liter}$ på grund av bron över Igelbäcken. Baserat på studien ovan förväntas urlakningen under de kommande åren vara i storleksordningen 8–15%. (5) Detta skulle motsvara en urlakning på 2–5 gram koppar per år. Det motsvarar i sin tur en tillskottskoncentration av kopparjoner i Igelbäcken på $0,0007\text{--}0,0013 \text{ }\mu\text{g/liter}$.

Slutsats

År 2016 var Igelbäckens kopparhalt $2,2 \text{ }\mu\text{g/liter}$ (1). Med ovan antaganden skulle bron över Igelbäcken kunna öka kopparkoncentrationen i vattendraget med mellan ungefär 0,5–2% på ett år. Den högsta koncentrationen av koppar som uppmätts i Igelbäcken var 2001 och var då $5,0 \text{ }\mu\text{g/liter}$. Det lägsta värdet var 2005 då kopparkoncentrationen var $2,0 \text{ }\mu\text{g/liter}$ (1). Som värde för löst medelkoncentration av koppar för att ett vattendrag inte ska klassas som "god" kemisk status är på $3,3 \text{ }\mu\text{g/liter}$ (9). Det finns studier på att mark intill kopparimpregnerat virke inte visar på förhöjda kopparhalter på grund av urlakning. I ovan beräkning har dock inga antaganden kring hur mycket koppar som binds upp i mark eller den biotillgängliga halten koppar gjorts. Beräkningen är enbart baserad på mängd kopparjoner som kan urlakas ur virket.

Referenser

1. Miljöbarometern, Igelbäcken. [Online] [Citat: den 15 02 2022.]
<https://miljobarometern.stockholm.se/vatten/vattendrag/igelbacken/>.
2. N, Terziev och S, Breyne. *Splintandel i impregnerat virke för användningsklass NTR A (i mark kontakt)*. u.o. : SLU, 2021.
3. NWPC Approval List . [Online] [Citat: den 17 02 2022.]
<https://www.nwpc.eu/index.php/2021/07/15/approval-list-nr-100-published/?lang=sv>.
4. N, Terziev. Personlig kommunikation 2021-05-01.
5. Morsing, N och Klamer, M. *Comparison of laboratory and semi-field tests for the estimation of leaching rates from treated wood – part 1: above ground (UC 3)*. u.o. : IRG, 2010.
6. Johansson, P, Jermer, J och Johansson, I. *Fältförsök med träskyddsmedel för klass AB - Delrapport nr 2. Resultat efter 5 års exponering*. u.o. : SP Sveriges Provnings- och Forskningsinstitut, 2001.
7. Nerentorp, M, Eliaeson, K och Breyne, S. *Urlakning av koppar från lagrat impregnerat virke*. 2018.
8. Edlund, M-L, Jermer, J och Johansson, I. *Fältförsök med träskyddsmedel - Slutrapport - Resultat efter 10 års exponering*. u.o. : SP Sveriges Provnings- och Forskningsinstitut, 2006.
9. Vattenmyndigheten, Havs och. *Miljögifter i vatten – klassificering av ytvattenstatus*. 2016.