



Nr C 269
December 2017

Översikt koppar

Koppar i byggprodukter

Elin Belleza, Carina Loh Lindholm



I samarbete med Basta Online AB

Författare: Elin Belleza, Carina Loh Lindholm, IVL Svenska Miljöinstitutet

Medel från: Basta Online AB

Rapportnummer C 269

ISBN 978-91-88787-04-0

Upplaga Finns endast som PDF-fil för egen utskrift

© IVL Svenska Miljöinstitutet 2017

IVL Svenska Miljöinstitutet AB, Box 210 60, 100 31 Stockholm

Tel 010-788 65 00 // Fax 010-788 65 90 // www.ivl.se

Rapporten har granskats och godkänts i enlighet med IVL:s ledningssystem

Förord

I denna rapport ges en kunskapsöversikt avseende förekomst av koppar i den svenska miljön, gränsvärden för koppar, samt byggprodukters betydelse för spridning av koppar i miljön. Syftet med sammanställningen är att klargöra hur koppar i byggprodukter omfattas av Bastasystemet i dagsläget, och ge grund för bedömning om det finns behov av ytterligare begränsning av koppar i byggprodukter eller ej.

Basta-systemet syftar till att fasa ut särskilt farliga ämnen från bygg- och anläggningsprodukter. Vid bedömning av om en artikel (vara eller produkt) uppfyller Bastas kriterier, kontrolleras om artikelns ingående kemiska ämnen har hälso- och miljöfarliga egenskaper som begränsas av kriteriekraven i Basta-systemet. Bastas kriterier har sin utgångspunkt i kemikalielagstiftningen REACH samt lagstiftningen för klassificering och märkning av kemiska produkter, CLP.

Koppar i fast form är inte begränsad enligt REACH, och bedöms vanligen inte heller uppfylla kriterier för klassificering enligt CPL. Detta medför att koppar i fast form inte heller omfattas av några begränsningar i Bastasystemets kriterier i dagsläget. Dock förekommer klassificering för kopparpulver, koppargranulat, kopparföreningar och kopparjoner som medför begränsningar i Basta-systemet.

Innehållsförteckning

Sammanfattning.....	5
Summary	6
Koppars påverkan på hälsa och miljö.....	7
Källor till koppar i miljön	7
Koppar i vattenmiljön.....	8
Koppar i slam.....	9
Diskussion – bör koppar i byggprodukter begränsas i Bastasystemet?	11

Sammanfattning

I denna rapport ges en kunskapsöversikt avseende förekomst av koppar i den svenska miljön, gränsvärden för koppar, samt byggprodukters betydelse för spridning av koppar i miljön. Syftet med sammanställningen är att klargöra hur koppar i byggprodukter omfattas av Bastasystemet i dagsläget, och ge grund för bedömning om det finns behov av ytterligare begränsning av koppar i byggprodukter eller ej.

Basta-systemet syftar till att fasa ut särskilt farliga ämnen från bygg- och anläggningsprodukter. Vid bedömning av om en artikel (vara eller produkt) uppfyller Bastas kriterier, kontrolleras om artikelns ingående kemiska ämnen har hälso- och miljöfarliga egenskaper som begränsas av kriteriekraven i Basta-systemet. Bastas kriterier har sin utgångspunkt i kemikalielagstiftningen REACH samt lagstiftningen för klassificering och märkning av kemiska produkter, CLP.

Koppar i fast form är inte begränsad enligt REACH, och bedöms vanligen inte heller uppfylla kriterier för klassificering enligt CPL. Detta medför att koppar i fast form inte heller omfattas av några begränsningar i Bastasystemets kriterier i dagsläget. Dock sker spridning av koppar från dessa produkter både till avloppsslam och till vattenmiljön. Kopparinnehållande byggprodukter som kopparledningsrör bidrar till att höja halten koppar i avloppsslam (som kan spridas på åkermark) och i vattenmiljön. Naturvårdsverket konstaterar att negativa effekter av koppar inte sker på åkermark idag, men att marginalen för att negativa mikrobiologiska effekter ska ske är liten. Detta är ett problem då ökad återföring av fosfor från slam är önskvärd ur resurseffektivitets- och kretsloppssynpunkt. Å andra sidan finns studier som visar att grödorna inte tar upp mer koppar trots högre kopparhalt i jorden. Både koppar- och fosforinnehållet i slam avgör hur mycket slam som får spridas per hektar och år. Kopparhalten i slam varierar över landet. Åkermarkens befintliga kopparinnehåll varierar också över landet, och i vissa områden begränsar detta på grund av lagkrav möjligheten att sprida slam på åkermarken.

När det gäller vattenmiljön är kopparhalter i vatten som överskrider gränsvärdena inte ett generellt problem över hela Sverige. Där gränsvärdena överskrids finns enligt vattenmyndigheterna ofta en punktkälla. Det är dock inte så att punktkällorna är den största källan till koppar i miljön generellt.

Bastas kriterier är generella och tar inte hänsyn till lokala förutsättningar, detta måste istället göras inom ramen för riskbedömning vid specifika tillämpningar. I miljöer med förhöjda kopparhalter kan det finnas anledning att lokalt se över restriktioner på kopparinnehåll i byggprodukter.

Underlaget som tagits hänsyn till i denna utredning bedöms inte i dagsläget utgöra anledning att införa ytterligare begränsningar av koppar i Bastasystemet. Basta kommer att följa utvecklingen och kontinuerligt utvärdera behovet av en eventuell framtida begränsning.

Summary

This report provides a knowledge overview regarding the presence of copper in the Swedish environment, threshold values for copper, and the importance of construction products for the spread of copper in the environment. The purpose of the compilation is to clarify how copper in construction products is covered by the Basta system, and to assess whether there is a need for further limitation of copper in construction products or not.

The Basta system aims to phase out dangerous substances from building- and construction products. Basta's criteria are based on the chemical legislation REACH and CLP, classification and labeling of products. Basta restricts contents of certain chemical substances with certain health and environmental hazard properties that are limited by the criteria requirements in the Basta system.

Solid-state copper is not limited according to REACH, nor is it usually considered to meet the criteria for classification according to CPL. This means that solid-state copper is not subject to any restrictions in the Basta system. However, the spread of copper from these products occurs both to sewage sludge and to the aquatic environment.

Copper-containing building- and construction products such as copper pipes contribute to increase the level of copper in sewage sludge and in the aquatic environment. The Swedish Environmental Protection Agency finds that negative effects of copper do not occur on arable land today, but that the margin for negative microbiological effects is small. This is a problem as increased recovery of phosphorus from sludge is desirable from resource efficiency and cyclical point of view. On the other hand, studies show that the crops do not absorb more copper despite higher copper content in the soil. Both the copper and phosphorus content in sludge determine the amount of sludge that can be spread per hectare and year. Copper content in sludge varies across the country. The existing copper content in the farmland also varies across the country, and in certain areas, due to legal requirements, it limits the possibility of spreading sludge on the farmland.

In the aquatic environment, copper levels in water that exceed threshold values are not a general problem across Sweden. Where the threshold values are exceeded, water authorities often find a source of points. However, it is not the case that the point sources are the main source of copper in the environment in general.

Basta's criteria are general and do not take into account local conditions, instead, this must be done in the context of risk assessments in specific applications. There may be reasons to introduce local restrictions on copper containing building materials in specific local areas with increased copper levels.

The basis taken into consideration in this investigation is currently not considered to be a reason for introducing additional restrictions on copper in the Basta-system. Basta will follow the development and continuously evaluate a possible future constraint.

Koppars påverkan på hälsa och miljö

Koppar är en livsnödvändig metall, men för hög kopparhalt är skadligt för människorⁱ och för vattenlevande organismerⁱ.

Vi exponeras för koppar främst genom livsmedel och genom dricksvatten, till följd av att vattenledningar till stor del utgörs av kopparrör. Det är sällsynt att rekommenderade gränsvärden för intag av koppar överskrids via dessa spridningsvägar. Den akuta effekten av för hög kopparexponering utgörs av kräkningar, illamående och diarréer. På sikt kan för hög exponering av koppar orsaka leverskador. Den europeiska myndigheten för livsmedelssäkerhet (Efsa) har satt en övre gräns för acceptabelt intag på 5 mg per dag för vuxna. I Sverige finns ett nationellt gränsvärde för koppar i dricksvatten som uppgår till 0,2 mg/l.ⁱⁱ

I miljön avgörs den toxiska effekten till stor del av kopparens biotillgänglighet. Biotillgängligheten styrs av omgivningens lokala förutsättningar där pH och förutsättningen för att bilda organiska komplex är exempel på styrande parametrar.ⁱⁱⁱ Koppar i fri form är mycket giftigt för vattenlevande organismer och kan enligt klassificeringen i CLP ge skadliga långtidseffekter i vattenmiljön. I Sverige får man inte tillföra slam på åkermark om halten koppar överstiger 40 mg koppar per kg TS (torrsubstans) (SNFS 1994:2)^{iv}. Gränsvärdena för god status för inlandsytvatten är 0,5 µg/l biotillgängligt koppar för kustvatten och vatten i övergångszon är gränsvärdena 2,6 µg/l för Västerhavet och 0,87 µg/l för Östersjön (HVMFS 2013:19)^v.

Källor till koppar i miljön

Den dominerande källan till spridning av koppar till luft är enligt Naturvårdsverket trafiken, till följd av koppar i bromsbelägg, medan de dominerande källorna till vatten är avloppsreningsverk och pappers- och massaindustrin^{vi}.

Spridningen av koppar från olika källor når olika recipienter som mark, vatten, dagvatten och via dagvatten eller avlopp till reningsverk. När det gäller yttre byggprodukter som tak och fasader så kan koppar spridas med dagvatten antingen till lokala recipienter eller till avloppsreningsverken. För koppar från vattenledningsrör så tar avloppsreningsverken emot kopparn, som delvis ansamlas i slammet, och även emitteras till vattenmiljön^{vii}. Ett mjukare dricksvatten korroderar kopparrören i betydligt mindre utsträckning. Avhärdning av vatten eller byte av vattentäckt kan sänka kopparhalterna i vattnet och därmed även i slammet^{xi}.

I en teoretisk studie av kopparflöden i Stockholm ges en uppfattning om mängder och recipienter från olika källor (Amneklev m.fl., 2016)^{viii}. Med hjälp av bland annat nationell statistik över kopparinnehållande produkter, produkters beräknade livslängd, deras kopparinnehåll samt läckagehastigheter uppskattades inflöde, utflöde och emissioner av koppar från olika material för 2013, vilka jämfördes med data från 1995. Författarna skriver att det även finns andra källor till koppar i miljön än de som tagits upp i studien.

Enligt studien så ökade inflödet och utflöde av koppar i Stockholm från 1995 till 2013. Ökningen av utflödet beror enligt författarna till största delen på fler bilar vilket bidrar till ökade emissioner från bilars bromsbelägg. I Tabell 1 listas olika källor till koppar i miljön. Enligt studien gav vattenledningar det största bidraget till koppar år 1995, medan bilars bromsbelägg beräknades ge det största bidraget 2013. Notera dock att de primära mottagarna för koppar från de olika källorna inte

är desamma. Emissionerna av koppar från vattenledningar har enligt studien minskat från 1995 till 2013, vilket enligt artikeln delvis kan bero på att användningen av mängden vatten per person har minskat. Koppar från vattenledningar kommer primärt till avloppsreningsverk, medan koppar från bromsbelägg i första hand hamnar i dagvatten och jord. Ca 55 % av all koppar i slam beräknades komma från vattenledningar år 2013 (1995 var siffran 75 %). Dagvatten med koppar från bland annat bilar och byggnader (tak) bidrar också till kopparhalten i slam eftersom en del av dagvattnet leds till avloppsreningsverken.

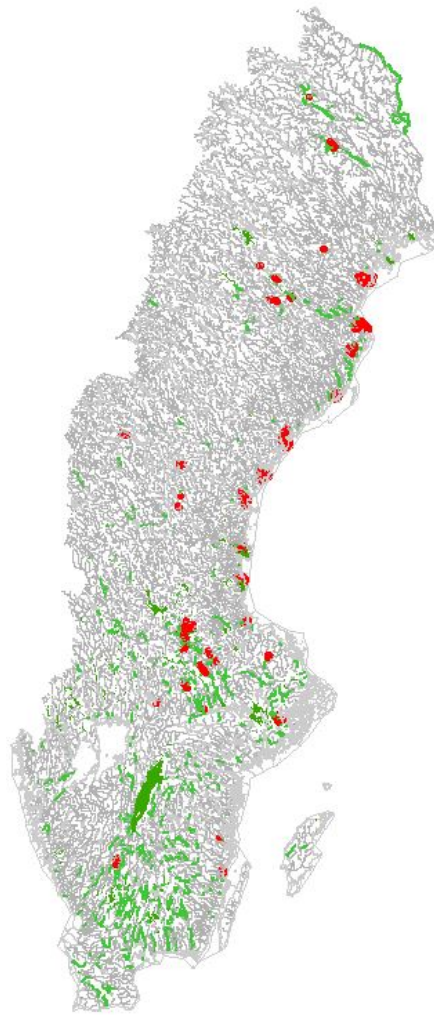
Tabell 1: Beräknade emissioner av koppar till Stockholmsmiljön från olika källor 1995 och 2013 i kg/år samt primär mottagare av emissionerna. Även andra källor finns, som inte uppskattades i studien.

Källa	kg/år (1995)	kg/år (2013)	Primär mottagare
Vattenledningar	4300	3500	Avloppsreningsverk
Tak	1200	1200	Dagvatten
Elektriska jordningskablar	470	1100	Jord
Kontaktkablar Svensk järnväg	1200	2000	Dagvatten/jord
Båtbottenfärg	700	1500	Vatten/jord
Slitning av asfalt	400	1000	Dagvatten/jord
Bromsbelägg bilar	3900	5800	Dagvatten/jord
Summa	>12 000	> 16 000	

Koppar i vattenmiljön

Gränsvärden för koppar i vattenmiljön baseras idag på biotillgänglig halt (HVMFS 2013:19)^v. Gränsvärdena för god status överskrids i vissa vattenförekomster, och enligt kontakt med vattenmyndigheterna är det ofta små vattenförekomster med en punktkälla i vilka gränsvärden överskrids. Tillräckligt underlag saknas dock enligt Vattenmyndigheterna för att kunna göra tillförlitliga påverkansbedömningar^{viii}. Punktkällorna som gör att gränsvärdena överskrids behöver inte på något sätt vara från de källor som av Naturvårdsverket pekas ut som de största generella källorna för spridning av koppar till luft och vatten.

För inlandsytvatten är gränsvärdet för god status 0,5 µg/l biotillgängligt koppar, och för kustvatten och vatten i övergångszon är gränsvärdena för god status 2,6 µg/l för Västerhavet och 0,87 µg/l för Östersjön (HVMFS 2013:19)^v. Inte alla vattenförekomster i Sverige där provtagning sker har kunnat beräknas för biotillgänglig halt av koppar då det saknats tillräcklig dataunderlag^{viii}. Många data som halten biotillgänglig koppar beräknas på kommer från den nationella miljöövervakningen, vilken inte särskilt tittar på punktkällor till kopparutsläpp^{viii}.



Figur 1: Vattenförekomster i Sverige där beräkningar gjorts för biotillgänglig halt koppar. Röda markeringar indikerar att gränsvärdet för god status överskreds avseende koppar, gröna markering indikerar att vattendraget har god status och ingen färg (vit) indikerar att data saknas för att göra beräkningar. Data hämtat från Vatteninformationssystem i Sverige (VISS^{ix}), 2017-09.

Koppar i slam

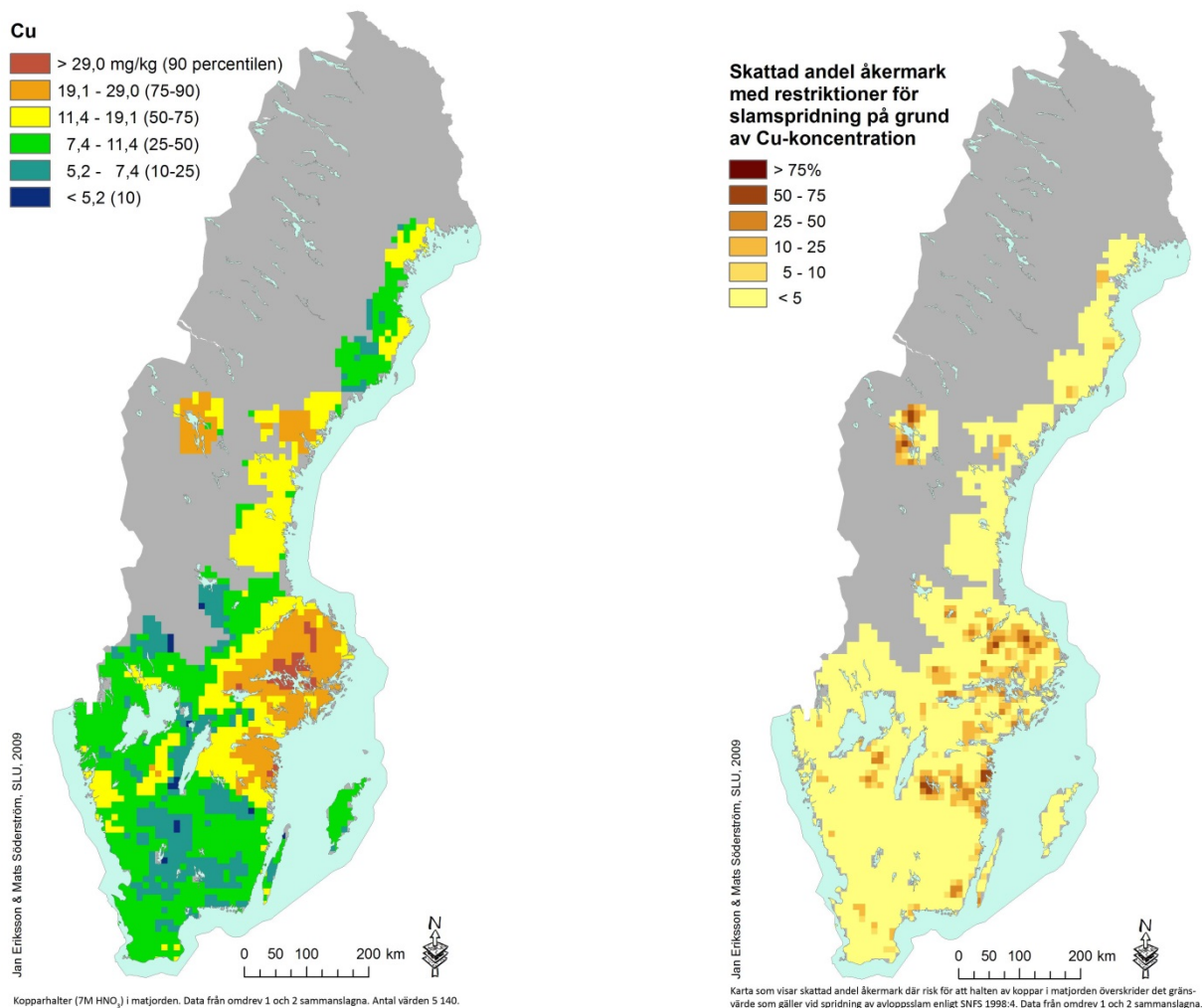
Koppar återfinns i avloppsslam. Kopparhalten i slam har dock inte som andra metaller minskat över tid, och Naturvårdsverket konstaterar i sin rapport "Hållbar återföring av fosfor" att negativa effekter av koppar inte sker på åkermark idag, men att marginalen för att negativa mikrobiologiska effekter ska ske är liten. Detta är ett problem då ökad återföring av fosfor från slam är önskvärt ur resurseffektivitets- och kretsloppssynpunkt, men alltså står i konflikt med miljö kvalitetsmålet "Gifrfri miljö". Naturvårdsverket konstaterar att de inte kan sätta så låga gränsvärden för koppar i slam som skulle krävas för att Sverige 2030 inte skulle ha någon långsiktig ackumulation av koppar på åkermark, eftersom detta i allt för hög grad skulle straffa verksamhetsutövarna som inte har rådighet över kopparhalten i slammet. ^x Hushållningssällskapet har gödslat med slam i 33 år och

ser, vilket Naturvårdsverket befarar, en ökning av koppar i marken, men utan att halterna påverkar växternas upptag av koppar^{xi}.

Cirka 25 % av fosfor som finns i avloppsslam årligen återförs till åkermark, och idag står avloppsslam för cirka 4 % av den fosfor som tillförs åkermark, resterande mängd tillförs till största delen med mineralgödsel^x.

Om kopparhalten i åkermark överskrider 40 mg/kg TS så får slam inte spridas på åkermarken (SNFS 1994:2^{iv}, och inte heller om slammets kopparhalt överskrider 600 mg/kg TS (SFS 1998:944)^{xii}. Maximal halt koppar som får spridas på åkermark är 300 g/ha och år (SNFS 1994:2)^{iv}, och den högsta halten fosfor (fosforgivan) som får spridas är 22 kg/ha och år (SJVFS 2015:21)^{xiii}. För att veta hur mycket slam som bonden får sprida på sin mark (med hänsyn till halten koppar i reningsverkets slam), så måste en omräkning från mg/kg TS till mg/ha och år göras. En ökad kopparhalt och en lägre fosforhalt kan göra att mängden koppar blir för hög innan man nått maxmängden fosfor i givan, och koppar blir då den begränsande faktorn.

Kartorna nedan visar dels hur kopparhalten i matjord, samt andelen åkermark som skattas ha restriktioner för slamspridning på grund av kopparhalt varierar över Sverige^{xiv}.



Figur 2: Kopparhalten i matjord (vänster), och andelen åkermark som skattas ha restriktioner för slamspridning på grund av kopparhalt (höger)^{xiv}.

Medelhalten koppar i slam i Sverige har enligt SCB legat på mellan 373 och 335 mg/kg TS mellan år 2000 och 2014, och under de åren så har mellan 23 och 5 % av avloppsreningsverken haft medelhalter av koppar i slammet över 600 mg/kg TS^{xv}. Det finns variationer över landet, men de avloppsreningsverk med medelhalter av koppar som överskred 600 mg/kg TS under år 2014 låg inte i direkta storstadsregioner (opublicerade data från SCB).

Diskussion – bör koppar i byggprodukter begränsas i Bastasystemet?

Koppar i byggprodukter som koppartak och ledningsrör begränsas inte i Bastasystemet idag. Produkternas kopparinnehåll begränsas inte genom kemikalielagstiftningen REACH, och leder inte till klassificering enligt CLP. Basta-systemet omfattar bedömning av produktens ingående ämnen och kriterierna bygger på REACH och CLP, därmed begränsas inte heller dessa produkters kopparinnehåll av Bastas kriterier. Dock sker spridning av koppar från dessa produkter både till avloppsslam och till vattenmiljön.

Kopparinnehållande byggprodukter som kopparledningsrör bidrar till att höja halten koppar i avloppsslam (som kan spridas på åkermark) och i vattenmiljön. Naturvårdsverket konstaterar att negativa effekter av koppar inte sker på åkermark idag, men att marginalen för att negativa mikrobiologiska effekter ska ske är liten. Detta är ett problem då ökad återföring av fosfor från slam är önskvärt ur resurseffektivitets- och kretsloppssynpunkt. Å andra sidan finns studier som visar att grödorna inte tar upp mer koppar trots högre kopparhalt i jorden. Både koppar- och fosforinnehållet i slam avgör hur mycket slam som får spridas per hektar och år. Kopparhalten i slam varierar över landet. Åkermarkens befintliga kopparinnehåll varierar också över landet, och i vissa områden begränsar detta på grund av lagkrav möjligheten att sprida slam på åkermarken.

När det gäller vattenmiljön är kopparhalter i vatten som överskrider gränsvärdena inte ett generellt problem över hela Sverige. Där gränsvärdena överskrids finns enligt vattenmyndigheterna ofta en punktkälla. Det är dock inte så att punktkällorna är den största källan till koppar i miljön generellt.

Underlaget som tagits hänsyn till i denna utredning bedöms inte i dagsläget utgöra anledning att införa ytterligare begränsningar av koppar i Bastasystemet. Bastas kriterier är generella och tar inte hänsyn till lokala förutsättningar, detta måste istället göras inom ramen för riskbedömning vid specifika tillämpningar. Basta kommer dock följa utvecklingen och kontinuerligt utvärderar behovet av en eventuell framtida begränsning.

I de områden där det finns behov kan lokala begränsningar och restriktioner av olika typer av byggmaterial införas.



ⁱ <http://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Manniska/Miljogifter/Metaller/Koppar/>

ⁱⁱ <https://www.livsmedelsverket.se/livsmedel-och-innehall/oonskade-amnen/metaller1/koppar>

ⁱⁱⁱ Sternbeck J (2000) Uppträdande och effekter av koppar i vatten och mark. IVL Rapport B1349.

^{iv} <http://www.naturvardsverket.se/Documents/foreskrifter/nfs1994/snfs-1994-2.pdf>

^v <https://www.havochvatten.se/download/18.1d58828a15f50337fd41fcd5/1508942603512/2013-19-keu-20170101.pdf>

^{vi} <https://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Manniska/Miljogifter/Metaller/Koppar/>

^{vii} Monitoring Urban Copper Flows in Stockholm, Sweden: Implications of Changes Over Time. Amneklev, m. fl. 2016. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jiec.12470/full>

^{viii} Personlig kommunikation, Teresia Wällstedt, Vattenmyndigheterna, 2017-09-05.

^{ix} <http://viss.lansstyrelsen.se/>

^x <http://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer6400/978-91-620-6580-5.pdf?pid=9620>

^{xi} <http://hushallningssallskapet.se/wp-content/uploads/2015/05/slamrapport-2015.pdf>

^{xii} <http://www.notisum.se/rnp/sls/lag/19980944.htm>

^{xiii} <http://www.jordbruksverket.se/download/18.2da5afd014dde384c9695a58/1434091543400/2015-021.pdf>

^{xiv} <http://www->

[jordbruksmark.slu.se/AkerWebb/MgiPub/Index.jsp?PageType=3&PageID=2&VarID=Cu](http://www-jordbruksmark.slu.se/AkerWebb/MgiPub/Index.jsp?PageType=3&PageID=2&VarID=Cu)
samt

<http://www->

[jordbruksmark.slu.se/AkerWebb/MgiPub/Index.jsp?PageType=3&PageID=2&VarID=Cu_Slam_Andel](http://www-jordbruksmark.slu.se/AkerWebb/MgiPub/Index.jsp?PageType=3&PageID=2&VarID=Cu_Slam_Andel)

^{xv} https://www.scb.se/Statistik/MI/MI0106/2014A01/MI010_2014A01_SM_MI22SM1601.pdf