

Koppar

naturens egen byggsten

Ett livsnödvärdigt grundämne



Koppar är ett utmärkt byggmaterial – även i Stockholm s 2 • Är naturen en miljöbov? s 5
Kopparrör – minskar risken för legionärssjuka s 7 • Koppar skapar magi s 8–9 • Koppar i maten gör huden slät s 12



Koppar är ett utmärkt byggmaterial – även i Stockholm

Vackert, hållbart och miljöanpassat. Koppar är ett utmärkt byggnadsmaterial. Dock finns inom Stockholms miljöförvaltning en ambition att begränsa användandet av koppar i byggandet. Hur är det möjligt, när koppar tvärtom är ett klokt val för alla som vill bygga miljöanpassat, med hög kvalitet och samtidigt estetiskt? Koppar är ju vid sidan av trä och sten ett av våra äldsta och mest beprövade byggmaterial, och utan tvekan det mest återanvända byggmaterialet genom tiderna.

Det är svårt att förstå att Stockholms stad vill förbjuda ett material som koppar i rör och på tak, trots att koppar ingår som en del i vårt naturliga kretslopp. Koppar är ett livsnödvändigt ämne. Det är helt enkelt en förutsättning för allt liv. Och naturen själv reglerar upptaget och utsöndringen av koppar. Det bryts inte ned utan antar olika skepnader, cirkulerar och återanvänds. Koppar som byggnadsmaterial är helt återvinningsbart och lever därför väl upp till kraven på ett kretsloppsanpassat byggande och modernt miljötänkande.

Stockholm har under de senaste 400 åren haft ungefär samma antal kopparkoppar som i dag. Några negativa effekter på människor eller natur har under denna långa tid aldrig kunnat beläggas. Stockholms stads miljöprogram bygger dessvärre inte på en fullständig utvärdering av fakta, och det innehåller dessutom missstolkningar av hur koppar påverkar människor och natur. Det bedrivs i dag omfattande forskning kring koppar. Men den forskning som inte stöder uppfattningen att användningen av koppar i Stockholm måste begränsas får enligt min uppfattning en nonchalant behandling. Kritiska synpunkter från erfarna forskare vid KTH och Korrosionsinstitutet på miljöprogrammets vetenskapliga grund har över huvud taget inte beaktats.

Det borde också vara självklart att alla byggnadsmaterial som används i våra hus och bostäder ska riskbedömas. Inte minst viktigt är det när det gäller att ersätta beprövade material som använts under lång tid, som koppar i rör och på tak, med nya, obeprövade material, innan en ordentlig analys gjorts beträffande alternativen.

Så bör vi lägga kopparkoppar även i framtiden? Ja, om fastighetsägaren vill ha ett underhållsfritt, vackert och återvinningsbart material. Mängden koppar från takavrinning i Stockholm motsvarar ungefär det som kommer via atmosfäriskt nedfall och lövfällning i staden. Dessutom binds avrunnen koppar i mark och sten och utgör alltså en del av mineralrikets naturliga kretslopp. På senare år har dessutom avrinningen av metall minskat tydligt till följd av förbättrad luftkvalitet med mindre sur nederbörd. Det är inte heller den totala metallkoncentrationen som har en ekologisk relevans, utan en bedömning måste göras utifrån den del som är biotillgänglig, dvs den form av koppar som organismerna kan tillgodogöra sig. Ny forskning enligt den av EU godkända s k AVS-modellen har visat att biotillgängligheten i sediment är mycket låg i Stockholm. Det finns alltså inga tillräckligt sakliga miljöskäl för att motivera en begränsning av mängden koppar i Stockholm.

Men är det inte farligt att dricka vatten ur kopparrör? Nej, normalt är det inga som helst risker. Tvärtom, människan behöver kontinuerlig kopparkoppar tillförsel. Även om Sverige generellt har mycket bra dricksvatten, bidrar hårt grundvatten till höga kopparhalter på vissa platser, men inte heller där innebär det några risker att dricka vattnet. Koppar är dessutom fördelaktigt som val av rör för dricksvatten eftersom det inte befrämjar tillväxt av bakterier. Koppar är som sagt en förutsättning för allt liv, ett oumbärligt grundämne som är perfekt anpassat för en hållbar utveckling.

Koppar är en del av vårt svenska kulturarv! Välkommen att läsa och lära mer om detta vackra, hållbara och miljöanpassade material.



Juhani Porthén, VD
Outokumpu Copper Products AB.

INNEHÅLL

Koppar är ett utmärkt byggmaterial – även i Stockholm s 2 • Materialval bör göras utifrån en helhetsbedömning s 3 • Falu koppargruva – Sveriges senaste världsarv s 4 • Är naturen en miljöbov? s 5 • Koppar (Cu) s 6 • Kopparrör – ledande i ledningen s 7 • Kopparrör – minskar risken för legionärssjuka s 7 • Vaska – bygg utan vattenskador s 7 • Koppar skapar magi! s 8–9 • Hur påverkar koppar från en takyta vår miljö? s 10 • Växelverkan mellan koppar och miljö s 11 • Koppar i maten gör huden slät s 12 • Koppar behövs i jordbruket s 13 • Koppar i vår miljö s 13 • Ny generation bilkylare vänligare mot miljön s 14 • Koppar i solceller och solfångare s 14 • Koppar effektiviserar vindkraften s 15 • Elskrot framtidens koppargruva s 15 • Högrepresterande motorer sparar energi s 15 • Kopparinspiration utan gränser s 16 • Koppar – en skönhet med mening s 16 • Redan de gamla egyptierna s 16

Denna bilaga har tagits fram i samarbete mellan Nya Boliden, Outokumpu Copper och Scandinavian Copper Development Association

REDAKTÖR Lennart Engström
REDAKTION Mariann Sundberg, Michael Borell, Bengt Julin och Christine von Sydow
GRAFISK FORMGIVNING Grafisk Design
FOTO Lennart Hyse, Pressens Bild, Outokumpu, Boliden
TRYCK Intellecta Strållins, Grycksbo 2004

Aspekter att värdera är till exempel:

- Hantering/montering
- Korrosion
- Livslängd
- Resursförbrukning
- Hygien/smittskydd
- Kostnad
- Återvinning
- Toxiska egenskaper
- Kemikalier och brand



Vasamuseet, Stockholm. En arkitektonisk juvel helt klädd i koppar.

Materialval bör göras utifrån en helhetsbedömning

Det går inte att generellt klassa material som bra eller dåliga. Verkligheten är inte svart och vitt – alla material har för- och nackdelar. Val eller rekommendationer måste bygga på en helhetsbedömning som innefattar alla relevanta aspekter, inklusive bedömning av alternativen.

Koppar – ett utmärkt material för kretslopps-samhället

Koppar är ett grundämne som förekommer naturligt i berggrund, mark och vatten. Koppar är en förutsättning för allt biologiskt liv och förekommer därför även i växter, djur och människor. Levande organismer har förmåga att omsätta koppar och reglera mängden i organismen till lämplig nivå. De naturliga halterna i berggrunden varierar inom vida gränser, från oftast mycket låga halter till att ibland vara så koncentrerade att utvinning i form av malm är möjlig. Variationerna i berggrunden ger upphov till varierande kopparhalter i ovanliggande jord och i vattendragen. Endast i undantagsfall kan mänsklig påverkan ge upphov till förhöjda halter, så kallade anomalier, av koppar och då oftast i begränsade

områden runt gamla industrianläggningar. Ännu mer sällsynt är att sådana av människan orsakade anomalier ger upphov till förändringar i växtlighet och djurliv. Däremot är det vanligt att naturliga variationer i kemisk sammansättning hos mark och vatten ger upphov till variationer i växt- och djurliv.

Koppar i naturliga kretslopp

Ofta ges bilden att organiskt material, t ex trä, ingår i naturens kretslopp, medan metaller inte skulle göra det. Användning av metaller skulle därför leda till ständigt ökande halter i miljön. Detta är inte en korrekt bild. Det finns exempelvis inget statistiskt underlag som säger att ytliga lager av matjord skulle innehålla mer koppar - eller andra metaller - än djupare jordlager. Även metaller

ingår i naturliga kretslopp. De malmer som bryts idag har av naturliga processer, för länge sedan, fällt ut ur metallhaltiga vattenlösningar. Bergarterna, innehållande metaller, nöts genom naturliga processer ned till morän vilken sedan vittrar genom naturlig påverkan - väder och vind - och metallinnehållet frigörs och transporteras av grund- och ytvatten. Genom naturliga processer fälls sedan metallinnehållet ut igen och avlagras exempelvis i bottensediment i sjöar och hav. Andra naturliga processer gör att metaller binds direkt till partiklar i jord och morän. Sådana så kallade absorptionsprocesser utnyttjas för vår dricksvattenförsörjning då grundvatten av naturliga orsaker oftast är mycket rent.

Lagom är bäst

Ibland hävdas att koppar, och andra metaller, är giftiga. Hur går detta ihop med beskrivningen i inledningen, att koppar är livsnödvändig? Svaret är att naturen är allt för komplex för att kunna beskrivas i generella ordalag. Många ämnen är ohälsosamma i för stor mängd, exempelvis vanligt bordssalt. För de flesta ämnen finns ett optimalt intervall, en "lagom" nivå. Ofta kan organismen styra denna nivå, genom sin ämnesomsättning. Om för lite av ett visst ämne finns så uppstår brist. Koppar, liksom de flesta andra ämnen har ett sådant spektrum; brist, lagom, överskott, skadligt hög nivå. Vad som är brist, lagom eller överskott beror dessutom på en mängd andra faktorer, bland annat vilka andra ämnen som finns i miljön och i vilken form kopparn förekommer. Det är normalt bara löst koppar, det vill säga i jonform, som är biotillgänglig vilket innebär att frågan om vilka halter och mängder det handlar om kompliceras.

Metaller behövs för utveckling av samhället

Vi har i dag, i västvärlden och i Sverige, kommit långt i miljöarbetet. Mycket återstår dock för att vi ska kunna kalla vårt samhälle "hållbart" eller "bärkraftigt". Metaller är nödvändiga för att vi ska bygga vidare på välståndet i vår del av världen. För oss handlar det oftast om vård, skola och omsorg, tryggad pension, investeringar i ett effektivare uppvärmningssystem för det egna huset eller en ny bil, säkrare, mer miljövänlig och mer bränslesnål. I andra delar av världen handlar det kanske om att bekämpa svält och fattigdom och att få tak över huvudet. Visst finns alternativ till metaller, inklusive koppar, men fördelar och nackdelar med dessa alternativ måste värderas lika kritiskt som man värderar användningen av koppar, annars kan effekten bli motsatt vad som önskas.

Helhetsbedömning nödvändig

Materialval måste ske utifrån en helhetsbedömning, baserad på bästa tillgängliga underlag. Diskussionen försvåras idag av att fakta, åsikter och visioner blandas samman utan att en utomstående vet vad som är vad. Begreppet "vetenskap" är tyvärr ofta missbrukat. Förenklingar är ibland nödvändiga men grundprinciper som helhetssyn och diskussion baserad på fakta måste ändå gälla. Dessutom måste man kunna visa respekt för andras åsikter och kunskaper. Vi som tillgodoser Sveriges behov av koppar och kopparprodukter anser att vi har goda belägg för att våra produkter är bra för miljön och för byggandet av det hållbara samhället. Vi vill med denna trycksak bidra till att föra diskussionen om metallanvändning framåt.

Manfred Lindvall,
Miljöchef, Boliden AB



Falu koppargruva

Sveriges senaste världsarv



Falu koppargruva lär oss hur naturen återhämtar sig

I dag grönskar det åter på slagghögar vid dagbrotten.

Den stora betydelse Falu gruva haft för Sveriges och Europas tekniska, ekonomiska, sociala och politiska utveckling har manifesterats genom att landskapet kring gruvan och delar av Falun utnämns till världsarv av Unesco. Men även gruvans historiska miljöpåverkan är unik och väl värd att uppmärksammas.

Från ingen annan plats i Sverige har så mycket metaller och försurande ämnen släppts ut totalt sett. Historiska reseskildringar hjälper oss att förstå hur verksamheten vid gruvan ödelade hela landskapets natur. Trots denna förorening, som pågått i många hundra år, har naturen i markerna runt Falun under 1900-talet återhämtat sig i anmärkningsvärt hög grad sedan kopparsmältningen upphörde. Vattenmiljön har haft betydligt kortare tid på sig att reagera på utsläppsminskningarna, eftersom gruvvattnet inte började renas förrän i slutet av 1980-talet. Man kan ändå tydligt utläsa en återhämtning i Falun under 1990-talet och man förvånas över att miljöförhållandena i Runn inte är sämre, trots den stora metalltillförsel sjön fortfarande utsätts för.

Hur har naturen runt Falu koppargruva kunnat återhämta sig så pass väl? Anledningarna verkar vara minst tre. En stor del av metallerna är bundna och därmed inte tillgängliga för det biologiska livet. Balansen mellan "nyttiga" och "onyttiga" metaller har varit gynnsam. Vissa växter och djur verkar ha lyckats anpassa sig till de höga metallhalterna genom att gruvan varit verksam under så lång tid. Något bestämt svar har vi inte i dag. Genom att närmare studera funktionen hos skogsmarkerna runt Falun och ekosystemen i sjön Runn skulle vi dock bättre förstå vilka orsakssamband som ligger bakom.

Falu gruvans intressanta miljöhistoria kan alltså hjälpa oss att förbättra vårt vetande om de komplicerade miljöfrågorna i naturen. Den hjälper oss även att inse att vi måste studera systemen och inte bara detaljerna. En ökad kunskap om miljöförhållandena i Falun kan vara till stor hjälp även i andra delar av världen, där prioriteringar krävs för att välja rätt miljöskyddsåtgärder.

Vill du veta mer?

*Boken "Falu gruvans miljöhistoria", Lennart Lindström, utgiven av Stiftelsen Stora Kopparberget
Webbplats: www.kopparberget.com*

Ett världsarv är ett kulturminne eller naturminne som är så värdefullt att det är en angelägenhet för hela mänskligheten.

Den månghundraåriga verksamheten vid Stora Kopparberget i Dalarna utgör en världsunik industriera, och de miljöer och den kultur som formats genom generationer vittnar om människans historia från tidig medeltid fram till våra dagar. Därför finns nu Stora Kopparberget på Unescos lista över våra världsarv.

Verksamheten började för mer än ett tusen år sedan. Det äldsta bevarade dokumentet är från 1288! Redan då var gruvan ett riksintresse, och andelar kunde köpas och säljas.

Koppar gjorde Sverige till en europeisk stormakt

Kopparberget var under 1600-talet världens största kopparproducent. Tidvis svarade gruvan för två tredjedelar av den samlade världsproduktionen. Med mer än 1000 arbetare var också gruvan under stormaktstiden Sveriges största industriella arbetsplats. Den svenska stormaktstidens ekonomi var helt beroende av malmen i Kopparberget: "Sverige står och faller med Kopparberget" och "Rikets skattkammare", så ungefär yttrade sig ofta den svenska riksstyrelsen vid 1600-talets mitt. Koppar var landets i särklass viktigaste exportprodukt. Intäkterna från gruvan stärkte rikets finanser och bidrog till finansieringen av inköp av krigskepp och utrustning till de dyrbara krigshärarna. Det är inte förvånande att staten under sådana förhållanden med ökad energi ingrep för att reglera kopparhandeln vid berget, i syfte att förbättra sin egen andel i det alltmer vinstgivande företaget.

Kopparplåtar från Falu koppargruva täckte nu taken på kyrkor, slott och palats runtom i Europa. Kopparslagarna hade bråda dagar då alltför förmögna köpmän i storstäderna önskade smycka sina byggnader med den ädla metallen. Ingen metall har under så lång tid och så påtagligt bevarat och förskönat byggnader över hela världen. Kopparmynten från Falun var också en stor produkt; de utgjorde hårdvaluta vid denna tid.

Snillen knyts till gruvan

Till en början skedde brytningen via små dagbrott där malmen gick i dagen. Senare arbetade man sig ner under jord. Nu var det inte längre bönder som stod för arbetet. Driften hade övertagits av svenska herrar och utländska köpmän. Även kungen var engagerad. Försäljningen av kopparen ut på den europeiska marknaden skedde via borgare från den snabbt växande handelsstaden Lübeck.

Gruvan hade nu vuxit och blivit en ekonomisk riksangelägenhet. Tekniken för brytningen förbättrades hela tiden. Till gruvan knöts dåtidens mest briljanta uppfinnare, tekniker och kemister. Här utvecklades tidigt teknik för seriekopplade pumpverk och vattendrivna gruvspel. Christopher Polhem bidrog exempelvis med helt ny teknik när han konstruerade det berömda hakspelet till ett nytt uppfodringsverk.

Brytning utan dynamit

Man arbetade i två stora öppningar som övergick i ett antal "bottnar". På varje botten fanns underjordiska rum i förgrening. Med stora vedbräsar upphettades berget. Elden gjorde att berget blev skört och kunde brytas loss i tunna skivor. Dessa "tillmakningseldar" slukade 100 000 kubikmeter ved om året. Virket fick hämtas allt längre bort från gruvan. Floderna var de bästa transportlederna. Det var så timmerflottningen uppstod.

Smältningen var en tidsödande och komplicerad process. Först rostade man malmen för att frigöra svavelinnehållet, åtminstone största delen, samtidigt som den luckrades upp. Rostningen skedde i öppna bås i det fria där malmen fick brinna, mycket tack vare svavelinnehållet. Det var den tjocka röken från de öppna rostarna som blev falutraktens främsta kännetecken under lång tid.

Rostningen pågick i flera veckor och följdes av smältning i hyttan. Resultatet blev en kopparrisk mellanprodukt, s k skärsten. Därefter måste materialet återigen rostas i flera omgångar före den avslutande smältningen, som resulterade i en svart metall, råkoppar. Detta var slutprodukten vid gruvan, råkopparen måste sedan ytterligare raffineras vid ett kopparverk.

Biprodukter från gruvan

Svavelsyran, som framställdes efter rostning av kopparmalmen (svavelkis), användes vid tillverkningen av Falu hushållsättika, som än i dag används för inläggningar. Som biprodukt fick man också Falu rödfärg. Än i dag är färgen mycket eftertraktad och bidrar till att sätta färg på vårt kulturlandskap.

I Falun slaktades nötkreatur för att man behövde hudarna till linor nere i gruvan. Det medförde ett stort överskott av nötkött som man vintertid lätt kunde spara. Under den varma årstiden blev köttet dock dåligt. Lösningen blev att göra rökt korv av köttet – falukorv.

Är naturen en miljöbov?

Vulkanisk aktivitet avger årligen stora mängder koppar till atmosfären.

Naturen själv bidrar med stora mängder koppar genom bland annat vulkanisk aktivitet och vinderosion.

En uppskattning av de naturliga, globala flödena av koppar visar att omkring 28 000 ton årligen kommer ut i atmosfären till följd av naturens egna processer, huvudsakligen beroende på vulkanisk aktivitet och vinderosion av ytlagen. Ungefär samma mängd släpps ut till atmosfären på grund av mänsklig aktivitet. Mängden koppar som årligen tillförs världshaven på grund av naturens vittringsprocesser har uppskattats till över 1 200 000 ton, vilket beräknas vara fyra gånger så mycket som utsläppen från mänsklig aktivitet. De geografiska variationerna är stora, i närheten av större utsläppskällor kan nedfallet fortfarande nå höga värden.

Om vi tittar på kopparflödet till havet i våra större svenska älvar så ligger det för varje älv i storleksordningen 10–20 ton/år, vilket betyder att flera hundra ton koppar tillförs havet.

Man har försökt uppskatta människans miljöpåverkan genom att analysera koppar i djupborringsprofiler i Grönlands ismassa. Det sammanlagda nedfallet över Grönlands yta uppskattades till 2 800 ton under den förindustriella epoken. Därefter har ytterligare 200 ton nedfallit över Grönland. Orsaken till den tidiga höga nivån av utsläpp tros vara den tidens primitiva produktionsprocesser.

Slutsatsen blir att den kopparmängd som genom mänskliga aktiviteter överförs till miljön är avsevärt mindre än det globala naturliga kopparflödet.

Kan vi påstå att naturen själv är en miljöbov? Nej, kopparens naturliga kretslopp ingår i de ekologiska systemen och är på många sätt en förutsättning för en stor del av det biologiska livet. Människans andel i naturens kopparflöde har varit betydande men är tack vare ökad miljöanpassning av produktionsprocesser, användning och avfallshantering väsentligt lägre i dag än tidigare.

Vill du veta mer?

Sveriges lantbruksuniversitet, www.ma.slu.se

Boken "Koppar i samhälle och miljö", Miljöforskargruppen



Sädesfälten utarmas om man inte tillsätter spårämnen som zink och koppar.



Boskapsen behöver kopparberikat foder om man misstänker brist.

Al Aluminum	Cu Koppar	Ms Mässing	Pb Bly	Br Brons	Ns Nysilver	Zn Zink

Alla metaller från A till Z

Vi är Nordens ledande metalleverantör. En position som bygger på att vi har ett djupt och brett sortiment, kombinerat med ingående kunskaper när det gäller materialval, produktionsanpassning och logistik. Slutsyftet med all vår verksamhet är att förbättra våra kunders materialaffärer.

TIBNOR
www.tibnor.se



Flera hundra ton koppar tillförs årligen havet från naturliga kopparhalter i våra större svenska älvar.

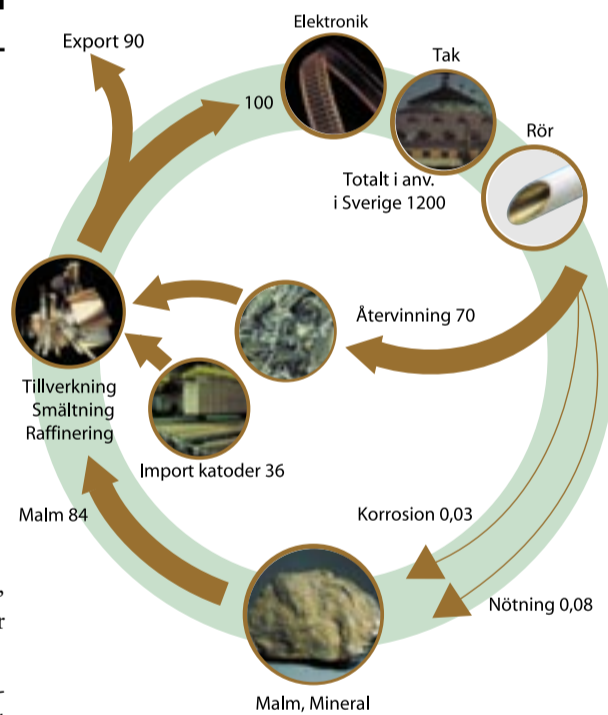


Koppar (Cu)

Koppar förekommer både som ren metall och som kemiska föreningar i jordskorpan. I den rena formen är metallen rödbrun, seg och mjukt formbar. I det periodiska systemet tillhör koppar samma grupp grundämnen som ädelmetallerna silver och guld.

Koppar finns naturligt i jordskorpan, halterna varierar med bergarten. De högsta kopparkoncentrationerna har hittats i vulkaniska och basiska bergarter, de lägsta i kalk- och sandstenar. Alla dessa bergarter finns i Sverige.

Koppar oxideras av luft, i synnerhet varm och fuktig luft, och i vatten. Koppar samverkar i hög grad med många olika biologiska ämnen, något som utgör bakgrunden till att koppar är ett livsnödvändigt ämne.



Koppar – ett användarkretslopp utan slut. (Diagrammet gäller för Sverige. Alla siffror i 1 000-tal ton.)

Grundämnen är naturens byggstenar

Mer än 75 % av våra grundämnen är metaller. De flesta av dem är tunga, dvs de väger mer än titan ($4,5 \text{ g/cm}^3$). Uttrycket "tungmetall" betyder alltså inte att den i sig är skadlig. Skadligheten beror på kemiska tillstånd, typ av förening, mängd etc. Detta gäller både lätta och tunga metaller. Koppar är jämte järn och zink en viktig byggsten för allt liv.

Koppar är en liten bit av naturen

Koppar samverkar i vår miljö både i ren form och som mineral (malm). Järn, koppar och svavel spelar en nyckelroll i en ny teori om livets begynnelse på jorden. Koppar har varit ett ämne i alla levande organismer genom evolutionen av vår planet.

Metaller och mineraler är svårösliga i vatten. Frigjorda atomer i sk jonform kan dock tas upp av växter, djur och människor, s k biotillgänglighet. Koppar i jonform reagerar snabbt med olika material och binds till en otillgänglig form. Endast en liten del av den kopparhalt man analyserar i vatten, jord eller sediment är i biologiskt tillgänglig form. Naturen reglerar upptag och utsöndring av koppar på ett nästan perfekt sätt. Koppar ackumuleras inte i kroppen eller i näringskedjan.

GUSTAVSBERG **System Vatette**

Kopplingar, kulventiler och väggbrickor. Kompletta fram till blandaren

AB Gustavsberg, Box 400, 134 29 Gustavsberg
Tel. 08-570 391 00 el. 0322-62 68 00
www.gustavsberg.com

Miljökromade kopparrör
-trevårt krom för framtiden

TRIO PERFEKTA AB har som första företag i VVS-branschen infört trevärt krom vid förkromning av kopparrör, s.k. miljörör.

I allmänhet används sexvärt krom vilket kan vara både miljö- och hälsofarligt vid framställningen. Trevårt krom är en mer miljöanpassad förkromningsprocess.

Trio Perfekta ser införandet av trevärt krom som en viktig del i miljöarbetet.

TRIO PERFEKTA AB **TRIO PERFEKTA för framtiden!**

Kopparrör – ledande i ledningen



Koppar är ett av de vanligaste materialen när det gäller distribution av dricksvatten och värme. Med mer än 50 års erfarenhet av installationer i hus i Sverige kan vi konstatera att rören har motsvarat högt ställda krav på en säker vattendistribution.

Genom standardisering och samarbete inom EU tillverkas kopparrör och rördelar enligt samma norm, oberoende av fabrikat och tillverkningsort. Detta får till följd att rör och rördelar alltid passar ihop och ger en säker och hållbar installation. Då kopparrör har installerats under så många år, finns det en bred erfarenhet som

ger ytterligare säkerhet vid vattendistributionen. Kopparrör har en naturlig styvhet, vilket minimerar behovet av klammer som stöd för röret. Ventiler och andra komponenter kan vanligtvis också installeras i rörledningen utan extra stödåtgärder. Rörssystem av koppar behåller sina viktiga egenskaper i temperaturer från $-200\text{ }^{\circ}\text{C}$ till $+200\text{ }^{\circ}\text{C}$. Det möjliggör användning i de flesta medier, från kyl- till ångledning. Beträffande prisbilden kan man kanske tro att kopparrör har en hög installationskostnad. Så är inte fallet; totalkostnaden i förhållande till kvalitet och livslängd är klart konkurrenskraftig.



Är det farligt att dricka vatten från kopparrör?

Nej, normalt är det inga som helst risker. Tvärtom, människan behöver kontinuerlig koppartillförsel. Vi får i oss koppar genom maten men även genom dricksvattnet då kopparrör används. I Sverige innehåller dricksvatten i genomsnitt 0,03 mg koppar per liter. Även om Sverige generellt har mycket bra dricksvatten, bidrar hårt grundvatten till höga kopparhalter på vissa platser, men inte heller där innebär det några risker att dricka vattnet. Koppar lagras varken i näringskedjan eller i människokroppen.

Enligt WHO är kopparbrist ett större hot än över-skott – i synnerhet om man äter mycket fet mat. Koppar är inte fettlösligt och upptaget försvåras av fet kost.



Mikroskopförstoring av legionellabakterier.

Kopparrör – minskar risken för legionärssjuka

Legionärssjuka

Legionärssjukan är en allvarlig form av lunginflammation med hög feber, frossa, huvudvärk och muskelsmärter, åtföljda av torrhosta, andningssvårigheter och lungsymptom. Nedsatt immunförsvar, rökvanor och ålder har betydelse för hur sjukdomen utvecklas. Andas man in tillräckligt många bakterier kan även fullt friska människor smittas av legionärssjuka. Symtomen visar sig efter 2–10 dagar.

I Sverige registreras årligen cirka 50 fall av legionärssjuka, men det är troligen för få. Av de mellan 10 000 och 20 000 personer i Sverige som varje år får lunginflammation och läggs in på sjukhus räknar Statens smittskyddsinstitut med att 2–5 % har smittats av legionellabakterier.

Legionellabakterier finns naturligt i små mängder i vattendrag, sjöar och mark. Bakterien är vilande och förökar sig inte vid temperaturer under $20\text{ }^{\circ}\text{C}$. Mellan $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ och $45\text{ }^{\circ}\text{C}$ sker en tillväxt av bakterier, och över $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ börjar bakterierna dö.

I normalt dricksvatten och varmvatten finns tillräckligt med näringsämnen för att bakterien ska kunna växa till. Förutom gynnsam temperatur är tiden för tillväxt av mycket stor betydelse. Ju längre tid vatten står stilla i vattenledningar, desto större risk för legionellabakterier.

För att sanera legionellabakterierna kan man använda hett vatten. Om temperaturen i varmvatteninstallationen är $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ tar det mellan 5 och 10 timmar för att ta död på 90 % av bakterierna. Vid en varmvattentemperatur på $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ tar det mindre än 10 minuter. Och vid en temperatur på $70\text{ }^{\circ}\text{C}$ tar det mindre än 10 sekunder att döda 90 % av legionellabakterierna.

Kopparrör minskar tillväxten av legionella

I kopparrör, till skillnad från andra rörmaterial, motverkar ytegenskaperna tillväxten av legionellabakterier oberoende av vilken temperatur vattnet har.

Därför är kopparrör ett naturligt val för att minska risken för tillväxt av legionella i vattenledningssystem. Kopparrör tål dessutom de upprepade saneringar med höga vattentemperaturer som krävs för att få bort bakterierna om de trots allt skulle få fotfäste.

Kan man smittas av legionärssjuka genom dricksvatten?

Nej! Legionellabakterien smittar bara om man får ner den i lungorna.

Referens: H2O – Tijdschrift voor Watervoorziening en Waterbeheer, 2003, nr 11, s 19–21.

Vaska – bygg utan vattenskador

De flesta vattenskador orsakas av VVS-installationer och läckande tätskikt i våtrum, enligt försäkringsbolagen. Dessa läckageskador kostar årligen stora belopp att åtgärda. Med den vetskapen startade år 1987 Vaska, ett forskningsprojekt kring just vattenskador. Avsikten var att visa för byggbranschen att det fanns möjliga lösningar som kunde förhindra vattenskador. Samtidigt ville man skapa en diskussion om vattenskadesäkert byggande som norm. Förhoppningen var att påverka byggbranschen att göra vattenskadesäkra lösningar till regel och att på sikt även kunna påverka byggnormer och lånebestämmelser.

Vaskaprojektet består av två bostadsområden i Umeå, Sandahöjd och Ersmark, som byggdes till bomässan Bo 87. Stort fokus sattes på vattenskadesäkerheten i de bostäder som byggdes till denna bomässa. Som exempel på åtgärder kan nämnas att köksmattor drogs in och veks upp bakom inredning och kyl och frysar och att väggmattor monterades horisontellt i duscharna. VVS-installationerna gjordes till övervägande del med kopparrör. Sedan dess har Umeås kommunala bostadsbolag byggt flera tusen bostäder enligt konceptet Vaska.

Utan vattenskador sjunker försäkringspremien

Det intressanta är att områdena hittills har varit helt forskonade från läckageskador, vilket måste vara unikt för så stora bostadsområden. Detta har i sin tur lett till att man kan få 30 % rabatt på försäkringspremien om huset man bor i uppfyller Vaskas krav.

Att bygga vattenskadesäkert är framför allt en fråga om att känna till de vanligaste orsakerna till att vattenskador uppkommer. Vet man om vilka de är går det att högst väsentligt minska vattenskadorna till rimliga kostnader med hjälp av dagens teknik.

Kopparrör för säkerhets skull

I Vaskaprojektet användes kopparrör som rörmaterial. Kombinationen av kopparrör, som är ett väl beprövat material, och genomtänkta (synliga) konstruktionslösningar har visat sig fungera utmärkt.

Materialet ger byggnaden en själ

Koppar skapar magi

Se arkitektens själ och den symbolik och magi som valet av material innebär! Med den uppmaningen vill Alf Folmer, arkitekt, fotograf och skribent, väcka intresse och debatt bland alla som har med olika material att göra: arkitekter, arkitekturstuderande, konstnärer, formgivare liksom arkitektur- och konstintresserade. Alf Folmer vill få oss att se estetiska kvaliteter i första hand och att tro på att arkitektur – en byggnad – kan ha en själ. Och att få oss att känna att koppar kan skapa magi!

När du talar om att arkitekturen har en själ, vad menar du då?

– Som arkitekt söker man efter den magi som ligger i materialets innersta natur. Magi är att forma ett material efter andliga värden, som sedan påverkar oss människor till ett gott och harmoniskt liv. Arkitektens mästare har genom hela historien format sina verk efter sina och tidens speciella filosofier, religioner och magi. Alltifrån pyramidernas mästare till Palladio, Antoni Gaudí och Alvar Aalto.

Menar du att arkitekturen ska ses som konst?

– Absolut. Men arkitekten är inte fri som andra konstnärer. Ett hus ska konstrueras med hänsyn till fysisk funktion, material och teknik. Byggnaden är ett enda stort bruksföremål, mycket större än människan själv. Överallt, dygnet runt, ute och inne påverkas vi alla av arkitektur. Tristess föder tristess. Harmoni föder harmoni. Man förstår hur viktig arkitekturen är. En byggnad kan inte stoppas undan i en garderob.

Hur påverkar detta ditt sätt att se på olika byggmaterial?

– Det jag söker efter är inte bara materialets egenskaper, utan också dess inneboende utstrålning, kraft, själ och magi. Allt det som ligger utanför den exakta vetenskapen.

Under människosläktets långa historia har man erfarit att dessa egenskaper finns. När arkitekter själva ska beskriva det som de har skapat använder de ofta ord som vacker, poetisk skönhet, estetisk njutning, musikalisk, organisk, harmonisk, gudomlig m m.

Det låter mer som känslor än fakta?

– Arkitektur handlar i hög grad om känslor, som man måste uppleva innan man förstår dem. En av vår tids främsta arkitekter, Jørn Utzon, har sagt: "Arkitektoniska verk är först och främst ett uttryck för människornas djupaste psykiska behov, drömmar och intuition." Ett intryck skapar man med klarsyn och genom att använda kunskap tillsammans med fantasi och mod. Människan, som ju är en del av universum, försöker hela tiden att komma in i universums rytm, i universums dolda men allsmåttiga lag. Utzon beskriver kosmiska krafter och magi i sin arkitektur.

Betyder det att du tycker att vi borde se mer till materialet i sig?

– Precis. Den finländske arkitekten Lars Sonck, som hade ett stort intresse för jordens mineral och stenarnas magi, skapade redan vid förra sekelskiftet en arkitektur som han kallade "sten för stenens skull". Det intressanta är att han under den nationalromantiska perioden också byggde in det finska Kalevalaeposet i sin arkitektur. Koppar ingick också som en fin jordkomponent. Den svenske professorn och konstmeden Sigurd Persson är nog den som mest har studerat metallernas innersta kraft och magi, från guld och silver till koppar. Han säger: "Betraktar vi ting från tidigare kulturepoker, har vi lättare att urskilja materialets innersta egenart i dem."

Såg man denna "innersta egenart" bättre förr?

– Ja! Låt oss resa tillbaka i tiden och se hur man har sett på koppar. Under antiken ansågs den som utförde kopparsmältningen, då man förvandlade malakit, som ser ut som en sten, till blank metall, ha magiska krafter. Och under medeltiden hade koppar stor magisk och symbolisk betydelse, och Curifaber (kopparslagaren) var en viktig person. Kyrklig koppar blev ett heligt material, från beklädnaden på kyrktornet till liturgiska föremål som krucifix, nattvardskalkar, relikvialer, rökelsekar etc. Fördelen med koppar är att materialet bildar ett utmärkt underlag för emalj och förgyllning och med lätthet kan graveras. Därför dekorerades den heliga kopparen ofta rikt. Även bland primitiva folk ansågs kopparsmeden vara helig.

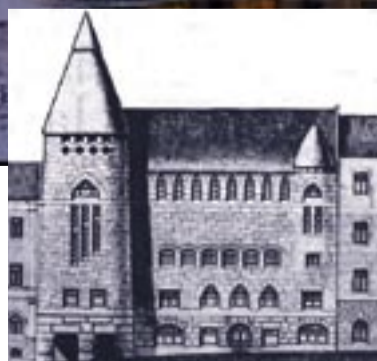
Finns det kvar något av den här tron på den magiska kopparen?

– Det finns än i dag övernaturliga föreställningar om just kopparsmeden. Och då smederna dessutom använder sig av eldens mystiska krafter, utför de magi. Hos den ilatalande befolkningen i Zambia utförs allt smide på våren. Då bygger man en tillfällig hydda, där smeden bor och utför ett slags rituellt förberedelse som är tabu för andra. Smedens verktyg är heligt eftersom verktyget överför magiska krafter till kopparmaterialet. Sammanhanget mellan smeden och det ockulta är konsekvent och finns på fler ställen. På Java, där liknande ritualer förekommer, anses kopparsmedernas härstamning kunna föras tillbaka till gudarna.

Men finns det något kvar i vår västerländska del av världen?

– Jo, en del. I folktron finns fortfarande föreställningen att armband, ringar och halsband av koppar kan bota sjukdomar. Med dagens stora intresse för alternativ läkemedel med en helhetssyn på människan frodas också tron på koppar som en läkande kraft. I den ockulta världen lever också tanken att det är magi i allt material: metaller, sten, trä, vatten m m.

I tidskriften Medical News från 1994 står det i en artikel att de antiinflammatoriska kemiska egenskaperna hos koppar och aspirin (acetylsalicylsyra) kan hjälpa mot giktсмärter. Man menar att kopparsmedens kemiska egenskaper förenar sig med kroppens aminosyror genom svett, som genomtränger hud och blodkärl för att nå fram till det inflammerade stället, som är orsaken till gikten. Professor WR Walker vid universitetet i Newcastle i New South Wales tog snabbt upp utmaningen genom att undersöka detta kliniskt och fann vid den första undersökningen av personer som hade drabbats av gikt att deras kopparsmedens vikt reducerades med ca 40 mg i månaden. Denna viktminskning kunde inte förklaras med naturligt slitage av armbandet. Senare bevisade professor Walker genom experiment att koppar helt enkelt löses upp av människans svett. Det bekräftar att kopparterapi inte längre hör till folktrons domäner.



Riksdagshusets nedre del är uppförd 1894 av uttrycksfull granit. Tillbyggnaden gjordes ca 100 år senare. Den är klädd med blank koppar.

"Sten för stenarnas skull" och magi i finsk arkitektur från förra sekelskiftet med fint utformade koppardetaljer.



I dag har kopparen fått en brun patina, som kontrasterar mot den grovhuggna graniten. Det är en fin form av dialog mellan två epoker.

Du nämner koppar som exempel. Vad är det hos koppar som fascinerar dig?

– I naturen är koppar en nödvändig byggsten för allt liv. I arkitekturen är koppar ett nödvändigt material för estetik och harmoni. Materialet koppar anses vara det mest formbara och villiga material som man kan bearbeta. Koppar passar till alla andra material. Koppar-trä, koppar-glas, koppar-plast, koppar-tegel etc. När man betraktar varje material individuellt så upptäcker man snart dess utstrålning och speciella kraft och aura.

Har du något exempel på en byggnad där koppar skapar denna utstrålning och kraft?

– Det finns många, men jag vill här nämna en av den svenska arkitekturens höjdpunkter, Riksdagshuset och den påbyggda Riksbanken i hjärtat av Stockholm. Det är landets viktigaste och mest maktrepresentativa byggnad. Den gamla delen uppfördes 1894 med stora krav på monumentalitet. Arkitekt var Aron Johansson och formspråket är nybarock, en stil som uttrycker kraft och storslagenhet. Materialet är grov rödgrå granit. Hela komplexet är i sin stenarkitektur lika ointagligt och säkert som en fästning eller ett bankfack.

– År 1970 utlystes en arkitektävling om en större tillbyggnad till Riksdagshuset. Arkitektkontoret Ahlgren Olsson Silows förslag blev det som kom till utförande med motiveringen: "Förslaget är präglad av stor artistisk kvalitet, som uttrycker en synlig integrering av gammalt och nytt."

– Arkitekterna hade löst uppgiften på ett genialt sätt genom att helt enkelt bygga ett nytt hus ovanpå det gamla Riksdagshuset. Det blev en tillbyggnad i koppar med vår tids rena formspråk, utan ornament och krusiduller. Under kopparbyggnaden finns den pompösa barockbyggnaden i grovhuggen granit som en djärv, stark och talande kontrast till kopparmaterialet. Båda materialen har samma upphov, de är födda av Moder Jord.

Riksdagshuset representerar alltså två helt olika stilar?

– Riksdagshuset har två olika formspråk och två olika material vilka tydligt representerar två epoker med hundra års mellanrum. Här för materialen en arkitektonisk dialog. Dialogen hörs inte, men den är synlig. För en känslig åskådare kan det upplevas som en inre röst. En del människor upplever arkitekturen som musik, poesi eller magi. I ett föredrag uttryckte arkitekten och professorn Johannes Olivegren det just så, när han med lyrisk inlevelse beskrev kopparen: "Kopparn är som gammal kärlek, som lever under svåra förhållanden, i skymundan, i vinklar och vrår. Överallt kan kopparn anpassas till andra material."

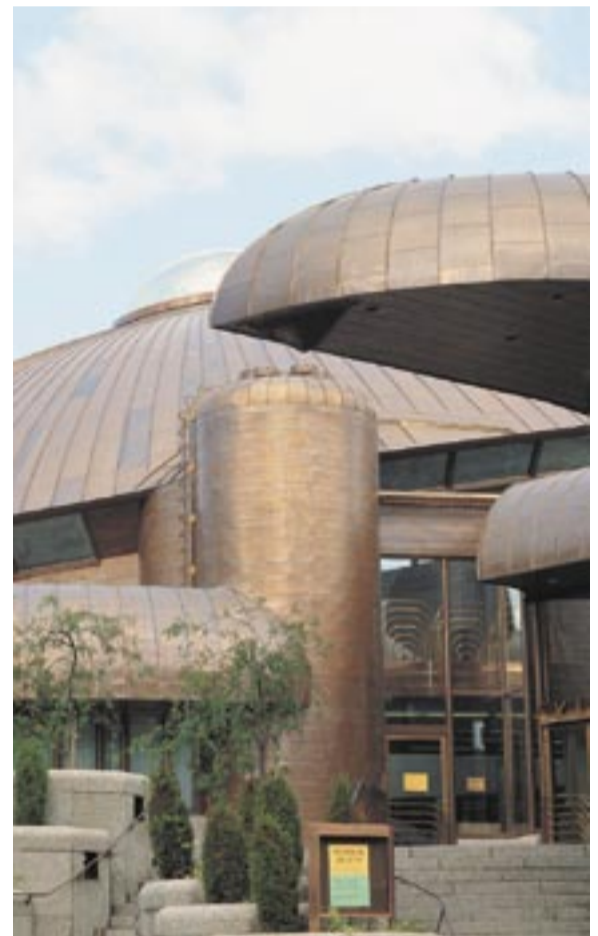
– Varje kopparplåtslagare kan sitt material och vet när man har övervunnit dess vilja. Sten är däremot viljestarkt. En stenhuggare vet att man inte kan klyva ett stenblock hur som helst. Ett hugg i fel riktning förstör det hela.

– Riksdagshusets två delar, koppardelen och granitdelen, för en dialog med varandra, det är ett äktenskap mellan två material: den feminina yin-kopparn och den maskulina yang-graniten. Koppar och granit, båda födda av Moder Jord. Yin och yang, en flera tusen år gammal kinesisk filosofi, säger att allt består av komplementära motsättningar i ett dualistiskt universum. I olika krafter, i människans egenskaper, i växter, mineral och djur.

– Symboliskt skapades det gamla Riksdagshuset i granit som ett maktens tempel, rikets makt. Den nya delen är ett arkitektoniskt uttryck för demokrati, klätt med koppar. God arkitektur är materialintegration, som skapar harmoni. Att diskriminera koppar med hänsyn till påstådda miljöhänsyn är lika förkastligt som att diskriminera människor.



Forbes i Cheltenham i England har specialiserat sig på att leverera koppararmband och ankelsmycken till personer med gikt.



Koppar skapar utstrålning och kraft. Biblioteket i Tammerfors.

Alf Folmer, arkitekt SAR

Pensionär, f d stadsplanearkitekt i Stockholm. Arbetat hos Le Corbusier i Paris. Ritat hotell i Västindien, Cap Verde och Sri Lanka. Forskar, skriver och föreläser om arkitektur och samhällsplanering. alf@mbox316.swipnet.se





Hur påverkar koppar från en takyta vår miljö?

Under senare år har miljödebatten i Sverige, och kanske framför allt i Stockholm, handlat om utflödet av metaller från tak, vattenledningsrör, stålkonstruktioner m m. Men är våra vackra kopparkoppar ett miljöproblem? Hur påverkar egentligen avrinningen från metalltaken miljön? Med hjälp av resultat från svensk och internationell forskning klarläggs här fakta beträffande mängden av utflödet och hur de avrunna metallerna reagerar med omgivningen.

Avrinning och korrosion från kopparkoppar

Koppar har en lång livslängd tack vare sin korrosionshårdighet, som med stor marginal överträffar de flesta andra takmaterial på marknaden. Den ljusgröna färgen, eller patinan, som är typisk för äldre koppar är en synlig effekt av oxidering, som sker när koppar reagerar med ämnen i atmosfären. I samband med denna reaktion uppstår en viss korrosion av den metalliska kopparen. Djupet av denna korrosion är så marginellt att det knappt är mätbart ens i de mest aggressiva atmosfärerna.

Grönfärgade fläckar som ibland förekommer i samband med vattenavledning från en kopparkopparbelagd yta har orsakats av gröna kopparmineral, som har bildats genom en reaktion mellan koppar och material innehållande kalk (såsom cement). Enligt undersökningar som utförts av Kungliga tekniska högskolan i Stockholm har dessa föroreningar en mycket liten effekt eller ingen effekt alls på miljön. Korrosionen av koppar är ytterst liten, och de flesta korrosionsprodukter som bildas förs inte bort av regnvatten eller dylikt utan stannar kvar på ytan i form av oxider och patina.

Hur påverkar atmosfären utflödet av metaller från tak?

Metalliska material påverkas av atmosfären, regn och luftföroreningar. Detta leder till korrosion. Korrosionsprodukterna sitter dels fast på plåtytan, dels rinner de av med regnvattnet. Omfattande undersökningar av luftföroreningarnas betydelse för den totala korrosionen, massförlusten, har gjorts under en lång följd av år. Avrinningen har följts i mindre utsträckning. Massförlusten är summan av avrunna och fastsittande korrosionsprodukter.

Regnvattnets väg från taket

Jonhalten i det avrunna regnvattnet kan minskas genom växelverkan med material som vattnet kommer i kontakt med eller genom reaktion med olika typer av partiklar. Cement och kalksten är kända för att binda kopparjoner under bildning av det gröna mineralet malakit. Detta har observerats på Vasamuseets tak i Stockholm.

I regnvatten i kontakt med en betongbotten minskade kopparjonhalten snabbt. I en amerikansk undersökning visades att jonhalten sjunkit från 62 % till 55 % efter passage genom stuprör. Växelverkan mellan cement och järnrör minskar jonhalten med 32–47 %.

I en finsk undersökning visades att kopparhalten reducerades med 95–99 % då metallhaltigt vatten passerat en bädd av torv och kalksten.

Ett flertal undersökningar har visat att många metalljoner snabbt binds upp i sjö- och havsvatten. Studier har visat att upprepade tillsatser av kopparsulfat till en mindre sjö inte gav långtidsökning av den filtrerade kopparhalten. Sedimentundersökningar nedströms kopparhalvfabrikatverken i Finspång och Granefors har på senare tid utförts av Högskolan i Kalmar. Bland annat påvisades höga kopparhalter. Närmare undersökningar av dessa sedimentprov gjordes av Outokumpus forskningscentrum i Björneborg med röntgendiffraktion och partikelanalys i svepelektronmikroskop. Man fick då klara bevis på mineralisering, eftersom koppar-kis (CuFeS_2), det vanligaste kopparmineralet i Sverige, påvisades.



Exempel på metallernas kretslopp – joner som eventuellt finns kvar då vattnet når sjöar och hav, binds upp av partiklar och sjunker till botten.

Slutsatser

Metalljonerna är biotillgängliga och livsnödvändiga, men kan i för höga halter ge förgiftningseffekter på en del organismer i jord och vatten. Följer man de avrunna korrosionsprodukternas väg från tak till recipient, exempelvis en sjö, finner man att jonhalten successivt sjunker, dvs att vattnet renas. Jonhalten kan direkt efter att de passerat taket vara 60–90 %, men sjunker vid passage genom cement eller järnrör med 30–50 %. Utspädning med annat dagvatten minskar den totala metallhalten per volymenhet, liksom jonandelen. De joner som eventuellt finns kvar då vattnet slutligen når recipienten binds upp av partiklar och sjunker till botten. Detta är ett exempel på metallernas kretslopp.

Gör ett besök på
www.plr.se

Här hittar du aktuell information och företag inom ventilations- och plåtslageribranscher...

 **Plåtslageriernas Riksförbund**

Växeverkan mellan koppar och miljö

Koppar kan återvinnas i det oändliga. Kopparens bestående metallvärde, som bottnar i att det är ett material som kan återvinnas och återsmältas så många gånger som behövs utan att det förlorar sina specifika metallegenskaper, innebär att återvinning och återanvändning framstår som självklarheter. Redan när kolossen på Rhodos kollapsade och inte kunde återuppbyggas tog man till vara statyns yttre bronsbeklädnad genom att smälta den och återanvända materialet för andra ändamål.

I dagens samhälle krävs sofistikerade metoder för att handskas med allt det skrot som produceras. Metallvärdet och möjligheten att via enkla processer raffinera den till ursprunglig kvalitetsnivå gör att koppar intar en ledande ställning inom området materialåtervinning. Till exempel baserar sig i dag ungefär 40 % av den totala konsumtionen av raffinerad koppar på skrot, och denna siffra är stadigt ökande. Beträffande kopparbeklädnader som är avsedda för konstruktionsändamål, så kallad byggplåt, uppgår återvinningen i dag till i det närmaste 100 %.

Koppar kan i praktiken återvinnas till 100 %.

Koppar är ett spårämne som är livsavgörande för både människa och djur. Koppar måste också existera i marken för att en sund vegetation ska kunna växa. Utan koppar kan livet i dess nuvarande form inte existera. Principen att inte belasta miljön med överdoser av substanser som i och för sig är viktiga gäller även för koppar.

Alla livsformer har en naturlig reglering av intag och utsöndring av koppar, men lågt stående mark- och vattenlevande organismer har en mindre utvecklad reglering och är därmed känsliga för överskott om kopparen är i en biotillgänglig form, dvs fria joner. Vid korrosion återgår metallen till sitt mineraltillstånd, t ex grön patina på kopparytor. En liten del av korrosionen utgörs av fria joner, som kan transporteras vidare med vatten. Kopparjonerna är dock mycket reaktiva och binds snabbt upp till otillgängliga former i naturen.

Kopparhalten i sediment i Stockholms vattenområden har stadigt minskat sedan mitten av 1970-talet. 80 % av bottenarna i Stockholms inre skärgård är syrefria och döda på grund av övergödning. Bottenarna är svavelrika och koppar och andra metaller binds som sulfider, vilka är svårösliga och inte biotillgängliga.

Den naturliga kopparhalten i jord varierar stort över landet. Halten i översta skiktet stämmer väl överens med halten i underliggande lager, dvs att man inte ser någon mänsklig påverkan. Stockholmsområdet och Mälardalen har naturligt höga koppar- och zinkhalter från istidslager.

Koppar främjar en hållbar utveckling

Att ha ett långsiktigt perspektiv, använda varaktiga material och vara varsam med jordens tillgångar är väsentligt för vår tids tänkande. Naturens resurser är inte outtömliga. De är begränsade och får därför inte förbrukas.

Ur denna synvinkel framstår koppar som ett väl genomtänkt materialval. Det är ett naturligt och beständigt material och samhället behöver aldrig belastas med kostnader för sophantering och deponi. I stället kan det återvinnas och användas om och om igen i en process som är mycket energieffektiv. Den genomsnittliga energikonsumtionen för produktion av ett ton koppar ur malm är 30 GJ/t. Vid produktion av samma kvantitet från skrot behövs bara ca 3 GJ/t energi.

Även användning av produkter i koppar innebär ett slags omedelbar energibesparing, dels genom kostnadseffektiva egenskaper som god ledningsförmåga och hög hållfasthet, dels genom de mervärden som uppkommer ur faktorer som lång livslängd och underhållsfrihet.

*Referenser: Wasp, vol 1, nr 3-4, s 151-165 (2001)
Env. tox and chemistry, vol 20, nr 4, s 748-756 (2001)
(Jord) www.slu.se*

SIBA
TILLVERKNING

koppar

underhållsfritt
och vackrare
med åren

Tillverkas även i rektangulärt utförande.

Plannja Siba AB

ReklamBolaget, Vermland 4-10

Koppar i maten gör huden slät och smidig



Små barn behöver extra mycket koppar för att bygga sitt eget kopparlager.

Koppar är livsviktigt för vår hälsa, det håller bland annat nervsystemet i trim, motverkar benskörhet och bevarar hudens smidighet.

Att järn är viktigt för vår hälsa och att för lite järn ger blodbrist känner alla till. Men enbart järntillskott räcker inte för att bota blodbrist. Koppar behövs också för att järnet ska kunna transportera syre i blodet. Om man har brist på koppar kan man drabbas av blodbrist även om järnupptaget i sig är tillräckligt.

Hjärnan är det organ som behöver mest koppar för att fungera normalt, 5,8 mg/kg, medan kroppen innehåller i medeltal drygt 1 mg/kg.

Blodkärlen och hjärtat behöver koppar för att bevara sin styrka och spänstighet.

Koppar har också en viktig funktion för bildandet av bindväv, som i sin tur spelar stor roll för vårt utseende genom att huden hålls smidig, slät och frisk. Koppar behövs även för att bevara bentätheten i skelettet så man inte blir benskör.

Koppar är väsentligt redan för fostrets utveckling, och under de tre sista månaderna av graviditeten lagras extra koppar i fostrets lever som en reserv för utvecklingen av skelett och hjärna efter födseln. Därför måste gravida kvinnor få i sig tillräckligt mycket koppar. Hos för tidigt födda barn kan det förekomma kopparbrist. Andra människor i riskzonen är anorektiker och äldre personer som kanske inte äter tillräckliga mängder med mat.

I västerländsk kost har vi ibland för lite koppar eftersom vi äter mycket förädlade livsmedel. Det är viktigt att järn, zink och koppar är i balans. Rekommendationen brukar anges till 30 mg järn, 15 mg zink och 2 mg koppar per dag. Om man undviker att äta för mycket förädlade produkter och fet mat så brukar inte kopparbrist uppstå. Koppar finns i mat från havet, framför allt skaldjur. Forskarna förstår alltmer vilken viktig roll koppar har i olika kroppsfunktioner.

Koppar är viktigt för:

- Benväxt och benstyrka
- Fosters och barns utveckling
- Utveckling av röda och vita blodkroppar
- Tillförsel och absorption av järn
- Friska hjärt- och muskelrörelser
- Utveckling av hjärna och nervsystem
- Skydd för kroppen mot vävnadsskador p g a funktionen som antioxidant

Frågor och svar om koppar och hälsa

Är kopparbrist i kroppen farligt?

Ja, kopparbrist kan påverka en rad olika funktioner i kroppen. Koppar behövs för att hjärnan och hjärtat ska fungera samt för att blodet ska transportera syre. Det behövs för hudens elasticitet. Koppar är en viktig komponent i antioxidanter som är viktiga för att omhänderta fria radikaler, vilka kan påverka uppkomsten av till exempel grå starr och cancer. Det finns allvarliga åkommor som Menkes sjukdom och Wilsons sjukdom som båda är genetiskt betingade och problematiska då distributionen av koppar inuti kroppen inte fungerar som den bör. Människor kan öka sitt kopparintag genom särskilda livsmedel, som broccoli, avokado, lever och ostron.

Hur påverkar kopparöverskott kroppen?

Kopparöverskott är inte önskvärt, på samma sätt som det inte är bra med överskott av många andra ämnen som i lagom doser är livsnödvändiga. För mycket koppar kan leda till akuta symptom med illamående, magsmärtor och i vissa fall även diarré. Men normalt sker en naturlig reglering av koppar i kroppen. Hög kopparhalt i mat kan dock ge en mindre angenäm "sträv" smak.



1984 20 ÅR 2004

Kopparplåt & band - Zinkplåt & band - Aluminiumplåt & band FP12
Aluminiumplåt & band lackerade - Anodiserad plåt - Rostfri plåt & band - Blyplåt

OUTO KUMPU

sapa:

Euramax



Besök oss på www.cgt.se eller ring 08-50 56 58 00



Mat som är rik på koppar:

- skaldjur • nötlever • viltkött
- fullkornsbröd • bladgrönsaker
- choklad • nötter



Koppar behövs i jordbruket

Koppar behövs på åkermark. Om den totala kopparhalten är lägre än 5 mg/kg i jorden ser man ofta bristsjukdomar hos grödorna. Kopparrik gödsling ger snabbt bättre skörderesultat. Exempelvis blir veteax förkrympta och utan sädeskorn när kopparhalten är extremt låg. Spännvidden för "lagom" halt är stor. I lantbruksrådgivningen anges 7 mg koppar per kilo jord som gränsvärde för kopparbrist, vilket innebär att 25 % av Sveriges åkerareal har kopparbrist. Skador på grund av för höga kopparhalter är ytterst sällsynta och vi riskerar i stället att få en utarmning av koppar, särskilt i sand- och kalkhaltiga jordar.

Koppar tillförs åkermark i Sverige. Under senare år har i snitt ca 34 ton koppar per år spridits i Sverige

direkt i form av kopparsulfat på åkrarna, och 52 ton koppar har använts i djurföda som sedan tillförts jorden som gödsel. Kopparmängden i det slam som användes som gödsel uppgick till 28 ton per år. Man frågar sig om inte nya metoder kan utvecklas för att på ett mer tillfredsställande vis tillföra koppar genom slam.

Är koppar i avloppsslam miljöfarligt? Nej, det är inte koppar som är orsaken till att slam kan utgöra ett miljöproblem. Långtidsförsök från Uppsala och Malmö med avloppsslam på åkermark där slammet har innehållit mycket höga kopparhalter har inte visat några negativa effekter på grödor.



Kopparhalten i Stockholms slam har minskat till mindre än 1/3 sedan 70-talet.

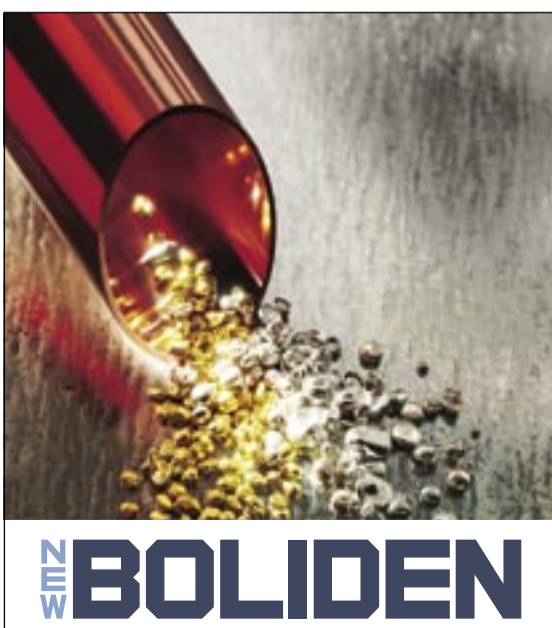
Däremot har andra ämnen i rötslammet tidvis överskridit sina gränsvärden, vilket har förhindrat slam användningen. Sveriges gränsvärden för slam ligger lågt vid en internationell jämförelse. Dessutom är koppar så viktigt för god skörd att det som enda ämne tillätits i större mängder än vad de allmänna gränserna anger om jorden lider av kopparbrist. Enligt Naturvårdsverket har 25 % av Sveriges åkermark för lite koppar.



Det är naturen själv som reglerar upptaget och utsöndringen av koppar.

Ingår koppar i det naturliga kretsloppet?

Ja, koppar ingår som en del i vårt naturliga kretslopp, det bryts inte ned utan tar i stället olika skepnader, cirkulerar och återanvänds. Det tas upp av växter, djur och människor och används för livsuppehållande processer. Det är naturen själv som reglerar upptaget och utsöndringen av koppar.



NIBBE BOLIDEN

Koppar
vårt huvudsakliga
korrosionsskydd

NIBE
VILLAVÄRME

www.nibe.se

BEVEGO

BYGGPLÅT & VENTILATION AB

Alingsås • Tel 0322-63 89 55 • Fax 0322-63 91 88 • www.bevego.se

**Väl sorterade lager = kompletta och säkra leveranser
antingen du hämtar eller får godset med våra turbiner!**

MALMÖ	Tel 040-21 41 10	Fax 040-21 41 77
JÄRNFORSÉN	Tel 0495-500 88	Fax 0495-500 79
VÄXJÖ	Tel 0470-72 94 55	Fax 0470-72 98 60
TROLLHÄTTAN	Tel 0520-48 04 00	Fax 0520-48 02 95
GÖTEBORG	Tel 031-65 75 60	Fax 031-65 75 69
ÖREBRO	Tel 019-27 85 70	Fax 019-27 89 70
LINKÖPING	Tel 013-31 52 00	Fax 013-31 52 20
STOCKHOLM	Tel 08-681 06 83	Fax 08-681 06 86
UPPSALA	Tel 018-60 66 40	Fax 018-60 66 49
SUNDSVALL	Tel 060-17 76 80	Fax 060-17 76 86



Solfångare av koppar används över hela världen.

Ny generation bilkylare vänligare för miljön

Tredje generationens bilkylare, CuproBrazekylaren, är här. Utvecklingen har tagit många år. Nu tillverkas den nya koppar- och mässingskylaren hos 6 företag runt om i världen. Ytterligare 13 har fattat beslut om att sätta i gång tillverkning. Allt högre krav på produkten, inte minst miljömässiga, har bäddat för det positiva mottagandet på marknaden.

Att kopparindustrin utvecklar en teknik för sina kunders räkning är inget konstigt. Den nya CuproBrazekylaren kräver nämligen koppar- och mässingsband i sina legeringar, som klarar betydligt högre lödningstemperaturer.

Det gör den också betydligt hållbarare när den senare i drift utsetts för höga temperaturer, och säkerligen är det en stor anledning till att den här tekniken nu fått en sådan rejäl skjuts framåt. I Europa, USA, Japan och Kina är skärpta lagar successivt på väg när det gäller utsläpp av dieselavgaser. Ska utsläppen av kväveoxid kunna minskas till de nya, mycket lägre, gränsvärdena måste laddluftskylarna i långtradare och arbetsmaskiner konstrueras om.

Med de nya konstruktionerna ökar påfrestningarna på materialet. I dag går temperaturen i en laddluftskylare upp till 190 °C. I framtidens kylare kan den gå upp till drygt 240 °C.

Att då använda aluminium är vanskligt. Den nya CuproBrazekylaren däremot klarar det högre trycket utan problem.

Den nya kylaren möjliggör för kunderna att utan problem klara de hårdare miljökraven.

– I det här fallet skulle man kunna säga att vi inte bara tillhandahåller kylarteknik utan också miljöteknik för en global marknad. Våra produkter säljs nämligen till ett 75-tal länder över hela världen, säger Staffan Anger, VD för Outokumpu Copper Strip som är världens största tillverkare av kylarband i koppar och mässing.

Miljömässigt är vinsterna ännu fler. I själva tillverkningen av den nya kylaren behövs inga miljöfarliga kemikalier och därmed inga sköljningsoperationer eller vattenrening. Eftersom det vid framställning av ett ton ren koppar går åt två och en halv gånger mindre energi jämfört med produktion av ett ton aluminium kan ytterligare miljövinster läggas till.

Kylare i CuproBrazetillverkas redan i USA, Ryssland, Japan och Frankrike. Och som sagt: ytterligare 13 företag över hela världen förbereder produktionsstart.

Förutom att den nya CuproBrazekylaren är mekaniskt mycket stark är korrosionsegenskaperna utmärkta. Kylaren klarar till exempel vägsalt mycket bra. Den är dessutom lätt att reparera, något som är mycket viktigt när det till exempel gäller arbetsfordon som används i områden där det är långt till reparationsverkstäder.

Att Outokumpu Copper Strip satsat så mycket pengar på att utveckla den nya tekniken för fordonskylare är ganska naturligt, tycker VD:n Staffan Anger.

– Vi är i dag ledande tillverkare av tunna band för koppar- och mässingskylare för fordonsindustrin. För att behålla den positionen måste vi ständigt utveckla våra produkter. I det här fallet har vår utveckling bidragit till att en ny och mycket hållbarare kylare kan tillverkas. Och framför allt en kylare som miljömässigt är bra mycket bättre än tidigare generationers.

Koppar i solceller och solfångare

Svenska forskare har tagit fram världsledande solceller för produktion av elektricitet. Det är tunnfilmsolceller som har ett aktivt skikt innehållande koppar, indium, gallium och selen. När det gäller energi vill regeringen satsa 30 miljoner kronor på att utveckla solcellstekniken.

Solfångare av koppar används över hela världen för uppvärmning av hus och vatten. Solens strålar värmer vatten i kopparrör som är fästa vid större ytor av kopparplåt. Kopparen är effektiv och ekonomisk eftersom den har en hög värmeledningsförmåga. Den står emot korrosion av atmosfär och fukt bättre än andra metaller. Vattnet kan värmas upp till 70 °C och mer, vilket minskar behovet av fossila bränslen som bidrar till den snabba ökningen av växthusgaserna.

Koppar kan återvinnas i all oändlighet

Användandet av koppar ligger i linje med målet att hushålla med naturresurser eftersom den koppar som en gång tagits upp kan återanvändas i all oändlighet utan att förlora något i kvalitet. Det går inte ens att skilja återanvänd koppar från ny. I dag täcker återanvänd koppar 45 % av Europas totala efterfrågan. I återvinningsprocessen används dessutom bara en fjärdedel av den energi som krävs vid utvinning av ny koppar.

I Sverige återvinns nära nog 100 % av all koppar.



Koppar effektiviserar vindkraften



– Genom att man ökar mängden koppar i vindkraftverkens elsystem kan energiförlusten minskas med upp till 70 %. Det innebär en högre energiutvinning som i förlängningen ytterligare bidrar till en minskning av koldioxidutsläppen, säger Mariann Sundberg, chef för SCDA, Scandinavian Copper Development i Västerås.

Koppar är den metall som leder el bäst, näst silver, och därför används koppar i alla elektriska sammanhang och i mycket hög grad i förnyelsebara energikällor. I ett vindkraftverk finns koppar i alla delar av energiproduktionsprocessen. En vindturbin med en produktionskapacitet på 1 MW innehåller hela 4,4 ton koppar.

Mer än 19 miljoner ton koldioxidutsläpp undviks årligen

– Enligt beräkningar gjorda i november 2002 av European Wind Energy Associations bidrar redan nu vindkraften till att minska koldioxidutsläppen med drygt 19 miljoner ton per år. Med den energivinst man skulle få av en ökad användning av koppar i alla elmotorer, transformatorer, kablar och andra elektriska apparater skulle ytterligare 20 miljoner ton koldioxidutsläpp kunna undvikas årligen i Europa, berättar Mariann Sundberg.

EU leder vindkraftsutvecklingen

Vindkraft är av central betydelse för en hållbarare utveckling och är nu världens snabbast växande förnyelsebara energikälla. I Europa ökar vindkraft med drygt 50 % per år och förser i dag 12 miljoner hushåll med el.

I dag har världen en installerad vindkraftskapacitet på totalt cirka 27 000 MW, varav 20 000 MW i Europa. Tyskland står för drygt hälften av all vindkraftskapacitet inom EU, följt av Spanien med cirka 4 000 MW och Danmark med 2 500 MW. Sverige kommer på sjunde plats, med en kapacitet på cirka 300 MW. Det är ungefär lika mycket som Kina och Japan har var för sig.

Ett vägledande mål enligt den svenska regeringens energiproposition för en trygg, effektiv och miljövänlig energiförsörjning är att användningen av el från förnybara energikällor i Sverige ska öka med 10 TWh från 2002 till 2010.

Elskrot framtidens koppargruva

Ur elskrot återvinns redan i dag guld, palladium, silver, platina och framför allt koppar. Koppar används i alla våra elektriska och elektroniska apparater. Nya och strängare EU-direktiv är nu införda i svensk lagstiftning. Lagen ska se till att vi lättare kan ta vara på och återvinna den metall som finns i uttjänta elprodukter.

Producentansvar för elprodukter infördes redan i juli 2001, men den 13 augusti 2005 kommer samtliga producenter av elprodukter att få det fulla ansvaret för finansieringen av insamling, omhändertagande och återvinning av uttjänta elprodukter. Inga elprodukter ska hamna bland hushållssoporna, och producenterna bör fundera på hur deras produkter ska designas för att återvinningen ska kunna ske så smidigt och kostnadseffektivt som möjligt.

Viktigt att både producenter och konsumenter återvinner

En av de viktigaste åtgärderna för att detta ska fungera bra är att få en större förståelse hos oss alla för varför vi ska återvinna. Ett steg är lagstiftning om producentansvar och praktiska lösningar för hantering av skrot, men det är minst lika viktigt att genom information och upplysning göra konsumenten medveten och motiverad. Målet är att få alla att se på sitt elskrot som en värdefull koppargruva. Vi har inte råd att kasta bort värdefull metall.

Återvunnen koppar spar energi

Koppar är till 100 % återvinningsbar utan att förlora något som helst i prestanda.

Det gör att till exempel återvunnen koppar från elskrot är exakt lika bra och värdefull som nybruten koppar från gruvan.



Boliden Rönnskär återvinner 1/3 av världens elektronikskrot.

Återvunnen koppar är extra värdefull från miljösynpunkt. För att återvinna koppar ur skrot behövs bara 10–15 % av den energi som skulle fordras för att utvinna koppar från malm.

Koppar är näst silver den metall som leder el bäst. Därför används koppar i elledningar, i alla elapparater, i elektriska maskiner, i alla kretskort, i datorer, i tåg, bilar, radioapparater, tv och telefon. Dessutom används stora mängder koppar i förnyelsebara energikällor.

I dag är det självklart att all koppar som används industriellt och i stora maskiner, till exempel i vindkraftverken, återvinns. Återvinningen av alltför små elektronik- och elapparater i konsumentledet är en mycket viktig och växande råvarutillgång.

Högpresterande motorer sparar energi

Inom EU kan man spara upp till 202 miljarder kilowattimmar varje år genom att öka andelen koppar och därigenom förbättra effekten i de elmotorer som redan används i industrin. Detta framkommer i en ny studie som publiceras av European Copper Institute inom ramen för EU-kommissionens "Motor Challenge Program".

Mer än 60 % av den el som konsumeras inom europeisk industri används i system som drivs av elmotorer. Om vi sparade 202 miljarder kilowattimmar el varje år skulle vi inte behöva bygga de 30 nya kraftverk som anses nödvändiga för att tillgodose EU:s ökade behov av el.

Tekniken som behövs för att tillverka högpresterande motorer finns redan och är enkel att införa. Nyckeln är en ökad andel koppar i motorer, spänningstransformatorer och kablar, vilket kan öka effekten och minska energiförlusten med upp till 70 %.

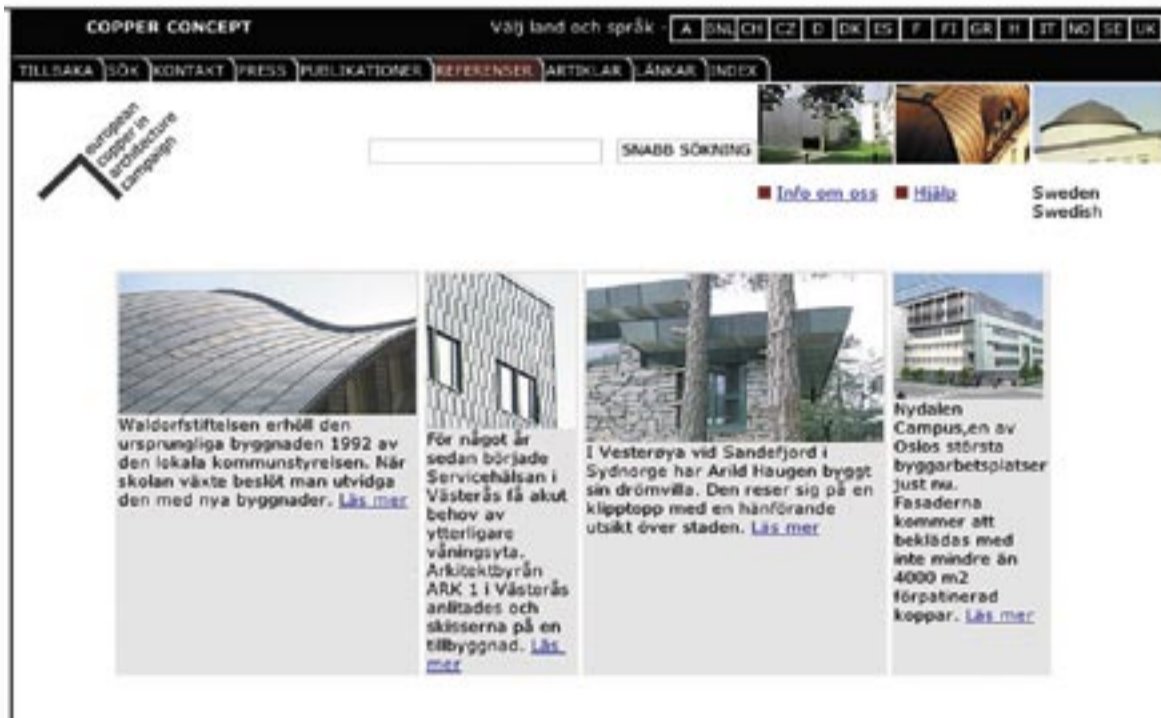
Genom att öka motorernas effektivitet skulle den europeiska industrin inte bara vinna sänkt elförbrukning utan dessutom samtidigt minska utsläppen av koldioxid med hela 79 miljoner ton per år. Detta motsvarar mer än en fjärdedel av målet med minskade växthusgasutsläpp som Europa åtagit sig enligt Kyotoprotokollet.

För en så stor minskning skulle man annars behöva plantera skog på en yta motsvarande hela Finland, för att skogen skulle omvandla koldioxid till syre, eller installera 1,8 miljarder kvadratmeter solceller.

Den minskade elförbrukningen är en fördel inte bara för Europas miljö. Studien visar att industrin skulle spara mellan 15 och 20 miljarder euro per år.

Kopparinspiration utan gränser

Nu blir det lättare för arkitekter, fackfolk och byggherrar att inspireras internationellt: en ny webbplats – www.copperconcept.org – samlar internationella exempel på byggnation med koppar, översködligt presenterade på 16 språk.



Ädelmetallen koppar är populärare än på länge när det gäller byggprojekt både här hemma och utomlands. Koppar används till tak, fasader och byggnadsdetaljer, vid nybyggnation såväl som renovering. Det är bakgrunden till att beskrivningar av byggnationer med koppar från inte mindre än 15 länder nu för första gången är samlade på en och samma webbplats.

Bakom webbplatsen står European Copper Institute (ECI), en organisation som arbetar med att främja användandet av koppar till unika och innovativa byggnationer. Med insikt om att erfarenhetsutbyte och kunskap om konkreta projekt är avgörande punkter

lanserade ECI webbplatsen www.copperconcept.org, som nu växer i omfång varje vecka.

Den nya webbplatsen är unik inte bara på grund av sin internationella administration och sitt format. Den ger också arkitekter och byggherrar för första gången möjlighet att söka i ett så stort material om byggnation med koppar tvärs över nationsgränserna. Eftersom koppar i dag är ett mycket populärt material, kommer helt säkert hemsidans breda och internationella utformning att bli ett välkommet supplement till facklitteratur och mer specialiserade webbplatser om ämnet.

Koppar – en skönhet med mening

Koppar, mässing och brons är genuina och formbara material som i alla tider varit intressanta för arkitekter. De är vackra i sig själva och förhöjer skönhetsintrycket i företagsentrén, hotelllobbyn, teaterfoajén eller i hemmet. Metallerna är också vackra tillsammans med andra gedigna material som trä, sten och glas.

Men materialen är inte bara intressanta från skönhetsynpunkt. Koppar, mässing och brons har dessutom en viktig men relativt obekant eller bortglömd fördel: metallerna förhindrar bakterietillväxt.

Kanske kände även forna tiders arkitekter till detta, men nya vetenskapliga rön visar att koppar förhindrar tillväxt av kolerabakterier, salmonella och campylobacter. Denna antibakteriella egenskap är viktig speciellt på sjukhus och i offentliga miljöer, där kanske tusentals människor dagligen tar i ett och samma dörrhandtag. Använder man kopparhandtag har man inte bara ett vackert material och en skön yta, man minskar samtidigt risken för smittspridning i samhället.

God design är form och inte minst funktion i kombination. Att i ett vackert dörrhandtag finna båda dessa värdefulla egenskaper kan man säga är design på högsta nivå. På möbelmässan i Milano förra året visades en hel kollektion nya möbler i koppar, skapade av framstående designer.



Dörrhandtag på Stockholms stadsbibliotek. Foto: Lars Epstein.

Redan de gamla egyptierna...



2750 fKr.

Vid utgrävningar i det forntida Egypten hittades det i dag äldsta kända kopparröret, som är från 2750 fKr. Redan på den tiden kände man till att koppar var ett utmärkt material för vattendistribution. Röret finns att beskåda på British Museum i London.



Människans kännedom om koppar och dess användning går långt tillbaka i tiden, troligen ungefär 10000 år. Tillsammans med guld, silver och bly var koppar en av de första metaller som människohanden bearbetade och formade. Fragment av kopparpärlor och nålar har hittats på platser i Mellersta Östern och i områden i nuvarande Turkiet.

Kopparens viktigaste egenskaper:

- Den i särklass bästa ledningsförmågan, näst efter silver.
- Högsta värmeledningsförmågan av alla metaller.
- Mekaniskt lättbearbetad – kan valsas till en tunn folie med en tjocklek av så lite som 7 µm.
- Goda gjutegenskaper som underlättar produktionen av fina detaljer.
- Lätt att sammanfoga med lödning eller svetsning.
- Beständig mot de flesta typer av korrosion.
- Förmågan att bilda legeringar som – likt den rena metallen – har en attraktiv färg och kan ges en höggradig polering.
- Bakterietillväxt hämmas på kopparytor.

För mer information om koppar:

www.outokumpu.com • www.boliden.se • www.copperconcept.org • www.koppar.com • www.scdac.com • www.corrosionscience.se • www.kth.se/forskning/hallbar/material/odnevall.html (miljö)

KTH AVD FÖR KORROSIONSLÄRA har studerat koppar och miljöeffekter tfn 08-790 66 21

BRANSCHORGANISATIONEN FÖR KOPPAR – SCDA står gärna till tjänst med fler uppgifter, tfn 021-19 82 73