



Foto: Adrian Täckman

KAN EN KOBBERFACADE VÆRE BÆREDYGTIG?

Lise Mansfeldt, bachelor i kulturformidling og bygningsingeniør med speciale i bæredygtighed, Henning Larsen Architects:

Facaden på den nye Mærsk-bygning på Blegdamsvej er lavet med dynamiske, kobberbeklædte vinger, som skal sikre husets samspil med Københavns skyline og en ambitiøs bæredygtighedsprofil. Men er kobber bæredygtigt som byggemateriale?

Kobbers elektriske og termiske egenskaber reducerer spild af energi. Antimikrobielle egenskaber ødelægger sygdomsfremkaldende mikroorganismer, og muligheden for kontinuerlig genanvendelse uden tab af ydeevne gør materialet til en værdifuld ressource, især lige nu, hvor prisen for kobber til genanvendelse er høj. Kobber er som mikronæringsstof nødvendigt for både planter og menneskers trivsel. Men i store mængder kan det være giftigt for begge, og når rent kobber udsættes for vand, vil en række kobberioner nedvaskes og indgå i vandkredsløbet.

I Københavns Kommune har man vedtaget, at ved etablering af faskiner til vandrensning nær kobber og zink skal der gives tilladelse baseret på en konkret vurdering fra kommunens side. Om der er faskiner på Panum-området, ved jeg ikke, men alt andet lige vil nedvaskninger fra kobberfacaden blande sig med byens øvrige økologiske kredsløb og enten aflejres i jorden eller engang ramme grund- eller drikkevand.

“Hvordan er det lige med kobber og bæredygtighed?” Sådan åbnede Lise Mansfeldt en debat på www.arkfo.dk efter artiklen om Mærsk Bygningen i BYG 01 2015. Dette er et sammendrag af debatten, efterfulgt af svar fra Rambøll og Københavns Kommune.

Der er naturligvis ikke et øjeblik tvivl om, at Mærsk Bygningen er udført efter alle retningslinjer. Men alligevel undrer det mig, at man vælger kobberfacade til en bygning, der beskrives som bæredygtig. Men andre har måske andre associationer?

Mads Mandrup Hansen, partner, arkitekt MAA, C.F. Møller Architects:

Tak for dine nuancerede, men kritiske standpunkter om brugen af kobber på den nye Mærsk-bygning. Standpunkter, der på mange måder også har været en del af vores tilgang - bare med omvendte fortegn. Fremfor at 'fjerne' kobberet fra arkitektens palette så har vi med Mærsk Bygningens facade bestræbt os på at bruge kobber på en langt mere innovativ og bæredygtig måde, simpelthen ud fra ideen om at vise, at kobber og miljørigtig projektering godt kan gå hånd i hånd - også i en tid med øget krav til bygningsernes livscykluser, såvel som deres påvirkning af miljøet omkring dem. Kortfattet kan man vel sige, at vi valgte at se dilemmaet i øjnene og at gøre det muligt at 'beholde' et fantastisk bygningsmateriale i arkitekturens og ikke mindst bæredygtighedens tjeneste - samtidig. Alt sammen underbygget af følgende gode facts: Facadebeklædningen er fremstillet

af genanvendt kobber - kobberforbruget er minimeret til et absolut minimum. Gennem en til formålet nyudviklet tyndvalsningsteknik, hvor kobbermaterialet presses tyndt og samlamineres med en kompositplade, er det lykkedes os at skabe en kobberfacade med et tre til fire gange mindre materialeforbrug end en traditionel kobberfacade. På facadens bevægelige dele (den eksterne solafskærmning) har vi halveret brugen af kobber ved at lade denne udføre som en finmasket strækmetal. Der er installeret faskineopsamling med rensningsfilter omkring hele byggeriet, der sørger for filtrering af nedsivende partikeludvasket regnvand, inden vandet genbruges til vanding af den omkringliggende natur i området. Måske unødigt at påpege - men så skulle det hele også gerne holde i rigtig mange år!

Lise Mansfeldt:

Den arkitektoniske værdi af kobber vil jeg slet ikke komme ind på her - den er vi alle sammen rørende enige om!

Bæredygtighedsbegrebets styrke OG svaghed er dets favnende definition, og det er umuligt at vægte alle aspekter lige meget hver gang. I tilfældet med Mærsk Bygningen er et arkitektonisk valg blevet bæredygtigt ved en innovativ tilgang. Nogle gange er det omvendt: Et bære-

dygtigt valg bliver gjort arkitektonisk ved en kreativ tilgang. I den konkrete diskussion om kobber ift. det lokale miljø vurderede projektteamet, at problemet med nedvaskning var underordnet ift. de øvrige – især arkitektoniske – gevinster, som en kobberfacade har. Og så løste I problemet med faskiner og filtre. Det er en velovervejet beslutning, og det har jeg ekstremt stor respekt for!

Søren Gabriel, udviklingschef Klima og Bæredygtighed i Orbicon, civilingeniør:

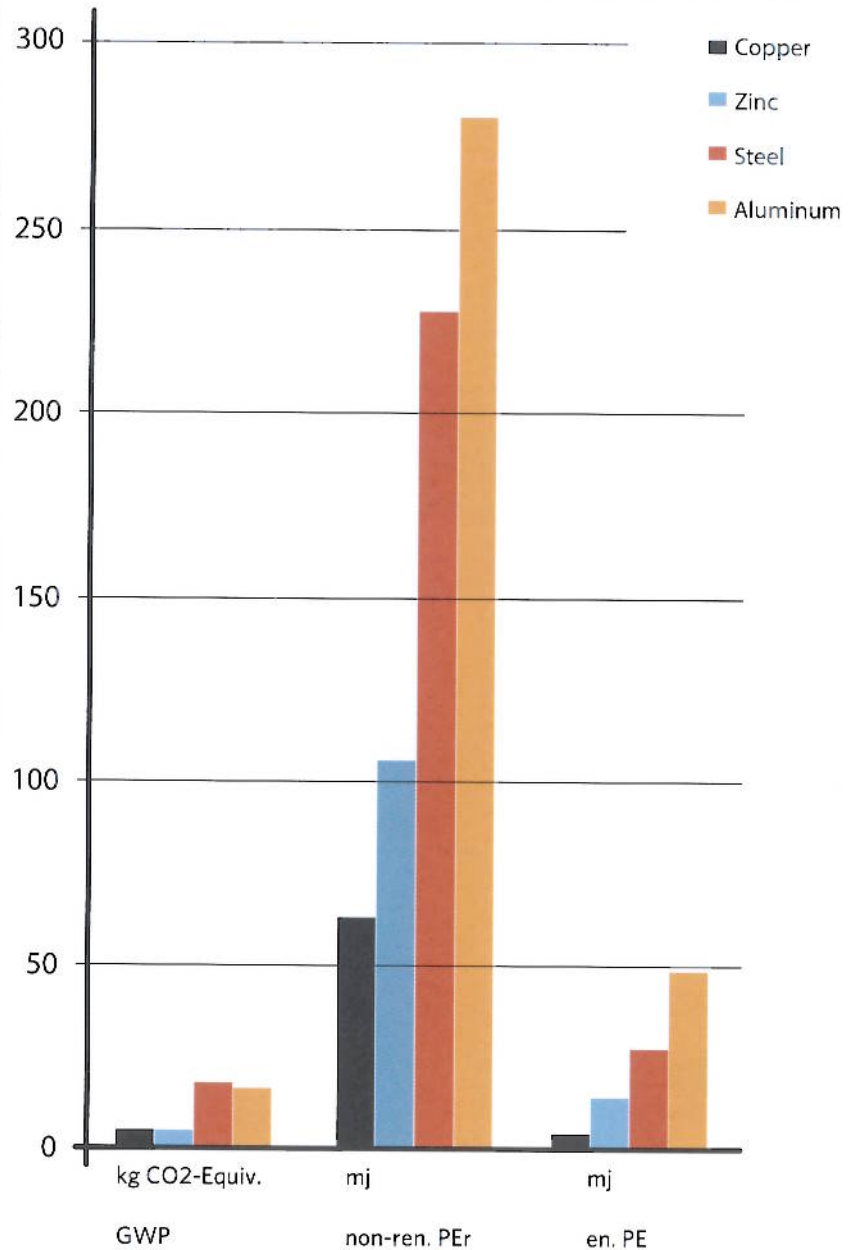
I Orbicons arbejde med klimatilpasning støder vi jævnligt på problemet med at skulle håndtere forurenede regnvand fra kobbertage. Og ofte fra relativt nye prestigebyggerier som domiciler, kulturhuse og biblioteker.

En af udfordringerne er, hvor vi skal gøre af regnvandet fra kobbertagene. Regnvand fra et kobbertag (der var helt rent, før det ramte taget) overskrider recipientkravene (vandkvalitet i søer) med en faktor 10.000. Udvaskningen fra et kobbertag er i størrelsesordenen 20 g/m² om året for nye tage og ca. en tiendedel af dette for irrede tage. Sagt lidt anderledes, kan bare en kvadratmeter frisk kobbertag hvert år forurene 20.000.000 liter rent søvand, så det overskrider grænseværdien for kobber. Vælger man derimod at nedsive vandet, vil indholdet af kobber hurtigt resultere i forurening af store mængder jord (i praksis vil man dog ikke få en nedsivningstilladelse).

Alt det er gammel viden for miljøkemikere, og derfor er kobber og kobberforbindelser da også prioriterede stoffer i forbindelse med EU's vandrammedirektiv og i OSPAR og HELCOM-konventionerne om beskyttelse af det marine liv. Kobber er desuden omfattet af Basel-konventionen og EU-kommissionens PRTR-forordning og PRTR-protokollen under Århus-konventionen. Heldigvis har flere kommuner efterhånden fået øjnene op for problemet, og i København er zink, bly og kobber bandlyst i offentligt og offentligt støttet byggeri.

Så jeg er ikke enig i, at man kan forsvare at bruge kobber i et bæredygtigt byggeri. Og det gælder i øvrigt uanset, hvor tyndt kobberet er valset ud. Det kan måske give lidt besparelse på de anvendte mængder, men udvaskningen er den samme, uanset om den sker fra en tyk eller en tynd plade.

Mht. rensning af kobberholdigt vand i faskiner betyder rensning i denne sammenhæng, at man flytter forureningen fra en vandforurening til en jordforurening. Og så skal I have styr på, at jeres rensning virker, hvis I vil vande med vandet. Kobber er nemlig en potent plantegift.



Dette studie fra Henning Larsen Architects, hvor fire typiske metalfacadematerialer er analyseret, viser, hvordan kobber klarer sig i sammenligning med lignende metalfacadematerialer.

Lise Mansfeldt:

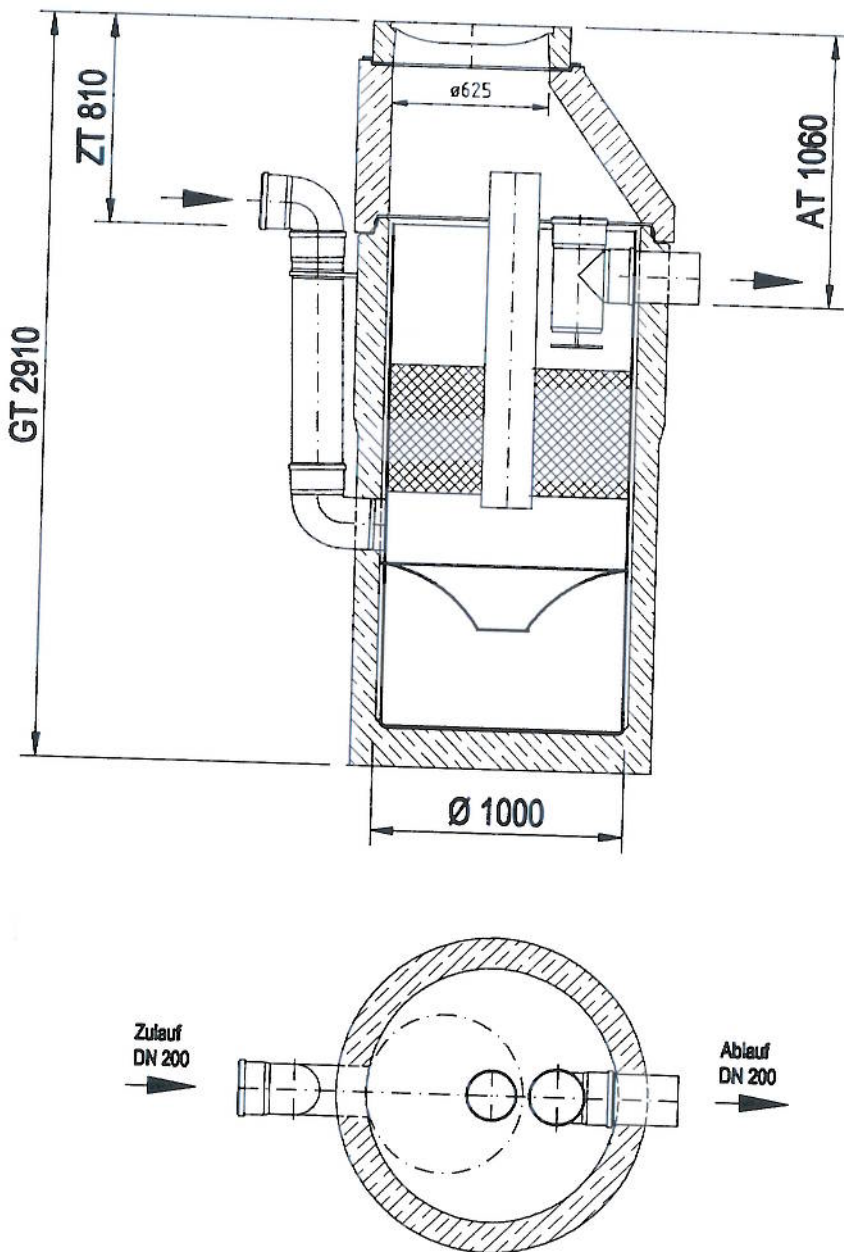
Kobber og vand er et tvivlsomt bæredygtigt makkerpar. Bæredygtighedsbegrebets holistiske karakter betyder, at man som projekterende må vælge sine kampe. Hvornår bliver en konsekvens af et materialevalg, her kobber, til et knock-out-kriterium? Det er ekstremt svært at vægte, hvad der er vigtigst. Jeg hælder selv til, at kobber er et no-go, med mindre der er ekstraordinært tungtvejende argumenter for at bruge kobber; det kunne fx være ved renovering af historisk byggeri. Men i nybyggeri – og ikke mindst i det her omfang – skulle man have fundet et alternativt materiale med samme æstetiske kvalitet – eller reduceret kobberforbruget til udvalgte steder.

BYG har spurgt Rambøll, som er ingeniører på Mærsk Bygningen, om hvordan man filtrerer regnvandet fra kobberfacaden:

Henrik Møller Andersen, ingeniør, Rambøll Vand:

Når rent kobber udsættes for regnvand, bliver kobberioner nedvasket og indgår i de regnvandskredsløb, som er skabt på grunden. Dette er der taget fuld højde for på Mærsk Bygningen, hvor alt regnvand opsamles eller afledes lokalt på grunden. Regnvand fra alle overflader lige under kobberfacader opsamles således i separate afløbssystemer og ledes til faskinen på grunden.

For at sikre, at der ikke nedsiver en



Eksempler på kobberfiltre fra 3P Hydrosystem.

mængde af kobberioner, der overstiger de tilladte grænseværdier i Københavns Kommune, er der installeret nogle særlige filtre på afløb fra kobberfacader. Disse 'kobberfiltre' sørger for filtrering af nedsivende partikeludvasket regnvand, inden det ledes til den store faskine under pladsen foran den nye hovedindgang ved Blegdamsvej.

Der er installeret to filtre til decideret at håndtere udfordringerne omkring kobber. Derudover er der installeret fem tilsvarende filtre i forbindelse med varegården på grunden, hvor Københavns Kommune ligeledes stiller særlige krav til rensning før nedsivning.

Filtrene er af typen 3P Hydrosystem 1000 Metal og 1000 Heavy Traffic fra producenten 3P Technik, og de er hver især 1000 mm i diameter. Når vandet har

været igennem filtrene, har det så god en kvalitet, at det uden problemer kan sive længere ned og indgå i det omgivende miljø. I selve filtrene foregår der følgende processer: aflejring, adsorption (den effekt, der får luftarter og væsker til at sætte sig på overfladen af faste stoffer), filtrering samt nedfældning. Kobberioner opsamles i filterelementer, som udskiftes med ca. tre års mellemrum. Brugte filtre behandles som tungmetalholdigt affald. Filtre med tungmetaller vil enten blive kørt til forbrænding hos Nord (tidl. Kommunekemi) i Nyborg eller kørt til anlæg for genindvinding af metaller sandsynligvis i Tyskland. Hvis indholdet af tungmetaller i filtrene er under grænseværdierne for farligt affald (pt. 2500 ppm), vil det blive brændt på et almindeligt forbrændingsanlæg (Amagerforbrændingen).

Der vil, når anlægget tages i brug, løbende blive udtaget vandprøver for kontrol af, at grænseværdierne overholdes.

Københavns Kommune stiller krav om, at der skal være under 100 mikrogram kobber per liter, og dette krav har de nye filtre dokumentation for at overholde.

Ud over kobberfiltreringen er der taget flere initiativer for at sikre, at anvendelsen af kobber foregår så bæredygtigt som muligt. Facadebeklædningen er således fremstillet af genanvendt kobber, og forbruget er minimeret til et absolut minimum gennem en til formålet nyudviklet tyndvalsningsteknik, hvor kobbermaterialet presses tyndt og samlamineres med en kompositplade.

Alt i alt har det ført til en kobberfacade, hvor forbruget er tre til fire gange mindre end det typiske forbrug til en traditionel kobberfacade, og som ingen negativ påvirkning har på det nedsivende regnvand.

I Københavns Kommune har man vedtaget, at ved etablering af faskiner til vandrensning nær kobber og zink skal der gives tilladelse baseret på en konkret vurdering fra kommunens side. Hvordan hænger det sammen med mængden af kobber på Mærsk Bygningens facade?

Tøger Nis Thomsen, arkitekt, Teknik- og Miljøforvaltningen i København:

Fra den nye Panum-bygning ledes vand til faskine bl.a. fra tagflade og facader (beklædt med Tombak). For at nedsivningen ikke skal medføre forurening, skal vandet passere et filter af typen 3P Hydrosystem 1000 eller tilsvarende, entreprenøren kan selv vælge producent, men filteret skal opfylde renskravene stillet i tilladelsen og skal godkendes af Center for Miljøbeskyttelse. Der er i tilladelsen vilkår om, at udløbsvandet fra filterenheden skal monitoreres. Hvis indholdet af hhv. kobber og zink i udløbsvandet fra rensenheden overskrider grundvandskvalitetskriteriet, skal rensenheden udbedres eller optimeres. Desuden skal der også udtages vandprøver før indløb til rensenheden, således at rensningseffekten kan dokumenteres over for kommunen. Hvis grundejer ikke kan udbedre rensenheden, således at grundvandskvalitetskriteriet overholdes, kan der stilles krav om at lede vandet til kloak i stedet for nedsivning.

Center for Miljøbeskyttelse har vurderet, at påvirkningen af jord og grundvand vil blive minimal, eftersom vandet renses før nedsivningen.

På Mærsk Bygningen er C.F. Møller arkitekt, Rambøll ingeniør og SLA landskabsarkitekt.