



Fjernelse af tungmetaller  
i tag- og overfladevand



**HMR**

**Heavy Metal Remover**

**PROJEKTER**

O. Storm Sørensen

# BRONCESTØBERI

## - Rensning af tungmetaller i spildevand fra industri

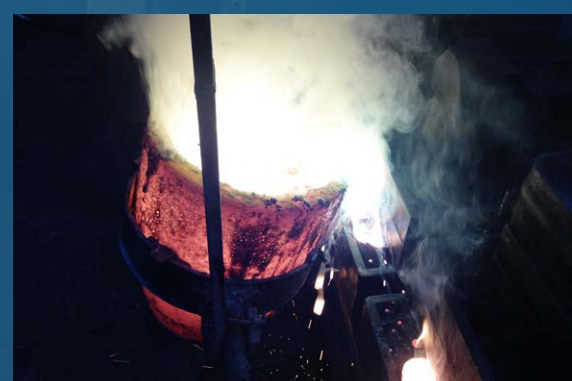
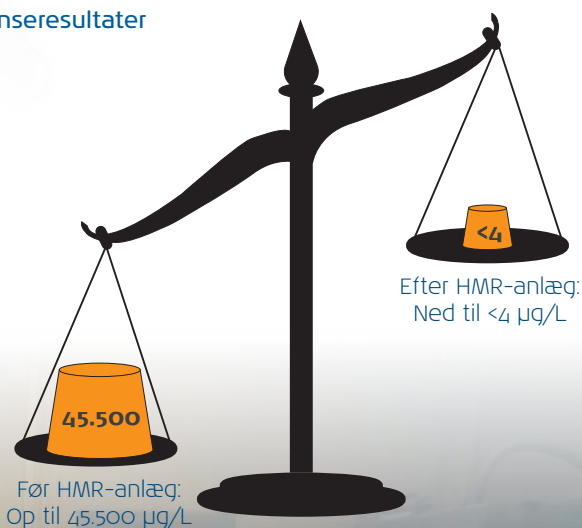
O. Storm Sørensen Broncestøberi i Støvring leverer støbt bronze til hele Europa. Støberiet blev grundlagt i 1937 af Orla Storm Sørensen efter efterspørgsel på et simpelt, men elegant husnummer støbt i bronze. Det udviklede sig senere til en hel serie af både bogstaver og tal til brug som husnumre eller til brug på bl.a. gravstene. Broncestøberi er et gammelt håndværk og de mange års erfaringer samt specialviden er senere gået i arv fra generation til generation. I dag er alle medarbejdere specialister inden for hver sit område, som bl.a. tæller støbning af bogstaver, gravstensprodukter samt skulpturer i både bronze, messing og aluminium.

I forbindelse med støbningen udledte virksomheden høje koncentrationer af tungmetaller i processpildevandet. Den høje koncentration var langt over det tilladte iht. spildevandstilladelsen. Derfor etablerede støberiet et WaterCare Filtration HMR-rensningsanlæg bestående af en bæredygtig teknologi til rensning og reducere af tungmetaller. Spildevandet bliver så rent at det kan udledes direkte til f.eks. følsom recipient.

### Imponerende & veldokumenterede renseresultater

Tidligere målinger har vist koncentrationer af bl.a. kobber på op til 45.500 µg/L, hvilket er langt over det tilladte. Efter installation af HMR-rensningsanlægget viste første kontrolmåling en udledning af tungmetaller ned til <4 µg/L. I de fleste tilfælde vil installationen af et HMR-anlæg class 1 reducere mængden af tungmetaller i processpildevandet med op til 99%.

### Renseresultater



Ved bronzestøberi udledes høje koncentrationer af tungmetaller, hvilket skader vores dyrebare vandressourcer. O. Storm Sørensen Broncestøberi reducerede mængden af opløste tungmetaller i spildevandet, som tidligere viste op til 45.500 µg/L.

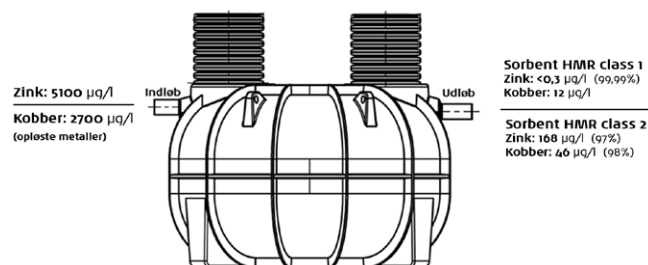


## Hvad er HMR?

HMR står for Heavy-Metal-Remover og er et innovativt rensningsanlæg til reducere af opløste tungmetaller via sorption. Det beskidte vand ledes først til for-rensning i et sandfang med optimeret bladfång/spånfång, hvorefter det med gravitation føres til HMR. Efter HMR-rensningen er det muligt at lede vandet direkte videre til det ønskede udledningspunkt, som kan være direkte udledning i følsom recipient (sø, å, kanal, havn mv.), til nedsivning eller til kloaknettet.

HMR-anlægget er billigt i drift og der bruges ingen kemi eller strøm i anlægget. Løsningen er kompakt, der er ingen lugt- eller støjgener forbundet med anlægget, og løsningen fås både til så placeringsmulighederne er mange. HMR fås både til nedgravning eller overjordisk placering.

Testværdier for HMR-teknologien og dens rensningsevne:



Ingen strøm



Ingen brug af  
kemikalier



Ingen lugt-  
& støjgener

## Bronzestøberiets specieltilpassede anlæg

O. Storm Sørensens HMR-anlæg består af to mindre tanke på Ø1140 mm og er et kompakt overjordisk anlæg som ikke fylder meget i produktionshallen. Første tank består bl.a. af et sandfang, hvor det beskidte vand bundfældes og filtreres for metalstøv. Derefter løber vandet til HMR-tanken, hvor sorbent fjerner de opløste metaller. Dermed udleder virksomheden ned til 4 µg/L kobber og bly i spildevandet, hvor tidligere målinger fra støberiet viste op til 45.500 µg/L.



### Projekthinformation:

Industri: O. Storm Sørensens Bronzestøberi A/S  
Producent: WaterCare Filtration A/S  
Anlæg: HMR

### Vand renses for:

- Tungmetaller (kobber & bly)

# LEMVIG HAVN

**Lemvig Havn** tager godt i mod sine sejllende gæster og mange mener at indsejlingen til havnen bestående af idyllisk natur som stejle bakker, grønne træer og et hav af blå bølger, også er Limfjordens smukkeste. Det samme gælder for havnen, som i perioden fra år 2012 til 2018 gennemgik en gennemgående renovering med henblik på klimasikring uden at gå på kompromis med havnens unikke byrum.

De seneste års klimaforandringer har betydet flere uforudsete vandstandsstigninger i Limfjorden og dermed flere omkostelige oversvømmelser af både Lemvig Havn og by. Derfor forlængede man havnens eksisterende højvandsmur med hele 280 m og forandrede havnen fra at være en industrihavn til i dag at være en rekreativ erhvervshavn som er et trækplaster for mange fjord- og havnerelaterede aktiviteter. Den ikoniske

højvandsmur går hos de lokale under navnet "Le Mur" og kan modstå en vandstand på hele 2,10 m. Dermed er både by og havn fremtidssikret imod de stigende vandstande i Limfjorden.

## Gennemgående klimavenlig renovering

Den gennemgående renovering gælder også Lemvigs historiske beddingsområde, som reparerer og servicerer områdets mindre fartøjer. Havnen kan bl.a. hale fartøjer op til hele 150 tons. Alt regn- og overfladevandet fra Lemvig Bedding føres til et forsinkelsesbassin. Herfra føres vandet bl.a. til et WaterCare Filtration Sandfang med filterpatroner og derefter til det innovative og miljøvenlige **HMR-anlæg (Class 2)** med indbygget sandfilter. Her renses vandet for tungmetaller således vandet kan udledes uden at gøre miljøskade på det fælles vandmiljø og belaste rensningsanlæggene yderligere.



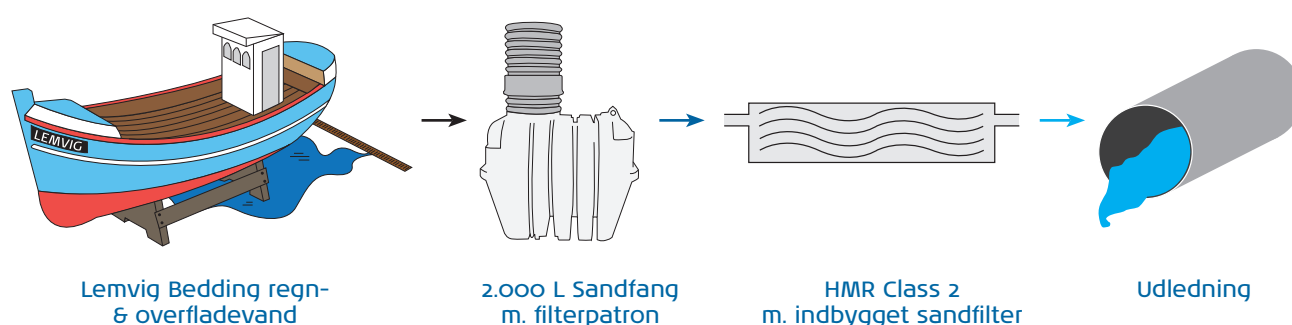
I baggrunden ses Lemvig Havns højvandsmur som bugter sig langs havnen og de nye faciliteter. Højvandsmuren skal sikre at den af og til høje vandstand i Limfjorden ikke oversvømmer by og havn. FOTO: Lemvig Kommune.

## Vandets vej

Regn- og overfladevandet fra beddingen kan på sin vej optage tungmetaller som er skadelige for vandmiljøet, hvis det ikke renses inden. Derfor føres proces- og regnvandet først til et større forsinkelsesbassin via afvandingsrende med indbygget fald. Herefter løber vandet igennem bl.a. spulebrønd og udskillere indtil det når et WaterCare Filtration Sandfang med indbyggede filterpatroner. Sandfanget kan indeholde 2.000 L og har et flow på 10 l/sek. Her bundfældes sandet fra vandet, som derefter føres til HMR Class 2 anlægget.

Lemvig Havns HMR-anlæg er installeret med indbygget sandfilter, så vandet renses fri for fin-partikulært materiale, inden det ledes videre til HMR-anlægget, hvor de opløste tungmetaller reduceres. Det giver et bedre rensresultat inden vandet udledes.

Nedenstående illustration viser dele af vandets vej fra Lemvig Bedding til udledning:



### Installation

HMR-anlægget er nedgravet på Lemvig Havn og er derfor ikke synlig i havnebilledet. Kun få dæksler er synlige i belægningen og der er derfor tale om en skjult og diskret renseløsning, som ikke bryder det ønskede arkitektoniske udseende og miljø. Det gør løsningen optimal ved kreative projekter i både by og på land.

## Hvorfor skal vandet renses?

På Lemvig Bedding og i andre industrisammenhænge kan problematikken med forhøjet kobber- og/eller zink-koncentration opstå, som følge af når regnvandet afvasker de pladser hvor der opbevares metaller eller hvis området bruges som vaskeplads. Derved opnår vandet kontakt med flere typer tungmetaller som opløses i vandet, hvor især bådernes bundmaling indeholder høje koncentrationer af kobber, som på sin vej til kloaknettet overgår fra partikulær forurening til en opløst forurening.

WaterCare Filtrations HMR-anlæg er en veldokumenteret renseløsning til fjernelse af tungmetaller i spildevand. HMR-løsningen fås i henholdsvis class 1 og 2. HMR Class 1 kan anvendes, hvor der stilles meget høje krav til vandkvaliteten, mens HMR Class 2 anvendes ved mindre skrappe krav.

### Et HMR-anlæg kan bl.a. rense vand for:

- Kobber
- Zink
- Bly
- Calcium
- Nikkel
- Krom

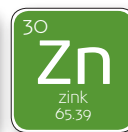
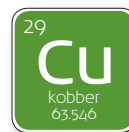
### Projektinformation:

Bygherre: Lemvig Kommune  
 Entreprenør: Ivan Jakobsen Entreprenørfirma A/S  
 Arkitekt: SLA  
 Rådgiver: A1 Consulting & Orbicon.  
 Andre samarbejdspartnere: Realdania  
 Anlæg: HMR

Vand renses for: Tungmetaller (10 l/sek.)



# KOBBERTAG



## - Rensning af tungmetalholdigt tagvand inden nedsivning

I et hyggeligt villakvarter i Virum, København, har en skøn villa gennemgået en totalrenovering som bl.a. bød på flere kvadratmeters udvidelse i form af nye tilbygninger. Renoveringen er udført med kvalitet i højsædet og de nye tilbygninger er afsluttet med et flot og elegant kobbertag. Kobber er et af de ældste metaller og har førhen kun været benyttet som tagdækningsmateriale på store historiske bygninger og monumenter. Efterhånden er kobbertage blevet mere almindeligt ved større villaer, da det giver et elegant udtryk, men også har en lang holdbarhed.

Et eksklusivt look og en lang holdbarhed er med til at øge kobbertagets popularitet, men som mange andre materialer af metal, indeholder kobbertag store koncentrationer af tungmetaller. Regn- og tagvandet optager disse tungmetaller, hvilket har en negativ og skadende effekt på vores vandmiljø hvis ikke vandet renses forinden. Det samme gælder ved brug af kobber og zink facader samt tagrender.

### Den miljøvenlige løsning

I Virum må udledningen af tungmetalholdigt vand ikke overstige 0,1 mg/l. Derfor installerede de private husejere et HMR-anlæg til rensning af tagvand for op til 250 m<sup>2</sup> tagflade. Det innovative HMR-anlæg har vist test-resultater på op til 99% reduktion af tungmetaller og er derfor særlig velegnet til formålet. HMR-anlægget installeret i Virum består først af et 5000 L SFU (Sandfang med bladfång, forsinkelsesbassin og udløbsregulator). Her bundfælder og opfanges større partikler fra taget som f.eks. blade. Herefter graviterer tagvandet til det innovative HMR-anlæg som reducerer indholdet af tungmetaller via sorption. Vandet er efterfølgende så rent at det kan nedsives direkte efter rensningen. I Virum sker dette via en faskine installeret efter HMR-anlægget.

HMR-anlægget er nedgravet i haven og kun anlæggets grønne dæksler er synlige i belægningen. Anlægget har ingen støj eller lugtgener og kræver hverken strøm eller kemi.



Illustration af et HMR-anlæg til rensning af tagvand fra tagflader på op til 250 m<sup>2</sup>. Anlægget kan skaleres op efter behov.

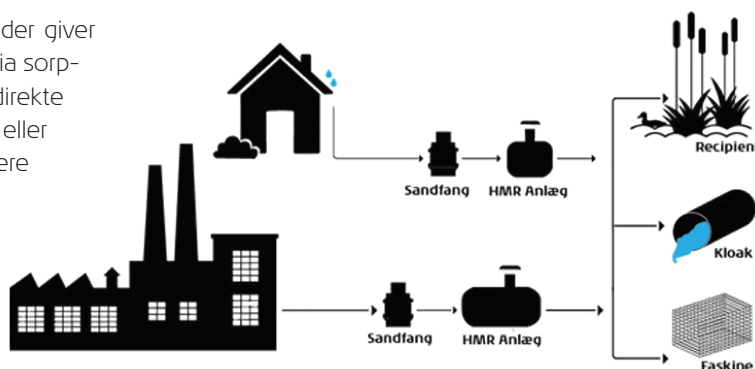


## Heavy-Metal-Remover

- En fleksibel løsning til både privat & industri

Heavy-Metal-Remover (HMR) er en fleksibel løsning der giver flere udledningmuligheder. Anlægget renser vandet via sorption og er efterfølgende så rent at det kan udledes direkte til følsom recipient (sø, å, kanal, havn), til nedsivning eller direkte til kloaknettet. Det er derfor muligt at installere og benytte et HMR-anlæg mange steder.

Teknologien og anlægget er skalerbart og kan skaleres op eller ned efter behov. Det er derfor en effektiv løsning for både private husejere samt større industrivirksomheder med tungmetaltholdigt spildevand.



Anlægget kan tilpasses ethvert behov og udledes til recipient, kloak eller faskine.

## Baggrund for HMR

Alle lande indenfor EU er underlagt Vandrammedirektivet og skal sikre at afledt tagvand indeholdende kobber, zink og bly overholder direktivets bestemmelser. F.eks. er udvaskningen fra et kobbertag i størrelsesordenen 2 - 20 gram kobber pr. kvm. tag pr. år. Med andre ord kan én m² kobbertag årligt forurene 2-20 mio. liter vand i kanaler og søer, så det overskrider grænseværdien. Udvasning fra zinktagene eller zinktage ligger mellem 0,07 - 2,5 gram zink pr. m² pr. år, hvilket ved udledning til en recipient giver en overskridelse af grænseværdien på op til faktor 500. (Center for Miljøbeskyttelse Københavns Kommune).



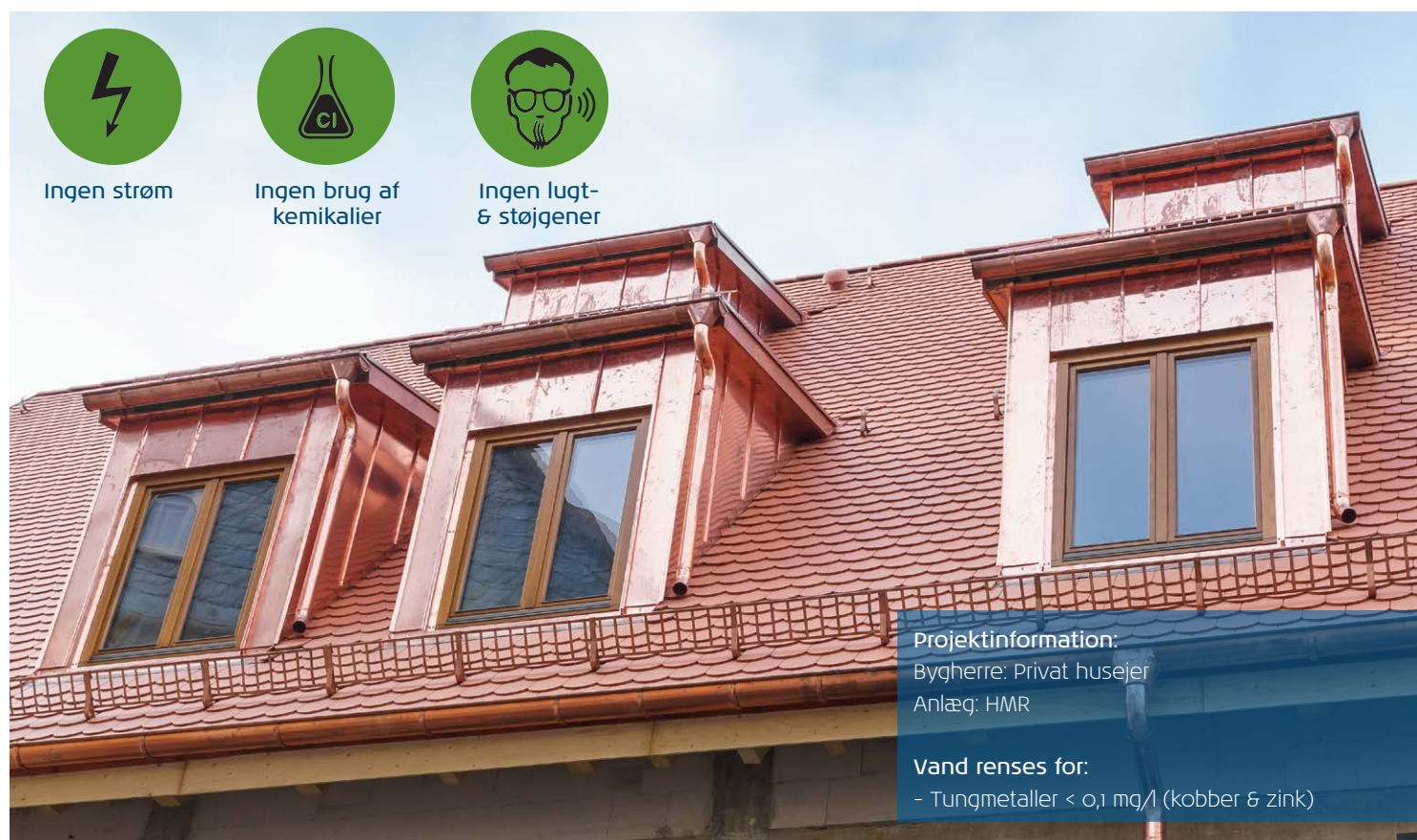
Ingen strøm



Ingen brug af kemikalier



Ingen lugt- & støjgener



**Projektinformation:**  
 Bygherre: Privat husejer  
 Anlæg: HMR

**Vand renses for:**  
 - Tungmetaller < 0,1 mg/l (kobber & zink)



## WaterCare – fokus på vandmiljøet

WaterCare Filtration er en dansk ingeniør- og produktionsvirksomhed, der specialiserer sig i produkter til rensning og håndtering af regn- og overfladevand. Hos WaterCare Filtration udvikles og produceres hele renseløsninger til det enkelte projekt.

Dygtige og erfarne medarbejdere sikrer at kvaliteten er i top, både hvad angår rådgivning, dimensionering, projektledelse og produktion.

WaterCare Filtration A/S tilbyder både en standard produktportefølje med løsninger til private såvel som kommunale, men også at deltage i projektilpassede løsninger, så netop dit behov bliver opfyldt.

Vi er en dansk virksomhed og alle vores produkter er udviklet og dansk produceret in-house i egen produktion i Assens på Fyn.



## Referencer

**O. Storm Sørensen Broncestøberi A/S**  
Bronzestøberiet leverer i dag støbt bronze til hele Europa. Et overjordisk HMR-anlæg sikrer at bronzestøberiet ikke udleder høje koncentrationer af tungmetaller i spildevandet.

### Lemvig Havn

Lemvigs historiske bedding blev i 2018 klimasikret og i samme ombæring blev et HMR-anlæg installeret til rensning af beddingens regn- og overfladevand.

### Kobbertag

En moderniseret villa i Virum har installeret et HMR-anlæg til rensning af tungmetaltholdigt tagvand.

### WaterCare Filtration

Stejlebjerqvej 14 · 5610 Assens

Tel. +45 70 25 65 37

filtration@watercare.dk · www.watercarefiltration.dk