

Ida-Maja Hassellöv  
Biträdande professor  
Inst. för mekanik och maritima vetenskaper  
Temaområdesledare Chalmers Ocean

Landsbygds- och infrastrukturdepartementet  
Regeringskansliet  
[li.remissvar@regeringskansliet.se](mailto:li.remissvar@regeringskansliet.se)  
[li.transport.remissvar@regeringskansliet.se](mailto:li.transport.remissvar@regeringskansliet.se)

**YTTRANDE**

1 / 4

Dnr C2024-1075

## Chalmers yttrande över remiss av promemoria Förbud mot utsläpp från skrubbrar till svenskt sjöterritorium (LI2024/00738)

Forskare vid Chalmers har sedan 2009, i en rad nationella och internationella projekt, studerat skrubbrars miljöpåverkan och konstaterar att det råder vetenskaplig konsensus om att användningen av skrubbrar ombord på fartyg innebär en oproportionerligt stor föroreningskälla från sjöfart. Chalmers välkomnar därför förslaget till Förbud mot utsläpp från skrubbrar till svenskt sjöterritorium, och nedan följer några frågor rörande möjliga tolkningar av förordningen, då det är viktigt att formuleringarna är entydiga.

**Sid 3. 2 kap. 33§ *Utsläpp till vatten är förbjudet inom Sveriges sjöterritorium från ett avgasreningssystem som används i öppet läge ombord på ett fartyg för att minska svavelutsläpp till luft.***  
**samt,**

**sid 4. 2 kap. 33§ *Utsläpp till vatten är förbjudet inom Sveriges sjöterritorium från ett avgasreningssystem som används ombord på ett fartyg för att minska svavelutsläpp till luft.***

Är det nödvändigt att specificera ”för att minska svavelutsläpp till luft.”? Räcker det inte att skriva utsläpp från avgasreningssystem? Skulle någon kunna hävda att de exempelvis använder skrubberna primärt för att minska utsläpp av partiklar till atmosfären, eller för att minska orenheter i avgaser inför användning av koldioxidinfångning? Det senare fallet marknadsförs just nu som en framtida nytta med skrubberanvändning för att kunna fånga in koldioxid vid användning av högsvavlig olja (HFO) (koldioxidinfångning vid användning av lågsvavliga bränslen kräver inte någon skrubber). Om detta skall kunna rättfärdigas ur klimat- och miljösynpunkt behöver även påverkan av utsläpp av skrubbevatten beaktas (nedbrytning av det marina ekosystemet till följd av utsläpp av giftigt skrubbevatten kommer även att minska ekosystemets möjlighet att ta upp koldioxid från atmosfären på naturlig väg genom fotosyntes).

**Sid 5, 27§**



***Utsläpp till havet från ett avgasreningssystem som tvättar rökgasen får endast ske om***

***1. utsläppet inte är förbjudet enligt 33 § förordningen (1980:789) om åtgärder mot förorening från fartyg, och***

***2. det kan visas att utsläppet inte har någon betydande effekt på och inte utgör någon risk för människors hälsa eller miljön.***

På vem ligger bevisbördan att påvisa att utsläppet inte har någon betydande effekt och inte utgör någon risk för människors hälsa eller miljön? Baserat på befintlig kunskap om giftigheten hos vatten som släpps ut från stängda skrubbrar är det tveksamt om det någonsin går att hävda att denna typ av utsläpp ”inte har någon betydande effekt på och inte utgör någon risk för människors hälsa eller miljön”.

Eftersom öppna skrubbrar, på grund av ekonomiska incitament, dominerat marknaden är de allra flesta kemiska karakteriseringar och ekotoxikologiska studier gjorda på tvättvatten från öppna skrubbrar. De studier som finns om stängda skrubbrar pekar på att det är stora skillnader på öppna och slutna skrubbrar. För det första är koncentrationerna av polycykliska aromatiska kolväten (PA-Her) och många metaller ofta betydligt högre i tvättvattnet från slutna system jämfört med öppna system (se exempelvis Tabell 2 i artikeln Lunde Hermansson et al. (2021 Figur 4-6 (sid 36))). Däremot är utsläppsvolymerna betydligt högre från öppna system (ca 90 m<sup>3</sup>/MWh), jämfört med slutna system (ca 0.4 m<sup>3</sup>/MWh), varför den totala massan föroreningar som når havsmiljön generellt sett är lägre från slutna system jämfört med öppna system (se figur 4-7 i samma artikel).

Karaktäriseringsfaktorer är ett verktyg för att försöka vikta hur giftiga utsläppen från öppna skrubbrar jämfört med slutna skrubbrar. I korthet jämförs hur potentiellt giftig kemikalie X är i förhållande till en referenskemikalie. Metoden är i princip den samma som används för klimatpåverkan där växthusgasers klimatpåverkan jämförs med referenssubstansen koldioxid. Det går att läsa mer om arbetet med karakteriseringsfaktorer i artikeln Ytreberg et al. (2021).

Resultaten visar att vattnet som släpps ut från stängda skrubbrar är ca 34 gånger så giftigt som öppna skrubbrars tvättvatten (se tabell 3 – där det framgår att utsläpp från stängda skrubbersystem har en giftighetspotential motsvarande 7,8 kg 1,4 DCB ekvivalenter, medan tvättvatten från öppna skrubbersystem har en giftighetspotential motsvarande 0.23 kg 1,4 DCB-ekvivalenter). Om hänsyn tas till att öppna system släpper ut betydligt mer tvättvatten (ca 200 ggr mer än stängda system) så är giftighetspotentialen i den totala volym som öppna system släpper ut ca 6-7 ggr högre, jämfört med om fartyget istället hade gått med en stängd skrubber som släpper ut en lägre volym.

Men, det bör tilläggas att även om slutna system är mindre dåliga än öppna system, då de släpper ut en lägre massa föroreningar, så kan slutna system fortfarande utgöra en väldigt stor källa till förorening från sjöfart. I en rapport från EU H2020-projektet EMERGE (Lunde Hermansson et al. 2023 Figur 4-6, sid 36), har beräkningar gjorts av årliga utsläppsvolymer (och mängd föroreningar) till havsmiljön, av ballastvatten, gråvatten, svartvatten (avloppsvatten), länsvatten och skrubbevatten

från ett typfartyg (RoRo-fartyg som går mellan Sverige och Finland). Därefter har enskilda föroreningskoncentrationer jämförts med gränsvärden för vad miljön tål, och när alla kända föroreningar i utsläppsvattnen inkluderas, fungerar det som ett mått på utsläppens relativa potentiella miljöpåverkan (Figur 4-6, sid 36). Resultaten visar att även om typfartyget går med en stängd skrubber, står tvättvattnet från skrubbern för nästan 95% av den totala miljöpåverkan från fartygets utsläpp till vatten. Med andra ord, är det motiverat att snarast reglera även utsläpp från stängda skrubbrar. Givet kunskapen om även stängda skrubbrars belastning på havsmiljön är det motiverat att ställa frågan om förbud mot utsläpp ifrån stängda skrubbersystem kan regleras tidigare än 2029? Å andra sidan, beroende på var/hos vem bevisbördan ligger, skulle en tolkning kunna vara att utsläpp från stängda skrubbrar inte heller är tillåtet från och med 1 juli 2025.

En ytterligare aspekt rörande stängda skrubbrar är att de flesta skrubbrar som kan operera i stängt läge är av hybridmodell, det vill säga de kan växla mellan öppet och stängt läge. Om det inte införs ett regionalt förbud mot utsläpp av skrubbervattnet i Östersjön, riskerar detta känsliga innanhav att även fortsättningsvis få ta emot stora utsläpp från öppna skrubbrar utanför svenskt territorialhav, vilket även kommer att påverka den svenska havsmiljön. Dessutom är det oklart hur det är tänkt att säkerställa/kontrollera att fartyg följer krav om att köra i stängt läge (i de fall då man har en hybrid-skrubber) fram till 2029? Utmaningarna med hur efterlevnadskontroll realistiskt skall kunna genomföras talar också för att det vore bra att tidigarelägga förbud mot alla utsläpp från alla typer av skrubbrar. Chalmers konstaterar också att fartyg som använder lågsavlig diesel både har lägre partikelemissioner och dessutom förutsättningar att kunna använda SCR (Selective Catalytic Reduction) för att minska utsläpp av kväveoxider till atmosfären, samt elektrostatiske partikelfilter för att ytterligare minska utsläpp av partiklar.

Yttrandet har beretts av Ida-Maja Hassellöv (Bitr. professor), Erik Ytreberg (Docent), Jonas Sjöblom (Docent), Kent Salo (universitetslektor), Anna Lunde Hermansson (PhD) och Roland Pfeiffer (doktorand), från Institutionen för mekanik och maritima vetenskaper.



Ida-Maja Hassellöv  
Göteborg 2024-10-29

# CHALMERS

Referenser:

- Lunde Hermansson, A., B. M. Gustavsson, E. Ytreberg and I.-M. Hassellöv (2023). H2020 EMERGE. Deliverable 2.4 - Multivariate prediction of scrubber water toxicity. Grant Agreement No. 874990. Evaluation, control and Mitigation of the EnviRonmental impacts of shippinG Emissions. 47 pp.  
[https://research.chalmers.se/publication/539961/file/539961\\_Fulltext.pdf](https://research.chalmers.se/publication/539961/file/539961_Fulltext.pdf).
- Lunde Hermansson, A., I.-M. Hassellöv, J. Moldanová and E. Ytreberg, *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, Comparing emissions of polyaromatic hydrocarbons and metals from marine fuels and scrubbers. (2021) 97: 102912. DOI: 10.1016/j.trd.2021.102912.
- Ytreberg, E., S. Åström and E. Fridell, *Journal of Environmental Management*, Valuating environmental impacts from ship emissions – The marine perspective. (2021) 282: 111958. DOI: 10.1016/j.jenvman.2021.111958.

