



Strål
säkerhets
myndigheten

Swedish Radiation Safety Authority

Rapport

Miljöövervakning i samband med besök av reaktordrivet fartyg i Malmö hamn i februari 2026

2026:10

Författare: Pål Andersson, Karin Aquilonius, Simon Karlsson,
Josefine Palmcrantz, Catharina Söderström

Datum: Maj 2026

Rapportnummer: 2026:10

ISSN: 2000-0456

Tillgänglig på www.ssm.se



Strål
säkerhets
myndigheten

Swedish Radiation Safety Authority

Författare: Pål Andersson, Karin Aquilonius, Simon Karlsson,
Josefine Palmcrantz, Catharina Söderström

2026:10

Miljöövervakning i samband med
besök av reaktordrivet fartyg i
Malmö hamn i februari 2026

Datum: Maj 2026

Rapportnummer: 2026:10

ISSN: 2000-0456

Available at www.stralsakerhetsmyndigheten.se

Sammanfattning

Det franska reaktordrivna hangarfartyget Charles de Gaulle besökte Malmö hamn mellan 24 februari och 2 mars 2026. Det var första gången som ett reaktordrivet fartyg besökte en svensk hamn på många decennier.

Inför besöket förstärktes den lokala mätberedskapen tillfälligt genom att Strålsäkerhetsmyndigheten (SSM) i samråd med länsstyrelsen i Skåne län i förväg placerade ut instrument för mätning av gammastrålning samt luftprovtagare i området. Dessa mätesurser var därför tillgängliga även för omgivningsmätningar under den förväntade situationen med normala förhållanden.

Sådan miljöövervakning utförs även rutinmässigt kring de svenska landbaserade kärnreaktorerna med syfte bl.a. att

1. följa upp halter av radioaktiva ämnen i den omgivande miljön,
2. utvärdera radiologiska konsekvenser för allmänheten och miljön
3. upptäcka eventuella oövervakade utsläpp av radioaktiva ämnen

I samband med besöket i Malmö hamn genomfördes mätningar avseende gammadosrat 1 m över marknivån samt radioaktiva ämnen i havsvatten och luft med samma syften.

Strålningsnivåerna i hamnområdet avvek inte från den normala variationen och inga radioaktiva ämnen med ursprung från det besökande fartyget kunde detekteras i vatten eller luft. Besöket bedöms därför inte ha gett upphov till några utsläpp av radioaktiva ämnen eller på annat sätt haft någon radiologisk påverkan på människors hälsa eller miljön.

Innehåll

1. Inledning	2
1.1. Bakgrund	2
1.2. Syfte.....	2
1.3. Omfattning och inriktning.....	2
2. Metoder	3
2.1. Havsvatten.....	3
2.2. Luft.....	4
2.3. Gammadosrat 1 meter över marken	5
3. Resultat och diskussion	5
3.1. Havsvatten.....	5
3.2. Luft.....	6
3.3. Gammadosrat 1 meter över marken	6
4. Slutsatser	7
5. Referenser	8

1. Inledning

1.1. Bakgrund

Det franska reaktordrivna hangarfartyget Charles de Gaulle besökte Malmö hamn mellan 24 februari och 2 mars 2026. Det var första gången som ett reaktordrivet fartyg besökte en svensk hamn på många decennier.

Vid drift av en kärnkraftsreaktor i Sverige finns krav på att tillståndshavaren genomför miljöövervakning i omgivningen [1]. Resultaten från sådan övervakning ska bl.a. användas till att

1. följa upp halter av radioaktiva ämnen i den omgivande miljön,
2. utvärdera radiologiska konsekvenser för allmänheten och miljön
3. upptäcka eventuella oövervakade utsläpp av radioaktiva ämnen

I detta fall med ett enskilt besök med kort varsel av ett utländskt reaktordrivet fartyg finns inte på samma sätt en tydlig tillståndshavare som kontinuerligt driver ett fastställt miljöövervakningsprogram eller andra rutiner för att uppnå dessa syften. Istället genomförde Strålsäkerhetsmyndigheten (SSM), i samråd med länsstyrelsen i Skåne län, omgivningsmätningar i särskild ordning i samband med besöket med motsvarande syften.

Mätningar av radioaktivitet och strålningsnivåer i omgivningen runt kärnreaktorer är aktuella i två olika situationer. Dels mätningar i den förväntade situationen där utsläpp till och aktivitetskoncentrationer och strålningsnivåer i omgivningen är mycket låga, dels mätningar i det fall det sker någon form av händelse vid reaktorn som leder till större utsläpp. Den senare typen av mätningar genomförs inte rutinemässigt, men behöver vara väl planerade och övade för att snabbt kunna komma igång vid en radiologisk nödsituation. Det måste alltså finnas en mätberedskap för radiologiska nödsituationer och det är länsstyrelsen som ansvarar för planering av beredskapen.

I Sverige finns en förstärkt beredskap för radiologiska nödsituationer i de län som har kärnkraftverk i drift. I övriga län, som t.ex. Skåne län, är beredskapen inte lika väl utbyggd. Inför besöket förstärktes därför den lokala mätberedskapen tillfälligt genom att SSM i samråd med länsstyrelsen i Skåne län i förväg placerade ut instrument för mätning av gammastrålning samt luftprovtagare i området. Dessa mätresurser var därför i detta fall tillgängliga även för mätningar under den förväntade situationen med normala förhållanden.

1.2. Syfte

Syftet med mätningarna i omgivningen var att följa strålningsnivåer och aktivitetskoncentrationer i omgivningen innan, under och efter besöket för att därmed kunna detektera eventuella utsläpp och bedöma dess radiologiska konsekvenser.

1.3. Omfattning och inriktning

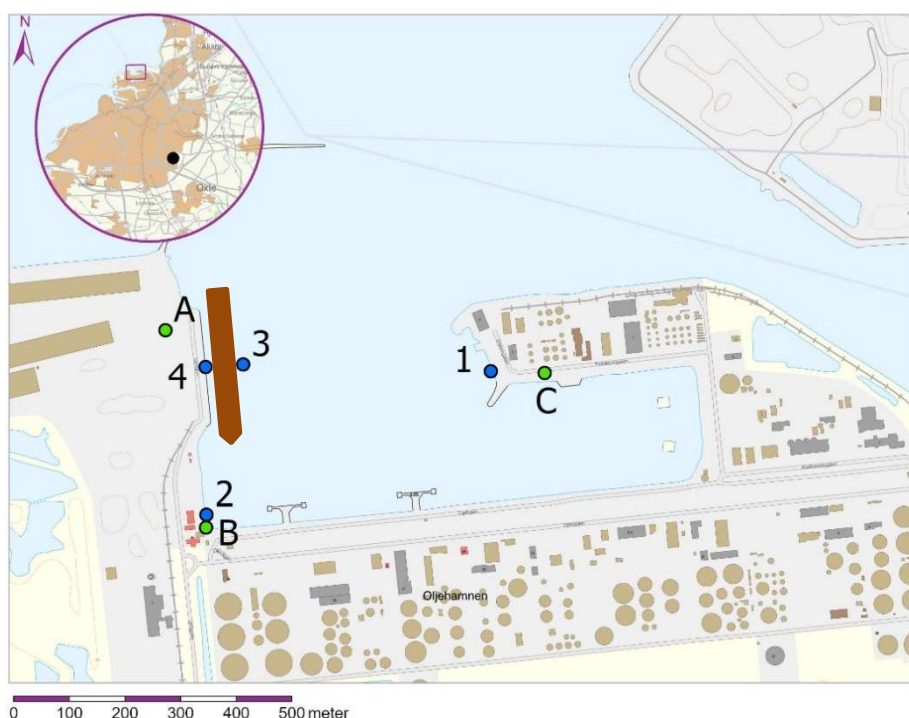
Omgivningsmätningarna har begränsats till att omfatta aktivitetskoncentrationer av gammastrålande radionuklider samt tritium i havsvatten i hamnområdet, gammastrålande

radionuklider i luft (både partikelbunden och gasformig aktivitet), samt gammadosrat (miljödosekvivalent) en meter över marknivån. Totalt fem havsvattenprov togs från fyra platser i hamnbassängen, två innan fartygets ankomst, två under besöket samt ett dagen efter att fartyget lämnat hamn (figur 1 och tabell 1). Kontinuerlig mätning av gammadosrat samt luftprovtagning genomfördes vid tre platser i hamnområdet (figur 1). Till följd av att fartyget anlände tidigare än annonserat startades dessa mätningar strax innan fartygets ankomst, istället för dagen innan som var planerat, och avslutades dagen efter dess avgång. Gasformig aktivitet samlades in på kolfilter i syfte att kunna mätas om utsläpp kunde misstänkas baserat på mätningar på partikelfilter.

2. Metoder

2.1. Havsvatten

Havsvatten samlades till en 2,5 liters plastdunk med en så kallad vattenhämtare bestående av en flaska monterad på ett teleskophandtag. Provtagningsflaskan respektive provdunken sköljdes med aktuellt provvatten upprepade gånger innan dunken fylldes. Dunken förvarades sedan så svalt och mörkt som möjligt fram till ankomst till SSM:s laboratorium vilket dröjde mellan ca 12 timmar och 5 dygn efter provtagning. Vid ankomst till SSM surgjordes provet med koncentrerad saltsyra.



Figur 1. Vattenprovtagning utfördes vid platserna 1-4 markerade med blå cirkel. Luftprovtagning och mätning av gammadosrat genomfördes vid platserna A-C markerade med grön cirkel. Fartyget är illustrerat i brunt. I översiktskartan är även läget för den permanenta gammastationen i Malmö markerad med svart cirkel.

Vattenprovet mättes med gammaspektroskopi med HPGe-detektor i enlighet med SSM:s fastställda metoder [2].

Vid mätningarna med gammaspektroskopi kan en stor mängd olika radionuklider detekteras. I de fall radionukliden i fråga inte detekterats kan resultat redovisas i form av detektionsgräns. I denna rapport redovisas detektionsgränsen endast för Co-60 som är den radionuklid som ibland har rapporterats från mätningar i hamnar som normalt huserar reaktordrivna fartyg och där mätningar regelbundet genomförs[3][4].

Tritiuminnehållet i vattnet mättes med vätskescintillation efter destillering i enlighet med SSM:s fastställda metoder [5].

2.2. Luft

Luftprovtagning gjordes med hjälp av luftprovtagare (F&J DF-12L-400-Li-MSB) utrustad med partikelfilter och kolfilter. Luftintaget placerades ca 130 cm över marknivå (figur 2). Luftflödet var ca 10 liter per minut och provtagningen pågick ungefär en vecka med start 24 februari, innan båtens ankomst, och avslutades 3 mars, ungefär ett dygn efter båtens avfärd. Detta gav en total provtagen volym på ca 95-100 m³. Inga filterbyten gjordes under perioden vilket innebär att det inte går att jämföra halter i luften under besöket med tiden före eller efter besöket.

Partikelfiltren mättes vid SSM med gammaspektroskopi med HPGe-detektor i enlighet med SSM:s fastställda metoder [2]. Då inga partikulära utsläpp detekterades utfördes inga mätningar på kolfilter.



Figur 2. Luftfilterprovtagare till vänster och gammadosratmätare till höger installerade på punkt B. Gammadosratmätaren försågs efter installation med skyddande plastöverdrag. Foto: Hanna Wängemar, Försvarsmakten.

2.3. Gammadosrat 1 meter över marken

Gammadosraten 1 meter över marknivån mättes med instrument av modellen MONA-EPR som är mobila dosratinstrument och ingår i mätberedskapen. Instrumentet innehåller en detektor av NaI(Tl)-typ [6]. I detta fall monterades instrumenten på en fast position 1 m över marknivån genom att placeras på lastpallar eller bord (figur 2). Instrumenten kalibrerades med den aktuella mätuppställningen genom att först göra en referensmätning på samma punkt utan pallar eller bord med ett referensinstrument för dosrat (Automess). Integrationstiden för MONA-EPR ställdes till 1 minut för dessa stationära mätningar till skillnad från de 5 sekunder som normalt används vid mobila mätningar. Data från mätningarna laddas kontinuerligt upp till en server där de är omedelbart tillgängliga och kan direkt utgöra ett underlag för bedömning av situationen om någon oväntad händelse skulle inträffa, men data sparas även till ett minneskort i instrumentet.

3. Resultat och diskussion

3.1. Havsvatten

Resultat från mätningarna av havsvatten redovisas i tabell 1.

Inga antropogena (konstgjorda) gammastrålande radionuklider kunde detekteras i vattenproverna. Tritium detekterades i ett av proverna, men i så låg aktivitetskoncentration att ingen kvantifiering kunde göras. Tritium förekommer även naturligt i miljön i nivåer runt den detektionsgräns som uppnås med den använda metoden och detekteras då och då även inom SSM ordinarie miljöövervakning av havsvatten [7].

Dessa resultat är förväntade utifrån de resultat som rapporterats från franska och amerikanska hamnar som normalt huserar reaktordrivna fartyg och där miljöövervakning genomförs rutinmässigt [3][4]. Inte heller i dessa program har någon aktivitet kunnat detekteras i vattenprover som kan härröras till de reaktordrivna fartygen. I sediment har däremot Co-60 detekterats i några fall. Eftersom sediment speglar förhållanden under en längre tid är det mer sannolikt att kunna detektera något där jämfört med enstaka vattenprov, både om det gäller mer kontinuerliga låga utsläpp eller korta enstaka utsläpp. I fallet med ett enstaka kort besök i Malmö kan dock frekventa vattenprover vara mer relevant än ett sedimentprov då väldigt lite material hinner sedimentera under en vecka.

Tabell 1. Aktivitetskoncentrationer i havsvatten (Bq/l). Provplatsernas läge framgår av figur 1. ND = ej detekterad, DL= beslutsnivå mellan detekterat och ej detekterat, MDA=metodens minsta detekterbara aktivitetskoncentration.

Provplats	Provtid		Co-60	H-3
1	Innan besöket	24 feb 15.30	ND, DL = 0,019	ND, DL=1,3
2	Innan besöket	24 feb 17:00	ND, DL = 0,033	ND, DL=1,3
3	Under besöket	24 feb 20:00	ND, DL = 0,013	Detekterad, MDA=2,7
4	Under besöket	26 feb 10.50	ND, DL = 0,013	ND, DL=1,3
4	Efter besöket	3 mar 10.40	ND, DL = 0,018	ND, DL=1,3

Tabell 2. Partikelbunden aktivitetskoncentration ($\mu\text{Bq}/\text{m}^3$) i luft kontinuerligt insamlad under hela besökstiden 24 februari – 3 mars. Provpplatsernas läge framgår av figur 1. Mätosäkerheten för Be-7 avser en standardavvikelse ($k=1$). ND = ej detekterat, DL= beslutsnivå mellan detekterat och ej detekterat.

Provplats	Be-7	Mn-54	Co-60	Cs-134	Cs-137
A	2550 +/- 400	ND, DL= 80	ND, DL= 55	ND, DL= 82	ND, DL= 74
B	2080 +/-360	ND, DL= 62	ND, DL= 81	ND, DL= 70	ND, DL= 63
C	1950 +/- 270	ND, DL= 54	ND, DL= 69	ND, DL= 60	ND, DL= 54

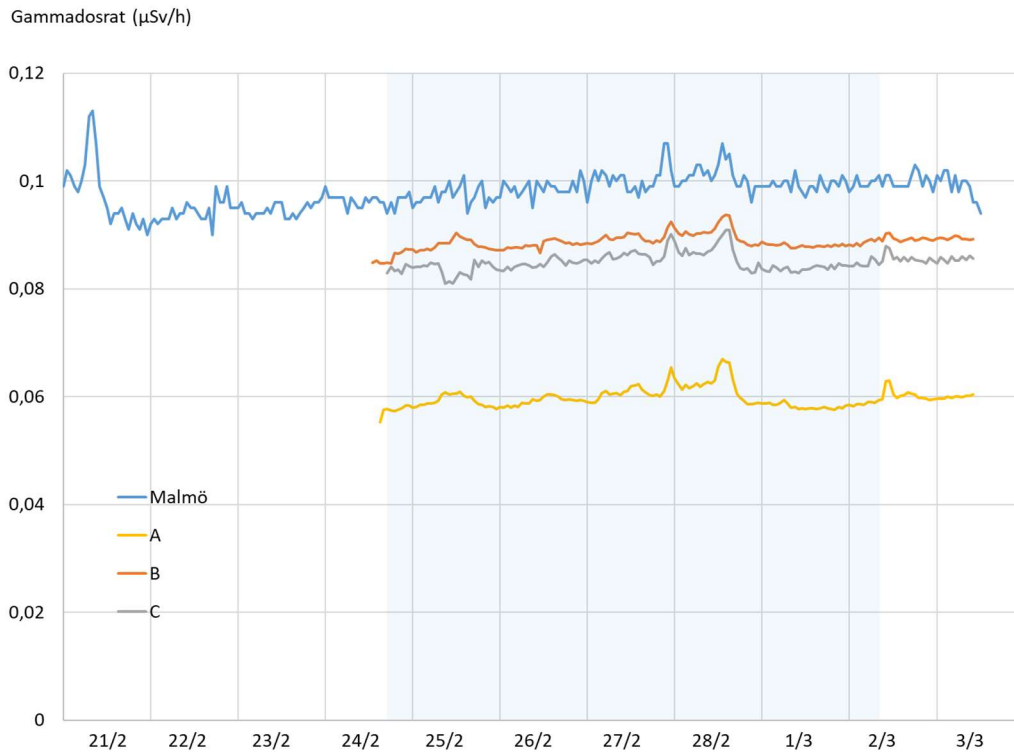
3.2. Luft

Inga antropogena gammastrålande radionuklider kunde detekteras i luftproverna. Uppnådda detektionsgränser för några radionuklider redovisas i tabell 2. Naturligt förekommande Be-7 uppmättes i normala halter. Exempelvis uppmättes en liknande nivå, 2060 $\mu\text{Bq}/\text{m}^3$, under perioden 24/2 – 3/9 vid den ordinarie luftfilterstationen i Ljungbyhed [8].

Dessa mätningar är betydligt mindre känsliga än de kontinuerliga mätningar som görs vid sex permanenta mätstationer i Sverige, där luftflödet genom filtret är mer än 1000 gånger större [9]. Inte heller Cs-137 kunde därför detekteras vilket ibland, om än inte alltid, detekteras i de känsliga mätningarna, till följd av att Cs-137 från Tjernobylyckan fortfarande kan förekomma i luften t.ex. efter harvning av åkermark eller omfattande skogsbränder. Vid de ordinarie luftfilterstationerna ligger detektionsgränsen för Cs-137 normalt under 0,5 $\mu\text{Bq}/\text{m}^3$ och halter upp till 10 $\mu\text{Bq}/\text{m}^3$ förekommer då och då. Efter Tsunamin i Fukushima uppmättes halter i Sverige över 100 $\mu\text{Bq}/\text{m}^3$ som veckomedelvärde (runt 500 $\mu\text{Bq}/\text{m}^3$ under enskilda dagar) [10] vilka då sannolikt hade kunnat detekteras även med det mätsystem som nu användes i Malmö hamn där beslutsnivån låg mellan 54 och 74 $\mu\text{Bq}/\text{m}^3$.

3.3. Gammadoserat 1 meter över marken

Uppmätta gammadoserater vid de olika mätstationerna framgår av figur 3. Inga avvikelser från normala nivåer uppmättes under besöket. Nivåerna skiljer sig mellan de olika platserna i hamnen främst beroende på markens varierande innehåll av naturligt förekommande radioaktiva ämnen. Generellt ligger gammadoseraten mellan 0,05 och 0,3 $\mu\text{Sv}/\text{h}$ i Sverige men kan på vissa platser överstiga 1 $\mu\text{Sv}/\text{h}$. Som jämförelse för att illustrera hur gammadoseraten kan variera över tid till följd av t.ex. väderförhållanden som påverkar förekomsten av naturligt förekommande kortlivade radondöttrar i omgivningen redovisas även gammadoseraten för en längre tidsperiod vid den permanenta gammastationen som ingår i SSM gammastationsnät [11] och som är placerad ca 8 km SSO om de övriga mätstationerna (se figur 1).




Figur 3. Gammadodosrat 1 meter över marken vid mätstationerna A, B och C vars placering framgår av figur 1. Som en jämförelse med den naturliga variationen över en något längre tidsperiod på en plats som inte är i den omedelbara närheten av det besökande fartyget visas även data från den permanenta gammastationen Malmö placerad ca 8 km SSO om kajområdet (se figur 1). Tidpunkten för besöket i hamn illustreras med blå skuggning.

4. Slutsatser

I samband med besöket i Malmö hamn av det reaktordrivna hangarfartyget Charles de Gaulle i februari 2026 genomfördes mätningar avseende gammadodosrat 1 m över marknivån och radioaktiva ämnen i havsvatten och luft. Strålningsnivåerna i hamnområdet avvek inte från den normala variationen och inga radioaktiva ämnen med ursprung från det besökande fartyget kunde detekteras i vatten eller luft. Besöket bedöms därför inte ha gett upphov till några utsläpp av radioaktiva ämnen eller på annat sätt haft någon radiologisk påverkan på människors hälsa eller miljön.

5. Referenser

- [1] SSM 2021. *Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter och allmänna råd om drift av kärnkraftsreaktorer*. SSMFS 2021:6.
- [2] SSM 2025. *Analys av gammastrålände nuklider med HPGe*. SSM STYR2013-29, revision 11.
- [3] Naval Nuclear Propulsion Program, 2025. *Environmental monitoring and disposal of radioactive wastes from U.S. Naval nuclear-powered ships and their support facilities*. Report NT-25-1. Tillgänglig från <https://www.energy.gov/sites/default/files/2025-09/NT-25-1%20Final.pdf>
- [4] ASNR, 2026. *National network for environmental radioactivity measurements*. <https://www.mesure-radioactivite.fr/en#/expert>
- [5] SSM 2023. *Analys av tritium i vatten*. SSM STYR2012-4, revision 11.
- [6] Scientaenvinet 2026. *Datasheet for MONA-EPR*. Tillgänglig från https://scientaenvinet.com/images/produkte/mona-epr/Data_Sheet_MONA-EPR.pdf. Läst 2026-03-11.
- [7] SSM 2026. *Havsvatten*. Miljöövervakningsdata tillgängliga från <https://www.stralsakerhetsmyndigheten.se/omraden/miljoovervakning/sokbara-miljodata/miljodatabasen/havsvatten/>
- [8] FOI, 2026. Personlig kommunikation. Slutlig rapportering sker i årsrapporter följande år.
- [9] FOI 2025. *Radionuclide particles in ground level air in Sweden during 2024*. FOI-R--5759—SE. Tillgänglig från <https://www.foi.se/rapporter/rapportsammanfattning.html?reportNo=FOI-R--5759--SE>
- [10] FOI 2012. *Radionuclide particles in ground level air in Sweden during 2011*. FOI-R--3459—SE. Tillgänglig från <https://foi.se/rapporter/rapportsammanfattning.html?reportNo=FOI-R--3459--SE>
- [11] SSM 2006. *Strålningsnivåer i Sverige*. Webbkarttjänst från Strålsäkerhetsmyndigheten tillgänglig från <https://karttjanst.ssm.se/gammastationer>



Strålsäkerhetsmyndigheten arbetar pådrivande och förebyggande för att skydda människor och miljö från oönskade effekter av strålning, nu och i framtiden.

Du kan ladda ner våra publikationer från www.stralsakerhetsmyndigheten.se/publikationer. Om du behöver alternativa format som exempelvis lättläst, punktskrift eller Daisy, kontaktar du oss på e-post registrator@ssm.se.

Strålsäkerhetsmyndigheten
171 16 Stockholm
08-799 40 00
www.stralsakerhetsmyndigheten.se
registrator@ssm.se

©Strålsäkerhetsmyndigheten