

YTTRANDE

Stockholm och Göteborg den 27 februari 2020

Till:

Miljödepartementet
103 33 Stockholm
m.registrator@regeringskansliet.se
magnus.moreau@regeringskansliet.se
anna.sanell@regeringskansliet.se

Miljödepartementets dnr: M2018-00217/Me
och M2018/00221/Ke

Yttrande i sak från Naturskyddsföreningen, Jordens Vänner och Miljöorganisationernas kärnavfallsgranskning (MKG) rörande LOT-försöket och den långsiktiga säkerheten för kärnbränsleförvaret

Naturskyddsföreningen, Jordens Vänner och Miljöorganisationernas kärnavfallsgranskning (MKG) i fortsättningen benämnda *föreningarna*, har den 30 september 2019 yttrat sig i regeringens prövning av ansökningar av ett slutförvarssystem för använt kärnbränsle enligt miljöbalken (M2018-00217/Me) och kärntekniklagen (M2018/00221/Ke).

I tre kompletteringar av yttrandet den 28 oktober 2019, den 19 november 2019 och den 22 januari 2020 har föreningarna informerat regeringen om att kärnkraftsindustrins kärnavfallsbolags SKB:s LOT-försök i Äspölaboratoriet har tagits upp ur berget och om de tre skrivelser föreningarna har skickat till Strålsäkerhetsmyndigheten (SSM) i frågan. Föreningarna har i kompletteringsyttrandena påvisat att en kvalitetssäkrad analys av den kopparkorrosion som skett i försöket kan ge regeringen ett viktigt, kanske avgörande, underlag i frågan om kärnbränsleförvaret i Forsmark ska ges tillåtlighet eller ej.

Den 18 februari fick föreningarna svar från SSM på det senaste yttrandet. Svaret skickades med kopia till regeringen och finns registrerat i båda prövningsärendena.¹ Föreningarna menar att det som SSM tar upp i skrivelsen återigen endast är en upprepning av argumentation baserad på en forskningsmässigt inaktuell bild av hur kopparkorrosion kan ske i en slutförvarsmiljö. Det är samma beskrivning som finns i kärnkraftsindustrins teoretiskt baserade säkerhetsanalys för ett kärnbränsleförvar som myndigheten godkände redan våren 2016 trots starka invändningar från myndighetens egen expert med ansvar för analys av korrosionsfrågor i en slutförvarsmiljö.² Föreningarna uppfattar att en fortsatt dialog med SSM för närvarande inte kommer att leda vidare i frågan, och lyfter i stället saken till regeringen.

¹ SSM:s yttrande finns även att finns på MKG:s hemsida i nyheten om detta yttrande: <http://www.mkg.se/mkg-med-medlemsforeningar-yttar-sig-i-sak-till-regeringen-om-lot-upptaget> .

² Se www.nyteknik.se/energi/avslojandet-ssm-redovisade-inte-risker-med-slutforvaret-6877260, <https://www.svt.se/nyheter/lokalt/upsala/stralsakerhetsmyndighetens-egen-expert-kritisk-slutade> och <http://www.mkg.se/ssm-har-morkat-risker-med-slutforvaret-till-domstolen> .

Det är högst bekymmersamt att SSM inte vill ta till sig den riskbild om koppbarriärens integritet som senare tids forskningsresultat visar, utan vidhåller att det rör sig om risker som antingen är negligerbara eller också motverkas av de andra barriärerna. SSM:s inställning måste förstås som att man anser att det över huvud taget inte är möjligt att undersöka om koppbarriär är ett bra kapselmateriale för kärnbränsleförvaret med långtidsförsök med koppbarriär och lera i en slutförvarsmiljö. SSM avsägar sig därmed möjligheten att använda resultaten från FEBEX- och LOT-försöken i sin analys av ett kärnbränsleförvars långsiktiga säkerhet, och bidrar inte heller till att regeringen får tillgång till analyser i den nu pågående miljöbalksprövningen.

Föreningarnas beskrivning av kunskapsläget baseras i stället på en verklig analys av de storskaliga långtidsförsöken FEBEX och LOT. Då framkommer det tydligt att den bild som SSM har av kunskapsläget måste uppdateras.

Föreningarna befarar att utsikterna för att SSM ska ändra sin inställning i denna fråga är mycket små. Föreningarna vill i stället framföra till regeringen följande argumentationskedja till stöd för att det är viktigt att regeringen får ta del av en fullgod analys av kopparkorrosionen i LOT-försöket *innan* ett beslut kan tas rörande tillåtlighet av det planerade kärnbränsleförvaret i Forsmark:

- LOT-försöket har redan från början haft som ett mål att studera hur koppbarriär korroderar i en riktig slutförvarsmiljö (se beskrivningar från Äspölaboratoriets årsrapporter i bilaga 1).
- Alla LOT-paketerna har varit helt syrgasfria sedan bara några månader efter försöket påbörjades kring år 2000³.
- Samma sak gäller det 18-åriga schweiziska FEBEX-försöket där en hel tunnel med lera blev syrgasfri bara på några månader⁴.
- Omfattningen av den oväntade korrosion som upptäcktes på det 5-åriga LOT-paket som togs upp i början av 2006 kan inte förklaras med den syrgas som fanns i försöket från början.
- Vid analys av koppbarriär i FEBEX-försöket upptäcktes det att det var fråga om 0,1 mm korrosion och gropfrätning. Detta kan inte förklaras eftersom den inte beror av syrgas. (Se bilder på FEBEX-korrosionen i bilaga 2).
- En möjlig förklaring till den oväntade kopparkorrosionen i FEBEX- och LOT-försöken är att vattenmolekyler reagerar med koppbarriären. Korrosionshastigheten kan förstärkas genom närvaro av andra ämnen i grundvattnet.
- Det är viktigt att förstå att om vatten reagerar med koppbarriär så ger syreatomerna i vattenmolekylerna samma korrosionsprodukter som om korrosionen orsakas av (instängd) syrgas. Dessutom blir det korrosionsprodukter med hydroxider. Gropfrätning, som även anses kräva en syrgasmiljö, är också möjlig p.g.a. syret från vattenmolekylerna. Att hänvisa till att korrosionsprodukter eller gropfrätning visar att (instängd) syrgas *måste* ha orsakat omfattande oväntad korrosion är inte riktigt.
- Det är helt säkert att den korrosion som skedde i det 5-åriga LOT-paketet hade förbrukat all den syrgas som var instängd i paketet. Om det finns betydligt mer korrosion i de 20-åriga LOT-paketerna som nu tagits upp är det ett tydligt tecken på att den vetenskapliga grunden för säkerhetsanalysen för kärnbränsleförvaret är fel.
- Det enklaste är att undersöka den varmaste delen av kopparröret i de två försökspaketerna. I det undersökta LOT-paket som togs upp för 20 år sedan (efter 5 års bergförvar) fanns det ca 10 µm korrosion på den varmaste delen av kopparröret och all syret var förbrukat. Det finns ingen publicerad information om det fanns gropfrätning på röret, men det kan mycket väl ha funnits tecken på det redan då. Gropfrätning är ett särskilt allvarligt problem eftersom korrosion vid en punkt där gropfrätning börjar relativt snabbt kan gå igenom kopparkapseln.

³ Att syre mycket snabbt konsumeras i ett system som består av metall och lera i grundvattnet är vetenskapligt fastlagt redan i REX-försöket i Äspölaboratoriet i början av 2000-talet (se SKB rapport TR-01-05, finns på bolagets hemsida). Det tar veckor eller månader beroende på storleken av systemet, och huvudskälet är att bakterier konsumerar syre. Instängt syre konsumerades även snabbt i MiniCan-försöket i Äspölaboratoriet där mätningar gjordes.

⁴ Detta visar tydligt när syrgashalten i det schweiziska FE-försöket, som är en ny version av FEBEX-försöket, mättes och hela den tunnel där försöket utfördes blev syrgasfri på några månader. Se artikel här: <http://www.mkg.se/omfattande-syrgasfri-korrosion-i-det-schweiziska-febex-forsoket> .

Ungefär som att rost på en bil ger relativt snabb genomrostning i en punkt när väl ett rostangrepp startar.

- **Det avgörande är att om det finns liknande korrosion i LOT-paketen efter 20 år som i FEBEX-försöket efter 18 år (100 µm och gropfrätning). Då är något uppenbart fel. Finns det fortfarande bara ca 10 µm korrosion och inga tecken på gropfrätning är allt väl.**
- Kärnavfallsbolaget SKB har trots upprepande uppmaningar från Naturskyddsföreningen och MKG i många år i kärnbränsleförvarsprövningen vägrat att ta upp nästa LOT-paket efter det att det förra paketet togs upp 2006. När de nya paketet togs upp gjordes det utan att någon meddelades, och endast av en tillfällighet framkom detta på grund av en direkt fråga som MKG ställde på ett SSM:s informationsmöte i oktober om forskningsprogrammet Fud-2019.
- Föreningarna har förstått att kärnavfallsbolaget aldrig avser att publicera analyser av korrosionen på det centrala kopparröret i de nu upptagna LOT-paketen. Analysen av de kopparkuponger som finns i försöken och jämförelse med tidigare kuponger kommer med all sannolikhet att visa att korrosionen fortsatt efter att syrgasen tagit slut och att det finns gropfrätning, men analysen av centralsrören kommer att ge ett ännu mer övertygande resultat.
- Det är slutligen naturligtvis möjligt att en analys av de upptagna LOT-försöken visar att koppar fungerar utmärkt som ett kapselmateriale. Kärnavfallsbolagets agerande för att förhindra att LOT-försökens resultat används i regeringens tillåtlighetsprövning för att förstå hur koppar beter sig i en syrgasfri slutförvarsmiljö, tyder emellertid på motsatsen.

Föreningarna vill även uppmärksamma regeringen på att Kärnavfallsrådet i sin nyligen till regeringen överlämnade kunskapslägesrapport om kärnavfall även tog upp frågeställningar som rör barriärerna i det planerade kärnbränsleförvaret. Rådet diskuterade där olika processer som kan hota kopparkapselns långsiktiga integritet, bland annat om gropfrätning kan ske i syrefria sulfid- och kloridhaltiga vattenlösningar. Rådet skriver:

”Orsaken till dessa olika resultat på kopparpasivitet i syrefria sulfid- och kloridhaltiga vattenlösningar som erhållits i olika typer av experiment måste lösas för att den slutliga bedömningen av grop-korrosion på grund av sulfidkorrosion ska kunna göras. Kärnavfallsrådet anser att det därför är viktigt att undersöka om ytan hos kopparbehållaren är aktiv eller passiv i slutförvarsmiljö. Om aktivt beteende kan bekräftas kan möjligheten för gropkorrosion uteslutas.”

Även i denna fråga kan en analys av de upptagna LOT-paketen avgöra en vetenskaplig osäkerhet. Om det inte finns tecken på gropfrätning kan denna fråga avlägsnas från listan av osäkerheter.

Naturskyddsföreningen och MKG har följt frågan om hur koppar fungerar som kapselmateriale i en syrgasfri slutförvarsmiljö sedan 2007. För föreningarna är det uppenbart att svaret på frågan kan vara att koppar inte fungerar som kapselmateriale i det kärnbränsleförvarsprojektet. Detta synsätt stöds även av väl etablerade och framstående forskare inom korrosionslära. När det nu finns en uppenbar möjlighet för kärnavfallsbolaget SKB, och även SSM, att visa att MKG och dess medlemsföreningar – och forskarna – har fel, måste den användas.

Eftersom denna fråga uppenbart har ett mycket stort allmänintresse menar föreningarna att regeringen måste se till att resultaten av analys av alla kopparytor i de upptagna LOT-paketen blir en del av regeringens beslutsunderlag inför det kommande tillåtlighetsbeslutet enligt miljöbalken om det föreslagna kärnbränsleförvaret. Regeringens hantering av frågan om användningen av de tillgängliga resultaten från denna fysiska långtidstest av KBS-metodens tillförlitlighet kan visa sig bli avgörande för tillåtlighetsprövningen. Det kan också bli avgörande för hur man i framtiden kommer att beskriva hur den nu sittande regeringen hanterade slutförvarsfrågan.

Det är viktigt att analysen görs på ett öppet och vetenskapligt sätt. Detta garanteras enklast genom att flera av SKB oberoende aktörer gör egna analyser som alla görs offentliga. Här kan SSM ha en viktig roll. I föreningarnas yttrande till myndigheten över kärnavfallsbolaget SKB:s senaste

forskningsprogram Fud-2019 uppmannas SSM att i sitt yttrande till regeringen senast den sista mars framföra följande:

”Svensk Kärnbränslehantering AB ska omedelbart tillgängliggöra de upptagna LOT-försökspaketet till de forskargrupper som vill studera materialet i sin helhet. SKB ska noggrant beskriva hur de olika koppardelarna i försöket har skyddats mot ytterligare korrosion efter upptaget. SKB får även uppställa villkor för att fortsatt skydda materialet så att forskningsvärdena inte förfars. Inga delar av LOT-paketet får emellertid undantas. Likvärdiga materiella resurser som SKB:s egna forskare handhar för analys ska därvid tillhandahållas även forskare som inte är kontrakterade av SKB.

Svensk Kärnbränslehantering ska snarast inkomma med en första analysrapport av LOT-paketet, som ska innehålla rådata och analys av alla de faktorer som kan påverka kopparkapselns långsiktiga integritet (korrosion, gropfrätning, försprödning m.m.). Detta ska göras för både de s.k. kopparkuponger som finns i paketet och för olika delar av de centrala kopparrören. Det är särskilt viktigt att de mest uppvärmda delarna av centrälrören analyseras. I materialet ska ingå fotografier, metallografiska bilder och analyser, och annan dokumentation av hur olika kopparytor ser ut, med särskild fokus på de mest påverkade ytorna.”

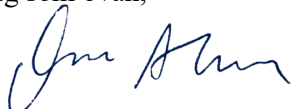
Yttrandet bifogas som bilaga 3.

Normalt sett inväntar regeringen Kärnavfallsrådets yttrande som kommer innan den sista juni och tar ett beslut, som kan villkoras, om forskningsprogrammet innan årsslutet. Då har även SKB fått yttra sig över yttrandena. Det finns emellertid ingenting som säger att regeringen måste använda denna tågordning. Enligt Kärntekniklagen 12 § får regeringen ställa villkor för den fortsatta forsknings- och utvecklingsverksamheten ”i samband med granskningen och utvärderingen”. Eftersom denna process pågår just nu, finns det en öppning för regeringen att redan nu begära fram nödvändiga underlag till sin prövning av forskningsprogrammet – innan regeringens slutliga beslut om Fud-2019.

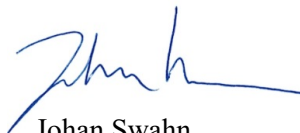
Regeringen skulle kunna (del)besluta om forskningsprogrammet redan innan sommaren – och t.ex. kräva att kopparkorrosionsresultaten från LOT-upptaget redovisas för att ge regeringen ett bättre beslutsunderlag. Vi föreslår också villkor om att materialet omedelbart tillgängliggörs för fristående forskares granskning.

Föreningarna vill slutligen understryka att det inte kan betonas nog hur viktigt det är att resultaten från det nya LOT-upptaget finns tillgängliga för regeringen, för att ett fullgott beslutsunderlag ska föreligga inför ett tillåtighetsbeslut enligt miljöbalken.

Dag som ovan,



Oscar Alarik
Chefsjurist, Naturskyddsföreningen
Mobil: 070-611 32 29
E-post: oscar.alarik@naturskyddsforeningen.se



Johan Swahn
Kanslichef, MKG
Mobil: 070-467 37 31
E-post: johan.swahn@mkg.se

Kopia: Strålsäkerhetsmyndigheten, SSM
Kärnavfallsrådet
Östhammars kommun

Beskrivningen av försök med kopparkorrosion i LOT-försöket i årsrapporterna för forskningen i Äspölaboratoriet

Planeringen av ett långtidsförsök med koppar och bentonitlera i Äspölaboratoriet påbörjades i mitten av 1990-talet. Arbetet går att följa i årsrapporterna från laboratoriet. Den första beskrivningen finns i årsrapporten för 1995 och då är försöket ett rent lerförsök¹.

Redan i nästa årsrapport för 1996 är kopparkorrosion med i beskrivningen av försöket som då fått dess slutgiltiga namn "Long Term Test of Buffer Material", allmänt benämnt LOT-försöket². Nedan finns beskrivningen av målsättningen med försöket och försökskonceptet [betoning inlagd i rött].

Objectives

The present field test series aims to validate models of clay buffer performance at standard KBS-3 repository conditions, and at quantifying clay buffer alteration processes at adverse conditions. In this context adverse conditions have reference to e.g. super saline ground water, high temperatures, high temperature gradient over the buffer, high pH and high potassium concentration in clay pore water. Further, related processes regarding microbiology, radionuclide transport, **copper corrosion** and gas transport will be studied.

Experimental concept

The testing philosophy is to place prefabricated units of bentonite blocks surrounding a **copper tube** in a vertical borehole and to maintain the tube surface at a defined temperature. The test series includes 6 such test parcels (Table 5-1) of which 3 will be exposed to standard KBS-3 conditions, mainly in order to study buffer performance, and 3 test parcels which will be exposed to adverse conditions mainly in order to validate models for buffer alteration. The parcels will be placed in boreholes in a representative granitic rock structure containing water-bearing fractures. The boreholes will have a diameter of 30 cm and a length of around 4 m.

Här anges även att koppar är valt som ämne för det centrala röret som värms upp. Detta betyder att det även finns en möjlighet att studera hur denna kopparyta påverkas, men detta anges av någon anledning inte som en möjlighet, förmodligen eftersom kopparkupongerna möjliggör en mer kontrollerad studie, även om temperaturerna är lägre.

På nästa sida finns en bild av försöket ur rapporten med placeringen av de kopparkuponger som ska användas för korrosionsmätningar inritade [inringade i rött].

¹ Se sidorna 85-87 i "SKB TR-96-06, Äspö Hard Rock Laboratory Annual Report 1995, Svensk Kärnbränslehantering AB, April 1996". Finns för nerladdning: http://www.mkg.se/uploads/SKB_TR-96-06_Aspö_Hard_Rock_Laboratory_Annual_Report_1995.pdf.

² Se sidorna 85-98 i "SKB TR-97-08, Äspö Hard Rock Laboratory Annual Report 1996, Svensk Kärnbränslehantering AB, April 1997". Finns för nerladdning: http://www.mkg.se/uploads/SKB_TR-97-08_Aspö_Hard_Rock_Laboratory_Annual_Report_1996.pdf.

Parcel S1

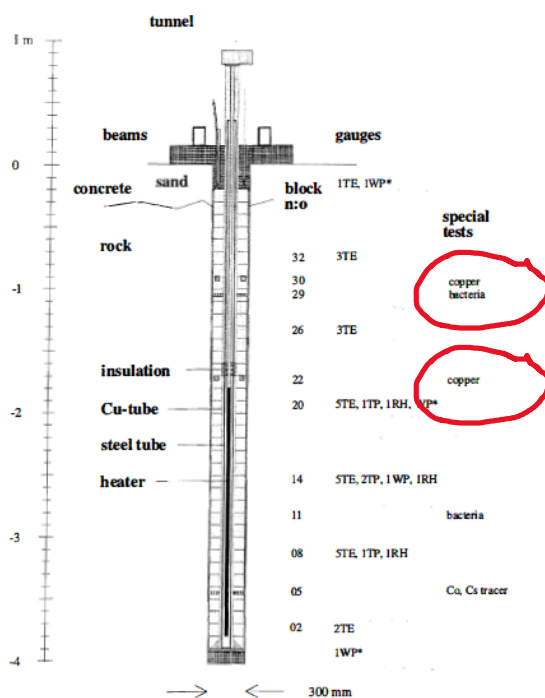


Figure 5-2. Final layout of test parcel S1. TE denotes temperature gauges, WP water pressure gauges, TP total pressure gauges, RH relative humidity gauges. The figures show the number of gauges at each level.

I årsrapporten för 1998 är beskrivningen av målsättningen utvecklad och det är ännu tydligare att LOT-försöket innehåller kopparkorrosionsstudier [betoning inlagd i rött]³.

Objectives

The present test series aims at validating models and hypotheses concerning physical properties in a bentonite buffer material and of related processes regarding microbiology, radionuclide transport, **copper corrosion** and gas transport under conditions similar to those in a KBS-3 repository. The expression “long term” refers to a time span long enough to study the buffer performance at full water saturation, but obviously not “long term” compared to the lifetime of a repository. The objectives may be summarized in the following items:

- Data for validation of models concerning buffer performance under quasi-steady state conditions after water saturation, e.g. swelling pressure, cation exchange capacity and hydraulic conductivity.
- Check of existing models on buffer-degrading processes, e.g. illitization and salt enrichment.
- Information concerning survival, activity and migration of bacteria in the buffer.
- **Check of calculation data concerning copper corrosion, and information regarding type of corrosion.**
- Data concerning gas penetration pressure and gas transport capacity.
- Information which may facilitate the realization of the full scale test series with respect to clay preparation, instrumentation, data handling and evaluation.

³ Se sidorna 92-95 i "SKB TR-99-10, Äspö Hard Rock Laboratory Annual Report 1998, Svensk Kärnbränslehantering AB, May 1999". Finns för nerladdning: http://www.mkg.se/uploads/SKB_TR-99-10_Aspö_Hard_Rock_Laboratory_Annual_Report_1998.pdf.

I bilden från årsrapporten 1998 syns också placeringen av försökskupongerna av koppar [inringade i rött].

Parcel S1

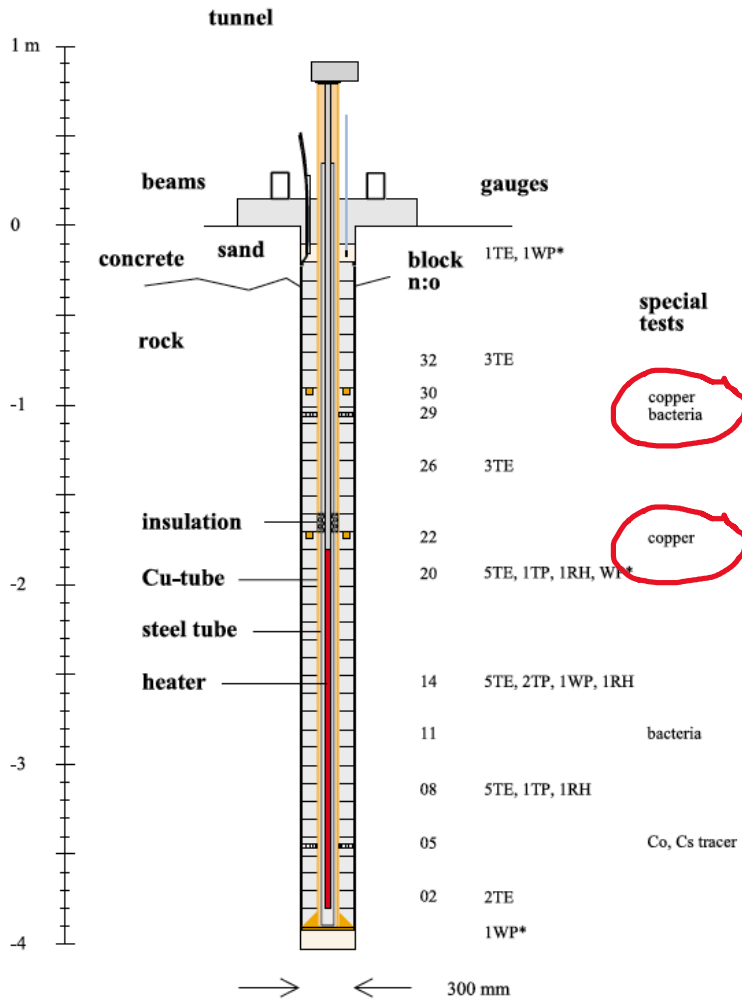


Figure 5-6. Layout of S1 test parcel. TE denotes temperature gauges, WP water pressure gauges, TP total pressure gauges, RH relative humidity gauges. The figure shows the number of gauges at each level.

I rapporten från 1998 finns även en bild som visar hur länge de olika försökspaketen skulle testas innan upptag. I stället för att tas upp efter 5 år har paketen A3 och S2 nu tagits upp efter 20 år.

Table 5-1. Lay out of the planned Long Term Test series

Type	No.	T °C	Controlled parameter	Time years
A	1	130	T, [K ⁺], pH, am	1
A	0	120<150	T, [K ⁺], pH, am	1
A	2	120<150	T, [K ⁺], pH, am	5
A	3	120<150	T	5
S	1	90	T	1
S	2	90	T	5
S	3	90	T	>>5

A = adverse conditions
T = temperature
pH = high pH from cement
S = standard conditions
[K⁺] = potassium concentration
am = accessory minerals added

Bilder från hur kopparytorna ser ut efter 18 år i det Schweiziska FEBEX-försöket.

Det är djup korrosion $\approx 0,1$ mm och korrosionen är i form av allvarlig gropfrätning.

Om kopparytorna på den varmaste delen av centralrören i LOT ser ut så här ska koppar inte användas som kapselmateriel.

Mer info och länk till rapporten med analysen finns här:

<http://www.mkg.se/omfattande-syrgasfri-korrosion-i-det-schweiziska-febex-forsoket>

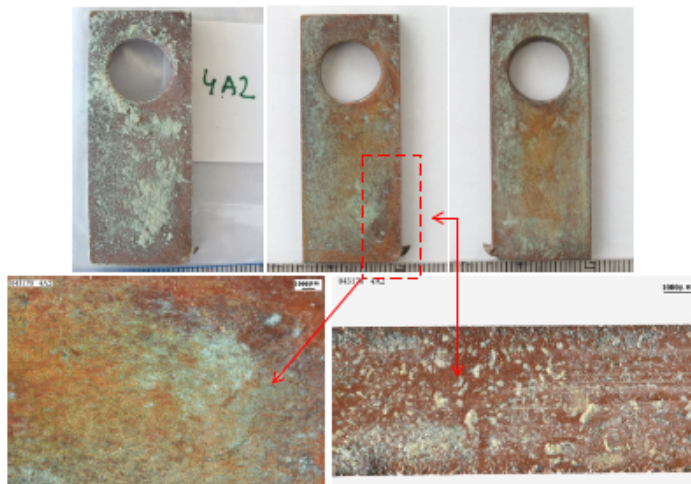


Bild 1 kopparkorrosion FEBEX-försöket

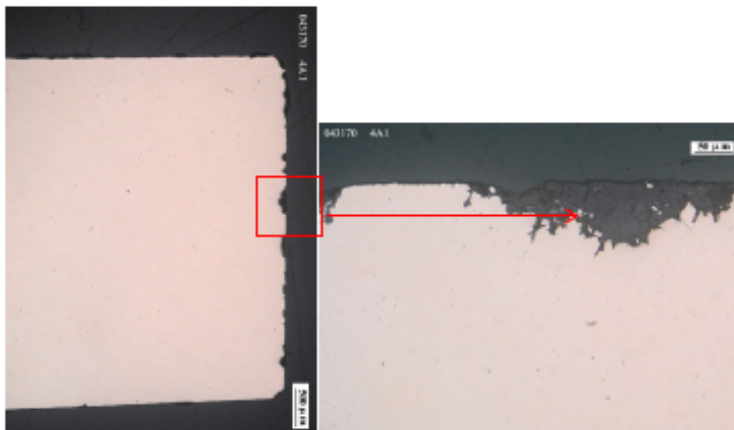


Bild 2 kopparkorrosion FEBEX-försöket

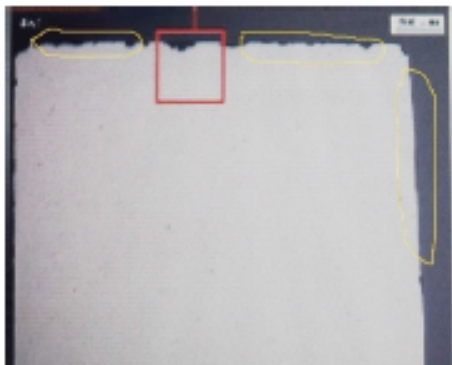


Bild 3 kopparkorrosion FEBEX-försöket

YTTRANDE

Stockholm och Göteborg den 24 januari 2020

Till:
Strålsäkerhetsmyndigheten
171 16 Stockholm
registrator@ssm.se
bengt.hedberg@ssm.se

Ert dnr: SSM2019-3103

Yttrande från Naturskyddsföreningen, Jordens Vänner och Miljöorganisationernas kärnavfallsgranskning, MKG, över kraftindustrins kärnavfallsbolag SKB:s forskningsprogram Fud- 2019

Strålsäkerhetsmyndigheten (SSM) har den 24 april 2019 skickat kraftindustrins kärnavfallsbolag SKB:s forskningsprogram Fud- 2019 på remiss. Naturskyddsföreningen, Jordens Vänner och Miljöorganisationernas kärnavfallsgranskning, MKG, nedan kallade *föreningarna*, lämnar härmed in ett gemensamt yttrande över förslaget till program.

1. Övergripande synpunkter

Naturskyddsföreningen och MKG har i gemensamma yttranden över kraftindustrins kärnavfallsbolag SKB:s tidigare forskningsprogram Fud-2016 och Fud- 2013 framfört ett antal övergripande synpunkter på brister i det svenska kärnavfallssystemet.

I yttrandet över forskningsprogrammet Fud-2013 rörde synpunkterna:

1. Omöjligheten att via Fud-programmet i realiteten styra det svenska kärnavfallsprogrammet.
2. Problemet med ansvarsprincipen och vem som ska verka för allmänintresset.
3. Problemet med att kraftindustrin driver sin kärnavfallsverksamhet i bolagsform utan möjlighet till offentlig insyn.
4. Problemet med betydande brister i kärnbränsleförvarsansökan.
5. Problemet med brister rörande förvaret för kortlivat radioaktivt avfall, SFR.
6. Bristerna med planeringen för rivningen av reaktorer.
7. Bristerna i finansieringssystemet.

I yttrandet över forskningsprogrammet Fud-2016 rörde synpunkterna:

1. Behovet av en strategi för att ta fram den kunskap som behövs för att bedöma om kärnbränsleförvaret har förutsättningar att bli strålsäkert.
2. Den omfattande mängden kunskap som fortfarande behövs rörande långsiktig förvaring av använt kärnbränsle.
3. Behovet av ett nytt system för svenskt deltagande i europeisk kärnavfallsforskning.

Föreningarna menar att de frågeställningar som lyfts i de tidigare Fud-yttrandena i betydande utsträckning fortfarande är aktuella och bör beaktas i SSM:s pågående granskning av forskningsprogrammet, och dessutom vara en del av regeringens beslutsunderlag rörande

forskningsprogrammet. Yttrandet över forskningsprogrammet Fud-2016 bifogas därför som bilaga 1 och har i sig yttrandet över forskningsprogrammet Fud-2013 som bilaga¹.

Föreningarna tar under punkt 2.2. upp att kärnavfallsbolaget SKB har tagit upp två försökspaket i det s.k. LOT-försöket i Äspölaboratoriet. Föreningarna menar att det är viktigt att regeringen i sin tillåtlighets- och tillståndsprövning av kärnbränsleförvaret har ett fullgott underlag rörande förutsättningarna för den långsiktiga integriteten av kopparkapslarna som ska användas. Föreningarna menar att detta kräver att regeringen ha tillgång till analyser av omfattningen av den kopparkorrosion och annan påverkan på koppar som skett i de upptagna LOT-försökspaketen.

Föreningarna föreslår att SSM i sitt yttrande till regeringen förordar att regeringen tar ett beslut rörande forskningsprogrammet med följande inriktning:

”Svensk Kärnbränslehantering AB ska omedelbart tillgängliggöra de upptagna LOT-försökspaketen till de forskargrupper som vill studera materialet i sin helhet. SKB ska noggrant beskriva hur de olika koppardelarna i försöket har skyddats mot ytterligare korrosion efter upptaget. SKB får även uppställa villkor för att fortsatt skydda materialet så att forskningsvärdena inte förfars. Inga delar av LOT-paketet får emellertid undantas. Likvärdiga materiella resurser som SKB:s egna forskare handhar för analys ska därvid tillhandahållas även forskare som inte är kontrakterade av SKB.

Svensk Kärnbränslehantering ska snarast inkomma med en första analysrapport av LOT-paketet, som ska innehålla rådata och analys av alla de faktorer som kan påverka kopparkapselns långsiktiga integritet (korrosion, gropfrätning, försprödning m.m.). Detta ska göras för både de s.k. kopparkuponger som finns i paketet och för olika delar av de centrala kopparrören. Det är särskilt viktigt att de mest uppvärmda delarna av centralrören analyseras. I materialet ska ingå fotografier, metallografiska bilder och analyser, och annan dokumentation av hur olika kopparytor ser ut, med särskild fokus på de mest påverkade ytorna.”

2. Specifika synpunkter på olika punkter i programmet

I detta avsnitt framför föreningarna specifika synpunkter på olika punkter i programmet.

2.1 Avsnittet ”3.7 Handlingsalternativ vid förändrade förutsättningar”

I avsnittet 3.7 i forskningsprogrammet diskuteras de olika handlingsalternativ som kärnavfallsbolaget SKB ser om det blir förändrade förutsättningar för olika förvarsprojekt. Eftersom föreningarna har synpunkter på många av projekten vill de framföra en annan bild av vilka handlingsalternativ som kan vara bäst.

I avsnitt 3.7.1 behandlas olika handlingsalternativ för om den nuvarande av kärnkraftindustrin planerade drifttiden på 60 år förändras för de sex reaktorer som är i drift efter 2020. Föreningarna vill framföra att det av ekonomiska och elsystemtekniska skäl är osannolikt att de återstående reaktorerna får en så lång drifttid som 60 år. Att det skulle byggas nya kärnkraftreaktorer är av ekonomiska skäl också högst osannolikt. Detta betyder att det existerande mellanlagret för använt kärnbränsle vid Oskarshamns kärnkraftverk (Clab) aldrig kommer att bli fullt om den planerade förtätningen av bränslet i bränslebassängerna sker. Föreningarna anser att tillståndsprövningen för att utöka tillståndet för kapaciteten på Clab från 8 000 ton till 11 000 ton genom sådan förtätning av bränslet bör kopplas loss från den pågående kärnbränsleförvarsprövningen för att möjliggöra en snabbare tillståndsprocess.

Föreningarna vill också påpeka att eftersom Clab kan ta emot allt det använda kärnbränslet som kommer att produceras i Sverige – och det enligt kärnavfallsbolaget SKB kan ligga säkert där i 100 år eller längre – är det inte bråttom med att åstadkomma ett långsiktigt förvar för det använda kärnbränslet av utrymmesskal. Detta kan underlätta för regeringen att ta det nödvändiga beslutet att inte ge tillåtlighet för det nu föreslagna KBS-förvarskonceptet för använt kärnbränsle p.g.a. de problem som finns med kopparkapselns långsiktiga integritet (se avsnitt 2.2). Även möjligheten att

¹ Bilaga 1 innehåller endast huvuddokumentet till Naturskyddsföreningens och MKG:s yttrande över forskningsprogrammet Fud-2016 och bilaga 3 till det dokumentet som är Naturskyddsföreningens och MKG:s yttrande över forskningsprogrammet Fud-2013, i sig utan bilaga. De kompletta yttrandena med bilagor kan hämtas på MKG:s hemsida via länkarna <http://www.mkg.se/naturskyddsforeningens-och-mkgs-yttrande-over-fud-16> och <http://www.mkg.se/naturskyddsforeningen-och-mkgs-yttrande-over-fud-13>. Hela Fud-processen sedan 1986 finns dokumenterad på MKG:s hemsida: <http://www.mkg.se/fud-processen>.

använda den säkrare och sannolikt billigare metoden djupa borrhål kan underlätta ett sådant beslut (se avsnitt 2.4).

I avsnitt 3.7.2 behandlas långsiktig förvaring av kortlivat låg- och medelaktivt radioaktivt avfall. Föreningarna har i miljöprövningen av planerna på att bygga till förvaret för kortlivat låg- och medelaktivt radioaktivt rivningsavfall i Forsmark (SFR) avstyrkt en tillbyggnad. Föreningarna har även förordat att avfallet i det existerande förvaret ska återtats eller att förvaret ej tillsluts utan i stället hålls så torrt som möjligt och övervakas i minst 400 år². Föreningarna anser att det är viktigt att det inleds ett arbete för att ersätta SFR med en ny anläggning för långsiktig förvaring av detta avfall med betydligt bättre geologiska och hydrologiska förutsättningar att åstadkomma tillräcklig strålsäkerhet. Ett nytt förvar kan med fördel placeras på ett större djup i ett inströmningsområde för storregionala grundvattenströmmar för att ytterligare förbättra strålsäkerheten. Innan ett nytt långsiktigt förvar finns klart måste det kortlivade radioaktiva avfallet mellanlagras på ett säkert sätt.

I avsnitt 3.7.3 behandlas långsiktig förvaring av mycket lågaktivt radioaktivt rivningsavfall. Föreningarna anser att det inte är acceptabelt att detta avfall långsiktigt förvaras i s.k. markförvar. Markförvar för denna typ av kärnavfall finns vid Ringhals, Oskarshamns och Forsmarks kärnkraftverk och vid Studsvik. Föreningarna menar, med hänvisning till bilden i figur 1, att de existerande markförvaren inte kan anses vara acceptabla för långsiktig förvaring av radioaktivt avfall. Även om radioaktiviteten i förvaret har avklingat till nivåer under gränsvärden inom några årtionden efter deponering, menar föreningarna att deponin kan komma att utgöra ett miljöproblem under en lång tid framöver. Det är uppenbart att det finns en risk för mänskliga intrång vilka skulle skada förvarets integritet.



Figur 1. Markförvaret för mycket kortlivat radioaktivt avfall vid Oskarshamns kärnkraftverk (Källa: OKG)

Föreningarna menar att allt det mycket lågaktiva radioaktiva avfallet fortsättningsvis långsiktigt bör förvaras tillsammans med det kortlivade låg- och medelaktiva radioaktiva avfallet. De existerande markförvaren bör dessutom saneras och innehållet långsiktigt förvaras med samma avfall. Innan ett nytt förvar för kortlivat radioaktivt avfall kommer till stånd (se ovan) måste även detta avfall mellanlagras på ett säkert sätt.

I avsnitt 3.7.5 hanteras det planerade kärnbränsleförvaret i Forsmark och den planerade inkapslingsanläggningen i Oskarshamn. Föreningarna menar att regeringen inte kan ge tillåtelse eller tillstånd till ett långsiktigt förvar för använt kärnbränsle enligt KBS-metoden. Därför menar föreningarna att programmet måste innehålla en alternativ plan för om kärnbränsleförvaret inte blir av.

² Se nyhet på MKG:s hemsida efter avslutad huvudförhandling: <http://www.mkg.se/huvudf-rhandling-i-sfr-m-let-avslutas-naturskyddsreningen-jordens-v-nner-och-mkg-ser-fortfarande>.

2.2 Avsnitten ”4.4 Kapsel för använt kärnbränsle” och ”9 Kapsel för använt kärnbränsle”

I avsnitten 4.4.1 om ”processförståelse” och avsnitten 9.1 om ”korrosion” och 9.2 om ”materialegenskaper kapselmateriäl” beskrivs kärnavfallsbolaget SKB:s forskningsprogram för att studera den långsiktiga integriteten för kopparkapseln som är tänkt att användas i kärnbränsleförvaret.

Föreningarna menar att det som bolaget anger som behov av kunskapsutveckling rörande kopparkapseln långsiktiga integritet inte har fokus på rätt frågor. Upptaget av FEBEX-försöket visade att det funnits en omfattande korrosion, inklusive gropfrätning, på kopparbitar i försöket som varit utsatta för en syrgasfri förvaringsmiljö i 18 år. Eftersom resultaten är högst problematiska för SKB:s förordade metod med koppar som kapselmateriäl, har kärnavfallsbolaget hävdade att korrosionen måste komma från inläckande syre. Detta trots att det sedan länge är visat att syre snabbt konsumeras i en förvaringsmiljö som innehåller lera. Om inte detta varit tillräckligt tydligt innan, så visade det s.k. FE-försöket att en hel tunnel fylld med lera blir syrgasfri på några månader³.

Föreningarna anser att efter resultaten från FEBEX-försöken borde det ha varit en prioritet för kärnavfallsbolaget SKB att ta upp nästa försökspaket i LOT-försöket för att se hur koppar som legat 20 år i en syrgasfri förvaringsmiljö påverkats. Men i forskningsprogrammet står endast följande om LOT-försöket i avsnitt 9.1.2 på sidan 190:

”Såväl Prototypförvarets inre sektion som kvarvarande försök ur serierna LOT och ABM kommer att ge möjligheter att ytterligare utvärdera korrosion under framför allt oxiderande förhållanden, även om huvudsyftet med dessa försök inte var att studera korrosion. Brytningen av kommande försökspaket följer den övergripande plan som redovisades i Fud-program 2016.”

Följande plan redovisades på sidan 175 i forskningsprogrammet Fud-2016:

”Det pågående LOT-försöket (LOT, Long Term test of bentonite) vid Äspölaboratoriet syftar till att identifiera och kvantifiera mineralogiska förändringar i bentoniten som följd av exponering för en förvaringsliknande miljö. Dessutom undersöks relaterade processer i bentoniten som rör kopparkorrosion, diffusion av katjoner, samt överlevnad och aktivitet hos bakterier. Avsikten är att ta upp och undersöka ett ytterligare bentonitpaket från LOT under denna Fud-period.”

Föreningarna menar att det är tydligt att inte kärnavfallsbolaget varit intresserad av att ta upp fler försökspaket i LOT-projektet. Att hänvisa till att den kopparkorrosion som finns i projektet kommer från korrosion av syre är uppenbart felaktigt. Föreningarna menar att det är det måste stå klart även för bolaget att om det finns omfattande kopparkorrosion i de 20-åriga LOT-paketen, särskilt vid den varmaste delen av centralröret, så kan detta inte bortförklaras som orsakat av syre. Trots att det redan när det första 5-årspaketet i LOT-försöket togs upp 2006 konstaterades oväntat mycket kopparkorrosion, så redovisade kärnavfallsbolaget inte den totala korrosionen på den varmaste delen av centralröret eller bilder på den delen av röret.

Frågan uppenbarligen så känslig för kärnavfallsbolaget att när två 20-åriga försökspaket sedan togs upp, förmodligen under 2019, gjordes detta utan att informera omvärlden. Att upptaget skett framkom av en slump på ett SSM-möte under hösten 2019.

Föreningarna har vid upprepade tillfällen fört fram krav till SKB och SSM om att se till att kvalitetssäkrade resultat på hur mycket koppar som korroderat, och hur, i det nyligen upptagna LOT-paket. Det är av utomordentligt stor vikt att få fram resultaten så fort som möjligt, så att kunskapen kan vara en del av regeringens miljöprövning av kärnbränsleförvaret. Bolaget har sagt att resultaten inte ska presenteras förrän efter alla regeringsbeslut är tagna⁴.

³ Mer om FEBEX- och FE-försöken finns att läsa på MKG:s hemsida: <http://www.mkg.se/omfattande-syrgasfri-korrosion-i-det-schweiziska-febex-forsoket>.

⁴ Mer om upptaget av de två LOT-paketen finns i följande nyheter på MKG:s hemsida: <http://www.mkg.se/f-rs-kspaket-som-kan-avg-ra-k-rnbr-nslf-rvarets-framtid-upptaget-utan-insyn>
<http://www.mkg.se/mkg-kompletterar-yttrande-till-regeringen-efter-avsl-jande-att-lot-paket-tagits-upp>
<http://www.mkg.se/mkg-f-ljer-upp-upptaget-av-lot-f-rs-k-med-ny-skrivelse-till-ssm>
<http://www.mkg.se/mkg-med-medlemsf-reningar-kompletterar-yttrande-till-regeringen-terigen>
<http://www.mkg.se/ssm-svarar-mkg-efter-avsl-jandet-om-lot-upptaget>
<http://www.mkg.se/mkg-bem-ter-svar-fr-n-ssm-om-lot>.

Föreningarna anser att framtagandet av kopparkorrosionsresultaten från de upptagna LOT-paketerna måste vara en prioritet i forskningsprogrammet i stället för att gömmas undan och nedprioriteras. Framtagningen av forskningsresultaten bör inte genomföras endast av till bolaget närstående konsultbolag och dessutom måste de kvalitetssäkras av oberoende instanser och inte av kärnavfallsbolaget själv (se även avsnitt 2.5).

Föreningarna vill även påpeka att avsnittet 9.1.3 om kopparkorrosion i syrgasfritt vatten är mycket ensidigt vinklat och att flera av de försök som beskrivs inte har varit konstruerade för att kunna mäta syrgasfri kopparkorrosion. De vanligaste misstagen är att göra kopparytan så slät att processen inte har lätt att komma igång (Uppsala universitet), ha så mycket koppar i relation till vatten i slutna system så att korrosionsprocessen avstannar direkt – och sedan tömma systemet sällan (Micans, Ollila, m.fl.), ha kvävgas utanför ett palladiummembran när det är syre utanför membranet som driver vätegasflödet genom detta (Ollila, Uppsala universitet) eller ha hög vätegasbakgrund i försöksutrustningen (Uppsala universitet).

Föreningarna anser att det är viktigt att forskning fortsatt bedrivs för att förstå orsakerna till varför det, som flera forskningsresultat tyder på, finns en kopparkorrosion i syrgasfritt vatten, som t.ex. i FEBEX-försöket och förmodligen även i LOT-försöket.

Föreningarna anser att det är på hög tid att kärnavfallsbolaget SKB genomför storskaliga laborieförsök i autoklaver med koppar och lera i en uppmätt syrgasfri simulerad slutförvaringsmiljö.

Föreningarna vill även hänvisa till att SSM har ett nyss framtaget eget underlag för att förstå vilken forskning som krävs för att få klarhet i olika processer som kan degradera kopparkapseln. KTH-forskarna Peter Szakálos och Christofer Leygraf har i en beställd extern rapport beskrivit många av de problem som måste utredas⁵.

2.3 Avsnitt 4.12.1 "Bevarande av information och kunskap genom generationer"

Föreningarna anser att frågan om hur information och kunskap kan bevaras genom generationer är viktig. Frågan får dessutom en ny dignitet om ansvaret för kärnavfallsförvar och dess innehåll övergår till staten, som föreslås i det förslag till ny kärntekniklag som föreligger. Eftersom denna fråga är viktig för hela samhället är det värt att stödja det arbete som genomförs i Sverige av arbetsgruppen som genomförde en workshop om "Information and memory" i Stockholm i maj 2019⁶. Arbetsgruppen fortsätter att samarbeta kopplat till det Vinnova-projekt som beskrivs i programmet, men det skulle vara bra om dess arbete kunde få en stadigare ekonomisk och organisatorisk bas.

2.4 Avsnitt 4.12.2 "Andra metoder för slutförvaring"

Föreningarna anser att kärnavfallsbolaget SKB har en alltför passiv inställning till forskning om alternativa metoder för varning av använt kärnbränsle, särskilt metoden djupa borrhål. Särskilt med tanke på risken för att KBS-metodens svagheter medför att den inte kan tillåtas, borde bolaget ta initiativ för att få till stånd såväl svensk forskning och utveckling av metoden djupa borrhål, som internationellt samarbete inom området, särskilt inom EU:s forskningsprogram EURAD. Föreningarna menar att användning av djupa borrhål för långsiktig förvaring av använt kärnbränsle och annat radioaktivt avfall kan visa sig ge hög strålsäkerhet, minskad risk för intrång och mycket väl kan visa sig vara billigare.

2.5 Avsnitt 5.1.4 "Granskning, öppenhet och insyn"

Föreningarna har följt kärnavfallsbolaget SKB:s arbete med kärnavfallsfrågor i snart 15 år. I det avseende är bolagets egen beskrivning av vetenskaplighet, öppenhet och insyn mycket långt från de förhållanden som varit verklighet genom åren. Föreningarna menar att bolaget huvudsakligen genomför försök som inte kan visa några problematiska resultat. Bolaget visar på en högst bekymrande ovilja att ta till sig och redovisa forskningsresultat som motsäger dess egna intressen.


Det som bolaget menar med kvalitetssäkring framstår i allt högre grad att se till att resultaten överensstämmer med bolagets syn på olika frågor. Det betyder att det finns betydande problem med nödvändiga beslutsunderlag inför kommande beslut. Detta är särskilt tydligt i de kontroverser som

⁵ Rapporten finns i SSM-rapporten Technical Note 2019-22 som finns på SSM:s hemsida och även på MKG:s hemsida: <http://www.mkg.se/korrosionsforskare-kritiska-i-ssm-best-ll-d-extern-granskningsrapport>.

⁶ Se <https://www.karnavfallsradet.se/workshop-21-23-maj-in-stockholm-information-and-memory>.

funnits rörande kopparkapselns långsiktiga integritet, men det finns problem inom andra områden. Föreningarna menar att det alltid finns behov av omfattande oberoende kvalitetssäkring innan viktiga resultat från bolagets forskning kan användas som beslutsunderlag.

Med vänlig hälsning,



Johanna Sandahl
Ordförande, Naturskyddsföreningen



Mikael Sundström
Ordförande, Jordens Vänner



Ylva Lundh
Ordförande, MKG

Kontakt för frågor rörande yttrandet:

Oscar Alarik
Chefsjurist, Naturskyddsföreningen
Mobil: 070-611 32 29
E-post: oscar.alarik@naturskyddsforeningen.se

Johan Swahn
Kanslichef, MKG
Mobil: 070-4673731
E-post: johan-swahn@mkg.se