



Myndigheten för
samhällsskydd
och beredskap

VÄGLEDNING

Medborgares attityder till risker och åtgärder vid en kärnkraftsolycka



Medborgares attityder till risker och åtgärder vid en kärnkraftsolycka

© Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB)

Text: Joel Rasmussen

Produktion: Advant

Publikationsnummer: MSB2100 - december 2022

ISBN: 978-91-7927-321-7

Innehåll

| | |
|---|-----------|
| Inledning | 4 |
| Uppfattad risknivå och åtgärdstyp | 6 |
| Uppfattningar om hög risk vid kärnkraftsolyckor | 8 |
| Vissa objektiva skäl att uppfatta hög risk och känna oro | 9 |
| Demografiska skillnader i attityder till strålningsrisker | 10 |
| Kvinnor uppger större risk och oro, och undviker strålningsrisker mer än vad män gör | 10 |
| Yngre uppger större risk och oro, och undviker strålningsrisker mer än vad äldre gör | 12 |
| Familjesituationens inverkan på riskuppfattningar och oro | 13 |
| Ekonomiskt starka grupper är mindre oroliga men mer benägna att flytta | 15 |
| En rangordning av faktorer som påverkar attityder | 16 |
| Sammanfattning | 18 |
| Referenser | 20 |

Inledning

I riskhantering och riskkommunikation har det blivit alltmer uppenbart att grupper som påverkas av risker och kriser behöver förstås och därför gärna involveras i myndigheter och beslutsfattares planerings- och utvecklingsarbete. Annars är det möjligt att avståndet mellan myndigheters och medborgares perspektiv på risker och åtgärder blir för stort, med följden att statens åtgärdsprojekt där medborgare spelar stor roll inte blir som myndigheterna har planerat. Att skillnaderna i synsätt mellan myndigheter och medborgare är aktuella vid händelse av en kärnkraftsolycka eller strålningsincident har noterats sedan flera decennier tillbaka i forskningen. En undersökning genomförd på Long Island, New York, med titeln *The People and the Plan* (Giordano, 2005) indikerar just att myndighetsplaneringen inte alltid överensstämmer med medborgares uppfattningar och agerande. För att närma sig detta problemkomplex är det lämpligt att börja med att klargöra att risker inte bara är objektiva fenomen, utan också kan ses som tolkade, förhandlade, eller överenskomna, och att inställningen till dem delvis är avhängig vår närhet till och riskbörda i en riskfylld situation.

Även om objektiv risk finns – vi kan mäta hur skadligt något är för människokroppen samt sannolikheten att det skadliga drabbar oss – så finns även många andra förhållanden som behöver tas i beaktande för att en bredd av människors attityder till risker ska förstås. Delvis beroende på vår position och ansvarsområde förhåller vi oss på olika sätt till risker. Exempelvis, en individ som ansvarar för hantering av sanering eller kommunikation därom som yrkesperson har målstyrning och arbetsuppgifter i sin yrkesroll att ansvara för och hantera, och oftast försumbar riskbörda på ett privat plan. Individen agerar således i enlighet med en *yrkesroll*. Om statistiska beräkningar visar på låga hälsorisker, kan situationen tyckas vara tillräckligt säker i ett kostnads- och vinstperspektiv och sett till påverkade medborgare på gruppnivå. Men en individ som är påverkad av radioaktivt nedfall i sitt bostadsområde som privatperson, kanske framför allt tolkar och agerar i situationen i sin *föräldraroll* med ansvar för familjens hälsa. Låga hälsorisker eller osäkerhet kring hälsorisker även vid låga stråldoser kan i en sådan roll *uppfattas* som hög risk för att magnituden av en eventuell förlust är oerhört stor. Låg risk på gruppnivå kan uppfattas som olustig på individnivå för den som tillhör gruppen som skulle kunna drabbas. Toleransnivån för risk påverkas således av den typ av ansvar vi har i en riskfylld situation, och av vår personliga närhet till risken och till det som är skyddsvärt. Vi kan på grund av våra olika målstyrda roller, och våra olika relationsförhållanden till det riskfyllda och skyddsvärda, sägas inta olika positioner i ett *socialt risknätverk* (Hilgartner, 1992). I ett perspektiv på risk som

inte bara någonting objektivt, utan som ett socialt och relationellt fenomen, är det inte undra på att forskningen visar att människor tolkar och anammar delvis olika attityder till risk och skyddsåtgärder.

Att kommunicera med allmänheten om risknivåer och beteenden efter utsläpp av radioaktivt material som avger strålning är en stor utmaning. Det är en stor utmaning dels för att strålningsrisker som uppkommer i och med en olycka eller incident i en kärnbränslereaktor är en av de risker som allmänheten fruktar mest, dels för att medborgare intar delvis en annan attityd till säkert beteende än vad ansvariga myndigheter vanligen planerar för. Det gäller särskilt en eventuell stor olycka, som väcker associationer till katastroferna i Fukushima och Tjernobyl. Andra förutsättningar kan dock gälla vid mindre allvarliga olyckor eller incidenter, men de är inte i fokus i den här rapporten.

Föreliggande text om medborgares tolkningar och attityder i samband med en kärnkraftsolycka samt saneringsguiden om kommunikation är tänkta att komplettera varandra. De kan med fördel läsas efter varandra. Efter denna inledande reflektion följer en beskrivning av behovet av att anpassa olika typer av åtgärder till olika typer av risker, men att verktygslådan är begränsad. Därefter följer en redogörelse för medborgares synsätt på radioaktivt material som risk, och på sanering som åtgärdsmetod. I tillägg ges vägledning i hur medborgare uppfattar ytterligare omständigheter som påverkar inställningen till ett sanerat område.

Uppfattad risknivå och åtgärdstyp

Vid händelse av en olycka som föranleder utrymning och sanering, är ett grundproblem att de åtgärder som implementeras inte fullt ut stämmer överens med en stor del av allmänhetens perception av risk. Detta förhållande blir tydligt om vi reflekterar över en risk- och åtgärdstypologi som har presenterats av forskarna Aven and Renn (2010). De menar att om en risk är *accepterad*, då kommer medborgare att finna sig i att förhållningsregler tillämpas för riskhantering. Ett exempel är risker i trafiken och trafikreglerna som människor är vana vid att följa. Vidare, om en risk är *tolererad* så ses den som något ”värre” än en helt accepterad risk, men medborgare finner sig ändå i åtgärder som dämpar risken. Ett exempel skulle kunna vara social distansering under covid-19-pandemin, som dämpade hälsorisker men eliminerade dem inte. Men, om en risk inte är tolererad utan *fruktad*, då föredrar medborgare att risken elimineras, antingen genom att riskkällan neutraliseras på något sätt, eller att riskkällan och det som är skyddsvärt separeras ordentligt från varandra.

Figur 1. En typologi över medborgares förhållningssätt till risker och förväntade åtgärdstyper (Aven & Renn, 2010)

| Risk | | Åtgärdstyp |
|----------------|---|--|
| Accepterad | → | Förhållningsregler |
| Tolererad | → | Dämpning av risk |
| Icke tolelerad | → | Eliminering av risk/ förflyttning av det skyddsvärda |

Detta utgör en svårighet vid återställningsprojekt. Vid en kärnkraftsolycka som föranleder utsläpp av radioaktivt material, utrymning och sanering, kan man säga att riskeliminering och riskdämpning kombineras. Riskeliminering sker när människor utrymmer områden med förhöjda strålningsnivåer. Riskkällan och det skyddsvärda separeras alltså från varandra. Vidare så sker riskdämpning med hjälp av sanering, eftersom strålningsnivåerna minskas (med c:a 80% vid lyckad sanering) men blir sannolikt inte lika låga, de närmaste decennierna, som innan olyckan. Eftersom en stor del av medborgarna fruktar de aktuella strålningsriskerna, så kan sanering som dämpar riskerna te sig otillräcklig (Murakami et al., 2015; Rasmussen et al., 2020; Zhang et al., 2014). Den åtgärd som tryggar medborgare som fruktar risken i fråga, är en åtgärd som eliminerar risken.

Vidare så upphör inte riskhanteringen i och med saneringen. I stället fortsätter den, men på individnivå i och med att restriktioner sannolikt kommer att gälla i eller runtomkring det sanerade området avseende rörlighet och föda, och genom att medborgare kan involveras i mätning och avläsning av strålningsnivåer. Härmed påminns medborgare om att risken inte är eliminerad utan dämpad. Eftersom vissa medborgare uppfattar strålningsriskerna som orimliga, och tolererar dem inte, är det inte särskilt förvånande att deras inställning till det sanerade området blir negativ. I enlighet med riskperceptionen bland de som är mycket oroade över joniserande strålning, skulle evakuering övergå i ett permanent boende någon annanstans. Då skulle uppfattad risknivå – fruktad och icke tolererad risk – och åtgärdstypen – riskeliminering – överensstämma. Härmed är lagstiftningen och myndigheters planering att vidta en och samma riskdämpande saneringsåtgärd för alla inte optimalt anpassad till den varierande riskperception som medborgarna har. Denna komplexa situation kan sannolikt inte lösas genom kommunikation, men genom lämplig kommunikation kan de ansvariga snarare skapa en något gynnsammare process för alla och dämpa potentiella konflikter. Det är således inte några optimala förhållanden som gäller för de som ska ansvara för och hantera kommunikationen med medborgarna.

Såttillvida regelverket och myndigheters arbete även i framtiden är inriktat på att tillämpa en åtgärd för alla vid händelse av en allvarlig kärnkraftsolycka, trots kraftigt varierande riskperception och riskattityder, kan myndigheter med ansvar för kommunikation med påverkade medborgare vänta sig motstånd från delar av samhället, med spända och svåra kommunikationssituationer.

Uppfattningar om hög risk vid kärnkraftsolyckor

Även om den svenska befolkningen betraktar kärnkraft som en pålitlig och effektiv energikälla (Novus, 2022) ser också allmänheten väldigt allvarligt på ett scenario om en kärnkraftsolycka med radioaktiv kontaminering skulle inträffa (Rasmussen et al., 2020). Risken för en olycka uppfattas alltså ha låg sannolikhet men stor magnitud. Enligt folkopinionen är radioaktivt material som sprids i samband med kärnkraftsolyckor en av de värsta riskerna som finns. Riskforskaren Paul Slovic har funnit att allmänheten placerar denna risk i topp avseende farlighet bland andra så kallade fruktade risker (Slovic, 1996; Slovic & Weber, 2002). I Japan såväl som Sverige har man även funnit att allmänheten ser risken som ett hot som dröjer sig kvar i decennier (Nagamatsu et al., 2020; Rasmussen et al., 2022) i linje med det radioaktiva materialets långsamma fysikaliska sönderfall (30 års halveringstid). Medborgare uppfattar joniserande strålning som särskilt obehaglig och farlig eftersom de associerar den med katastrofer, som de i Tjernobyl och Fukushima, där många medborgare har påverkats mycket negativt. Vissa tänker sig att resultatet kan bli cancer och dödsfall. De kan också associera joniserande strålning med kärnvapentester, atombomber, och hela den negativt laddade militära användningen av kärnenergi. De upplever vidare radioaktiva ämnen som svåra att kontrollera, även för expertmyndigheter, och kan sägas uppfatta större risk än vad experter och myndigheter gör (Slovic, 2012). Allmänhetens förståelse för risk skiljer sig också generellt sett från vetenskaplig riskanalys genom att den bygger mer på försiktighetsprincipen och på specifika fallhistorier som gör intryck och mindre på statistisk risk på gruppnivå (Stirling, 2007).

Dessa riskuppfattningar innebär att det kan vara svårt att övertyga människor om att kontaminerade och sanerade områden är säkra. I en svensk scenariorbaserad studie uppges färre än hälften av respondenterna (44%) att de kan tänka sig att bo i ett bostadsområde som har påverkats av radioaktivt nedfall och sanerats (Rasmussen et al., 2020). Efter Fukushima-katastrofen i Japan har flera studier rapporterat att hälften eller färre av de boende i strålningspåverkade områden faktiskt återvänder till strålningspåverkade och sanerade områden när så är möjligt och myndigheterna främjar det (Do, 2020; Morita et al., 2018; Murakami et al., 2015; Nagamatsu et al., 2020; Zhang et al., 2014). Skillnaden mellan allmänhetens intentioner och beteende och myndigheternas planer på återställning kan därför utgöra en stor och svår utmaning.

Vissa objektiva skäl att uppfatta hög risk och känna oro

Även om vissa av dessa uppfattningar bland medborgare avviker väl mycket från vetenskaplig riskanalys, har allmänheten också skäl att skatta risker som tämligen höga och hysa viss oro, eftersom joniserande strålning i högre doser är skadliga för många och i lägre doser potentiellt skadliga för vissa. Förr bestämdes gränsvärden för stråldoser baserat på ett medelvärde i befolkningen utan hänsyn till särskilda riskfaktorer. Det var illa anpassat till faktiska risker för olika grupper eftersom kön och ålder är riskfaktorer. Idag vet vi att bland de särskilt känsliga framträder gruppen nyfödda flickor. Den förhöjda livstidsrisken för cancer på grund av joniserande strålning har genom modellering beräknats vara 5,4 % för nyfödda flickor, och 3,2 % för nyfödda pojkar, när markdepositionen av Cs-137 är 1,0 MBq/m² (Räaf et al., 2020). Denna kontamineringshalt kan jämföras med 1,5 MBq/m² som var gränsen för obligatorisk utrymning vid både Tjernobyl- och Fukushima-katastroferna. Härvidlag kan det sägas finnas skäl för medborgare att uttrycka oro för strålningsrisker och kräva låga gränsvärden för beboelighet. Föräldrar till nyfödda flickor är sannolikt inte beredda att chansa på att deras barn inte tillhör den tjugondel som beräkningarna pekar på sannolikt kommer att drabbas av cancer på grund av joniserande strålning vid en markdeposition av Cs-137 på 1,0 MBq/m². Men även utan att själv tillhöra en familj som är särskilt riskutsatt, är det inte säkert att medborgare vill ha ett samhälle där en viss grupp är utsatt för denna förhöjda risk, och där nyblivna föräldrar har skäl att flytta i väg. I en nyligen genomförd studie tog alla tio fokusgrupper, på eget initiativ, upp farhågor gällande små barns hälsa i samtal om ett olycks- och återställningsscenario (Rasmussen et al., 2022). Människor kan reagera på uppfattade risker av såväl egenintresse som gemensamhetskänsla och altruistiska skäl.

Demografiska skillnader i attityder till strålningsrisker

Demografiska faktorer har inverkan på hur medborgare ser på joniserande strålning och på åtgärder vid en kärnkraftsolycka. I korthet har studier funnit att kvinnor, föräldrar med hemmavarande barn, och yngre vuxna uttrycker större oro över de negativa hälsoeffekterna av joniserande strålning, och de anammar i högre grad än andra ett riskundvikande beteende, såsom att undvika sanerade områden och i stället föredra att bo på platser som inte har påverkats av radioaktivt utsläpp (Bruch et al., 2017; Do, 2020; Drottz-Sjöberg & Sjöberg, 1990; Morita et al., 2018; Orita et al., 2013; Rasmussen et al., 2020; Zhang et al., 2014). Även socioekonomisk status visar samband med attityder till strålning. Hög socioekonomisk status betingar något lägre oro över strålning men större benägenhet att undvika potentiell risk och flytta från återställningsområden (Kusama et al., 2018; Rasmussen & Ewald, 2022). Endast i undantagsfall säger forskningen att demografi spelar liten roll, som en undersökning av olycks-scenarier på Long Island, New York (Giordano, 2005). I det följande ges en sammanfattning av forskningen om de olika demografiska faktorer som tycks påverka synen på strålningsrisk och beteenden i en skarp situation.

Kvinnor uppger större risk och oro, och undviker strålningsrisker mer än vad män gör

En scenariobaserad studie genomförd i Sverige fann att kvinnor uttrycker större oro gällande joniserande strålning i hemmet vid händelse av en kärnkraftsolycka än män (Rasmussen et al., 2020). På en femgradig Likertskala var kvinnornas medelvärde för oro 3.76 medan männens var 3.18 (p-värde = 0.000). Kvinnor uttrycker också större benägenhet att undvika potentiell risk och flytta från ett sanerat område. På en fyrgradig Likertskala (1=bo kvar, 4=flytta) blev kvinnornas medelvärde 2.74 och männens 2.52 (p-värde = 0.000).



Den här forskningen från Sverige visar stora likheter med studier som har genomförts efter Fukushimaolyckan. I Japan fann man att fler män valde att bo i områden som hade påverkats av radioaktivt nedfall än vad kvinnor gjorde. Det innebar att flera familjer delade upp sitt boende på två platser – männen vistades i områden med förhöjd strålningsrisk om de kunde fortsätta att arbeta där, medan kvinnor och barn flyttade till mindre påverkade eller opåverkade områden. Kvinnor uppfattade också större risk och iakttog större försiktighet när det gällde val av mat (Morioka, 2014). Kvinnors perception av högre risk och större benägenhet att undvika potentiell risk framställdes dock på ett negativt sätt i medierna, genom att de förknippades med irrationell rädsla och skadliga rykten ("fūhyōhigai"). De anklagades för att var okunniga, irrationella, och kallades "mammor med strålningshjärnor" (Kimura, 2016). Detta kan tyckas ha varit orättvis, inte minst då det länge har funnits osäkerhet kring de långsiktiga effekterna av låga doser av joniserande strålning på små barn (Normile, 2013) och ny forskning estimerar som sagt att livstidsrisken för cancer för nyfödda flickor är 5,4% när markdepositionen av Cs-137 är 1,0 MBq/m² (Rääf et al., 2020). I Sverige, som kulturellt sett har mer jämställdhet och mindre rigid uppdelning av ansvarsområden mellan könen än Japan, kan man tänka sig att kritiken gällande potentiella strålningsrisker och omsorgen om små barn skulle få bredare uppslutning och i mycket högre grad involvera kvinnor såväl som män (Rasmussen et al., 2022).

Ovan nämnda studier bekräftar ändå forskning som under lång tid har visat att kvinnor upplever större oro, större risk, och större benägenhet att undvika risker än vad män gör (Gustafson, 1998; Harris et al., 2006; Kim et al., 2018). Bland 25 studerade risker har man funnit att risker förknippade med radioaktivt avfall och kärnkraftverk är bland de med allra störst skillnader mellan könen (Finucane et al., 2000; Flynn et al., 1994). Tvärs över etniska grupper visar män mindre oro än kvinnor gällande frågor som toxiska och radioaktiva ämnens negativa påverkan på människors hälsa. En fråga som till exempel bedöms innebära betydligt lägre risk enligt män i jämförelse med kvinnor, är om vägar för transport av farliga kemikalier och radioaktiva material som ligger nära bostäder och gårdar skulle påverka huspriserna och konsumenternas acceptans av jordbruksprodukter negativt (Finucane et al., 2000). En studie som genomfördes efter Tjernobylnkatastrofen visar att kvinnor konsekvent uttrycker uppfattningar om högre risk vad gäller kärnkraft och relaterade strålningsrisker än män, och mer beteendeförändringar när de utsätts för risker så som kontaminerad mat (Drottz-Sjöberg & Sjöberg, 1990).

Män är alltså underrepresenterade när det gäller hög riskperception och riskundvikande beteende. Det är sannolikt också huvudsakligen mäns reaktioner vid en kärnkraftsolycka som skulle kunna understiga de skyddsåtgärder som myndigheterna anvisar. Detta är ingen överraskning sett till forskning om folkhälsa. Män visar på större riskbenägenhet, och män får högre poäng på de flesta riskfaktorer som folkhälsoforskning väljer för testning, såsom rökning (World Health Organization, 2018), överdriven alkoholkonsumtion (Hinote & Webber, 2012) och alkohol och bilkörning (Jewett et al., 2015). Män tar säkert också större hälsorisker i arbetslivet än kvinnor, eftersom fler av dem utsätts för fysiska och kemiska faror på jobbet (Rushton, 2017). De största riskerna som gör att män förlorar levnadsår är oftare av beteendemässig karaktär än de

risker som har störst inverkan på kvinnors livslängd. Dessutom är män mindre benägna än kvinnor att söka medicinsk behandling och när de gör det talar de inte lika ofta och öppet om sina symtom (Hawkes & Buse, 2013) och ändå rapporterar de bättre subjektiv hälsa (Dahlin & Härkönen, 2013).

Dessa skillnader tycks dock minska med ökad jämlikhet mellan könen. En svensk studie undersökte en population som lever under relativt jämställda villkor, och fann inte några statistiskt signifikanta könsskillnader i riskperception (Olofsson & Rashid, 2011). Oron gällande tekniska system visade sig vara den typ av risk som visade minst skillnad. Författarna menar att social ojämlikhet leder till skild riskperception i befolkningsgrupper, eftersom grupperna får olika upplevelser om världen som, å ena sidan, relativt trygg och löftesrik och, å andra sidan, som otrygg och ganska utsiktslös. Med större jämlikhet minskar skillnader i riskperception. I analogi med detta argument kan man tänka sig att skillnaderna i riskperception mellan medborgare i socioekonomiskt genomsnittliga eller starka områden skiljer sig från medborgares i utanförskapsområden. Författarna fann också att det är längs dessa skiljelinjer som skillnaderna i riskperception är som störst i Sverige. Studiens slutsatser gällande skillnader mellan män och kvinnor är dock ett undantag. Även om konklusionen gällande skillnader i riskperception mellan befolkningsgrupper med olika födelseland och socioekonomisk status säkert stämmer, visar nästan alla andra studier att skillnader i riskperception mellan könen är tämligen påtagliga, så även den nyligen genomförda studien om riskuppfattningar gällande ett scenario med en kärnkraftsolycka (Rasmussen et al., 2020).

Yngre uppger större risk och oro, och undviker strålningsrisker mer än vad äldre gör

När det gäller ålder och attityder till strålningsrisk, pekar forskningen på att äldre respondenter (över 60 år) upplever något mindre oro över joniserande strålning än yngre åldersgrupper. Och när det gäller boendepreferens efter sanering visar respondenter över 60 år större benägenhet att bo kvar i det sanerade området än de yngre åldersgrupperna (Rasmussen et al., 2020). Dessa svenska resultat får även stöd av japansk forskning efter kärnkraftskatastrofen i Fukushima, 2011. En studie fann att yngre grupper uttryckte större oro över joniserande strålning än de som var 65 år och äldre (Fukasawa et al., 2017) och att de äldre valde att bo i sanerade områden i betydligt större utsträckning än de yngre (86% av den ursprungliga, äldre befolkningen – att jämföra med 35% av den ursprungliga barnskaran) (Zhang et al., 2014). Även de vuxna som bodde med äldre släktingar (70 år eller äldre) var mer benägna (oddskvot 1,18) att stanna kvar i ett strålningspåverkat område än de som inte bodde med äldre släktingar (Morita et al., 2018). Skäl som anförs till att äldre medborgare i högre utsträckning än andra stannar i strålningspåverkade och sanerade områden är att den joniserande strålningens hälsorisker är lägre för dem, och andra krämpor utgör med levnadsåren som återstår en större risk. Vidare har de oftare än andra nostalgiska känslor för sin bostadsort, och i takt med att hälsan gradvis försvagas anser de i mindre utsträckning än yngre vuxna att det är ekonomiskt och praktiskt genomförbart att flytta och ändra livsstil.

Äldres attityder till strålningsrisker skiljer sig också från deras attityder till andra, mer vardagliga risker. De anammar mindre riskundvikande beteende vid efter-spelet till en kärnkraftsolycka, och bor hellre i strålningspåverkade områden än vad yngre vuxna gör. Men när det gäller kända risker avseende stadstrafik eller fritidsaktiviteter tenderar de i högre grad än andra att minimera och undvika riskerna (Olofsson & Öhman, 2015) och de kräver vanligtvis att sådana risker dämpas med statliga eller kommunala medel och insatser (Lund et al., 2012). Härmed verkar det som att äldres riskattityder är följdriktiga, eftersom de faktiskt är mindre sårbara för strålningsrisker än andra grupper, men mer sårbara än andra i stadstrafik eller andra situationer som kan föranleda exempelvis en fallolycka.

Familjesituationens inverkan på riskuppfattningar och oro

Förutom kön och ålder, framstår familjesituation som en viktig variabel att ha i beaktande när det gäller allmänhetens reaktioner på strålningsrisker och sanering. Efter att flera delar av Europa hade påverkats av radioaktivt nedfall efter Tjernobylyckan, fann Drottz-Sjöberg och Sjöberg att föräldrar konsekvent uttryckte uppfattningar om högre risk, mer oro och beteendeförändringar än icke-föräldrar, och detta gällde alla geografiska platser, med varierande grad av radioaktivt nedfall, där studien genomfördes (Drottz-Sjöberg & Sjöberg, 1990). I den tidigare nämnda, scenariobaserade studien som undersöker reaktioner på en kärnkraftsolycka och sanering i Sverige, visade det sig också att föräldrar med barn i hemmet uttryckte statistiskt signifikant större oro över joniserande strålning än hushåll med enbart vuxna (medelvärde 3,57 att jämföra med 3,42, p-värde 0,001). Vidare uttryckte föräldrar med barn i hemmet en starkare preferens än hushåll med enbart vuxna att inte bo kvar i ett sanerat område, utan att i stället flytta (medelvärde 2,75 att jämföra med 2,58 på en fyrgradig Likertskala, p-värde 0,000). Återigen finns det också paralleller att dra mellan denna svenska studie och resultat från Japan efter kärnkraftsolyckan i Fukushima. Flertalet japanska studier har visat att föräldrar med barn i hemmet, i högre grad än andra medborgare, uppfattar allvarlig risk, uttrycker mer oro, och undviker potentiell strålningsrisk genom att flytta från strålningspåverkade och sanerade miljöer (Do, 2020; Nagamatsu et al., 2020; Zhang et al., 2014).

Forskningen om allmänhetens reaktioner på kärnkraftsolyckor och sanering bekräftar därmed övrig forskning om riskperception och riskattityder. Föräldrar med barn i hemmet har generellt en större benägenhet att iaktta försiktighet och undvika beteenden som skulle kunna utgöra en hälsorisk (Wang et al., 2009). Det tycks inte heller vara någon särskild personlig egenskap som särskiljer människor som är föräldrar, utan det är snarare så att föräldrarollen är avgörande och motiverar riskundvikande beteende (Eibach & Mock, 2011). När människors föräldraroll är framträdande upplever de högre risk, och då väljer de i högre utsträckning att undvika möjlig risk än när föräldrarollen inte är framträdande eller i jämförelse med icke-föräldrar. Föräldraskapet aktiverar starka, altruistiska riskattityder. Detta har uppmätts i så kallade ”willingness to pay”-studier, då respondenter får uppge hur mycket de är villiga att offra (betala) för att undvika ett oönskat scenario. Föräldrar uppger högre WTP för egen hälsoriskminskning än andra vuxna och om de har barn som är unga och

hemmaboende (Cameron et al., 2010). Ytterligare studier visar att föräldrar av båda kön skattar högre WTP för sina barn än sig själva och detta gäller såväl milda sjukdomar som livshotande sjukdomar (Hammitt & Haninger, 2010; Liu et al., 2000). I en saneringssituation efter en kärnkraftsolycka kan man därför vänta sig att föräldrar med barn i hemmet är benägna att offra mycket för att åstadkomma vad de uppfattar som en säker situation. Dock vore det oetiskt om statsmakten lät exempelvis barnfamiljer ta stora ekonomiska förluster för att uppnå vad de uppfattar som en säker situation, bara för att stor offervilja finns bland dessa medborgare.

Förutom barn i hemmet tycks husdjur kunna innebära särskilda hinder för medborgare i ett återställningsområde. I och med att all markyta kring ett återställningsområde inte kan saneras uppger respondenter i fokusgrupper att det verkar osäkert hur djur som behöver vara ute ska klara sig. Till exempel kan inte en katts rörelsemönster regleras, och om grönområden beläggs med vissa restriktioner blir de mest attraktiva naturområdena för hundpromenader otillgängliga eller kanske olämpliga att besöka (Rasmussen et al., 2022). Vanliga husdjursägare identifierar således vissa levnadshinder i återställningsområden, även om de är i mindre skala än för exempelvis bönder.



Ekonomiskt starka grupper är mindre oroliga men mer benägna att flytta

En sista demografisk faktor att ta upp är socioekonomisk status, som brukar involvera sådant som inkomst- och utbildningsnivå, och ibland klassbakgrund och yrkeskategori. Socioekonomi tycks få en särskild effekt när det gäller risker som är fruktade och stigmatiserade, som strålningsrisker i samband med kärnkraftsolyckor. I ett sådant scenario använder de socioekonomiskt starka sina resurser till att, i något högre grad än andra, undvika potentiell risk och flytta från återställningsområden för att i stället bo i opåverkade miljöer. Dock upplever de samtidigt mindre oro över strålningsrisker än andra medborgare (Fukasawa et al., 2017; Kusama et al., 2018; Rasmussen & Ewald, 2022).

Det är därför något paradoxala resultat som framträder. Man kan tänka sig att den mindre oron bland de socioekonomiskt starka skulle betinga acceptans för låga doser av strålning och återställningsområden. Men så är det alltså inte. De med högre socioekonomisk status hyser något mindre oro över strålningsrisker än andra, men använder sina resurser till att undvika potentiell strålningsrisk. Och de med lägre socioekonomisk status som hyser större oro över strålningsrisker, är mindre benägna att undvika potentiell strålningsrisk (Fukasawa et al., 2017; Kusama et al., 2018). Dessutom indikerar studier av markföroreningshantering i Kina (Zhou et al. 2020) och strålskydd efter olyckan i Fukushima (Aruga 2016) att högre socioekonomisk status är förknippad med att medborgare vidtar fler försiktighetsåtgärder. Något som dock kan hindra medborgare med relativt stark socioekonomi från att flytta från ett strålningspåverkat och sanerat område, är att de ofta är fastighetsägare (Do, 2020). Högre socioekonomisk status kan alltså innebära en stark ekonomisk/materiell anknytning till orten (Landry et al., 2007). Således är dessa hushåll något överrepresenterade bland de som önskar undvika potentiell risk och flytta, men sannolikt är många också beroende av kompensation för materiell värdeminskning för att kunna göra verklighet av denna preferens.

Medborgares reaktioner är delvis motsatta om ett samhälle har drabbats av en ”naturlig” kris (som översvämningar eller stormar). Sådana risker är inte behäftade med något socialt stigma, och högre socioekonomisk status betingar inte större benägenhet att flytta. I sådana situationer har medborgare med hög socioekonomisk status använt sina större resurser till att skaffa ett säkrare boende, på säkrare platser, och de återvänder snabbare till ett normalt liv på hemorten efter en väderberoende kris (Fussell et al., 2009).

Den större oron bland människor med lägre socioekonomisk status har förklarats med att de generellt är mer sårbara i samhället, de har lägre tillit till myndigheter och makthavare, mindre upplevd kontroll i små och stora ting, och en mindre positiv syn på sina framtidsutsikter. Sammantaget kan det innebära en lägre materiell såväl som psykologisk förmåga att åstadkomma en större förändring, som att flytta och behålla sin levnadsstandard. Socioekonomisk sårbarhet kan därför hindra människor från att ta beslut i enlighet med deras riskperception, med negativa konsekvenser för det mentala välbefinnandet (Mittal & Griskevicius, 2017).

En rangordning av faktorer som påverkar attityder

Utöver demografiska faktorer finns det förstås särskilda uppfattningar och tolkningar som gynnar vissa attityder (och inte andra) till strålningsrisker. Forskningen som utgår från en teori som heter the protective action decision model (PADM) har framhållit att medborgares intryck från sin livsmiljö, från nyhetsmedier och sociala medier, påverkar synsätt på risk. Det gör också information från, och attityder till, myndigheter och andra intressenter, exempelvis andra hushåll som är drabbade av krisen – närstående och andra (Lindell & Perry, 2012). I en nyligen publicerad studie testades särskilt hur attityder till ett sanerat område påverkas av uppfattningar om hot, om sanering som åtgärd, och om information från intressenter (Rasmussen & Wikström, 2022).

Liksom PADM stipulerar, visade sig uppfattningar om hot, skyddsåtgärder och intressenter ha en betydande inverkan på medborgares vilja att leva i ett sanerat område. Tabell 1 visar variabeln med de största effekterna överst, och sedan i avtagande storlek. Mittkolumnen visar sannolikheten (mätt i odds ratio, OR) att medborgare bor kvar i det sanerade området om värdet i variabeln till vänster ökar från dess basvärde till ett högre värde. Men för fyra variabler innebar ett ökat värde ett negativt resultat, så för dem mättes i stället sannolikheten att flytta permanent (alltså en omvänd beroende variabel) mätt i medelvärdet för odds ratio (Rasmussen & Wikström, 2022).

Tabell 1. En rangordning av variabler med störst effekt på boendebeslut efter saneringsåtgärder och en kärnkraftsolycka (Rasmussen & Wikström, 2022).

| Variabel | M. odds ratio | Aspekt av PADM |
|--|---------------|--|
| Oro över radioaktiva ämnen i hemmet | 48,84 | "Threat perception" (omvänd beroende var.) |
| Olust över restriktioner | 25,44 | "Threat perception" (omvänd beroende var.) |
| Tro på saneringens effektivitet | 25,27 | "Protective action perception" |
| Relevans av myndigheters rekommendationer gällande boendebeslut | 10,25 | "Stakeholder perception" |
| Koppling till området genom arbete | 7,41 | "Situational facilitator" |
| Koppling till området genom investeringar | 5,92 | "Situational facilitator" |
| Koppling till området genom fritidsaktiviteter | 4,99 | "Situational facilitator" |
| Tilltro till myndighetsinformation | 3,87 | "Protective action perception" |
| Rimligt att områden med strålning under gränsvärden inte saneras | 3,51 | "Protective action perception" |

| Variabel | M. odds ratio | Aspekt av PADM |
|---|---------------|---|
| Relevans av vännerns syn på boendebeslut | 3,08 | "Situational facilitator" |
| Relevans av familjemedlemmars och släktingars syn på boendebeslut | 2,64 | "Stakeholder perceptions" |
| Förväntat minskat fastighetsvärde | 2,61 | "Situational impediment" (omvänd beroende var.) |
| Grad av hot om radioaktivt nedfall påverkar ditt bostadsområde | 0,81 | "Threat perception" (omvänd beroende var.) |

Uppfattningar om allvarliga hotegenskaper visade sig ha den starkaste effekten av alla, och är förknippad med en lägre benägenhet att fortsätta leva i ett sanerat område. Tro på saneringens effektivitet och tillit till information från statliga myndigheter är förknippat med en större benägenhet att behålla sitt hem i ett sanerat område. Att tro att sanering är effektiv kan mångfaldiga sannolikheten att man vill bo i ett sanerat åtskilliga gånger (OR 25,27). Sålunda är både risknivå och saneringseffektivitet frågor med stor potential att förändra attityder till sanerade områden. En grundförutsättning är förstås också att saneringen har fungerat riktigt bra. Tilltro till andras synsätt på sanering och boendebeslut visar sig också vara betydelsefulla. Till sist befanns vardagliga faktorer som jobb, skola och annan service vara viktiga. Exempelvis, att vara knuten till området genom arbete eller investeringar ökar benägenhet att bo i ett sanerat område. Men oro för sjunkande fastighetsvärden var i stället ett hinder att stanna (Rasmussen & Wikström, 2022).

Detta resultat ligger också i linje med forskning om migrationsmönster som har visat att offer i en kris som står inför valet att migrera, de jämför ursprungsorten och alternativa boplatser med avseende på jobb möjligheter, utbildning, samhälls-service, avstånd till familjemedlemmar, och andra medborgares attityder till evakuerade (Asad 2014). Sådana aspekter blir mycket viktiga för människors framtidsval. Forskning från Japan efter kärnkraftsolyckan i Fukushima fann att sanering inte motiverade människor att flytta tillbaka till sin nedfallsdrabbade ursprungsort i särskilt stor utsträckning, men att hävda bidrag för evakuerade gjorde det (Do, 2020). Hushållsekonomin spelade således stor roll. Även en annan studie fann att stråldosens storlek på den nedfallsdrabbade hemorten hade statistiskt signifikant betydelse för viljan att återvända, men att effekten var liten i jämförelse med andra faktorer som tillgång arbete, skola, och familjemedlemmars boendeort (Nagamatsu et al., 2020). Sanering i sig kan därför inte väntas ha jättestor effekt på viljan att återvända till en hemort som har påverkats av radioaktivt nedfall. Medborgare tar beslut om boendeort utifrån en helhetsbedömning, och en rad faktorer som bidrar till livskvalitet har betydelse. Detta är dock problematiskt, menar vissa forskare. För när inte åtgärden har så stor effekt på människors attityder och vilja att bo i återställningsområden, blir saneringskostnaderna per återvändande medborgare väldigt höga. I Japan har de beräknats till 3,36 miljoner USD per återvändande medborgare i evakuerings-zoner. De väcker frågan om inte så stora resurser skulle kunna ha använts till andra åtgärder och lett till ett bättre liv för flertalet (Nagamatsu et al., 2020).

Sammanfattning

Även om den svenska befolkningen betraktar kärnkraft som en pålitlig och effektiv energikälla (Novus, 2022), ser också allmänheten väldigt allvarligt på ett scenario om en kärnkraftsolycka med radioaktiv kontaminering skulle inträffa (Rasmussen et al., 2020). Risken för en olycka uppfattas alltså ha låg sannolikhet men stor magnitud. Allvaret består i att en kärnkraftsolycka kan föra med sig fruktade risker i form av radioaktivt nedfall och förhöjda strålningsnivåer som är svåra att sanera bort. Allmänhetens acceptansnivå för dessa risker är låg i jämförelse med nästan alla andra risker. Studier visar att perceptionen av hög risk i samband med en kärnkraftsolycka också kan väntas föranleda riskundvikande attityder och beteenden bland en stor andel av medborgarna. I en svensk scenario-baserad studie uppger 56% av respondenterna att de önskar flytta från ett bostadsområde som har påverkats av radioaktivt nedfall och sanerats (Rasmussen et al., 2020), och efter Fukushima-katastrofen i Japan har flera studier rapporterat att hälften eller fler av de boende i strålningspåverkade områden faktiskt har valt att flytta (e.g., Morita et al., 2018; Murakami et al., 2015).

Samtidigt reagerar inte alla medborgare så starkt eller likartat. Forskning från olika länder visar att kvinnor, föräldrar med barn i hemmet, unga vuxna, samt socioekonomiskt svagare hushåll uppfattar strålningsrisker som högre än vad andra grupper gör, och de hyser därmed ofta större oro än andra grupper över riskerna. I de allra flesta fall är det jämförelsevis vanligt att dessa medborgare väljer att undvika potentiell strålningsrisk om de kan. Beroende på vad för beteende som myndigheterna anvisar, kan dessa grupper vara något överrepresenterade eller underrepresenterade när det gäller att följa anvisningarna. Om myndigheterna förordar utrymning, är det sannolikt att de i något högre grad än andra följer dessa anvisningar och undviker potentiell strålningsrisk i linje med sin uppfattning av hög risk. Men om det i stället är fråga om en anvisning att återvända till ett sanerat område, är det troligt att dessa grupper i något lägre utsträckning än andra återvänder, återigen i linje med deras uppfattning om hög risk. Undantaget tycks vara de socioekonomiskt svaga, som hyser större oro än andra över strålningsrisker, men är mindre kapabla att undvika uppfattade risker genom att exempelvis byta boendemiljö permanent utan stödåtgärder. Vidare, även om de socioekonomiskt starka hushållen i något högre grad än andra föredrar att flytta, kan de vara knutna till en strålningspåverkad boendeort på grund av att de äger fastigheter som faller i värde. Således är deras handlingsutrymme också avhängigt stödåtgärder.

Vid en större kärnteknisk olycka är det därför sannolikt att de som väljer att bo kvar i ett återställningsområde består av jämförelsevis få kvinnor, barnfamiljer, unga vuxna, och socioekonomiskt starka hushåll. Detta övergripande mönster framträder i studier av utvecklingen efter olyckan i Fukushima och scenario-baserade studier genomförda i Sverige. Att dessa grupper samtidigt är väldigt viktiga för återväxten och vitaliteten i ett område, socialt och ekonomiskt, kan innebära hinder för ett statligt planerat återställningsprojekt.

Utöver betydelsen av demografiska faktorer, har forskningen visat ytterligare förhållanden som inverkar på riskattityder och beteende vid en eventuell

kärnkraftsolycka. Den tidigare nämnda teorin PADM hävdar att människors tillgång till och bedömning av intryck och information från deras livsmiljöer, sociala kontakter, nyhetsmedier, samt expert- och myndighetsinformation spelar stor roll för hur de värderar och hanterar risker och kriser. Utifrån sådan information formar medborgare uppfattningar om riskens magnitud och sannolikhet att drabba dem, och om skyddsåtgärdernas effektivitet. Generellt kan man säga att medborgare i högre grad anammar rekommenderade skyddsåtgärder om de uppfattar att de själva är utsatta för risk, och om de uppfattar risken som tillräckligt allvarig. Vidare är det viktigt att de har anledning att tro att de planerade skyddsåtgärderna går att genomföra och fungerar (Ajzen, 2002; Rogers et al., 1983). Detta blir viktigt att tänka på i kommunikationen med medborgarna. En parallell kan dras till den svenska pandemihanteringen. De inledande myndighetsbudskapen om mild smitta och låg risk, och riskbudskap riktade enbart till äldre (eftersom risk definierades som risk för att avlida), innebar att majoriteten skulle agera av altruistiska skäl. Dessa meddelanden var inte optimala mot bakgrund av decennier av riskkommunikationsforskning (Rasmussen, 2022). Om ribban för risk i stället hade satts något lägre, t ex vid risk för att få andningssvårigheter, skulle riskbudskap kunna riktas personligen till bredare folklager och appellera till både egenintresse och altruistiska känslor.

Sammanfattningsvis har forskningen också visat att vissa faktorer är särskilt viktiga i boendebeslut efter en kärnkraftsolycka. En scenariobaserad studie visade att variabeln med störst effekt på boendebeslut efter sanering var medborgares attityder till strålningsrisker, följt av uppfattningar om saneringens effektivitet. Å ena sidan är oro över strålningsrisk efter sanering en mycket potent, negativ faktor. Restriktioner som begränsar fri rörlighet och lek i ett sanerat område är det likaså. Dessa omständigheter motiverar omkring hälften av medborgare att lämna ett återställningsområde. Å andra sidan är tilltro till sanering som skyddsåtgärd och till information från statliga myndigheter faktorer som är starkt positivt associerade med att bo kvar i det sanerade området. Därmed finns det flera viktiga områden att kommunicera om med medborgarna. Slutligen fann studien att omständigheter som inte direkt har att göra med sanering och strålningsnivåer också är betydelsefulla, framför allt om ens försörjning finns på orten och inte någon annan stans, men också sådant som investeringar på orten, tillgång på bra skolor, och hur starkt ens sociala nätverk är på orten. Man kan sammanfattningsvis säga att de flesta aspekter som brukar vara viktiga för trivseln på en boendeort, blir viktiga även i ett återställningsområde. Utifrån resultaten framstår det som centralt att saneringsåtgärder sänker strålningsnivåerna så mycket, och på så stora områden runt bebyggelse, att åtgärderna och relaterad riskkommunikation kan dämpa medborgares oro och medge i stort sett fri rörlighet. Det verkar helt enkelt vara svårt att motivera en stor majoritet av medborgarna att leva med restriktioner p.g.a. hälsorisker, och som påverkar vardagen, när en flytt till ett opåverkat område gör att sådana besvär helt upphör och kan innebära en mer egentlig ”återställning” till livsstilen som man hade före olyckan. Om en stor majoritet ska vilja bo där, behöver alltså ett sanerat område vara så likt ett opåverkat område som möjligt. Om en mycket hög saneringseffektivitet kan uppnås, är det centralt att kommunicera om den med medborgare.

Referenser

- Ajzen, I. (2002). Perceived behavioral control, self-efficacy, locus of control, and the theory of planned behavior. *Journal of Applied Social Psychology*, 32(4), 665-683. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1559-1816.2002.tb00236.x>
- Aven, T., & Renn, O. (2010). *Risk Management and Governance: Concepts, Guidelines and Applications*. New York: Springer.
- Bruch, C., Karimi, S., Manatunge, J., & Nakayama, M. (2017). Barriers to long-term return after the Great East Japan Earthquake: Lessons from Hirono Town. *Journal of Asian Development*, 3(1), 23-39. doi:10.5296/jad.v3i1.10650
- Cameron, T. A., DeShazo, J. R., & Johnson, E. H. (2010). The effect of children on adult demands for health-risk reductions. *Journal of Health Economics*, 29(3), 364-376. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jhealeco.2010.02.005>
- Dahlin, J., & Härkönen, J. (2013). Cross-national differences in the gender gap in subjective health in Europe: Does country-level gender equality matter? *Social Science & Medicine*, 98, 24-28. doi: <https://doi.org/10.1016/j.socsci-med.2013.08.028>
- Do, X. B. (2020). Return migration after the Fukushima Daiichi nuclear disaster: The impact of institutional and individual factors. *Disasters*, 44(3), 569-595. doi:10.1111/disa.12381
- Drottz-Sjöberg, B.-M., & Sjöberg, L. (1990). Risk perception and worries after the chernobyl accident. *Journal of Environmental Psychology*, 10(2), 135-149. doi: [https://doi.org/10.1016/S0272-4944\(05\)80124-0](https://doi.org/10.1016/S0272-4944(05)80124-0)
- Eibach, R. P., & Mock, S. E. (2011). The vigilant parent: Parental role salience affects parents' risk perceptions, risk-aversion, and trust in strangers. *Journal of Experimental Social Psychology*, 47(3), 694-697. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jesp.2010.12.009>
- Finucane, M. L., Slovic, P., Mertz, C. K., Flynn, J., & Satterfield, T. A. (2000). Gender, race, and perceived risk: The 'white male' effect. *Health, Risk & Society*, 2(2), 159-172. doi:10.1080/713670162
- Flynn, J., Slovic, P., & Mertz, C. K. (1994). Gender, race, and perception of environmental health risks. *Risk Analysis*, 14(6), 1101-1108. doi:10.1111/j.1539-6924.1994.tb00082.x
- Fukasawa, M., Kawakami, N., Umeda, M., Miyamoto, K., Akiyama, T., Horikoshi, N., Yasumura, S., Yabe, H., & Bromet, E. J. (2017). Environmental radiation level, radiation anxiety, and psychological distress of non- evacuee residents in Fukushima five years after the Great East Japan Earthquake: Multilevel analyses. *SSM - Population Health*, 3, 740-748. doi:10.1016/j.ssmph.2017.09.002
- Fussell, E., Sastry, N., & VanLandingham, M. (2009). Race, socioeconomic status, and return migration to New Orleans after Hurricane Katrina. *Population and environment*, 31(1-3), 20-42. doi:10.1007/s11111-009-0092-2

- Giordano, A. (2005). The people and the plan: Intended reactions to a nuclear emergency in New York State. *Risk Management*, 7(3), 41-56. doi:10.1057/palgrave.rm.8240218
- Gustafson, P. E. (1998). Gender differences in risk perception: Theoretical and methodological perspectives. *Risk Analysis*, 18(6), 805-811. doi:10.1111/j.1539-6924.1998.tb01123.x
- Hammitt, J. K., & Haninger, K. (2010). Valuing fatal risks to children and adults: Effects of disease, latency, and risk aversion. *Journal of Risk and Uncertainty*, 40(1), 57-83. doi:10.1007/s11166-009-9086-9
- Harris, C. R., Jenkins, M., & Glaser, D. (2006). Gender differences in risk assessment: Why do women take fewer risks than men? *Judgment and Decision Making*, 1, 48-63.
- Hawkes, S., & Buse, K. (2013). Gender and global health: evidence, policy, and inconvenient truths. *The Lancet*, 381(9879), 1783-1787. doi:[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(13\)60253-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(13)60253-6)
- Hilgartner, S. (1992). The social construction of risk objects. In J. Short & L. Clarke (Eds.), *Organizations, Uncertainties, and Risk* (pp. 39-53). Boulder: Westview Press.
- Hinote, B. P., & Webber, G. R. (2012). Drinking toward Manhood: Masculinity and Alcohol in the Former USSR. *Men and Masculinities*, 15(3), 292-310. doi:10.1177/1097184X12448466
- Jewett, A., Shults, R., Banerjee, T., & Bergen, G. (2015). Alcohol-impaired driving among adults—United States, 2012. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*, 64(30), 814–817. doi:10.15585/mmwr.mm6430a2
- Kim, Y., Park, I., & Kang, S. (2018). Age and gender differences in health risk perception. *Central European Journal of Public Health*, 26(1), 54-59. doi:<http://dx.doi.org/10.21101/cejph.a4920>
- Kimura, A. H. (2016). *Radiation Brain Moms and Citizen Scientists: The Gender Politics of Food Contamination after Fukushima*. Durham: Duke University Press.
- Kusama, T., Aida, J., Tsuboya, T., Sugiyama, K., Yamamoto, T., Igarashi, A., & Osaka, K. (2018). The association between socioeconomic status and reactions to radiation exposure: A cross-sectional study after the Fukushima Daiichi nuclear power station accident. *PloS One*, 13(10), e0205531. doi:10.1371/journal.pone.0205531
- Landry, C. E., Bin, O., Hindsley, Paul, H., Whitehead, J., C., & Wilson, K. (2007). Going home: Evacuation-migration decisions of Hurricane Katrina survivors. *Southern economic journal*, 74(2), 326-343. doi: <https://doi.org/10.2307/20111970>
- Lindell, M. K., & Perry, R. W. (2012). The protective action decision model: Theoretical modifications and additional evidence. *Risk Analysis*, 32(4), 616-632. doi:10.1111/j.1539-6924.2011.01647.x

- Liu, J.-T., Hammitt, J. K., Wang, J.-D., & Liu, J.-L. (2000). Mother's willingness to pay for her own and her child's health: a contingent valuation study in Taiwan. *Health Economics*, 9(4), 319-326. doi:10.1002/1099-1050(200006)9:4<319::AID-HEC521>3.0.CO;2-3
- Lund, I. O., Nordfjærn, T., & Rundmo, T. (2012). Associations between risk judgments and demand for transport risk mitigation. *Journal of Risk Research*, 15(9), 1171-1182. doi:10.1080/13669877.2012.705317
- Mittal, C., & Griskevicius, V. (2017). Socioeconomic status, unpredictability, and different perceptions of the same risk. *The Behavioral and brain sciences*, 40, e334. doi:10.1017/S0140525X17001042
- Morioka, R. (2014). Gender difference in the health risk perception of radiation from Fukushima in Japan: The role of hegemonic masculinity. *Social Science & Medicine*, 107, 105-112. doi: <https://doi.org/10.1016/j.socsci-med.2014.02.014>
- Morita, T., Nomura, S., Furutani, T., Leppold, C., Tsubokura, M., Ozaki, A., Ochi, S., Kami, M., Kato, S., & Oikawa, T. (2018). Demographic transition and factors associated with remaining in place after the 2011 Fukushima nuclear disaster and related evacuation orders. *PloS One*, 13(3), e0194134-e0194134. doi:10.1371/journal.pone.0194134
- Murakami, M., Ono, K., & Nakatani, J. (2015). Perception of radiation risk and willingness to return home following decontamination. *Environmental Science*, 28(3), 193-210. doi:10.11353/esej.28.193
- Nagamatsu, S., Rose, A., & Eyer, J. (2020). Return migration and decontamination after the 2011 Fukushima nuclear power plant disaster. *Risk Analysis*, 40(4), 800-817. doi:10.1111/risa.13432
- Normile, D. (2013). Insistence on Gathering Real Data Confirms Low Radiation Exposures. *Science (New York, N.Y.)*, 340, 678-679. doi:10.1126/science.340.6133.678
- Novus. (2022). Novus rapport: Energifrågan. Hämtad från <https://novus.se/wp-content/uploads/2022/02/rapportnovusenergifrigan2022.pdf>
- Olofsson, A., & Rashid, S. (2011). The white (male) effect and risk perception: Can equality make a difference? *Risk Analysis*, 31(6), 1016-1032. doi:10.1111/j.1539-6924.2010.01566.x
- Olofsson, A., & Öhman, S. (2015). Vulnerability, values and heterogeneity: One step further to understand risk perception and behaviour. *Journal of Risk Research*, 18(1), 2-20. doi:10.1080/13669877.2013.879485
- Orita, M., Hayashida, N., Urata, H., Shinkawa, T., Endo, Y., & Takamura, N. (2013). Determinants of the return to hometowns after the accident at Fukushima Dai-ichi nuclear power plant: a case study for the village of Kawauchi. *Radiation Protection Dosimetry*, 156(3), 383-385. doi:10.1093/rpd/nct082

- Rasmussen, J. (2022). Frågor om tydlighet och samstämmighet i den svenska riskkommunikationen om covid-19 under våren 2020. Underlagsrapport till SOU 2022:10 Sverige under pandemin. Hämtad från <https://coronakommissionen.com/wp-content/uploads/2022/02/underlagsrapport-fragor-om-tydlighet-och-samstammighet-i-den-svenska-riskkommunikationen-om-covid-19-under-varen-2020.pdf>
- Rasmussen, J., Eriksson, M., & Martinsson, J. (2022). Citizens' communication needs and attitudes to risk in a nuclear accident scenario: A mixed methods study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(13), 7709. doi: <https://www.mdpi.com/1660-4601/19/13/7709>
- Rasmussen, J., & Ewald, J. (2022). The relation between socioeconomic status and risk attitudes: A nuclear accident scenario in Sweden. *Economics of Disasters and Climate Change*. doi: <https://doi.org/10.1007/s41885-022-00118-6>
- Rasmussen, J., Ewald, J., & Sterner, T. (2020). Gender and life-stage dependent reactions to the risk of radioactive contamination: A survey experiment in Sweden. *PloS One*, 15(4), e0232259. doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0232259>
- Rasmussen, J., & Wikström, P. B. (2022). Returning home after decontamination? Applying the protective action decision model to a nuclear accident scenario. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(12), 7481. doi: <https://doi.org/10.3390/ijerph19127481>
- Rogers, R., Cacioppo, J., & Petty, R. (1983). Cognitive and physiological processes in fear appeals and attitude change: A revised theory of protection motivation. In J. Cacioppo & R. Petty (Eds.), *Journal of Experimental Social Psychology* (pp. 153-177). New York: Guilford Press.
- Rushton, L. (2017). The Global Burden of Occupational Disease. *Current environmental health reports*, 4(3), 340-348. doi:10.1007/s40572-017-0151-2
- Rääf, C., Marković, N., Tondel, M., Wälinder, R., & Isaksson, M. (2020). Introduction of a method to calculate cumulative age- and gender-specific lifetime attributable risk (LAR) of cancer in populations after a large-scale nuclear power plant accident. *PloS One*, 15, e0228549. doi:10.1371/journal.pone.0228549
- Slovic, P. (1996). Perception of risk from radiation. *Radiation Protection Dosimetry*, 68(3-4), 165-180. doi:10.1093/oxfordjournals.rpd.a031860
- Slovic, P. (2012). The perception gap: Radiation and risk. *Bulletin of the Atomic Scientists*, 68(3), 67-75. doi:10.1177/0096340212444870
- Slovic, P., & Weber, E. (2002). *Perception of risk posed by extreme events*. Paper presented at the The conference on risk management strategies in an uncertain world, Palisades, New York.
- Stirling, A. (2007). Risk, precaution and science: Towards a more constructive policy debate. *EMBO Reports*, 8(4), 309-315. doi:10.1038/sj.embor.7400953

- Wang, X. T., Kruger, D. J., & Wilke, A. (2009). Life history variables and risk-taking propensity. *Evolution and Human Behavior*, 30(2), 77-84. doi: <https://doi.org/10.1016/j.evolhumbehav.2008.09.006>
- World Health Organization. (2018). *WHO global report on trends in prevalence of tobacco smoking 2000–2025, second edition*. Hämtad från <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/272694/9789241514170-eng.pdf?ua=1>
- Zhang, H., Yan, W., Oba, A., & Zhang, W. (2014). Radiation-driven migration: The case of Minamisoma City, Fukushima, Japan, after the Fukushima nuclear accident. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 11, 9286-9305. doi:10.3390/ijerph110909286



Myndigheten för
samhällsskydd
och beredskap