

## Kommentarer till några rapporter om leukemi hos barn boende i närheten av kärnkraftverk

**I** en interpellation 2008/09:259 till miljöministern ställs frågan om det finns behov att initiera en svensk epidemiologisk undersökning för att testa hypotesen att barn som bor i närheten av kärnkraftverk löper en ökad risk att drabbas av leukemi.

Interpellationen har skrivits av Per Bolund (Mp) som hänvisar till en artikel i *European Journal of Cancer Care* skriven av Mangano och Sherman (referens 1) samt till en tysk studie publicerad 2008 (2, 3).

I detta faktablad beskriver vi vår syn på det aktuella kunskapsläget vad gäller risken för cancer hos barn som bor i närheten av kärnkraftverk, med utgångspunkt i första hand från den nyligen publicerade tyska studien.

### Översikt

År 1984 publicerades i Storbritannien den första rapporten om "kluster" av barnleukemi omkring kärnanläggningar (4). Med kluster avses i detta sammanhang en geografiskt avgränsad grupp av människor bland vilka det finns någon egenskap, t ex en sjukdom, som förekommer med en signifikant förhöjd frekvens jämfört med genomsnittsbefolkningen. Sedan dess har ett flertal studier publicerats om risken för barnleukemi orsakad av strålning från kärnkraftverk. I flera av undersökningarna har man iakttagit ett orsakssamband, men i få av fallen har man statistiskt kunnat säkerställa ett samband. Här några exempel:

- I en studie publicerad 1995 kunde man inte påvisa någon ökad risk för barnleukemi i närheten av svenska kärnkraftverk (5).
- En ökad risk för leukemi hos barn och vuxna konstaterades i en studie (6) omkring uppdriftsbyggnaden i La Hague.
- I en nyligen publicerad studie kunde man inte finna någon ökad frekvens av barnleukemi omkring franska kraftverk (7).

År 2007 presenterades en ny undersökning i Tyskland och den visade statistiskt signifikant ökning av leukemi bland barn som bodde inom en zon av fem kilometer från kärnkraftverk (2, 3). Denna s k KiKK-studie är en fallstudie som omfattar perioden 1980 till 2003 och rapporter om cancerfall omkring 16 kärnkraftverk i forna Västtyskland. Alla barn som hade fått diagnosen leukemi före sin femårsdag och som levde inom det studerade området när diagnosen ställdes inkluderades i studien. Denna omfattade 593 leukemifall och 1766 matchande kontrollfall.

Strax efter publiceringen av denna rapport tillsatte

Tysklands Kommitté för Strålskydd (SSK) en grupp internationella experter för att utvärdera KiKK-studien. Deras rapport publicerades hösten 2008 (13). Experterna bekräftade visserligen en förhöjd frekvens av barnleukemi i det studerade området, men anmärkte på flera metodiska fel i den ursprungliga rapporten. De viktigaste punkterna från utvärderingen summeras nedan.

1. Problemet med absorberad stråldos. Författarna av KiKK-rapporten antog att nivån på den strålning som släpptes ut från kärnkraftverket, och följaktligen doserna till barnen, avtog med avståndet mellan verket och barnens bostad. Trots att stråldoserna hade mätts och dokumenterats omkring varje kärnkraftverk användes inte denna dokumentation för att uppskatta det dosbidrag som kunde kopplas till närheten av kärnkraftverket. Inom fem km från ett kärnkraftverk beräknas den maximala tillskottet i årsdos ligga under 0,02 mSv, vilket är 50-100 gånger lägre än den årsdos på 1-2 mSv som beräknas vara en genomsnittlig bakgrundsdos från naturliga strålkällor. Då bakgrundsstrålning kan variera geografiskt är det i detta sammanhang väsentligt att även bedöma denna faktor vilket dock inte inkluderades i studien.

2. Problemet med utflyttning. Studiens resultat är baserat på avståndet mellan kärnkraftverket och bostaden vid den tidpunkt då cancer upptäcktes (för de observerade fallen) eller då kontrollfallen registrerades. Eftersom ingen hänsyn togs till eventuell flyttning under tiden före registrering försvagas orsakssambandet mellan observerad cancer och avståndet till kärnkraftverket.

3. Sammanfattningsvis konstaterades att den förhöjda frekvens av barnleukemi som påvisats omkring kärnkraftverken inte kan orsakas av den strålning som släpps ut från kärnkraftverken.

### Vilka är de tänkbara skälen till den förhöjda risken för barnleukemi omkring kärnkraftverk?

Författarna till KiKK-studien konstaterar att deras resultat inte tillåter några klara slutsatser om den förhöjda risken för barnleukemi omkring kärnkraftverken. Det är inte möjligt att förklara den förhöjda risken med exponering till joniserande strålning och det finns belegg för att "kluster" av barnleukemi uppträder inte bara omkring kärnkraftverk utan också i närheten av andra stora industriella anläggningar (8). Orsaken härtill är inte känd, men en av teorierna utgår ifrån att sådana kluster kan ha att göra med förändringar i befolkningens sammansättning. En sådan koppling visades i en stor studie som omfattade personer som bor i närheten

av uppdragsanläggningen la Hague i Frankrike (9). En liknande trend observerades också i Sverige bland barn till fäder med många arbetskontakter (10). Man har spekulerat i att förändringar i befolkningsammansättningen/befolkningsstäthet skulle kunna gynna en spridning av infektioner genom fler eller nya kontakter mellan resistenta bärare av ett virus och mer känsliga individer i populationen.

### Slutsatser om KiKK-studien

Trots att KiKK-studien visar en ökad risk för barnleukemi i närheten av 16 tyska kärnkraftverk finns det i rapporten inget som bevisar att denna effekt är relaterade till stråldoser. Detta ligger också i linje med en annan nyligen publicerad analys av barnleukemifall och dödsfall orsakade av leukemi bland barn omkring 136 kärnkraftverk i USA (4). Författarnas slutsats är att visserligen visade studien att det finns en ökad risk för barnleukemi omkring kärnkraftverk, men det fanns inget samband med erhållen stråldos.

Ett viktigt problem för kommande forskning inom området etiologi (läran om orsakssamband) för barncancer är orsakssambandet för kluster av barncancer. En av de största databaserna för barntumörer "National Registry of Childhood Tumours by staff of the Childhood Cancer Research Group in Oxford" har analyserats i referens (12). Denna datauppsättning består av 12 415 fall av barnleukemi och non-Hodgkin lymfoma (NHL) och 19 908 fall av barn med tumörer som registrerats under 15 år i England, Wales och Skottland från 1969 till 1993. I sammanfattningen konstateras: "Den geografiska spridningen av barncancer är visserligen inte slumpmässig, men orsaken till detta är inte känd. Stor uppmärksamhet har getts till hypoteser utgående från infektion/immunitet, nästan så att andra möjliga förklaringar exkluderats, inklusive utsläpp av andra miljögifter och genetiska förklaringar. Alla dessa hypoteser bör undersökas ytterligare." Nyligen presenterade McNally et al. (11) en liknande slutsats med utgångspunkt från samma databas.

I interpellationen refereras också en rapport av Mangano och Sherman (1). Författarna har jämfört "standard mortality ratio (SMR)" (standard mortalitetsfrekvens) för barnleukemi i områden med kärnkraftverk i USA under två tidsperioder: från driftstarten av anläggningen till 1984 och 1985–2004. För de 39 kärnkraftverk som fortfarande är i drift observerade man en signifikant ökning av SMR för åldersgruppen 0–19 år, men för åldersgruppen 0–9 år fanns ingen sådan ökning. Författarna påpekar att av de 39 kärnkraftverken är det bara ett (San Onofre) som visar på signifikant ökning av SMR. Denna anläggning har den största närbefolkningen och ligger i södra Kalifornien. Studiens värde begränsas av att det är en ekologisk studie baserad på antalet cancerfall i närområdet och inte på stråldoser. Den faktabas som finns skulle behöva kompletteras med att man även undersöker om det finns en korrelation med byggandet av stora industriprojekt under den tid som undersökningen omfattar.

### Sammanfattning

Både KiKK-studien (2) och rapporten av Baker och Hoel (4) ger stöd för att påståendet att barn som bor i närheten av kärnkraftverk har en förhöjd risk att få leukemi i unga

år. Det finns också övertygande data som visar att det inte finns något orsakssamband mellan joniserande strålning och leukemirisk i de aktuella fallen.

För att man skall kunna påvisa den mekanism som ger kluster av barncancer i industriella områden behövs ytterligare undersökningar och ny forskning.

### Referenser

1. Mangano, J. and J.D. Sherman, *Childhood leukaemia near nuclear installations*. Eur J Cancer Care (Engl), 2008. **17**(4): p. 416-8.
2. Kaatsch, P., et al., *Leukaemia in young children living in the vicinity of German nuclear power plants*. Int J Cancer, 2008. **122**(4): p. 721-6.
3. Spix, C., et al., *Case-control study on childhood cancer in the vicinity of nuclear power plants in Germany 1980-2003*. Eur J Cancer, 2008. **44**(2): p. 275-84.
4. Baker, P.J. and D.G. Hoel, *Meta-analysis of standardized incidence and mortality rates of childhood leukaemia in proximity to nuclear facilities*. Eur J Cancer Care (Engl), 2007. **16**(4): p. 355-63.
5. Hjalmar, U., et al., *Childhood leukaemia in Sweden: using GIS and a spatial scan statistic for cluster detection*. Stat Med, 1996. **15**(7-9): p. 707-15.
6. Pobel, D. and J.F. Viel, *Case-control study of leukaemia among young people near La Hague nuclear reprocessing plant: the environmental hypothesis revisited*. Bmj, 1997. **314**(7074): p. 101-6.
7. Laurier, D., D. Hemon, and J. Clavel, *Childhood leukaemia incidence below the age of 5 years near French nuclear power plants*. J Radiol Prot, 2008. **28**(3): p. 401-3.
8. Alexander, F.E., *Clusters and clustering of childhood cancer: a review*. Eur J Epidemiol, 1999. **15**(9): p. 847-52.
9. Boutou, O., et al., *Population mixing and leukaemia in young people around the La Hague nuclear waste reprocessing plant*. Br J Cancer, 2002. **87**(7): p. 740-5.
10. Kinlen, L., J. Jiang, and K. Hemminki, *A case-control study of childhood leukaemia and paternal occupational contact level in rural Sweden*. Br J Cancer, 2002. **86**(5): p. 732-7.
11. McNally, R.J., et al., *Spatial clustering of childhood cancer in Great Britain during the period 1969-1993*. Int J Cancer, 2009. **124**(4): p. 932-6.
12. Committee on Medical Aspects of Radiation in the Environment, published by The Health Protection Agency for the Committee on Medical Aspects of Radiation in the Environment, UK 2006 (ISBN 0-85951-578-8).
13. Bewertung der epidemiologischen Studie zu Kinderkrebs in der Umgebung von Kernkraftwerken (KiKK-Studie). Stellungnahme der Strahlenschutz-kommission. Berichte der Strahlenschutzkommission (SSK), Heft 57. Bundesamt für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, 2008. <http://www.ssk.de>.

**Mats Harms-Ringdahl och Andrzej Wojcik**  
Centrum för strålskyddsforskning vid Stockholms Universitet

Detta faktablad utgör en något bearbetad översättning av en engelsk text som finns på [www.gmt.su.se/crpr](http://www.gmt.su.se/crpr). Den hemsidan publiceras av Centrum för strålskyddsforskning vid Stockholms Universitet.