

# Exponeringsfaktorer vid riskbedömning – Inventering av dataunderlag

Monika Filipsson\*, Bo Bergbäck och Tomas Öberg

Högskolan i Kalmar, Naturvetenskapliga institutionen,  
391 82 Kalmar. \*E-post: monika.filipsson@hik.se



## Introduktion

Exponering för markföroreningar beror inte bara på halten förorening i marken utan också på exponeringsfaktorer så som fysiologiska egenskaper, beteende och miljöfaktorer. Exempel på exponeringsfaktorer är kroppsvikt, exponerad hudyta, tid som tillbringas på platsen, konsumtion av livsmedel samt markegenskaper.

I denna studie har Sverigespecifika data för flera exponeringsfaktorer sammanställts. Då data har funnits tillgänglig har variabilitet (naturlig variation) och osäkerhet karaktäriserats.

Data som har tagits fram i projektet kan användas direkt i exponeringsberäkningar, såväl i punktberäkningar (deterministiska) som probabilistiska beräkningar.

## Metoder

Information om exponeringsfaktorer har samlats in från officiell statistik, tekniska rapporter och vetenskaplig litteratur samt genom direkt kontakt med uppgiftslämnare.

För flera exponeringsfaktorer har tillgång på primärdata gjort det möjligt att karaktärisera variabilitet och osäkerhet. Som ett mått på variation beräknades medelvärde, standardavvikelse (SD), fördelningens skevhet och kurtosis (toppighet) samt multipla percentiler (1-99%). Till dessa parametrar har även osäkerhetsintervall beräknats (95% konfidensintervall).

SPSS® 15.0 användes för att bestämma parametrar medan konfidensintervall beräknades genom bootstrapping (återsampling) med primärdata i Crystal Ball® 7.2.2. P-boxar gjordes i Risk Calc™ 4.0.

## Resultat och diskussion

Information och data har sammanställts för följande exponeringsfaktorer:

- Demografiska faktorer (t.ex. flyttningsfrekvens och livslängd).
- Fysiologiska parametrar (kroppsvikt, hudyta och lungventilation).
- Tidsanvändning (t.ex. tid på olika platser och tid utomhus respektive inomhus).
- Konsumtion av livsmedel (t.ex. konsumtion av grönsaker, rotfrukter och kranvatten).
- Andra faktorer (boende och byggnader, kontakt med mark och damm samt markegenskaper).

Resultatet visar bl.a. att...

... i exponeringsfaktorer finns det betydande variation mellan olika åldersgrupper samt mellan kvinnor och män. Variationen är också stor mellan individer inom samma grupp.

... vi flyttar i genomsnitt 10 gånger under vår livstid och att de flesta flyttningar sker före 30 års ålder. Om exponering över en livstid beräknas utan att ta hänsyn till detta kan det innebära att risken överskattas.

... barn (9-20 mån) dricker i genomsnitt 6-6.5 dl vatten per dag och att äldre barn inte har ett högre genomsnittsintag. I svenska beräkningsmodellen antas barn dricka 1 liter vatten per dag. Barn tillbringar även tid på olika platser (hemma, skolan, förskolan) och får således vattnet från olika källor. Risken kan därmed överskattas.

... insamlad data jämfördes med använda parametrar i remissversionen av den svenska beräkningsmodellen, vilka ibland motsvarar en bästa skattning, ofta en konservativ och ibland en mycket konservativ skattning.

## Variabilitet och osäkerhet

Variabilitet och osäkerhet har karaktäriserats för flera exponeringsfaktorer. I tabell 1 visas data för kvinnors konsumtion av potatis och andra rotfrukter. Data kommer från Livsmedelsverkets studie *Riksmaten 1997-98*.

**Tabell 1:** Statistiska parametrar med osäkerhetsintervall (95% konfidensintervall) för kvinnors intag av rotfrukter.

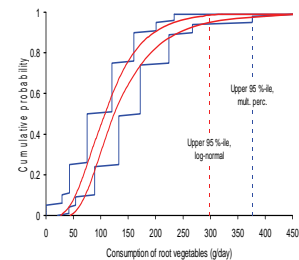
	n	Medel	SD	Skevhet	Kurtosis
Intag rotfrukt (g/dag)	625	130 (125-135)	68 (75-73)	0.9 (0.5-1.3)	5.2 (3.2-7.4)

Percentiler						
5	10	25	50	75	90	95
36 (29-42)	47 (43-54)	82 (75-89)	127 (120-133)	166 (160-172)	213 (201-224)	257 (234-267)

I riskberäkningar kan data användas genom att anta punktskattningar, intervall, specifika fördelningar eller probability boxes (p-boxar).

En p-box är en klass av fördelningar som avgränsas av två fördelningsfunktioner. I detta fall används de undre och övre gränserna i konfidensintervallen.

I fig. 1 visas två p-boxar. Den ena där lognormalfördelning har antagits och definierats med medel och SD där konfidensintervall för parametrarna har använts (röd). Till den andra har konfidensintervall för multipla percentiler använts (blå).



**Fig. 1:** Intag av rotfrukter beskrivet med p-box där lognormalfördelning med osäkerhet i parametrar har använts samt p-box där osäkerhetsintervall för multipla percentiler har använts.

## Slutsatser

Data för flera exponeringsfaktorer har tagits fram för användning i riskbedömningar. Sammanställt och utvärderad data visar att variationen mellan individer är stor. Genom intervallskattning eller probabilistiska metoder kan man ta hänsyn till detta.

För vissa faktorer är dataunderlaget begränsat och det finns ett behov av vidare forskning. Det gäller bl.a. konsumtion av hemodlade vegetabilier och konsumtion av kranvatten (från egen brunn).

Data för exponeringsfaktorer förändras och det publiceras även kontinuerligt nya studier. Det är därför viktigt att i framtiden fortsätta att inventera och sammanställa data.

Sammanställt och utvärderad data för exponeringsfaktorer underlättar genomförandet av jämförbara och transparenta riskbedömningar.

## Referens

Filipsson, Bergbäck, Öberg. *Exponeringsfaktorer vid riskbedömning – Inventering av dataunderlag*. Rapport 5802, Naturvårdsverket, 2008.

## Tack

Tack till er som bidragit med data. Studien finansierades av Naturvårdsverket och kunskapsprogrammet "Hållbar Sanering".

