

# Metaller i bär och svamp vid Ljusnarsbergsfältet i Kopparberg och Munkhyttans skjutbana, Örebro län

- En miljömedicinsk riskbedömning



Ann-Christine Mannerling  
Yrkes- och miljöhygieniker

Maria Klasson  
Yrkes- och miljöhygieniker

### **Arbets- och miljömedicin**

Arbets- och miljömedicin är ett samarbete mellan regionerna i Örebro, Sörmland, Värmland och Västmanland. Vi finns vid Universitetssjukhuset Örebro men vårt uppdrag är att arbeta för en god hälsa i en bra miljö i alla fyra länen.

### **Besöksadress**

Universitetssjukhuset Örebro  
Entré F, våning 2

### **Postadress**

Arbets- och miljömedicin  
Universitetssjukhuset Örebro  
701 85 Örebro

### **Telefon**

019-602 24 69

### **Webbplats**

[www.regionorebrolan.se/amm](http://www.regionorebrolan.se/amm)

Citera oss gärna, men vänligen ange källan.

## Innehållsförteckning

|                                                                                         |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Bakgrund .....                                                                          | 4  |
| Områdesbeskrivning .....                                                                | 4  |
| Exponeringsvägar .....                                                                  | 4  |
| Gräns- och riktvärden .....                                                             | 5  |
| Kortfattad information om styrande ämnen som behandlas i riskbedömningen .....          | 6  |
| Hälsoeffekter av bly .....                                                              | 6  |
| Hälsoeffekter av kadmium .....                                                          | 6  |
| Metod .....                                                                             | 7  |
| Provtagningsplatser .....                                                               | 7  |
| Provtagning av bär och svamp .....                                                      | 8  |
| Kemisk analys .....                                                                     | 8  |
| Beräkningar .....                                                                       | 9  |
| Resultat .....                                                                          | 10 |
| Bly .....                                                                               | 10 |
| Kadmium .....                                                                           | 11 |
| Arsenik .....                                                                           | 12 |
| Kvicksilver .....                                                                       | 12 |
| Diskussion .....                                                                        | 13 |
| Referenser .....                                                                        | 15 |
| Bilaga 1. Sammanställning av analysresultat från Ljusnarsbergsfältet i Kopparberg ..... | 16 |
| Bilaga 2. Sammanställning av analysresultat från Munkhyttans skjutbana. ....            | 17 |

## **Bakgrund**

Arbets- och miljömedicin arbetar med att identifiera och bedöma risker i den allmänna miljön så att risken för negativa hälsoeffekter för människor kan minskas. Sommaren 2021 mottog Arbets- och miljömedicin frågor från allmänheten som var bosatt kring ett förorenat område i Örebro län och som var oroliga för förhöjda halter av metaller i bär. Arbets- och miljömedicin kontaktade därefter Samhällsbyggnadsförvaltningen Bergslagen (SBB) för att initiera ett projekt och för att utreda vilka områden som det fanns ett behov av att undersöka vidare. SBB föreslog Ljusnarsbergsfältet i Kopparberg samt Munkhyttans skjutbana. Dessa två områden klassas som riskklass 1, som är den högsta i skalan 1 till 4 med mycket stor risk för människors hälsa och miljö [1, 2]. Syftet med denna rapport är att bedöma och utvärdera om insamlade lingon, blåbär och svamp innehåller halter av metaller som kan påverka människors hälsa. Den aktuella bedömningen syftar även till att ge boende och andra som vistas i dessa områden en vägledning när det gäller intag av bär och svamp som har plockats på denna mark.

## **Områdesbeskrivning**

I Kopparberg finns gruvområdet Ljusnarsbergsfältet, där brytning skedde av framförallt koppar och zink fram till år 1975. Avfallet från gruvan bedöms utgöra en fara för människors hälsa samt den omkringliggande miljön genom att det kan ge upphov till läckage av metaller som förorenar den omkringliggande marken samt genom spridning till vatten [1].

Väster om Lindesberg finns Munkhyttans skjutbana som består av pistol-, gevär-, viltmål- och lerduvebanor. Till följd av skytteverksamhet är bly ifrån ammunition och polycykliska alkaliska kolväten (PAH), som finns i lerduvor, de ämnen man främst ser en omfattning av. Även en mindre utbredning av andra ämnen som zink, koppar, nickel och arsenik kan påträffas i områden där skytteverksamhet bedrivits [2].

## **Exponeringsvägar**

Naturvårdsverket anger att man ska ta hänsyn till sex olika exponeringsvägar för bedömning av hälsorisker från förorenad mark; 1) intag av jord, 2) hudupptag, 3) inandning av ångor, 4) inandning av damm, 5) intag av dricksvatten samt 6) intag av växter [3]. Intag av bär och svamp är således en potentiell exponeringsväg från förorenad mark som bör belysas.

Det är viktigt att en riskbedömning tar hänsyn till känsliga grupper, som exempelvis gravida, barn och unga vuxna, samt utgår från ett ”worst-case scenario” vid beräkningar av exponering. Det ger en uppskattning av vad en människa maximalt kan bli exponerad för från ett område via en exponeringsväg.

## Gräns- och riktvärden

Gräns- och riktvärden används för att i olika sammanhang bedöma och minska risken för hälsopåverkan hos människor till följd av exponering för olika ämnen i vår omgivning. Det kan röra sig om gränsvärden för tillåtna halter av vissa ämnen i mat eller vatten, eller riktvärden som indikerar ett maximalt rekommenderat dagligt intag, se tabell 1. Värdena är ofta satta med en säkerhetsmarginal och med extra fokus på att skydda särskilt känsliga individer. Riktvärden kan till exempel uttryckas som ett tolerabelt dagligt intag (TDI) av ett ämne och är ett begrepp som anger den mängd som det bedöms att man kan inta dagligen under lång tid, utan att det ger några kända negativa hälsoeffekter. Det finns även olika gränsvärden för föroreningar i kommersiella livsmedel, EG-förordning 1881/2006, samt ändring av förordning för bly och kadmium, (EU) 2021/1317 samt (EU) 2021/1323, se tabell 2. Dessa gäller enbart för saluförda produkter och är därför inte direkt tillämpbara på hemodlade produkter eller produkter plockade från naturen.

Vid en riskbedömning gällande ett specifikt ämne bör hänsyn även tas till det normala intaget, bakgrundsintaget, av ämnet som sker i vardagen utöver det möjliga extra intaget från t.ex. olika födoämnen, se tabell 3. Skillnaden mellan riktvärdet och bakgrundsintaget bestämmer utrymmet för ett möjligt extra intag av ämnet.

**Tabell 1.** Tabellen anger rikt- eller gränsvärden av olika metaller som är undersökta.

| Ämne        | Rikt- eller gränsvärde                                                                                   |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Arsenik     | 3 µg/kg/dag <sup>1</sup>                                                                                 |
| Bly         | 0,50 µg/kg kroppsvikt och dag för barn och gravida <sup>2</sup><br>0,63 µg/kg/dag för vuxna <sup>2</sup> |
| Kadmium     | 2,5 µg/kg/vecka = 0,36 µg/kg/dag <sup>2</sup>                                                            |
| Kvicksilver | 1,3 µg/kg/vecka = 0,19 µg/kg/dag <sup>2</sup>                                                            |

<sup>1</sup> Livsmedelsverket

<sup>2</sup> Karolinska institutet, Institutet för miljömedicin

**Tabell 2.** EU:s försäljningsgränsvärden i kommersiella livsmedel.

|            | Bly (mg/kg) | Kadmium (mg/kg) |
|------------|-------------|-----------------|
| Bär        | 0,20*       | 0,030           |
| Vild svamp | 0,80        | 0,50            |

\* halten gäller sköljda produkter.

**Tabell 3.** Tabellen anger det uppskattade dagliga intaget av olika metaller som är undersökta.

| Ämne        | Dagligt intag                                                                 |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| Arsenik     | 0,18 µg/kg/dag för barn <sup>1</sup><br>0,07 µg/kg/dag för vuxna <sup>1</sup> |
| Bly         | 0,50 µg/kg kroppsvikt och dag <sup>2</sup>                                    |
| Kadmium     | Ca 1 µg/kg/vecka för vuxna vilket ger 0,14 µg/kg/dag <sup>1</sup>             |
| Kvicksilver | 0,1 till 0,3 µg/kg/vecka vilket ger maximalt 0,043 µg/kg/dag <sup>1</sup>     |

<sup>1</sup> Livsmedelsverket

<sup>2</sup> Karolinska institutet, Institutet för miljömedicin

## **Kortfattad information om styrande ämnen som behandlas i riskbedömningen**

### **Hälsoeffekter av bly**

Barn och foster är extra känsliga för bly på grund av den pågående utvecklingen av nervsystemet. När det gäller foster kan de neurologiska effekterna uppstå redan vid blynivåer som inte ger någon påverkan på modern [4]. Studier har visat att det finns risk för neurotoxiska effekter om barn och foster utsätts för bly även vid låga halter. Det finns inte någon känd säker nivå utan det är viktigt att alltid hålla exponeringen så låg som möjligt [4, 5]. Hos vuxna individer är de kritiska effekterna påverkan på blodbildning, njurskada och högt blodtryck [4]. Akut blyförgiftning är sällsynt [6]. Den europeiska myndigheten för livsmedelssäkerhet (EFSA) rekommenderar att blyhalten i blod hos barn inte överstiger 12 µg/l, vilket man anser motsvarar ett intag på endast 0,5 µg/kg kroppsvikt och dag. Den mest kritiska effekten hos barn och foster är effekter på den intellektuella utvecklingen (IQ) [7].

I dag ligger medelintaget av bly i Sverige redan över denna nivå [5]. Via kosten beräknas medelintaget av bly i Sverige till mellan 0,42 och 0,55 µg/kg kroppsvikt och dag [4]. I *Riksmaten ungdom 2016-17* hade 7 procent av deltagarna blodhalter över EFSA:s referenspunkt för ökad risk för kronisk njursjukdom hos vuxna och 13 procent hade halter över referenspunkten för påverkan på hjärnans utveckling hos foster och små barn. Detta framhåller vikten av att ytterligare minska exponeringen för bly från alla källor [8].

### **Hälsoeffekter av kadmium**

Akut kadmiumförgiftning är ovanligt och kan knappast orsakas av enstaka intag av förorenad jord. Däremot kan stora enstaka intag bidra till att kadmium lagras i kroppen även om effekterna ses efter lång tids exponering [9]. Exponering för höga halter av kadmium kan skada njurarna, men kan också leda till benskörhet och frakturer som kan visa sig senare i livet [10]. Även påverkan på barns tillväxt och mentala utveckling kan ses [5].

Kadmium är klassificerat som ett carcinogent ämne av International Agency for Research on Cancer (IARC) [9]. Exponering för kadmium tidigt i livet, i halter som är vanligt förekommande i världen, har visat sig kunna ge hälsoeffekter hos barn och ungdomar [5]. Nyare studier har funnit samband mellan exponering för kadmium och cancer i lungorna, livmoderslemhinnan och urinblåsan, samt bröstcancer [11].

EFSA anger ett tolerabelt veckointag av kadmium på 2,5 µg/kg kroppsvikt [11]. Det tolerabla dagliga intaget (TDI) är då 0,36 µg/kg kroppsvikt och dag, vilket är baserat på njureffekter hos kvinnor, som utgör en riskgrupp i befolkningen. Storleken på TDI är relativt osäker när det gäller andra hälsoeffekter av kadmium och enligt EFSA anses delar av befolkningen överskrida gällande TDI. Det gör att det inte finns något större utrymme för ytterligare bidrag från kontaminerad mark [9]. EFSA drar också slutsatsen att kadmiumexponeringen i populationen bör minskas [10]. För vuxna är medelintaget av kadmium cirka 1 µg/kg kroppsvikt och vecka, vilket innebär ett dagligt intag på ungefär 0,14 µg/kg kroppsvikt [11].



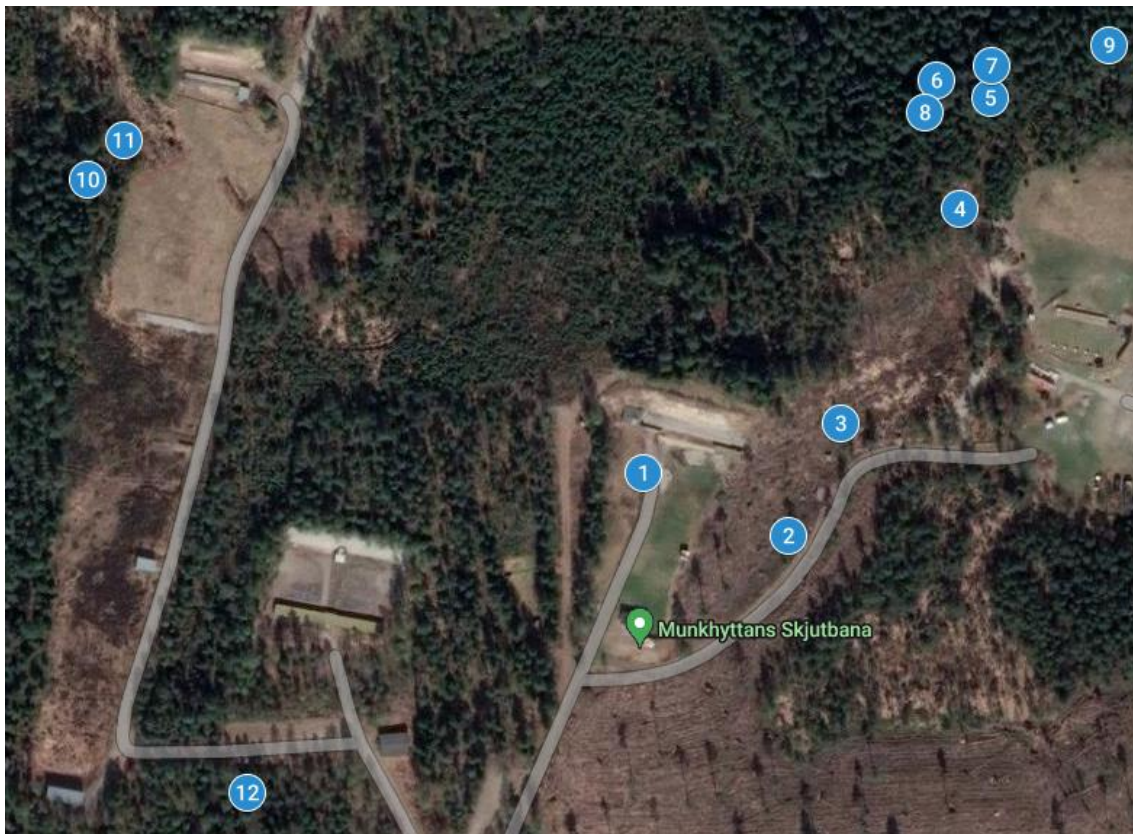
## Metod

### Provtagningsplatser

Från Ljusnarsbergsfältet har provpunkter valts ut kring Kopparstigens vandringsväg vid bland annat gruvområdet, se figur 1. Tidigare undersökning av Sweco har visat på förhöjda metallhalter i varphögar i gruvområdet. Val av provpunkter har även till stor del berott på tillgång på bär och svamp. Med utgångspunkt från tidigare provtagning utförd av Hifab AB på Munkhyttans skjutbana valdes vissa provtagningsplatser med ungefär samma koordinater, där insamling av bär och svamp var möjlig, se figur 2 [2]. Ytterligare några provplatser valdes även ut där tillgång till bär och svamp fanns. Referensproverna för bär och svamp är från flera platser i Örebro län och inga kända föroreningar förekommer på dessa platser.



Figur 1. Provtagningsplatser belägna vid Ljusnarsbergsfältet i Kopparberg. Kartdata © 2022 Google.



Figur 2. Provtagningsplatser belägna vid Munkhyttans skjutbana. Kartdata © 2022 Google.

### Provtagning av bär och svamp

Insamling av blåbär, lingon och svamp är genomförd den 14 september 2021. Vid provplatsen samlades blåbär och/eller lingon och/eller svamp beroende på tillgång. Blåbär (*Vaccinium myrtillus*) och lingon (*Vaccinium vitis-idaea*) plockades från flera tuvor. De svampsorter som eftersöktes var matsvampar och de svampar som hittades och samlades in var kantarell (*Cantharellus cibarius*), trattkantarell (*Craterellus tubaeformis*), blek taggsvamp (*Hydnum repandum*) och björksopp (*Leccium scabrum*). Ett svampprov består av en eller flera svampar av samma sort. På grund av begränsningar av antalet svampsorter vid respektive provplats har inte samma sorts svamp samlats in vid varje provplats. Artidentifiering av svampar är verifierad med "Svampar i naturen" av Bo Mossberg, appen "Fungai" och facebook-gruppen "Vilken svamp". Insamling skedde i 50 ml provrör med skruvlock och nya nitril-handskar användes för varje enskilt prov för att undvika eventuell kontaminering, se figur 3.

### Kemisk analys

Laboratorieanalys av metaller är gjord av ALS Scandinavia AB enligt laboratoriets ackrediterade metoder för analyspaket M-4 Metaller i biota. Samtliga prov är analyserade för följande metaller: arsenik (As), kadmium (Cd), kobolt (Co), krom (Cr), koppar (Cu), kvicksilver (Hg), mangan (Mn), nickel (Ni), bly (Pb) och zink (Zn). Analyslaboratoriets rapporteringsgräns är den lägsta halten som laboratoriet rapporterar och kan skilja sig åt mellan olika metaller.



### Beräkningar

I riskbedömningen används hälsobaserade *rikt- eller gränsvärden*, se tabell 1. Ett *dagligt intag* är det uppskattade dagliga intaget av metaller, se tabell 3. Skillnaden mellan riktvärde och dagligt intag bestämmer utrymmet för ett möjligt extra intag av metallen. Den maximala uppmätta *metallhalten* i bär och svamp används för respektive metall vid beräkningen. I de fall alla värden är under rapporteringsgränsen används denna vid beräkning. Ett möjligt dagligt intag beräknas för ett barn (15 kg) och för vuxen (70 kg). Möjligt intag definieras alltså här som den mängd bär eller svamp som kan intas innan riktvärden överskrids och beräknas enligt formeln:

$$\frac{\text{Riktvärde} - \text{Dagligt intag}}{\text{Metallhalt}} = \text{Möjligt intag}$$



Figur 3. Provrör med blåbär, lingon och svamp.

## Resultat

Den största negativa påverkan på människors hälsa av metaller är exponering för arsenik, bly, kadmium, och kvicksilver. Dessa metaller har studerats omfattande och deras effekter på människors hälsa granskas regelbundet av internationella organ som WHO. Vår riskbedömning grundar sig därför på arsenik, bly, kadmium och kvicksilver. En sammanställning av analysresultatet från Ljusnarsbergsfältet i Kopparberg och Munkhyttans skjutbana ses i bilaga 1 och 2.

## Bly

I befolkningen som helhet beräknas intaget av bly via kosten vara cirka 0,5 µg per kg och dag. Detta motsvarar riktvärdet för barn och gravida på 0,5 µg per kg och dag vilket innebär att barn och gravida inte har något utrymme för något extra intag av bly, se tabell 4 och 5. Den högsta halten bly i blåbär och lingon var från Munkhyttans skjutbana på 0,081 mg per kg. I relation till ett riktvärde på 0,63 µg per kg och dag innebär detta att en vuxen person kan inta 110 gram blåbär eller lingon per dag. Från Ljusnarsbergsfältet var blyhalten under rapporteringsgränsen, och ger vid beräkning ett möjligt intag på 230 gram blåbär eller lingon per dag för en vuxen. I referensbären var blyhalten under rapporteringsgränsen. Inga prov låg över EU:s försäljningsgränsvärde för främmande ämnen i kommersiella livsmedel för lingon och blåbär.

I relation till riktvärdet för bly kan en vuxen inta 64 gram trattkantarell eller 100 gram kantarell per dag från Ljusnarsbergsfältet, se tabell 4. Från Munkhyttans skjutbana begränsas intaget till 46 gram trattkantarell, 17 gram sopp eller 230 gram taggsvamp per dag, se tabell 5. I referenssvamparna var blyhalten under rapporteringsgränsen. Inga svampprov låg över EU:s försäljningsgränsvärde i kommersiella livsmedel för bly.

**Tabell 4.** Möjligt intag av blåbär, lingon och svamp från **Ljusnarsbergsfältet** i Kopparberg innan Livsmedelsverkets riktvärde för dagligt intag av bly uppnås. Beräkningarna är gjorda för barn (15 kg) samt gravid och vuxen (70 kg). Grå markering innebär att riktvärdet är uppnått. Värden under analyslaboratoriets rapporteringsgräns är markerade med kursiv stil.

| Maxhalt bly<br>(mg/kg) |       | Möjligt intag<br>(kg/dag) |        |       |
|------------------------|-------|---------------------------|--------|-------|
|                        |       | Barn                      | Gravid | Vuxen |
| Blåbär                 | 0,04  | 0                         | 0      | 0,23  |
| Lingon                 | 0,04  | 0                         | 0      | 0,23  |
| Kantarell              | 0,087 | 0                         | 0      | 0,10  |
| Trattkantarell         | 0,14  | 0                         | 0      | 0,064 |

**Tabell 5.** Möjligt intag av blåbär, lingon och svamp från **Munkhyttans skjutbana** innan Livsmedelsverkets riktvärde för dagligt intag av bly uppnås. Beräkningarna är gjorda för barn (15 kg) samt gravid och vuxen (70 kg). Grå markering innebär att riktvärdet är uppnått. Värden under analyslaboratoriets rapporteringsgräns är markerade med kursiv stil.

| Maxhalt bly<br>(mg/kg) |       | Möjligt intag<br>(kg/dag) |        |       |
|------------------------|-------|---------------------------|--------|-------|
|                        |       | Barn                      | Gravid | Vuxen |
| Blåbär                 | 0,080 | 0                         | 0      | 0,11  |
| Lingon                 | 0,081 | 0                         | 0      | 0,11  |
| Trattkantarell         | 0,20  | 0                         | 0      | 0,046 |
| Sopp                   | 0,54  | 0                         | 0      | 0,017 |
| Taggsvamp              | 0,04  | 0                         | 0      | 0,23  |

## Kadmium

Den högsta halten kadmium i blåbär var från Munkhyttans skjutbana på 0,0084 mg per kg, se tabell 7. I relation till Livsmedelsverkets riktvärde innebär detta att ett barn kan inta 380 gram blåbär per dag och en vuxen 1,8 kg blåbär per dag. Beräkningarna för vuxen gäller även gravida. Kadmiumhalten var under rapporteringsgränsen i lingon från Munkhyttans skjutbana samt både i lingon och blåbär från Ljusnarsbergsfältet, se tabell 6 och 7. Vid beräkning ges ett möjligt intag på 3 kg blåbär eller lingon per dag för en vuxen. I referensbären var kadmiumhalten under rapporteringsgränsen. I alla prov med lingon och blåbär låg kadmium under EU:s försäljningsgränsvärde i kommersiella livsmedel för bär.

De högsta kadmiumhalterna från Ljusnarsbergsfältet var för kantarell 0,094 mg per kg och för trattkantarell 0,10 mg per kg, se tabell 6. Det innebär att ett barn kan inta 34 gram kantarell eller 31 gram trattkantarell per dag. Motsvarande mängd för vuxna är 160 respektive 140 gram per dag. Vid Munkhyttans skjutbana var högsta kadmiumhalten för trattkantarell 0,037 mg per kg, för sopp 0,26 mg per kg och för taggsvamp 0,025 mg per kg, se tabell 7. I relation till Livsmedelsverkets riktvärde innebär detta att ett barn kan inta 87 gram trattkantarell, 12 gram sopp eller 130 gram taggsvamp per dag innan riktvärdet uppnås. Motsvarande mängd svamp för vuxna är 410 gram, 57 gram samt 600 gram per dag. I referenssvamparna var kadmiumhalten över rapporteringsgränsen. Inget svampprov låg över EU:s försäljningsgränsvärde i kommersiella livsmedel gällande kadmium.

**Tabell 6.** Möjligt intag av blåbär, lingon och svamp från **Ljusnarsbergsfältet** i Kopparberg innan Livsmedelsverkets riktvärde för dagligt intag av kadmium uppnås. Beräkningarna är gjorda för barn (15 kg) samt gravid och vuxen (70 kg). Värden under analyslaboratoriets rapporteringsgräns är markerade med kursiv stil.

| <b>Maxhalt kadmium</b><br>(mg/kg) |       | <b>Möjligt intag</b><br>(kg/dag) |              |
|-----------------------------------|-------|----------------------------------|--------------|
|                                   |       | <b>Barn</b>                      | <b>Vuxen</b> |
| Blåbär                            | 0,005 | 0,64                             | 3,0          |
| Lingon                            | 0,005 | 0,64                             | 3,0          |
| Kantarell                         | 0,094 | 0,034                            | 0,16         |
| Trattkantarell                    | 0,10  | 0,031                            | 0,14         |

**Tabell 7.** Möjligt intag av blåbär, lingon och svamp från **Munkhyttans skjutbana** innan Livsmedelsverkets riktvärde för dagligt intag av kadmium uppnås. Beräkningarna är gjorda för barn (15 kg) samt gravid och vuxen (70 kg). Värden under analyslaboratoriets rapporteringsgräns är markerade med kursiv stil.

| <b>Maxhalt kadmium</b><br>(mg/kg) |        | <b>Möjligt intag</b><br>(kg/dag) |              |
|-----------------------------------|--------|----------------------------------|--------------|
|                                   |        | <b>Barn</b>                      | <b>Vuxen</b> |
| Blåbär                            | 0,0084 | 0,38                             | 1,8          |
| Lingon                            | 0,005  | 0,64                             | 3,0          |
| Trattkantarell                    | 0,037  | 0,087                            | 0,41         |
| Sopp                              | 0,26   | 0,012                            | 0,057        |
| Taggsvamp                         | 0,025  | 0,13                             | 0,60         |

## Arsenik

Uppmätta halter av arsenik i blåbär, lingon och i alla svampar från både Ljusnarsbergsfältet och Munkhyttans skjutbana var under rapporteringsgränsen på 0,08 mg per kg. I relation till Livsmedelsverkets riktvärde innebär detta att ett barn kan inta 530 gram blåbär, lingon, kantarell eller sopp per dag och en vuxen kan inta 2,6 kg per dag, se tabell 8. I referensbär och referenssvampar var arsenikhalten under rapporteringsgränsen.

**Tabell 8.** Beräknat möjligt intag av blåbär, lingon och svamp från **Ljusnarsbergsfältet** i Kopparberg samt **Munkhyttans skjutbana** innan Livsmedelsverkets riktvärde för dagligt intag av arsenik uppnås. Beräkningarna är gjorda för barn (15 kg) samt vuxen (70 kg). Värden under rapporteringsgräns är markerade med kursiv stil.

| Arsenik        | Plats                                      | Maxhalt<br>(mg/kg) | Möjligt intag<br>(kg/dag) |       |
|----------------|--------------------------------------------|--------------------|---------------------------|-------|
|                |                                            |                    | Barn                      | Vuxen |
| Blåbär         | Ljusnarsbergsfältet, Munkhyttans skjutbana | 0,08               | 0,53                      | 2,6   |
| Lingon         | Ljusnarsbergsfältet, Munkhyttans skjutbana | 0,08               | 0,53                      | 2,6   |
| Kantarell      | Ljusnarsbergsfältet                        | 0,08               | 0,53                      | 2,6   |
| Trattkantarell | Ljusnarsbergsfältet, Munkhyttans skjutbana | 0,08               | 0,53                      | 2,6   |
| Sopp           | Munkhyttans skjutbana                      | 0,08               | 0,53                      | 2,6   |
| Taggsvamp      | Munkhyttans skjutbana                      | 0,08               | 0,53                      | 2,6   |

## Kvicksilver

För kvicksilver var de uppmätta halterna i blåbär och lingon från Ljusnarsbergsfältet och Munkhyttans skjutbana under rapporteringsgränsen på 0,01 mg per kg. I relation till Livsmedelsverkets riktvärde innebär detta att ett barn kan inta 220 gram blåbär eller lingon per dag och en vuxen kan inta 1 kg blåbär eller lingon per dag, se tabell 9. I referensbären var kvicksilverhalten under rapporteringsgränsen.

Kantarell från Ljusnarsbergsfältet innehöll uppmätta kvicksilverhalter under rapporteringsgränsen. Även i referenskantareller var kvicksilverhalten under rapporteringsgränsen. Vissa andra svampar innehöll kvicksilverhalter över rapporteringsgränsen, även referenssvamparna. För trattkantarell är ett möjligt intag för barn 86 gram per dag från Ljusnarsbergsfältet och från Munkhyttans skjutbana 170 gram i relation till Livsmedelsverkets riktvärde. För vuxna är motsvarande intag av trattkantarell 400 gram respektive 790 gram per dag. Vid förtäring av sopp från Munkhyttans skjutbana är ett möjligt intag för barn 190 gram och för vuxen 890 gram per dag. Taggsvamp ger ett snävtare intag på 58 gram för barn samt 270 gram per dag för vuxen.

**Tabell 9.** Beräknat möjligt intag av blåbär, lingon och svamp från **Ljusnarsbergsfältet** i Kopparberg samt **Munkhyttans skjutbana** innan Livsmedelsverkets riktvärde för dagligt intag av kvicksilver uppnås. Beräkningarna är gjorda för barn (15kg) samt vuxen (70 kg). Värden under rapporteringsgräns är markerade med kursiv stil.

| Kvicksilver    | Plats                                      | Maxhalt<br>(mg/kg) | Möjligt intag<br>(kg/dag) |       |
|----------------|--------------------------------------------|--------------------|---------------------------|-------|
|                |                                            |                    | Barn                      | Vuxen |
| Blåbär         | Ljusnarsbergsfältet, Munkhyttans skjutbana | 0,01               | 0,22                      | 1,0   |
| Lingon         | Ljusnarsbergsfältet, Munkhyttans skjutbana | 0,01               | 0,22                      | 1,0   |
| Kantarell      | Ljusnarsbergsfältet                        | 0,01               | 0,22                      | 1,0   |
| Trattkantarell | Munkhyttans skjutbana                      | 0,013              | 0,17                      | 0,79  |
| Trattkantarell | Ljusnarsbergsfältet                        | 0,026              | 0,086                     | 0,40  |
| Sopp           | Munkhyttans skjutbana                      | 0,012              | 0,19                      | 0,89  |
| Taggsvamp      | Munkhyttans skjutbana                      | 0,049              | 0,058                     | 0,27  |



## Diskussion

Arbets- och miljömedicin arbetar med att identifiera och bedöma risker i den allmänna miljön så att risken för negativa hälsoeffekter för människor kan minskas. Den aktuella bedömningen syftar till att ge boende och andra som vistas vid Ljusnarsbergsfältet eller Munkhyttans skjutbana en vägledning när det gäller intag av bär och svamp som plockats på områdena. Provtagningen visar hur det ser ut i just de områden där svamp eller bär har insamlats och utgör ett stickprov. Bär och svamp i andra delar av de aktuella områdena kan innehålla både högre och lägre halter av de metaller som bedömningen avser. Rekommendationerna ska ses som ett stöd som syftar till att minska exponeringen för dessa metaller för alla individer som vistas i områdena.

Vid miljömedicinska riskbedömningar är det brukligt att ta hänsyn till känsliga grupper i samhället, det vill säga de grupper som löper störst risk att drabbas av hälsoeffekter vid exponering för ämnen som har en potential att orsaka ohälsa. Med tanke på att föroreningshalterna kan variera beroende på var i området man befinner sig utgår vi från försiktighetsprincipen.

Vidare är perspektivet i denna miljömedicinska bedömning på gruppnivå och bedömningar kring risk för ohälsa kan inte direkt appliceras på enstaka individer. Det innebär att det inte, utifrån våra rekommendationer, går att dra några slutsatser om huruvida en individ som hittills haft ett högre, regelbundet intag av bär och svamp från området har drabbats eller kommer att drabbas av ohälsa på grund av detta.

De ämnen som framförallt är relevanta att titta på i dessa områden, bly, kadmium, arsenik och kvicksilver, har inte några essentiella egenskaper, vilket innebär att de inte är nödvändiga för oss människor att få i oss. Det är dock så att alla människor, oavsett var i landet vi bor, alltid har ett visst intag redan från fosterlivet av alla dessa ämnen. Detta sker framförallt från mat och dryck. Med tanke på halterna som förekommer i analyserade bär och svamp är fokus för denna riskbedömning upprepat intag över lång tid och potentiella långsiktiga effekter av detta. För att drabbas av akuta effekter av till exempel bly- eller arsenikförgiftning krävs högre doser än vad som kan förväntas i detta sammanhang.

Slutsatserna ska ses i ett sammanhang där landets befolkning redan har en genomsnittlig daglig exponering för vissa ämnen via kosten, som egentligen inte ger utrymme för någon nämnvärd extra exponering. Detta är extra påtagligt för barn och gravida kvinnor när det gäller exponering för bly och i framförallt dessa grupper bör man sträva efter att minimera ytterligare intag av bly.

Provtagningen och analysen av förekomst av olika metaller i bär och svamp som ligger till grund för denna miljömedicinska bedömning påvisar ingen förhöjd förekomst av varken bly, kadmium, arsenik eller kvicksilver i lingon och blåbär insamlade från Ljusnarsbergsfältet. Prover från Munkhyttans skjutbana visade på förhöjda halter av bly i både lingon och blåbär. Resultaten från både Ljusnarsbergsfältet och Munkhyttans skjutbana visar att vissa svampar innehöll bly i sådana halter att även ett litet intag kan ge en oönskad exponering.

Även om halterna av analyserade bär och svamp är under EU:s försäljningsgränsvärden, kan ett regelbundet intag resultera i en ökad exponering jämfört med de som inte regelbundet äter bär och svamp från områden med förhöjda metallhalter. Utifrån detta är det inte tillräckligt att enbart använda sig av EU:s försäljningsgränsvärden då man utvärderar risken för människors hälsa vid förtäring av grödor odlade eller plockade i ett område med förhöjda metallhalter.

Vår rekommendation är att barn och gravida avstår från att äta bär och svamp plockad från Munkhyttans skjutbana och svamp plockad från Ljusnarsbergsfältet. Övriga vuxna rekommenderas att avstå från att regelbundet inta bär och svamp. Väljer man att äta bär och svamp rekommenderas att man ser till att all jord avlägsnas innan förtäring för att därigenom möjligen minska exponeringen från eventuellt damm eller jordrester. Genom dessa åtgärder kan även en eventuell exponering för kadmium, kvicksilver och arsenik minskas, som i likhet med bly har störst potential att påverka barn och foster.



## Referenser

1. Bäckström, M and Johansson, I. *Översiktlig geokemisk undersökning (MIFO fas 2) av gruvavfall vid Ljusnarsbergsfältet, Kopparberg, Ljusnarsbergs kommun*. 2003, Forskningscentrum Människa-Teknik-Miljö (MTM): Örebro Universitet.
2. Hifab AB, *Munkhyttans skjutbana - Översiktlig miljöteknisk undersökning*. 2013: Stockholm.
3. Naturvårdsverket, *Riktvärden för förorenad mark. Modellbeskrivning och vägledning*. 2009.
4. Livsmedelsverket. *Bly*. 2022 [cited 2022-05-02]; Available from: <http://www.livsmedelsverket.se/livsmedel-och-innehall/oonskade-amnen/metaller1/bly/>.
5. Institutet för miljömedicin, *Miljöhälsorapport 2017*. 2017: Folkhälsomyndigheten.
6. Internetmedicin.se. *Blyförgiftning*. 2022 [cited 2022-06-09]; Available from: <https://www.internetmedicin.se/page.aspx?id=3445>.
7. EFSA (European Food Safety Authority), *Scientific Opinion on Lead in Food*. EFSA Journal Parma, Italy, 2013.
8. Livsmedelsverket och Naturvårdsverket, *Contaminants in blood and urine from adolescents in Sweden. Results from the national dietary survey Riksmaten Adolescents 2016–17*. Livsmedelsverkets samarbetsrapport, S 2020 nr 01:(Uppsala).
9. Naturvårdsverket. *Datablad för kadmium*. 2016 [cited 2022-06-09]; Available from: <https://www.naturvardsverket.se/globalassets/vagledning/fororenade-omraden/riktvarden/datablad/kadmium.pdf>.
10. Karolinska Institutet. *Kadmium*. 2022 [cited 2022-06-09]; Available from: <https://ki.se/imm/kadmium>.
11. Livsmedelsverket. *Kadmium*. 2022 [cited 2022-06-09]; Available from: <http://www.livsmedelsverket.se/livsmedel-och-innehall/oonskade-amnen/metaller1/kadmium/>.

## Bilaga 1. Sammanställning av analysresultat från Ljusnarsbergsfältet i Kopparberg

Analysresultat för arsenik, kadmium, kobolt, krom, koppar, kvicksilver, mangan, nickel, bly och zink i bär och svamp från Ljusnarsbergsfältet i Kopparberg. Halterna är angivna i mg/kg. Värden markerade i grått är under analyslaboratoriets rapporteringsgräns.

| Blåbär      |         |         |        |       |        |             |        |        |       |       |
|-------------|---------|---------|--------|-------|--------|-------------|--------|--------|-------|-------|
| mg/kg       | Arsenik | Kadmium | Kobolt | Krom  | Koppar | Kvicksilver | Mangan | Nickel | Bly   | Zink  |
| Provplats 4 | <0,08   | <0,005  | <0,005 | <0,03 | 0,644  | <0,01       | 6,99   | <0,04  | <0,04 | 1,16  |
| Provplats 8 | <0,08   | <0,005  | <0,005 | <0,03 | 0,925  | <0,01       | 4,33   | <0,04  | <0,04 | 1,47  |
| Kontroll 7  | <0,08   | <0,005  | <0,005 | <0,03 | 0,514  | <0,01       | 21,7   | 0,0438 | <0,04 | 1,07  |
| Kontroll 8  | <0,08   | <0,005  | <0,005 | <0,03 | 0,724  | <0,01       | 24,7   | <0,04  | <0,04 | 0,96  |
| Kontroll 9  | <0,08   | <0,005  | <0,005 | <0,03 | 0,737  | <0,01       | 22,9   | <0,04  | <0,04 | 0,929 |

| Lingon      |         |         |        |       |        |             |        |        |       |      |
|-------------|---------|---------|--------|-------|--------|-------------|--------|--------|-------|------|
| mg/kg       | Arsenik | Kadmium | Kobolt | Krom  | Koppar | Kvicksilver | Mangan | Nickel | Bly   | Zink |
| Provplats 4 | <0,08   | <0,005  | <0,005 | <0,03 | 0,679  | <0,01       | 32,4   | <0,04  | <0,04 | 1,85 |
| Provplats 7 | <0,08   | <0,005  | <0,005 | <0,03 | 0,865  | <0,01       | 12     | <0,04  | <0,04 | 1,35 |
| Provplats 8 | <0,08   | <0,005  | <0,005 | <0,03 | 0,902  | <0,01       | 15,1   | <0,04  | <0,04 | 2,04 |
| Kontroll 7  | <0,08   | <0,005  | <0,005 | <0,03 | 0,603  | <0,01       | 8,29   | 0,0454 | <0,04 | 1,13 |
| Kontroll 8  | <0,08   | <0,005  | <0,005 | <0,03 | 0,704  | <0,01       | 21,3   | <0,04  | <0,04 | 1,69 |

| Kantarell    |         |         |         |       |        |             |        |        |        |      |
|--------------|---------|---------|---------|-------|--------|-------------|--------|--------|--------|------|
| mg/kg        | Arsenik | Kadmium | Kobolt  | Krom  | Koppar | Kvicksilver | Mangan | Nickel | Bly    | Zink |
| Provplats 1  | <0,08   | 0,0939  | 0,0121  | <0,03 | 11,7   | <0,01       | 3,07   | 0,0419 | 0,0874 | 13,3 |
| Provplats 2  | <0,08   | 0,0175  | <0,005  | <0,03 | 6,67   | <0,01       | 3,7    | <0,04  | <0,04  | 9,66 |
| Provplats 3  | <0,08   | 0,038   | <0,005  | <0,03 | 7,57   | <0,01       | 2,84   | <0,04  | <0,04  | 9,81 |
| Provplats 5  | <0,08   | 0,0144  | 0,00869 | <0,03 | 7,82   | <0,01       | 3,63   | 0,0441 | <0,04  | 12,1 |
| Provplats 6  | <0,08   | 0,00587 | <0,005  | <0,03 | 5,36   | <0,01       | 1,9    | <0,04  | <0,04  | 9,11 |
| Provplats 9  | <0,08   | 0,0189  | <0,005  | <0,03 | 5,68   | <0,01       | 2,11   | <0,04  | <0,04  | 9,88 |
| Provplats 7  | <0,08   | 0,00783 | <0,005  | <0,03 | 6,04   | <0,01       | 1,62   | <0,04  | <0,04  | 8,36 |
| Provplats 10 | <0,08   | 0,028   | 0,0113  | <0,03 | 8,33   | <0,01       | 1,15   | 0,0517 | <0,04  | 8,6  |
| Kontroll 7   | <0,08   | 0,0531  | 0,045   | <0,03 | 5,36   | <0,01       | 2,52   | 0,0703 | <0,04  | 8,33 |
| Kontroll 9   | <0,08   | 0,0915  | 0,0475  | <0,03 | 7,4    | <0,01       | 3,98   | 0,276  | <0,04  | 14   |
| Kontroll 11  | <0,08   | 0,0627  | 0,0234  | <0,03 | 6,33   | <0,01       | 3,71   | 0,078  | <0,04  | 11,1 |

| Trattkantarell |         |         |        |       |        |             |        |        |       |      |
|----------------|---------|---------|--------|-------|--------|-------------|--------|--------|-------|------|
| mg/kg          | Arsenik | Kadmium | Kobolt | Krom  | Koppar | Kvicksilver | Mangan | Nickel | Bly   | Zink |
| Provplats 3    | <0,08   | 0,104   | <0,005 | <0,03 | 4,42   | 0,0256      | 3,88   | <0,04  | 0,143 | 7,07 |
| Kontroll 8     | <0,08   | 0,035   | 0,0054 | 0,031 | 4,86   | 0,011       | 3,64   | <0,04  | <0,04 | 6,65 |

## Bilaga 2. Sammanställning av analysresultat från Munkhyttans skjutbana.

Analysresultat för arsenik, kadmium, kobolt, krom, koppar, kvicksilver, mangan, nickel, bly och zink i bär och svamp från Munkhyttans skjutbana. Halterna är angivna i mg/kg. Värden markerade i grått är under analyslaboratoriets rapporteringsgräns.

| Blåbär         |         |         |        |       |        |             |        |        |        |       |
|----------------|---------|---------|--------|-------|--------|-------------|--------|--------|--------|-------|
| mg/kg          | Arsenik | Kadmium | Kobolt | Krom  | Koppar | Kvicksilver | Mangan | Nickel | Bly    | Zink  |
| Provplats 2    | <0,08   | 0,00848 | <0,005 | <0,03 | 0,541  | <0,01       | 31,4   | <0,04  | 0,0472 | 1,32  |
| Provplats 3    | <0,08   | <0,005  | <0,005 | <0,03 | 0,925  | <0,01       | 24,2   | <0,04  | 0,0804 | 1,08  |
| Provplats 4    | <0,08   | <0,005  | <0,005 | <0,03 | 0,727  | <0,01       | 34,6   | 0,0409 | <0,04  | 1,14  |
| Provplats 5    | <0,08   | <0,005  | <0,005 | <0,03 | 1,1    | <0,01       | 17,4   | <0,04  | <0,04  | 1,15  |
| Provplats 9    | <0,08   | <0,005  | <0,005 | <0,03 | 0,576  | <0,01       | 28,4   | 0,0438 | <0,04  | 0,762 |
| Provplats 10   | <0,08   | <0,005  | <0,005 | <0,03 | 0,793  | <0,01       | 18     | <0,04  | <0,04  | 0,724 |
| Provplats 12   | <0,08   | <0,005  | <0,005 | <0,03 | 0,688  | <0,01       | 50,7   | <0,04  | <0,04  | 0,737 |
| Kontroll 7     | <0,08   | <0,005  | <0,005 | <0,03 | 0,514  | <0,01       | 21,7   | 0,0438 | <0,04  | 1,07  |
| Kontroll 8     | <0,08   | <0,005  | <0,005 | <0,03 | 0,724  | <0,01       | 24,7   | <0,04  | <0,04  | 0,96  |
| Kontroll 9     | <0,08   | <0,005  | <0,005 | <0,03 | 0,737  | <0,01       | 22,9   | <0,04  | <0,04  | 0,929 |
| Lingon         |         |         |        |       |        |             |        |        |        |       |
| mg/kg          | Arsenik | Kadmium | Kobolt | Krom  | Koppar | Kvicksilver | Mangan | Nickel | Bly    | Zink  |
| Provplats 1    | <0,08   | <0,005  | <0,005 | <0,03 | 0,656  | <0,01       | 21     | <0,04  | 0,081  | 2,09  |
| Provplats 2    | <0,08   | <0,005  | <0,005 | <0,03 | 0,602  | <0,01       | 14,3   | <0,04  | 0,0562 | 1,31  |
| Provplats 3    | <0,08   | <0,005  | <0,005 | <0,03 | 0,744  | <0,01       | 14,2   | <0,04  | 0,0706 | 1,36  |
| Provplats 4    | <0,08   | <0,005  | <0,005 | <0,03 | 0,781  | <0,01       | 24,2   | 0,0433 | <0,04  | 1,27  |
| Provplats 5    | <0,08   | <0,005  | <0,005 | <0,03 | 1,23   | <0,01       | 20,3   | <0,04  | <0,04  | 1,06  |
| Provplats 9    | <0,08   | <0,005  | <0,005 | <0,03 | 0,943  | <0,01       | 30,2   | 0,0424 | <0,04  | 1,37  |
| Provplats 10   | <0,08   | <0,005  | <0,005 | <0,03 | 0,788  | <0,01       | 37,9   | <0,04  | <0,04  | 1,44  |
| Provplats 11   | <0,08   | <0,005  | <0,005 | <0,03 | 0,635  | <0,01       | 27,1   | <0,04  | <0,04  | 0,844 |
| Provplats 12   | <0,08   | <0,005  | <0,005 | <0,03 | 0,881  | <0,01       | 32     | <0,04  | <0,04  | 0,839 |
| Kontroll 7     | <0,08   | <0,005  | <0,005 | <0,03 | 0,603  | <0,01       | 8,29   | 0,0454 | <0,04  | 1,13  |
| Kontroll 8     | <0,08   | <0,005  | <0,005 | <0,03 | 0,704  | <0,01       | 21,3   | <0,04  | <0,04  | 1,69  |
| Trattkantarell |         |         |        |       |        |             |        |        |        |       |
| mg/kg          | Arsenik | Kadmium | Kobolt | Krom  | Koppar | Kvicksilver | Mangan | Nickel | Bly    | Zink  |
| Provplats 6    | <0,08   | 0,0373  | <0,005 | <0,03 | 3,71   | <0,01       | 1,48   | <0,04  | 0,0631 | 4,4   |
| Provplats 7    | <0,08   | 0,00926 | <0,005 | <0,03 | 4,06   | 0,0131      | 3,25   | <0,04  | 0,198  | 5,34  |
| Kontroll 8     | <0,08   | 0,035   | 0,0054 | 0,031 | 4,86   | 0,011       | 3,64   | <0,04  | <0,04  | 6,65  |
| Sopp           |         |         |        |       |        |             |        |        |        |       |
| mg/kg          | Arsenik | Kadmium | Kobolt | Krom  | Koppar | Kvicksilver | Mangan | Nickel | Bly    | Zink  |
| Provplats 8    | <0,08   | 0,261   | <0,005 | <0,03 | 1,78   | 0,0116      | 0,831  | <0,04  | 0,536  | 7,42  |
| Kontroll 8     | <0,08   | 0,118   | <0,005 | <0,03 | 1,26   | 0,0176      | 0,646  | <0,04  | <0,04  | 6,35  |
| Taggsvamp      |         |         |        |       |        |             |        |        |        |       |
| mg/kg          | Arsenik | Kadmium | Kobolt | Krom  | Koppar | Kvicksilver | Mangan | Nickel | Bly    | Zink  |
| Provplats 10   | <0,08   | 0,0118  | <0,005 | <0,03 | 0,604  | 0,022       | 1,24   | <0,04  | <0,04  | 2,25  |
| Provplats 12   | <0,08   | 0,0252  | 0,0096 | <0,03 | 1,77   | 0,0494      | 1,74   | <0,04  | <0,04  | 3,1   |



## **Arbets- och miljömedicin**

Arbets- och miljömedicin är ett samarbete mellan regionerna i Örebro, Sörmland, Värmland och Västmanland. Vi finns vid Universitetssjukhuset Örebro men vårt uppdrag är att arbeta för en god hälsa i en bra miljö i alla fyra länen.

Vårt arbete rör sambandet mellan hälsa och ohälsa i relation till olika typer av exponeringar i arbetsmiljön, boendemiljön och den yttre miljön.

Besök vår webbplats för att läsa mer om oss. Där kan du även anmäla dig till vårt nyhetsbrev.

*[www,regionorebrolan,se/amm](http://www.regionorebrolan.se/amm)*

### **Besöksadress**

Universitetssjukhuset Örebro  
Entré F, våning 2

### **Postadress**

Arbets- och miljömedicin  
Universitetssjukhuset Örebro  
701 85 Örebro

### **Telefon**

019-602 24 69

