
Handbok till kommunerna om exceptionella situationer inom miljöhälsan

Arbetsgrupp

Kyllikki Aakko
Olli Haikala
Leena Hiisvirta
Mikko Holopainen
Ritva Kettunen
Joanna Kurki
Marjatta Rahkio
Vesa Riihimäki

Experter

Matti Asikainen
Juhani Eskola
Pertti Forss
Eeva-Liisa Hintikka
Riitta Hänninen
Ilkka Miettinen
Markku Murtomaa
Veli-Mikko Niemi
Pekka Nuorti
Wendla Paile
Aino Rantavaara
Petri Ruutu
Ritva Saxén
Jaakko Tikkinen
Tero Varjoranta
Outi Zacheus

Redigerad av Mikko Holopainen och Marjatta Rahkio

Innehåll

Förord

1. Inledning	7
<i>Mikko Holopainen, Joanna Kurki, Markku Murtomaa</i>	
Handbokens syfte och målgrupper	
Innehåll	
Beredskap med tanke på störningar i samhället och exceptionella förhållanden	
Strategiska huvudlinjer för verksamheten	
Lagstiftning, anvisningar och förvaltning	
2. Kommunens plan	21
<i>Joanna Kurki, Mikko Holopainen</i>	
Utarbetande av en plan med tanke på exceptionella situationer	
Planens innehåll	
3. Situationsledning och information i exceptionella situationer	28
<i>Vesa Riihimäki</i>	
4. Vattnet	35
<i>Outi Zacheus, Ilkka Miettinen, Mikko Holopainen</i>	
Förorening av hushållsvattnet med sjukdomsalstrande mikrober och organismer	
Förorening av hushållsvattnet med kemikalier	
Övriga exceptionella situationer som påverkar hushållsvattnets hygieniska kvalitet	
5. Födan	56
<i>Marjatta Rahkio, Petri Ruutu, Mikko Holopainen</i>	
Matförgiftningsepidemi	
Livsmedelsprover	
Patientprover	
6. Undersökning av epidemier utgående från sjukdomen	73
<i>Pekka Nuorti, Mikko Holopainen</i>	

7. Luften	92
<i>Pertti Forss, Mikko Holopainen</i>	
Lokal kemikalieolycka	
Hög halt av föroreningar i samhällsluft	
8. Marken	103
<i>Pertti Forss</i>	
9. Kemikalieolyckor	108
<i>Pertti Forss</i>	
10. Zoonoser	113
<i>Eeva-Liisa Hintikka</i>	
De viktigaste zoonoserna	
Åtgärder i särskilda situationer orsakade av zoonoser	
11. Strålriskssituationer	123
<i>Kyllikki Aakko, Matti Asikainen, Riitta Hänninen, Wendla Paile,</i>	
<i>Aino Rautavaara, Ritva Saxén, Jaakko Tikkinen, Tero Varjoranta</i>	
Kommunens beredskap inför strålriskssituationer	
Strålriskssituationer och effekterna av dem	
Ansvarsfördelningen mellan de centrala	
förvaltningsmyndigheterna samt deras arbetsuppgifter	
i situationer med strålningsfara	
Livsmedlen i en nedfallssituation	
Hushållsvattnet i en nedfallssituation	
12. Biologiska och kemiska agenser och sabotage	173
<i>Juhani Eskola, Ritva Kettunen, Vesa Riihimäki</i>	
Biologiska vapen	
De mest sannolika infektionerna genom biologiska stridsmedel	
Andra virusinfektioner lämpade som biologiska stridsmedel	
Kemiska stridsmedel	

Förord

Med exceptionella situationer avses i denna handbok en miljöbetingad av strålning, mikrober eller kemikalier medförd hälsorisk, vars hantering förutsätter större beredskap än normalt agerande. Exceptionella situationer inom miljöhälsan är relativt allmänna i vårt land. Årligen uppstår flera vattenepidemier, matförgiftningsepidemier och kemiska situationer, som kräver utomstående expertis som stöder kommunens eget agerande. Nationella forskningsanstalter har utvecklat sin beredskap att bistå kommunerna i exceptionella situationer. Den lokala verksamheten står dock i nyckelställning då det gäller att förebygga, förbereda sig på och hantera exceptionella situationer. Exceptionella situationer uppstår sällan i en enskild kommun och därför utvecklas ingen rutin i hur sådana skall hanteras. Kommunerna har därför skäl att utarbeta planer med tanke på exceptionella situationer i form av samarbete mellan olika sektorer och testa agerandet med övningar i praktiken. I kommunerna krävs också ansvariga personer och grupper med tanke på olika typer av situationer t.ex. för utredning av matförgiftningar. Dessa grupper måste ha tillräcklig sakkunskap om miljöhygien och epidemiologiska utredningar. I exceptionella situationer kontaktas sakkunniga institutioner samtidigt som behövlig mängd kommunanställda omedelbart lösgörs för utredningsarbetet. Mindre brådskande uppgifter får då vänta. Då oväntade olyckor inträffar mottar larmcentralen meddelandet om olyckan och tillkallar miljöhälsomyndigheter och andra aktörer som krävs. För det måste larmcentralen ha uppdaterade uppgifter om hur myndigheterna kan kontaktas.

Initiativet till handboken om exceptionella situationer inom miljöhälsan kom från social- och hälsovårdsministeriet, som vände sig till ABC-avdelningen under delegationen för medicinalvård (numera delegationen för hälsovården i exceptionella förhållanden). Om agerandet i exceptionella situationer inom miljöhälsan har inte funnits någon heltäckande information. Utkastet till handboken bereddes i en arbetsgrupp, som bestod av representanter för lokal- och centralförvaltningen jämte forskningsanstalter. Man har också hört experter. Den nu färdigställda handboken gäller agerandet i hotbilder under normala situationer. Den är dock också till nytta för miljöhälsan även i exceptionella förhållanden och i arbetet att förbereda sig på sådana. Hotbilder som anknyter till egentliga exceptionella förhållanden har man dock inte befattat sig med i denna handbok.

Arbetsgruppen vill tacka alla skribenter och andra sakkunniga som deltagit i arbetet med att utarbeta handboken för en värdefull insats, som vi hoppas skall främja skyddet av befolkningens hälsa i miljöbetingade risksituationer.

Vesa Riihimäki
arbetsgruppens ordförande

Mikko Holopainen
arbetsgruppens sekreterare

1. Inledning

Det inledande kapitlet beskriver handbokens syfte och främsta användargrupper, ger en översikt över handlingsstrategin i exceptionella situationer och presenterar i korthet den centrala lagstiftningen och förvaltningen.

Handbokens syfte och målgrupper

Med stöd av 8 § hälsoskyddslagen skall den kommunala hälsoskyddsmyndigheten se till att man har beredskap med tanke på exceptionella situationer (364/1994). Denna handbok innehåller praktiska anvisningar med tanke på exceptionella situationer inom miljöhälsan.

Handbokens syfte är att

- Tjäna som handbok för miljöhygien och övrig hälsovård i miljöbetingade exceptionella situationer som medför hälsorisk
- Definiera kommunens uppgifter vad gäller beredskapen med tanke på exceptionella situationer inom miljöhälsan och hur kommunen skall agera i sådana situationer
- Skildra sannolika hotbilder med tanke på miljöhälsan på lokal nivå
- Visa hur man i kommunen bereder sig på olika exceptionella situationer inom miljöhälsan
- Visa hur man agerar på ett ändamålsenligt sätt i exceptionella situationer inom miljöhygien
- Klargöra hur sakkunniga institutioner kan bistå i exceptionella situationer

Avsikten är, att handboken skall anlitas när man i kommunen bereder sig på exceptionella situationer inom miljöhälsan. Sådana exceptionella situationer kan uppkomma framförallt då dricksvattnet, födan eller luften förorenas av mikrober, kemikalier eller radioaktiva ämnen. Beredskapen med tanke på exceptionella situationer förbättras så, att man lokalt bedömer risken för exceptionella situationer och sannolika hotbilder som anknyter till dem och att man utarbetar planer för hur man skall agera i exceptionella situationer. Den huvudsakliga förhållningsregeln i exceptionella situationer är ändå en lokalt utarbetad aktionsplan, som denna handbok inte kan ersätta.

Vid utarbetandet av handboken har målet varit en handbok, som är användbar i exceptionella situationer under normala förhållanden. Det är klart, att det kan

vara till avgörande nytta i undantagsförhållanden, om man vet hur exceptionella situationer i normala förhållanden skall hanteras. Beredskapen för exceptionella situationer i undantagsförhållanden skiljer sig inte mycket från beredskapen i normala förhållanden. Den största skillnaden torde vara, att mikrober eller kemiska agenser i undantagsförhållanden kan vara särskilt farliga. Problemen gäller vanligen omfattande geografiska områden och kräver större resurser. I undantagsförhållanden kan också ledningsförhållandena förändras från det de är i exceptionella situationer under normala förhållanden. I de undantagsförhållanden som nämns i beredskapslagen är det dock inte längre möjligt att hantera situationen med myndigheternas stadgeenliga befogenheter.

Handbokens viktigaste användargrupp är kommunala myndigheter, framförallt miljöhygien. Veterinärer, hygieniker, hälsoinspektörer, kemister och annan miljöhygienpersonal svarar på tjänstens vägnar för beredskapen och agerandet i exceptionella situationer. Personerna som svarar för förebyggandet och behandlingen av smittsamma sjukdomar och epidemier, företagshälsovården och annan hälso- och sjukvårdspersonal är likaså viktiga användargrupper. Också räddningsverken, miljöskyddet, socialverken, skolverken och kommunaltekniken (vatten- och avloppsverken) deltar i arbetet med att bygga upp beredskap och agerandet i exceptionella situationer. De skall vara medvetna om lokala hotbilder med tanke på miljöhälsan och förtrogna med agerandet i exceptionella situationer. Även om myndigheterna är handbokens viktigaste användare, är handboken ingen myndighetsanvisning utan en samling anvisningar om hur man skall agera i praktiken.

Normala förhållanden och undantagsförhållanden

Normala förhållanden

- exceptionella situationer
- olycksfall/störningstillstånd

Undantagsförhållanden

- katastrof
- försvarad tillgång på oumbärliga råvaror/bränslen
- hot som störning i den internationella handeln medför med tanke på befolkningens utkomst/näringslivets grunder
- krig eller krigshot på annat håll, om det medför risker med tanke på det nationella välståndet
- krigshot, kränkning av integriteten
- krigsanfall, krig och tillstånd efter krig

Innehåll

Handboken är uppbyggd enligt de sannolikaste hotbilderna. De har uppdelats enligt faktorn som förmedlar exponeringen (vatten, luft och näring) och inom ramen för var och en av dessa granskas de mikrobiologiska och kemiska situationerna. Exceptionella situationer som strålning medför behandlas separat. Handboken upptar också kapitel om förorening av marken, kemikalieolyckor, zoonoser, epidemier och hotbilder som ansluter sig till terrorverksamhet.

1. I det inledande kapitlet skildras handbokens syfte och möjliga användargrupper; ges en överblick över lagstiftningen och förvaltningen; definieras olika begrepp; presenteras centrala principer i samarbetet och skildras de strategiska huvudlinjerna för agerandet.
2. I det andra kapitlet behandlas utarbetandet av kommunens plan med tanke på exceptionella situationer.
3. I det tredje kapitlet behandlas situationsledning och informering i exceptionella situationer inom miljöhälsan.
4. I det fjärde kapitlet skildras de viktigaste exceptionella situationerna som uppkommer via vattnet; vattenepidemier och kemisk förorening och behandlas hur man kan bereda sig på sådana situationer samt hantera och följa upp situationerna.
5. I det femte kapitlet behandlas hur omfattande matförgiftningsepidemier och kemisk förorening av födan kan förebyggas, hanteras och undersökas. Huvudvikten har lagts vid matförgiftningsepidemier.
6. I det sjätte kapitlet behandlas en situation, då sjukdomsfall förekommer och där orsaken till epidemin misstänks vara miljörelaterad exponering. I detta kapitel skildras också de allmänna principerna för fältepidemiologiska utredningar, som också lämpar sig för undersökning av vattenepidemier och matförgiftningsepidemier.

7. I det sjunde kapitlet granskas exceptionella situationer, då folk exponeras för hälsorisker via luften. Huvudvikten har lagts vid oväntade kemikalieolyckor såsom exceptionella situationer förorsakade av brand eller gasläcka. Försvagad luftkvalitet i stadscentra till följd av låg inersion granskas likaså.
8. I det åttonde kapitlet behandlas hälsomässiga exceptionella situationer som ansluter sig till förorening av marken.
9. I det nionde kapitlet ges en översikt över agerandet vid oväntade kemikalieolyckor.
10. I det tionde kapitlet behandlas zoonoser, undersökning och behandling av djur och samarbetet mellan veterinärmedicinen och miljöhygienen i exceptionella situationer.
11. I det elfte kapitlet behandlas strålriskssituationer, av vilka de största hotbilderna är en kärnkraftverksolycka och sprängning av kärnvapen.
12. I det tolfte kapitlet behandlas biologiska och kemiska agenser och stridsmedel risker som dessa medför och avsiktligt förorsakade sabotagesituationer.

Beredskap med tanke på samhällliga störningar och undantagsförhållanden

De viktigaste författningarna gällande undantagsförhållanden är lagen om räddningsväsendet (561/1999) och lagen om försvarstillstånd. Befogenheterna dessa lagar ger kan utnyttjas endast i situationer, då myndigheternas normala befogenheter inte räcker. Så långt det bara går agerar man med de befogenheter och lednings- och organisationsstrukturer, som den normala lagstiftningen ger.

Målet med beredskapen är att försöka förebygga olägenheter och skador som olika störningar och krissituationer medför för samhället och att försöka trygga samhällsfunktionerna i alla förhållanden. Beredskapen bygger således på arrangemangen enligt vilka dagliga situationer hanteras och som i exceptionella situationer under normala förhållanden effektiverat och i samarbete med övriga myndigheter tas i bruk.

Med undantagsförhållanden avses ett undantagstillstånd som utlysts i hela riket eller en del av riket och som kräver exceptionella befogenheter och resurser och kanske också exceptionella sätt att agera. Situationer, som kan medföra undantagstillstånd har uppräknats i beredskapslagen och preciserats i Forsvarsrådets PM "Beredskap med tanke på störningar och undantagsförhållanden i samhället".

Modellsituationer man utgår ifrån vid uppbyggande av beredskapen är:

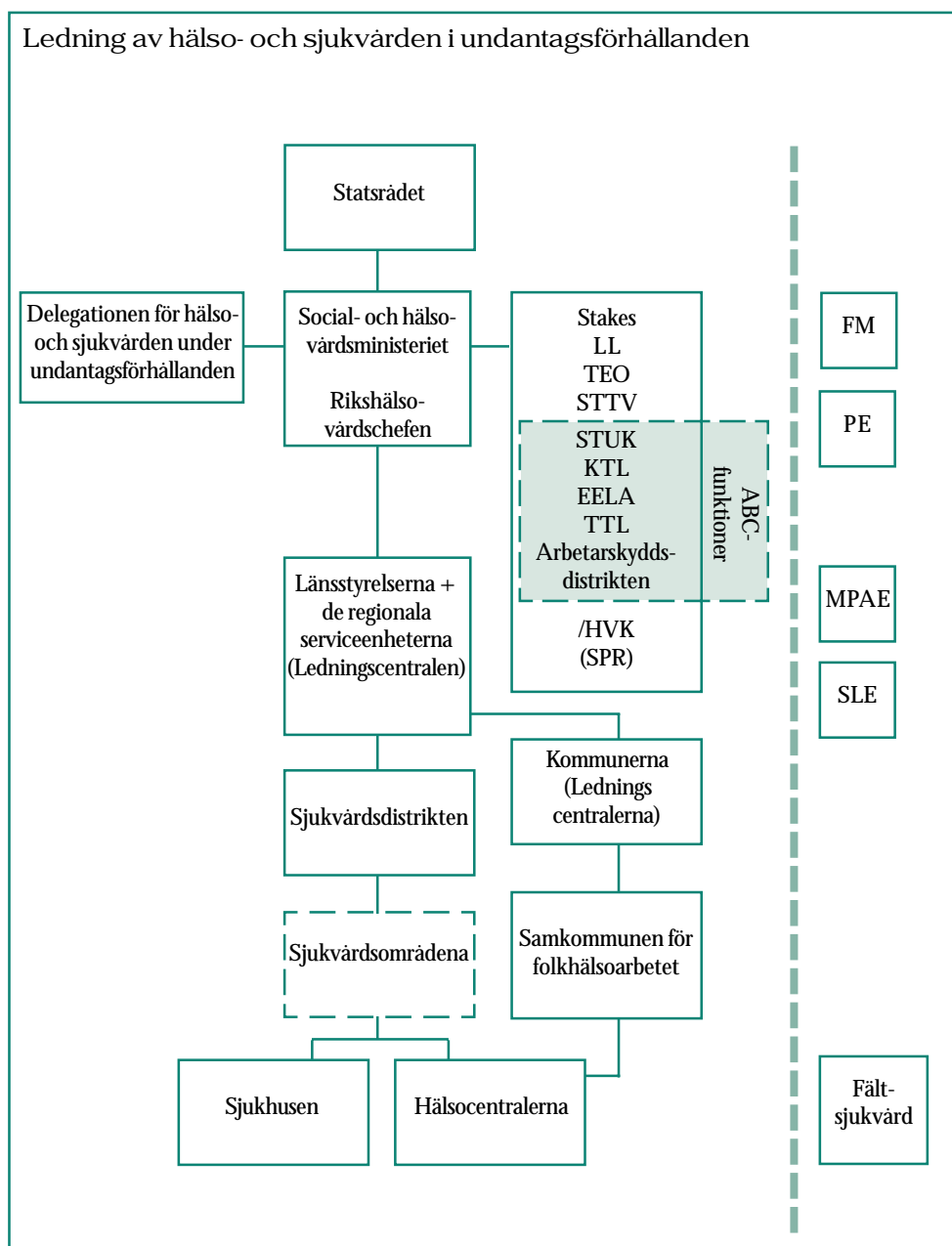
1. Exceptionella situationer under normala förhållanden

2. Undantagsförhållanden, som är

- skärpt internationellt läge
- krig eller krigshot mellan främmande stater och annan därmed jämförbar situation, som kan medföra allvarlig konsekvenser för vårt land
- mot Finland riktad
- allvarlig kränkning av landets väpnade integritet
- krigshot
- väpnat angrepp och krig
- efterkrigstillstånd
- storolycka och
- ekonomisk kris

Vid uppbyggande av beredskapen utgår man från följande beredskapstillstånd

- grundläggande beredskap
- förhöjd beredskap
- full beredskap



Stakes Forsknings- och utvecklingscentralen för social- och hälsovården
 LL Läkemedelsverket
 TEO Rättsskyddscentralen för hälsovården
 STTV Social- och hälsovårdens produkttillsynscentral
 STUK Strålsäkerhetscentralen
 KTL Folkhälsoinstitutet

EELA Anstalten för veterinärmedicin och livsmedel
 TTL Institutet för arbetshygien
 HVK Försörjningsberedskapscentralen
 SHP Sjukvårdsdistrikt
 FM Förvarsministeriet
 PE Huvudstaben
 MPAE Staben för försvarsområdet
 SLE Staben för militärlänet

I praktiken anlitas i normala förhållanden situationsledningsberedskap, då den grundläggande beredskapen utökas i avsikt att följa upp läget och planera åtgärder.

Ett upprätthållande av beredskapen kräver:

- beredskapsplaner och exaktare aktionsplaner
- materiell beredskap och materialreserver
- aktionsberedskap; utbildning, övning, larm- och ledningsorganisation etc.

Dessa upprätthålls i den grundläggande beredskapen, från vilken man flexibelt och snabbt måste kunna övergå till förhöjd beredskap. Då upprätthålls en fortlöpande ledningsberedskap allt enligt situation och funktionerna effektivteras. Verksamheten sker även inom ramarna för författningarna gällande normala förhållanden, men beredskapsförfattningar och befolkningsskyddssystem kan tas i bruk redan vid förhöjd beredskap och beredskapen höjs i hela landet så, att till exempel ledningscentraler bildas och bemannas.

Vid full beredskap tas alla resurser i bruk och man koncentrerar sig då på att klara av krissituationen. Mindre viktiga uppgifter får ge vika och ersätts kanske av nya uppgifter. I exceptionella situationer under normala förhållanden och i undantagsförhållanden ställer till exempel en förflyttning och evakuering av befolkningen även miljöhygienien inför uppgifter som avviker från de vanliga uppgifterna.

Lagstiftningen gällande undantagsförhållanden gör det möjligt att ta i bruk befogenheter, som myndigheterna under normala förhållanden inte har. ABC-laboratorieorganisationen för undantagsförhållanden kan exempelvis organiseras och ledas av rikshälsovårdschefen med stöd av författningarna gällande undantagsförhållanden. Hälsovårdspersonalens exceptionella arbetsplikt kan tas i bruk redan vid storolyckor etc.

Utöver materiell beredskap är det också oundgängligt att se till, att behövlig personal finns till hands även då mobiliseringen träder i kraft. Manliga nyckelpersoner i värnpliktig ålder skall med s.k. VAP-förfarande reserveras från försvarsmakten så, att de kan stanna i sina egna arbetsuppgifter. Då viktiga myndighetstjänster i allt större utsträckning köps av instanser utanför den offentliga förvaltningen, skall det då köpeavtal sluts säkras, att tjänsterna är tillgängliga även i undantagsförhållanden.

Varje enskild bransch utarbetar självständigt egna beredskapsplaner, men de inlemmas i kommunens helhetsplan. I kommunen utarbetar räddningsväsendet riskanalyser för kommunen utgående från hotbilderna och dessa analyser kan tas till hjälp vid planering av miljöhygienien. Situationernas konsekvenser är dock olika i olika branscher och riskanalyserna skall således göras utgående från de egna utgångspunkterna.

I beredskapsplanen skall organisationens centrala uppgifter definieras och också eventuella förändringar i dessa uppgifter i olika situationer och hur dessa kan tryggas i alla förhållanden. Det innebär till exempel:

- Ett förslag till helhetsmål och helhetsaktionslinjer för verksamhetsenheterna vid störningar under normala förhållanden och i undantagsförhållanden.
- En förteckning över uppgifterna som störningar under normala förhållanden och i undantagsförhållanden förutsätter. Dessa uppgifter prioriteringsordnas, reduceras och gallras ut så, att de motsvarar minimiaktionsnivån.
- En uppgiftsbunden åtgärdsförteckning eller sektorplan, där uppgiftens legislativa grund och till buds stående resurser definieras.
- En åtgärdsförteckning eller sektorplaner för ett fysiskt skydd av uppgifter och funktioner
- Kontroll, godkännande och övningar
- Olika sektorers särskilda planer/verksamhetsplaner

Beredskapsplanerna måste ovillkorligen anpassas till hela hälsovårdens och socialvårdens område.

Strategiska huvudlinjer för agerandet

Centrala strategiska frågor är beredskap och planering, förebyggande av faror och en god situationsaktionsberedskap.

Beredskap och planering med tanke på exceptionella situationer

Även om exceptionella situationer alltid är mycket olika, har de också vissa gemensamma drag och det är således möjligt att i förväg förbereda sig på dem. Viktiga element vid uppbyggande av beredskapen är: riskidentifiering, riskbedömning, riskhantering, samarbete och planering av agerandet i situationen i fråga. Beredskapen och planeringen behandlas närmare i avsnitt 2.

Identifiering av risken är utgångspunkten för all lokal planering. I de flesta kommuner finns endast några sannolika hotbilder med tanke på exceptionella situationer inom miljöhälsan och uppbyggandet av beredskapen koncentreras på förebyggande arbete och planering av hanteringen. Vanliga hotbilder i exceptionella situationer är en orening av dricksvattnet genom mikrober, matförgiftningse-

pidemier och kemikalieolyckor som ansluter sig till transport av farliga ämnen eller eldsvåda. Utöver dem kan förekomma olika lokalt typiska hotbilder, som är möjliga att identifiera. Genom att upprätthålla aktionsberedskap bereder man sig att agera även i sådana situationer, som man i förväg inte kan förutse.

Riskbedömningen kan uppdelas i förutseende bedömning och situationsbunden bedömning. I förväg är det möjligt att utreda vilka miljö- och hälsokonsekvenserna blir, om hotbilderna förverkligas. Egentlig riskbedömning kan göras i en situation, då man vet den verkliga exponeringen eller risken för sådan.

Riskhanteringen i exceptionella situationer måste ofta skötas med de resurser, som lokalt finns till hands. Vid planering av agerandet skall en aktionsstrategi och anvisningar utgående från den befintliga organisationen utarbetas. Principen är, att de som har hand om de dagliga miljöhälsotjänsterna också tar hand om dem i exceptionella situationer. Det är till exempel inte absolut nödvändigt att lokalt bygga upp någon separat laboratorieberedskap med tanke på exceptionella situationer, eftersom tagning och analys av miljöprover och biologiska prover förutsätter verksamhetsrutin för att slutresultatet skall bli lyckat. Däremot är det ofta till nytta att i förväg komma överens om det, var man i exceptionella situationer får dessa tjänster. Utöver de i kommunen befintliga resurserna kan regionala eller nationella resurser krävas.

Samarbetet mellan olika myndigheter och andra aktörer utgör en viktig del av verksamheten för att den skall bli framgångsrik. I exceptionella situationer har man inte tid att öva sådant samarbete. Med tanke på samarbetet är det viktigt att veta, vad olika instanser kan och förmår göra och vad de inte förmår. Information om det kan skaffas med hjälp av gemensam planering.

Förebyggande av risker

Uppkomsten av exceptionella situationer kan förebyggas. Med behörig hantering och desinficering av dricksvattnet kan vattenepidemier förebyggas, medan föroreningar åter förorsakar sådana. En ordentlig självkontroll och myndighetskontroll för fram riskerna som är förknippade med livsmedel innan matförgiftningar uppkommer, och i det avseendet är ett internt samarbete inom EU mycket viktigt.

Situationshantering

Rundradion Ab har skyldighet att förmedla meddelanden från myndigheterna under alla tider av dygnet, då sådana behövs i avsikt att skydda eller rädda folk eller då stora egendoms- eller miljöskador hotar. Om sådana meddelanden från myndigheterna finns en anvisning (Myndigheters meddelanden via radion, Inrikesministeriets anvisning 11/011/96, 18.1.1996).

En situation, som är en exceptionell situation för en uselt fungerande organisation, är inte nödvändigtvis någon sådan situation för en väl fungerande situation. Situationsagerandet kan planeras i förväg, ansvaren definieras och uppgifterna fördelas. De utarbetade planerna kan testas med hjälp av övningar. Trots det måste man i exceptionella situationer så gott som alltid skapa nya tillvägagångssätt, eftersom besluten skall fattas snabbt och till en början ofta utgående från mycket bristfälliga uppgifter. Det är viktigt att kunna gestalta, om det rör sig om en situation, som kan utvecklas till en exceptionell situation, eller om ett vanligt mindre problem. På potentiellt farliga situationer skall reageras omedelbart, men å andra sidan skall man inte slösa mer resurser än vad som är nödvändigt. Gestaltandet av situationen underlättas om miljöhälsoproblemen uppdelas på olika kategorier allt enligt åtgärderna de kräver.

Konsultation

I en enskild kommun inträffar exceptionella situationer så sällan, att man på lokal nivå vanligen inte får några erfarenheter av hur de skall hanteras. I sakkunniga institutioner är erfarenheterna däremot större och därför är det skäl att konsultera experter i ett så tidigt stadium som möjligt. Principen är, att så fort tanke på att konsultation kanske krävs väcks är det också skäl att ta kontakt för konsultation. En tidig kontakt till den sakkunniga institutionen påskyndar utredningsarbetet och kan rentav på ett avgörande sätt underlätta det.

Lagstiftning, anvisningar och förvaltning

Enligt 8 § hälsoskyddslagen (763/1994) skall hälsoskyddsmyndigheten på förhand bereda sig på att vidta behövliga beredskaps- och försiktighetsåtgärder i syfte att förebygga, klarlägga och undanröja sanitära olägenheter i samband med olyckor och motsvarande händelser (exceptionella situationer). Planeringen och beredskapen som ansluter sig till exceptionella situationer har behandlats ovan. Samma resurser bör flexibelt kunna utnyttjas vid störningar och exceptionella situationer under normala förhållanden. Den övriga lagstiftningen (livsmedels-, kemikalie-, avfalls-, produktsäkerhetslagen etc.) som ansluter till ämnesområdet innehåller också anvisningar som gäller exceptionella situationer.

Existerande planer i kommunerna

Många kommuner har utarbetat planer för hur man bereder sig på exceptionella situationer med stöd av 8 § hälsoskyddslagen. Man har särskilt utarbetat planer med tanke på kemikalieolyckor, men inte så ofta med tanke på andra hot. I kommunens brand- och räddningsplan har man berett sig på hur man skall agera vid kemikalieolyckor. I många kommuner verkar matförgiftningsutredningsgrupper, som har aktionsplaner med tanke på omfattande epidemier. Höjandet av beredskapen med tanke på exceptionella situationer kan också behandlas som en del av utarbetandet av ett lokalt eller regionalt miljöhälsoprogram.

Planerna över agerandet i exceptionella situationer under normala förhållanden utgör en användbar grund då man skall bredda beredskapen med tanke på undantagsförhållanden. I avsikt att åstadkomma beredskap med tanke på undantagsförhållanden beaktas också de hotbilder, som ansluter sig till omfattande kriser och omfattande störningar i samhällenas grundläggande funktioner. Planeringen av beredskapen med tanke på exceptionella situationer under normala förhållanden och beredskapen med tanke på undantagsförhållanden skall därför bindas till varandra.

Skyldigheten i beredskapslagen att utarbeta en plan med tanke på undantagsförhållanden riktar sig till kommunen och i sista hand är det kommunens ledning och förtroendemän som svarar för detta. Varje enskild sektor deltar i arbetet med att utarbeta beredskapsplanen. De som bereder sig på exceptionella situationer med tanke på miljöhälsan, vare sig de är tjänstemän inom hälso- och sjukvården, miljöhygien eller någon annan förvaltningssektor, skall känna till vad kommunens beredskapsplan inbegriper och betyder och skall veta hur den berör deras egen verksamhet.

I kommunens beredskapsplan finns hänvisningar till sektionsbundna beredskapsplaner, av vilka vatten- och avloppsverkets, energiverkets, miljöskyddets, avfallshandlingens och skolverkets planer är de intressantaste med tanke på miljöhälsan. En egen beredskapsplan med tanke på undantagsförhållanden har också miljöhygien – i vissa fall utgör den en del av t.ex. folkhälsoarbetsplanen. Olika sektorer och inrättningar i kommunerna har dessutom berett sig på exceptionella situationer som de själva definierat. En väsentlig grund för beredskapen är regelbundna överläggningar och övningar.

Av vissa viktiga objekt förutsätter brand- och räddningsmyndigheterna (Förordningen om brand- och räddningsväsendet 1089/75 § 24) detaljerade säkerhetsplaner såsom en säkerhetsplan för huvudhälsocentralen. I dem införs viktig information med tanke på räddningsarbetenas förlöpning om trafikleders och farliga ämnens läge liksom också om de sistnämndas kvalitet och mängd och om rätta bekämpningsåtgärder då beslut skall tagas.

Samma syfte tjänar bedömningsutredningar och säkerhetsutredningar av risken hos anläggningar som medför exceptionell fara (Förordning 682/90 § 59 b, c) och riskanalyser av objekten (SM A:42). De ger en uppfattning om vad anläggningarna själva anser som stora/små riskfaktorer och hur anläggningarna hanterar dessa. Nämnade handlingar finns till påseende i kommunens brand- och räddningsverk för myndigheter som behöver bekanta sig med dem.

Regionala planer

Länsstyrelserna svarar för den regionala planeringen med tanke på exceptionella situationer. I länsstyrelserna koordineras planeringen och verksamheten av räddningsverket, som i exceptionella situationer larmar tjänsteinnehavarna som svarar för miljöhälsan i länet. Om olyckor och epidemier skall meddelas till länsstyrelsen. Med tanke på epidemier av smittsamma sjukdomar finns i länsstyrelsen ett arbetsberedskapssystem.

De regionala miljöcentralerna har planer med tanke på akuta miljöolyckor (exempel Norra Savolax miljöcentral/Regionala miljöpublikationer 42/97). Finlands miljöcentral har publicerat anvisningar med tanke på miljöolyckor och exceptionella naturförhållanden (Finlands miljöcentrals duplikat 114, 1998). I dem finns provtagningsanvisningar bl.a. med tanke på algsador och dödsfall bland djur.

I säkerhetsplanerna för grundvattenområden ingår en kartläggning av farliga objekt och en bedömning av riskerna som dessa objekt medför med tanke på grundvattnet. Säkerhetsplanerna har beställts av bl.a. kommuner, landskapsförbund och miljöcentraler.

Miljöhälsans uppgifter i kommunen

Kommunens uppgift är beredskapsplanering, beredskapen med tanke på exceptionella situationer, upprätthållandet av beredskapen, agerandet i enskilda situationer, uppföljning och informering.

Miljöhygienen i kommunen har i exceptionella situationer som uppgift att

- bedöma hälsoskadorna som en exceptionell situation medför, taga beslut om hur hälsoskadan kan förebyggas/elimineras (såsom stänga av vattendistributionen, dra bort livsmedel från marknaden, stänga skolor, evakuera folk från området).
- informera om den exceptionella situationen snabbt och sanningsenligt – beredskap skall finnas för informering av hela befolkningen, lägenheten, området eller en enskild individ, liksom också för informering av massmedia, den egna organisationen, samarbetspartners, grannkommuner etc.
- bistå övriga myndigheter då beslut tas (räddningsverket, polisen, miljöskyddet, sjuk- och hälsovården etc.).
- svara för uppföljningen av situationen och miljön med tanke på hälsan (såsom kontrollplikt till vattentäkt, uppföljning av sjukfrekvens, utredning av epidemikällan).
- dra slutsatser och utfärda bestämmelser i avsikt att undvika att exceptionella situationer upprepas (permanenta bestämmelser, ändrade tillståndsvillkor, effektiverad övervakning).

Förvaltning i kommunerna

Kommuner och samkommuner kan med stöd av kommunallagen, folkhälsolagen, veterinärvårdslagen och speciallagar rätt fritt ordna sin förvaltning. De kan också köpa tjänster av varandra och av privata institutioner eller personer. Myndighetssuppgifter kan dock inte allmänt taget köpas av privata instanser. Det finns många förvaltningsmodeller över hur uppgifterna som ansluter sig till miljöhälsan skall skötas och risken är, att kunnandet splittras i kommunen. För att helheten skall kunna hanteras måste uppgifterna koordineras väl.

Vid utarbetande av planer med tanke på exceptionella situationer skall minnas att i dem inbegripa alla delområden av miljöhälsan oberoende av vilken organisation i kommunen som har hand om det. Med tanke på en effektiv koordinering och informationsförmedling är det nödvändigt att man i kommunen i förväg utnämner en arbetsgrupp eller tjänsteinnehavare som svarar för exceptionella situationer inom miljöhälsan. Som ansvarig person för varje enskild exceptionell situation kan sedan utnämnas den tjänsteinnehavare som anses lämpligast.

Laborieverksamhet

I Medicinalstyrelsens brev Anvisningar med stöd av hälsovårdslagen (469/65) och -förordningen (55/67) om hur den kommunala miljöhygien ska arrangeras i kemiska risksituationer (1324/02/82) har också skildrats hur lokallaboratorierna skall agera i kemiska risksituationer. Anvisningarna är fortsättningsvis nyttiga, även om de officiellt inte längre gäller. Nya, uppdaterade anvisningar är under arbete.

För undersökning av prover av miljön eller djur kan följande laboratorier finnas i kommunen:

- kommunala livsmedels- och vattenlaboratorier/miljölaboratorier
- vattenskyddsföreningars laboratorier
- miljöcentralers laboratorier
- EELA:s distriktslaboratorier
- vatten- och avloppsverks laboratorier
- livsmedelsindustriäggningars laboratorier
- andra industriäggningars laboratorier
- eventuella andra ickeoffentliga laboratorier

Laboratorier i kommunen som undersöker kliniska prover är:

- hälsocentralers laboratorier
- distrikts- och centralsjukhuslaboratorier
- Institutets för arbetshygien laboratorier
- eventuella ickeoffentliga laboratorier
- Folkhälsainstitutets laboratorier
- universitetslaboratorier

2. Kommunens plan

I detta avsnitt behandlas utarbetandet av kommunens plan med tanke på olika exceptionella situationer. Utgångspunkten är en indelning enligt den förmedlande faktorn (luft, vatten, föda, mark). Under dem har man behandlat beredskapen med tanke på exceptionella situationer medförda av kemikalier, mikrober och strålning. Beredskapen att undersöka epidemier utgör en del av beredskapen med tanke på exceptionella situationer. Beredskapen bygger på en identifiering av faror och risker i exceptionella situationer inom miljöhälsan, en bedömning av riskerna och en aktionsplan som bygger på befintliga resurser. Den juridiska grunden för utarbetandet av planen är 8 § hälsoskyddslagen, vad undantagsförhållanden beträffar beredskapslagen. Planen kan också utgöra en del av det lokala miljöhälso-programmet. Det kan vara till nytta att utarbeta planen som ett samarbete mellan flera kommuner antingen inom ramen för en samkommun eller också på ett bredare regionalt plan.

Utarbetande av en plan med tanke på exceptionella situationer

I detta avsnitt beskrivs processen med att utarbeta en plan, olika till processen anslutande stadier och dessas kronologiska ordningsföljd. Utarbetandet av planen ses som en kontinuerlig inlärningsprocess, under vilken olika parter lär sig se faror och risker med tanke på miljöhälsan och kommunens resurser i ett realistiskt ljus. Utgångspunkten är, att planen utarbetas av dem, som svarar för beredskapen och aktionerna i exceptionella situationer. Att planen beställs till exempel av en utomstående konsult kan medföra, att beredskapen blir skenbar. I praktiken kan det då gå så, att de egentliga aktörerna i exceptionella situationer agerar på ett helt annat sätt än vad som framförts i planen. Av vidstående schema framgår hur planeringen framskrider.

I exceptionella situationer är samarbetet särskilt viktigt. Om man i samarbete kan ta hand om de vanliga miljöhälsouppgifterna, har man nytta av det i exceptionella situationer. I det avseendet är upprätthållandet av beredskapen en del av den dagliga verksamheten.

Beslutet att utarbeta en plan skall tas på tillräckligt hög nivå. Kommunstyrelsen eller en tjänsteman under den såsom kommundirektören representerar denna nivå. Om beslutet tas enbart till exempel i hälsoväsendet, kan det bli så och så med det, hur andra sektorer förbinder sig vid beslutet. Den beslutande parten skall

också kunna besluta om resurserna som beredskapen kräver. Samarbetet underlättas i praktiken, om man vid beslutstagande klart delegerar ansvaret för utarbetandet och förpliktar olika sektorer att delta. Det är viktigt att deltagandet blir tillräckligt brett. Den som leder projektet borde vara en person, som på grund av sina uppgifter i praktiken till väsentliga delar svarar för miljöhälsoberedskapen.

Planeringen kan inledas så, att man utreder vilka sektorer som i praktiken agerar i exceptionella situationer. Så får planen en stomme, som motsvarar verkligheten i praktiken. Å andra sidan är arbetet med att utarbeta planen en inlärningsprocess, å andra sidan ett projekt, som leder till samförstånd om agerandet i exceptionella situationer. I samband med planeringsarbetet bildar sig olika aktörer en bild av vilka resurser man har tillgång till. En förutsättning för att förtroende skall uppnås och för att verksamheten skall bli realistisk är, att man känner till olika parter kunnande. Samtidigt bekantar man sig med olika samarbetspartners som individer. Planeringsstadiet kan erbjuda en unik möjlighet till personligt växelspel olika parter emellan. Det är en förutsättning för att förtroende skall uppstå. Det är viktigt, att alla de parter, som deltar i agerandet i exceptionella situationer deltar i beredningsprocessen. Med tanke på resultatet är processen i sig lika viktig som den egentliga planen. Kommunens företagares, organisationers och invånares deltagande kan förverkligas på olika sätt.

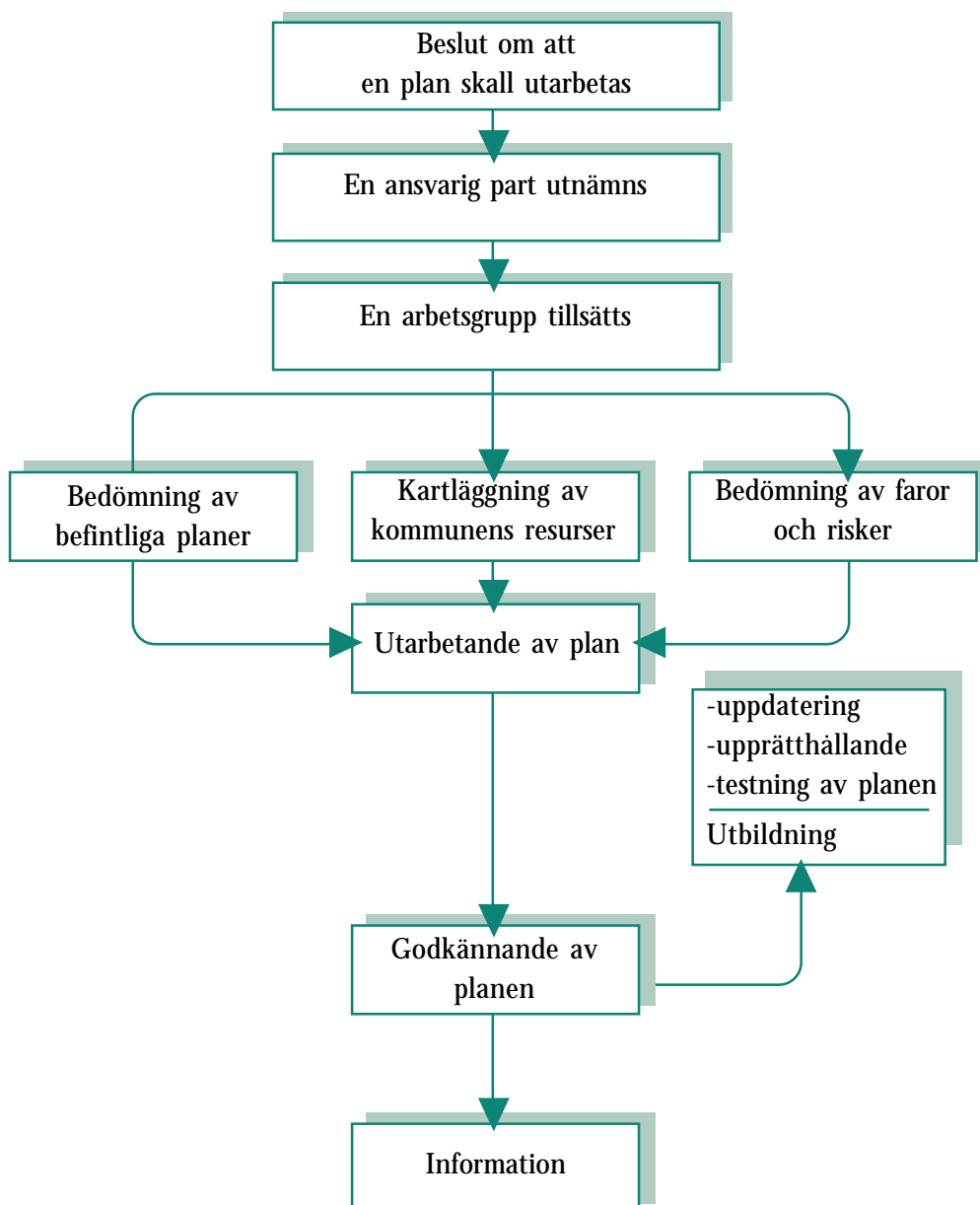
En central princip vid planering är, att varje enskild aktör deltar vid rätt tidpunkt. Med tanke på planens funktion skall varje enskild part bereda sin egen andel, eftersom endast det garanterar att parterna förbinder sig vid planen. Planeringen är på sätt och vis en kontinuerlig verksamhet så, att beredskapsplanen med tanke på exceptionella situationer preciseras då förhållandena ändras. Exceptionella situationer förekommer så sällan, att planerna inte nödvändigtvis blir testade i verkliga förhållanden, utan testningen kan bygga på fiktiva förhållanden.

Grunden för planen är en identifiering av faktorerna inom kommunens område som kan medföra fara för miljökatastrofer, epidemier och exceptionella situationer. I identifieringen ingår en kartläggning av de kemiska riskerna, de mikrobiologiska riskerna och andra miljörisker och en utredning av vilka objekt som är utsatta för risk. Efter att farorna identifierats utreds riskerna som de konstaterade farorna medför. Det innebär bl.a. att utsläpp i olycksituationer bedöms, att exponeringens kvalitet och mängden exponerade bedöms utgående från scenarier och att hälso-konsekvenserna som exponeringen medför bedöms.

Kommunens miljöhygiens agerande i exceptionella situationer planeras utgående från riskbedömningen och kommunens organisation. Planeringen av agerandet gestaltar sig i praktiken bäst enligt den befintliga handlingsorganisationen. Riskbedömningen bygger på kommunens egen miljöhälsoinformation såsom uppgifter om vattnets, livsmedels och luftens kvalitet jämte utsläppskällor. Utöver det kan man utnyttja riksomfattande register och databaser. Riskbedömningen hör till miljöhygienens uppgifter,

men andra sektorer måste också delta. Sakkunskap på företagshälsovårdens område kan behövas vid bedömning av hälsokonsekvenserna som kemikalier medför. De ansvariga personerna för smittsamma sjukdomar vid hälsocentralerna deltar i bedömningen av mikrobiologiska risker. Sakkunskap på miljöskyddets område krävs vid bedömning av riskerna som är förknippade med grundvattnen etc.

Utarbetande av en plan med tanke på exceptionella situationer inom miljöhälsan



Planen

- utarbetas av aktörerna
- bereds med hjälp av en bred sakkunskap
- motsvarar verkligheten
- är en kontinuerlig process
- utvecklas med övningar
- skall uppdateras

Hur planen kommer till

§ 8 hälsoskyddslagen

- skyldighet att bereda sig på exceptionella situationer
- samarbetsplikt

INITIATIV

- miljöhygienen kör igång projektet

BESLUT

- kommunens/samkommunens styrelse/direktör

BESLUTETS INNEBÖRD

- en arbetsgrupp bildas
- sammankallare
- samarbetsparter utnämns
- rätt att komplettera vid behov
- resurser
- tidtabell
- rapportering

IGÅNGKÖRNINGSMÖTE

Bilagor till planen

1. Larmschema
 - inom organisationen
 - utanför organisationenSakkunnignät

2. Ersättersystem
 - provtagnings- och mättningsberedskap
 - kommunikations- och transportutrustning
 - litteratur, dokument
 - personskydd

3. Informationsplan

Samarbetsparter

- hälso- och sjukvården
- vatten- och avloppserket
- räddningsverket
- miljöskyddet
- lokala anläggningar/företag
- skol- och socialväsendets inrättningar

Det lönar sig att informera om planerna redan i utarbetningsstadiet. Då kan de parter, som vill komma med sin egen insats i planeringen göra detta. Kommunens invånare och sammanslutningar har rätt att få information om riskfaktorer i miljön och att påverka arbetet för att förhindra risker. Kommunens invånare skall också få tillräcklig information om hur man skall bereda sig med tanke på exceptionella situationer, hur man skall agera och vad myndigheterna gör i sådana situationer.

Planens innehåll

Den lokala planen består av en bakgrundsdel, som skildrar de lokala hotbilderna och riskerna och hur dessa kan hanteras, och av en aktionsdel, som ger anvisningar om hur man skall agera i exceptionell situation. Anvisningarna bygger på den lokala organisationen så, att varje enskild uppgift har en ansvarig utförare. För kemiska situationer, mikrobiologiska situationer och strålningssituationer kan finnas egna delplaner eller också kan planerna bygga på indelningen luft, vatten, föda beroende på det, hur uppgifterna och ansvaren fördelats i kommunen. Som bilaga till planen skall finnas larmanvisningar och adressuppgifter om sakkunniga i exceptionella situationer. Larmanvisningarna och uppgifterna om lokala ansvariga myndigheter med adressuppgifter levereras vidare till larmcentralen.

Som bilaga till den lokala planen kan medfölja ett register över miljöhälsorisikerna. Det kan inkludera delar av övriga lokala miljö- och hälsoregister, om dessa innehåller nyttig information med tanke på exceptionella situationer. Sådana register är information som samlats in i samband med övervakningsarbetet, situationsbeskrivningar och -bedömningar som gjorts i samband med det lokala miljöhälsoprogrammet, den lokala agendan eller något annat liknande projekt. Vidare kan det till tillämpliga delar inkludera information ur utredningar som företag gjort. Instanser, som kan ha nyttiga utredningar är bl.a. vattenverket, länsstyrelsen, miljöcentralen, livsmedelsföretag, VR, vägverket, brandverket, kemikaliemyndigheten, anläggningar som kräver miljötillstånd. Den lokala planen är som projekt ingen engångsföreteelse utan ett register, som kontinuerligt kompletteras och förändras.

Nedan följer en beskrivning över utarbetandet av en lokal plan och planens innehåll.

Utarbetandet av en plan för Tavastehusregionen och dess innehåll.

Samkommunen för Tavastehusregionen har förnyat planen för undantagsförhållanden och det var ändamålsenligt att ta i det sammanhanget också ta hälsoskyddets andel under arbete. Vid sammantällning av hälsoskyddets andel utgick man från undantagsförhållanden, men planerna breddades snart att omfatta även andra exceptionella situationer. En exceptionell situation kan uppkomma till exempel som en följd av en misstänkt större matförgiftning. Det rörde sig i hög grad om att få ned överenskomna, oskrivna aktionsmodeller till pappers. Vid utarbetande av planen var utgångspunkten att göra planen lättläst, men ändå inte ha för många sidor och att den skulle täcka exceptionella situationer som kan förväntas.

Innehållsförteckningen blev följande:

- Ett inledningsavsnitt, som behandlar anvisningar, förvaltning, begrepp, beskrivningar av exceptionella situationer och sakkunniginrättningar
- Ett beredskapsavsnitt, som behandlar den egna uppgiften och aktionsberedskapen i A, B, C och epidemiologiska situationer. Situationerna indelas riktade mot vattnet, luften och födan. För varje situation finns anvisningar om preliminär riskbedömning, förstaprover, farobekämpning, preciserad riskbedömning, återställandet av miljösäkerheten och fortsatta prover. Avsnittet upptar också anvisningar om samverkan och information.
- Ett laboratorieavsnitt, som behandlar modellerna att klara av A, B, C och epidemiologiska situationer.
- Det veterinärmedicinska avsnittet följer samma indelning som laboratorieavsnittet
- Sist följer larmanvisningar, enligt vilka personer kallas i arbete efter tjänstetid.

Det är lättare att utarbeta en lokal plan för exceptionella situationer inom miljöhälsan, om man gör det i en arbetsgrupp av sakkunniga. Arbetsgruppens arbete utgjorde i Tavastehus en del av en mera omfattande planering med tanke på undantagsförhållanden och den vägen bildades kontakterna till den övriga verksamheten. Det är viktigt att representanter för hälsoskyddet, veterinärmedicinen och laboratorier kommer med i arbetsgruppen liksom också representanter för utomstående samarbetspartners till hälso- och sjukvården. Arbetsgruppen har som uppgift att få de övriga anställda att hjälpa till vid insamling av information. Lokalt krävs också kunskande om smittsamma sjukdomar. På riksnivå kan hjälp erhållas till exempel av följande sakkunnigorganisationer: Strålsäkerhetscentralen, Institutet för arbetshygien, Folkhälsoinstitutet, Social- och hälsovårdsministeriet, Försvarsmaktens forskningscentral, Anstalten för veterinärmedicin och livsmedel och Livsmedelsverket. Efter att planen färdigställts kan planens funktion testas till exempel i all dagliga något mer omfattande arbetsuppgifter. Uppdateringen av planen får ej glömmas och det är ändamålsenligt att inkludera uppdateringen i en viss persons arbetsuppgifter. (Lukkarinen 1998)

3. Situationsledning och information i exceptionella situationer

Utmärkande drag för exceptionella situationer

Med en exceptionell situation avses här en miljöbetingad hälsorisk som medförts av strålning, mikrober eller kemikalier och som kräver större beredskap än ett rutinmässigt agerande för att kunna hanteras. En situation som klassificerats som en exceptionell situation i en liten kommun är nödvändigtvis inte någon exceptionell situation i en större kommun, där myndighetsresurserna är större och mångsidigare. Allmänna drag för exceptionella situationer med tanke på miljöhälsan är 1) att de dyker upp oväntat – liten tid att förbereda sig, 2) att de utgör ett stort hot med tanke på hälsan, vilket innebär att risken för en allvarlig konsekvens eller för en konsekvens som riktar sig till en stor mängd människor, eller 3) att det föreligger en eventuell fara, som väckts offentlig uppmärksamhet och stor oro bland folk och 4) att hanteringen av situationen kräver resurser utöver rutinberedskapen eller särskild sakkunnighet.

En exceptionell situation kan vara plötslig och kortvarig eller tvärtom fortgå tills exponeringen avbryts eller orsaken till faran elimineras med särskilda åtgärder. Situationen är vanligen lokal, men kan ibland gälla rentav ett omfattande geografiskt område såsom fjärrnedfall. Farans omedelbara intensitet är stor, om ett giftigt ämne eller en infektiös mikroorgan hamnar i människans andningsluft, dricksvatten eller föda, medan åter exempelvis på en liten omedelbar hälsorisk gäller människor som bor i hus som uppförts på mark som förorenats av kemikalier. En extrem form av farliga situationer är en avsiktlig spridning av ett biologiskt eller kemiskt vapen i form av terror eller sabotage. Hälsosfarans storlek eller natur beror på egenskaperna hos orsaken till faran, exponeringens mängd och befolkningen som exponeras.

En katastrof i samband med vilken farliga ämnen kommer ut i miljön är alltid en exceptionell situation. Också andra typer av katastrofer såsom översvämningar och långvariga elavbrott kan äventyra tillgången på rent vatten och föda till följd av driftstörningar i vatten- och avloppsverk eller livsmedelsproduktionsanläggningar. Därför är det viktigt att tillsyn och rådgivning om miljöhygienfrågor inleds. Miljöhälsoproblem uppstår lätt, om folk måste evakueras bort från det farliga området eller om främmande befolkning okontrollerat kommer in i landet. Ett hot från terrorister till massmedia om att livsmedel eller vatten förgiftats tvingar fram alla möjliga bekämpningsåtgärder. Folk medförs åtminstone psyko-

logiska konsekvenser och ängslan, som hälsovården måste bemöta. Sådana situationer kallas också samhällsolyckor.

Problem vid identifiering

En exceptionell situation kan vara självklar redan omedelbart efter att myndigheterna mottagit den första informationen som till exempel en olycka, där ett farligt ämne kommit ut i miljön. I en annan situation kan misstanken om ett eventuellt miljöhälsoproblem komma från hälsocentralen eller direkt till tillsynsmyndigheten, som per telefon meddelas om dubiös diarré eller illamående hos några personer som deltagit i bespisningen under ett evenemang för allmänheten. Eftersom det kan vara ett första tecken på en matförgiftningsepidemi, krävs känsla för situationen så, att åtgärder vidtas utan ödesdigra dröjsmål. Erfarenheterna av många via vatten och föda spridna epidemier på senare år har gett god åskådningsundervisning. Efter att den första informationen kommit är det således skäl att stanna upp och överväga om det eventuellt rör sig om en exceptionell situation. Det är bra att snabbt försöka få fram mer information till stöd för beslutfattandet. Det gäller såväl information om det som hänt som substansinformation, som man får genom att konsultera kolleger lokalt, regionalt eller på riksnivå. Då är redan existerande goda kontakter till stor hjälp. Beslutet kan ändå vara svårt att ta och aktionerna kan i början rentav byggas huvudsakligen på en erfaren persons intuition. Att "skynda långsamt" är en god princip. Efter att utredningar inletts får man snart en mera konkret grund för en preciserad riskbedömning.

Ledning i exceptionella situationer: ansvar och beredskap

Exceptionella situationer inom miljöhälsan kan alltså se ut på många olika sätt. På samma sätt varierar de ledande myndigheterna och dessas arbetsuppgifter allt enligt situationen. Ledningsansvaret faller på kommunen eller samkommunen. Region- och centralförvaltningsmyndigheterna följer med situationen och bistår vid behov. I exceptionella fall, som till exempel vid allvarlig strålningsrisk, kan skapas ett riksomfattande ledningssystem. I kommunen är det ändå de egna myndigheterna som leder det lokala agerandet.

En exceptionell situation är en krävande och utmanande aktionsmiljö. En framgångsrik ledning bygger på ett intimt samarbete mellan myndigheter och anläggningar jämte objekt som medför risk och exponeras för fara (bl.a. sjukhus, skolor, daghem). Detta samarbetsnät skall byggas upp i samband med kommunens beredskapsplanering och övningar med tanke på exceptionella situationer. Utan tillräckliga beredskapsåtgärder har kommunen knappast några möjligheter att på

egen hand klara av en krävande exceptionell situation. Om myndigheternas agerande i strålriskssituationer finns noggranna anvisningar och aktionerna har regelbundet övats under länens beredskapsövningar. Färre är anvisningarna gällande biologiska och kemiska riskkällor. Tillsynen gällande smittsamma mikrober är dock kontinuerlig rutin för myndigheterna och i många kommuner har man också fått egen erfarenhet av vattenburna epidemier eller omfattande matförgiftningar. Hanteringen av kemiska risksituationer är problematisk på grund av att situationerna är så skiftande och också för att de är sällsynta. Ingen har rutin i hanteringen av sådana. Det är viktigt, att man i kommunens beredskapsplan definierar ledningssvaren för varje enskild hotbild som kommit fram i riskanalysen.

Operativa mål vid ledning

Målet med ledningen i exceptionella situationer är att trygga kommuninvånarnas hälsa med hjälp av effektiva och ändamålsenliga åtgärder. Operativt omfattar agerandet utredning, bedömning och riskbekämpning. Nedan beskrivs det logiska förloppet vid hantering av en exceptionell situation och vilka åtgärder som skall vidtas på allmän nivå.

Operativa mål vid situationsledning

Utredning av faror

- utred informationen om händelsen
- identifiera den misstänkta orsaken till faran och utred dess egenskaper
- utred faroförhållandena och folks exponering

Riskbedömning med tanke på beslutfattandet

- granska den konstaterade och prognostiserade exponeringens mängd i förhållande till gränsvärdena
- identifiera situationerna som innebär stor risk och olika persongrupper för prioritering
- precisera riskbedömningen, när du fått mer information

Riskbekämpning

- överväg åtgärder, som hindrar orsaken till faran från att sprida sig i miljön
- överväg åtgärder, som minskar befolkningens exponering
- när alternativ till riskreducerande åtgärder finns, överväg varje alternativs konsekvenser och överväg bästa strategi med tanke på befolkningens hälsa och säkerhet som helhet

Arbetsfördelning vid situationsledning

Vid en olycka, då en farlig kemikalie kommit ut i miljön, leds situationen av kommunens räddningsmyndighet. Hälsoskyddsmyndigheten deltar också i agerandet i egenskap av sakkunnig beträffande befolkningens hälsoskydd och, om det finns skadade på olycksplatsen, sköter sjukvårdsmyndigheten i primärstadiet vården av patienterna och ser till att de säds vidare till ändamålsenligare vårdplatser. Miljöhälsomyndighetens viktiga roll är att tjäna som sakkunnig på kemi och toxikologi. Miljövårdsmyndigheten skaffar också information och förmedlar informationen vidare till den som leder räddningsverksamheten. Han tar också vid behov hand om kemiska analyser och provtagningar. När olyckans tekniska bekämpningsåtgärder avslutats, kan det ännu vara av nöden att göra ytterligare utredningar av orsaken till faran (till exempel på grund av risken för att grundvattnet kan kontamineras) eller exponerade personers hälsotillstånd. Miljöhälsomyndigheten leder och koordinerar dessa göromål.

I en situation förorsakad av en mikrob, såsom vid en vatten- eller matförgiftningsepidemi, bär ledaren som svarar för miljöhygien (i allmänhet den ledande hygienikern eller ledaren för folkhälsoarbetet) ansvaret för ledningen. För epidemins utredningsarbete och hantering har i kommunens bildats en matförgiftning-sutredningsgrupp, som är sammansatt av en läkare som är expert på smittsamma sjukdomar, en veterinär/hygieniker, en skötare som är expert på smittsamma sjukdomar och en hälsoinspektör.

I en exceptionell situation skall konsulteras sakkunniga, vilkas adressuppgifter skall vara uppdaterade. Vid en akut kemikalierisksituation fås information från (industri) företaget som använder ämnet, den jourhavande giftinformationscentralen och ofta också via företagshälsovården (se sakkunniginrättningar på kemiska exceptionella situationer). Stöd i olika exceptionella situationer inom miljöhälsan på regional- och riksnivå ger statens sektorforskningsanstalter: Institutet för arbetshygien med regionala inrättningar (kemikalier), Folkhälsoinstitutets avdelningsgrupp för miljöhygien (kemikalier och vattenepidemier) och Anstalten för veterinärmedicin och livsmedel (mikrober, mikrobtoxiner, kemikalier). Folkhälsoinstitutets avdelning för infektionsepidemiologi ger expertråd vid matförgiftningar och i andra liknande situationer, då sjukdomsalstraren sannolikt är en mikrob, och kan om situationen så kräver sända personal för att hjälpa till i det epidemiologiska utredningsarbetet. Många kommuner är vana att konsultera specialisten på smittsamma sjukdomar och mikrobiologiska laboratoriet vid distriktets centralsjukhus.

I ett idealfall förknippas i ledaren substansexpertis, god kommunikationsförmåga, ledarkunskap och uthållighet. Om man kommit överens om att samkommunen tar hand om miljöhygien, kan det mellan samkommunen och kommunen före-

komma oklarhet om ledningen och ibland kan rentav intressekonflikter uppkomma. I kommunen kan det också hända att kommunens ledning, miljöhälsomyndighet och näringsliv ser på olika sätt på åtgärderna som en exceptionell situation kräver. Ledaren måste kanske agera under stort tryck och han skall i alla förhållanden kunna motivera sina åtgärder i avsikt att i första hand skydda kommuninvånarnas hälsa.

Information

En lyckad informering är ägnad att främja en ändamålsenlig hantering av en exceptionell situation och tvärtom. Myndigheterna har skyldighet att informera och kommuninvånarna har rätt att i alla förhållanden få information; ju mer förhållandena avviker från det normala, desto mer krävs information och informering. I informeringen kan skiljas på nyhetsinformering till massmedierna och alla inblandade och i givande av anvisningar till befolkningen i olycksituationen. Aktivitet och initiativförmåga är attitydmässiga utgångspunkter för en framgångsrik informering. När skall man då (nyhets)informera? När myndigheterna fått den första informationen om en uppenbar exceptionell situation, är det skäl att överväga, om medierna är intresserade av just denna situation. Om slutsatsen är jakande, har man sannolikt två timmar tid att förbereda sig för informerandet. Medierna är självständiga aktörer med egna mål och värderingar och de kan inte kommenderas. Å andra sidan är medierna ett oersättligt sätt att nå kommuninvånarna. Myndighetens informeringsaktivitet via de lokala tidningarna och lokalradion har i vissa miljöolyckor gett utomordentliga resultat, då man kunna om hur situationen hanteras upprepade gånger ända till att faran eliminerats. Det lokala mediet tjänar också som förmedlare av instruktioner till kommuninvånarna. Informeringen mar många målgrupper beroende på situationen.

Vem informeras

- Allmänheten
- Sektorerna som tar hand om folk (daghem, skolor, ålderdomshem, servicehem, inrättningar, sjukhus)
- Myndigheterna som svarar för aktionerna
- Massmedierna
- Grannkommunerna
- Företagen
- Primärproducenterna av livsmedel

Av informationen till kommuninvånarna borde följande centrala frågor framgå:

Informationens innehåll

- Vad har hänt
- Var har det hänt
- När har det hänt
- Vilka blir konsekvenserna av det hända med tanke på befolkningen
- Hur skall en enskild kommuninvånare agera
- Hur länge beräknas situationen vara
- Vad gör myndigheterna för att hantera situationen
- Var får man mer information (har man t.ex. skäl att lyssna på radion)

Med informering kan man både bekämpa fara och hindra onödig ängslan. Det är skäl att tydligt meddela om saken, om befolkningen inte förväntas vidta några åtgärder som avviker från det normala dagliga livet. Informerandet ökar förtroendet även i det fall, att man inte på långt när ännu känner till allt. Detaljerade instruktioner till kommuninvånarna kan ges till exempel vid vattenepidemier. Redan i samband med kommunens beredskapsplan är det skäl att bereda sådana instruktioner med tanke på förutsedda situationer. I själva situationen kan dessa instruktioner sedan preciseras. Förutom att informerandet skall komma igång i ett tillräckligt tidigt stadium, skall också dess innehåll vara sanningsenligt och begripligt. Information från olika myndigheter får inte vara motstridig. Informerandet skall ske upprepat och i akuta risksituationer (såsom vid utsläpp av giftig gas) kontinuerlig tills risksituationen är över. Det är självklart, att ett grundläggande villkor för att myndigheternas agerande skall vara framgångsrikt är, att kommuninvånarna känner förtroende för deras agerande. Medierna skapar bilder av myndigheterna, där detta förtroende saknas.

Vilken myndighet som ett aktuellt fall leder informerandet avgörs allt enligt situationen. Olika myndigheters gemensamma presskonferenser är en lösning, som i praktiken visat sig fungera väl. Då beredskapen planeras är det skäl att öva myndigheternas informeringssamarbete. Det väsentliga är att man för informerandet reserverar tillräckliga resurser så, att de ledande myndigheterna kan koncentrera sig på de av sina arbetsuppgifter som är kritiska med tanke på hanterandet av situationen. I ett idealiskt fall har de lokala massmedierna fått sätta sig in i agerandet i själva situationen redan i samband med beredskapsplaneringen och övningarna. Det har också föreslagits, att kommunen kunde ha tillgång till en yrkesinformatör, som kunde hjälpa till med informerandet i exceptionella situationer. Kontors/hälsovårdspersonal behövs till hjälp i telefonjour och för att ge instruktioner.

Det är skäl att alltid förbereda sig så väl som möjligt för presskonferenser. En yrkesinformatör kan vara till avgörande hjälp vid förberedning och ledning av presskonferensen. En risksituation medförd av en kemikalie kan till exempel vara mycket komplicerad att förklara såväl för journalisterna som för den stora allmänheten. Det är inte bara fråga om rena fakta utan man måste också beakta hur folk uppfattar och tolkar informationen. Experter på informering i risksituationer understryker, att det är mycket viktigt att ett förtroende skapas till den ängsliga mottagaren av informationen. På det inverkar mest bilden som talaren ger av sig själv. Den skall utstråla empati och omsorg. Andra viktiga egenskaper är ärlighet och öppenhet, personligt engagemang och kunskap om ämnet.

En god informering skraddarsys alltid enligt publiken och ofta är det bra att begränsa och förenkla innehållet. Frågan skall behandlas ur praktisk, inte teoretisk synvinkel. Talaren borde också klarlägga för sig själv, vilka åtgärder man i en problematisk situation skall vidta, eftersom frågor som berör detta är oundvikliga. Ofta tycks man glömma, att "jag vet inte" är ett ärligt och riktigt svar, men att det också är ett riktigt gott svar, om man är beredd att utreda frågan och återkomma till den senare. Om saker och ting har skötts på fel sätt, är det klokt att öppet medge det och samtidigt berätta hur man tänker rätta till saken.

Experter uppmanar informerande myndigheter att uppfatta publiken som en samtalspart med berättigade intressen, bekymmer och rentav aggressioner. I stället för att skapa ett motsatsförhållande borde myndigheterna bygga upp ett kompanjonskapsförhållande till publiken i avsikt att lösa problemet – till exempel genom att försöka få en gemensam syn på en godtagbar risknivå. Mediernas behov att förmedla nyheter skall absolut beaktas. Ovan skildrade handlingsprinciper är allmängiltiga. Det är dock skäl att avhålla sig från alla spekulationer, som situationen kan missleda en till, och i samband med presskonferenser är det oklokt att komma med inofficiella eller personliga utlåtandet "utanför protokollet".

Informationen till befolkningen skall vara

- Snabb. (Dröj ej, fastän man ännu inte känner till allt om situationen utan informera och berätta när mer information ges)
- Sanningsenlig
- Okontroversiell. (Informeringen koordineras)
- Lättfattad. (Den skall formuleras så, att befolkningen begriper vad som sägs. Lämna bort detaljer, svåra ord och fackspråk. Inte mer än 15 ord per sak)
- Aktiv till formen. (Exempel... "Därför skall invånarna i kommun X koka vattenledningsvattnet")
- Motiverad

4. Vattnet

Vattenförsörjningen kan försvåras om det blir brist på vatten eller om hushållsvattnet har förorenats. Vattenbrist har i Finland sällan orsakat särskilda hälsomässiga situationer. Däremot har sådana oftare varit förknippade med förorening av hushållsvattnet. I kapitlet behandlas vattenburna epidemier och kemisk förorening av vattnet samt förorening på grund av blågrönalger. Förorenat badvatten har i Finland inte medfört några sådana allvarliga men för hälsan vilka kunde klassificeras som särskilda situationer.

Förorening av hushållsvatten genom mikrober och organismer som orsakar sjukdomar

I Finland hör vattenburna epidemier ofta ihop med förorening av hushållsvatten som distribueras av ett vattenverk ägt av kommunen eller någon sammanslutning. Största delen av dessa vattenburna epidemier har berott på att ytvatten eller avloppsvatten har förorenat grundvattnet. Grundvatten av god kvalitet desinfekteras inte innan det distribueras till konsumenterna i Finland. När icke-desinfekterat hushållsvatten förorenas ökar sannolikheten för en epidemi, eftersom desinfektion effektivt sänker mängden smittämnen i vattnet. Ytvatten behandlas grundligt för att humusämnen och smittämnen skall försvinna. Före distributionen desinfekteras dessutom alltid sådant hushållsvatten som framställts av ytvatten. Vattenburna epidemier som hört samman med hushållsvatten från vattenverk som distribuerar ytvatten har berott på otillräcklig dosering av desinfektionskemikalien eller på kontamination som inträffat i nätet.

Vid misstanke om en vattenburen epidemi

skall man inte vänta på att epidemin bekräftas genom laboratorieprover, utan

- genast ge dem som använder vattnet information om att vattnet förorenats
- utfärda förbud att använda vattnet som dricksvatten eller ge föreskrifter om att vattnet skall kokas
- vid behov ordna med alternativ vattentillförsel
- börja desinfektera hushållsvattnet för att förhindra att epidemin sprider sig
- inleda utredning om hur omfattande epidemin är
- ta vatten- och patientprover för mikrobiologiska undersökningar

Vid vattenburna epidemier har antalet insjuknade varierat från några tiotal till flera tusen personer. Att man insjuknat har vanligen gett sig till känna genom diarré, illamående, magsmärtor och feber. Eftersom sjukdomen inte varar länge söker i genomsnitt en av hundra personer läkare. Då blir det verkliga antalet insjuknade endast en uppskattning.

I Finland har vattenburna epidemier orsakats av virus och bakterier. I de flesta vattenburna epidemier har orsaken till epidemin i alla fall inte blivit utredd. Virus torde vara den mest sannolika orsaken till dessa outredda vattenburna epidemier. Att virusanalytiken snabbt har utvecklats under senare år gör det numera möjligt att mera tillförlitligt än tidigare konstatera virus i förorenat hushållsvatten. Trots att virusen inte förökar sig utanför värdvävnaden håller de sig lätt kvar i hushållsvattnet. De tål också måttliga halter av desinfektionsmedel. Virusen är synnerligen infektiösa, det vill säga redan en liten mängd virus i hushållsvattnet räcker till för att ge upphov till infektioner.

I Finland har inte en enda vattenburen epidemi orsakad av urdjuren *Giardia* eller *Cryptosporidium* rapporterats. I många länder är dessa urdjur en betydande orsak till vattenburna epidemier. Försöken att få bort urdjuren vid vattenbehandlingen bygger på en effektiv fällnings- och filtreringsbehandling. Urdjur som kommit in i ledningsnätet för hushållsvatten kan hålla sig kvar i nätet i långa tider, för båda de aktuella urdjuren tål klorbehandling bra. Den infektiösa dosen av *Giardia* och *Cryptosporidium* är låg, det vill säga redan några urdjurscystor är en tillräcklig dos för att orsaka en infektion.

Misstanke om vattenburen epidemi eller upptäckt av förorening

vatten- och avloppsverket

- avloppsvatten på fel ställe
- avvikelser vid användningskontroller
- klagomål från konsumenter

konsumenten

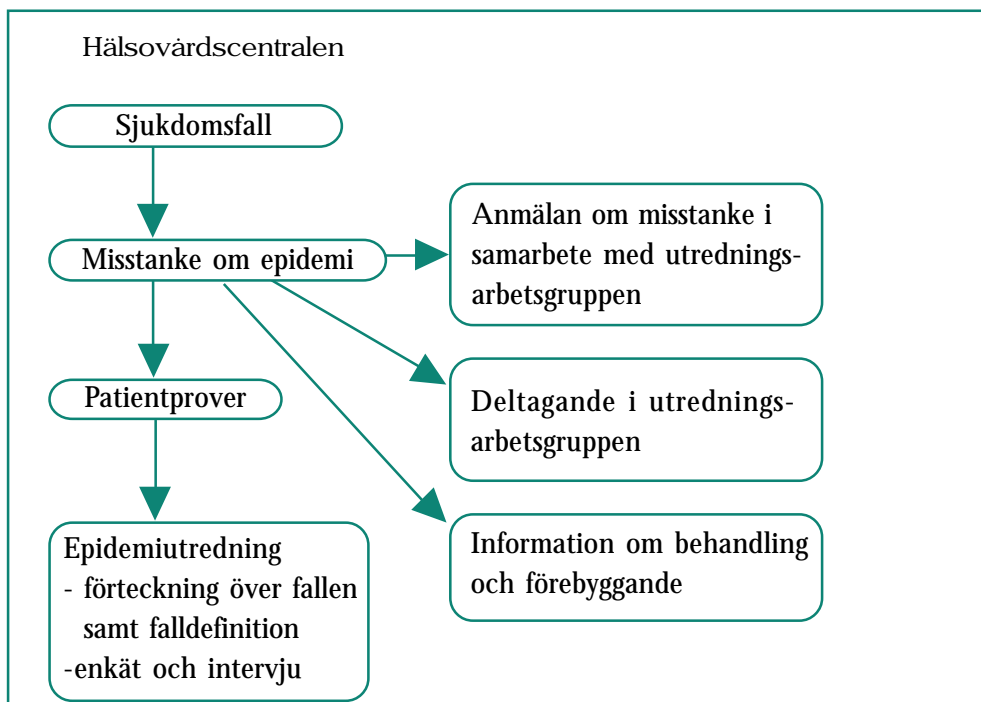
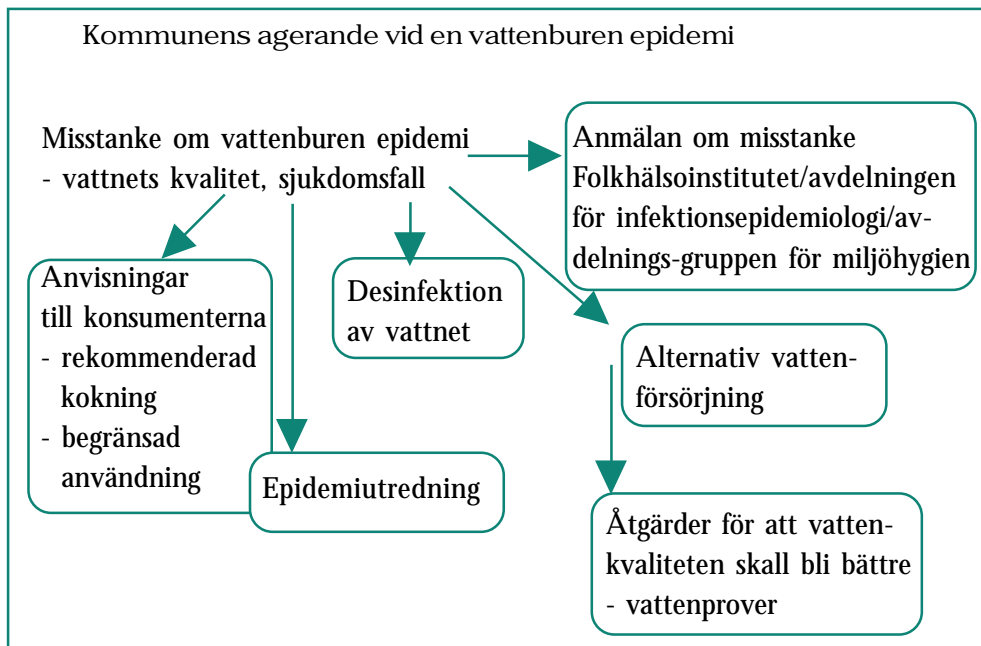
- lukt-, smak- och färgfel
- kräkning, diarré

hälsoskyddsmyndigheten

- avvikelser i övervakningsundersökningar
- meddelande från vattenverket om problem med hushållsvattnet
- hälsocentralens anmälan om patienter
- klagomål från konsumenter

hälsocentralen och sjukhuset

- flera patienter med typiska symptom



Bedömning av hälsorisken

Att vattnet förorenats av organismer som orsakar sjukdom kommer ofta fram genom ökat antal sjukdomsfall. Det kan bli svårare att konstatera och att utreda en vattenburen epidemi om andra magsjukdomsepidemier som inte har något sam-

band med att man druckit hushållsvatten samtidigt förekommer på orten. När man misstänker en vattenburen epidemi skall den utredningsarbetsgrupp som kommunens hälsoskyddsmyndighet utnämnt omedelbart vidta försiktighetsåtgärder för att förhindra men för hälsan. Misstanke om en vattenburen epidemi skall utan dröjsmål anmälas till Folkhälsoinstitutets avdelning för infektionsepidemiologi (bilaga i kapitel 6). I misstänkta fall inleder man omedelbart försiktighetsåtgärder, redan innan kontaminationen bekräftats. De som använder vattnet informeras om att hushållsvattnet förorenats. Samtidigt utfärdar myndigheterna föreskrifter om huruvida hushållsvattnet eventuellt skall kokas, om användningen skall begränsas och om alternativ vattenförsörjning ordnats. Det är nödvändigt att kontinuerligt desinfektera hushållsvattnet om indikatorbakterier upprepade gånger konstateras i vattnet eller om man annars vet att dricksvattnet förorenats av mikrober som kan hållas i schack med hjälp av klor. Medan kraftig desinfektion pågår måste myndigheterna ordna alternativ vattentillförsel, för om hushållsvattnet har hög klorhalt känns det genom att vattnet både luktar och smakar illa. Om man inte får i gång en desinfektion, ger hälsoskyddsmyndigheten direktiv om att hushållsvattnet skall kokas.

Utgående från hur omfattande och hur allvarlig den vattenburna epidemin är fattar hälsoskyddsmyndigheten beslut om huruvida användningen av hushållsvattnet skall begränsas. En uppmaning om att koka vattnet eller en begränsning av användningen ges genast om det finns tillräckliga skäl att misstänka att vattenledningsvattnet kontaminerats. En sådan orsak kan vara att man med ledning av vattnets lukt och smak misstänker att hushållsvattnet kontaminerats. En annan orsak kan vara att det på orten samtidigt framkommit flera diarréfall som kan vara relaterade till dricksvattnet. Också vattenverket kan besluta om en användningsbegränsning när det konstaterat eller med fog misstänker att dricksvattnet har förorenats i sådan omfattning att det medför men för hälsan. Vattenverket ansvarar för att det levererar rent hushållsvatten till konsumenterna.

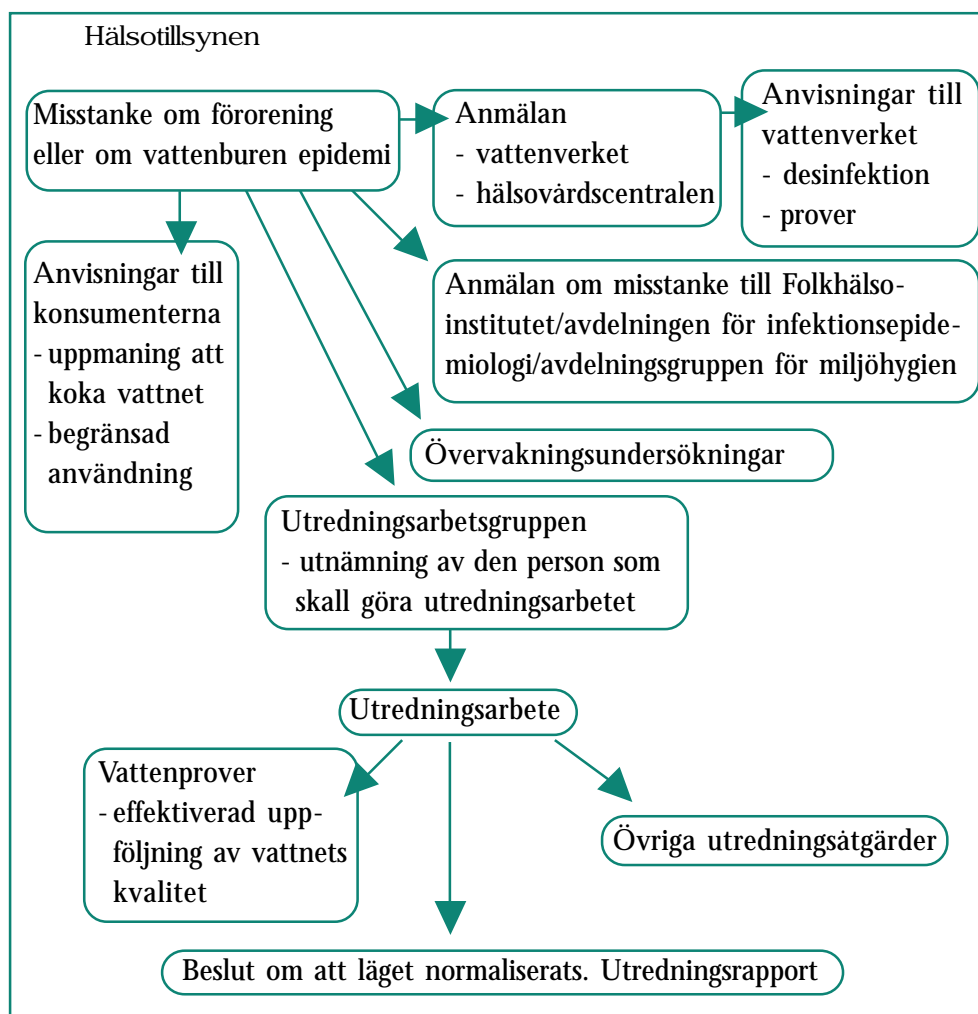
Epidemiologisk undersökning

När en vattenburen epidemi skall utredas krävs det effektivt samarbete mellan olika myndigheter. Omfattningen av epidemin och orsaken till den kan kartläggas genom en enkät och genom kliniska undersökningar samt med hjälp av prover på hushållsvattnet, avloppsvattnet och råvattnet och genom prover på patienterna. För att utreda det verkliga antalet insjuknade används en enkät. Anvisningar för hur man skall gå till väga i samband med enkäten ges av Folkhälsoinstitutet.

I det inledande skedet av epidemin skall någon person på heltid börja reda ut situationen. För att detta skall bli möjligt måste personen befrias från sina andra dagliga rutinuppgifter. Inom utredningsarbetsgruppen delar man upp ansvaret, och

gruppens ledare övervakar att uppgifterna blir utförda. För undersökning av epidemin lösgörs om möjligt å ena sidan en företrädare för hälsotillsynen (hälsoinspektör, hygieniker) och å andra sidan en företrädare för hälsovårdscentralen (läkare, sjukvårdare eller hälsovårdare).

Första uppgiften vid den epidemiologiska undersökningen är att få bekräftat att det är fråga om en epidemi. För detta ändamål intervjuas patienter, om möjligt på försorg av den som gör utredningen. Man går också igenom journaluppgifter på hälsovårdscentralen och på sjukhuset. Vid behov tas ytterligare patientprover.



Sjukdomsfallen definieras. På basis av de första fallen (de s.k. indexfallen) görs en falldefinition, som slår fast de typiska symptomen och de kliniska fynden. Vid behov tar man i falldefinitionen också med den tidsperiod och det område som utredningen gäller.

Man försöker finna alla fall, också de personer som har små eller inga symptom. Man söker systematiskt fall i olika källor, t.ex. i sjukhusets och hälsovårdscentralens patientuppgifter samt med hjälp av förfrågningar. För den tid epidemiutredningen pågår gör man upp en förteckning över fallen. Förteckningarna förstörs först när man kommit överens om det i utredningsarbetsgruppen. Vid en vattenburna epidemi är det bra med en karta där sjukdomsfallen märks in. Kartan kan jämföras med resultaten av vattenundersökningarna och med kartorna över distributionssystemet för hushållsvattnet (epidemiutredningen beskrivs närmare i kapitel 6, undersökning av epidemier utgående från sjukdomen).

Provtagning och analys

Eftersom vattenburna epidemier är så olika kan man inte ge några detaljerade och rutinmässiga anvisningar om provtagningen. Den aktuella kommunens hälsoskyddsmyndigheter och sakkunniginrättningarna måste i varje enskilt fall komma överens om hur provtagningen skall genomföras.

Hälsoskyddsmyndigheten ser till att det finns ett program för övervakningsundersökningar som gäller de anläggningar som är underställda regelbunden övervakning. Myndigheten ser också till att de övervakningsundersökningar som programmet föreskriver blir gjorda. Om vattenverket självt sköter om provtagningen för övervakningsundersökningarna skall hälsoskyddsmyndigheten försäkra sig om att provtagningen sker ändamålsenligt och om att proverna ger en verklig bild av hushållsvattnets kvalitet.

Utredningar i samarbete med vattenverket

- Ge anvisningar till vattenverket (desinfektion).
- Ge anvisningar och användningsbegränsningar till konsumenterna.
- Meddela hälsovårdscentralen.
- Sänd anmälan om misstänkt epidemi till Folkhälsoinstitutet.
- Ta kontrollprover på hushållsvattnets kvalitet.
- Övervaka renings- och desinfektionsåtgärderna.
- Gör en epidemiologisk utredning i samarbete med hälsovårdscentralen.
- Fatta beslut om att försiktighetsåtgärderna skall upphävas.
- Tillkännage beslutet om att hushållsvattnets kvalitet godkänts på nytt.

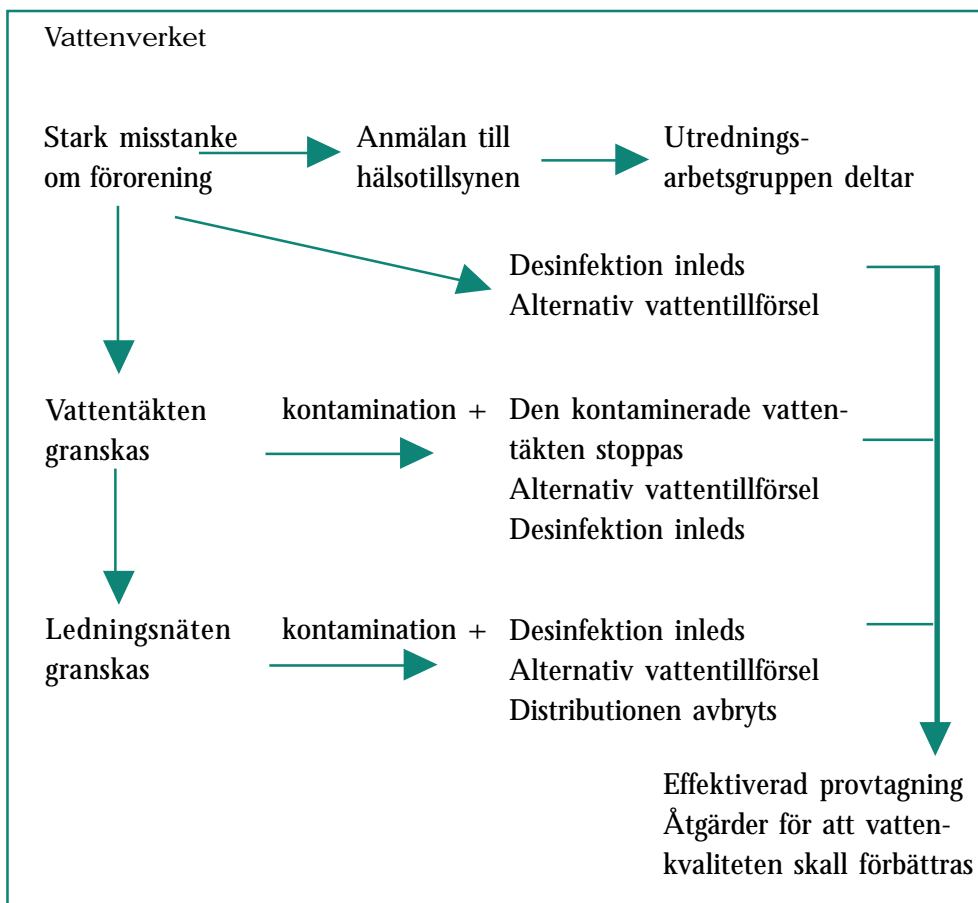
Med tanke på epidemisituationer behöver hälsotillsynen för provtagning 20 - 50 sterila vattenflaskor som rymmer 1 liter. I vissa situationer kan det hända att ett vattenprov på upp till 30 liter behövs för mikrobiologiska bestämningar.

En vattenburen epidemi är möjlig trots att man i vattnet inte observerar någon kemisk eller bakteriologisk (indikatorbakterier) orsak. Därför skall också ett enstaka fynd av indikatorbakterier beaktas. Om det i prover på hushållsvatten förekommer koliforma bakterier fortsätter man analysen genom att göra en preliminär identifiering av *E. coli* i provet. Att vattnet eventuellt förorenats av mikrober som orsakar sjukdom bekräftas med hjälp av en förnyad undersökning. Om man i den förnyade undersökningen konstaterar koliforma bakterier, och i synnerhet bakterierna *E. coli*, utreder man orsaken till föroreningen och inleder korrigerande åtgärder. Om det förekommer *E. coli*-bakterier i flera samtidigt tagna prover på hushållsvattnet, eller om det i ett prov finns flera *E. coli*-bakterier, inleder man omedelbart försiktighetsåtgärder för att men för hälsan skall undvikas. För att utreda orsaken till föroreningen görs också kemiska bestämningar som återspeglar vattnets hygieniska kvalitet.

Om de bakteriologiska undersökningarna inte ger något svar i fråga om den vattenburna epidemin är det skäl att också utreda om virus förekommer i hushållsvattnet. Ofta bör man redan i inledningsskedet föra virusundersökningarna framåt parallellt med de bakteriologiska undersökningarna av proverna. Virusbestämningarna görs av HUCS-diagnostik, HD-laboratorierna, avdelningen för virologi. Laboratoriet bör kontaktas för att man skall få anvisningar om provtagningen för virusbestämningen. I vissa fall, i synnerhet när virusmitta misstänks, finns det anledning att också reda ut kvaliteten på avloppsvattnet (exempelvis virusbestämning i avloppsvattnet). Detsamma gäller eventuellt också kvaliteten på råvattnet. En effektiverad uppföljning av hushållsvattnets kvalitet skall fortsätta tills epidemisituationen har klarnat och vattnets kvalitet normaliserats.

För att orsaken till en vattenburen epidemi skall bli utredd är det skäl att också ta prover på patienterna (avförings- och/eller serumprover). För bakteriologiska undersökningar försöker man så fort som möjligt efter det symptomen börjat samla in prover på avföring av personer med diarré. Proverna sänds till det kliniska mikrobiologiska laboratoriet vid det central- eller universitetssjukhus som betjänar området. Man skall på förhand kontakta laboratoriet per telefon eller telefax och begära att svaren sänds per telefax till ett sådant nummer (hälsovårdscentralens laboratorium) där patientuppgifter kan hanteras i enlighet med sekretessföreskrifterna. För den bakteriologiska undersökningen bestäms i avföringsproverna de vanligaste sjukdomsalstrarna när det gäller tarminflammationer: salmonella, shigella, campylobakter och yersinia. Vid behov kompletteras undersökningen med EHEC- och vibrio-odlingar (se också kapitel 5, livsmedels- och patientprover). Prover som tagits för bakteriologiska bestämningar kan senare användas för virus- och urdjursundersökningar, om proverna ända från början har förvarats på rätt sätt. För urdjursbestämningar konserveras proverna med formalin, och för virusbestämningar skall proverna djupfrysas. Folkhälsoinstitutets

laboratorium för tarmbakteriologi fungerar som stödlaboratorium vid bakteriologiska undersökningar, medan HUCS-diagnostik, laboratorierna för virologi och parasitologi fungerar som stödlaboratorier inom sina respektive områden.



Serumproverna för bestämning av antikroppar tas som parserum åtminstone på några patienter som har de typiska symptomen. Det första serumprovet tas genast, och det andra provet efter två veckor. Med hjälp av dem kan man konstatera en eventuell förändring i antikropparna orsakad av infektionen.

Hälsovårdscentralens åtgärder vid en vattenburen epidemi

Misstanke om en vattenburen epidemi på basis av sjukdomsfall

- Anmäl till hälsoskyddsmyndigheterna och till vattenverket.
- Ta patientprover (lokala laboratorier, stödlaboratorier).
- Ge befolkningen anvisningar om vården och om hur smitta skall förhindras.
- Inled i samarbete med hälsotillsynen en epidemiologisk utredning (börja göra upp en förteckning över fallen, gör en falldefinition, utred antalet fall och det område där fallen uppträder, bedöm om djupintervjuer behövs).

Information

För utredning och begränsning av och för information om epidemier svarar i första hand den utredningsarbetsgrupp som kommunens hälsoskyddsmyndighet tillsatt på förhand. Informationen om föroreningen av vattnet, om kokningsföreskrifter, om begränsningar i vattenanvändningen och om alternativ vattentillförsel inleds genast när man observerat att hushållsvattnet förorenats. Informationen måste nå alla som använder vattnet. Informationen kan skötas genom meddelanden som delas ut till alla som använder vattnet, den kan ske via lokalradion eller via TV, per telefon samt om så behövs via övriga informationskanaler. Förutom det som nämnts ovan skall det av meddelandet framgå vilken åtgärdsplan man har för att utreda epidemin. Också uppgifter om en kontaktperson skall framgå med tanke på eventuella kontakter från dem som använder vattnet (se kapitel 3, situationsledning och information).

Vatten- och avloppsverkets åtgärder vid en vattenburen epidemi

Misstanke om förorenat dricksvatten (t.ex. läckage eller översvämning av avloppsvatten, användningskontroll, meddelanden från konsumenterna)

- Undersök risken för att hushållsvattnet förorenats.
- Meddela hälsoskyddsmyndigheten.
- Kontrollera om det finns avloppsvatten i vattentäkten. (Ta ett vattenprov, men fortsätt åtgärderna utan att vänta på att undersökningsresultaten skall bli klara!)
- Om det finns avloppsvatten i vattentäkten utred det område dit hushållsvattnet pumpas från den aktuella vattentäkten: kontrollera om avloppsvatten förekommer i vattenledningen ute hos konsumenterna. (Fortsätt med åtgärderna utan att vänta på att undersökningsresultaten skall bli klara!)

Förorenat hushållsvatten i konsumenternas vattenledningar

- Meddela konsumenterna och uppmana dem eventuellt att koka vattnet.
- Inled en desinfektion (chocklorering och sköljning).
- Utred hur stort det aktuella området är och precisera användningsbegränsningen.
- Lämna kontrollprover till laboratoriet.
- Meddela hälsotillsynen om utredningsresultaten.
- Rätta till det som orsakat föroreningen.

Vattenförsörjningens åtgärder

Om det upprepade gånger förekommer indikatorbakterier i hushållsvattnet skall man inleda kontinuerlig desinfektion av hushållsvattnet. Mängden desinfektionsmedel övervägs allt efter situationen, men med hjälp av chockklorering (minst 10 mg Cl_2/l , 12-24 h) eliminerar man effektivast bakterier, virus och urdjur som tål låga klorhalter. Att desinfektionen når alla delar av det förorenade ledningsnätet säkerställer man genom att tappa vatten. Medan chockkloreringen pågår får vattnet inte användas som hushållsvatten. Efter chockkloreringen försäkras man sig om att det inte blir kvar för höga halter av desinfektionsmedel i nätet genom att skölja med rent vatten.

Om vattenrenningsprocesserna inte har avlägsnat patogenerna eller om det finns misstankar om att patogenerna i råvattnet inte försvinner helt när hushållsvattnet behandlas, är det en tillfällig lösning att efter chockkloreringen hålla klordosen tillräckligt hög (minst 2 mg Cl_2/l) i hela nätet. Dessa åtgärder gäller endast den akuta skötseln av en epidemi. Man måste utreda och avlägsna det som kontaminerat hushållsvattnet, eller så måste en råvattensälla som fyller kvalitetskravet skaffas. De som använder hushållsvattnet skall informeras om de särskilda föreskrifter som gäller vattenanvändningen under saneringsåtgärderna.

Rapportering

Vid misstanke om en vattenburna epidemi skall kommunens hälsoskyddsmyndigheter göra en anmälan om misstanke (kapitel 6) till Folkhälsoinstitutets infektionsepidemiologiska avdelning, som i sin tur informerar om situationen till Folkhälsoinstitutets avdelningsgrupp för miljöhygien och till laboratoriet för tarmbakteriologi samt till Livsmedelsverket, Anstalten för veterinärmedicin och livsmedel och till det sjukvårdsdistrikt som epidemiområdet tillhör. Anmälan görs alltid när fler än två personer från olika familjer insjuknar. Anmälan om misstanke görs per fax och i ett så tidigt skede som möjligt. Folkhälsoinstitutet tar kontakt med den anmälände instansen alltid på begäran och när situationen ger särskild anledning till det.

Förebyggande av vattenburna epidemier och beredskapen inför sådana

För att vattenburna epidemier skall förebyggas är det viktigast att se till att de processer med hjälp av vilka vattnet behandlas är tillräckligt effektiva för att åstadkomma bra vatten för kommuninvånarna. Kvaliteten på det vatten som vattenverken producerar skall omsorgsfullt följas upp. Om vattnet desinfekteras med klor är

det skäl att tillräckligt ofta genom representativa prover som tas i nätet kontrollera mängden restklor i vattnet. Hälsovårdscentralerna och sjukhusen måste försöka identifiera eventuella epidemier i ett tidigt skede. Vattenburna epidemier kan man också förhindra genom att på förhand utreda och avlägsna de faktorer som medför fara för vattenförsörjningen. Särskild uppmärksamhet bör ägnas avloppens läge och skick, placeringen av slamgödsel och avloppsslam samt bergssprickor som gör det möjligt för ytvatten att sprida sig till vattentäkten. Vattenverket bör utrusta sig med mataranordningar för desinfektionskemikalierna så att man i en epidemisituation tillräckligt snabbt kan börja desinfektera hushållsvattnet (inom 6 timmar). På förhand försäkras man sig om att informationen till användarna och mellan myndigheterna fungerar. Dessutom skall man med tanke på en epidemisituation utarbeta en färdig handlingsmodell t.ex. för tillförsel av rent vatten.

Epidemier orsakade av dricksvatten

Norrmark 1994

I april 1994 bröt det i Norrmark kommun ut en magsjukdomsepidemi med feber, kräkningar, diarré och magsmärtor som symptom. Under en dryg vecka hann 25-50 % av kommunens 6000 invånare insjukna. De flesta av patienterna tillfrisknade på ett par dygn. De mikrobiologiska analyser som gjordes på hushållsvattnet visade att det fanns koliforma bakterier i en vattentäkt där man tog grundvatten. Därefter informerades allmänheten om att hushållsvattnet förorenats. Föreskrifter om att vattnet skulle kokas gavs, och begränsningar i hur vattnet fick användas meddelades. Man slutade ta vatten i den kontaminerade vattentäkten. Som bekämpningsåtgärder chockklorerades ledningsnätet, sedan sköljdes det med rent vatten. Medan chockkloreringen genomfördes, och också flera veckor efteråt kördes hushållsvatten till orten i tankbilar. Norrmarks egna vattentäkter togs åter i bruk när vattnets mikrobiologiska kvalitet var i ordning. Numera desinfekteras hushållsvattnet i Norrmark med hjälp av klor innan det matas ut i nätet.

När orsaken till epidemin utreddes påträffades i avföring från patienterna rotavirus, Norwalkvirus och s.k. små runda (PPV) virus. Kontaminationskällan visade sig vara en å som rinner nära vattentäkten. Under vårfloden hade vatten från ån spridit sig till grundvattnet.

Semestermål i Finland

På ett finländskt semestermål utbröt en epidemi av magsjuka i mars-april 1996. Till symptomen hörde kräkningar och diarré som pågick i ungefär ett dygn. Magsjukan började först hos personalen. Därefter drabbades regelbundet 20-60 % av de gäster som varje vecka kom till semestermålet. Gästerna fick kräkningar och diarré 3-4 dygn efter att de kommit till semestermålet. Totalt insjuknade 500-1000 personer i diarré.

Genom undersökningar kunde man utesluta en mikrobkontamination relaterad till maten. Den enda smittkälla som fanns kvar var då semesterställets hushållsvatten, som pumpades upp ur en egen borrhållsbrunn. Undersökningen av hushållsvattnet visade att det i brunnsvattnet fanns 80

koliforma bakterier/100 ml. Permanganattalet var också högt för grundvatten. När sjukdomsfallen fortsatte beslutade man att vatten ur den borrade brunnen på semesterområdet inte fick användas som dricksvatten utan endast som tvättvatten. Det dricksvatten som behövdes kördes till stället i tankar. Magsjukesfallen upphörde omedelbart när man slutade använda vattnet från den borrade brunnen som dricksvatten.

I de fortsatta undersökningarna klarnade det att man nära den borrade brunnen (högre upp i backen) hade placerat en slamavskiljare för avloppsvattnet från semesterområdet. Uppenbarligen hade vatten från slaskvattensbrunnen sugits upp i marken och via marken trängt in i den närbelägna borrade brunnen och förorenat den.

Idrottscenter

På ett finländskt idrottscenter började hösten 1996 magsjuka yppa sig hos gästande idrottare. Av de idrottare som anlände med en veckas mellanrum drabbades regelbundet 30-50 % av magsjuka. De fick diarré och kräkningar 3-4 dygn efter att de anlät. Symptomen pågick ett dygn. Med hjälp av prover på maten tagna av de lokala myndigheterna eliminerades möjligheten att det handlade om en mikrokontamination relaterad till maten. Således var centrets hushållsvatten den enda smittkällan. Centrets hushållsvatten var en blandning av grundvatten från en egen borrad brunn och sjövattnet som genomgått en reningsprocess (sedimentering, filtrering, klordesinfektion). När epidemin fortsatte beslutade man att centrets eget hushållsvatten fick användas endast som tvättvatten. Det vatten som skulle användas i matlagningen transporterades i tankar från annat håll. Dessa åtgärder gjorde att sjukdomsfallen upphörde. Kalikivirus (Norwalk) kunde isoleras i patientprover. När inga indikatorbakterier och inga virus upptäcktes i dricksvattnet gav de lokala myndigheterna tillstånd för att hushållsvattnet skulle tas i bruk på nytt. Omedelbart efter att centrets eget hushållsvatten hade börjat användas på nytt insjuknade 50 % av följande grupp idrottare. Därefter förbjöds användningen av vattnet som dricksvatten, och då upphörde magsjukdomsepidemin omedelbart. När man utredde hur de sjukdomsalstrande mikroberna kommit in i dricksvattnet var centrets eget avloppsvatten föremål för den starkaste misstanken. Avloppsvattnet leds ut i sjön på en plats som ligger en knapp kilometer från det ställe där man tar hushållsvattnet. Bottenformationerna i sjön och strömmarna hade lett avloppsvattnet till det ställe där hushållsvattnet togs. I det sjövattnet som användes som råvatten för hushållsvattnet kunde man isolera kolifagvirus, som endast kan härsamma från avföring. I samma prover på sjövattnet uppmättes också stora mängder koliforma och fekala koliforma bakterier.

Heinävesi 1998

I februari-mars 1998 bröt en magsjukdomsepidemi ut i Heinävesi. Till symptomen hörde häftiga kräkningar och diarré. Symptomen varade i ungefär ett dygn. På grund av de kalikivirus som påträffats i patientprover i april samt på grund av de koliforma bakterier som iakttagits i vattenledningsnätet för dricksvatten i Heinävesi började de lokala myndigheterna misstänka att dricksvattnet i Heinävesi var orsaken till magsjukdomsepidemin. Efter att misstankarna om att epidemin hängde samman med dricksvattnet hade bekräftats, började de lokala myndigheterna rengöra ledningsnätet genom att skölja det. De invånare som fick sitt vatten via distributionsnätet uppmanades att koka sitt dricksvatten.

På uppmaning av Folkhälsoinstitutet genomfördes i april 1998 i Heinävesi en rengöring av hela vattendistributionsnätet genom en s.k. chockklorering (10 mg Cl_2/l). Efter chockkloreringen sköljdes ledningsnätet och halten restklor i dricksvattnet höjdes till 2 mg Cl_2/l . Rengöringen av ledningsnätet fortsatte i månadsskiftet maj-juni genom en mekanisk s.k. bollrengöring. Den effektiverade kloreringen (2 mg Cl_2/l) fortsatte fram till juni, då en flotationsreningsenhet togs i bruk på reningsverket för ytvatten i Heinävesi.

En enkätundersökning som genomfördes i Heinävesi visade, att över 2000 av invånarna i tätorten Heinävesi, d.v.s. omkring 90 %, hade insjuknat. Orsaken till epidemin, kalikiviruset, kunde isoleras i patientprover redan i början av epidemin. En senare undersökning visade, att det i råvattnet i Heinävesi förekom koliforma bakterier och kolifager. I juni 1998 bekräftades det slutligen att det också förekom kalikivirus i hushållsvattnet. Epidemin orsakades således av virus som förekommit i råvattnet. Viruset hade klarat sig genom den bristfälliga behandlingen av hushållsvattnet (snabb filtrering genom sand och klorering) och kommit in i dricksvattnet.

Hushållsvatten förorenat av kemikalier

Det är betydligt mera ovanligt att hushållsvatten förorenas av kemikalier än av mikrober med tarmanknytning. De typiska fallen i Finland har bestått i att grundvatten som utnyttjats som hushållsvatten förorenats av kemikalier. Bl.a. sägar och impregneringsanläggningar, kemiska tvättinrättningar, servicestationer och sop-tippar har förorenat grundvatten. I några fall har man varit tvungen att fatta beslut om att omedelbart förbjuda att vattnet används som hushållsvatten, när det har kommit fram att vattnet förorenats (se beskrivningen av fallet Oitti).

Kemisk förorening av hushållsvattnet

Orsaken är oftast att råvattenkällan förorenats.

- Bedöm om det finns orsak att förbjuda att hushållsvattnet används som dricksvatten.
- Informera omedelbart användarna.
- Utred hälsorisken.
- Ta vattenprover.
- Ta biologiska prover (blod- eller urinprover på de exponerade och på en jämförelsegrupp).

Bedömning av faran

När man misstänker att hushållsvattnet förorenats av kemikalier skall man ta vattenprover för kemisk analys (se provtagning och analyser). Genast i provtagnings-skedet tar man kontakt med ett laboratorium som kan utföra analyserna. Därefter

börjar man i samarbete med olika instanser (vattenverket, miljöcentralen, tekniska verket) utreda vad som orsakat föroreningen. Man skall också omedelbart bedöma om det finns hälsogrunder som talar för att man förbjuder att vattnet används. Därefter börjar man mera ingående utreda menen för hälsan och står i förbindelse med hälsovårdscentralen för att göra en miljömedicinsk bedömning.

Till en början kan det hända att det enda man vet är att det i vattenprover finns tecken som tyder på kemisk förorening, men att det inte är känt vilket ämne frågan gäller. Då kan man föra saken vidare genom att utföra de analyser som hör till en omfattande övervakningsundersökning av hushållsvattnet. Om det finns skäl att misstänka att det i dricksvattnet finns andra ämnen än de som ingår i övervakningsundersökningarna skall dessa ämnen först undersökas. I fråga om undersökningarna rådgör man med det aktuella laboratoriet. Det kan vara arbetsamt att bestämma kemikalien, men detta är ändå nödvändigt för att de fortsatta undersökningarna skall kunna planeras. Redan en motiverad vetskap om en kemisk förorening är i alla fall en tillräcklig orsak för att man skall informera och begränsa hur vattnet får användas.

När man fastställt kemikalien bedömer man vilka men för hälsan ämnet har i den aktuella koncentrationen. Som hjälp kan man här använda WHO:s riktvärden för dricksvatten om ett sådant värde fastställts för det aktuella ämnet. I de koncentrationer som förekommer i hushållsvatten är ett ämne i allmänhet inte akut toxiskt. Däremot kan också kroniska skador, som risk för cancer eller teratogenitet, ge anledning till brådskande åtgärder. När hälsorisen skall bedömas behövs ofta expertis-hjälp. Snabbaste sättet att få saken utredd är att ta kontakt med någon sakkunnig eller med en sakkunniginrättning, t.ex. Folkhälsoinstitutets avdelningsgrupp för miljöhygien i Kuopio. Det är också skäl att ta kontakt genast i det inledande skedet också med tanke på provtagning och analys av miljöprover och biologiska prover.

Provtagning och analyser

Vattenprover för kemisk analys tas alltid på råvattnet och på det vatten som går ut från vattenverket. Om så behövs kan prover också tas på vattnet i ledningsnätet. Proverna (flera stycken) tas både i 1 liters plastflaskor och i 1 liters glasflaskor. Proverna sänds till ett laboratorium med vilket man på förhand avtalat om analyserna. (Sakkunniginrättningar för särskilda kemiska situationer)

Om vattnet konstateras vara kemiskt förorenat skall också biologiska prover (urin- och/eller blodprover) omedelbart tas. Proverna tas på tillräckligt många exponerade personer (över tio) och också på sådana ortsbor som inte blivit exponerade (jämförelsegrupp). De personer som skall undersökas skall vara friska vuxna eller ungdomar (i skolåldern). Vid behov måste det också vara möjligt att senare få kontrollprover på dem. Med den inrättning som undersöker proverna skall man rådgöra om huruvida

urvalet är representativt. Detta får i alla fall inte fördröja provtagningen om den är brådskande. Det är bättre att man får prover på någon sorts urval medan kemikalien ännu kan påvisas i proverna än att man för sent tar prover på ett representativt urval. Ofta blir man tvungen att samla urinen under ett dygn, och då skall man bereda sig så att det finns tillräckligt med flaskor för dygnsurin (c. 50 flaskor) t.ex. på hälsovårdscentralens laboratorium. Man måste också komma överens med det aktuella laboratoriet om att de biologiska proverna skall undersökas.

Biologiska prover tas genast, men senast omedelbart när ett eventuellt användningsförbud utfärdats för vattnet. När man slutat använda det förorenade vattnet kan det vara omöjligt att via biologiska prover i efterskott bedöma exponeringen. Man får inte försumma att ta prover därför att man inte vet vem som skall betala undersökningarna. Proverna kan förvaras nedfrusna tills man utrett hur mycket undersökningarna kostar och vem som skall stå för kostnaderna.

Information

Vattenanvändarna informeras omedelbart om hushållsvattnet innehåller skadliga ämnen i koncentrationer som är farliga för hälsan. De som använder vattnet skall få veta vilken hälsofara det är fråga om, vilka användningsbegränsningar som utfärdats och till vad vattnet får användas. För informationen kan man i allmänhet ta hjälp av massmedierna. Samtidigt ges upplysning om ersättande tillförsel av hushållsvatten samt om vilka åtgärder som vidtagits för att undersöka frågan. I detta sammanhang kan man också informera om eventuella biologiska prover som skall tas.

Övriga åtgärder

Ersättande vattenförsörjning skall ordnas om man förbjuder att vattenledningsvattnet används som hushållsvatten (se fallet Oitti).

Vattentäkt för grundvatten förorenad av lösningsmedel i Oitti 1992

I samband med en undersökning av Salpausselkä tog Helsingfors universitet vattenprover i Hausjärvi, i vattentäkten i Oitti och i ledningsnätet. Provernas AOX-halter visade sig vara överraskande höga (150-225 mg/l). Noggrannare analyser visade att vattnet innehöll tri- och tetrakloreten, 100-200 mg/l av vardera ämnet. (WHO:s riktvärden 1992 var 40 och 70 mg/l).

Samkommunsstyrelsen för hälsovårdscentralen förbjöd i augusti 1992 med stöd av hälsovårdslagen att vattenledningsvatten från Oitti användes som dricksvatten och för matlagning. Detta meddelades bland annat med hjälp av lokalradion. Omkring 2200 personer blev under fem månader tvungna att hämta sitt dricksvatten från en distributionstank som kommunen ordnat.

3Hälsovårdscentralen och Folkhälsoinstitutets avdelning för miljöhygien började samma dag som användningsförbudet utfärdats undersöka hur befolkningen exponerats. Blod- och urinprover

togs, och uppgifter samlades med hjälp av en frågeblankett in av 100 undersökningspersoner och av 40 personer som hörde till en kontrollgrupp. I undersökningsgruppen kunde exponering för lösningsmedel iakttas. Exponeringen motsvarade i alla fall en bråkdel av den kända arbetsbetingade exponeringen.

Med hjälp av det nationella cancerregistret utreddes förekomsten av cancersjukdomar hos befolkningen i Hausjärvi under åren 1953-1991. Förekomsten var inte högre än de förväntade värdena.

En bedömning av hälsoeffekterna har senare behövts ända fram till nu när omfattningen av föroreningen av marken och grundvattnet kom i dagen och när även rengöringsåtgärder vidtogs.

Vilka är lärdomarna av fallet?

a) Vad lyckades?

Man grundade genast en krisgrupp som omfattade kommunens ledning, miljöhygienien, hälsovårdscentralen, miljöskyddet, vattenverket och en kommunal konsult samt senare också den regionala vattenförsörjnings- och avfallshanteringsmyndigheten och centralkriminalpolisen.

Inom gruppen kom man överens om en snabb personlig informationsförmedling mellan olika instanser. Den information som var riktad utåt koncentrerades till två personer (kommuningenjören, senare miljösekreteraren). I hälsofrågor informerade den ledande överläkaren. Skriftliga meddelanden utarbetades genom samarbete mellan de olika sektorerna. Redan från början gick man in för en aktiv, öppen och snabb informationspolitik. Meddelanden delades också ut direkt i kommuninvånarnas postlådor. Genast ordnades ett informationsmöte för massmedierna, snart också ett möte för allmänheten.

Förtroendeorganen och kommunens anställda hölls à jour, vilket gjorde det möjligt att få hjälp vid behov.

Utom tjänstetid gav en automatisk telefonsvarare upplysningar om situationen. Folkhälsoinstitutet och Regioninstitutet för arbetshygien i Tammerfors konsulterades i ett tidigt skede. Provtagningen på människorna kom också snabbt i gång.

Varför lyckades man?

Miljöhygienien och hälsovården hade ett nära samarbete; verksamhetsområdet var ganska litet och samarbetsparterna och befolkningen bekant; personalen var mycket intresserad av och medveten om sin grundläggande uppgift; reaktionskänsligheten var god. En kortvarig förorening av en vatten-täkt 1-2 år tidigare hade gett erfarenhet och säkerhet.

Massmedierna antog en konstruktiv roll, vilket gjorde det lättare att hantera situationen. Inga sensationella nyheter publicerades. För lokaltidningarna var det en hederssak att informera bättre än vad de nationella medierna gjorde.

b) Vad skulle ha behövts?/Vad saknades?/Vilken hjälp behövdes?

Det saknades aktuella uppgifter om riktvärden för kemikalierna i miljön (i dricks-, sanitets-, och badvatten samt i övrigt vatten, i inomhusluft och i luften ute i samhället, i marken och i grönsaker-na). Likaså saknades uppgifter om kemikaliernas egenskaper, deras effekter på hälsan, metabolismen hos människan och uppträdet i naturen. Man blev tvungen att skaffa information än här än där, och ibland visade sig uppgifterna vara motstridiga.

Det var svårt att bedöma de verkliga hälsoriskerna, olika exponeringssätt måste beaktas (matsmältningskanalen, huden, andningen, marken) och i synnerhet de långvariga effekterna av exponering i låga koncentrationer visade sig vara av stor vikt.

Också kemikaliernas reaktions- och sönderfallsprodukter i olika miljöer och effekterna av dessa produkter behövde man känna till.

Ett nätverk av kontaktpersoner är nödvändigt (kompetensområden och kontaktoppgifter till sakkunniga utanför kommunen).

c) Vad annat är värt att lägga på minnet?

Det måste finnas vilja och beredskap att ta hand om situationen snabbt, utan att spara tid eller möda. Eventuella oklarheter till exempel i fråga om finansieringen eller befogenheterna får inte störa agerandet. Sådana frågor kan lösas senare.

Informationen når målgruppen endast om alla tänkbara informationskanaler används samtidigt. Övervakningsprogrammen för vatten kräver fantasi, det är inte nog med rutin. Riskbedömningen är en uppgift för miljöhygien (Kurki J., 1998)

Befolkningens hälsa efter långvarig exponering för klorfenoler i Kärköla

I vattenledningsnätet i Järvälä i centralorten Kärköla konstaterades år 1987 stora totala halter av klorfenoler (70-140 mg/l). Senare upptäcktes att det djupt nere i grundvattnet i ett område mellan tätortens vattentäkt och den lokala sägen fanns klorfenoler i koncentrationer på 56000-190000 mg/l. Den närbelägna sjön Valkjärvi var också förorenad av klorfenoler.

Observationerna satte i gång undersökningar om föroreningen, om exponeringen av befolkningen och om hälsoeffekterna. Samtidigt bedömdes den cancerrisk klorfenolerna medförde i förhållande till dioxinföroreningarna i dem. På den lokala sägen hade man fram till år 1984 använt ett rötskyddsmedel kallat KY-5 för att förhindra blånadsskador på virket. Sägen med sina brädgårdar är belägen på en ås i ett viktigt grundvattensområde. Grundvatten rör sig från åsen i riktning mot vattentäkten. Härifrån distribuerades grundvatten från år 1962 till över 3000 invånare i Kärköla ända tills vattentäkten stängdes på grund av klorfenolerna år 1987.

Den fungicidlösning som användes innehöll 2,3,4,6-tetraklorfenol (75-85 % av den totala mängden klorfenoler), pentaklorfenol (5-15 %) och 2,4,6-triklorfenol (5-15 %). I tekniska kommersiella produkter har som orenheter också konstaterats polyklorerade dibenso-p-dioxiner (PCDD) och dibensofuraner (PCDF).

Följdverkningarna av arbetsbetingad exponering eller av exponering genom olyckor har varit plötsliga och långvariga symptom i mag-tarmkanalen, nervsystemet, andningsorganen, huden och psyket, dessutom effekter på lever- och njurfunktionen, immunsystemet, fortplantningen och ytterligare på olika komponenter i blodet och på cytogenesen. Enligt den internationella cancerforskningscentralen IACR finns det partiella bevis för att arbetsbetingad klorfenolexponering är karcinogen. Exponeringen av befolkningen som druckit av det förorenade grundvattnet och ätit fisk från Valkjärvi började genast undersökas. Dygnsurinens klorfenolhalter visade att befolkningen hade exponerats för klorfenoler. Däremot fanns det i Kärkölabornas modersmjölk eller fett inga förhöjda halter av PCDD/F- eller PCB.

För att fastställa när exponeringen börjat undersöktes bottensediment i Valkjärvi. I bottensedimenten konstaterades höga halter av 2,3,4,6-tetra- och pentaklorfenol. En dateringsundersökning avslöjade att föroreningen av Valkjärvi hade börjat på 1960-talet eller senast i början av 1970-talet.

Sedimenten visade att klorfenolerna hade spridit sig till bäcken Pyhäoja som rinner ut i Valkjärvi och vidare i bottenvattnet i Valkjärvi. Klorfenolerna hade kommit upp till ytan nära vattentäk-

ten. Den datering av klorfenolerna man gjorde med hjälp av bottensedimenten beskriver alltså läget under de senaste decennierna vid tätortens vattentäkt och i vattenledningsnätet.

Däremot låg halterna av PCDD/F-föreningar, som sprider sig dåligt i marken, på samma nivå som i andra sjöar på den finländska landsbygden och lägre än i andra länder. I fråga om PCB-föreningarna var situationen likadan. Inte heller analyserna av fisken tydde på att sjön lokalt skulle vara förorenad av PCDD/F. Således är hälsoeffekterna av att grundvattnet och sjön förorenats i huvudsak en följd av klorfenoler och inte av dioxiner.

Geografiska skillnader i cancerincidensen och tidsmässiga trender undersöktes på kommunnivå med hjälp av Finlands Cancerregister. Undersökningen visade att incidensen för sarkom i mjukvävnad och non-Hodgkin-lymfom var förhöjd i Kärköla. En fall-kontrollgruppsundersökning bekräftade att non-Hodgkin-lymfom hade samband med att man ätit fisk från Valkjärvi och druckit av grundvattnet. På grund av att antalet var litet förblev sambandet osäkert i fråga om sarkom.

En enkätundersökning avslöjade att många symptom från mag-tarmkanalen hade ökat signifikant inom området. Dessa symptom konstaterades ha anknytning till klorfenolexponeringen.

Lärdomar av fallet

Det är tänkbart att miljön kan förorenas på många industriorter i vårt land. Hur omfattande de miljö- och hälsoeffekter som då uppstår blir beror på de rådande omständigheterna.

De lokala myndigheterna ansvarar för att effekterna utreds, också ekonomiskt. För en omfattande utredning av en miljöolycka krävs det tillräckliga personresurser, expertis och ekonomiska resurser för att arbetet skall gå snabbt och vara ändamålsenligt. Ofta är problemet också att personalen är bunden av rutinuppgifter, att den miljömedicinska sakkunskapen på basnivån är knapp och att de ekonomiska resurserna är mycket begränsade. Det vore viktigt att man med tanke på de olika riskobjekten utarbetade en beredskapsplan som beaktar de lokala förhållandena. Likaså borde samarbetet mellan olika kommunala myndigheter inom denna sektor utvecklas och utbildningen förbättras.

Extra viktigt vore det att allmänläkarnas utbildning i miljömedicin effektiverades, så att åtminstone de största områdescentralerna med tanke på de regionala behoven hade särskilda kunskaper inom sektorn. Miljömedicinsk sakkunskap kommer att behövas i framtiden, både när en trygg livsmiljö skall planeras och när inträffade miljöolyckor skall undersökas.

Det kunde också vara möjligt att utarbeta färdiga handlingsmodeller (jämför vårdprogram) för eventuella miljöolyckor eller föroreningssituationer. Dessa modeller kunde snabbt anpassas till den praktiska situationen; exempelvis färdiga provtagningsprogram (snabb och saklig provtagning och förvaring av proverna) kunde på ett väsentligt sätt göra det lättare att bedöma exponeringen och att planera de fortsatta undersökningarna. När fallen skall utredas krävs tvärvetenskaplig sakkunskap och således också gott samarbete mellan forskningsinstitutet.

Saklig information riktad till befolkningen och massmedierna i samband med fallen är av största vikt, likaså att informationsförmedlingen till de högre myndigheterna sker utan dröjsmål. (Pentti Lampi 1998)

Övriga särskilda hälsomässiga situationer relaterade till hushållsvattnet

Andra orsaker till särskilda situationer

- Behandlingsfel och tekniska fel på vattenverket
- Toxiner orsakade av blågrönalger
- Radon och övriga strålfarliga ämnen
- Hushållsvatten som förorenat livsmedel

Behandlingsfel och tekniska fel på vattenverket

Ett behandlingsfel eller en funktionsstörning på vattenverket kan medföra ändringar i hushållsvattnets kvalitet. För stora mängder kemikalier, t.ex. klor eller aluminium, kan hamna i vattnet. I Finland har det under åren 1980-95 rapporterats en särskild situation, där orsaken varit en överdos av en alkaliseringskemikalie (kalk). Man känner inte till att några allvarliga men för hälsan skulle ha varit förknippade med händelsen.

För stor dos aluminium i Cornwall i England

I juli 1988 matade man på vattenverket Lowermoor i England av misstag in 20 ton 8 % aluminiumsulfat i en vattenreservoar i stället för i en reservoar för aluminiumsulfat. Vattenreservoaren låg nedanför vattenverkets pH-monitorer, och därför gick vatten kontaminerat med aluminiumsulfat direkt ut i nätet och distribuerades till konsumenterna. Snart märkte en del av de 20 000 användarna att vattnet hade en obehaglig metallsmak. Distributionen av det kontaminerade vattnet avbröts.

Innan dess hade befolkningen i alla fall under cirka två dygn hunnit använda det starkt kontaminerade vattnet, som förutom höga aluminiumhalter konstaterades innehålla förhöjda halter av koppar, bly och zink. Hos några av användarna som man senare följde upp konstaterades förhöjda aluminiumhalter i benvävnaden ännu 7 månader efter episoden. Vid en ny undersökning 19 månader efter olyckan kunde ingen aluminiumavlagring till följd av den plötsliga exponeringen längre konstateras i skelettet. Tio personer som hade klagat över trötthet, sämre humör och bl.a. sämre minne, undersöktes 8-26 månader efter olyckan. I psykologiska undersökningar konstaterades kognitiva störningar, men det blev inte klart om förändringarna till sin karaktär var organiska eller om de hörde samman med psykisk stress orsakad av olyckan. Forskare har poängterat att det är nödvändigt att inleda sakliga undersökningsåtgärder genast när en olycka avslöjas. I detta fall gick det omkring ett halvt år innan bekymrade medborgare och deras husläkare fick myndigheterna att börja vidta åtgärder. Fallet är väl dokumenterat, och det har mycket att lära. (McMillan m.fl. 1993)

Toxiner orsakade av blågrönalger

I varmt ytvatten frodas under slutet av sommaren alger som till största delen består av blågrönalger. Omkring 50 % av massförekomsterna av blågrönalger är giftiga för människor och djur. En yttre exponering till exempel i samband med bad kan orsaka allergiska hudsymptom och snuva. Om man dricker av förorenat vatten kan det leda till magbesvär och allmänna symptom. En massförekomst av blågrönalger i råvattnet stör vattenverkets funktion, och det är i princip möjligt att alggifterna slinker igenom vattenbehandlingen och kommer in i vattenledningsnätet. I praktiken har inga sådana fall rapporterats.

Åtgärder vid misstanke om blågrönalger

Anvisningar till befolkningen om blomning av blågrönalger observeras i ett vattendrag

- Drick inte vatten som innehåller blågrönalger.
- Låt inte barn eller djur komma till stranden om där finns algmassa.
- Bada inte i vatten som innehåller mycket alger.
- Använd inte vatten som innehåller alger när du kastar bad.

Om det i vattenverkets råvatten förekommer små mängder blågrönalger avlägsnas algerna ur vattnet genom filtrering med aktivt kol före distributionen. Om det förekommer massiv algvegetation i råvattnet, skall användarna omedelbart underättas om faran och förbud att använda vattenledningsvattnet som hushållsvatten utfärdas tills vattenledningsvattnets kvalitet har säkerställts.

Provtagning och undersökning: identifiering av arten

När det finns en algmatta i vattnet kan man ta ett prov på den för att identifiera arten. Om algmassan är tjock räcker det att man öser upp 20-200 ml i en ren glas- eller plastflaska. Om möjligt tar man ett parallellprov som konserveras med etanol. Proverna förvaras svalt och lämnas så snabbt som möjligt till ett laboratorium. Identifiering av alger utförs bl.a. av kommunala laboratorier, vattenskyddsföreningar, regionala miljöcentraler och Finlands miljöcentral.

Alggiftstester

För gifttester lönar det sig att ta mycket av algmassan (0,5 - 1 liter). Det går att försöka koncentrera algmassan med hjälp av en häv. Samtidigt som man tar alg-

provet tar man också ett vattenprov med en volym på minst en liter. Vattenprovet behövs därför att giftet kan ha spridit sig till vattnet via söndriga algceller. Identifieringen av eventuella alggifter underlättas om man har ett prov både på vattnet och på algerna. Proverna förvaras och transporteras svalt och mörkt, och de måste komma fram till det laboratorium som skall utföra undersökningen inom ett dygn.

När det gäller att utföra gifttester kan man kontakta Kirsti Lahti på Finlands miljöcentral, tfn (09) 4030 0850. Adressen är Finlands miljöcentral, laboratoriet, Håkansäkersvägen 4-6, 00430 Helsingfors.

Andra epidemier med anknytning till vattnet

Vatten kan också förorenas av patogena bakterier. Till exempel under EHEC-epidemin år 1997 hade de som insjuknade i epidemin det gemensamt att de hade badat i en liten damm där badvattnet inte hade övervakats.

Exempel med anknytning till vatten finns på följande sidor:

45-47	epidemier orsakade av dricksvatten
49-52	hushållsvatten förorenat av kemikalier
81	campylobakter
102	legionellaepidemi
105	förorening av marken och grundvattnet
107	grundvattnet
110	kemikalieolycka
115	förorenat vatten som förmedlare av zoonoser
157-159	hushållsvattnet i en nedfallssituation
186	vattenverkssabotage

5. Födan

I Finland orsakar livsmedel årligen ett flertal matförgiftningsepidemier. Om kommunens eller samkommunens utredningsarbetsgrupp för matförgiftningar (social- och hälsovårdsministeriets anvisning nr 1/021/97, SHM:s föreskriftssamling 1997:1) har beredskap att handla vid matförgiftningsepidemier och i övriga livsmedelsbetingade särskilda situationer går det snabbare att få i gång ändamålsenliga åtgärder och undersökningar.

Livsmedel som förorenats av kemikalier kan också orsaka en epidemi. Det finns det många exempel på ute i världen, bland annat matolja förorenad av anilinderivat i Spanien 1981 och matolja förorenad av kemikalier i Japan 1968 (Yusho-syndromet). I Finland har via förmedling av födan inga epidemier som berott på kemikalieexponering och som varit av betydelse för hälsan inträffat. Avregleringen av livsmedelshandeln i samband med att Finland gick med i EU ökar för sin del risken för att problem av detta slag kan uppkomma.

Att födan kontamineras av radioaktiva ämnen kan bli ett betydande lokalt och regionalt problem som följd av nedfall efter en kärnkraftverksolycka eller på grund av kärnvapen. Dessa frågor tas upp i kapitel 11.

Anmälan och åtgärder som risksituationer orsakade av livsmedel ger anledning till har behandlats i den separata mappen om hälsofara (Hälsofara - livsmedel, vatten, miljö). Där presenteras också RASFF-systemet (Rapid Alarm System for Foodstuffs; det tidigare RAPEX-systemet) genom vilket varningar ges för förorenade livsmedelspartier som finns till salu inom EU-området.

Matförgiftningsepidemi

Anmälan och rapporteringen av matförgiftningsepidemier och epidemier relaterade till hushållsvattnet ändrade i början av år 1997 (social- och hälsovårdsministeriets anvisning nr 1/021/97, Uppföljning och anmälningar i samband med matförgiftningar). År 1998 gjorde de kommunala myndigheterna 124 anmälningar om misstänkta matförgiftnings- eller vattenburna epidemier till Folkhälsoinstitutets avdelning för infektionsepidemiologi. Anmälan om utredning sändes för närmare hundra epidemier till Livsmedelsverket. En närmare jämförelse av systemen för anmälan om misstanke och anmälan om utredning kommer att avslöja i hur många fall av misstänkt epidemi som föranlett anmälan om misstanke ingen epidemi har kunnat bekräftas.

En betydande del av de epidemier som hade anknytning till livsmedel och hushållsvatten hade år 1998 i motsats till tidigare orsakats av virus. Den viktigaste orsaken till detta är att systemet för utredning av epidemier har blivit effektivare

och att nya diagnostiska metoder tagits i bruk. Antalet matförgiftningar som berodde på kemiska toxiner var också stort. Dessa förgiftningar berodde oftast på bönor som inte hade blötlagts och upphettats tillräckligt.

År 1997 rapporterades totalt 68 stycken epidemier. Av dem berodde 67 på livsmedel. År 1997 uppgavs att en fjärdedel av epidemierna hade orsakats av *B. cereus*, *C. perfringens* och *S. aureus*, medan 14 epidemier hade orsakats av virus. Antalet epidemier där man inte fick fram den sannolika sjukdomsalstraren var 22 eller ungefär en tredjedel liksom tidigare år. I dessa epidemier var antalet insjuknade i alla fall litet, endast 270, vilket motsvarar cirka 13 % av antalet insjuknade år 1997.

Under tidigare år har största delen av epidemierna orsakats av relativt ofarliga s.k. intoxicationsbakterier, och epidemierna har varit mycket begränsade. För de insjuknade har man klart kunnat påvisa en gemensam smittkälla. Exempelvis under åren 1974-1996 rapporterades sammanlagt 518 stycken epidemier orsakade av bakterierna *B. cereus*, *C. perfringens* och *S. aureus*. Detta var nästan hälften av det totala antalet epidemier,

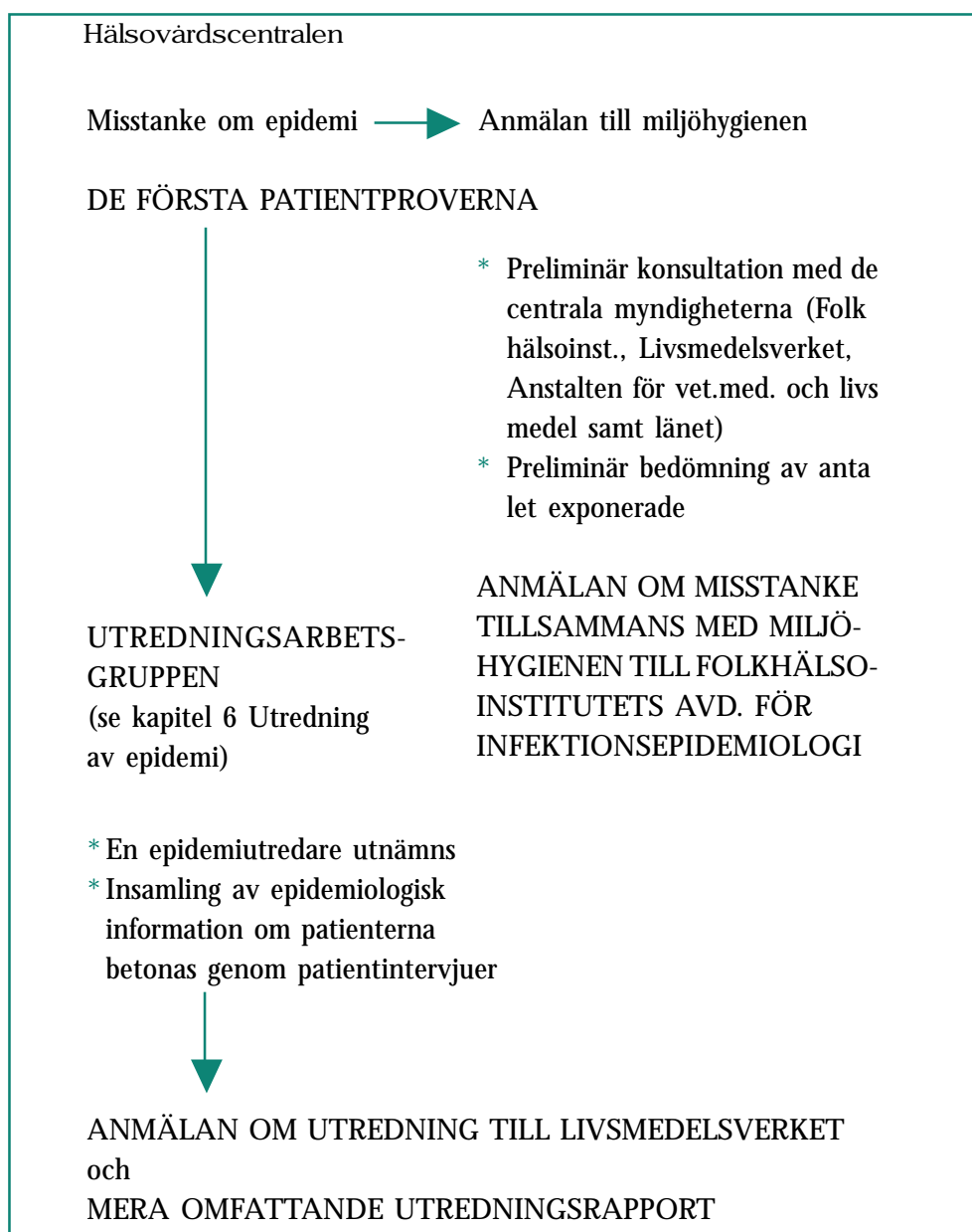
Både hos människor och djur är salmonellasituationen bra i Finland. När Finland år 1995 anslöts till Europeiska unionen förhandlades ett nationellt salmonellaövervakningsprogram fram för Finland. Programmet effektiviserade salmonellakontrollen ytterligare i fråga om de viktigaste animaliska livsmedlen. Övervakningsprogrammet gäller nöt, svin och fjäderfä samt kött och ägg från dem. Under 1990-talet har salmonella årligen orsakat mellan tre och åtta epidemier, totalt 44 epidemier under åren 1990-1997, det vill säga ungefär 15 % av alla epidemier.

Det är kommunens uppgift att se till att matförgiftnings- och vattenburna epidemier förebyggs, utreds och tas om hand. För detta ändamål har kommunen en utredningsarbetsgrupp (social- och hälsovårdsministeriets anvisning 1/021/97. SHM:s föreskriftssamling 1997:1).

Utredningsarbetsgruppen utnämns av hälsoskyddsmyndigheten och till arbetsgruppen hör åtminstone

- chefsläkaren vid hälsovårdscentralen eller den läkare som utnämns som ansvarig för smittsamma sjukdomar
- hälsovårdscentralens kontaktperson för smittsamma sjukdomar
- den tjänsteinnehavare som leder hälsotillsynen
- den veterinär som deltar i livsmedelsövervakningen
- den tjänsteinnehavare som utför praktisk livsmedelsövervakning (hälsoinspektör)
- vid omfattande epidemier eller epidemier av särskild natur (t.ex. vattenepidemier) bör arbetsgruppen vid behov kompletteras så att den till sitt förfogande har tillräcklig sakkunskap

För koordineringen av undersökningarna och för stödet ansvarar på nationell nivå Folkhälsoinstitutets avdelning för infektionsepidemiologi i samarbete med Anstalten för veterinärmedicin och livsmedel samt Livsmedelsverket. Den lokala utredningsarbetsgruppen sänder anmälan om misstänkt matförgiftning till Folkhälsoinstitutets avdelning för infektionsepidemiologi, som omedelbart sänder anmälan vidare till Anstalten för veterinärmedicin och livsmedel, till Livsmedelsverket samt till den anmälade kommunens sjukvårdsdistriktet, som i sin tur förmedlar den vidare till länsstyrelsen.



Miljöhygiener

Misstanke om epidemi → Anmälan till hälsovårdscentralen

DE FÖRSTA LIVSMEDELSPROVERNA
PÅ GRANSKNINGSOBJEKTET
eventuella brådskande åtgärder

- * Preliminär konsultation med de centrala myndigheterna (Folkhälsoinst., Livsmedelsverket, Anstalten för vet.med. och livsmedel) samt länet
- * Preliminär bedömning av antalet exponerade

ANMÄLAN OM MISSTANKE
TILLSAMMANS MED HÄLSO-
VÅRDSCENTRALEN TILL
FOLKHÄLSOINSTITUTETS
AVDELNING FÖR INFEKTIONS-
EPIDEMIOLOGI

UTREDNINGSARBETSGRUPPEN
(se kapitel 6 Utredning av epidemi)

- * En epidemiutredare utnämns
- * Insamling av epidemiologisk information som gäller livsmedel betonas

ANMÄLAN OM UTREDNING TILL LIVSMEDELSVERKET
och
MERA OMFATTANDE UTREDNINGSRAPPORT

Folkhälsoinstitutets avdelning för infektionsepidemiologi kan på begäran sända en undersökningsgrupp till den ort där epidemin är aktuell. Till undersökningsgruppen hör vanligen 1-2 läkare och 1-2 sjukskötare. Också Anstalten för veterinärmedicin och livsmedel och Livsmedelsverket ger konsultationshjälp. Länsstyrelsernas länshälsoinspektörer, -livsmedelsgranskare, -veterinärer och -läkare kan vara till hjälp i synnerhet när omfattande matförgiftningsepidemier och vattenburna epidemier skall utredas och koordineras. Inom sjukvårdsdistriktet spelar centralsjukhusets kliniska mikrobiologiska laboratorium ofta en central roll när epidemier utreds. Sjukvårdsdistriktets läkare som ansvarar för smittsamma sjukdomar och kontaktpersonen för smittsamma sjukdomar kan stöda utredningsarbetsgruppens verksamhet.

Första åtgärderna vid en matförgiftningsepidemi

När en matförgiftningsepidemi misstänks är de centrala målen att förhindra nya fall, att verifiera epidemin och att i den omfattning som situationen kräver utreda orsaken till den. Det finns en brokig mångfald av epidemimisstankar; vanligast är en situation där man när misstankar om en epidemi vaknar klart kan skapa en bild av exponeringsplatsen och exponeringssituationen samt av gränsdragningen för den exponerade gruppen. Å andra sidan kan det när misstankar om en epidemi uppstår vara svårt att i inledningsfasen bl.a. på basis av laboratoriefynd avgränsa de exponerade och exponeringsfaktorerna. Då kan det bl.a. vara fråga om en epidemi som orsakas av ett vida spritt livsmedel.

Målen för epidemiutredningen och de resurser som satsas på den beror bl.a. på antalet exponerade, exponeringssituationen och det misstänkta smittbärande livsmedlet, sjukdomsfallens allvar och den observerade eller sannolika smittbärande mikroben. Den epidemi som utredningen gäller kan utgöra en del av en mera omfattande företeelse. Därför är det viktigt att informationen snabbt förmedlas till regionala och nationella sakkunnig- och myndighetsinstanser så att en ändamålsenlig samordning och konsultationer kan ordnas. I det följande behandlas de inledande åtgärderna, i synnerhet informationsutbytet, vid misstankar om en epidemi. Vilka metoder som skall användas när epidemin utreds behandlas mera ingående i kapitel 6.

Misstankar om en epidemi vaknar på hälsovårdscentralen när

- det finns flera fall med en misstänkt gemensam faktor
- uppgifter om avvikande fynd eller misstankar kommer från det mikrobiologiska laboratoriet
- information om misstankar kommer från de instanser som har hand om uppföljningen av smittsamma sjukdomar (sjukvårdsdistriktet, Folkhälsoinstitutet)

När misstankar om en epidemi vaknar på hälsovårdscentralen är en av hälsovårdscentralens första uppgifter att meddela saken till kommunens hälsotillsynsmyndigheter. Redan i detta skede kan man per telefon rådgöra med Folkhälsoinstitutet, likaså med Livsmedelsverket och med Anstalten för veterinärmedicin och livsmedel samt med länsstyrelsen. En uppskattning av antalet exponerade görs. Efter förhandlingar sinsemellan kommer hälsovårdscentralen och hälsotillsynen överens om huruvida en anmälan om misstanke skall sändas till Folkhälsoinstitutets avdelning för infektionsepidemiologi. Samtidigt utreds om det faktiskt är fråga om en epidemi samt hur omfattande den eventuella epidemin är (se kapitel 6). Så snabbt som möjligt tar man reda på om det går att få prover på patienter som fortfarande har symptom och på det livsmedel som misstänks vara smittbärare (se separata anvisningar för hantering och undersökning av prover).

Misstankar om en epidemi vaknar inom miljöhygien

- klagomål med anknytning till bespisning
- klagomål som gäller ett visst livsmedel
- ett egenkontrollresultat (anmält av ett livsmedelsföretag) förknippat med men för hälsan
- uppgifter från en myndighet i en annan kommun/samkommun
- uppgifter från en central myndighet om att ett livsmedel eventuellt är farligt
- information från hälsovårdsmyndigheterna om en landsomfattande eller regional epidemi

När misstankar om en epidemi vaknar inom miljöhygien är en av de första uppgifterna att meddela saken till hälsovårdscentralen. I övrigt handlar man enligt det som angetts ovan.

När man misstänker en epidemi inleder man omedelbart de åtgärder som behövs för att **begränsa epidemin**. Om det finns en sannolik eller uppenbar smittoplats eller ett annat objekt som är av vikt för uppkomsten av epidemin (t.ex. en produktionsanläggning), skall en **hygienkontroll** genomföras där. Samtidigt skall **personalen på det aktuella objektet intervjuas** och **prover tas** på de misstänkta livsmedlen eller måltiderna. Det lönar sig att genast ta en stor mängd prover. I det fall att platsen för epidemin klarnar, blir man sannolikt tvungen att efter den första hygienkontrollen flera gånger besöka stället på försorg av miljöhygien.

Om det finns skäl att misstänka något visst livsmedel eller någon viss måltid reder man genom att intervjua personalen ut följande:

- hanteringen av livsmedlen
- tillredningen av måltiderna
- anskaffningen av livsmedlen
- anskaffningen av råvarorna
- sjukdomsfall bland personalen
- personalens utrikesresor
- salmonellaintyg

Merparten av epidemierna är fortfarande epidemier som härstammar från en enda källa och som i allmänhet begränsas av sig själva efter att det livsmedel som orsakat smittan tagit slut. Om det aktuella livsmedlet finns kvar dras det tillbaka från försäljning eller servering och vid behov beläggs det med tillfälligt överlätel-seförbud. Om det misstänkta livsmedlet kan ha kontaminerat andra livsmedel, redskap eller utrymmen, ges anvisningar för hur dessa skall behandlas.

Inledning av utredningsarbetet

Samtidigt med de bekämpningsåtgärder som inletts för att förhindra nya fall påbör-jas det egentliga utredningsarbetet. Medlemmarna i utredningsarbetsgruppen kan sammankallas eller föra telefonöverläggningar. Trots att den aktuella epidemin har upphört eller håller på att upphöra av sig själv eller tack vare bekämpningsåtgär-der, kan resultatet av utredningen ha en avsevärd betydelse när liknande epi-demier skall avvärjas i framtiden på samma plats eller någon annanstans. Därför bör en tillräcklig mängd resurser satsas på utredningen. Hur resurserna skall di-mensioneras för att vara ändamålsenliga måste bedömas i varje enskilt fall. För att utredningen skall bli ändamålsenligt dimensionerad och för att man skall få kon-sultationsstöd rekommenderas att man tar kontakt med de nationella organisatio-ner som stöder och koordinerar epidemiutredningar (Folkhälsoinstitutet, avdel-ningen för infektionsepidemiologi). De metoder som skall användas behandlas mera ingående i kapitel 6. Det är av yttersta vikt att utredningsarbetet till alla delar görs högklassigt så att välgrundade slutsatser kan dras utgående från det.

Utredningsarbetsgruppens uppgifter

att sörja för att de undersökningar görs som behövs för att epidemin skall bli utredd

- kliniska prover
- livsmedelsprover
- renhetsprover
- koordination av åtgärder som syftar till att få epidemin under kontroll

- anvisningar till befolkningen
- åtgärder riktade mot livsmedlet, t.ex. beslagtagning, överlåtelseförbud och bortdragning från marknaden

att svara för informationen mellan olika myndigheter som utför undersökningar

- kliniska laboratoriet
- livsmedelslaboratoriet
- centrallaboratorierna: Folkhälsoinstitutet, Anstalten för veterinärmedicin och livsmedel
- speciallaboratorier: universitetet

att vid behov vara i kontakt med sjukvårdsdistriktet och övriga myndigheter

- länsstyrelsen
- centrala myndigheter och inrättningar: Folkhälsoinstitutet, Anstalten för veterinärmedicin och livsmedel, Livsmedelsverket

att sörja för informationen till befolkningen och massmedierna

att svara för att anmälan om misstanke och anmälan om utredning görs.

Kontakt med de insjuknade

Målen för och innehållet i de enkätundersökningar som skall användas för att reda ut en epidemi behandlas mera ingående i kapitel 6. När man för att klarlägga epidemins karaktär i inledningsskedet per telefon samlar in information av dem som insjuknat är ett nära samarbete mellan hälsovårdsmyndigheterna och hälsotillsynsmyndigheterna alltid att rekommendera. Om det är svårt att dra gränser för de exponerade eller att reda ut epidemins karaktär, är det viktigt att en sjukskötare, en hälsovårdare eller en läkare med erfarenhet av epidemiutredningar genomför en utredning som genom djupintervjuer syftar till att skapa en s.k. smittbärrhypotes. När frågeformulär används är det viktigt att formuläret är anpassat till den aktuella epidemisituationen och att det följer rekommendationerna. Då avsikten är att reda ut det smittbärande livsmedlet med hjälp av en enkätundersökning, är det avgörande för slutresultatets tillförlitlighet att målgruppen för enkäten (= alla eventuellt exponerade) är klart avgränsad, att man försöker nå alla eventuellt exponerade oberoende av om de insjuknat eller inte och att man oberoende av hur formulären distribueras övervakar att de lämnas tillbaka så att man säkerställer en hög täckning.

Prover och undersökningar

När undersökningsarbetet inleds skall man omedelbart ta kontakt med de kliniska mikrobiologiska laboratorier och livsmedelslaboratorier till vilka man har för avsikt

att skicka proverna. Samtidigt kommer man överens om hur proverna skall märkas - de prover som hänför sig till epidemin måste kunna skiljas från övriga prover. Man skall också komma överens med laboratoriet om den mängd prover som skall undersökas och om undersökningsurvalet. Dessutom skall man avtala om hur proverna skall levereras och hur resultaten skall sändas. Då måste de sekretessregler som gäller för patientuppgifter beaktas. Strävan är att de prover som anknyter till epidemin skall undersökas på samma kliniska mikrobiologiska laboratorium om laboratoriet har ett tillräckligt undersökningsurval och tillräcklig undersökningskapacitet. Detsamma gäller undersökningen av livsmedelsprover på ett kompetent livsmedelsövervakningslaboratorium. Som garanti för kompetensen anses i allmänhet akkreditering eller godkännande av myndigheterna.

Livsmedelsprover

Gällande anvisningar om livsmedels- och patientprover finns i mappen om hälsofara.

Sakkunniginrättningarnas uppgifter

- Folkhälsoinstitutet, avdelningen för infektionsepidemiologi: Konsulterar och koordinerar vid behov utredningsarbetet och bekämpningen av epidemier.
- Folkhälsoinstitutet, avdelningsgruppen för miljöhygien: Stöder utredningen av vattenburna epidemier. Enheten har expertis på vattenverk och står vid behov i förbindelse med andra vattenverksexperter.
- Folkhälsoinstitutet: laboratoriet för tarmbakteriologi: Koordinerar vid utredning av epidemier laboratorieundersökningarna av humanproven.
- Anstalten för veterinärmedicin och livsmedel, livsmedelsmikrobiologiska avdelningen: Utför mikrobiologiska analyser av livsmedel, utfärdar regler och handleder laboratorierna i fråga om metoderna.
- Anstalten för veterinärmedicin och livsmedel, kemiska avdelningen: Utför kemiska analyser av livsmedel.
- Anstalten för veterinärmedicin och livsmedel, bakteriologiska avdelningen och de regionala laboratorierna: Utför kontroller och serotypbestämningar av salmonellastammar som isolerats hos djur och livsmedel.
- Livsmedelsverket: Ansvarar för att bestämma om försäljningsförbud för livsmedel eller deras oskadliggörande samt för att informera om den internationella försäljningen av livsmedel.
- HUCS-diagnostik, HD-laboratorierna, avdelningen för parasitologi: Parasitologiskt stödlaboratorium vid epidemiutredningar.
- HUCS-diagnostik, HD-laboratorierna, avdelningen för virologi: Virologiskt stödlaboratorium vid epidemiutredningar.

Tullaboratoriet och VVT har analyskapacitet som kan utnyttjas i särskilda situationer.

Information

Informationen om en matförgiftningsepidemi sköts samordnat av utredningsgruppen för matförgiftningsepidemin. Huvudregeln är att den som ansvarar för utredningen av epidemin också har hand om informationen. När epidemin begränsar sig till kommunens område informerar kommunen och de ansvariga personer som kommunen utsett. I mera omfattande epidemier kan ansvaret ligga hos sjukvårdsdistriktet, länets social- och hälsovårdsavdelning, Folkhälsoinstitutet, Livsmedelsverket, Anstalten för veterinärmedicin och livsmedel, social- och hälsovårdsministeriet eller jord- och skogsbruksministeriet. Man skall informera regelbundet och aktivt. Vid omfattande epidemier är informationen nödvändig också för att befolkningen skall kunna handla rätt. Informationen får inte försummas därför att man inte vet vad som orsakat epidemin. Till informationen hör anvisningar om hur den eventuella smittkällan skall undvikas, undersökas och förstöras samt anvisningar om personlig hygien för de insjuknade och de exponerade. Information kan också ges om hur patienterna skall vårdas (vätskebehandling, behovet av sjukhusvård). En del av informationen kan vara riktad endast till myndigheterna.

Förebyggande

I arbetet med att reda ut matförgiftningar försöker man få fram de faktorer eller fel som gjorts vid hanteringen av livsmedlen och som har orsakat matförgiftningen. All information man då samlat in kan man utnyttja både lokalt och nationellt genom att rikta myndigheternas livsmedelstillsyn mot riskobjekten och riskfunktionerna. En matförgiftning bör alltid också avspegla sig i det aktuella bespisningsställets egenkontroll.

Epidemi av magsjuka i Kuopio stad i november 1997

Vid 125-årsjubileet inom Kuopio stads skolväsende serverades fredagen den 14 november 1997 elever, personal och inbjudna gäster i skolorna en festlunch som orsakade en magsjukepidemi. Skolväsendet i Kuopio har inget centralkök, utan de flesta skolor har ett tillredningskök. Vissa av de mindre skolorna har ett fördelningskök.

Festlunchen var ett gemensamt evenemang av det festligare slaget för skolväsendet. I många skolor svarade utomstående för serveringen, exempelvis en hotell- och restaurangskola eller en yrkesläroanstalt. Stommen i festlunchen bestod av färdiglagad festfilé av gris inköpt genom central upphandling. Som efterrätt serverades en industriellt tillverkad bärparfait. Lunchen

inleddes med en festsål. Som huvudrätt serverades utom festfilé potatis, kokta djupfrysta grönsaker och grönsallad. I dessa förekom variationer mellan skolorna.

De exponerade var uppskattningsvis 13 000, och antalet insjuknade åtminstone 450. Det exakta antalet insjuknade kunde man inte få fram på grund av svårigheter som aktualiserades när frånvarouppgifterna skulle samlas in i skolorna, på grund av det stora antalet exponerade och å andra sidan på grund av de lindriga och kortvariga symptomen samt på grund av sekundära sjukdomsfall som kom fram under epidemin.

I största delen av skolorna serverades festlunchen på fredagen, men i vissa skolor också på lördagen, som var skoldag. I måltiden på lördagen deltog i vissa skolor också föräldrar och syskon till eleverna. De första uppgifterna om insjuknade fick hälsovårdscentralens jour i samband med patientbesök under veckoslutet. Misstankarna om en epidemi kom fram tack vare vaksamma jourhavande sjukskötare i samband med tre gymnasieflickors besök. De hade på lördagskvällen besökt en pizzeria och på dagen ätit i skolbespisningen med den påföljden att alla på söndagen mådde illa, tidvis hade feber och kräkningar. Jourcen tog på söndagskvällen kontakt med en läkare för smittsamma sjukdomar. Läkaren ringde i sin tur upp stadsveterinären. Först misstänkte man uttryckligen den pizza ungdomarna hade ätit på lördagskvällen, men redan på söndagen besöktes jourmottagningen av elever som gick i samma gymnasium och som hade liknande symptom. Detta och de uppgifter man fick på måndagen riktade epidemimisstankarna mot skolbespisningen och festlunchen.

Genast på måndagen inledde epidemiutredningsarbetsgruppen sitt utredningsarbete. Läkaren för smittsamma sjukdomar gjorde en anmälan om misstanke till Folkhälsoinstitutets avdelning för infektionsepidemiologi. Hälsoinspektörer gjorde granskningar i köken och tog prover på livsmedlen. Hälsovårdscentralen sände in patientprover för undersökning, och medlemmarna i arbetsgruppen samlade in information. På tisdag morgon sammanträdde utredningsarbetsgruppen första gången. Utredningsarbetsgruppen bestod av hälsovårdscentralens överläkare inom öppna vården, läkaren och sjukskötaren för smittsamma sjukdomar, stadsveterinären och hälsoinspektören. Gruppen hade nu fått förstärkning av en infektionsläkare från Kuopio universitetssjukhus. På tisdagen informerade Savon Sanomat och lokalradion om den epidemi som kommit fram i skolorna. Då började det till arbetsgruppen verkligen strömma in mängder av uppgifter, och epidemins omfattning kunde skönjas. På basis av de preliminära uppgifterna var arbetshypotesen, att det inte handlade om typisk matförgiftning orsakad av en bakterie eller av ett bakterietoxin eller att någon förbryllande faktor finns med.

Arbetsgruppen beslutade göra en epidemiologisk enkätundersökning i tre ganska små skolor, där det enligt de uppgifter man fått fanns ett stort antal insjuknade. Enligt denna undersökning var symptomen lindriga (illamående, uppkastning, feber ibland, diarré). Symptomen började i huvudsak under veckoslutet, inkubationstiden och symptomen varade i knappt två dygn. I den preliminära granskningen framkom inte att något enskilt livsmedel skulle ha varit orsaken till epidemin. Genom att kombinera uppgifterna från skolorna visade sig bärparfaiten vara en statistiskt signifikant vehikel. Frånvarotoppen i skolorna inföll måndagen den 17 november. Fredagen den 21 november kunde man redan konstatera att epidemin var över. På basis av de uppgifter man samlat in och på basis av de negativa bakteriologiska resultaten av patient- och livsmedelsproverna misstänktes en virusinfektion vara orsaken till epidemin. Denna misstanke stöddes också av den smitta som familjemedlemmar fått av de insjuknade. Likaså kunde man utesluta att maträtterna skulle ha hanterats felaktigt i köket, eftersom det fanns sjukdomsfall i flera skolor.

Patientprover insamlades genast under veckoslutet. På dem gjordes bakterieodlingar (salmonella, shigella, yersinia och campylobakter), och de var negativa. I början av veckan tog man därför ytterligare prover för virusundersökningar. Livsmedelsprover undersöktes i mycket omfattande

skala, för på skolorna fanns det kvar både av de färdiga rätterna och av råvarorna. På dem undersöktes den hygieniska kvaliteten och förekomsten av matförgiftningsbakterier (salmonella, Staphylococcus aureus, Clostridium perfringens, Bacillus cereus, campylobakter, yersinia).

Följande vecka kom de första uppgifterna om virusundersökningarna av patientproverna. Då visade sig misstanken om virus vara korrekt. Den smittbärande mikroben var kalikivirus. Samma vecka sändes prover på festlunchens djupfrysta grönsaker, bärparfait och hallon som hade använts som dekoration in till HUCS, avdelningen för virologi. Den som tillverkat bärparfaiten skickade också för undersökning in prover på de jordgubbar som använts som råvara för parfaiten.

Utgående från patientproverna och den epidemiologiska utredningen visade sig den skyldiga vara bärparfaiten med utländska djupfrysta hallon och jordgubbar som råvara. Inget virus kunde påvisas i de undersökta bären. Antingen var de bär som proverna representerade inte nedsmittade, eller så vilseleddes undersökningen av bärens naturliga inhibitoriska faktorer.

Utredningsarbetsgruppens arbete var effektivt, likaså kontakten med Folkhälsoinstitutets avdelning för infektionsepidemiologi och övrig expertis. Att en sakkunnig från Folkhälsoinstitutet besökte arbetsgruppens möte i december var till hjälp för efterspelet. Massmediernas oerhörda intresse för epidemin sysselsatte den läkare som var ansvarig för smittsamma sjukdomar och som utsetts att svara för informationen. När uppgifter om frånvaron i skolorna skulle samlas in stötte man först på svårigheter, som medförde mycket arbete. Ett uppenbart klavertramp i informationen inträffade då skolköksföreståndarna i början i stor utsträckning var beroende av den information som kom via massmedierna och då man först i början av december höll ett informationsmöte för skolköksföreståndarna.

Sammanfattningsvis kan man säga att utredningen av en så här pass omfattande epidemi kräver att man på heltid sätter sig in i frågan. Vid behov krävs till och med utomstående hjälp. Likaså kräver kontakterna och den praktiska organiseringen träning på lokalplanet. För att identifiera en epidemi fordras utbildning på olika nivåer inom sektorerna hälsovård och miljöhygien. Att prover snabbt blir tagna och analyserade gör att situationen snabbare klarnar och att massmedierna kan lugnas ner.

Salmonellaepidemi via groddar i Helsingforsregionen år 1994

I slutet av mars 1994 lämnade en lokal livsmedelsaffär groddar av blåusern för undersökning till ett miljölaboratorium i Helsingforsregionen. Man hade nämligen lagt märke till att de hade en besk smak. I provet på groddarna konstaterades salmonella, och som serotyp bekräftade Folkhälsoinstitutets laboratorium för tarmbakteriologi den 5 april *Salmonella Bovismorbificans*. Den aktuella serotypen påträffas hos människor i Finland normalt omkring 1 000 gånger per år. Smittan har man oftast fått utomlands. Den 5 april observerade laboratoriet i alla fall att *Salmonella Bovismorbificans* under mars månad i Helsingforsstrakten hade orsakat fem sjukdomsfall, som inte hade samband med någon utlandsresa. Utgående från detta började man misstänka att det kunde finnas ett orsakssamband mellan det fynd i groddar som livsmedelslaboratoriet hade gjort och sjukdomsfallen hos människorna. Detta antagande bekräftades inom några dagar när man frågade patienterna om de under sjukdomens inkubationstid hade ätit råa groddar av blåusern.

Eftersom blåuserngroddar som hörde till samma parti under mars hade sålts både på flera bespisningsställen och i livsmedelsaffärer, föreföll det sannolikt att antalet insjuknade skulle vara betydligt större än de konstaterade fem fallen. Eventuellt kunde det vara fråga om hundratal. Denna

misstanke visade sig vara riktig, för före juni anmäldes till myndigheterna i Finland sammanlagt 210 bekräftade infektioner av *Salmonella Bovismorbificans*.

De lokala myndigheternas åtgärder. Av de insjuknade bodde de flesta i huvudstadstrakten, och ungefär en fjärdedel bodde i Helsingfors. Detta visste man i alla fall inte ännu i det skede när man kom epidemin på spåren. När bekämpningsåtgärder planerades beredde man sig således på att det eventuellt skulle komma fram infektioner på ett vidsträckt område, dock så att huvuddelen av dem skulle finnas inom Nylands län. Därför kopplades också länsstyrelsen i Nylands län in på undersökningarna redan från början.

Åtgärderna för att epidemin skulle kunna begränsas koncentrerades till Helsingfors, där det företag som framställt groddarna fanns. Omedelbart när fyndet i groddarna blivit känt (alltså redan innan fallen hos människorna hade bekräftats) genomförde tjänstemän från Helsingfors stads miljöcentral en granskning i företaget och gav order om att de groddar som fanns där och väntade på att bli förpackade skulle förstöras. I samband med besöket belades den återstående delen av samma parti frön av blålusern, 180 kg, med användningsförbud. När samma salmonella också påträffades bland dessa frön gavs order om att hela fröpartiet skulle förstöras.

De färdiga groddarna hann man inte dra bort ur försäljningen eftersom de förstörs så snabbt. I samband med informationen till allmänheten uppmanades de som hade frön av blålusern hemma att göra sig av med dem.

De centrala myndigheternas åtgärder. Av det företag som groddat fröna fick man veta att samma fröparti, som härstammade från Australien, hade sålts främst till Sverige. I de förhandlingar som fördes med importören deltog från Finland representanter för flera olika myndigheter, men huvuddelen av ansvaret bars av Livsmedelsverket. Medan utredningen av epidemin pågick höll Livsmedelsverket också kontakt med de centrala myndigheterna för livsmedelsbranschen i Sverige. Folkhälsoinstitutet å sin sida utredde i samarbete med motsvarande forskningsinstitut i Sverige vilka samband den svenska epidemiologiska situationen hade med Finland. Utgående från en telefonkontakt som togs i början av april kunde man anta, att den epidemi av *Salmonella Bovismorbificans* som brutit ut i Göteborgstrakten i mars härstammade från samma fröparti som epidemin i Nyland. Snart fann man salmonella i groddar av blålusern också i Göteborgsregionen. I fråga om Göteborgsepidemin, som upphörde i mars, fick man kännedom om 103 fall. Epidemin blossade upp på nytt i Sverige i maj. Fram till utgången av året hade totalt 283 fall uppdagats i Sverige.

De uppgifter fröimportörerna först hade gett om var fröna sålts i Sverige och i Finland visade sig vara delvis felaktiga. I detaljhandelsbutiker i Helsingfors påträffades nämligen frön som borde ha varit till salu endast i Sverige.

Lärdomarna av epidemin. Groddarnas andel i spridningen av salmonella är känd från början av 1980-talet. Därefter har det från Finland rapporterats åtta omfattande epidemier där groddar var orsaken. Således hade man t.ex. inom Helsingfors stads miljöcentral kunnat bereda sig på en sådan epidemi, vilket också torde förklara att informationsförmedlingen och arbetsfördelningen mellan olika myndigheter fungerade synnerligen snabbt och effektivt. Svårigheter förekom mest i förbindelserna mellan fröimportören och myndigheterna. Granskningen på lokal nivå i groddföretaget gick raskt undan, eftersom samma groddföretag under en epidemi 1992 också hade producerat förorenade groddar. Även informationen till allmänheten följde de linjer man hade dragit upp under den tidigare epidemin. Laboratoriernas uppgift i synnerhet i första skedet av epidemin var att säkerställa att typbestämningarna av salmonellan i frö-, grodd- och humanprover blev färdiga utan dröjsmål. Också Folkhälsoinstitutets register över rapporterade salmonellainfektioner och smittans ursprungsland visade sig vara nödvändigt för att man skulle kunna bedöma när epidemin brutit ut och vilken omfattning den hade. (Jahkola M., Siitonen A, 1999)

Situationer som beror på kemikalier

De särskilda situationer som orsakats av kemikalier i födan kan grovt indelas i situationer orsakade akuta eller långvariga risker. Vid en akut epidemi får en del av de exponerade personerna sjukdomssymptom antingen omedelbart eller med en viss fördröjning efter att de intagit den kontaminerade födan. Svårare att konstatera är långvariga risker orsakade av större exponering än normalt för kemikalier som ökar risken för cancer eller kroniska sjukdomar.

Under de senaste decennierna har det i Finland inte inträffat några epidemier som orsakats av exponering för kemikalier i livsmedel. På annat håll har sådana inträffat, och i princip är det möjligt att så sker också i Finland. Livsmedel kan förorenas av kemikalier under primärproduktionsfasen, vid hanteringen inom livsmedelsindustrin eller i samband med transport och lagring. Orsaken till föroreningen kan vara felaktig hantering eller sabotage.

Det har kommit rapporter om fall då förorenade produkter medvetet har sålts som livsmedel. Förorening av livsmedel kan ske utanför Finland, och livsmedlen kan nå konsumenterna utan att försäljaren eller de finländska tillsynsmyndigheterna har kännedom om den eventuella hälsofaran.

Akuta epidemier på olika håll i världen, i synnerhet i utvecklingsländerna, har orsakats av matolja förorenad av triortokresylfosfat och PCB-föreningar; av frukt, bär, grönsaker och bröd förorenade av bekämpningsmedel, av saft i automater förorenad av kadmium eller koppar osv. Också metanol och dietylenglykol i alkoholdrycker har medfört förgiftningsepidemier.

I praktiken finns det i de finländska förhållandena en mera sannolik risk för att befolkningen eller en del av den exponeras för skadliga ämnen som finns i livsmedel i sådan grad att det medför men för hälsan i ett längre perspektiv. Då framkommer sjukdomsfallen först efter lång tid, eventuellt efter tiotals år. En sådan särskild situation kan upptäckas endast genom kemisk övervakning av livsmedlen.

Agerande vid misstänkt kemisk exponering

Akut epidemi. När det gäller att förebygga och undersöka en akut epidemi består svårigheten i att man inte så lätt misstänker en orsak som har att göra med livsmedel, eftersom sannolikheten är liten. Det är i alla fall motiverat att noggrant undersöka alla misstänkta fall, oberoende av om misstanken kommer från en enskild medborgare, från en behandlande läkare eller från en myndighet.

När man misstänker att orsaken till en sjukdom eller en epidemi är en kemisk orsaker i födan är det motiverat att ta kontakt med sakkunniginrättningar som Livsmedelsverket, Anstalten för veterinärmedicin och livsmedel och Folkhälsoin-

stitutets avdelningsgrupp för miljöhygien. Det misstänkta livsmedlet dras bort från marknaden och befolkningen informeras om hälsofaran. I det inledande skedet utreds de misstänkta livsmedlen, deras ursprung, produktionsmetoderna, transporten, lagringen och försäljningen samt den kemiska sammansättningen. Biologiska prover (blod- och urinprover) tas på de personer som förtärt livsmedlen.

Hur man skall agera vid en epidemi som misstänks bero på kemikalier

1. Samla in exakta uppgifter om det misstänkta livsmedlet
 - ursprung, produktion, transport, lagring och försäljning
 - kemisk sammansättning och prover
2. Ta upp information om de första patientfallen
 - exponering, symptom, sjukdomsbild
 - prover på de insjuknade
3. Inled en epidemiologisk utredning
 - bekräftande av epidemin
 - bestämning av fallen, förteckning över fallen, undersökning av exponeringen

För att reda ut en eventuell epidemi samlar man in uppgifter om de insjuknade personerna. Extra noggrant reder man ut de s.k. indexfallen: de personer som först misstänks ha insjuknat. Om dem sammanställer man all nödvändig information från exponering till sjukdomssymptom och hur de utvecklats. Utredningen av epidemin kan kräva att man först i grova drag mäter förekomsten av sjukdomen hos befolkningen i relation till någon jämförbar referensbefolkning (se kapitel 6).

Provtagning och insändning av prover

Prover på livsmedlen tas i princip på samma sätt som när frågan gäller en matförgiftningsepidemi (se ovan). Det är viktigt att man tar till vara mycket av det misstänkta livsmedelspartiet. Innan proverna sänds i väg skall man ta kontakt med det undersökande laboratoriet. Kemiska analyser görs på den kemiska avdelningen inom Anstalten för veterinärmedicin och livsmedel men också på många andra laboratorier (se. sakkunniginrättningar för särskilda situationer).

Information

Om frågan gäller ett vida spritt livsmedel, sköts informationen om situationen centralt. Då är det viktigt att meddelandena förbereds väl, att de är entydiga och att man tillräckligt ofta har kontakt med massmedierna. (Se kapitel 3).

Livsmedelsmyndighetens åtgärder

Ett livsmedel avlägsnas genast från marknaden om det finns orsak att misstänka att det orsakar allvarliga men för hälsan. Det finns ingen orsak att vänta på att skadliga ämnen skall konstateras i livsmedlet, utan man skall genast vidta åtgärder. Exempelvis i fråga om toxic oil-syndromet vet man fortfarande inte exakt vilket ämne i oljan som orsakade epidemin. Detta exempel visar att den kemikalie som är orsaken kan förbli okänd också efter grundliga utredningar.

Redan sålda livsmedelspartier måste fås bort från konsumenterna och tas om hand och lagras för undersökning. Återlämnade livsmedel klassificeras efter om de med säkerhet tillhör det skadliga partiet eller inte. Med tanke på senare undersökningar är detta av yttersta vikt för att den skadliga faktorn skall kunna identifieras. I samband med toxic oil-epidemin lämnade människorna tillbaka billig rap-solja i stora mängder bara för att de i stället fick dyr olivolja. Detta ledde till svårigheter med att identifiera de skadliga ämnena.

Långtidsrisker

Om exponering för kemikalier inte orsakar akuta symptom men är förknippad med långtidsrisker, som risk för cancer eller annan kronisk sjukdom, är det problematiskt att reda ut situationen. Att födan är förorenad kan komma fram via livsmedelsövervakning, eller så kan en epidemi bryta ut en rätt lång tid efter det exponeringen började. På annat håll än i Finland har sådana situationer uppkommit på grund av exponering för kvicksilver, bly, PCB och PBB i födan.

När orsaken till en särskild situation är exponering för kemikalier som medför men på lång sikt, sköts situationen till en början på samma sätt som vid en akut epidemi. Uppföljningen av de exponerade ordnas i alla fall på annat sätt på grund av att symptom saknas i ett akut skede. Då är det speciellt viktigt att biologiska prover tas på alla exponerade samt på de personer som misstänks ha exponerats för kemikalien. Om prover inte tas genast, kan det vara omöjligt att i efterskott på ett tillförlitligt sätt reda ut exponeringen (se dricksvatten förorenat av kemikalier).

Toxic oil-syndromet

I maj 1981 utbröt i Madrid med omgivningar en epidemi som snart ledde till att 11 000 personer togs in för sjukhusvård. Under toppen av epidemin hamnade 600 personer per dag till sjukhus, en stor del på grund av symptom som påminde om lunginflammation. Patienterna hade också hud- och tarmsymptom, samt eosinofili och lymfkörtelförändringar. Nästan en fjärdedel fick senare nerv-muskelsymptom och vissa fick svåra förlamningssymptom. Totalt registrerades 20 000 sjukdomsfall, varav 330 ledde till döden.

Först misstänktes en infektionssjukdom vara orsaken till epidemin, och det räckte en månad innan man konstaterade att epidemin hade samband med denaturerad matolja. Epidemiologiska metoder ledde till att den orsakande faktorn identifierades. Först kunde man beskriva faktorer som var gemensamma för sjukdomsfallen, t.ex. bostadsområdet (fallen var koncentrerade till förorterna och förekom nästan inte i centrum där medelklassen bor); socialklassen (fallen förekom mest i de lägsta socialklasserna); samhället (flera fall i samma familjer, men ingen smitta från person till person på sjukhus, i skolor eller på arbetsplatser); åldern (inga fall hos barn under 6 månader). Efter de beskrivande undersökningarna kunde man i fall-kontrollgruppsundersökningar konstatera ett samband med användning av den misstänkta matoljan.

Toxic oil -epidemin kunde sprida sig under en månad efter som man först inte kunde misstänka matoljan, utan å ena sidan misstänkte infektionsetiologi och å andra sidan andra miljöfaktorer. Vid många födoämnesrelaterade kemiska epidemier har vehikeln varit matolja, mjöl, kött- eller mjölkprodukter, fisk, alkoholprodukter eller vatten. Dessa borde också alltid undersökas när orenheter i födan misstänks vara orsak till en epidemi. Det är viktigt att dessa livsmedel med tanke på mera noggranna undersökningar tas till vara hos de insjuknade personerna genast i början av epidemin, för senare är det svårt att få prover på de livsmedel som frågan gäller.

6. Undersökning av epidemier utgående från sjukdomen

Detta kapitel tar upp de särskilda situationer som kommer fram i form av sjukdomsfall bland människorna. I början av en epidemi har man inte alltid kännedom om vad som orsakat epidemin eller om vilka smittbärare (mat, dryck, luft osv.) som förmedlat exponeringen. I kapitlet presenteras en metod som går ut på att en epidemi reds ut stegvis. Metoden kan kallas undersökning utgående från sjukdomen; den beskriver metoder med hjälp av vilka man kan få bekräftat att epidemin är verklig och att förekomsten av sjukdomen inte endast utgörs av normal variation (t.ex. variation med årstiderna); den presenterar handlingsmetoder genom vilka orsaken till epidemin kan redas ut och spridningen av epidemin förhindras.

En epidemi kan vara lätt att reda ut om symptomen är typiska och orsaken till epidemin uppenbar. Merparten av de vattenburna epidemier och matförgiftningar som har behandlats i kapitlen 4 och 5 framkommer när människor insjuknat i magsjukdomar. Den vehikel som orsakat sjukdomen kan i allmänhet redas ut med förhållandevis enkla epidemiologiska metoder. Det finns i alla fall situationer då det kan vara till och med mycket svårt och arbetsamt att reda ut en epidemi. Så är det i synnerhet då det är fråga om en mycket vanlig och vida spridd exponeringsfaktor (t.ex. ett allmänt livsmedel som sprids kommersiellt) som är lågradigt kontaminerad och som orsakar sjukdomsfall inom flera olika områden. Å andra sidan kan det också vara svårt och arbetsamt att klarlägga en epidemi som orsakas av en ovanlig exponeringsfaktor (t.ex. en epidemi orsakad av kemisk exponering).

Misstanken om en epidemi kommer i allmänhet från hälsovården, men också den stora allmänheten och olika påverkningsgrupper har i ökande omfattning börjat föra fram misstankar om att exempelvis miljöfaktorer lokalt orsakar sjukdomsfall. Det kan vara fråga om iakttagelser av att en vanlig sjukdom som astma eller allergi har ökat; att det har kommit fram en sjukdom som är av helt ny typ och som inte passar in i någon tidigare sjukdomsbild; eller att det i incidensen för någon sjukdom sker ändringar i åldersstrukturen.

Vid misstankar om en miljörelaterad epidemi skall man ta kontakt med den enheten för miljöepidemiologi vid Folkhälsoinstitutets avdelning för miljömedicin (tfn 017 201 211). Om det finns skäl att misstänka någon infektionssjukdom skall man kontakta Folkhälsoinstitutets avdelning för infektionsepidemiologi (tfn 09 4744 8557).

Epidemiologisk undersökning

De flesta systematiska epidemiutredningar omfattar följande skeden:

Epidemiutredningens olika skeden

- I Bekräftande av epidemin
- II Bekräftande av diagnosen
- III Sökning och räkning av fallen
 - falldefinition
 - radlistning
- IV Beskrivande skede
 - person, tid, plats
- V Uppgörande av en hypotes
 - beskrivande epidemiologi
 - djupintervjuer
- VI Analytiskt skede (kohort eller fall-jämförelsegrupp)
 - testning av hypoteserna
 - eventuella ytterligare undersökningar
- VII Kontrollåtgärder
 - effektiverad uppföljning av sjukdomsfallen
- VIII Rapportering av resultaten

Dessa olika skeden överlappar varandra och utförs i olika ordning beroende på situationen. Många av skedena sker i praktiken delvis samtidigt (till exempel bekräftande av diagnosen och bekräftande av epidemin). I vissa situationer kan något av skedena lämnas ogjort. Om man exempelvis systematiskt och täckande har samlat in beskrivande uppgifter är det ofta redan med hjälp av dem möjligt att klarlägga den sannolika orsaken till epidemin. Då behövs inte nödvändigtvis någon analytisk undersökning. Samtidigt som undersökningarna om vad som orsakat epidemin avancerar vidtar man i takt med att man får information om sjukdomsalstraren de åtgärder som behövs för att förhindra ny exponering. Kontrollåtgärder inleds naturligtvis så snabbt som möjligt. Många av skedena är dynamiska och exempelvis falldefinitionerna, radlistningarna, den beskrivande epidemiologin och hypoteserna ändras ofta när man i och med att utredningen går framåt får ny information.

I Bekräftande av epidemin

En allmänt använd definition på en epidemi är att det förekommer fler fall än väntat på ett definierat området och inom en definierad period. För att man skall

kunna skilja en onormal förekomst av en sjukdom från befolkningens normala sjukfrekvens behövs uppgifter om sjukfrekvensen för den befolkning som frågan gäller. Om det inte är självklart att fallen ökat, behöver man för att få bekräftat att det är fråga om en epidemi uppgifter om basnivån för incidensen av fall. När basnivån definieras måste man beakta den befolkningsgrupp där sjukdomsfallen uppträder, åldersfördelningen, det geografiska området och årstiden. Det observerade antalet fall jämförs med basnivån och sedan bedömer man om det är fråga om en verklig ökning av incidensen eller om det eventuellt ökade antalet fall kan förklaras med slumpmässig variation inom den normala incidensen.

Orsaken till att antalet fall ökat kan i stället för en epidemi vara att man på ett nytt eller på ett effektivare sätt följer upp fallen: exempelvis att man tagit i bruk ny och mera känslig diagnostik eller att ny sällning inletts. Att medvetenheten om en sjukdom ökat via förmedling av massmedierna kan inverka på hur allmänheten söker sig till vård och också på hur läkarna ställer diagnos. Exempelvis att mängden sjukdomsfall relaterade till inomhusluften eller att antalet virusbetingade diarréfall ökat på senare år kan delvis bero på ökad diagnostik och på ökad medvetenhet. Ändringar i befolkningens storlek (t.ex. semester- eller studieorter) påverkar antalet fall, och därför är det viktigt att man när en epidemi skall bekräftas räknar ut andelarna av befolkningen (rate) och inte enbart det absoluta antalet fall.

II Bekräftande av diagnosen

Det är möjligt att ändringar i incidenstalen för en sjukdom hör samman med att diagnostiken eller vården har ändrats. Att antalet fall har ökat kan ibland bero på en anhopning av felaktiga diagnoser. När fallen undersöks skall man kontrollera att de diagnostiska kriterierna uppfylls och att diagnosen inte bygger på exempelvis ett fel eller på en kontamination på laboratoriet. Patienterna intervjuas och patienthandlingarna, exempelvis sjukjournalerna, granskas. Vid behov tar man fler prover och konsulterar ett sakkunniglaboratorium (Folkhälsoinstitutet).

III Sökning och räkning av fallen

Man söker aktivt efter fallen. Alla exponerade undersöks i fråga om såväl exponering som symptom och fynd. Om det finns så många exponerade att alla inte kan undersökas kan ett urval av de exponerade granskas. Uppmärksamhet skall fästas vid det tidsmässiga förhållandet mellan exponering och symptom. I inledningsskedet tar man till vara en tillräcklig mängd miljöprover (mat, dryck, vatten) samt biologiska prover (avföring, urin, blod) med hjälp av vilka exponeringen kan bekräftas. Hur miljöproverna tas bör avgöras utgående från den insamlade epidemiologiska informationen.

Med indexfall avses de första rapporterade sjukdomsfallen eller kluster av dem. Det är möjligt att det fall som rapporterades tidigast inte är det första sjukdomsfalllet utan att de första fallen inte har blivit konstaterade. Då är det ändå ofta möjligt att finna indexfallen genom en retroaktiv undersökning. Indexfallen undersöks ingående, och av dem tas alla biologiska prover som behövs.

En preliminär **falldefinition** utarbetas. Den kan kompletteras och omarbetas senare. I det inledande skedet är det bra att låta falldefinitionen vara vid, så att man får uppgifter insamlade om alla fall som eventuellt har anknytning till epidemin. Falldefinitionen kan preciseras senare. En falldefinition är ett vidare begrepp än en klinisk diagnos.

En falldefinition innehåller

- de insjuknade med noggrant definierade symptom
- den fastslagna tidsperioden
- den fastslagna platsen

I vissa fall kan också de som har obetydliga symptom eller som saknar symptom klassificeras som fall. Sådana är exempelvis symptomfria smittbärare (t.ex. barn med hepatit A) eller personer som exponerats för kemikalier, om det är fråga om en kronisk skada med en latent fas. I falldefinitionen kan man skilja åt olika grupper allt efter om det är fråga om ett fall som säkert, sannolikt eller möjligen hör samman med epidemin.

Exempel på falldefinitioner

PROBLEM: LEGIONELLAEPIDEMI PÅ ETT SEMESTERMÅL

Sannolikt fall: feber och hosta hos en person som övernattnat på hotell X under de två veckor som föregått insjuknandet

Säkert fall: förutom det som nämnts ovan

i parserum en fyrdubbel förhöjning av antikropparna mot legionella med IFA-metoden eller

bakterien *Legionella pneumophila* påvisad i lungvävnad med direkt FA.

PROBLEM: BLODIG DIARRÉ OCH HEMOLYTISKTUREMISKT SYNDROM (HUS) HOS SKOLELEVER

Säkert fall:

E. coli O157:H7 isolerad i avföringsodling eller HUS och magsymptom hos barn i skolåldern inom kommun X under den fastslagna tidsperioden

Sannolikt fall:

blodig diarré + samma begränsningar för tid och rum

Möjligt fall:

magsymptom och diarré hos barn i skolåldern under samma tidsperiod

Man söker systematiskt efter fall i flera olika källor: besök på hälsovårdscentralen och polikliniken, telefonkontakter, sjukhuspatienter, laboratorier. Bland den befolkning som är föremål för undersökningen försöker man hitta alla misstänkta fall. Hur grundlig och hur omfattande sällningen av befolkningen är beror på hur allvarlig sjukdomen är, hur omfattande epidemin är, om sjukdomen kan behandlas och hur viktigt för behandlingen det är att alla fall påträffas. Om det inte med tanke på vården eller av annan någon orsak finns något behov av omfattande undersökningar kan man när en vida spridd epidemi skall undersökas nöja sig med ett urval.

Det är till fördel att en förteckning görs upp genom **radlistning** av fallen. I radlistan kan de väsentliga uppgifterna om epidemin lätt jämföras. I en radlista skrivs varje fall på en egen rad och uppgifterna antecknas i kolumner (exempel: namn, adress, personbeteckning, kön, symptom, begynnelse, laboratorieprover, tilläggsuppgifter). I slutet av kapitlet finns ett exempel på en radlista. Dessutom börjar man aktivt följa upp situationen för att nya sjukdomsfall som eventuellt dyker upp skall bli upptäckta.

IV Beskrivande skede

Syftet med det beskrivande skedet är att man skall samla information som gör det möjligt att skapa antaganden om orsaken till epidemin och om epidemins karaktär. Alltid behövs uppgifter om **vem** (person) som exponerats eller insjuknat, **var** (plats) och **när** (tid) detta skett.

1) Person

De grundläggande personuppgifterna är ålder, kön, yrke och symptom. Faktorer som förenar fallen är exempelvis gemensamma exponeringsfaktorer, socialgrupp, aktiviteter och familjeförhållanden.

De insjuknades andel av varje grupp räknas fram. Då behövs uppgifter om gruppens storlek (nämnaren) och om de insjuknade (täljaren). Andelen insjuknade och andelen icke-insjuknade i gruppen räknas fram och jämförs.

Exempel: I en festsupé deltog 150 personer. Av den lammgryta som serverades åt 100 personer, och av dem insjuknade 40 i magsjuka (utfallet 40 %). Av de 50 personer som inte åt av lammgrytan under supén blev 10 sjuka (20 %). Genom att dividera utfallet (40 %) hos de exponerade (de som ätit av lammgrytan) med utfallet (20 %) hos de icke-exponerade (de som inte ätit av lammgrytan) kommer man fram till riskförhållandet 2. De som hade ätit av lammgrytan löpte alltså dubbel risk att insjukna i magsjuka i jämförelse med de personer som inte hade ätit av grytan.

2) Tid

Epidemins tidsförhållanden och utveckling beskriver man bäst genom att rita upp en figur som beskriver epidemin och som består av ett histogram över fallen enligt den tidpunkt då symptomen börjat. Utgående från figurens form kan man dra slutsatser om på vilket sätt epidemin sannolikt spridit sig (en källa, smitta från person till person osv.). Om man fått fram vilken mikroob som orsakat epidemin, kan man på basis av inkubationstiden beräkna den sannolika exponeringstidpunkten. Om alstraren inte är känd är det å andra sidan med hjälp av figuren över epidemin möjligt att sluta sig till om det sannolikt är fråga om en gemensam smittkälla (t.ex. en måltid eller dricksvattnet). Utgående från inkubationstiden kan man komma fram till den eventuella mikroob som eventuellt är orsaken till epidemin.

3) Plats

Definitionen av platsen för epidemin kan exempelvis vara följande: kommunen, byn, staden, stadsdelen, skolan eller vattenverkets vattendistributionsområde. Man söker regelbundenheter och faktorer som förenar fallen, exempelvis bostadsort och arbetsplats, platser där fritidsintressen utövas, läge i fråga om avlopps- och vattensystem, platser för livsmedelsuppköp osv. Det är ofta till fördel om fallen märks in på en lämplig karta.

V Uppgörande av en hypotes

När beskrivande information om fallen och de exponerande faktorerna har samlats in kan man utgående från dem sannolikt hitta ledtrådar för vad som sannolikt gett upphov till epidemin, hur den smittar, och genom vad den exponering som lett till sjukdomen har skett. Med stöd av de tillgängliga ledtrådarna utformas en eller flera hypoteser om sjukdomsalstraren och om etiologin genom analyser av uppgifterna om tid, plats och person. Ofta kan avvikande fall (s.k. outliers), leda in på rätt spår i fråga om alstraren på grund av att exponeringen skett under exceptionella förhållanden.

De allmännaste orsakerna till epidemier är infektioner som beror på födan eller vattnet. Om sjukdomsbilden är atypisk för dessa eller för övriga infektioner, är det skäl att hålla risken för kemisk exponering i minnet. De epidemier som

orsakats av kemisk exponering har ofta diagnostiserats sent, eftersom man i inledningsfasen har koncentrerat sig på undersökningar i enlighet med en hypotes om en infektion.

Med hjälp av **djupintervjuer** söker man efter faktorer som förenar fallen och som kan användas som hjälp när hypotesen skall utformas. En erfaren intervjuare intervjuar normalt 5-10 patienter och använder sig av ett intervjuformulär som passar för epidemins karaktär eller som bearbetats med tanke på den. Formuläret skall i huvudsak innehålla öppna frågor, till exempel vilka livsmedel man förtärt, på vilka matställen man ätit eller om man deltagit i massevenemang. Det är bra om djupintervjuerna kan göras i ett så tidigt skede som möjligt.

VI Analytiskt skede

Vid den analytiska undersökningen testas de uppgjorda hypoteserna med hjälp av en jämförelsegrupp. De vanligaste fältepidemiologiska analytiska forskningskonstellationerna är kohortundersökning och undersökning av fall-jämförelsegrupp. En kohortundersökning är användbar då man har kännedom om hela den exponerade populationen och när den kan definieras så att man antingen kan samla in uppgifterna exakt om alla eller göra ett slumpmässigt urval i populationen. En undersökning av fall-jämförelsegrupp är i alla fall ofta den enda möjliga konstellationen när den exponerade populationen inte är känd eller när den är för stor för att kunna katalogföras. Vid analytisk undersökning bestäms hur starkt beroendet är mellan exponeringsfaktor och sjukdom. Detta mäts vid kohortundersökning med hjälp av riskförhållandet. Riskförhållandet återspeglar den extra risk de exponerade har i jämförelse med de icke-exponerade. Riskförhållandet räknar man ut genom att dividera utfallet bland de exponerade med utfallet bland de icke-exponerade. Vid undersökning fall-jämförelsegrupp mäts hur starkt beroendet mellan exponeringsfaktor och sjukdom är med hjälp av odds ratio. I största delen av epidemiutredningarna är en analytisk undersökning inte nödvändig. I fältepidemiologi som hör samman med särskilda miljöhygieniska situationer räcker det ofta med en väl utförd beskrivande undersökning. Om man överväger att genomföra en analytisk undersökning rekommenderas konsultation med avdelningen för infektionsepidemiologi eller med avdelningen för miljömedicin på Folkhälsoinstitutet.

VII Kontrollåtgärder

En viktig del i utredningen av epidemin är att man genast när man vet hur exponeringen har skett vidtar åtgärder för att förhindra vidare exponering. Det är viktigt att ny exponering förhindras med hjälp av meddelanden, anvisningar och begränsningar. Om det finns orsak att misstänka en vattenburen epidemi ges an-

visningar om att dricksvattnet skall kokas. Om detta inte är tillräckligt eller om dricksvattnet har förorenats av kemikalier ges användningsförbud. Om så behövs dras det kontaminerade livsmedlet bort från marknaden. Informationen sköts så att alla som berörs av frågan får information. När frågan gäller smittsamma sjukdomar skall smittkällan elimineras, de som fått smittan eventuellt sammanföras och riskgrupperna vid behov skyddas genom vaccinationer eller förebyggande mediciner. Det är också väsentligt att det görs en bedömning av vilken effekt kontrollåtgärderna har.

VIII Rapportering av resultaten

Det är viktigt att resultaten av epidemiutredningarna rapporteras så att man kan ta lärdom av epidemin och så att också andra kan ta lärdom av den. Figurer, histogram, tabeller och kartor gör rapporten mera åskådlig.

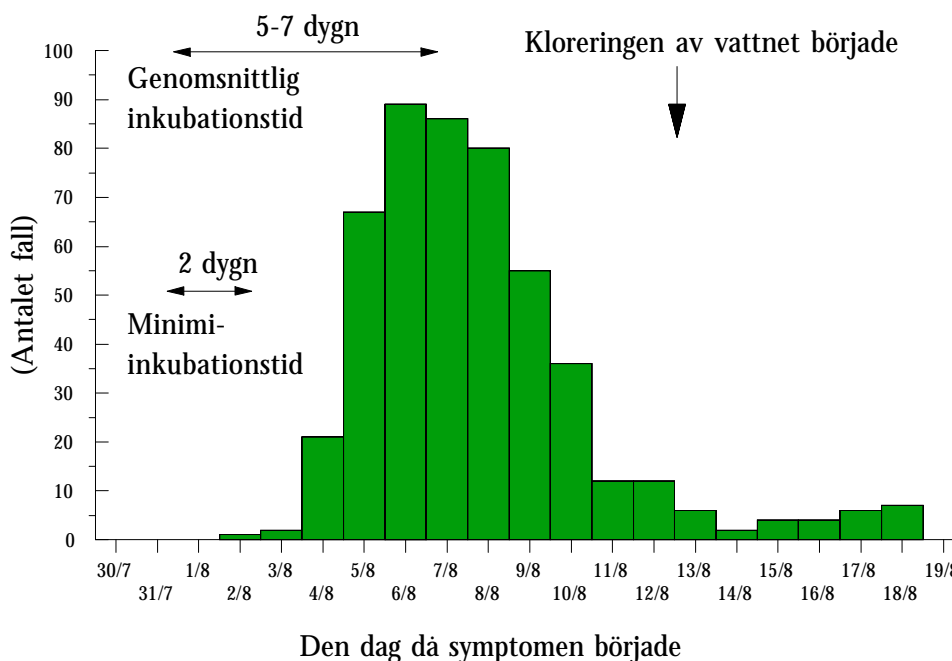
Vattenburen campylobakterepidemi

I Haukipudas förekom i augusti 1998 en explosionsartad epidemi av magsjuka orsakad av campylobakter (*Campylobacter jejuni*). Epidemin spred sig med vattenledningsvattnet. Campylobakter är en vanlig orsak till bakteriell diarré i i-länderna. Symptomen hos de insjuknade var diarré, magkramper och magsmärtor samt feber. Normalt varade symptomen i ungefär en vecka. Campylobakterinfektion kan hos en del av de insjuknade orsaka led- eller ögoninflammationer som följsymptom, men det är i alla fall relativt sällsynt. En infektion orsakad av campylobakter är en zoonos, med reserv i djurriket (t.ex. fåglar, boskap, katter och hundar). I ytvatten som kontaminerats av avföring från djur kan campylobakter uppträda, och epidemier har tidigare beskrivits i samband med användning av oklorerat hushållsvatten.

I samband med epidemiutredningen gjorde Folkhälsoinstitutets avdelning för infektionsepidemiologi i samarbete med myndigheterna i Haukipudas kommun en omfattande enkätundersökning som grundade sig på ett befolkningsbaserat slumpmässigt urval. Denna enkätundersökning gav vid handen att minst 2 200 (15 %) av de 15 0000 invånarna i Haukipudas insjuknade i en magsjuka orsakad av campylobakter. Det fanns insjuknade i alla åldersgrupper. Trots att man i mikrobiologiska vattenprover inte kunde påvisa campylobakter i vattenledningsvattnet, visade den epidemiologiska undersökningen att sambandet mellan att man druckit vattenledningsvatten och att man insjuknat var synnerligen starkt: 20,1 % av de personer som druckit vattenledningsvatten insjuknade jämfört med 0 % av de personer som inte druckit vattenledningsvatten under den tidsperiod som enkäten gällde ($p < 0,001$). Mellan den mängd vatten man druckit och incidenstalet finns det också ett klart dos-reaktionsförhållande. Epidemin var till sin karaktär en typisk sådan epidemi som härstammade från en och samma källa (bilden). Alla som insjuknade exponerades för det förorenade vattnet nästan samtidigt, under några dagars tid. Därefter försvann bakterien sannolikt ur vattenledningsnätet av sig själv, redan innan kloreringen av nätet inleddes. Alla undersökta campylobakterisolat tillhörde samma undertyp och var identiska i pulsfältselektroforesundersökningen. På basis av den figur över epidemin man gjorde när insjuknandet började och utgående från inkuba-

tionstiden för campylobakter var den mest sannolika exponeringstidpunkten månadsskiftet juli-augusti. Med stöd av en regional analys av incidenstalet i relation till befolkningen är det sannolikt, att campylobakter spred sig via vattenledningsnätet så att vattentornet i centrum av kommunen distribuerade det kontaminerade vattnet till bostadsområdena. (Kansanterveys 1/1999).

Campylobakterfall i Haukipudas i augusti 1998



Epidemi av magsjuka på grund av en köträtt som serverats på ett evenemang för allmänheten

På Kabelfabriken i Helsingfors arrangerades ett evenemang med temat "Grekisk kultur med finländska krafter". I tillställningen deltog 600-700 personer från olika delar av Finland. Efter evenemanget insjuknade en stor del av deltagarna i gastroenterit. Misstanke om en epidemi anmäldes till Helsingfors stads miljöcentral. Uppgiften förmedlades vidare till Helsingfors stads epidemiologiska enhet, som skaffade avföringsprover av 12 insjuknade Helsingforsbor. Miljöcentralen redde ut de omständigheter som hade att göra med matlagningen. Anmälan om misstanke faxades också till Folkhälsoinstitutet. Matförgiftningens omfattning och riskfaktorerna redades ut retroaktivt genom undersökning med hjälp av ett frågeformulär. Genom formuläret samlade man in uppgifter om de maträtter och drycker som förtärts under evenemanget. Man tog också upp uppgifter om de symptom som gett sig till känna efter evenemanget samt om tidpunkten då de börjat. På grund av det stora antalet deltagare sände Helsingfors miljöcentral ut formulären till Helsingforsborna och Folkhälsoinstitutets enhet för infektionsepidemiologi till dem som bodde utanför huvudstadsregionen.

Lammgrytan den enda gemensamma faktorn

Av de deltagare som bodde utanför huvudstadsregionen sände 92 procent (133/144) tillbaka frågeformuläret. Av dem hade 97 procent drabbats av diarré, 83 procent av magsmärtor och 46 procent av illamående. Symptomen hade börjat i genomsnitt tio timmar efter måltiden (variationsintervall 1-9 timmar) och varat i genomsnitt ett dygn (variationsintervall 2-85 timmar). I den statistiska analysen ansågs personer som efter att ha deltagit i tillställningen hade fått diarré och magsmärtor/illamående uppfylla villkoren för falldefinitionen. 103 sådana personer påträffades. Av maträtterna var det endast lammgryta som statistiskt signifikant hörde samman med insjuknandet. De som ätit lammgryta löpte en närapå sexdubbel risk att uppfylla villkoren för falldefinitionen i jämförelse med de personer som uppgav att de inte ätit av den (totalt 81 % jämfört med 14 %; riskförhållandet 5.7; 95 % konfidensintervall 0.9-34.9; $p=0.0005$). Miljöcentralen sände ut frågeformulär till 115 Helsingforsbor. Av dem sände 102 tillbaka formuläret, och också av dem hade största delen (90 %) insjuknat efter tillställningen. Av tolv personer med symptom fick man en avföringsodling 3-undersökning. Hos åtta personer förekom det i avföringen en riklig tillväxt av *Clostridium perfringens* och hos en var tillväxten måttlig. Hos två personer konstaterades *Staphylococcus aureus* i avföringen. Hos alla var elektronmikroskopieringen och kaliki- samt astrovirus-PCR negativa.

Långsam nedkylning, dålig uppvärmning

Maten hade tillretts på en restaurang i Helsingfors. Måltiden bestod av lammgryta, grekisk sallad, yoghurt-mjölkkvarg-grönsakssallad (tsatsiki) samt vinbladsrullader och vita bönor och som skaffats som konserver. Alla andra rätter än lammgrytan serverades kalla. På grund av restaurangens bristfälliga utrymmen tillreddes lammsteken redan 4-2 dagar före festen. Det stekta köttet hade ställts att svalna i rumstemperatur. Stekarna finfördelades och transporterades till Kabelfabriken en dag innan de skulle serveras. Där värmdes köttet upp i en wokpanna av jätteformat. Också på Kabelfabriken förvarades köttet åtminstone delvis i rumstemperatur. På en kort tid såldes c. 590 portioner. Således är det mycket möjligt att upphettningen inte alltid var helt tillräcklig.

Som livsmedelsprover fick man grekisk sallad, tsatsiki och stekt lammstek. I dem konstaterades inga patogena mikrober och heller inga betydande mängder *Cl. perfringens*. I samband med undersökningarna konstaterade man i alla fall att den stek som lämnats som prov var hel, medan det kött som levererats till Kabelfabriken på förhand hade skurits i bitar i restaurangen. Således är det möjligt att provet inte kom från samma köttparti som det som orsakat sjukdomen.

På basis av patientprover blev det klart att matförgiftningsepidemin orsakats av *Clostridium perfringens*. Livsmedelsanamnesen liksom de insjuknade personernas symptom och inkubationstiderna passar bra in i sammanhanget. Kött är klassiskt som förmedlare av matförgiftning orsakad av *Clostridium perfringens*. Detsamma gäller de ovan beskrivna felen vid hanteringen av köttet: hantering av partier som är för stora i förhållande till kapaciteten, bristfällig kylning, tillredning som sker för tidigt, förvaring i rumstemperatur och eventuellt bristfällig upphettning. (Kansanterveys 1/1999)

Luftvägsallergier i Äänekoski

År 1975 konstaterade företagsläkaren vid foderjästfabriken i Äänekoski att anställda hade astma och symptom på snuva. Symptomen misstänktes vara allergiska. Detta anmäldes till Mellersta Finlands centralsjukhus i november 1975. Patienter sändes också till Institutet för arbetshygien, som gav de första utlåtandena om yrkessjukdom i oktober 1976. Fallen misstänktes vara arbetsbetingad allergi, men vilken faktor som orsakade allergin var inte klart. Allt fler invånare i Äänekoski stad sändes på grund av symptom på astma och allergisk snuva till Kinkomaa sjukhus. Fram till utgången av september 1979 undersöktes 250 patienter. I inledningsskedet hade man inte klart för sig vilken miljöfaktor som orsakade symptomen.

Foderjästfabriken i Äänekoski som tillhörde Metsäliiton Teollisuus Oy hade fått förläggningstillstånd i oktober 1973 och inlett sin verksamhet i december 1974. Orsaken till att man ville börja tillverka jäst var träförädlingsindustrins problem med avfallsvattnet. Vid tillverkningen av jäst (*Candida utilis*) fungerade avfallsvatten från sulfitecellulosafabriken som kolkälla och växtunderlag. Jästen använde lågmolekylära sockerarter och ättiksyra som näring. Metoden hade utvecklats i Schweiz. Som näring användes inte bara avfallsvattnet utan också kväve, fosfor och kalium. Jästpellets användes för att höja proteinhalten i djurfoderblandningar. Fabriken hade en kapacitet på c. 10 miljoner kilo/år. Dammutsläpp uppkom vid fermenteringen, spraytorkningen, granuleringen och lastningen samt under de öppna transporterna.

Foderjästen var en tidigare okänd arbets- och miljöbetingad allergen. Därför tog det sin tid innan man förstod att misstänka att foderjästen var orsaken till epidemin. Dessutom är jästcellerna så stora att de inte borde ha förts så långt utanför fabriken. Eventuellt var orsaken till sjukdomsfallen också det allergendamm som frigjordes när jästceller gick sönder. Utsläppen från fabriken beräknades uppgå till endast några hundra kilo per år.

Kinkomaa sjukhus gjorde första anmälan om ett konstaterat allergifall i mars 1977. Av de 250 icke-arbetsbetingade fall som kom till sjukhuset bekräftades 48 vara foderjästallergier, och i 107 fall var foderjästallergi möjlig.

På fabriken gjordes ändringar som minskade exponeringen för arbetstagarna och utsläppen till miljön. Trots ändringarna lade foderjästfabriken ner sin verksamhet i början av 1980-talet. I fråga om foderjästproblemet i Äänekoski var den största svårigheten i början att det varken på lokal eller nationell nivå fanns någon existerande organisation eller något finansieringssystem som systematiskt skulle ha börjat undersöka den nya miljöallergenen och avvärja skadorna. Utredningsarbetet löpte också långsammare därför att man inom motsvarande produktionsanläggningar inte tidigare hade konstaterat några allergifall.



**ANMÄLAN OM MISSTÄNKT
MATFÖRGIFTNINGSEPIDEMI**

(ANMÄLAN OM MISSTANKE)

**REKOMMENDATION OM ANMÄLANS INNEHÅLL
OCH HUR DEN GÖRS VID MISSTANKE OM
MATFÖRGIFTNINGS- ELLER VATTENBUREN EPIDEMI**

**Folkhälsoinstitutet
1997**

Dnr 344/44/97

Distribution

De kommuner som upprätthåller hälsocentraler och samkommunerna för folkhälsoarbete
Kontaktpersonerna för smittsamma sjukdomar vid hälsocentralerna
De kommunala hälsoskyddsmyndigheterna
De kommunala livsmedelsövervakningsmyndigheterna
Kommunal övervakningsmyndighet om livsmedelshygien i fråga om animaliska livsmedel
De personer som ansvarar för registren över smittsamma sjukdomar inom sjukvårdsdistrikten
Sjukvårdsdistrikten
Ålands hälso- och sjukvård
Livsmedelsverket
Anstalten för veterinärmedicin och livsmedel
Försvarsmakten
Hälsocentralläkarna
Infektionsläkarna
Veterinärerna

För kännedom

Länsstyrelserna
Ålands landskapsstyrelse
Jord- och skogsbruksministeriet
Social- och hälsovårdsministeriet
Laboratorierna för klinisk mikrobiologi
STAKES
Finlands veterinärförbund
Finlands läkarförbund
Sjukhusens chefsläkare
De medicinska fakulteterna
HU veterinärmedicinska fakultet
Institutet för arbetshygien
Finlands Industrimedicinska Förening r.f.

Referens

Social- och hälsovårdsministeriets anvisning 1997:1 (Nr 1/021/97) Uppföljning och anmälningar i samband med matförgiftningar (punkt 4.1.)

Ärende

Förfarande vid anmälan om misstänkt matförgiftnings- eller vattenburen epidemi (anmälan om misstanke). Folkhälsoinstitutet ger här anvisningar för hur anmälan görs vid misstanke om epidemi som sprids via livsmedel eller dricksvatten. Utfärdandet av anvisningarna grundar sig på social- och hälsovårdsministeriets föreskrifter 1997:1 Uppföljning och anmälningar i samband med matförgiftningar, som trädde i kraft 1.2.1997.

Misstankar om matförgiftningsepidemi som bör anmälas

I en epidemi förutsätts i allmänhet åtminstone två fall som med största sannolikhet har gemensam exposition. Vid misstanke om botulism skall även ett enskilt fall anmälas. Då fallen är begränsade till samma hushåll är det fråga om en familjeepidemi.

Syftet med anmälan om misstanke är att så tidigt som möjligt upplysa myndigheterna inom sjukvårdsdistriktet samt de nationella myndigheterna om en begynnande matförgiftningsepidemi. Då kan man dimensionera bekämpningsåtgärder och undersökningar på ett korrekt sätt och vid behov ge rekommendationer för åtgärder, t.ex. att så fort som möjligt avlägsna ett misstänkt smittförmedlande livsmedel från försäljning.

Anmälan om misstanke görs alltid

- 1) i fall av epidemi på en anstalt (skola, daghem, sjukhus etc.)
- 2) om man på goda grunder misstänker att ett salufört livsmedel förorsakat epidemin
- 3) om man har orsak att misstänka att en restaurangmatförgiftning härleds från ett vida spritt råvaruparti
- 4) om fallen är flera än fem

Beträffande familjeepidemier görs anmälan endast om det finns skäl att misstänka att ett salufört livsmedel förorsakat epidemin, om man misstänker botulism eller om det finns andra särskilda skäl för anmälan.

Ansvar för att anmälan görs ligger hos en utredningskommitté som på förhand tillsätts av hälsokyddsmyndigheten. Vanligen görs anmälan av den läkare som ansvarar för smittsamma sjukdomar eller den person som leder hälsotillsynen. Ifrågasvarande myndigheter beslutar sinsemellan vem som gör anmälan.

Läkaren bör alltid så fort som möjligt **anmäla om epidemier som misstänks eller som konstaterats** ha spritt sig via livsmedel eller dricksvatten, till **hälsocentralens ansvariga läkare**, som förmedlar uppgifterna till de myndigheter som svarar för hälso- och livsmedelsövervakningen.

Anmälningsblanketten

Anmälan om misstanke beträffande matförgiftnings- eller vattenburna epidemier görs på blanketten "Anmälan om misstänkt matförgiftnings- eller vattenburna epidemi" (Bilaga 1). Anmälan bör åtminstone innehålla uppgifter om platsen där och tidpunkten då matförgiftningen skett, den sannolika omfattningen och de myndigheter som på lokalplanet ansvarar för utredningen av epidemin. Där skall finnas kontaktuppgifter för de ansvariga personerna (telefonnummer och fax). Uppgifterna om epidemin behöver inte vara bekräftade.

I anmälan om misstanke beträffande matförgiftningsepidemi får inte ingå uppgifter som möjliggör identifikation av enskilda patienter.

Anmälningsblanketter kan beställas på följande adress:

Oy Edita Ab
PB 455
00043 EDITA
telefon (09) 566 0252
fax (09) 566 0347

Blanketterna är avgiftsfria.

Avskickandet av anmälan

Anmälan skickas per fax till Folkhälsoinstitutets avdelning för infektionsepidemiologi till den adress som anges på blanketten.

Förmedling av uppgifterna till andra instanser

Folkhälsoinstitutets avdelning för infektionsepidemiologi sänder i alla fall anmälan om misstanke per fax till de personer som ansvarar för uppföljningen av smittsamma sjukdomar i den anmälade kommunens sjukvårdsdistrikt (i landskapet Åland till Ålands hälso- och sjukvård), till Livsmedelsverket (LV), till Anstalten för veterinärmedicin och livsmedel (EELA) samt till Folkhälsoinstitutets avdelningsgrupp för miljöhygien (i vattenburna epidemier).

Övriga åtgärder

Anmälaren bör klart och tydligt ange den person som ansvarar för epidemiutredningen och som FHI eller Livsmedelsverket vid behov skall ta kontakt med. Då man misstänker en epidemi leder ofta en telefonkonsultation i ett tidigt skede provtagningen i rätt riktning och effektiverar ett ändamålsenligt utnyttjande av resurserna.

FHI tar kontakt med den anmälade instansen alltid då man önskar det, samt då anmälnings innehåll ger särskilda skäl för det. Anmälan leder inte automatiskt till att FHI eller Livsmedelsverket tar kontakt.

Den lokala epidemiutredningskommittén uppskattar i ett så tidigt skede som möjligt behovet av att informera allmänheten.

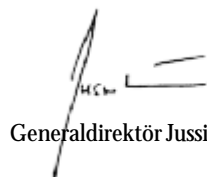
Utnyttjandet av de uppgifter som inkommer med anmälningarna

Uppgifterna används som stöd vid utredningen och bekämpningen av epidemier samt för att avhjälpa konstaterade brister och förhindra epidemier. Uppgifterna bildar en grund för yrkesutbildningen på området.

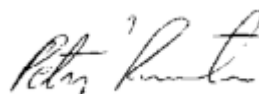
Ytterligare information

Folkhälsoinstitutets avdelning för infektionsepidemiologi, tfn (09) 474 4557 (eller växel 474 41) ger vid behov ytterligare information om anmälandet.

Helsingfors 19.6.1997



Generaldirektör Jussi Huttunen



Epidemiologiöverläkare Petri Ruutu

BILAGA

Blankett för anmälan om misstänkt matförgiftnings- eller vattenburna epidemi
SHM:s föreskrifter 1997:1

**ILMOITUS EPÄILLYSTÄ RUOKAMYRKYTYS- TAI
 VESIPERÄISESTÄ EPIDEMIASTA
 ANMÄLAN OM MISSTÄNKT MATF ÖRGIFTNINGS-
 ELLER VATTENBUREN EPIDEMI**

Ilmoitus tehdään mahdollisimman pian faksilla
 Kansanterveyslaitokseen.
 Anmälan görs så fort som möjligt per fax till Folkhälsoinstitutet.

Ilmoittajan tiedot Anmälares uppgifter	Nimi Namn	Virka Befattning		
	Toimipaikka/Osasto Tjänstgöringsplats/Avdelning	Toimipaikan puhelin suora direkt	Telefon till tjänstgöringsplatsen vaihte växel	Telefax
	Päivämäärä Datum	Kellonaika Klockslag	Allekirjoitus Underskrift	

Tapahtumati- edot Uppgifter om händelsen	Kunta Kommun	Tarkka paikka Exakt plats			
	Milloin epäilty tartunta on tapahtunut ? När har den misstänkta smittan skett?	<input type="checkbox"/> 1	Otaksuttu Antagande	<input type="checkbox"/> 2 Ei tietoa Okänd	
	Epäilty tartunnan lähde Misstänkt smittkälla	<input type="checkbox"/> 1	Otaksuttu Antagande	<input type="checkbox"/> 2 Ei tietoa Okänd	
	Arvio tartunnalle altistuneiden lukumäärästä Uppskattning av antalet exponerade för smittan	<input type="checkbox"/> alle 10 under 10	<input type="checkbox"/> 10-100	<input type="checkbox"/> yli 100 över 100	Arvio oireellisten lukumäärästä Uppskattning av antalet symtombärande
	Keskeiset oireet Huvudsakliga symtom	<input type="checkbox"/> alle 10 under 10	<input type="checkbox"/> 10-100	<input type="checkbox"/> yli 100 över 100	<input type="checkbox"/> alle 10 under 10
	Aiheuttajaksi epäilty mikrobi/toksiini Mikrob/toxin som misstänks vara orsak				

Tehdyt selvitykset Utförda utredningar	Onko tartunnalle altistuneista tai oireilevista henkilöistä otettu näytteitä? Har det tagits prov av de personer som utsatts för smitta eller som bär symtom?	<input type="checkbox"/> 1 Ei Nej	<input type="checkbox"/> 2 Kyllä Ja	
	Onko epidemiaepäilyyn liittyvistä elintarvikkeista tai talousvedestä otettu näytteitä? Har det tagits prov av livsmedel eller hushållsvatten som är förknippade med misstanken om epidemi?	<input type="checkbox"/> 1 Ei Nej	<input type="checkbox"/> 2 Kyllä Ja	
	Jos potilas-, elintarvike- tai vesinäytteitä on otettu, mikä on niiden tyyppi typ	lukumäärä antal	tutkimuksen nimike	beteckning på undersökningen
			tutkiva laboratorio	laboratoriet som utfört undersökningen
	Onko epidemian selvittämiseksi laadittu kyselylomake? Har ett frågeformulär uppgjorts för att utreda epidemin? <input type="checkbox"/> 1 Ei Nej <input type="checkbox"/> 2 Kyllä Ja -> Kuinka monelle henkilölle kyselylomake on toimitettu? Hur många personer har formuläret tillställts?			

Lisätietoja Tilläggs- uppgifter	
--	--

Konsultaatio Konsultation	Toivotaanko epidemian selvittämisessä konsultaatioapua? Önskas konsultation vid utredningen av epidemin? <input type="checkbox"/> 1 Ei Nej <input type="checkbox"/> 2 Kyllä Ja
	Kehen ja milloin pyydetään ottamaan yhteyttä? Med vem önskas kontakt, och när?

Epidemia- epäilyn selvitystyön vastuuhenkilöt Ansvariga för utredningen av epidemimiss- tanken	Epidemiaa selvittävän vastuuhenkilön nimi Namnet på personen som ansvarar för epidemiutredningen	Vastuuhenkilön virka Befattning		
	Vastuuhenkilön toimipaikka/Osasto Tjänstgöringsplats/Avdelning	Toimipaikan puhelin suora direkt	Telefon till tjänstgöringsplatsen vaihte växel	Telefax
	Epidemiaa selvittävän vastuuhenkilön nimi Namnet på personen som ansvarar för epidemiutredningen	Vastuuhenkilön virka Befattning		
	Vastuuhenkilön toimipaikka/Osasto Tjänstgöringsplats/Avdelning	Toimipaikan puhelin suora direkt	Telefon till tjänstgöringsplatsen vaihte växel	Telefax

Ohjeita ja yhteystietoja lomakkeen kääntöpuolella. Anvisningar och kontaktuppgifter på omstående sida.

ILMOITETTAVAT EPÄILYT RUOKAMYRKYTYS- TAI VESIPERÄISESTÄ EPIDEMIASTA

Epäilyilmoitus tehdään aina jos

- 1) kyseessä on laitoksessa esiintyvä epidemia (koulu, päiväkotiki, sairaala ym.)
- 2) on perusteltua aihetta epäillä kaupallista elintarviketta tartunnan lähteeksi
- 3) on perusteltua aihetta epäillä ravintolassa saadun ruokamyrkytyksen johtuvan laajalle levinneestä raaka-aine-erästä
- 4) tapauksia on enemmän kuin viisi

Jos kyseessä on perhe-epidemia, tehdään ilmoitus vain, jos on perusteltua aihetta epäillä kaupallista elintarviketta tartunnan lähteeksi, jos epäillään botulismia tai ilmoittamiseen on muita erityisiä perusteita.

Ilmoituksen tekemisestä vastaa kunnan terveydenhoitoviranomainen, joko tartuntataudeista vastaava lääkäri tai terveysvalvontaa johtava henkilö. Ko. viranomaiset sopivat keskenään, kuka tekee ilmoituksen.

Epidemian yleinen määritelmä edellyttää vähintään kahta tapausta, joilla on todennäköisesti yhteinen altistus. Epäiltäessä botulismia ilmoitetaan yksittäinen tapaus. Tapausten rajoituksessa samaan kotitalouteen on kyseessä perhe-epidemia.

Epäilyilmoituksen tavoitteena on saattaa alkava ruokamyrkytys-epidemia mahdollisimman varhain sairaanhoitopiiriin ja valtakunnallisten viranomaisten tietoon. Näin torjuntatoimet ja tutkimukset voidaan mitoitaa oikein ja antaa tarvittaessa suosituksia toimenpiteiksi, esimerkiksi mahdollisesti saastuneen elintarvikkeen vetämiseksi pois myynnistä mahdollisimman nopeasti.

Yhteystietoja ja organisaatioiden toiminta

Kansanterveyslaitos lähettää saamansa epäilyilmoitukset tähdellä merkityille organisaatioille sekä ilmoittavaa kuntaa vastaavaan sairaanhoitopiiriin.

Kansanterveyslaitos (KTL/INFE)

Infektioepidemiologian osasto
Mannerheimintie 166, 00300 Helsinki
puhelin (09) 474 4557, vaihe (09) 47 441
fax (09) 474 4468

Konsultoi ja tarvittaessa koordinoi epidemian selvitystyötä ja torjuntaa.

*Kansanterveyslaitos (KTL/YTOR)

Ympäristöterveyden osastoryhmä
Neulaniementie 4, 70210 Kuopio
puhelin (017) 201 211
fax (017) 201 265

Tukee vesiperäisten epidemioiden selvittämistä. Yksiköllä on vesilaitos-asiantuntemusta ja se on tarvittaessa yhteydessä muihin vesilaitos-asiantuntijoihin.

*Kansanterveyslaitos (KTL/SUBA)

Suolistobakteriologian laboratorio
Mannerheimintie 166, 00300 Helsinki
puhelin (09) 47 441
fax (09) 474 44238

Koordinoi ihmisistä otettavien näytteiden laboratoriotutkimuksia epidemiaselvityksessä.

*Eläinlääkintä- ja elintarvikelaitos (EELA)

PL 368, 00231 Helsinki
puhelin (09) 393 101
fax (09) 393 1811

Ohjaa ja valvoo eläimistä saatavia elintarvikkeita valmistavien laitosten ja tuotantotilojen valvontaa ja tarkastuksia ja mm. laitosten suorittamia tuotteiden takaisinvetoja.

*Elintarvikevirasto (EV)

Kaikukatu 3, PL 5, 00531 Helsinki
puhelin (09) 77261
fax (09) 7726 7666

Vastuulla on elintarvikkeiden myyntikieltoon tai hävitettäväksi määrääminen sekä elintarvikkeiden kansainvälistä myyntiä koskeva tiedonvälitys.

HYKS-diagnostiikka

HD-laboratoriot, Parasitologian laboratorio
Haartmaninkatu 3, 00290 Helsinki
puhelin (09) 1912 6297, vaihe (09) 1911
fax (09) 1912 6382

Epidemiaselvitysten parasitologian tukilaboratorio.

HYKS-diagnostiikka

HD-laboratoriot, Virologian toimiala
Haartmaninkatu 3, 00290 Helsinki
puhelin (09) 1911
fax (09) 1912 6491

Epidemiaselvitysten virologinen tukilaboratorio.

Ilmoituslomakkeiden tilausosoite:

Oy Edita Ab, Lomakkeiden postimyynti
PL 455, 00043 EDITA
puhelin (09) 566 0252
fax (09) 566 0347

Lomakkeet ovat maksuttomia.

MISSTANKAR OM MATFÖRGIFTNINGS- ELLER VATTENBUREN EPIDEMI SOM BÖR ANMÄLAS

Anmälan om misstanke görs alltid

- 1) i fall av epidemi på en anstalt (skola, daghem, sjukhus etc.)
- 2) om man på goda grunder misstänker att ett salufört livsmedel försäkat epidemin
- 3) om man har orsak att misstänka att en restaurangmatförgiftning härleds från ett vida spritt råvaruparti
- 4) om fallen är flera än fem.

Beträffande familjeepidemier görs anmälan endast om det finns skäl att misstänka att ett salufört livsmedel försäkat epidemin, om man misstänker botulism eller om det finns andra särskilda skäl.

Ansaret för att anmälan görs ligger hos kommunens hälsovårdsmyndighet, antingen hos den läkare som har ansvar för smittsamma sjukdomar eller den person som leder hälsotillsynen. Ifrågavarande myndigheter beslutar sinsemellan vem som gör anmälan.

Den allmänna definitionen på en epidemi förutsätter åtminstone två fall vilka med sannolikhet har gemensam exposition. Vid misstanke om botulism anmäls även enskilda fall. Då fallen begränsas till samma hushåll är det fråga om en familjeepidemi.

Syftet med anmälan om misstanke är att så fort som möjligt göra sjuksvårdsdistriktet och de nationella myndigheterna uppmärksamma på en begynnande matförgiftningsepidemi. Då kan man dimensionera bekämpningsåtgärder och undersökningar på ett korrekt sätt och vid behov ge rekommendationer för åtgärder, t.ex. att så fort som möjligt dra bort ett eventuellt kontaminerat livsmedel från försäljning.

Kontaktuppgifter och organisationernas funktioner

Folkhälsoinstitutet förmedlar de erhållna anmälningarna om misstanke till de organisationer som är utmärkta med en stjärna samt till den anmälände kommunens sjukvårdsdistrikt.

Folkhälsoinstitutet (FHI/INFE)

Avdelningen för infektionsepidemiologi
Mannerheimvägen 166, 00300 Helsingfors
telefon (09) 474 4557 växel (09) 47 441
fax (09) 474 4468

Konsulterar och koordinerar vid behov utredningsarbetet och bekämpningen av epidemier.

*Folkhälsoinstitutet (FHI/YTOR)

Avdelningsgruppen för miljöhygien
Neulaniementie 4, 70210 Kuopio
telefon (017) 201 211
fax (017) 201 265

Stöder utredningen av vattenburna epidemier. Enheten har expertis på vattenverk och står vid behov i förbindelse med andra vattenverksexperter.

*Folkhälsoinstitutet (FHI/SUBA)

Laboratoriet för tarmbakteriologi
Mannerheimvägen 166, 00300 Helsingfors
telefon (09) 47 441
fax (09) 474 44238

Koordinerar laboratorieundersökningarna av humanproven.

*Anstalten för veterinärmedicin och livsmedel (EELA)

PB 368, 00231 Helsingfors
telefon (09) 393 101
fax (09) 393 1811

Leder och övervakar övervakningen och inspektionerna av de anläggningar och produktionsutrymmen där man tillverkar animala livsmedel, samt bl.a. de indragningar av livsmedel som anläggningarna gör.

*Livsmedelsverket (LV)

Ekogatan 3, PB 5, 00531 Helsingfors
telefon (09) 77261
fax (09) 7726 7666

Ansvarlig för att bestämma om försäljningsförbud för livsmedel eller deras oskadliggörande samt att informera om den internationella försäljningen av livsmedlen.

HUCS-diagnostik

HD-laboratorierna, Laboratoriet för parasitologi
Haartmansgatan 3, 00290 Helsingfors
telefon (09) 1912 6297, växel (09) 1911
fax (09) 1912 6382

Parasitologiskt stödlaboratorium vid epidemiutredningar.

HUCS-diagnostik

HD-laboratorierna, Avdelningen för virologi
Haartmansgatan 3, 00290 Helsingfors
telefon (09) 1911
fax (09) 1912 6491

Virologiskt stödlaboratorium vid epidemiutredningar.

Anmälningsblanketter kan beställas på följande adress:

Oy Edita Ab, Postorderförsäljning av blanketter
PB 455, 00043 EDITA
telefon (09) 566 0252
fax (09) 566 0347

Blanketterna är avgiftsfria.

Radlista för utredning av en epidemi

Folkhälsoinstitutet/avdelningen för infektionsepidemiologi 10/98

Ort/Samfund _____

Tidsperiod _____

Misstänkt orsak/symptombild _____

Ifyllt av/tfn _____

Nr	Namn Personbeteckning	Kön	Datum då det första symptomet började	Symptom			Laboratorie- resultat Provets datum	
				Magont (+/-)	Diarré (+/-)	Feber (+/-)		

7. Luften

Förorening av luften utomhus kan medföra både akuta särskilda situationer och särskilda situationer som utvecklas långsammare. En typisk akut situation uppstår vid en eldsvåda eller vid gasutsläpp i samband med en olycka, om exempelvis klor, ammoniak eller svavelsyra läcker ut. I centrum av städer kan i en inversionssituation luftens halt av föroreningar vara så hög att den ger symptom i synnerhet hos personer med hjärt- eller lungsjukdomar.

Att inomhusluften förorenats av kemikalier har orsakat akuta särskilda situationer. En sådan kan uppkomma i samband med att man t.ex. i en simhall eller i en ishall hanterar klor och ammoniak. Också avgaserna från maskiner med vilka man skött isen har medfört höga halter av os och kväveoxid i ishallar.

Lokal kemikalieolycka

För en lokal kemikalieolycka kan man bereda sig genom att kartlägga de lokala olycksriskerna och genom att planera verksamheten med tanke på de lokala hotbilderna. På de flesta orter finns det endast ett fåtal anläggningar eller kemikalielager som medför fara. Kemikalietransporterna går att kartlägga. Normalt tillverkas eller lagras det i en kommun i Finland stora mängder av högst några få farliga ämnen. De vanligaste är lager av brännbara vätskor vid servicestationer och i hamnar, ammoniaklager för kylutrustning och klorlager för vattenrening. Därtill kommer lagren av svavelsyra på sådana orter där det finns exempelvis kemisk träförädling.

Ibland uppstår det situationer som är svåra att förutse. En sådan situation är exempelvis att en oväntad reaktion uppstår i en produktionsprocess eller att en felaktig kemikalie tillförs en process eller ett lager. Också för sådana sällsynta situationer är det av yttersta vikt att man har allmän beredskap för hur man skall handla vid en kemikalieolycka.

Vid en kemikalieolycka är det miljöhygienens uppgift att i samarbete med övriga intressenter

- utreda vilken kemikalie det handlar om
- analysera hur det aktuella ämnet skadar hälsan
- bedöma befolkningens exponering i olyckssituationen
- vid behov bestämma halten av det skadliga ämnet i omgivningen
- delta i rengöringen av miljön och förstöringen av skadligt avfall
- vidta övriga nödvändiga fortsatta åtgärder

När situationen pågår agerar miljöhygien på platsen för det inträffade under ledning av räddningsledaren och utför de uppgifter som den blivit tilldelad.

Beredskap

De objekt och de kemikalier som medför olycksrisk identifieras. Ämnens egenskaper och den hälso- och miljörisk de medför utreds. Hur man skall handla när en olycka inträffat planeras. I fråga om de flesta farliga ämnen finns de uppgifter som behövs bl.a. i säkerhetsanvisningarna för ämnen som medför olycksrisk (Onnettomuuden vaaraa aiheuttavat aineet). Inom miljöhygien kan man direkt utnyttja dessa anvisningar för beredskapen och när en olycka inträffat. Därför behövs inga nya lokala regelverk.

Beredskap inför en kemikalieolycka

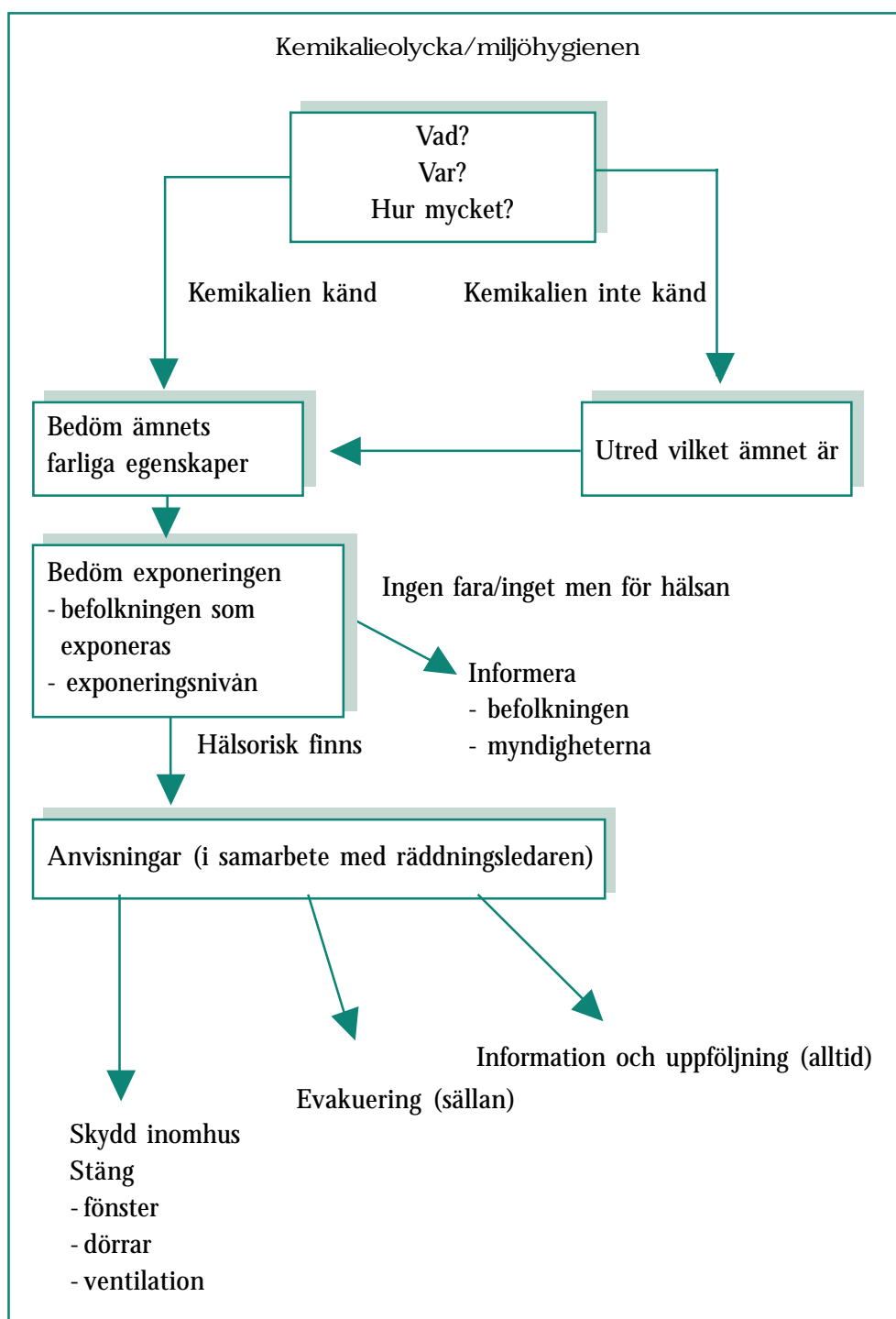
Kartläggning av riskerna

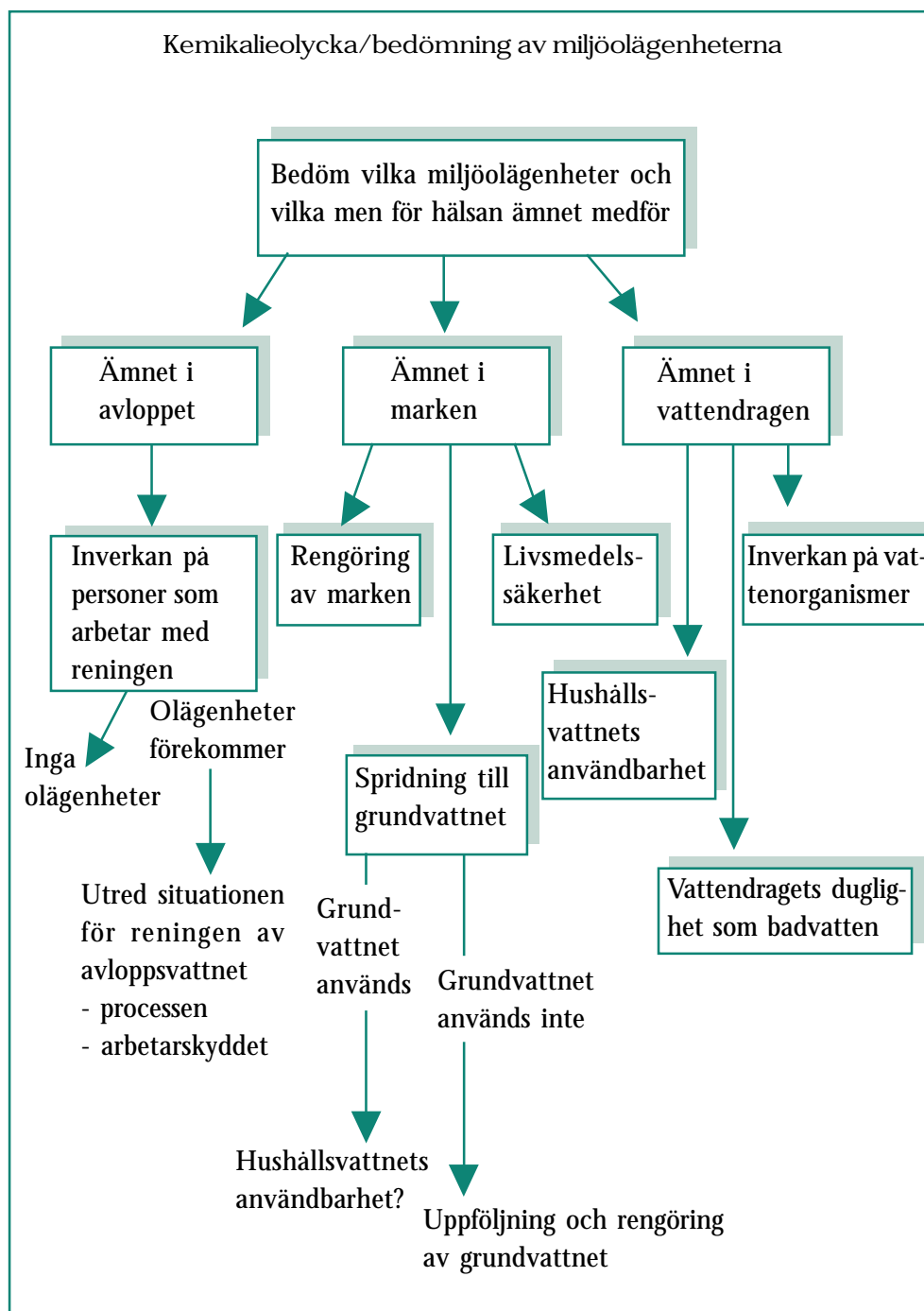
- skaffa räddningsverkets kartläggningar
- red ut riskobjekten: kemikalielager, industrier, soptippar och -transporter
- red ut vilka miljö- och hälsorisker ämnen medför (säkerhetsanvisningar för ämnen som medför olycksrisk)
- planera verksamheten utgående från den lokala hotbilden

Beredskap för handlande

- skaffa kontaktuppgifter till den egna organisationen
- skaffa kontaktuppgifter till sakkunniga i branschen (sakkunniginrättningar för särskilda situationer som gäller kemikalier)
- var beredd att mäta luftföroreningar och att ta luftprover
- planera informationen

Lokalt upprätthålls en fil som är à jour och som innehåller uppgifter om farliga ämnen som finns lagrade och som ingår i processerna. Filen skall också innehålla uppgifter om företagets och räddningsverkets planer. Dessa uppgifter fås från räddningsverket, vars uppgift det är att skaffa fram och underhålla dem.





Agerande när en olycka inträffat

En akut kemikalieolycka är en dynamisk situation där ändringar snabbt kan inträffa. Faran och hälsorisen bedöms i realtid på olycksplatsen och i enlighet med hur situationen utvecklas. Hur man skall handla i situationen grundar sig på en bedömning utgående från den värsta hotbilden. Detta innebär i praktiken att hälsorisen i allmänhet överskattas.

För att agerandet i den akuta situationen skall vara framgångsrikt krävs att miljöhygienien på förhand har kontaktuppgifter till branschens sakkunniga. Uppgifterna finns i bilagan med sakkunniginrättningar för särskilda situationer som gäller kemikalier. Också larmcentralen, räddningsverket och räddningsinstitutet har egna filer. En mobiltelefon och en egen telefonkatalog är hjälpmedel som är nödvändiga för att man skall kunna upprätthålla kontakterna. Egen kortfattad litteratur om farliga ämnen måste snabbt finnas att tillgå (ämnen som medför olycksrisk). Mätutrustning som går att använda ute i terrängen behövs. Befolkningen och myndigheterna skall informeras om hälsofara.

En plötslig kemikalieolycka kan också inträffa inomhus och anta sådana proportioner att den liknar en olycka i kategorin särskilda situationer ifall många människor befinner sig i lokaliteterna. Sådana situationer har inträffat bl.a. i ishallar och i andra stora lokaler för allmänheten till följd av eldsvåda, sabotage eller t.ex. ammoniakläcka i kylutrustning. När en olycka inträffat inomhus handlar man i princip på samma sätt som när det är fråga om en olycka utomhus. Ett särskilt problem vid olyckor inomhus uppstår om en stor mängd människor måste ta sig ut eller räddas ut ur en byggnad. Detta måste planeras på förhand.

Styrenläcka vid Hackmans Havifabrik

På morgonen den 17 maj 1990 fick Hackmans Havi tvättmedelsfabrik i Vanda på grund av ett mänskligt misstag i stället för sulfonsyra en container med 20 m³ konstharts. Hartsen, som innehöll över 40 % styren, pumpades in i en förrådscistern som fanns på gården. Cisternen rymde 63 m³ och innehöll från förr 5 m³ sulfonsyra. På fabriken märkte man omkring kl. 11.15 att temperaturen i cisternen hade börjat stiga. Samtidigt fick man från hamnen meddelande om att leveransen varit felaktig. Omkring kl. 12 meddelade räddningsverket om kemikalieolyckan till miljöcentralen i Vanda. Då begav sig en hälsoingenjör, en miljöinspektör och en kemist omedelbart till platsen. Temperaturen i cisternen hade stigit till 125 C, och gas med en söttaktig lukt trängde ut i luften via cisternens flämtrör. Följande frågor krävde snabb utredning: finns det risk för explosion, vad består gasen som tränger ut genom flämtröret av, är den giftig, vilka är de hälsorelaterade gränsvärdena, kan reaktionen avbrytas, måste en evakuering ordnas, måste kommuninvånarna informeras och varnas via radion?

Från fabriken sida var man i kontakt med den tyske tillverkaren och med importören för att få reda på vad som sker och vad som uppkommer när dodekylbensensulfonsyra reagerar med styren. Miljöcentralen hade kontakt med Åbo Akademi och utredde samma sak. Det tog lång tid att få

kontakt. Till slut (före kl. 13) fick man överensstämmande uppgifter, enligt vilka det i cisternen sker en polymerisation. Då minskar volymen och det finns ingen risk för att cisternen skall rämna. Den gas som kom ut via flämtröret antogs närmast vara styren, men också sulfonsyra och svaveloxider. När olyckan inträffade rådde en frisk nordlig vind. Omkring kl. 13 fattade man beslut om att isolera ett område på 200-300 meter i vindriktningen och om att människorna skulle uppmanas att lämna detta område. Området är i huvudsak bebyggt med småhus. Polisen började verkställa isoleringen och evakueringen och var samtidigt tvungen att andas in styrengasen. Polisen uppmanades att använda andningsskydd utrustade med patroner av aktivt kol. Temperaturen på blandningen i cisternen steg ytterligare, och efter kl. 13 uppmanades de boende i Nedre Dickursby och Skomakarböle att undvika att vistas utomhus, att stänga fönstren och att koppla av ventilationen i bostäderna.

På riskområdet ansågs det nödvändigt att mäta utomhusluftens styrenhalt. Miljöcentralen hade i bruk en Drägermätare, men man hade inte skaffat några styrenampuller till den. Övervakningsavdelningen vid hälsovårdsverket i Helsingfors hade en Miranmätare, som är väl lämpad för gasmätning, men till en början fick man inte tag på de personer som känner till hur anordningen skall användas. Slutligen, före kl. 13, fick man kontakt med en kemist som lovade att komma till platsen omedelbart med en bil från Helsingfors brandverk.

Temperaturen i cisternen fortsatte att stiga mot 145 °C, vilket är kokpunkten för styren. På fabriken övervakningscentral kunde man med en noggrannhet på 0,1 °C följa med hur temperaturen i blandningen steg. På fabriken vidtog man ändringar som gjorde att den värmespiral som använts för att värma upp cisternen gick att använda för kallvattencirkulation. Man fick cirkulationen att fungera, men kylningseffekten var liten. Räddningsverket hade kl. 12.45 börjat kyla cisternen med vatten på utsidan, trots att man visste att effekten av kylningen var liten.

Brandchefen och tjänstemän från miljöcentralen kontrollerade situationen i det område som låg i vindriktningen och som varningen via radion gällde. Alla hade inte lyssnat på radio, och utomhus fanns det småbarn som låg och sov och större barn som lekte. Området finkammades och alla uppmanades att söka sig inomhus och att stänga fönstren. Det egentliga evakueringsområdet hade poliserna tömt. De första resultaten som gällde luftens styrenhalt fick man kl. 15.30. I vindriktningen nära fabriken var styrenhalten i luften 5-8 ppm, vilket klart understeg det arbetshygieniska 8 timmars HTP-värdet som är 20 ppm. Mätningen hade blivit fördröjd då den person som egentligen skulle sköta mätningen inte fanns på plats och då det tog tid att skaffa tilläggsutrustning.

Temperaturen fortsatte att stiga, och redan innan man fått mätresultaten beslöt man hålla en presskonferens för massmedierna kl. 16. På presskonferensen kunde brandchefen meddela att evakueringen och begränsningarna kunde avblåsas, eftersom styrenhalten i luften inte medförde några hälsorisker. Temperaturen i cisternen steg som högst till 175 °C, sedan började den långsamt sjunka. Vid en granskning omkring kl. 19 på kvällen konstaterades att utsläppen klart hade minskat. På Hackman Havi hölls följande dag ett möte där man analyserade vilka faror som hör samman med lossningsarbetet och redde ut avfallsproblemen och informationsfrågorna. Man fattade beslut om att ta miljöprover. De konstaterades sedan ha en styrenhalt som låg under den definierade gränsen.

Slutsatser och anmärkningar

- En olycka är ofta svår att förutse. Därför är det viktigt att man snabbt kommer åt uppgifter i litteraturen och att man utan dröjsmål får kontakt med sakkunniga. Handböcker behövs på platsen, och det är skäl att ha kontaktuppgifter till flera sakkunniga. Mobiltelefon och telefonkatalog är också nödvändiga hjälpmedel på olycksplatsen.

- I olycksituationer hör det till räddningsverket att sköta räddningsverksamheten, att avvärja skador och att informera. Polisen sköter den allmänna säkerheten. Hälso- och miljömyndigheterna deltar hela tiden tillsammans med personal från räddningsverket och från fabriken i bedömningen av situationen - vad är det som sker, hur stor är faran och vad bör göras?
- I begynnelseskedet är det svårt att exakt bedöma hur farliga och hur omfattande gasutsläpp är. I alla fall måste man genast börja vidta säkerhetsåtgärder. Det är bättre att vara överförsiktig än att i efterskott konstatera att åtgärderna varit otillräckliga.
- För bedömningen av situationen är det av yttersta vikt att man genast kan få tag på mätningstrustning och att man klarar av att använda den.
- Det är skäl att klart underrätta stadens telefonväxel och miljöcentralen om vad frågan gäller och om vilket läget är, för folk börjar i vilket fall som helst fråga. Likaså skall hälsovårdscentralen informeras för att vårdpersonalen skall kunna bereda sig på att ta emot patienter som kommer in.
- För information i radion skall man bereda sig genom att på förhand komma överens och genom att ta reda på åtgärderna.
- Alla skall informeras om vad som händer. Om en evakuering genomförs eller om anvisningar om att människorna skall söka skydd ges skall man också informera dem som finns utanför riskområdet, för rykten börjar i alla fall sprida sig. Man måste försöka knyta lokalradion och kommersiella kanaler till informationen på ett konstruktivt sätt så att de inte börjar sprida motstridig information. Larmcentralen blockeras lätt om folk ringer dit. (Mikkola, Höglund, Maidell-Munster 1990)

Kemikalier i luften

Hälsoövervakningens uppgift

- att bistå räddningsledningen med att ta hand om situationen
- att utreda vilket ämne det är fråga om och vilka hälsoriskerna är
- att bedöma exponeringen
- att uppskatta hur ämnet spridit sig till omgivningen
- att säkerställa de uppföljande åtgärderna

Hälsovårdscentralens uppgift

- att delta i bedömningen av hälsorisken
- att vid behov inleda en epidemiologisk utredning
- att vårda patienterna

Räddningsverkets uppgift

- att leda situationen
- att begränsa utsläppen
- att rädda offren

Bedömning av hälsorisk/menet för hälsan (kemikalien känd)

Hurudan inverkan?

- akuta men
- men på lång sikt
- båda
- vilken är den kritiska effekten

Exponeringssätt

- lungor
- hud
- matsmältningskanal

Finns det gränsvärden: HTP-värden, WHO-gränsvärden?

Hjälpmedel för bedömning av risken

- mappen med beskrivning av de ämnen som medför olycksrisk
- skyddsinformationsblad
- sakkunniga
- handböcker

Bedömning av exponeringen

Bedömning av halterna i luften

- hur mycket av ämnet kommer ut i omgivningen
- väderförhållanden, temperatur, vind, luftfuktighet
- spridningsmodell
- halterna bör mätas med mätutrustning som visar resultatet direkt

Bedömning av exponerad befolkning

- bostadsområden
- offentliga byggnader och lokaliteter för allmänheten
- skolor, daghem, inrättningar, sjukhus

Identifiering av kemikalien

- anläggningens personal, transportören, speditören
- tillverkaren, importören, annan användare av ämnet
- transport- och förpackningsmärkning
- instruktionskort för transporten, skyddsinformationsblad
- dokument (fraktsedel, faktura, broschyrer)
- sakkunnig
- prov

tiden



Hög halt av föroreningar i samhällsluft

Hög halt av föroreningar i luften i samhällen kan medföra hälsorisker för i synnerhet barn, äldre och personer som lider av hjärt- och lungsjukdomar. I Finland har det några gånger i centrum av de största städerna förekommit höga halter av kväveoxid och partiklar. Situationerna har hört samman med kraftig inversion vid markytan i lugnt väder, och trafiken har varit den huvudsakliga utläppskällan. I princip kan en sådan risksituation komma i fråga också på annat håll i vårt land, till exempel vid omfattande skogsbränder och luftburna föroreningar i samband med dem.

Enligt miljöskyddslagen (86/2000) 102 § *“Kommunen skall med de medel som står till buds upprätthålla beredskap för att inom kommunens område hindra eventuell överskridning av de gränsvärden för luftkvaliteten som grundar sig på en förordning av statsrådet. Då gränsvärdena överskrids skall befolkningen informeras och varnas. I statsrådets förordning om luftkvaliteten intas bestämmelser om när sådan beredskap är nödvändig samt närmare bestämmelser om innehållet i informationen och varningarna.... Om ett på statsrådets förordning baserat gränsvärde för luftkvaliteten överskrids, skall kommunen vidta behövliga åtgärder eller meddela föreskrifter om trafikbegränsningar och minskning av utsläpp.”* De största städerna har utarbetat en beredskapsplan för sådana situationer.

Att förebygga eller minska utsläpp och att ersätta utsläpp som förorenar luften med mindre farliga utsläpp är den mest centrala metoden när det gäller att förhindra föroreningsepisoder. Genom undersökning och uppföljning av miljöns tillstånd samt genom information och upplysning kan man skapa förutsättningar för att en verksamhet med mindre utsläpp skall bli möjlig. Effektiva metoder på lång sikt är också styrning av markanvändningen och trafikplaneringen. Med hjälp av styrning kan man inverka bland annat på var utsläppen sker och få dem att medföra så liten skada som möjligt.

När låg inversion råder inverkar nästan enbart utsläppen från trafiken på luftkvaliteten i tätorterna. En hållbar prognos för en inversion som håller på att utvecklas till morgonen kan man få fram först på morgonnatten samma dygn. För kraftig inversion är det i alla fall möjligt att varna ett eller två dygn på förhand. Inversionens kontinuitet kan förutspås med större säkerhet. Att meteorologiska institutet följer upp vädret är det säkraste sättet att förutspå risksituationer. Dessutom behövs kontinuerlig NO-mätning samt mätning av indikatorer på föroreningen av luften (CO). När inversion hotar kan man med information och begränsningar effektivt förhindra antalet bilar i trafik.

Helsingfors stads beredskap och information vid luftföroreningsepisoder

Helsingfors tillsatte år 1996 en arbetsgrupp och på förslag av den gavs stadsdirektören befogenheter att utfärda bestämmelser enligt luftvårdslagen. En kommitté utarbetade en beredskapsplan enligt vilken övergången till full beredskap vid luftföroreningsepisoder som beror på kväveutsläpp skall ske stegvis så, att åtgärderna inom ramen för basberedskapen och den effektiverade beredskapen i huvudsak är upplysning och information. I fråga om effektiverad beredskap föreslås att man förutom rekommendationer om att minska privatbilismen också skall öka kollektivtrafikens popularitet genom att göra den avgiftsfri. Då behöver man kanske inte gå så långt som till att begränsa trafiken. Vid full beredskap, då luftkvaliteten är så dålig att det fastställda gränsvärdet överskrids, skall privatbilismen enligt förslaget begränsas eller i värsta fall helt förbjudas. Då skall kollektivtrafiken vara gratis, inom kollektivtrafiken skall det vara tillåtet att ta fler passagerare än vad planeringsanvisningarna föreskriver, och vid behov skall utrustningen för kollektivtrafiken ökas. Begränsningen av privatbilismen skall skötas enligt miljöskyddslagen (86/2000) 102 § och enligt lagen om förvaltningsförfarande så, att stadens ordningsstadga får en ny bestämmelse, med stöd av vilken trafiken begränsas enligt beredskapsplanen när gränsvärdet för luftkvaliteten överskrids. Arbetsgruppen föreslår också att samma beredskapssystem på motsvarande sätt skall kunna tillämpas på svävande damm.

Åtgärder enligt beredskapsplanen inleds och beredskapsläget höjs gradvis enligt följande:

Gräns för förhandsvarning	Åtgärdsgräns I	Åtgärdsgräns II
Gränsen överskrids när det finns risk för att gränsvärdets siffervärde för kväveoxid skall överskridas	Gränsen överskrids när gränsvärdets siffervärde för kväveoxid överskrids och inversionen väntas fortsätta	Gränsen överskrids när gränsvärdet för kväveoxid överskrids och inversionen väntas fortsätta
Aktiverad basberedskap	Effektiverad beredskap	Full beredskap

Full beredskap aktiveras när miljödirektören får information om att det finns risk för att gränsvärdets siffervärde för kväveoxid kommer att överskridas enligt mätningar gjorda av Huvudstadsregionens samarbetsdelegation och enligt meteorologiska institutets inversionsprognos. Miljödirektören meddelar om situationen till stadsdirektören, beredskapschefen, trafikverket, Nylands miljöcentral, centralen för kollektivtrafik vid Huvudstadsregionens samarbetsdelegation och till VR.

Till effektiverad beredskap övergår man när miljödirektören får information om att gränsvärdets siffervärde för kväveoxid enligt mätningar av Huvudstadsregionens samarbetsdelegation har överskridits samtidigt som meteorologiska institutet förutspår att inversionen kommer att fortsätta. Miljödirektören informerar om situationen förutom till de ovan nämnda också till polisen och till de kontaktmyndigheter som nämns i beredskapsanvisningarna.

Vid övergång till full beredskap larmar miljödirektören de ovan nämnda intressenterna.

Mikrobiologiska situationer

Också biologiska faktorer har orsakat särskilda situationer. Sådana kan uppkomma om luften inomhus eller utomhus förorenas av mikrober. Legionellaepidemi är en typisk infektionsrisk relaterad till inomhusluften. Infektionen sprids när förorenat vatten kommer i kontakt med inomhusluft (se exemplet).

I kapitel 6 har som exempel beskrivits ett fall då luften i ett samhälle förorenats av foderjäst och en epidemi av astma och allergi uppkommit i anslutning till fallet.

Smittämnen som sprider sig via luften kan också spridas ut avsiktligt. Sådana biologiska agenser med tillhörande risker finns beskrivna i kapitel 12.

Legionellaepidemi som härstammar från vattenledningsvatten

På ett universitetssjukhus insjuknade inom fem dagar sommaren 1995 fyra patienter i svår lunginflammation efter en operation. Två patienter dog inom några dagar på grund av lunginflammationen, som hade ett snabbt förlopp. Inga legionellaprover hann tas av dem. Hos två patienter i intensivvård isolerades bakterien *Legionella pneumophila* i upphostningsprover. Patienterna klarade infektionen tack vare rätt antibiotikabehandling. De lunginflammationer som lett till döden var sannolikt också orsakade av samma bakterie. Smittkällan visade sig vara vattenledningsvattnet, men smittmekanismen blev inte klarlagd. Vattenledningen värmedesinficerades, och i fortsättningen söker man på sjukhuset efter legionellainfektion hos alla patienter som får svår sjukhuslunginflammation. Det här är första gången man på ett tillförlitligt sätt säkrat en infektion av legionellabakterier i Finland. (Jaana Kuznetsov, 1999)

8. Marken

En sådan förorening av marken att händelsen måste betraktas som en särskild miljöhygienisk situation är sällsynt i vårt land. Hittills finns det några fall som kan klassificeras som sådana särskilda situationer (t.ex. det fall då höghus med bostäder och ett daghem byggdes ovanpå en tidigare soptipp i Kvarnbäcken i Helsingfors och det fall då en tvättinrättning orsakade att marken och grundvattnet förorenades i Oitti i Hausjärvi). Utländska exempel visar ändå att det är möjligt att fler allvarliga fall då marken förorenas kommer att påträffas i vårt land.

Förorening av marken kan t.ex. vara en följd av

- att avfall grävts ner i marken
- att en oljebehållare läckt eller blivit överfull
- att en kemikalieolycka inträffat
- att kemikalier och avfall hanterats och lagrats i en fabrik eller anläggning
- att ett område använts som parkerings- eller depåområde för fordon.

I vårt land har flera kommuner förorenad mark inom sitt område. I de flesta fall är de förorenade markområdena kända, eller åtminstone kan ett visst område misstänkas vara förorenat. Sådana områden istandsätts exempelvis när den som idkar verksamheten byts, när den tidigare verksamheten upphör eller när marken börjar användas för ett annat ändamål. Före istandsättningen utarbetas en istandsättningsplan för området. Planen skall bygga på tillräckliga undersökningar, där arten och omfattningen av föroreningen definierats. I allmänhet orsakar förorening och istandsättning av mark ingen sådan särskild miljöhygienisk situation som tas upp i denna handbok.

I vissa fall kan föroreningen av marken bli upptäckt först långt efter det föroreningen skett. Om föroreningen av marken medför en eventuell eller konstaterad hälsorisk för dem som bor eller vistas i området, kan det bli fråga om en särskild miljöhygienisk situation. Risken för hälsofara ökar, om föroreningen har orsakats av ämnen som lätt förflyktigas (t.ex. många kolväten).

En eventuell eller konstaterad hälsorisk kan orsakas om

- byggnader där folk bor, vistas eller arbetar har uppförts på ett förorenat område
- grundvatten som används har förorenats eller om det är risk för att det skall förorenas.

De detaljerade förhållningsreglerna är bland annat beroende av vad som orsakat föroreningen, av föroreningshalterna samt av hur länge och hur stark eventuell exponering varit. I de enskilda fallen kan man bli tvungen att i betydande grad ändra de förhållningsregler som beskrivs i handboken.

Misstanke om förorening

Misstankar om att marken förorenats kan uppkomma på många olika sätt.

Misstankar kan uppstå exempelvis

- utgående från arten av den verksamhet som utövats på området (servicestationsverksamhet, såg, tvättinrättning, kemikalielager osv.)
- på basis av vad personer som arbetat eller vistats på området berättat
- med stöd av gamla handlingar och andra dokument
- till följd av förhöjda föroreningshalter i prover tagna på grund-, insippnings- eller ytvatten

Konstaterande av förorening

Att marken förorenats kan iakttagas till exempel

- genom markundersökningar som misstankarna om förorening har gett anledning till
- i samband med olika grävnings- samt mark- och anläggningsarbeten

När föroreningen av marken bedöms kan man tillämpa de riktgivande värden och gränsvärden som presenteras i miljöministeriets rapport 5/1994, Saastuneet maa-alueet ja niiden käsittely Suomessa. De gräns- och riktvärden som ges i miljöministeriets utkast (8.10.1998) till statsrådets beslut kan också följas. Man måste i alla fall hålla i minnet att värdena inte till alla delar lämpar sig för bedömning av hälsoriskerna. När vattenprover bedöms kan man å sin sida använda de gränsvärden som social- och hälsovårdsministeriet gett för hushållsvattnet. Användbara handböcker är också "Saastuneiden alueiden riskinarviointi, mitä, miksi, miten - ympäristöopas 50" och "Saastuneiden maa-alueiden kohdekohtainen riskinarviointi, tilanne Suomessa - SYKE moniste 147".

Åtgärder

I detta sammanhang kommer åtgärder orsakade av att marken förorenats att behandlas endast i sådana fall som kan betraktas som en särskild miljöhygienisk situation i den bemärkelse som handboken avser.

Vid en sådan markförorening som måste anses som en särskild situation är det viktigast att hälsoriskerna bedöms. Man måste försöka förhindra att människor exponeras ytterligare.

Om förorening av marken har lett till att grundvatten som är i användning har förorenats skall man

- utan dröjsmål upphöra att använda grundvattnet som dricksvatten, om det förorenade hushållsvattnet medför hälsofara
- sörja för en tillräcklig distribution av hushållsvatten, t.ex. genom transport i tankar
- reda ut vad som orsakat nedsmutsningen och vidta åtgärder för att rengöra grundvattnet och markgrunden
- bedöma hur de som använt grundvattnet exponerats för föroreningarna och ta ställning till om hälsoeffekterna hos de exponerade skall undersökas.

De åtgärder som presenteras i det kapitel som behandlar vattnet kan tillämpas också när markgrunden orsakat att grundvattnet förorenats.

Om lokalteter för boende, vistelse eller arbete byggts på förorenad mark är den första uppgiften att bedöma hälsoriskerna.

För bedömning av hälsoriskerna behövs bl.a. följande uppgifter:

- föroreningens art och omfattning
- grundläggande uppgifter om markens struktur
- risken för att föroreningarna från marken sprider sig till byggnader
- grundningsmetoden för och ventilationstekniken i byggnaderna
- förekomsten av föroreningar i luften inomhus

Den regionala miljöcentralen och Finlands miljöcentral ger vid behov anvisningar när arten och omfattningen av det förorenade området skall utredas. Folkhälsoinstitutets avdelningsgrupp för miljöhygien och Tammerfors regioninstitut för arbetshygien kan ge hjälp och anvisningar när hälsoriskerna på grund av förorenad mark skall bedömas.

I den första fasen skall man också bedöma om det finns skäl att reda ut hur människor eventuellt exponerats. I fråga om vissa ämnen kan exponeringen undersökas t.ex. genom blod- eller urinprover. När hälsoeffekterna klarläggs är det möjligt att undersöka förekomsten av vissa sjukdomar (bl.a. cancersjukdomar) och att göra intervjuundersökningar för kartläggning av symptomen. Folkhälsoinstitutet och cancerregistret m.fl. kan bistå när de undersökningar som nämnts ovan skall genomföras.

Arbetsfördelning

De särskilda situationer som beror på att marken förorenats skiljer sig i hög grad från varandra. Därför kan också den organisation som behövs när situationen skall åtgärdas variera betydligt.

Den som orsakat föroreningen och markägaren

Den som orsakat föroreningen och i andra hand markägaren ansvarar för att förorenad mark rengörs. Dessutom kräver istandsättningen i allmänhet åtgärder som gäller marksubstansen. Därför skall den som orsakat föroreningen och markägaren höra till den organisation som har hand om problemet.

Kommunens hälsoskyddsmyndighet

Den kommunala hälsoskyddsmyndigheten har som uppgift bl.a. att bedöma hälsofaran och att avgöra om grundvattnet är dugligt som hushållsvatten. Dessutom fattar hälsoskyddsmyndigheten beslut om eventuella begränsningar som gäller hur gårdarna får användas och hur man får vistas på gårdarna.

Kommunens miljöskyddsmyndighet

I avfallslagen finns bestämmelser om förorenad mark. Till den kommunala miljöskyddsmyndighetens uppgifter hör bl.a. att övervaka undersökningarna av jordmännen och att övervaka hur istandsättningen av området planeras och genomförs. Ett nära samarbete mellan kommunens hälsoskydds- och miljöskyddsmyndigheter är nödvändigt om uppgiften inte getts till samma myndighet inom kommunen.

Den regionala miljöcentralen

Beslut om att förorenad mark skall rengöras fattas av den regionala miljöcentralen. Om frågan gäller en sådan markförorening som skall betraktas som en särskild miljöhygienisk situation skall saken utan dröjsmål anmälas till den regionala miljöcentralen.

Hälsovårdscentralen

Hälsovårdscentralen deltar i eventuella undersökningar av hälsoeffekterna. Om personer som bor eller vistas i området misstänker att de symtom de har beror på marken, hänvisas personerna till hälsovårdscentralen, som beslutar om vilka undersökningar som behövs för att reda ut symptomen.

Kommunens vattenverk

Om frågan gäller förorening av grundvatten som är i bruk skall saken också meddelas till kommunens vattenverk.

När fallet utreds behövs dessutom ofta konsulter som till exempel är väl förtrogna med förorening av mark och med byggnadsteknik. Ytterligare behövs parter som deltagit när de aktuella byggnaderna planerats och uppförts. Likaså är uppgifter från gamla undersökningar av markgrunden till nytta.

Information

Om markförorening som måste anses som en miljöhygienisk särskild situation skall kommunens ledning (kommundirektören) alltid utan dröjsmål informeras. Samtidigt skall beslut fattas om kommunstyrelsen och/eller -fullmäktige skall underrättas.

Huruvida massmedierna skall informeras skall övervägas från fall till fall. Det hör till markföroreningsfallens karaktär, att uppgifterna är knappa under de första dagarna efter det fallet uppdagats och att det tar veckor eller månader att reda ut fallet. Att de som bor på området och övriga berörda informeras är viktigt. Informationen bör ordnas så att de boende och övriga berörda får information minst i samma utsträckning och minst lika ofta som massmedierna.

Litteratur

Saastuneet maa-alueet ja niiden käsittely Suomessa. Saastuneiden maa-alueiden selvitys- ja kunnostusprojekti; loppuraportti. Muistio 5/1994. Miljöministeriet, miljövärdavdelningen.

Sorvari, Jana ja Assmuth, Timo: Saastuneiden alueiden riskinarviointi - mitä, miksi, miten. Ympäristöopas 50. Finlands miljöcentral 1998.

Sorvari, Jaana ja Assmuth, Timo: Saastuneiden maa-alueiden kohdekohtainen riskinarviointi - tilanne Suomessa. Suomen ympäristökeskuksen moniste 147. Finlands miljöcentral 1999.

9. Kemikalieolyckor

Kemikalieolyckorna varierar betydligt vad gäller omfattning och karaktär. Att situationerna är individuella gör att olika sektorer ställs inför krävande uppgifter när en olycka inträffat. Dessutom är i synnerhet de allvarliga kemikalieolyckorna så sällsynta att nästan ingen från tidigare har någon mångsidig erfarenhet av sådana.

Vid små kemikalieolyckor kan det vara fråga till exempel om ett litet läckage eller om ett flöde där räddningsmyndigheten och verksamhetsidkaren tar hand om de avvärande insatserna. I vårt land inträffar varje år flera hundra skador av detta slag. Lagring, hantering och transport av kemikalier orsakar årligen också allvarligare olyckor som måste betraktas som särskilda situationer för miljöhygien.

De mest sannolika kemikalieolyckorna är följande:

- transportolyckor (landsvägs-, järnvägs- och vattenvägstransporter)
- kemikalieläckor till mark, vattendrag eller avlopp
- bränder och explosioner
- driftmisstag och skador på anordningar inom industrin

Orsaken till en kemikalieolycka kan också vara att man på ett osakligt sätt gjort sig av med en kemikalie eller att en risksituation eller en olycka har orsakats avsiktligt.

När man bereder sig för kemikalieolyckor måste man beakta den stora mängd kemikalier som är i användning. Hos olika kemikalier varierar de hälso-, miljö-, brand- och explosionsfarliga egenskaperna betydligt. Hur kemikalierna sprids påverkas av flera av deras fysikaliskkemiska egenskaper och bland annat av deras aggregationstillstånd. Också kemikaliernas omvandling och reaktioner måste i många fall beaktas.

Vid kemikalieolyckor varierar tidsfaktorn betydligt. Exempelvis en olycka som gäller en vagn med ammoniakbehållare kan på tre minuter också vid svag vind (5 m/s) på ett avstånd av en kilometer ge upphov till en halt som ger lungskador. På ett avstånd av fem kilometer är ammoniakhalten redan efter 18 minuter så hög att det är möjligt att vistas i området endast drygt en halv timme. Ibland kan frågan å andra sidan gälla en så kallad fördröjd olycka, som kommer fram till exempel i form av förhöjda halter av en viss kemikalie i miljön eller som symptom hos befolkningen. Då blir man ofta tvungen att använda flera dygn eller till och med flera veckor för att klarlägga olyckan.

Beredskapen inför olyckor

Det är skäl att sörja för beredskapen inför kemikalieolyckor genom samarbete mellan kommunens räddnings-, kemikalieövervaknings-, hälsoskydds- och miljöskyddsmyndigheter. Bestämmelserna som gäller kemikalieolyckor och beredskapen att avvärja olyckor har behandlats ingående i en publikation från Finlands miljöcentral på inrikesministeriets förordning för beredskapen inför kemikalieolyckor (inrikesministeriets skyddsavdelning A:62).

Till beredskapen inför olyckor hör att man känner till de lokala riskföretagen. I det register som görs upp över de lokala riskföretagen är det skäl att ta med bland annat följande uppgifter:

- riskföretagens exakta adress
- kemikalierna och mängderna av de olika kemikalierna
- hanterings- och lagringssätten för kemikalierna
- objektets åtgärder för att förhindra olyckor och dess möjligheter att agera i en olyckssituation
- objektets ansvariga personer och hur man får kontakt med dem
- adressen till de närmaste bostäderna och till de närmaste lokaliteterna och områdena där människor vistas

Säkerhetsutredningar och handlingar som gäller verksamhetsprinciperna för anläggningar som bedriver industriell hantering och lagring av kemikalier i stor skala är också till hjälp för myndigheternas beredskapsverksamhet. Beredskapen inför kemikalieolyckor förutsätter alltså att de lokala myndigheterna har i bruk tillräckliga uppgifter också om anläggningar som bedriver omfattande verksamhet och som säkerhetsteknikcentralen enligt kemikalielagen utövar tillsyn över.

De som utreder lokala riskföretag bör också ha klart för sig hur kemikalietransporterna sker på området. Dessutom är det skäl att de i grannkommunerna känner till åtminstone sådana objekt som i händelse av en olycka får verkningar som sträcker sig ända in på den egna kommunens område. Uppgifterna om riskföretagen måste uppdateras tillräckligt ofta, åtminstone en gång om året.

Till miljöhygienens beredskapsverksamhet hör förutom att klarlägga de lokala riskföretagen bland annat följande:

- att hålla den kommunala räddningsmyndighetens uppgifter aktuella vad gäller miljöhygienens möjligheter att agera i en olyckssituation
- att ha klart för sig var de objekt ligger som är utsatta för effekterna av en olycka (bl.a. bostads- och uppehållsområden, vattentäkter, grundvattensområden, livsmedelslokaliteter)

- att komma överens om arbetsfördelningen och samarbetet mellan olika sektorer
- att sörja för tillräcklig materialberedskap (bl.a. källlitteratur, produktregister, skyddskläder, provtagningsutrustning, gasdetektorer, kontakter och kommunikationer)
- att känna till hur man får kontakt med sakkunniga
- att känna miljöhygienens och övriga sektors beredskap att identifiera den kemikalie som orsakat en olycka samt att ha kunskap om deras beredskap att bedöma hälso- och miljöfaran
- att känna möjligheterna att undersöka och möjligheterna att låta undersöka olika prover
- att ha klart för sig till vilka intressenter olyckan skall anmälas
- att planera informationen till befolkningen och till massmedierna.

Agerandet i en olyckssituation

Vid en kemikalieolycka är det kommunens räddningsmyndighet som har ledningsansvaret. Miljöhygienen bistår och stöder inom sitt eget verksamhetsområde räddningsmyndighetens arbete.

Till miljöhygienens uppgifter i en olyckssituation hör bl.a. följande:

- att delta när kemikalien skall identifieras och när egenskaperna och effekterna av kemikalien skall redas ut
- att sörja för att halterna av den kemikalie som orsakat olyckan mäts och bedöms
- att delta när exponeringen av människorna och olägenheterna för hälsan skall bedömas
- att utreda om hushållsvattnet eller vattentäkten löper risk att förorenas
- att delta när kemikalies spridningsvägar och på basis av dem hälso- och miljöeffekterna skall redas ut
- att bistå när räddningsmyndigheten skall besluta om människor skall söka skydd eller evakueras
- att sörja för provtagningen eller om provtagningen kräver särskild skyddsutrustning leda den provtagning som räddningsmyndigheten utför
- att se till att proverna undersöks.

När man undersöker hälso- och miljöeffekterna av en kemikalie som orsakat en olycka måste man bl.a. granska

- om kemikalien spridit sig till livsmedel eller foder
- om kemikalien spridit sig via luften och om kemikalien eventuellt gett upphov till nedfall
- om kemikalien trängt in i avloppet och vidare till reningsverket och till utloppsstället för avloppet
- om kemikalien spridit sig till vattendragen, till vattentäkten och vidare till hushållsvattnet och till badplatsen
- om kemikalien trängt in i marken och vidare till grundvattnet och odlingsväxterna
- hurudan kvalitet eventuellt släckningsvatten har och hur det sprider sig till omgivningen.

För att bedöma hur gasutsläpp sprider sig kan man använda bl.a. datormodellen ESCAPE for Windows. I Lautkaskis och Nikmos m.fl. skrifter och i källorna till dem presenteras en ingående sammanfattning av hur gasutsläpp sprider sig och av vilka effekter gasutsläpp har.

Eftervården av en olycka

Räddningsmyndigheten sörjer för de räddnings- och avvärningsåtgärder som olyckan kräver. När man vidtagit de omedelbara räddningsåtgärder som behövs på grund av olyckan och förhindrat att effekterna av olyckan skall sprida sig, överför räddningsmyndigheten eftervården av olyckan till den verksamhetsidkare som saken gäller, till den som äger markområdet samt till övriga myndigheter.

Till åtgärderna efter en olycka hör i fråga om miljöhygien att samma frågor som när olyckan just inträffat skall utredas. Dessutom kan miljöhygien bli tvungen att fatta beslut om begränsningar i hur man får vistas i och använda de drabbade lokaliteterna och områdena. Andra myndigheter som deltar i eftervården av olyckor är bl.a. kommunens miljöskyddsmyndighet och den regionala miljöcentralen. Det är skäl att exakt komma överens om arbetsfördelningen mellan de olika sektorerna.

Vid en kemikalieolycka kan det uppkomma avfall eller förorenad marksubstans som kräver särskilda åtgärder inom avfallshanteringen. Sådant avfall måste anmälas till kommunens miljöskyddsmyndighet eller till regionala miljöcentralen, som beslutar om åtgärderna för det aktuella avfallet. I fråga om tillståndspliktig verksamhet meddelar tillståndsmyndigheten de före-skrifter som behövs (Miljöskyddslag 62 §)

Samarbete

Beredskapen inför kemikalieolyckor samt agerandet under en olycka och efter en sådan kräver samarbete mellan olika sektorer. Centrala samarbetspartners med tanke på miljöhygienen är bl.a. följande:

SAMARBETSPARTNER	ANSVAR SOMRÅDE
kommunens räddningsmyndighet	beredskapsverksamhet och ledningsansvar vid olyckor
polisen	allmän ordning och säkerhet
medicinsk räddningsverksamhet	undersökning och behandling av exponerade
giftinformationscentralen vid HUCS	hälsoeffekterna av kemikalien
Finlands miljöcentral (jour dygnet runt)	kemikalien miljöegenskaper, effekter av olyckan och avvärjningsåtgärder
säkerhetsteknikcentralen	kemikaliesäkerhet och orsakerna till olyckan
den regionala miljöcentralen	olyckans miljöeffekter
meteorologiska institutet	spridningen av gasutsläpp
kommunens övriga förvaltningsnämnder, bland annat miljöskyddet, tekniska verket och socialförvaltningen	
högskolor och sakkunniginrättningar, i synnerhet Institutet för arbetshygien med regioninstitut samt Folkhälsoinstitutet	identifiering av faran, bedömning av risken

Litteratur

Lonka, Harriet: Öljy- ja kemikaalivahinkojen torjuntavalmius Suomessa. Suomen ympäristö 193. Finlands miljöcentral 1998

Lautkaski, Risto: Kaasupäästäjien vaara-alueen arviointi. Ympäristö ja Terveys 30 (1999) 37-40.

Nikmo, Juha m.fl.: Uusi malli kemikaalionnettomuuksien seurausten arviointiin ESCAPE for Windows. Ympäristö ja Terveys 30 (1999) 41-44.

Inrikesministeriets förordning för beredskapen inför kemikalieolyckor (inrikesministeriets skyddsavdelning A:62)

10. Zoonoser

Djur och människor är ofta och på många olika sätt i beröring med varandra. Hus, nytto- och sällskapsdjur står i nära kontakt med människorna. Vilda djur förekommer också i stadsbornas livsmiljö. Det finns stora mängder mikrober som kan ge både människor och djur smittsamma sjukdomar. Djuren kan också betraktas som en sorts indikatorer på smittsamma sjukdomar och på förorening av omgivningen, kemikaliefaran.

Livsmedel som kommer från djurriket kan innehålla smittämnen som kanske latent förekommit hos djuret eller i djurets omgivning.

De viktigaste zoonoserna

Med zoonos avses en sjukdom som smittar från ryggradsdjur till människor (och tvärtom). Begreppet zoonos har blivit vedertaget med betydelsen vissa sjukdomar som allmänt och lätt kan spridas från djur till människor. Zoonoser kan orsakas av virus, bakterier, svampar och parasiter.

I tabell 1 presenteras zoonoser som är viktiga i Finland. En del av dem kan också betraktas som biologiska vapen, och vissa kan anses ge upphov till särskilda situationer även i övrigt. Förteckningen omfattar också sådana smittsamma djursjukdomar som inte förekommer i vårt land (utmärkta med * i förteckningen), men för vilka Anstalten för veterinärmedicin och livsmedel ständigt har färdig diagnostik och i fråga om vilka förekomsten i vårt land övervakas. Förteckningen kan kompletteras i enlighet med den situation som råder.

Tabell 1. Viktiga zoonoser

SJUKDOM	SMITTÄMNE
Brucellos (kastsjuka)*	<i>Brucella abortus</i> , <i>B. melitensis</i> , <i>B. ovis</i> , <i>B. suis</i>
Botulism	<i>Clostridium botulinum</i>
EHEC	Tarmhemorragisk <i>E. coli</i>
Echinokockos	<i>Echinococcus granulosus</i> , <i>E. multilocularis</i>
Harpest (tularemi)	<i>Francisella tularensis</i>
Campylobacter	<i>Campylobacter jejuni</i> , <i>C. coli</i> , <i>C. lari</i>
Kryptosporidios	<i>C. upsaliensis</i>
	<i>Cryptosporidium parvum</i>

Cysticerkos	<i>Cysticercus bovis</i> , <i>C. cellulosae</i>
Leptospiros	Serotyper av <i>Leptospira interrogans</i>
Lyme borrelios	<i>Borrelia burgdorferi</i>
Malleus (rots)*	<i>Pseudomonas mallei</i>
Sorkfeber	Virus
Ornitos	<i>Chlamydia psittaci</i>
Mjältbrand*	<i>Bacillus anthracis</i>
Morbus Pogosta	Virus
Rabies*	<i>Rabiesvirus</i>
Salmonellos	Serotyper av <i>Salmonella</i>
Rödsjuka	<i>Erysipelothrix rhusiopathiae</i>
Toxoplasmos	<i>Toxoplasma gondii</i>
Tuberkulos	<i>Mycobacterium tuberculosis</i> , <i>M. bovis</i> , <i>M. avium m.fl.</i>
Trikinos	<i>Trichinella spiralis</i> och övriga <i>Trichinella</i> -arter
Yersinios	<i>Yersinia enterocolitica</i> , <i>Y. paratuberculosis</i>

Miljöfaktorer som inverkar på förekomsten av zoonoser är bl.a. klimat, stads- eller landsbygdsmiljö, allmän hygienisk nivå, industriell utveckling, internationell samfärdsel och handel, människornas konsumtionsvanor och tätheten av människor och djur i området. Zoonosernas karaktär varierar i hög grad på olika håll i världen allt efter miljöfaktorerna. Under första hälften av 1900-talet var till exempel binnikemaskinfektioner mycket allmänna hos den vuxna befolkningen i Finland på grund av att man åt rå, saltad fisk och därför att avföring kom ut i vattendragen. Att fisken djupfrysas, att fiskrätter tillreds under tillräckligt hög temperatur och framför allt att avträdeskulturen har förbättrats och att avloppsvattnet renas har skurit av binnikemaskens kretslopp så effektivt att binnikemaskinfektioner numera tillhör de sällsynta zoonoserna i Finland.

Människan kan smittas av zoonoser på olika sätt. En av de vanligaste smittvägarna är **förmedling via livsmedel**, och i synnerhet animaliska livsmedel kan förmedla smitta från djur till människor. Då kommer smittan via matsmältningskanalen. Beröring av ett djur som bär på smitta kan leda till infektion. Då talar man om **direkt smitta**. Vid **indirekt smitta** får människan smittan via något föremål eller någon förmedlande yta, eller så fungerar något djur som smittoöverförare eller **vektor** mellan ett djur och en människa. Insekter är ofta betydande smittoöverförare mellan ryggradsdjur och människor.

En infektion medför inte nödvändigtvis sjukdomssymptom, och i sådana fall talar man om **latent infektion** eller om att smittan bärs latent. En individ som fått en latent infektion kan utsöndra smittämnen en lång tid utan att själv visa några

sjukdomssymptom. Med tanke på spridningen av zoonoser spelar dessa latent smittbärare en central roll. Både människor och djur kan vara latent smittbärare.

Smittämnen för zoonoser kan finnas kvar i miljön i långa tider, och således kan förorenad marksubstans eller förorenat vatten fungera som förmedlare när zoonoser sprids till djur och människor. Till exempel mjältbrand kan i sporform finnas kvar i marken i årtionden och orsaka en epidemi, om bakterien får en miljö som erbjuder gynnsamma tillväxtförhållanden.

Förteckningen över zoonosmikrober varierar allt efter land, världsdel och sjukdomssituation. Som exempel på viktiga globala zoonoser kan följande nämnas: tuberkulos, mjältbrand brucellos, rabies, salmonellos och harpest. Som särskilt skrämmande zoonoser har på senare tid nämnts virus som Ebola, Lassa och Marburg, som ger upphov till blodfeber.

I lagen om smittsamma sjukdomar, i lagen om djursjukdomar och i zoonosdirektivet finns föreskrifter om förebyggande åtgärder, bekämpningsåtgärder och anmälningsförfarande för farliga djursjukdomar som lätt sprider sig.

Rädslan har också ökat för att zoonosmikrober skall kunna användas som biologiska vapen i händerna på terrorister eller under krig.

Zoonosmikrober kan överföras från djur till människor och från människor till djur. För att zoonosituationen skall kunna tas om hand behövs sakkunskap av både veterinärer och läkare samt ett gott samarbete.

Misstanke om zoonos väcks när

- djur och människor insjuknar samtidigt
- mängder av djur insjuknar/dör
- ett eller flera djur har en ovanlig sjukdom
- information om fara för en zoonos ges av myndigheter

Tuberkulos

Tuberkulos har varit ett av människosläktets stora gissel, och på senare tid har sjukdomen åter ökat i betydelse.

Hos produktionsdjuren i Finland har man lyckats utrota det smittämne som ger egentlig tuberkulos, *Mycobacterium tuberculosis*, likaså det smittämne som ger nötkreaturstuberkulos, *M. bovis*. I Finland är tuberkulos hos keldjur synnerligen sällsynt. Tuberkulos som ett zoonosproblem kan i alla fall påträffas som enskilda, sällsynta specialfall i kommunerna. Med rätt behandling stoppas spridningen av infektionen genast i början.

På det sätt som är typiskt för en zoonosbakterie kan *Mycobacterium tuberculosis* och *M. bovis* överföras från människa till djur och omvänt och orsaka en allvarlig infektion hos båda.

Faktorer som leder till en särskild situation kunde exempelvis vara en tuberkulosmittad person som tillfälligt sköter mjölkboskap och som via droppsmitta infekterar korna eller kontaminerar mjölken. Opastöriserad mjölk kan sprida tuberkulos och flera andra sjukdomar. Okontrollerat kött från vilda djur och okontrollerat kött som importerats och kanske smugglats från utlandet kan sprida tuberkulos.

Som ett särskilt hot betraktas spridningen av läkemedelsresistenta bakteriestammar av tuberkulos.

Nötkreaturstuberkulos är en djursjukdom som måste motarbetas. Om den gett sig till känna på en gård träder föreskrifterna om hur man skall göra sig av med smittade djur i kraft. Detsamma gäller föreskrifterna om begränsningar för försäljning av levande djur och föreskrifterna om pastörisering av mjölk.

Om familjens keldjur konstateras ha tuberkulos skall familjemedlemmarna på grund av zoonosfaran undersökas med tanke på tuberkulos.

När smittvägarna för tuberkulos hos människor utreds bör den eventuella, men i alla fall numera ytterst sällsynta, smittan från djur beaktas.

Till följd av den allt livligare internationella handeln, ökad rörlighet för människor och djur och import av nya djurarter för farmning, t.ex. renar, skall tuberkuloskontrollen kontinuerligt hållas i kraft.

Salmonellos

Salmonellabakterier orsakar diarré och en allmän infektion hos djur och människor. Salmonella kan ofta vara en s.k. latent infektion. Då har människan eller djuret inga sjukdomssymptom, men tidvis utsöndras salmonellabakterier i avföringen, vilket tyder på att salmonella förökar sig i tarmkanalen.

Hälsovärdsmyndigheterna i kommunerna har allmänt god sakkunskap och erfarenhet av att ta hand om salmonellasituationer. Salmonella orsakar en särskild situation om sjukdomen sprider sig till mycket stora skaror av människor eller till människor, djur och omgivning så att de lokala myndigheternas kapacitet inte räcker till för att klara av situationen.

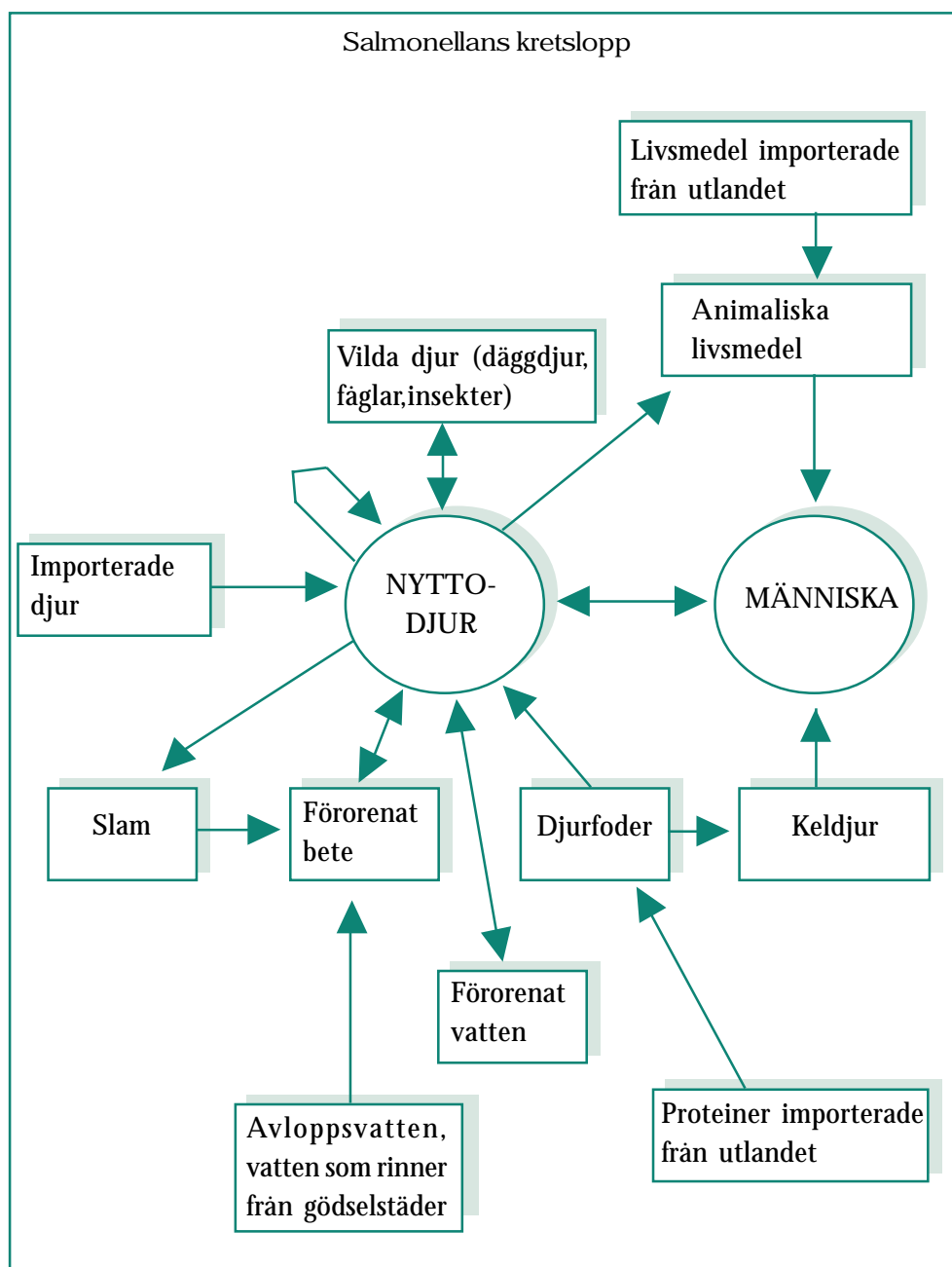
I figur 1 finns ett schema över salmonellans kretslopp. Av schemat framgår att spridningsvägarna är många i naturen och i livsmedelskedjan. När bekämpningsåtgärder skall sättas in blir det allt viktigare att man känner till spridningsvägarna och att samarbetet fungerar bra mellan personer som ansvarar för olika sektorer.

I Finland härstammar salmonellasmitta hos människor till stor del från utlandet. Salmonellasituationen i vårt land är god i internationell jämförelse. En bidragande faktor är att djuren i så liten omfattning har salmonellasmitta och att livsmedelshygienen håller god standard.

Användning av opastöriserad mjölk och okontrollerat kött, misstag under kyl-

lagringen och försummad hygien är riskfaktorer i kombination med bespising eller patienter i dålig kondition.

Om det verkar som om de kommunala myndigheterna inte har kapacitet att klara av en salmonellasituation, skall man snabbt förstärka den grupp som sköter utredningsarbetet och begära epidemiologisk sakkunskap till exempel från Folkhälsoinstitutet eller från Anstalten för veterinärmedicin och livsmedel.



Rabies

Rabies eller vattuskräck är en av de mest fruktade zoonoserna. Obehandlad leder sjukdomen till att människan eller djuret dör. Rabies förekommer i synnerhet hos köttätande djur som hund, räv, sjubb och katt, men alla varmblodiga ryggradsdjur kan få en rabiesinfektion. Ett smittat djur utsöndrar viruset i saliven redan innan det visar några sjukdomssymptom. Smittan sprider sig genom bitt och genom saliv. Viruset sprider sig till det centrala nervsystemet och medför hjärninflammation.

I Finland förekom rabies åren 1988-1989. Då fick man snabbt sjukdomen utrotad genom att inte bara vaccinera hundar och katter utan också vilda djur på epidemiområdet med hjälp av åtelvaccination. Genom vaccinering av och karantän för djur som färdas från ett land till ett annat försöker man förhindra att rabies skall sprida sig genom förmedling av djur.

Rabies är en zoonos som när som helst på nytt kan dyka upp i Finland. Som en följd av djurens ökade utländska kontakter och på grund av olaglig import kan det första rabiesfallet uppenbara sig också på annat håll än i sydöstra och östra Finlands gränsområden, där faran däremot orsakas av vilda djur som går över gränsen. Veterinärer och djurägare skall vara på sin vakt i fråga om den här sjukdom. Om en hund eller ett vilt köttätande djur biter en människa, och i synnerhet om djuret uppträder onormalt och i en sådan situation biter en människa måste man beakta risken för rabies. Djuret måste genast isoleras och tas till vara.

För rabiesundersökningarna behövs hjärnvävnad från djuret. Huvudet eller hela djuret skall med andra ord sändas till Anstalten för veterinärmedicin och livsmedel för undersökning. Ett djur som misstänks ha rabies skall man avliva på annat sätt än genom att skjuta det i huvudet.

Till veterinärerna har detaljerade anvisningar distribuerats om hur prover skall sändas in till centrallaboratoriet vid Anstalten för veterinärmedicin och livsmedel. Närmare information och råd om snabbast möjliga transporter ger Anstalten för veterinärmedicin och livsmedel.

Fladdermöss kan sprida rabies, och därför måste man ta allvarligt på fladdermusbett och vända sig till läkare.

För att avliva ett djur som misstänks lida av rabies och som springer fritt blir man kanske tvungen att ty sig till bistånd av polisen. Eftersom hantering av ett djur med rabies är förknippad med smittorisk, är det bäst att låta en veterinär ta proverna. (Många veterinärer är vaccinerade mot rabies). Personer som varit i kontakt med ett djur som har eller misstänks ha rabies skall utan dröjsmål ta kontakt med en läkare för att eventuell behandling skall kunna inledas.

När rabies misstänks skall man omedelbart sätta i gång en utredning om vilka människor och djur som varit utsatta för smitta. Anmälan skall göras till veterinären. Information om situationen måste ges. Exponerade människor skall utan

dröjsmål hänvisas till läkarbehandling. Anvisningar måste ges om hur smittfarligt material skall behandlas och förstöras. Beslut måste fattas om vilket öde exponerade djur skall gå till mötes. Ofta berör rabiesproblemet många kommuners områden samtidigt, och då är det skäl att genast inleda ett samarbete. Kontakt mellan läkare och veterinärer, enhetliga anvisningar och information är av stor vikt.

Mjältbrand

Mjältbrand, infektion av *Bacillus anthracis*, är mycket sällsynt i Finland, och består vanligen av ett enstaka sjukdomsutbrott hos nötboskap. Senast förekom mjältbrand i Finland år 1988. Infektionskällan har vanligen varit marksubstans som innehållit mjältbrandsbakterier. I marken har man någon gång tidigare till exempel grävt ner djur som dött av mjältbrand, och i samband med flyttning av jord har förorenade jordlager kommit i dagen.

Att utfodra till exempel pälsdjur med kött från ett djur smittat av mjältbrand sprider sjukdomen på ett farligt sätt till andra djur och orsakar infektionsrisk för människor som hanterar djurmaterial smittat av mjältbrand. Ylle, hår, hud och skinn från ett mjältbrandssmittat djur kan via andningsvägarna spridas till de människor som hanterar sådant material. Att äta kött från ett djur som är sjukt eller som dött av sig självt är alltid en risk. Detsamma gäller okontrollerat, importerat kött och också kött från vilt.

I händelse av fall av mjältbrand har veterinärerna detaljerade förhållningsregler i författningarna om veterinärmedicin. Veterinären skall se till att människor som kommit i kontakt med smittfarligt material inte sprider mjältbrand vidare och att de tar kontakt med hälsovårdsmyndigheterna för att risken att människor skall drabbas av mjältbrand skall kunna uteslutas.

Brucellos

En upptäckt av endemisk Brucellainfektion (*B. abortus*, *B. melitensis*, *B. suis*) i Finland skulle vara någonting mycket exceptionellt, men man måste ändå känna igen risken för den här zoonosen. Sannolikt skulle olaglig import eller någon djurart som är sällsynt i Finland förklara en eventuell spridning av sjukdomen. Människan kan få Brucellainfektion av ett sjukt djur eller av ett aborterat foster från ett sjukt djur. Opastöriserad mjölk från ett infekterat djur eller ostar, också getostar, tillverkade av opastöriserad mjölk kan överföra zoonosen från djur till människa.

Laboratorieinfektioner som anställda i mikrobiologiska laboratorier fått har visat sig vara svåra och långvariga febersjukdomar.

Åtgärder i särskilda situationer orsakade av zoonoser

Myndigheter som ansvarar för människornas och djurens hälsa samt för livsmedelsövervakningen skall när normala förhållanden råder skapa personal-, resurs- och samarbetsarrangemang för särskilda situationer i fråga om zoonoser. För att zoonosfrågorna skall kunna skötas behövs veterinärernas och läkarnas sakkunskap samt gott samarbete. Vid epidemier som förmedlas via vatten eller livsmedel skall självklart en arbetsgrupp för utredning av matförgiftningar fungera. En motsvarande eller samma arbetsgrupp förstärkt med exempelvis sakkunniga från miljösektorn skall vid behov snabbt kallas samman vid zoonosfall. Naturliga samarbetsparter i frågor som gäller zoonoser framgår av uppställningen nedan.

Samarbetsparter i fråga om zoonoser

- veterinär, hälsovårdsinspektör, annan hälsoskyddspersonal
- personal och laboratorium på hälsovårdscentral/sjukhus
- Anstalten för veterinärmedicin och livsmedel, lokalt livsmedels- eller miljölaboratorium, Folkhälsoinstitutet, Livsmedelsverket, Finlands miljöcentral
- länsveterinären, -läkaren, hälsovårdsinspektören
- jord- och skogsbruksministeriets veterinär- och livsmedelsavdelning, social- och hälsovårdsministeriet, miljöministeriet
- polisen
- jordbruksproducenterna, jägarna

Prover från djur för undersökning

När man misstänker zoonos är det viktigt att representativa prover som går att undersöka samlas in. Om hur proverna skall sändas in finns det i författningssamlingen föreskrifter givna av Anstalten för veterinärmedicin och livsmedel, Livsmedelsverket och jord- och skogsbruksministeriets veterinär- och livsmedelsavdelning. När det gäller detaljer om hur proverna skall tas eller transporteras lönar det sig att ringa till exempelvis Anstalten för veterinärmedicin och livsmedel. Avsändaren ansvarar också för att rätt laboratorium väljs för undersökningen av proverna. En felbedömning i det här avseendet under första skedet av utredningen hämmar sig genom att undersökningsresultaten dröjer. Ofta är det också viktigt att laboratorierna varnas om att de kommer att få viktiga prover. Det är också skäl att komma överens om transporter som kanske bör ske utom tjänstetid. På centralla-

boratoriet vid Anstalten för veterinärmedicin och livsmedel finns det telefonjour med tanke på farliga djursjukdomar (tfn **050 5539 225**, jour under veckoslut och söckenhelger).

Undersökningarna kan kräva att flera laboratorier och forskningsinstitut samarbetar, och också i sådana fall är det bra att t.ex. per telefon försäkra sig om att proverna får förtur.

De officiella följeblanketterna har man försökt utforma så att det undersökande laboratoriet får den information som behövs genom en korrekt ifylld följeblankett (t.ex., Anstalten för veterinärmedicin och livsmedel, följeblankett i händelse av djursjukdomar).

Prover från människor

Folkhälsoinstitutet/Infe är vid zoonosfall sakkunnigkontakten i frågor som gäller hälsovård för människor.

Foderrelaterad salmonellaepidemi hos nötboskap

Salmonella Infantis-smitta har endemiskt förekommit bland nötboskap från 1980-talet. Mängden infektioner ökade på 1990-talet, i synnerhet i Österbotten. Att antalet rapporterade fall ökade påverkades också av att den lokala näringen arbetade aktivt för att konstatera och utrota latent smitta. År 1994 konstaterades 45 fall av Salmonella Infantis hos nötkreatur. I maj 1995 upptäcktes att fodret på en inhemsk foderfabrik förorenats av Salmonella Infantis. Från fabriken, som producerade kornfoder och kornproteinfoder som biprodukt till stärkelseindustrin, spred sig salmonella till den granulerade slutprodukten. En annan foderfabrik i grannskapet använde produkten som råvara vid tillverkning av foderblandningar. I samband med fallet förekom brister i den officiella övervakningens provtagning, likaså i egenkontrollen som nyligen hade inletts. Följden blev att salmonella via granulatet, som var en biprodukt vid stärkelseproduktionen, spred sig till foderblandningar och med dem direkt till nötboskapsgårdar. Utgående från uppgifter om anskaffningen av råvarorna samt från den molekylgenetiska typbestämningen konstaterades Infantisstammen ha spridit sig till fodret från en endemisk smittkälla. I alla stammar som isolerades i fodret förekom den karakteristiska plasmid som skilde den från den Salmonella Infantis som tidigare förekommit bland nötboskap och broiler i Finland.

Foder som misstänktes vara förorenat hann under knappt fyra veckors tid levereras till c. 800 boskapsgårdar, men bara 57 gårdar konstaterades ha fått Salmonella Infantis-smitta. Också indirekt påverkade foderepidemin salmonellasituationen hos nötboskap i Finland år 1995, då smittan spred sig från en besättning till en annan bl.a. genom köpta djur, människor, gemensamma arbetsredskap och skadedjur. Den för fodret karakteristiska Infantisstammen påträffades i 19 % av de 183 Infantismittrade gårdar som inte hade varit i direkt kontakt med misstänkt foder.

Under år 1995 när *Salmonella Infantis* dök upp hos boskap, konstaterades två toppar, som sannolikt främst berodde på den tätare provtagningen. Efter att det misstänkta fodret hade distribuerats under juni-juli undersökte man med tanke på salmonella boskapen på de gårdar som skaffat foder från fabriken. I oktober ökades salmonellaundersökningarna i hela landet, eftersom slakterierna krävde att de gårdar som sålde förmedlingskalvar skulle vara fria från salmonella. För gårdarna utarbetades också en s.k. salmonellaförsäkring, som krävde att gården skulle undersökas med tanke på salmonella. Den stora mängden boskap smittad av *Infantis* år 1995 berodde således i synnerhet på att man effektivt konstaterade latent smitta. Foderepidemin spelade också en betydande roll.

Hos människor konstaterades år 1995 sammanlagt 90 fall av *Salmonella Infantis*-smitta, som eventuellt var av inhemskt ursprung. På basis av molekylgenetisk typbestämning konstaterades den *Infantis*smitta som spreds med fodret ha orsakat 15 % av dessa infektioner hos människan.

Foderepidemin effektiviserade beredskapen på gårdarna när det gäller att förebygga och utrota salmonella på gårdar med nötboskap. Av de gårdar som år 1995 konstaterades ha *Salmonella Infantis* befriades i Uleåborgs och Vasa län 50-60 % från smittan inom fyra månader från det smittan kommit i dagen. Antalet nya salmonellafall började också minska redan 1996, och trenden har därefter fortsättningsvis varit sjunkande.

(Ref.: Sinikka Pelkonen/Anstalten för veterinärmedicin och livsmedel/Epid. Inf. 1999).

Litteratur

Zoonoosi, yhteinen tauti ihmiselle ja eläimelle, publicerad av Förbundet för smittsamma sjukdomar i Finland, 1992

Förebyggande och sanering av salmonella i nötkreatursbesättning, jord- och skogsbruksministeriets veterinär- och livsmedelsavdelning, 1995

Förebyggande och sanering av salmonellasmitta på svingårdar, jord- och skogsbruksministeriets veterinär- och livsmedelsavdelning, 1996

Ohjeet ympäristöonnettomuuksien ja poikkeuksellisten luonnontilanteiden varalle. Karri Elonheimo och Marja Pirinen. Finlands miljöcentrals publikationer, nr 75, 1997

11. Strålrisksituation

Användning av kärnvapen eller en allvarlig kärnkraftverksolycka i Finland eller i Finlands närområden kan förorsaka en situation som medför strålningsfara. Följderna kan i värsta fall inverka på samhällets alla verksamhetssektorer, som social-, hälso- och sjukvården, jordbruksproduktionen, livsmedelsindustrin och utrikeshandeln. En regionalt begränsad strålrisksituation kan uppstå om en satellit störtar till marken eller om en olycka inträffar på ett kärnenergidrivet fartyg på finländskt territorialvatten. Följderna av olyckor vid hantering och transport av radioaktiva ämnen blir också i värsta tänkbara fall lokala och sträcker sig över ett avstånd på högst några hundra meter. I detta kapitel beskrivs olika strålrisksituationer och deras konsekvenser samt myndigheternas handlande i situationer som medför strålningsfara. I bilagorna i slutet av kapitlet finns bland annat exempel på dosrater och doser samt begrepp och förkortningar som hör samman med strålning.

I allvarliga strålrisksituationer verkställer de kommunala myndigheterna räddningsväsendets och de olika förvaltningsområdenas beslut och anvisningar samt övervakar hur åtgärderna genomförs. Strålsäkerhetscentralen fungerar som sakkunnigmyndighet. Miljöhygienien verkställer och förmedlar anvisningar som gäller till exempel skydd, användning och sanering av livsmedel och hushållsvatten samt matförsörjning, privata hushåll, grönsaksproduktion och grönsakshandel samt djurhållning. I kommunerna svarar miljöhygienien också för livsmedelsövervakningen. På slakterierna ansvarar slakteriernas besiktningsveterinärer för övervakningen.

Varför skyddsarrangemang behövs

Genom skyddsarrangemang skyddar man befolkningen för de omedelbara effekterna av strålning och minskar de verkningar som strålningen medför i ett senare skede. Inom primärproduktionen, industrin och distributionen skyddar man råvarorna och processerna för att säkerställa att produkterna är rena och för att se till att tillgången på samhällets viktigaste förnödenheter är kontinuerlig.

För att strålningen skall få omedelbara effekter, till exempel strålsjuka (illamående, diarré, benmärgsförändringar) krävs mycket höga stråldoser på kort tid. En plötslig stråldos på under 500 mSv (millisievert) ger inga symptom. Omedelbara men för hälsan kan också vid en allvarlig kärnkraftverksolycka uppträda endast alldeles nära olycksplatsen och endast i det fall att skyddsarrangemang inte har vidtagits. I samband med en kärnsprängning kan omedelbara men för hälsan bli följden till och med på ett vidsträckt område om skyddsåtgärder inte vidtas.

Senare verkningar av strålning är förhöjd cancerrisk och ökade skador på arvs-massan. Förutom i fråga om kärnsprängning syftar skyddsarrangemangen i allmänhet endast till att minska de effekter som uppträder i ett senare skede, eftersom tröskeln för att omedelbara effekter skall uppstå inte skulle överskridas också om inga skyddsåtgärder vidtogs.

Den cancerrisk som små stråldoser medför kan inte iakttas bland befolkningen, eftersom cancer är en vanlig sjukdom. Ett undantag är sköldkörtelcancer hos barn. Ökad förekomst av sköldkörtelcancer hos barn går att iaktta, eftersom sjukdomen är mycket sällsynt under normala förhållanden. Sköldkörtelcancer förorsakas av radioaktiv jod.

I Finland insjuknar omkring 20 000 personer i cancer varje år. En partiell orsak till ungefär tusen av dessa cancerfall kan vara strålning som härstammar från naturen. En något ökad cancerrisk drunknar statistiskt bland de naturliga variationerna. Exempelvis Tjernobylnedfallet, som gav finländarna en total dos på i genomsnitt 2 mSv, kan uppskattningsvis förorsaka omkring 500 cancerdödsfall i Finland under en tid på 80 år. Under samma tid dör i alla fall en miljon människor i cancer av andra orsaker. I fråga om sköldkörtelcancer hos barn har ingen ökning konstaterats i Finland. I Ryssland, Ukraina och Vitryssland har cirka 1 000 fall av sköldkörtelcancer hos barn konstaterats mellan åren 1986 och utgången av år 1998.

Skyddsarrangemang som minskar strålningsexponeringen för stora grupper av människor är motiverade för att cancerrisken skall minska, oberoende av om ökningen någonsin skulle synas statistiskt. Individens risk att insjukna i cancer är ändå liten i alla situationer, också om inga skyddsanvisningar skulle tillämpas. Av denna orsak kan räddnings- eller hälsovårdspersonal vid behov kortvarigt röra sig utomhus, till exempel ta sig till arbetsplatsen, också om befolkningen har uppmanats att hålla sig inomhus. Då kan man minska exponeringen till exempel genom att andas genom en näsduk och genom att duscha efter att man kommit in.

Allmänt taget är risken för skador på arvs-massan betydligt mindre än cancerrisken. Skador på arvs-massan gäller kommande generationer.

Kommunens beredskap inför strålriskssituationer

För situationer som medför strålningsfara bereder man sig genom att bedöma riskerna för särskilda situationer och genom att göra upp en beredskapsplan (kapitel 2). Strålningsolyckor skall tas med som en typ av olyckor i länens och samarbetsområdenas samarbetsplaner samt i kommunernas räddningstjänstplaner i hela landet, se inrikesministeriets föreskrift 1/97, "Planering av och information om hälso-skyddsåtgärder i händelse av en nödsituation som medför strålningsfara". Föreskriften fyller bestämmelserna i direktiv 89/618/Euratom utfärdat av Europeiska

gemenskapernas råd. Eftersom strålriskssituationerna gäller vidsträckta områden understryks vikten av samarbete och vikten av information som förmedlas av sakkunnigmyndigheter och beslutsfattande myndigheter.

När planen görs upp skall man bekanta sig med olika strålriskssituationer och göra klart för sig ett hurudant hot och vilka åtgärder situationerna kan medföra i kommunen. Med beaktande av detta skall man utreda vad som är kommunens uppgifter och resurser och vad som är region- och centralförvaltningsmyndigheternas uppgifter. Det är viktigt att man när man vidtar skyddsarrangemang och när man informerar i situationer med omfattande strålningsrisk handlar i enlighet med den allmänna linjen. Åtgärder som utan orsak skiljer sig i närbelägna kommuner skulle skapa onödig rädsla hos befolkningen. Undersökningar efter olyckan i Tjernobyl visade att den rädsla och övriga psykologiska effekter som olyckan förorsakade gav upphov till men för hälsan bland befolkningen trots att stråldosen var mycket liten.

När planen görs upp skall den inverkan en risksituation har på olika verksamhetsområden beaktas. Ett exempel är att matförsörjningen skall säkerställas till sjukhus, åldringshem och övriga som omfattas av matförsörjningen, t.ex. personer i hemvård när man skyddar sig genom att stanna inomhus. Den offentliga matförsörjning som är beroende av storkök bör ingå i kommunens beredskapsplan (kökens personalfrågor, distributionen av råvaror till köken samt distributionen av maten). Ett annat exempel är skötseln av husdjur på lantgårdar om människorna flyttas undan för en kort tid. Om undanflyttningen drar ut på tiden flyttas också husdjuren om så behövs.

Hälsovårdens beredskap att ge befolkningen råd

Förutom i fråga om kärnvapensprängning är inga symptom förorsakade direkt av strålningen att vänta bland befolkningen, inte ens som följd av en allvarlig strålriskssituation. När befolkningen får information om en avvikande strålningsituation, kan man vänta sig att många tycker sig känna olika symptom på grund av exponeringen, exempelvis svindel och stickningar i huden. Dessutom kommer människorna sannolikt på felaktiga grunder att förknippa verkliga symptom hos sig själva och sina barn (magsjuka, huvudvärk) med strålningsexponeringen. Senare kan alla slag av sjukdomar kopplas ihop med strålningen. Företeelsen kan fortsätta länge, och den kan i värsta fall bli ett stort folkhälsoproblem.

Förekomsten av symptom av denna typ korrelerar dåligt med den verkliga exponeringen. Däremot korrelerar den med befolkningens allmänna kunskapsnivå och med hur övertygand befolkningen är om att situationen är under kontroll. Företeelsen begränsas inte till strålningsexponering utan den är typisk i alla situa-

tioner, där människor har utsatts för eller tror att de utsatts för exponering av skadliga ämnen. Inom hälsovården finns det orsak att vara beredd på detta.

I första fasen kan personer som är rädda för strålningsexponering medföra extra belastning inom primärvården. För att dessa människor skall kunna lugnas ner och bli hjälpta krävs det att personalen har tillräckliga kunskaper om strålningens effekter samt om vilka hälsoeffekter den aktuella situationen kan ge upphov till. För att göra en sådan bedömning räcker det med uppgifter om den yttre dosraten. Först när dosraten är över 10 millisievert i timmen kan en exponering som fortgår i några dygn leda till plötsliga symptom för oskyddade personer. Skyddsarrangemang kan man däremot överväga redan när dosraten är en tusendel därav, det vill säga 10 mikrosievert (0,01 millisievert per timme).

Information om att inga av de upplevda eller verkliga symptomen kan bero på strålningen måste ges på ett övertygande sätt.

Strålriskssituationer och effekterna av dem

I detta kapitel beskrivs följande strålriskssituationer och effekterna av dem:

- olyckor i samband med användning av strålning
- onormala situationer vid transport av radioaktiva ämnen
- användning av kärnvapen - kärnsprängning
- olycka vid hantering av kärnvapen
- kärnkraftverksolycka
- olycka på kärnenergidrivet fartyg
- olycka i en ur bruk tagen u-båtsreaktor i Murmanskområdet
- olycka i en uppberedningsanläggning för radioaktivt avfall
- läckage vid underjordiskt kärnprov
- störtad kärnenergidriven satellit
- smuggling av radioaktiva ämnen

Olyckor i samband med användning av strålning

Effekterna är mycket lokala när det gäller olyckor i samband med användning av strålning. Närmast kommer kontaminering inomhus i fråga.

En onormal situation i samband med användning av strålning kan uppkomma vid eldsvåda i en anläggning där det finns radioaktiva ämnen eller i samband med en olycka när radioaktiva ämnen hanteras. På sjukhus används radioaktiva ämnen för undersökning av patienter och för behandling av cancersjukdomar. Inom forskningen och i industrin används radioaktiva ämnen för mätning samt i styr- och övervakningsanordningar för olika processer.

Strålskyddslagen kräver att verksamhetsutövaren, det vill säga den som använder strålning, skall ha ett säkerhetstillstånd. När tillståndet beviljas bedöms bland annat om sökanden har förmåga att sköta verksamheten på ett säkert sätt. Verksamhetsutövaren utser en föreståndare som svarar för att det på de platser där strålningen används finns anvisningar för hur man skall förfara i onormala situationer. Föreståndaren ansvarar också för att det finns utrustning med vilken lokaliteterna kan saneras i händelse av radioaktiv förorening. Kompetensen för den ansvarige föreståndaren och också för övriga centrala ansvariga personer som verkar inom driftorganisationen undersöks när ansökan om säkerhetstillstånd behandlas eller när organisationsutredningen godkänns. Om den ansvarige föreståndaren är borta när en olycka inträffar skall man enligt de anvisningar som finns på platsen där strålningen används ta kontakt med Strålsäkerhetscentralen. Strålsäkerhetscentralen ger då förhållningsregler.

Strålsäkerhetscentralen skall underrättas när avvikande händelser inträffar i anslutning till användningen av strålning och säkerheten som en följd av händelserna äventyras väsentligt på det ställe där strålningen används eller i dess närhet (17 § strålskyddsförordningen). Likaså skall Strålsäkerhetscentralen underrättas om en strålkälla försvinner, blir stulen eller på något annat sätt fräntas tillståndshavarens besittning. Också andra avvikande iakttagelser och information som har väsentlig betydelse med tanke på strålsäkerheten för arbetstagarna eller miljön skall meddelas.

Närmast i sådana länder där strålkällor, användningen av dem och hanteringen av avfall övervakas bristfälligt har strålkällor som tagits ur bruk gett upphov till strålriskssituationer. Riskssituationer har uppkommit när källor har hamnat i obehöriga utomståendes besittning och dessa inte har varit medvetna om strålningsfaran.

Onormala situationer vid transport av radioaktiva ämnen

Radioaktiva ämnen utgör en liten andel på högst ett par procent av de transporter som gäller farliga ämnen. Största delen av de radioaktiva ämnena går till hälsovårdens behov, och det som skall transporteras har låg radioaktivitet.

Effekterna av en olycka vid transport av radioaktiva ämnen blir också i värsta fall lokala och sträcker sig högst några hundra meter från olycksplatsen.

När ett radioaktivt ämne transporteras skall bestämmelserna för transport av farliga ämnen följas. Transportförpackningen skall vara så skyddande och stark att den risk som strålningen medför hålls på en tillräckligt låg nivå också om en olycka inträffar. Den last som skall transporteras måste märkas med en varningsetikett. Avsändaren ansvarar för att försändelsen är förpackad och märkt och för att doku-

menten är korrekt uppgjorda. I fordonet måste det finnas skyddsanvisningar för chauffören med uppgifter om vilka åtgärder som skall vidtas om en olycka inträffar och om förfarandet när myndigheterna skall kontaktas.

Om ett fordon som transporterar en sådan förpackning råkar ut för en olycka kan brådslande åtgärder, som att rädda skadade och släcka brand, utföras utan att räddningspersonalen utsätts för farligt höga stråldoser. Om möjligt skall man använda skyddshandskar, heltäckande skyddsdräkt och särskild ansiktsmask. Om sådan utrustning saknas får det i alla fall inte utgöra ett hinder för räddningsåtgärderna.

Att flytta en skadad transportförpackning är i allmänhet inte förknippat med någon betydande yttre strålningsrisk, men risken för kontaminering eller en inre dos är stor. Därför skall de som deltar när en skadad transportförpackning flyttas använda skyddshandskar, heltäckande skyddsdräkt och om möjligt en särskild mask.

Det *färska kärnbränsle* som transporteras till kärnkraftverk är inte så radioaktivt att hanteringen av det skulle vara förenad med strålningsfara. Om rätt bränsle under transport berörs av en olycka, medför det ingen fara för människor eller miljö.

Till *hantering och lagring av använt kärnbränsle* ansluter sig ingen risk för en stor strålningsolycka. Högaktivt kärnavfall i Finland och närområdena har en fast keramisk form, och vid hantering eller lagring av sådant avfall kan det inte förekomma några sådana kemiska eller fysikaliska företeelser som skulle medföra risk för en plötslig och omfattande spridning av radioaktiva ämnen. I Finland förvaras högaktivt använt kärnbränsle på kraftverken, och enligt planerna skall det inte transporteras före år 2020.

På transportbehållare för använt kärnbränsle ställs synnerligen stora krav. Behållarna skall tåla en serie allvarliga olyckor, som sammanstötning med ett fast hinder i hög hastighet och eldsvåda. Det är ytterst osannolikt att en sådan förpackning skall gå sönder. Också om förpackningen skadades skulle effekterna vara lokala och sträcka sig högst några hundra meter från olycksplatsen. Radioaktiviteten hos använt bränsle minskar på fyrtio år till en tusendel av vad den är när bränslet avlägsnas ur reaktorn.

Strålsäkerhetscentralen har gett ut följande anvisningar om transport av radioaktiva ämnen och kärnämnen: ST-anvisningen 5.4, Strålkällor: handel och transport, YVL-ohje 6.4 Ydinaineiden ja ydinjätteiden kollit ja pakkaukset och YVL-ohje 6.5 Ydinaineiden ja ydinjätteiden kuljetukset.

Användning av kärnvapen – kärnsprängning

Användning av kärnvapen i Finlands närområden skulle medföra en allvarligare strålriskssituation än någon reaktor- eller annan kärnanläggningsolycka. Den allvarligaste strålningsituationen skulle bli följden av det nedfall i näromgivningen

en ytexplosion skulle medföra. I värsta fall skulle en sådan kärnsprängning på ett dygn ge en oskyddad person i Finland en sådan stråldos som med stor sannolikhet leder till döden.

Hur stort nedfallsområdet skulle bli påverkas bl.a. av explosionens styrka och höjd samt av väderleken. Om kärnsprängningen skedde nära en stor stad skulle merparten av förstörelsen i alla fall orsakas av tryckvågen och av den värmestrålning som skulle frigöras i explosionsögonblicket. Om exempelvis ett kärnvapen på 10 megaton exploderade i luften på s.k. optimal höjd skulle det vid klart väder döda en stor del av den helt oskyddade befolkningen inom en radio på ca 30 kilometer från explosionspunkten.

Vid explosionsögonblicket uppkommer också radioaktiv initial strålning. När konventionella kärnvapen används blir den radioaktiva initiala strålningen kritisk endast vid kärnexplosioner som är mindre än 0,1 megaton, för vid större explosioner stannar denna förstörelseffekt inom det område som i vilket fall som helst förstörs av värme- och tryckeffekten.

Utanför det omedelbara verkningsområdet skulle strålningen från de radioaktiva ämnen som uppkommer vid explosionen utgöra ett hot. Dessa ämnen skulle med vinden transporteras som ett radioaktivt moln och kontinuerligt falla till marken där molnet drar fram. Radioaktivt nedfall förorsakat av stora sprängladdningar skulle kunna döda oskyddade människor på ett avstånd av hundratal kilometer.

De radioaktiva ämnen som uppkommer vid en kärnsprängning är i genomsnitt väsentligt mera kortlivade än sådana radioaktiva ämnen som frigörs till miljön vid en eventuell kärnkraftverksolycka. Om exempelvis den strålningssituation som förorsakas av en kärnsprängning en timme efter sprängningen är tusen gånger kraftigare än den strålningssituation som en allvarlig kärnkraftverksolycka ger upphov till vid motsvarande tidpunkt, har skillnaden i hur allvarliga strålningssituationerna är jämnat ut sig på fyra dygn. När ett år har förflutit är det nedfall som kärnsprängningen medför omkring tre procent av det nedfall som kärnkraftverksolyckan medför.

Att en kärnsprängning och en kärnkraftverksolycka har olika karaktär måste beaktas också när skyddsarrangemangen planeras. Vid en kärnsprängning måste skyddsåtgärderna vara snabba och effektiva. För att man skall kunna skydda sig vid en kärnsprängning krävs skyddsrum som snabbt kan nås, medan det med tanke på olyckor i kärnkraftverken inte är motiverat att bygga skyddsrum.

Som exempel kan nämnas en kalkyl som granskar en situation då en interkontinental robot med multipelspets träffar S:t Petersburgsområdet. En typisk sådan robot har tio sprängladdningar på 200 kiloton. Om vädret är så ogynnsamt som möjligt skulle den radioaktiva föroreningen på några timmar i form av ett relativt smalt moln komma direkt till Villmanstrand. En oskyddad Villmanstrandsbo skulle

då inom ett dygn från det molnet nått området få en stråldos på 6000 mSv, och den skulle med stor sannolikhet leda till döden. Om molnet fortsatte längs samma linje till S:t Michel, Jväsckylä och vidare till Karleby, skulle invånarna i S:t Michel på ett dygn få en stråldos på 2500 mSv, invånarna i Jväsckylä knappt 1000 mSv och invånarna i Karleby knappt 100 mSv. Utan skyddsarrangemang skulle det inom någon vecka på grund av strålningen inträffa dödsfall också i S:t Michel och sjukdomsfall i Jväsckylä. I Karleby skulle inga omedelbara men för hälsan förekomma, men också där skulle det vara motiverat att skydda sig, för att risken för cancerfall som uppträder senare skulle hållas så låg som möjligt.

För strålrisksituationer i undantagsförhållanden som beror på användning av kärnvapen har separata anvisningar från inrikesministeriet utfärdats "Verksamhet vid en kärnexplosionssituation" (10/011/93, serie A:48). Dessa anvisningar är avsedda som stöd för ledningsverksamheten när man verkar inom ramen för det ledningscentralssystem som planerats för undantagsförhållanden.

Olycka vid hantering av kärnvapen

Som en följd av misstag eller olyckor som inträffar vid hantering av kärnvapen kan ett kärnvapen inte skadas så att kärnspetsen skulle explodera.

På grund av en kemisk explosion eller en synnerligen allvarlig eldsvåda skulle en kärnspets kunna skadas så att kärnmateriel (uran eller plutonium) kunde frigöras till miljön. Detta kunde orsaka en strålningssituation som kan medföra hot för hälsan inom olycksplatsens närområde. Under vissa spridningsförhållanden kunde plutonium som små partiklar transporteras hundratals kilometer bort. Från luften vid markytan kommer plutonium in i människan via andningen. Via vatten eller livsmedel är risken inte lika stor, för endast en liten del av plutonet (en tusendel - en hundratusendel) absorberas av organismen via matsmältningskanalen.

Kärnkraftverksolycka

När kärnkraftverk planeras och drivs är det primära målet i fråga om säkerheten att olyckor skall förhindras. Olyckor som kan förorsaka betydande miljöeffekter är ytterst osannolika. Trots det bereder man sig på risken för olyckor och försöker lindra följderna.

Med tanke på olyckor har man på de flesta kärnkraftverk byggt en gastät reaktorinneslutning så att en allvarlig reaktorskada inte skall medföra stora utsläpp till omgivningen utan de radioaktiva ämnena skall hållas kvar i inneslutningen. Om inneslutningen inte håller påverkas utsläppets storlek väsentligt av det sätt på vilket läckaget sker samt av hur snart läckaget från inneslutningen är. Miljöeffek-



Bild 1 Kärnkraftverken i norra Europa

terna beror på hur stort utsläppet är och på vilken väderlek som råder efter olyckan. Radioaktiva ämnen som kommit ut i omgivningen rör sig i luften med vinden som ett moln som kontinuerligt utvidgas och späds ut. Ämnena i molnet har karaktären av partiklar, och de faller småningom till markytan. Också halveringen av kortlivade radioaktiva ämnen gör att molnet späds ut på sin färd. Därför innehåller molnet allt mindre radioaktiva ämnen ju längre det rör sig. Regn som inträffar där molnet rör sig sköljer effektivt radioaktiva ämnen till marken, det vill säga ökar nedfallet. Därför kan det finnas betydande lokala skillnader i nedfallet.

Om radioaktiva ämnen ofiltrerade kommer ut från en kärnkraftsanläggning, sker den största strålningsexponeringen i första fasen av en allvarlig olycka genom

de radioaktiva ämnen som med andningsluften kommer in i lungorna. Då får personer som vistas utomhus när det radioaktiva molnet passerar via andningen över 80 % av den dos som utsläppet medför. Viktigast är då att man undviker att andas in radioaktiv luft genom att stanna inomhus. Vid lindriga olyckor eller vid olyckor där utsläppet filtrerats kan utsläppet i huvudsak bestå av ädelgaser. Ädelgaserna orsakar ingen dos via andningen och inte heller något nedfall.

Av kärnkraftverken i närområdet kan endast våra egna kärnkraftverk samt Kola, Sosnovyi Bor och Forsmark av kraftverken i grannländerna vid en allvarlig olycka förorsaka en sådan ökning av strålningsnivån i Finland att den skulle vara till men för verksamheten i samhället. De övriga kärnkraftverken i Ryssland, Sverige och Centraleuropa ligger så långt från Finland, att de kan orsaka en strålningssituation av samma slag som vårt land drabbades av som en följd av olyckan i Tjernobyl år 1986.

En kärnkraftverksolycka som inträffar i Sosnovyi Bor, i Kola eller någon annanstans utomlands - olyckan må sedan vara hur omfattande som helst - medför under inga omständigheter direkta men för hälsan för befolkningen i Finland. På lång sikt ökar en sådan olycka i alla fall cancerrisken. Effektiva skyddsarrangemang vidtagna i rätt tid är nödvändiga genast när en allvarlig olycka inträffat om väderleksförhållandena är ogynnsamma. Begränsningar för markanvändningen kan senare också bli nödvändiga på det område där nedfallet varit värst. Att medan molnet passerar ta skydd inomhus och inta jodtabletter är tillräckliga åtgärder också vid den värsta kärnkraftverksolycka på alla områden som ligger mer än 20-30 kilometer från kraftverket. Genom att skydda sig i tid och genom att göra det på rätt sätt kan en betydande del av strålningens senare effekter på hälsan undvikas. Under en lång tid skulle största delen av den stråldos som befolkningen utsätts för komma från den yttre strålning som nedfallet orsakar och från radioaktiva ämnen som kommer in i organismen via födan. I lindriga fall är inga skyddsarrangemang nödvändiga ens i kraftverkets näromgivning.

Efter Tjernobylolyckan fästes särskild vikt vid att informationen skall vara begriplig och entydig. För kärnkraftverksincidenter och -olyckor togs den internationella skalan INES (International Nuclear Event Scale) i bruk. Den beskriver hur allvarliga händelserna är och vad de betyder för befolkningens och miljöns säkerhet. Skalan har sju klasser varav klasserna 1 - 3 beskriver incidenter som försvagat säkerheten och klasserna 4 - 7 olyckor av olika grader. När en olycka inträffat definieras svårighetsklassen så snart som möjligt. Senare kan den preciseras. Klassen uppges i Strålsäkerhetscentralens lägesbeskrivningar och meddelanden. Den internationella skalan för hur allvarliga kärnkraftverks händelser är finns i bilaga 2. I bilaga 3 finns exempel på hur en kärnkraftverksolyckas svårighet och avståndet inverkar på hur allvarlig strålningssituationen blir.

Olycka på kärnenergidrivet fartyg

Kärnreaktorer används som kraftkälla närmast på robotbåtar och i vissa andra stora krigsfartyg samt i isbrytare som opererar i arktiska områden. Att kärnkraft utnyttjas i fartyg avsedda för militärt bruk beror på att kärnenergidrivna fartyg kan operera till havs i månader, och till och med i årtal, utan bränslepåfyllning. Reaktorerna i de kärnenergidrivna fartygen fungerar enligt samma principer som reaktorerna i kärnkraftverken, men de är mycket mindre. I reaktorn på ett kärnenergidrivet fartyg finns det radioaktiva ämnen som motsvarar någon procent av den mängd som finns i en kärnkraftverksreaktor.

I de finländska territorialvattnen eller i deras omedelbara närhet rör sig enligt vad man känner till inga kärnenergidrivna fartyg. Man har gjort bedömningen att en allvarlig reaktorolycka i ett kärnenergidrivet fartyg nära kusten kan förorsaka ett lokalt nedfall som i värsta fall kan kräva skyddsarrangemang inom ett begränsat område längs den finländska kusten. Den stråldos som skulle bli följden av olyckan skulle inte ens för en oskyddad person överstiga det värde som leder till omedelbart insjuknande. Risken att drabbas av cancer skulle öka en aning, men någon allmän ökning av cancersjukdomarna bland befolkningen skulle inte kunna noteras.

Det finns en stor mängd kärnenergidrivna fartyg i Kola i Murmanskområdet (ca 150 st), och de närmaste befinner sig drygt 100 km från den finländska gränsen. Inte ens den värsta tänkbara reaktorolycka i dem kunde ge upphov till en sådan strålningssituation att skyddsarrangemang skulle vara nödvändiga i Finland. Vid ogynnsamma väderleksförhållanden skulle något förhöjda strålningsnivåer kunna uppmätas.

Olycka i en ur bruk tagen ubåtsreaktor i Murmanskområdet

Hotet och följderna av en olycka är klart mindre än det som beskrivits under föregående punkt. Följderna är lokala och de kan inte hota finländares hälsa.

Olycka i en uppberetningsanläggning för radioaktivt avfall

Uppberetningsanläggningarna för använt kärnbränsle ligger mycket långt från Finland. De som finns närmast, La Hague i Frankrike, Sellafield i Storbritannien och Majak i Ryssland, finns på ett avstånd på inemot 2000 kilometer. På grund av de stora avstånden skulle inte ens den allvarligaste olycka få följder i Finland. Vid lämpliga väderleksförhållanden skulle det med känslig mätutrustning vara möjligt att iaktta spår av en sådan olycka flera dygn efter att den inträffat.

I själva uppberedningsprocessen finns det relativt små mängder radioaktiva ämnen åt gången, och möjliga risker har avväjts med omsorg. Däremot finns det stora mängder radioaktiva ämnen i anläggningens lager för bränsle och flytande avfall. Största risken hänger samman med tankarna för flytande avfall. I dem utvecklas väte, och de kräver kontinuerlig omrörning och kylning för att de kemiska ämnena i tankarna inte småningom skall bilda explosiva föreningar. Om en tank exploderar ger det upphov till en allvarlig situation i närheten av anläggningen och till eventuella sanerings- och skyddsarrangemang också inom ett större område. Några olyckor av detta slag har inträffat, den allvarligaste av dem vid uppberedningsanläggningen Majak år 1957. Efter den närbelägna staden är den olyckan känd som Kyshtymolyckan.

Läckage vid underjordiskt kärnprov

Många stater, bland dem Finland och Ryssland, har undertecknat ett övergripande avtal om förbud mot kärnprov. Avtalet förbjuder kärnprov, såväl militära som civila. Därigenom avlägsnades risken för att radioaktiva ämnen skall komma ut i luften från kärnprovområdet på ön Novaja Zemlja, som ligger inom vårt närområde. De underjordiska kärnproven gjordes djupt nere i marken.

Trots förberedelser på förhand kan det ibland i samband med en explosion i berggrunden uppstå sprickor som är större och längre än beräknat och som leder ända upp till markytan. Då kommer det ut radioaktiva ämnen i luften antingen vid sprängningen eller senare så att de långsamt sipprar ut via porer i markgrunden. Bara genom en stor läcka som kan uppstå i samband en explosion kan det i atmosfären komma ut sådana mängder radioaktiva ämnen att de kan iakttas utanför provområdet.

Störtad kärnenergidriven satellit

Satelliterna har säkerhetssystem som sänder upp kärnreaktorn i en högre omloppsbana eller förstör den innan satelliten störtar till marken. Om uppskjutningen i banan misslyckas eller om säkerhetssystemen inte fungerar kan följden bli att satelliten och kärnreaktorn eller kärnbatteriet som finns i den störtar till marken. Radioaktiva delar kan spridas ut över ett vidsträckt område. Delarna kan vara stora och avge kraftig strålning, eller så kan de vara mikroskopiskt små.

Tidpunkten då en satellit kommer att störta kan beräknas relativt exakt, och myndigheterna har flera veckor tid att förbereda sig för situationen. Däremot är det svårt att räkna ut exakt var satelliten kommer att falla till marken.

Befolkningens totala doser blir sannolikt små, men i befolkade områden kan resterna av en reaktorkärna förorsaka stora doser för vissa individer. Om man rör

vid resterna med bara händer kan det snabbt resultera i en allvarlig strålningsbrännskada. Befolkningen skall varnas för strålände delar. De områden där delar har fallit ner isoleras och saneras.

Smuggling av radioaktiva ämnen

Att smuggla radioaktiva ämnen är en 1990-talsföreteelse. Smugglingen kan grovt indelas i tre delar: fall som är betydelsefulla med tanke på kärnvapen, bedrägeriförsök och skador.

Fall som är betydelsefulla med tanke på kärnvapen handlar nästan utan undantag om sådana anordningar som behövs vid tillverkning av kärnvapen, men som inte är radioaktiva. Efter vad man känner till har sådana fall aldrig förekommit i Finland eller vid våra gränser.

Bedrägeriförsök: Bakom bedrägeriförsöken finns i allmänhet ett försök att som lämpliga och väsentliga ämnen för kärnvapen förmedla diverse radioaktiva ämnen som i verkligheten inte har någon betydelse för kärnvapnen. I värsta fall utgör radioaktiviteten en fara för smugglarna själva och för deras närmaste medpassagerare.

Skador: Vår industri använder i någon mån som råvara metallskrot som importeras från utlandet och som under senare år ibland har innehållit radioaktivitet. Nivåerna har varit så låga att de inte har medfört fara för utomstående. Alltid när material kontaminerat med radioaktivitet upptäcks vid våra gränsstationer skickas försändelserna tillbaka. Mätningar görs på all genomgående trafik med hjälp av automatiska övervakningsanordningar och på försorg av tullpersonal som är utbildad för ändamålet. Den största risken med förorenat skrot är ekonomisk, för om radioaktivt skrot kommer in i smältverks- eller industriprocesserna kan det också i rätt små mängder kontaminera processerna och produkterna. Att så stora mängder radioaktivitet skulle komma in i processerna att det skulle medföra risk för omgivningen eller utomstående är mycket osannolikt, för genom de nämnda övervakningsanordningarna hos tullen och genom industrins egna motsvarande anordningar avslöjas redan sådant skrot som är kontaminerat i mindre utsträckning.

Ansvarsfördelningen mellan de centrala förvaltningsmyndigheterna samt deras uppgifter i situationer med strålningsfara

I Finland har fördelningen av ansvaret mellan olika myndigheter och myndigheternas uppgifter i särskilda situationer ordnats så att varje enskild sektor sörjer för de åtgärder som situationen medför för det egna förvaltningsområdet. Nedan fram-

går ansvarsfördelningen mellan de viktigaste centralförvaltningsmyndigheterna och deras uppgifter i strålriskssituationer under normala tider. Myndigheternas normala befogenheter räcker sannolikt till för att sköta en strålriskssituation, med undantag för användning av kärnvapen och olyckor under krig eller krigshot. Om en allvarlig strålriskssituation i alla fall kräver exempelvis finansieringsarrangemang som överskrider myndigheternas befogenheter, behövs tilläggsbefogenheter för undantagsförhållanden.

- *Strålsäkerhetscentralen* utformar en lägesbild, utreder lägets betydelse för säkerheten och ger olika myndigheter rekommendationer om vilka skyddsarrangemang som behövs. De behöriga myndigheterna beslutar om verkställande av skyddsarrangemangen. De lokala myndigheterna svarar för att skyddsarrangemangen genomförs.
- *Inrikesministeriet* följer med situationen och skapar förutsättningar för räddningsverksamheten. Inrikesministeriet svarar i samarbete med andra myndigheter inom centralförvaltningen för de befolkningsskyddsarrangemang som behövs på riksomfattande nivå. Om så krävs grundar inrikesministeriet en ledningscentral och utnämner en ledare för räddningsverksamheten.
- *Social- och hälsovårdsministeriet* svarar allmänt för att befolkningens hälsa och funktionsförmåga tryggas. Ministeriet leder och övervakar verksamheten vid de inrättningar som är underställda ministeriet samt leder och övervakar social- och hälsovårdens verksamhet så att de grundläggande funktionerna inom social- och hälsovården fortsätter också i en strålriskssituation. Ministeriet meddelar föreskrifter om dricksvattnets kvalitet och om övervakningen av dricksvattnet.
- *Jord- och skogsbruksministeriet* svarar för frågor som anknyter till jordbruksproduktionen och till produktionen och förädlingen av livsmedel som härstammar från djurriket. Jord- och skogsbruksministeriet ger dessutom anvisningar som gäller fiskodling, renskötsel, skogsbruk och torvproduktion m.m. *Anstalten för veterinärmedicin och livsmedel (EELA)* ansvarar för åtgärder som hör samman med förädling och distribution av animaliska livsmedel och deras säkerhet.
- *Handels- och industriministeriet* sörjer för energiförsörjningen och för säkerhetslagringen. *Livsmedelsverket* ansvarar för åtgärder som har att göra med förädling, distribution och användbarhet i fråga om övriga livsmedel än de animaliska. Verket övervakar att de gränser som satts upp för livsmedel som är till salu följs i en situation med strålningsfara.
- *Trafikministeriet* fattar beslut i frågor som gäller trafik, transporter och kommunikationsförbindelser.

- *Utrikesministeriet* förmedlar information till de utländska ambassader som finns i Finland och till de finska ambassaderna utomlands.
- *Försvarsmakten* deltar i räddningsverksamheten under fredstid och hjälper till att larma befolkningen, att ge befolkningen förhållningsregler, att mäta strålningen, att isolera områden, att dirigera trafiken och att genomföra evakuering.
- *Meteorologiska institutet* upprätthåller vädertjänsten i anslutning till strålningsövervakningen, bedömer och ger prognoser för hur de radioaktiva ämnena transporteras i atmosfären, ger de väderleksuppgifter som behövs för räddningsverksamheten samt ger Strålsäkerhetscentralen meteorologisk sakkunnighjälp för att en lägesbild skall kunna skapas.

Övriga myndigheter deltar i verksamheten utgående från sina uppgifter.

Handling i en strålriskssituation

Observation av risksituationen och inledning av verksamheten

I Finland tar Strålsäkerhetscentralen emot alla larmmeddelanden som har att göra med strålning. Strålsäkerhetscentralen larmar ministerierna och den övriga statsförvaltningen. Ministerierna larmar via sitt larmsystem de organisationer som är underställda ministerierna.

Strålsäkerhetscentralen sänder meddelandena via telefax (multifaxsystem) också till alarmeringscentraler och lokala laboratorier men kontrollerar inte särskilt att meddelandet gått fram. Strålsäkerhetscentralen meddelar också massmedierna om det som inträffat och om de åtgärder som satts i gång med anledning av det. På detta sätt får merparten av myndigheterna i Finland den första informationen om det inträffade via massmedierna. Att informera via nyheterna är ett snabbt och effektivt sätt att förmedla uppgifter under hela den tid situationen pågår. Numera är det också effektivt att använda webbsidor.

Det är viktigt att man får information om risksituationen på förhand så att det finns tillräckligt med tid att förbereda befolkningsskyddsarrangemang. Därför har Finland med grannländerna och med internationella organisationer ingått avtal om att kärnolyckor skall rapporteras. Dessutom har satellitförmedlade rapportssystem levererats till närliggande kärnkraftverk utanför vårt lands gränser (Kola, Sosnovyi Bor nära S:t Petersburg och Ignalina).

Också om ett radioaktivt utsläpp inte skulle rapporteras observeras också en liten förhöjning av strålningsnivån i Finland med hjälp av de 300 mätstationer som ingår i det automatiska nätverket för strålningsövervakning. Nätet larmar Strålsä-

kerhetscentralen omedelbart när strålningsnivån överskrider den gräns som ställts upp för mätstationerna. Gränsen (0,4 mikrosievert per timme) är mindre än en hundradel av en sådan strålningsnivå som kräver skyddsarrangemang. Också i omgivningen runt kraftverket Sosnovyi Bor finns ett automatiskt nätverk för strålningsövervakning. Det slår larm till Strålsäkerhetscentralen om strålningen överskrider det gränsvärde som ställts upp för mätstationerna. Ett motsvarande nätverk håller på att byggas upp i omgivningen runt kärnkraftverket i Kola.

Strålsäkerhetscentralens beredskapsverksamhet inleds på 15 minuter under vilken tid på dygnet som helst. Beredskapen för ledningscentralens verksamhet är komplett senast efter två timmar från det ögonblick då man ansett att meddelandet om olyckan förutsätter full handlingsberedskap av Strålsäkerhetscentralen.

Om situationen kräver snabba befolkningsskyddsarrangemang ges anvisningar direkt som myndighetsinformation via Rundradion. Vilka myndigheter som har rätt att ge myndighetsinformation och de situationer då information kan ges definieras i inrikesministeriets anvisning Myndighetsinformation i radion (11/011/94/18.1.1996). Myndighetsinformation som gäller befolkningsskyddsarrangemang ges av ledaren för räddningsverksamheten. Om risksituationen i alla fall uppkommer så snabbt att det behövs omedelbar styrning av befolkningen och information om situationen, ges den första myndighetsinformationen av Strålsäkerhetscentralen.

Misstanke om strålningsrisk

Misstanke om en situation som medför strålningsfara kan uppkomma

- när kommuninvånare, massmedier m.fl. tar kontakt
- genom myndigheternas verksamhet: strålningsövervakning, tull, övriga iakttagelser
- genom meddelande av någon utövare av strålningsverksamhet

Underrätta Strålsäkerhetscentralen om misstankar

- under tjänstetid: via Strålsäkerhetscentralens telefonväxel
- utom tjänstetid: via larmcentralerna
- om situationen gäller en iakttagelse, för vilken ännu inga anvisningar getts (och som Strålsäkerhetscentralen antagligen inte känner till). Då skall man ta kontakt med Strålsäkerhetscentralen för att reda ut och bedöma situationen innan man börjar vidta några skyddsarrangemang .
- Åtgärder enligt planerna skall man i alla fall börja vidta enligt anvisningar av räddningsmyndigheterna, industrin och polisen, till exempel för att isolera ett riskområde.

Utredning av betydelsen för säkerheten och av behovet av åtgärder

I en strålrisksituation är det Strålsäkerhetscentralens uppgift att reda ut vad situationen innebär för säkerheten och att klargöra vilka åtgärder som behövs.

Strålsäkerhetscentralen

- reder ut lägesbilden i anslutning till olyckan och gör upp en prognos för hur situationen kommer att utvecklas
- bestämmer det potentiella riskområdet
- utformar en bild av strålningsläget och bedömer lägets skadliga inverkan på befolkningen och på miljön
- ger de behöriga myndigheterna rekommendationer om vilka skyddsarrangemang situationen kräver
- förmedlar ovan nämnda uppgifter till myndigheter inom landet och utomlands samt till samarbetspartners och massmedier

Till en början är bilden av strålningssituationen en prognos som bygger på uppgifter om händelsen, på eventuell information om utsläpp eller på en uppskattning av utsläppet. När ett utsläpp har inträffat grundar sig bilden av strålningssituationen på Strålsäkerhetscentralens egna och på övriga samarbetspartners mätuppgifter samt på en prognos för hur situationen kommer att utveckla sig. I övervakningen deltar förutom Strålsäkerhetscentralen inrikesministeriet, Meteorologiska institutet och försvarsmakten. Alla mätresultat och uppgifter om händelsen samlas centralt på Strålsäkerhetscentralen för att en lägesbild skall kunna formas, situationens betydelse för säkerheten bedömas och åtgärdsrekommendationer förberedas. Om en plötslig olycka inträffar i ett kärnkraftverk i Finland ger kraftverkets beredskapsorganisation rekommendationer om vilka skyddsarrangemang som behövs tills Strålsäkerhetscentralen är beredd att ta över ansvaret för rekommendationerna.

Den riksomfattande strålningsövervakning som Strålsäkerhetscentralen upprätthåller innefattar övervakning av radioaktiviteten i den yttre strålningen, i andningsluften, nedfallet, miljön, livsmedlen och människan. Mera information om strålningsmätningen finns i bilaga 1.

Ledningen av räddningsverksamheten

I en allvarlig strålrisksituation behövs arrangemang och samverkan samt uppföljning av situationen på ett stort område, till och med över hela landet. För att verksamheten i den inledande fasen skall kunna ordnas effektivt, behövs ett ledningssystem som grundar sig på den regionala ansvarsfördelningen inom räddningsförvaltningen och som täcker hela landet. Ledningen av räddningsverksamheten i en

situation med strålningsfara bygger på lagen och förordningen om brand- och räddningsväsendet. Ledningsansvaret bestäms regionalt eller riksomfattande, allt efter vad som inträffat.

Räddningsverksamhetens ledare är i allmänhet från den kommun på vars område olyckan har inträffat eller från den kommun som olyckan först berör. Också den regionala brandchefen för ett samarbetsområde kan ta över ledningsansvaret. Vid en olycka som omfattar ett vidsträckt område kan situationen ledas av länsstyrelsen eller inrikesministeriet, eller så kan en regional brandchef eller någon annan person som lämpar sig för uppgiften utses till ledare för räddningsverksamheten. I de planer som utarbetats för den händelse en olycka skulle inträffa vid ett kärnkraftverk i hemlandet utgår man från att den regionala brandchefen i det område där kraftverket är beläget fungerar som ledare för räddningsverksamheten när verksamheten inleds och att han sätter i gång de larm- och räddningsarrangemang som behövs.

Inrikesministeriet ansvarar i samarbete med övriga myndigheter inom centralförvaltningen för de befolkningsskyddsåtgärder som behövs på riksomfattande nivå. Länsstyrelserna sörjer i samarbete med övriga regionförvaltningsmyndigheter för uppgifterna på länsnivå. Inrikesministeriets och länsstyrelsernas ledningsverksamhet innebär i första hand att resurser skaffas och styrs till de rätta objekten, att en allmän lägesbild upprätthålls, att order och anvisningar till lägre ledningsnivåer ges utgående från den allmänna lägesbilden samt att informationen sköts. De regionala brandcheferna och kommunernas räddningsmyndigheter leder verksamheten inom sina egna områden.

Inrikesministeriets anvisning Verksamhet vid strålningsolyckor (10/011/98, serie A:57) ger grunderna för hur räddningsverksamheten skall planeras och verkställas med tanke på sådana strålrisksituationer under normala förhållanden, då menliga effekter på befolkningens hälsa kan bli följden.

Vid transportolyckor eller övriga olycksituationer där strålningseffekterna är lokala har räddningsmyndigheten i den aktuella kommunen eller den regionala brandchefen ledningsansvaret för räddningsverksamheten. Strålsäkerhetscentralen ger rekommendationer direkt till den lokala myndighet som leder situationen. Region- och centralförvaltningsmyndigheterna följer med situationen och informerar vid behov. Vid mycket lokala olyckor, t.ex. olyckor som gäller strålningsanvändning och som inte har några effekter på omgivningen, ger Strålsäkerhetscentralen förhållningsregler direkt till strålningsanvändaren eller till någon annan person som har hand om situationen.

Beslut om och genomförande av arrangemang

Utgående från Strålsäkerhetscentralens rekommendationer och från den egna bedömningen av situationen fattar ledaren för räddningsverksamheten beslut om

de arrangemang som gäller skyddet av befolkningen. För att arrangemangen omsätts i praktiken svarar ledaren för räddningsverksamheten samt varje länsstyrelse och varje kommun för det egna områdets vidkommande. Om situationen kräver omedelbara skyddsarrangemang ger ledaren för räddningsverksamheten eller Strålsäkerhetscentralen anvisningar direkt som myndighetsinformation via Rundradion. Förutom egentliga anvisningar för hur befolkningen skall skyddas ger ledaren för räddningsverksamheten vid behov anvisningar för övriga brådskande skyddsarrangemang, till exempel uppmaning om att ta jodtabletter samt om att skydda boskap och växthus. I beslutsfattandet bistår så fort som möjligt en ledningsgrupp sammansatt av företrädare för olika förvaltningsområden. Företrädarna för ledningsgruppen rådgör med ministeriet för det egna förvaltningsområdet. I övrigt sörjer ministerierna för att beslut fattas och för att arrangemangen genomförs för det egna förvaltningsområdets del enligt den tidigare presenterade ansvarsfördelningen. Strålsäkerhetscentralens rekommendationer bereds om möjligt i samarbete med ministerierna i fråga.

Beslut om åtgärder som har ekonomiska effekter fattas på ministerienivå. Detta gäller i synnerhet bestämmelser där man griper in i näringsidkares verksamhet eller i annan verksamhet så att arrangemangen medför kostnader eller produktionsbortfall och man således senare blir tvungen att ta ställning till ersättningsfrågorna.

I en nedfallssituation finns det tid för beslutsfattande. När besluten bereds är alla behöriga parter med: myndigheterna och de övriga berörda. Besluten fattas på rekommendation av och i samarbete med Strålsäkerhetscentralen.

De olika ministerierna svarar för att de arrangemang som gäller det egna förvaltningsområdet genomförs, för att information och anvisningar förmedlas inom det egna förvaltningsområdet och för att information som gäller det egna förvaltningsområdet förmedlas till övriga myndigheter. Länsstyrelserna sörjer för uppgifterna på länsnivå i samarbete med övriga regionförvaltningsmyndigheter. Länsstyrelserna styr vid behov sina underlydandes verksamhet, likaså verksamheten vid de myndigheter som länsstyrelsen övervakar (polisen, brandväsendet, länsalarmeringscentralen, social- och hälsovårdsväsendet samt den allmänna kommunalförvaltningen).

Kommunens verksamhet i en situation ed omfattande strålningsfara

Kommunens räddningsmyndigheter sörjer för att befolkningen varnas samt ger förhållningsregler, sköter strålningsmätningen och informerar om den egna verksamheten och om frågor som kommunens räddningsmyndigheter ansvarar för. Varning ges med hjälp av fasta och mobila larmordningar. Allmänheten informeras i första hand via radio och TV, men också via högtalarpatruller och larm utomhus.

I telefonkatalogen finns det också korta anvisningar för vad man först skall göra i allvarliga situationer.

Vid en omfattande strålrisksituation bildar kommunens centrala tjänsteinnehavare en ledningsgrupp. Ledningsgruppen sammankallas av kommundirektören eller av brandchefen. Vilken sammansättning ledningsgruppen får beror på kommunens storlek och på fördelningen av uppgifterna. Det är bra om åtminstone räddningsväsendet, hälso- och socialväsendet, tekniska sektorn, polisen och informationsfunktionen är representerade i ledningsgruppen. I ledningscentralen samlas uppgifter som man behöver för att leda kommunen och för att fatta beslut. Inom ledningscentralen utformas också en lägesbild och den upprätthålls och förmedlas över kommunen. Kommunerna verkställer beslut och anvisningar som gäller olika förvaltningsområden samt jämkar ihop myndigheternas arbetsuppgifter med de uppgifter som hör till olika parter som deltar i räddningsväsendet. Ytterligare övervakar kommunerna att arrangemangen genomförs.

Kommunens ledningsgrupp samlas regelbundet och alltid när en ändring i situationen eller situationens allvar det kräver. Till kontinuerligt arbete i ledningscentralen övergår man först när situationen det förutsätter. Beredskapen att ta emot uppgifter och beredskapen att leda räddningsväsendet måste vara fortlöpande. Ledningsgruppen skall koncentrera sig på väsentliga frågor som kräver samarbete mellan flera olika verksamhetsområden. Rutinfrågorna skall lämnas till verksamhetsområdenas ledare.

Egna organisationer, grannkommuner och enskilda kommuninvånare förmedlar information och iakttagelser från olika platser i kommunen. Den som tar emot informationen skall se till att både situationspersonalen och de ifrågakarande verksamhetsområdena får kännedom om sådant som inverkar också på andra verksamhetsområdenas uppgifter. Till länsstyrelsen förmedlas en lägesbild som dels gäller kommunen, dels de arrangemang som genomförts i kommunen. När information ges skall den riksomfattande och den regionala informationen beaktas, likaså samverka med lokala informatörer.

Den kommunala ledningsgruppens uppgifter i en situation med omfattande strålningsfara

Att utforma en helhetsbild av läget och att upprätthålla den

- att sammanställa både den information som kommer direkt från olika förvaltningsområden och den som kommer via allmänna informationskanaler
- att sammanställa en lägesbild som gäller de olika sektorerna

Att sörja för informationsgången

- att förmedla information till olika sektorer/verksamhetsområden i kommunen
- att förmedla en bild av läget i kommunen: skyddsarrangemang, mätresultat

Att sörja för informationen till kommuninvånarna

Att svara för att beslut och anvisningar från ledaren för

räddningsverksamheten och från olika förvaltningsområden verkställs

- att jämföra samman myndigheternas uppgifter och de uppgifter som ankommer på övriga parter som deltar i räddningsuppdraget
- att koordinera arrangemang och att följa upp hur de genomförs inom kommunens område

Miljöhygienens uppgifter i en situation med omfattande strålningsfara

- att ta emot anvisningar och lägesbilder från ministerier och övriga centralförvaltningsmyndigheter
- att bistå övriga myndigheter när det gäller att ta hand om situationen
- att verkställa givna anvisningar och att vid behov följa dem lokalt. Anvisningarna kan bland annat gälla hur livsmedel och hushållsvatten skall användas, skyddas och rengöras. De kan också gälla matförsörjningen och de privata hushållen, grönsaksproduktionen och handeln med grönsaker, djurhållningen (foder, betesmarker, vatten) och användningen av badvatten.
- att förmedla information och anvisningar till sådana som står utanför den övriga rådgivningen, t.ex. till vissa småföretag
- att svara för övervakningen av livsmedel under ledning av Anstalten för veterinärmedicin och livsmedel och av Livsmedelsverket. På slakterierna svarar slakteriernas besiktningsveterinärer för övervakningen (se stycket om utredning av radioaktiviteten i livsmedel)
- att vid behov planera hur ett uppföljningsprogram skall genomföras på ett lokalt laboratorium och enligt det lokala behovet. Det lokala laboratoriet ger Strålsäkerhetscentralen bistånd med mätning och provtagning samt mäter enligt vad resurserna medger och enligt det behov som fastslagits i kommunen prover inlämnade av privatpersoner och prover enligt det lokala uppföljningsprogrammet.

Hälsovården i en situation med omfattande strålningsfara

Också när människorna söker skydd inomhus måste hälsovårdens grundläggande funktioner fortsätta. Personalen måste ta sig till arbetsplatserna. Åldringar inom hemvården måste besökas. Plötsligt insjuknade människor måste få vård. Man måste komma ihåg att det inte innebär någon omedelbar fara för hälsan att kortvarigt röra sig utomhus trots strålningssituationen.

Det hör till hälsovårdscentralerna

- att trygga den allmänna hälsan
- att reservera och planera distributionen av jodtabletter, vilket hör till kommunens social- och hälsovårdsväsende, men vilket enligt rekommendation skall skötas av hälsocentralerna (SHM:s brev 6.4.1992, nr 1/589/92)
- att ge patienterna rådgivning om strålningens inverkan (Hälsovårdens beredskap att ge befolkningen råd, sid. 121)

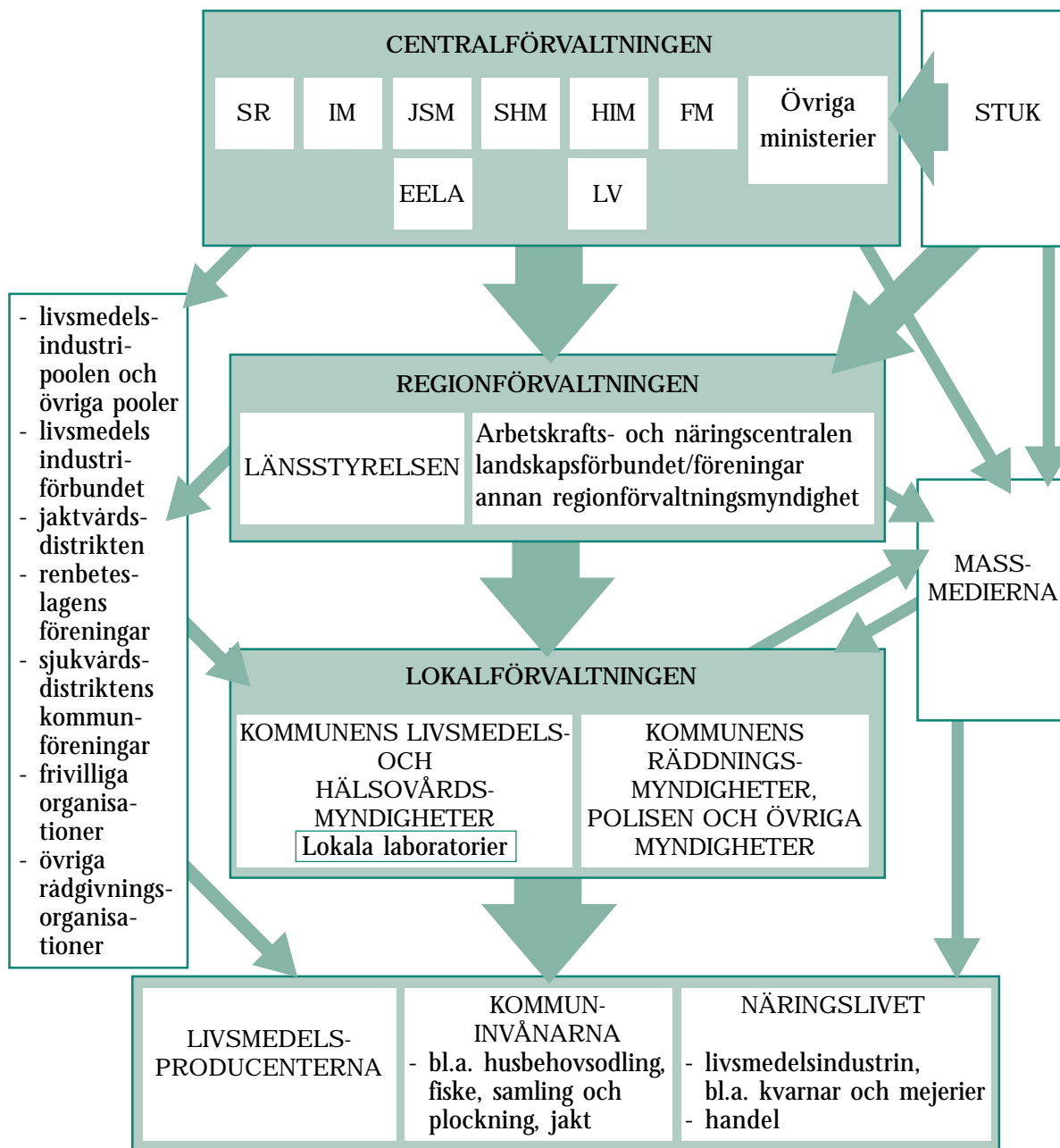
I trakter där nedfallet är allvarligt:

- att planera personsanering
- att undersöka hälsan hos personer som deltar i räddningsåtgärder

Förkortningar som används i bilden på följande sida - hur lägesbilder och förhållningsregler förmedlas:

VN = SR	Statsrådet
SM = IM	Inrikesministeriet
MMM = JSM	Jord- och skogsbruksministeriet
EELA	Anstalten för veterinärmedicin och livsmedel, underställd JSM
STM = SHM	Social- och hälsovårdsministeriet
KTM = HIM	Handels- och industriministeriet
EV = LV	Livsmedelsverket, underställt HIM
PV = FM	Försvarsmakten
STUK = SSÄC	Strålsäkerhetscentralen

HUR LÄGESBILDER OCH FÖRHÅLLNINGSGREGLER SKALL FÖRMEDLAS
I EN SITUATION MED OMFATTANDE STRÅLNINGSFARA
Bilden innehåller de huvudsakliga vägarna för informationsgången



Information

Den myndighet som leder verksamheten i särskilda situationer svarar för den allmänna informationen. Varje myndighet på central nivå, läns- och kommunnivå informerar om det egna agerandet. Vid behov svarar statsrådets informationsenhet för koordineringen av informationen. Strålsäkerhetscentralen ger uppgifter om strålningssituationen och om effekterna av den. Informationen sker i huvudsak via massmedierna. Strålsäkerhetscentralen använder också webbsidor (www.stuk.fi) och Rundradions sidor om strålsäkerhet (197) i text-TV.

Olika myndigheter, som räddningsmyndigheterna, polisen, hälsovården och de sociala myndigheterna bereder sig genom sina planer för den information som gäller det egna verksamhetsområdet samt framför allt för hur rådgivning skall ordnas för befolkning som utsatts för verkningarna av en olycka.

Skyddsarrangemang i en situation med allvarlig strålningsfara

I detta kapitel behandlas de viktigaste skyddsarrangemang som skall användas för att begränsa att befolkningen exponeras för strålning. Också de riktgivande nivåerna för åtgärder i en allvarlig strålriskssituation tas upp. Hur skyddsarrangemangen skall genomföras, hur omfattande de skall vara och hur länge de skall pågå väljer man så att den nettofordel man uppnår genom dem blir så stor som möjligt. När man fattar beslut om arrangemangen skall man försäkra sig om att nyttan av dem är större än nackdelarna. De skyddsarrangemang som kommer i fråga i strålriskssituationer som orsakas av olika olyckor finns beskrivna i det avsnitt som redogör för strålriskssituationerna och effekterna av dem.

Skyddsarrangemang måste inledas redan innan det radioaktiva molnet nått området eller omedelbart när molnet anländer. Om man i tid får kännedom om att en olycka skett eller hotar att ske har man tid att ordna skyddet. Ett moln med radioaktiva ämnen tillryggalägger en sträcka på 100 kilometer på 7 timmar om vindhastigheten är 4 m/s. Vid frisk vind (11 m/s) tar sig molnet fram 100 kilometer på 3 timmar. I det följande beskrivs de viktigaste skyddsarrangemang som skall tas i bruk för att begränsa att befolkningen exponeras för strålning.

Skydd inomhus

Att hålla sig inomhus medan molnet passerar och att ta jodtabletter är tillräckliga åtgärder också vid den värsta tänkbara kärnkraftverksolycka i alla trakter som ligger mer än 20-30 kilometer från kraftverket. Befolkningen varnas med hjälp av den allmänna larmsignalen och uppmanas att söka skydd inomhus om den yttre dosraten stiger eller kan stiga över 100 mikroSv/h. I huvudsak används bostadsbyggnadens normala rum när man tar skydd inomhus. Rummen får inte ventileras

under tiden. Bästa skyddet får man i byggnadens centrala del eller i källarvåningen. Om skyddsrum finns att tillgå får man ännu bättre skydd i dem än inne i ett normalt hus. Att man uppsöker ett skyddsrum är i alla fall inte avgörande för att den personliga risken skall minska. Molnet passerar på några timmar och sannolikt på högst ett dygn. Så länge finns det således också behov av att hålla sig inomhus. En väsentlig del av åtgärderna är att lokaliteterna vädras när det kontaminerade molnet har passerat. I samband med att befolkningen söker skydd inomhus ges anvisningar via radio och TV.

När man skall skydda sig mot effekterna av en kärnexplosion är skyddsrummen viktiga för att stråldosen i omgivningen runt explosionsområdet skall begränsas. Detta gäller för ett avstånd på ända upp till flera hundra kilometer från explosionsområdet. Skyddsrummen är också byggda med tanke på krigssituationer - inte med tanke på kärnkraftverksolyckor.

Jodtabletter

I samband med en reaktorolycka kan radioaktiv jod i gasform komma ut i luften. Jod som man andats in söker sig till sköldkörteln och ökar risken för sköldkörtelcancer. Om man tar en jodtablett i rätt tid mättas sköldkörteln med vanlig jod som inte är radioaktiv, och då förhindrar man att radioaktiv jod samlas i sköldkörteln. Jodtablettarna är viktigare för barn än för vuxna. Man skall på förhand se till att jodtabletter finns tillgängliga. Företag och inrättningar samt bostadshus med minst fem bostäder är skyldiga att skaffa jodtabletter för de eventuella behov som de boende, de anställda och de som vistas i anläggningen kommer att ha. Inrikesministeriets föreskrift 18/91 om företags och inrättningars skyddsarrangemang samt föreskrift 4/95 om arrangemang för gårdsskydd gäller. Hälsocentralerna har uppmanats att reservera en jodtablett per person för 25 % av befolkningen i glesbygden. Dessutom har befolkningen uppmanats att skaffa hem jodtabletter.

Husdjursproduktion

Innan ett radioaktivt moln når fram skall man föra djuren inomhus och skydda deras foder och dricksvatten för radioaktivt nedfall samt allt efter möjlighet täta de byggnader där djuren befinner sig. Under årstider då färskt foder används skall man reservera foder för omkring en vecka i en sådan form som håller sig. Dessa arrangemang är av avgörande betydelse för att människorna efter nedfallet skall exponeras för mindre strålning. Därför är det vid mjölkproduktion nästan alltid motiverat att reservera färskt foder när nedfall hotar. Det är extra viktigt att man förhindrar att radioaktiv jod kommer in i komjölken och via mjölkprodukter förs vidare till barnens sköldkörtel.

Fiskodling

Fiskodlingsbassänger och fiskarnas näring skall allt efter möjlighet genom täckning skyddas för effekterna av ett nedfall. I havsvattensbassänger kommer nedfallsnuklider i mindre omfattning in i fiskarna än vad fallet är i sötvattensbassänger.

Grönsaksproduktion

Det är skäl att begränsa ventilationen i växthusen om det går att göra utan att växterna tar skada.

Evakuering

Om det är fråga om en synnerligen allvarlig kärnkraftverksolycka med stort hot om utsläpp av radioaktiva ämnen, flyttas människorna snabbt bort från ett område med en radie på cirka fem kilometer från olyckskraftverket. Flyttning av befolkningen övervägs för områden som ligger inom ett avstånd på upp till 20-30 kilometer, åtminstone i vindriktningen. För sådana områden grundar sig en evakuering alltid på en prognos för strålningsituationen. Då skall man försäkra sig om att det finns tillräckligt med tid för en evakuering innan utsläppsmolnet når fram. På områden som ligger längre bort inleder man en evakuering först när molnet med de radioaktiva ämnena har passerat. Skötseln av djur i produktionen måste ordnas för den tid då befolkningen är evakuerad.

Begränsat tillträde

Människornas tillträde till ett hotat eller kontaminerat område (vid det radioaktiva molnets rutt) kan begränsas för en viss tid. Tillträde till området tillåts endast för personer som deltar i räddnings- och saneringsarbeten.

Livsmedel

De arrangemang som gäller livsmedel finns beskrivna i följande stycken: livsmedlen i en nedfallssituation (sidan 150) och hushållsvattnet i en nedfallssituation (sidan 157).

Regional evakuering

När det radioaktiva molnet har förts vidare av vinden och andningsluften blivit renare utreder man hur stort nedfallet är och beslutar om det är nödvändigt att för en längre tid flytta bort befolkningen från något område. En regional evakuering kan vara en fortsättning på en evakuering som företagits under den akuta fasen. Målet är att alla evakuerade områden skall saneras så att de blir beboeliga.

Omplacering av befolkningen

Om nedfallsområdet är synnerligen svårt förorenat och man trots saneringsåtgärder inte får det i beboeligt skick kan man bli tvungen att bestående placera ut befolkningen i andra trakter.

I tabell 11.1 presenteras riktgivande operativa åtgärdsnivåer för att man skall vidta skyddsarrangemang i strålsituationer där sammansättningen i ett moln med radioaktiva ämnen inte är känd. Med riktgivande åtgärdsnivåer avses en sådan strålningsnivå som när den överskrids i allmänhet ger motiverad anledning för arrangemang i avsikt att skydda befolkningen. Att åtgärdsnivån är riktgivande innebär också att man kan göra avsteg från den, antingen uppåt eller neråt, när molnets sammansättning och strålningssituationens allvar och omfattning har klarat.

Tabell 11.1 Riktgivande operativa åtgärdsnivåer för olika skyddsåtgärder i en situation med strålningsfara, där den sammansättning molnet med radioaktiva ämnen har inte är känd.

Skyddsarrangemang	Operativ åtgärdsnivå, yttre dosrat
Skydd inomhus	100 $\mu\text{Sv/h}$
Intag av jodtabletter	100 $\mu\text{Sv/h}$ vuxna, 10 $\mu\text{Sv/h}$ barn
Begränsat tillträde	100 $\mu\text{Sv/h}$
Evakuering	1000 $\mu\text{Sv/h}$ (orsakad av nedfall)
Skydd av husdjursproduktion ¹	$\mu\text{Sv/h}$

μ = mikro = en miljondel = 0,000 001

Ett effektivt och ändamålsenligt handlande i en situation med strålningsfara förutsätter systematisk beredskap inför en sådan situation. De kriterier man skall använda när man väljer och dimensionerar skyddsåtgärder grundar sig på en bedömning av den stråldos som går att undvika. I följande tabell presenteras kriterier för planering av de mest centrala skyddsåtgärderna i form av doser som undviks.

Tabell 11.2 Planeringskriterier som gäller för de mest centrala skyddsarrangemangen och som skall tillämpas när beredskapen planeras

Skyddsarrangemang	Dos som undviks per individ
Skydd inomhus	10 mSv under två dygn (effektiv dos)
Intag av jodtabletter	100 mGy för vuxna, 10 mGy för barn (den dos som absorberats i sköldkörteln)
Evakuering	50 mSv under en vecka (effektiv dos)

m = milli = en tusendel = 0,001

En vuxen får en dos på 1 mSv om han i 10 timmars tid andas in luft

- vars halt av cesium 137 är 10 000 Bq/m³ (tiotusen becquerel per kubikmeter)
- vars halt av jod 131 är 10 000 Bq/m³ (tiotusen becquerel per kubikmeter). Då exponeras sköldkörteln hos en vuxen för 14 mGy och hos ett 1-årigt barn för 22 mGy.

Livsmedlen i en nedfallssituation

Utredning av radioaktiviteten i livsmedel

Strålsäkerhetscentralen ansvarar för den tillsyn över radioaktiviteten i miljön med tillhörande undersökningar som strålskyddslagstiftningen förutsätter. I en strålrisksituation görs de första uppskattningarna av hur miljön förorenats utgående från uppgifterna i den akuta fasen och från prognoser. Vid behov inleds tillsammans med livsmedelsmyndigheterna en systematisk undersökning av de radioaktiva ämnena i livsmedlen och i dricksvattnet.

I en nedfallssituation planerar Strålsäkerhetscentralen tillsammans med livsmedelsmyndigheterna ett provtagnings- och analysprogram för att situationen skall kunna bedömas. När programmet genomförs deltar vid sidan av Strålsäkerhetscentralen och dess regionlaboratorium i Rovaniemi omkring 50 lokala laboratorier, som förbundet sig att sköta mätningar av radioaktiviteten i livsmedel. Strålsäkerhetscentralen har ingått avtal med kommunerna om användning av mätutrustning. För den officiella livsmedelstillsynen ansvarar kommunerna, och i slakterierna ansvarar besiktningsveterinärerna under ledning av Livsmedelsverket och av Anstalten för veterinärmedicin och livsmedel. Strålsäkerhetscentralen har ställts upp som nationellt jämförelselaboratorium för undersökning av radioaktiva ämnen i animaliska livsmedel, och centralen styr i fråga om strålningsövervakningen verksamheten på de laboratorier som utför officiell livsmedelstillsyn.

Mätningens verksamheten på de lokala laboratorierna under ledning av Strålsäkerhetscentralen gör att man snabbt får en regional helhetsbild av de halter som livsmedel och vatten innehåller av radioaktiva ämnen som avger gammastrålning. Till laboratorierna har Strålsäkerhetscentralen skaffat enkel gammamätning utrustning för mätningen av radioaktiviteten i livsmedel och dricksvatten. Strålsäkerhetscentralen ger laboratorierna mätanvisningar och kalibreringskoefficienter. Kalibreringskoefficienterna ändras när situationen ändras och de radioaktiva ämnen halveras. För kännedom ger Strålsäkerhetscentralen de koncentrationsgränser som skall följas. Allt efter som lägesbilden blir mera fullständig och målområdet

för analysprogrammet preciseras kan programmet utvidgas eller krympas. Mätning av radioaktiva ämnen kan också ingå i livsmedelsindustrins egenkontroll. Vissa produktionsanläggningar, slakterier och mejerier har mätutrustning för att försäkra sig om att de egna produkterna är rena.

Förutom att de lokala laboratorierna sköter mätning av radioaktiviteten i livsmedel och vatten kan man också be dem om hjälp med att leverera prover från de egna områdena till Strålsäkerhetscentralen för analys. Dessutom får Strålsäkerhetscentralen prover direkt från t.ex. mejerier. I samband med en sådan begäran sänder Strålsäkerhetscentralen via fax anvisningar för provtagning och leverans, Strålsäkerhetscentralens kontaktuppgifter samt en blankett där uppgifter om provets ursprung skall uppges.

Med hjälp av övervakningen definieras vilka arrangemang som behövs för att begränsa strålningsexponeringen, vilka områden de skall riktas mot och hur länge de skall pågå. Genom övervakningsmätningar följer man också upp hur effektiva arrangemangen är och i vilken grad de genomförs. För att upprätthålla handlingsberedskapen rapporterar de lokala laboratorierna regelbundet till Strålsäkerhetscentralen också resultaten av mätningar som utförs under tider med normal strålningsituation.

Med mätarna på de lokala laboratorierna kan radioaktiviteten mätas i prover som tagits för kommunens egen övervakning och i prover som tagits av privatpersoner. Då måste man i alla fall komma ihåg att de kalibreringskoefficienter som Strålsäkerhetscentralen gett lämpar sig att användas som sådana endast om provet har en täthet på ca 1 kg/l och om mätgeometrin är densamma som vid mätning av livsmedel. Geometrikravet förutsätter att provet skall mätas i ett speciellt kärl som passar in i mätanordningen. Provet skall också vara tillräckligt stort. Verksamheten har som syfte att konstatera om livsmedlen och dricksvattnet är användbara i strålskyddshänseende.

Tabell 11.3 Utredning av livsmedlens och hushållsvattnets beskaffenhet i en nedfallssituation

ÅTGÄRD	GENOMFÖRS AV
Nedfallets utbredning och utredning av nuklidsammansättningen: mätningar, modeller, prognoser	Strålsäkerhetscentralen
Utredning av hur förorenade livsmedel och vatten är: <ul style="list-style-type: none"> • nuklidsammansättningen och halten av olika nuklider • mätning av prover 	Strålsäkerhetscentralen, de lokala laboratorierna

Provtagning och insändning av prover till Strålsäkerhetscentralen	De lokala laboratorierna, livsmedelsmyndigheterna och enligt avtal mejerier och övrig livsmedels-industri
Precisering av uppskattade doser och prognoser för doserna allt efter som informationen om situationen ökar	Strålsäkerhetscentralen
Rekommenderade arrangemang	Strålsäkerhetscentralen, ministerierna med stöd av Strålsäkerhetscentralens rekommendationer
Beslut/genomföring av arrangemang	Det ministerium till vars förvaltningsområde upp-giften hör/länen och kommunerna
Information på riksnivå om radioaktiviteten i livsmedel och vatten	Strålsäkerhetscentralen
Informationsutbyte	Strålsäkerhetscentralen, de lokala laboratorierna, livsmedelsmyndig-heterna, industrin
Förmedling på lokal nivå av lägesbilden och av de rekommenderade arrangemang som gäller livsmedel och vatten	De kommunala livsmedelsmyndig-heterna, de lokala laboratorierna

Åtgärdsnivåer för halten av radioaktiva ämnen i livsmedel

I den inledande fasen av en strålrisksituation känner man inte till nedfallets sammansättning och den regionala fördelningen tillräckligt bra för att omedelbart kunna ge optimerade åtgärdsnivåer för olika sorter som exponeras för strålning. Därför bygger åtgärdsnivåerna i den inledande fasen på storheter som snabbt kan mätas, det vill säga på dosraten i luften och på halterna i livsmedlen.

I en situation efter en kärnolycka föreskriver EU-kommissionen vid behov genom förordning de maximala halterna av radionuklider i livsmedel som skall säljas via livsmedelshandeln. Då tas de gränser som framgår av följande tabell i bruk.

Inom tre månader från olyckan skall kommissionen antingen ändra gränserna eller förlänga deras giltighetstid. De gränser som EU bestämmer måste då följas inom hela EU-området. EU-gränserna gäller vilken livsmedelshandel som helst, också den handel som förs med länder som inte tillhör EU.

Tabell 11.4 De gränser för radionuklidhalterna i livsmedel som skall tillämpas i Europeiska unionens medlemsstater i olyckssituationer i framtiden (Bq/kg)

Grupp radioaktiva ämnen (radionuklidgrupp)	Barnmat	Mjölksprodukter och flytande livsmedel	Övriga allmänt använda livsmedel	Livsmedel som används i små mängder t.ex. kryddor
Strontiumisotoper, i synnerhet ⁸⁹ Sr	75	125	750	7 500
Jodisotoper, i synnerhet ¹³¹ I	150	500	2 000	20 000
Plutoniumisotoper som avger alfastrålning, i synnerhet ²³⁹ Pu och ²⁴¹ Am	1	20	80	800
Alla övriga nuklider med en halveringstid som överstiger 10 dygn, i synnerhet ¹³⁴ Cs och ¹³⁷ Cs	400	1 000	1 250	12 500

Sr = strontium, I = jod, Pu = plutonium, Am = americium, Cs = cesium

Det existerar inget enkelt förhållande mellan den becquerelmängd som kommit in i kroppen och stråldosen. Stråldosen beror förutom på det radioaktiva ämnets kvantitet också på hur snabbt och på vilket sätt det sönderfaller, på ämnets kemiska egenskaper det vill säga till vilket organ i kroppen det förs vidare samt på ämnesomsättningen. De räkneoperationer som krävs när man skall reda ut doserna är synnerligen komplicerade. Nedan följer exempel uträknade för cesium och jod. Förhållandet gäller inte för andra ämnen.

En vuxen får en dos på 1 mSv om han med födan eller med vattnet in i organismen får

- 80 000 Bq cesium 137
- 45 000 Bq jod 131. *Då exponeras sköldkörteln hos en vuxen för 20 mGy och sköldkörteln hos ett 1-årigt barn för 160 mGy.*

Nedfallets effekter på livsmedel och arrangemang som begränsar effekterna

Radioaktiva ämnen kommer in i jordbrukets och naturens näringskedjor när radioaktivt nedfall förorenar jordmånen och vattendragen. Hur de radioaktiva ämnena sprids till livsmedlen varierar med årstiderna, produkterna, produktionsförhållandena och det lokala nedfallet. Vid en allvarlig olycka kan befolkningen inom nedfallets utbredningsområde via födan utsättas för en betydande strålningsexponering. Genom radioaktiva ämnen som kommit in i organismen får man en *inre dos*. Den stråldos som en individ får via livsmedel kan i alla fall inte i praktiken medföra akuta men för hälsan. Befolkningens cancerrisk minskas genom att man genom anvisningar och praktiska arrangemang begränsar den stråldos som livsmedlen ger upphov till.

Nedfallets effekter på livsmedlen försöker man begränsa både på förhand, när ett hot föreligger, och i efterhand. På förhand, när en kärnkraftverksolycka hotar, hinner man möjligen skydda mjölk- och husdjursproduktionen genom snabba, praktiska arrangemang. Under vegetationsperioden lönar det sig att bärga färskt foder för mjölkboskapen.

Den första skördeperioden är den svåraste för jordbruksproduktionen, eftersom halterna av alla radioaktiva ämnen då är som högst i livsmedlen. Kortlivade jodisotoper, i synnerhet jod 131, från nedfall under vegetationsperioden sprider sig såväl till mjölkprodukter som till grönsaker, bär och frukter. Radioaktiv jod försvinner av sig själv på ett par månader, men i den inledande fasen övervakar man spridningen till födan, och vid behov införs begränsningar. Från och med den andra vegetationsperioden har de kortlivade radioaktiva ämnena försvunnit ur omgivningen. De långlivade strontium 90 och cesium 137 börjar minska i mjölk och odlingsväxter. Cesium 137 i kött börjar också minska från och med den andra vegetationsperioden.

Strålsäkerhetscentralen skaffar uppgifter om strålningssituationen och ställer dem till förfogande för olika branscher inom näringslivet. Centralen gör också redan från början upp prognoser för den strålningsexponering som befolkningen och särskilda grupper inom befolkningen utsätts för. För att strålningsexponeringen via födan skall minska ger Strålsäkerhetscentralen vid behov rekommendationer och förhållningsregler till dem som ansvarar för produktion, förädling och distribution av livsmedel.

Under de första veckorna efter att nedfall spridit sig behöver olika branscher inom näringslivet mycket rådgivning för att kunna minska och begränsa skadorna till följd av strålningen. Vilka produktionsförhållanden som gäller för inhemska livsmedel och vilka vägar de distribueras till konsumenterna är omständigheter som är kända och som man kan ingripa i om det finns behov av att minska de stråldoser som befolkningen utsätts för via födan. Lägesbilden klarnar snabbt under normala förhållanden, och nedfallets konsekvenser för livsmedelsproduktionen kan bedömas relativt väl redan under de första dagarna efter att nedfallet har spridit sig.

Alla frilandsgrönsaker förorenas i någon mån av nedfall som sprider sig sommartid. Det är skäl att förhålla sig reserverat till grönsakerna tills situationen är utredd och information har getts om hur frilandsprodukterna kan användas. Personer som använder egna produkter, till exempel de som odlar kolonilotter, är en viktig målgrupp för rådgivningen.

Användningen av livsmedel som härstammar från skogar och sjöar inom nedfallsområdet skall om så behövs styras så att stora individuella doser och stora doser till befolkningen av de radioaktiva ämnena i dessa produkter undviks. I naturprodukter anrikas i allmänhet mera radioaktiva ämnen än i jordbruks- och trädgårdsprodukter. Också den miljö där naturprodukterna växer blir långsammare ren än odlingsmiljön.

Skillnaden mellan ekosystemen inom jordbruksproduktionen och ekosystemen i naturen beror till stor del på skillnader i näringsförhållandena. I miljön sprids de radioaktiva ämnena enligt sina kemiska egenskaper på ett sätt som påminner om det som gäller för de icke-radioaktiva grundämnena i den egna grundämnesgruppen. Odlingsväxterna får i allmänhet den näring de behöver från gödslad jord, och då ersätts inte den huvudsakliga näringen i någon betydande grad av radioaktiva isotoper av ett kemiskt besläktat ämne. Exempelvis radioaktivt cesium som påminner om kalium sprids mindre till odlade växter än till undervegetationen eller till träden i skogarna. Svampmycelerna spelar en viktig roll i skogarnas näringsomlopp och i det faktum att cesiumet minskar långsamt i växtligheten i skogarna. Lavarna har en utmärkt förmåga att hålla kvar det radioaktiva nedfall som spridits till dem, vilket gör att det i organismen hos renarna samlas mera radioaktiva ämnen än hos husdjur som äter ettåriga växter.

- *Jakt samt plockning av svamp och bär* är tryggt på områden där nedfallet varit lindrigt. Om man känner till regionala skillnader i nedfallet ges anvisningar för i vilka trakter det är motiverat med begränsningar eller var det är bäst att tills vidare låta produkterna vara kvar i skogen. Radioaktiviteten i kött från vilt eller i insamlade produkter stiger för flera års tid. Radioaktiviteten i naturen minskas närmast genom det radioaktiva sönderfallet av det långlivade cesium 137.
- På *renskötselområdet* kan nedfall som sprider sig medföra synnerligen stor skada. Cesium sprids sommartid snabbt och effektivt till renkött från lav och annat foder i naturen. Att skaffa rent foder från områden som inte är kontaminerade (utfodring på gården) är en metod att minska anrikningen av cesium i renkött. Cesiumet försvinner småningom från renköttet om utfodringen med rent foder fortsätter i flera månader.
- *Fisken* kan fortsätta under det första året efter nedfallet, åtminstone i sjöar som är lindrigare kontaminerade, om man undviker små fiskar, i synnerhet abborre, mört och siklöja. Gädda, gös, lake, sik och övriga

rovfiskar innehåller mest radioaktivt cesium först efter två eller tre år. Då är mörtfisk och siklöja redan betydligt renare än under den första fiskesäsongen efter att nedfallet spridit sig. På områden med kraftigt nedfall blir man i något skede tvungen att begränsa fisket, i synnerhet i små sjöar.

- *Fiskodlings*bassänger kontamineras genom inverkan av det direkta nedfallet. I sötvattensbassänger sprids radioaktivt cesium effektivare till fiskarna än i havsvattensbassänger. Spridningen av radioaktiva ämnen till fisken är mindre från salt vatten än från sött vatten, och nedfall som spridits till havsmiljö späds ut i en större vattenmassa. Föreningen av odlad fisk går att minska om fiskarna utfodras med ren näring. Att man som föda använder fisk direkt från bassänger som förorenats av nedfall måste sannolikt begränsas.

Förmedling av information som gäller livsmedel

Strålsäkerhetscentralen och ministerierna i fråga ger via den riksomfattande informationen anvisningar och rekommendationer till alla som använder livsmedel som de själva producerat och till dem som använder livsmedel från skogar och sjöar. Ministerierna förmedlar också information via de egna förvaltningskanalerna: bl.a. arbetskrafts- och näringscentralerna, jaktvårdsdistrikten och -föreningarna, fiskeridistriktet, renbeteslagen och de kommunala lantbruksmyndigheterna.

Exempel på hur mängden radioaktiva ämnen kan minskas i livsmedel

Inom nedfallsområdet är det inte lätt att producera helt rena baslivsmedel i normal produktionskala. Ändå kan man minska anrikningen närmast av långlivade radioaktiva ämnen i växter och spridningen vidare till mjölk och kött. Man kan ingripa i jordbrukets produktionsförhållanden och odlingsmetoder, i utfodringen av husdjur och i förädlingen av livsmedel och man kan ge behandlingsanvisningar för privata hushåll och storhushåll.

- I Finland har man utvecklat en lättsaltningsmetod för kött och fisk för att trygga livsmedelsförsörjningen i nedfallssituationer.
- Inom mejeriindustri har man berett sig på att bland annat med hjälp av att styra produkturvalet och råvaruströmmarna undvika strålningsexponering orsakad av mjölk och mjölkprodukter.
- Ytlig kontaminering av spannmål kan i någon mån avlägsnas i samband med att spannmålen mals i kvarnarna.
- Att blötlägga och förvälla skogssvamp är effektiva metoder att rengöra all

sorts svamp, också sådana som normalt inte behöver förvällas. Merparten av de radioaktiva ämnena försvinner med kokvattnet.

- Efter ett regionalt begränsat nedfall är det möjligt att skaffa livsmedel som producerats utanför nedfallsområdet. Det är ofta motiverat i sådana fall då andra metoder att minska den för höga radioaktiviteten i produkter från nedfallsområdet inte är meningsfulla.

Produkter som säljs i livsmedelsaffärer skall vara så rena att de motsvarar de säkerhetskrav som livsmedelsmyndigheterna ställt upp. En privatperson behöver inte bekymra sig om radioaktiviteten i den mat han köper. Det lönar sig att fortsätta med en mångsidig diet.

Hushållsvattnet i en nedfallssituation

Spridningen av radioaktiva ämnen till vattendrag och dricksvatten

I likhet med markområden förorenas ytvattnet av direkt nedfall. Den största skadan med tanke på vattenförsörjningen orsakar ett omfattande och kraftigt nedfall som är följden av kärnvapenbruk eller av en allvarlig kärnkraftverksolycka i närområdet. Kritiska är då endast grunda vattendrag där vattnet byts långsamt. I fråga om förorening av ytvatten är situationen svårast när nedfallet inträffar under en sådan tid då vattnet är öppet. På vintern gör istäcket att radioaktiva ämnen inte alls eller långsamt sprids till vattnet. Föroreningen sker i huvudsak först efter is- och snösmältningen. Att vattendragen förorenas syns inte nödvändigtvis genast i form av förorening av dricksvattnet, för på vattenverken har man i allmänhet en viss mängd vatten i lager, till exempel i vattentorn och i råvattenstunnlar. Vattenbehandlingen medför alltid en fördröjning innan det kontaminerade vattnet går till distribution.

Kortlivade radioaktiva ämnen, som jod 131, försvinner av sig själva via det radioaktiva sönderfallet under de första veckorna och månaderna. Av de långlivade radioaktiva ämnena försvinner exempelvis cesium snabbt ur vattnet. Det binds till suspenderade ämnen i vattnet och sjunker med dem till botten av vattendraget. En betydande del av cesiumet försvinner också med aluminiumsulfatfällningen vid den normala behandlingen i vattenverken. Den upplösta delen av strontium 90 finns däremot kvar i vattnet och försvinner inte lika effektivt som cesium. Vattnets flödes- och avrinningsförhållanden ändrar fördelningen av radioaktiva ämnen i vattenmiljön. Med avrinnings- och smältvatten förs radioaktiva ämnen från marken till vattendragen, men mängderna stannar i allmänhet på några procent av det nedfall som drabbat avrinningsområdet.

Dricksvatten framställs av både yt- och grundvatten. Grundvattnet är i allmänhet väl skyddat för omedelbara effekter av nedfallet. Radioaktiva ämnen sprids i

ringa omfattning till grundvattnet, och spridningen beror på ämnenas kemiska karaktär. Endast tritium, som i form av en beståndsdel i vattnet ingår i vattnets kretslopp i naturen, sprids småningom också till grundvattnet.

Bedömning av nedfallets effekter samt arrangemang som gäller dricksvattnet

För tillgången på rent dricksvatten svarar vattenverken. Det mest väsentliga för vattenverken i en strålningsituation som avviker från det normala är att man följer med den information om strålningsituationen som myndigheterna ger via massmedierna och att man rättar sig efter anvisningarna. I allmänhet är det inte nödvändigt att radioaktiviteten mäts på vattenverken. Den utrustning med vilken man skulle få fram vilka radioaktiva ämnen som proverna innehåller lämpar sig inte för användning på vattenverken.

Av de radioaktiva ämnen som finns i dricksvattnet får konsumenterna den största inre dosen under det första året efter att nedfallet spridit sig. Dricksvattnets andel av den inre dos som nedfallet orsakar är i alla fall liten i jämförelse med den dos som livsmedlen ger upphov till. När man bedömer de stråldoser som beror på dricksvattnet måste man känna till vilka radioaktiva ämnen och vilka koncentrationer av dessa ämnen det vatten som går till konsumenterna innehåller. Dricksvattnets innehåll av strontium 90 medför en större inre stråldos än samma halt av cesium 137. Strontium har en högre doskoefficient än cesium och strontium försvinner långsammare än cesium ur vattnet i naturen. Detsamma gäller vid behandlingen i vattenverket. Därför varar exponeringen för strontium längre.

Stråldosen kan man vid behov minska genom att byta råvattenskälla eller genom att övergå till att använda grundvatten som dricksvatten. Många vattenverk har beredskap att tillfälligt ersätta ytvattnet med grundvatten. Innan råvattenskällan ens tillfälligt byts måste den dos som nedfallet i ytvattnet medför jämföras med den dos som beror på naturliga radioaktiva ämnen i grundvattnet. Grundvatten innehåller varierande mängder av naturens egna radioaktiva ämnen, som består av sönderfallsprodukter av uran som finns i mark- och berggrunden. I höga koncentrationer förekommer naturliga radioaktiva ämnen endast i en liten del av de borrade brunnarna. Det vatten som vattenverken distribuerar får normalt innehålla naturliga radioaktiva ämnen som per person och år medför en dos på högst 0,5 mSv. Motsvarande årliga dos orsakar cesium 137 i dricksvattnet om halten är 50 Bq/l ett helt år eller strontium 90 om halten är 20 Bq/l ett helt år.

I en strålrisksituation kan det hända att råvattensuttaget tillfälligt måste avbrytas. Då måste man sträva efter att minska vattenförbrukningen genom att informera effektivt eller genom att bryta vattenleveransen till vissa storförbrukare, vars fortsatta verksamhet inte är outhärlig i ett krisläge.

- Det vatten som vattenverken producerar utgör sällan en säkerhetsrisk i en nedfallssituation.
- Åtgärdsrekommendationerna lönar det sig att grunda på mätningar gjorda på färdigt hushållsvatten, så att besluten inte påverkas av osäkerhet om hur effektiva de reningsmetoder är som skall ta bort de radioaktiva ämnena.
- Under de första veckorna efter att nedfall spridit sig skall man undvika att använda regnvatten som dricksvatten för människor och boskap.
- Man skall kontinuerligt se till att skydda ringbrunnar som används som källa för dricksvattnet. Då medför avrinningsvatten ingen skada i en strålsituation.
- Vattenverkens anskaffning av råvatten bör vara ordnad så att det i undantagssituationer går att ta i bruk en reservvattenkälla. Av de källor som är i bruk bör åtminstone en bestå av välskyddat grundvatten.

Olyckan i Tjernobyl

Till följd av Tjernobylolyckan var ^{137}Cs -halterna som högst $0,1 \text{ Bq/m}^3$ per nedfallsenhet (1 Bq/m^2). När ^{137}Cs bands till de suspenderade ämnena i vattnet och med dem sjönk till botten av vattendragen minskade mängden ^{137}Cs snabbt i vattnet. En betydande mängd ^{137}Cs försvann också genom vattenverkens konventionella behandling. Detta skedde genom att ^{137}Cs upptogs av aluminiumsulfatfällningen, som därigenom blev radioaktiv. Att förvara och lagra fällningen medförde problem.

Också långlivat radioaktivt strontium, ^{90}Sr , hamnade i vattendragen. Det var besvärligare med tanke på dricksvattnet. Mängderna var i alla fall betydligt mindre än i fråga om ^{137}Cs . Huvuddelen av det ^{90}Sr som hamnat i vattendrag finns kvar i vattnet och överförs till bottensedimenten i betydligt mindre omfattning än ^{137}Cs . De konventionella behandlingsprocesser som vattenverken använder sig av tar inte heller bort ^{90}Sr som har löslig form. Det går att avlägsna genom jonbyttmetoder eller genom metoder med omvänd osmos. Dessa metoder hör inte till den normala vattenverksbehandlingen av ytvatten. Också radioaktiva ämnen med kort halveringstid, som ^{131}I , uppträdde i ytvattnet, men endast under en kort tid. I samband med Tjernobylolyckan blev exponeringstiden kort för radioaktiva ämnen i dricksvattnet. Således blev också stråldoserna små.

Avfall

I en nedfallssituation samlas radioaktiva ämnen mer än normalt på vissa ställen, till exempel där regnvatten som kommer från ett tak sugts upp, i vattenverkens reningsanordningar, i torvaska och i luftfilter. I en risksituation ger Strålsäkerhetscentralen anvisningar för sådana ställen och tar ställning till byte och behandling av till exempel luftfilter och vattenverkens reningsanordningar. Anvisningar ges både via allmän information och via det förvaltningsområde som verksamheten tillhör. Exempelvis anvisningar som gäller betesgräs som måste kasseras ges av jord- och skogsbruksministeriet som vid behov konsulterar Strålsäkerhetscentralen.

BILAGA 1

MÄTNING AV STRÅLNINGEN

I övervakningen av strålningen deltar Strålsäkerhetscentralen, inrikesministeriet (IM), Meteorologiska institutet (MI) och försvarsmakten (FM). I en strålrisksituation samlas alla mätresultat och uppgifter om händelsen in centralt till Strålsäkerhetscentralen för att en lägesbild skall kunna skapas och för att situationens betydelse för säkerheten skall kunna bedömas och åtgärdsrekommendationer förberedas.

Den riksomfattande strålningsövervakning som Strålsäkerhetscentralen upprätthåller omfattar övervakning av radioaktiviteten i den yttre strålningen, i luften vid markytan (andningsluften), i nedfallet, miljön, livsmedlen och människorna.

YTTRE STRÅLNING

För mätningen av den yttre strålningen upprätthåller Strålsäkerhetscentralen ett övervakningsnät som omfattar omkring 300 automatiska mätstationer med kontinuerlig strålningsmätning. Mätresultaten sparas i ett riksomfattande datasystem, och där har de myndigheter som svarar för strålningsövervakningen tillgång till dem nästan i realtid. Systemet får också resultat från mätningar av den yttre strålningen i de övriga nordiska länderna samt från ett övervakningsnät som monterats upp i området runt Sosnovyi Bor och som består av omkring 30 automatiska stationer. Nu pågår ett projekt med syfte att ett motsvarande automatiskt system skall byggas upp i omgivningen runt kärnkraftverket i Kola. Från övervakningsnäten i Finland och i området runt Sosnovyi Bor får Strålsäkerhetscentralen omedelbart larm när strålningen överskrider gränsen för meddelande.

Den yttre strålningen följs upp lokalt inte bara via de automatiska stationerna utan också med hjälp av omkring hundra manuella mätstationer som hör till de lokala brand- och räddningsmyndigheterna och ytterligare via omkring hundra manuella mätstationer som tillhör försvarsmakten. Dessutom finns det i Finland tusentals bärbara dosratsmätare. De spelar en viktig roll både som komplement till det automatiska nätet och för kontrollmätning. Bärbara mätare har bland annat brand- och räddningsmyndigheterna, försvarsmakten samt tull- och gränsbevakningsmyndigheterna.

ANDNINGSLUFTEN

För att man skall kunna bedöma hur allvarliga strålningsituationerna och hälsoeffekterna är måste man känna till vilka radioaktiva ämnen och vilka koncentratio-

ner av dem andningsluften innehåller. Detta förutsätter laboratorieanalyser av prover som samlats in med anordningar för uppsamling av partiklar. För uppföljning och utredning av radioaktiviteten i luften nära marken finns det sådan apparatur på 20 orter: Strålsäkerhetscentralen har 8 uppsamlingsapparater, Meteorologiska institutet (MI) 14, försvarsmakten (FM) 1 och dessutom finns det 4 uppsamlingsapparater nära de båda kärnkraftverken i hemlandet. Genom metoden observeras synnerligen små förändringar i strålsituationen. Den utrustning som behövs för mätning av proverna är dyr och svår att upprätthålla och lämpar sig inte exempelvis för användning i lokala laboratorier.

Meteorologiska institutets uppsamlingsapparater och Strålsäkerhetscentralens fyra högeffektiva uppsamlingsapparater är försedda med ett system som slår larm om den radioaktivitet som samlas i filtret överstiger ett visst värde som ställts in på förhand. Dessutom har Strålsäkerhetscentralen några flyttbara uppsamlingsapparater. Till utrustningen i Strålsäkerhetscentralens beredskapsbil hör två stoftuppsamlingsapparater. Vid behov kan prover av de högre luftlagren tas med hjälp av försvarsmaktens flygplan. Proverna analyseras antingen i Strålsäkerhetscentralens laboratorier i Helsingfors eller i Rovaniemi eller i ett laboratorium som tillhör försvarsmaktens tekniska forskningsanstalt och som finns i Ylöjärvi.

NEDFALL

Med nedfall avses radioaktiva ämnen som i form av damm eller med regnvattnet faller till marken eller ner i vattnet. För att bestämma nedfallet kan man använda speciella uppsamlingsapparater för nedfall eller så kan man ta markprover. Nedfallsprover samlas kontinuerligt in på nio orter. Proverna analyseras i Strålsäkerhetscentralens laboratorier.

Att samla in och analysera prover är en synnerligen långsam metod när det gäller att kartlägga nedfallssituationen i ett akut skede. Den snabbaste och mest omfattande regionala täckningen når man genom flygmätningar. Försvarsmaktens tekniska forskningsanstalt har spektrometeranordningar som monteras på en helikopter eller på ett flygplan, och som är utvecklade speciellt för kartläggning av nedfall och för spårning av radioaktiva föremål. Monterad på ett malmletningsflygplan som tillhör Geologiska forskningscentralen kan utrustningen användas i synnerhet vid kartläggning av nedfallet i ett senare skede och när radioaktiva föremål skall spåras. Med Strålsäkerhetscentralens beredskapsbil kan man inte bara mäta den yttre dosraten och luftens halt av radioaktiva ämnen utan också kartlägga nedfallet. Den spektrometeranordning som är avsedd för beredskapsbilen lämpar sig också för flygmätningar och kan även användas i försvarsmaktens eller i gränsbevakningsväsendets flyg.

MILJÖN OCH LIVSMEDLEN

Strålsäkerhetscentralen följer kontinuerligt också med radioaktiviteten i miljö och i livsmedlen. Uppföljningsproverna mäts på Strålsäkerhetscentralens laboratorium. I en situation med strålningsfara utnyttjas ett nätverk av 50 lokala laboratorier som då arbetar enligt Strålsäkerhetscentralens anvisningar och sörjer för att regionala prover tas och analyseras.

MÄNNISKAN

Radioaktiva ämnen som kommit in i människokroppen iaktas genom *helkroppundersökningar*. För mätningarna har Strålsäkerhetscentralen två apparater, varav den ena är fast och den andra monterad på ett specialfordon.

BILAGA 2

INTERNATIONELL SKALA FÖR KLASSIFICERING AV KÄRNKRAFTSHÄNDELSER

Genom den internationella skalan för klassificering av händelser på kärnanläggningar åskådliggörs vilken betydelse händelserna har för kärn- och strålsäkerheten. Skalan har sju klasser. De lägsta klasserna (1-3) beskrivs som händelser som försvagar säkerheten, och de högsta (4-7) som olyckor. Dessutom innehåller skalan klass 0, som anger att händelsen inte har någon betydelse i kärn- eller strålsäkerhetshänseende. Grunderna för hur händelserna klassificeras framgår nedan.

HÄNDELSER

Avvikande händelse

0 Avvikande händelse

Händelsen har ingen betydelse för kärn- eller strålsäkerheten. Händelsen behärskas med stöd av anvisningar och planer som finns tillgängliga på ett ändamålsenligt sätt.

Händelse som försvagar säkerheten

1 Avvikande händelse som inverkar på säkerheten

En händelse eller en driftsituation som gäller anläggningen och som kan bero på ett fel i en anordning, på ett fel i driften eller på bristfälliga förfaringsmetoder.

2 Betydande händelse som inverkar på säkerheten

Händelser med en betydande brist i faktorer som inverkar på säkerheten, men där säkerheten fortfarande är tryggad trots eventuella ytterligare fel.

En händelse där personal får en stråldos som överskrider den föreskrivna gränsen och som leder till ett betydande utsläpp av radioaktiva ämnen inne i anläggningen på områden som enligt planerna inte skall nås av radioaktiva ämnen. Kontaminerade områden kräver rengöring innan de tas i bruk.

3 Allvarlig händelse som inverkar på säkerheten

Utsläppet av radioaktiva ämnen till omgivningen överskrider de utsläppsgränser som myndigheterna godkänt. Utsläppen till omgivningen medför att personer som bor i närheten av anläggningen får en stråldos på knappt en millisievert. Inga motåtgärder utanför anläggningen behövs.

En händelse som medför stråldoser som orsakar omedelbara men för de anställdas hälsa eller en händelse som ger upphov till att en betydande mängd radioaktiva ämnen (radioaktiviteten några tusen terabecquerel) sprider sig inne i anläggningen på ett sådant sätt att de kan tas tillvara och lagras som avfall.

Händelser där ett ytterligare enskilt fel i säkerhetssystemet kunde leda till en olycka eller där de nödvändiga säkerhetssystemen till följd av störningssituationen inte skulle förmå förhindra en olycka. De barriärer som skall förhindra spridning av radioaktiva ämnen är betydligt försvagade.

OLYCKOR

4 Anläggningsolycka

Utsläppet av radioaktiva ämnen till omgivningen medför att personer som bor i anläggningens omgivning och som exponeras mest får en stråldos som överstiger en millisievert. Ett sådant utsläpp kan innebära behov av vissa motåtgärder utanför anläggningen, till exempel övervakning av lokala livsmedel.

Betydande skador i kärnanläggningen. Exempel på en sådan olycka är att reaktorn i ett kärnkraftverk smälter partiellt eller en motsvarande händelse på andra kärnanläggningar. Olyckan kan orsaka ett långvarigt avbrott i driften av anläggningen.

En eller flera av de anställda på anläggningen får stråldoser som på några veckor kan leda till döden.

5 Olycka som medför fara för omgivningen

Radioaktiva ämnen frigörs till omgivningen (som ekvivalenter av jod 131¹⁾ i storleksklassen från hundratals till tusentals terabecquerel). Ett sådant utsläpp skulle leda till att en del motåtgärder inleds för att sannolika men för hälsan skall kunna undvikas.

Allvarliga skador i kärnanläggningen. Det kan bli fråga om en omfattande skada på kärnkraftverkets reaktor, en stor kriticitetsolycka, en eldsvåda eller en explosion med följden att en betydande mängd radioaktiva ämnen sprids i anläggningens lokaliteter.

6 Allvarlig olycka

Radioaktiva ämnen frigörs till omgivningen (som ekvivalenter av jod 131 i storleksklassen från tusentals till tiotusentals terabecquerel). Ett sådant utsläpp skulle sannolikt leda till att motåtgärder i full skala inleds för att allvarliga men för hälsan skall begränsas.

7 Mycket allvarlig olycka

Betydande utsläpp till omgivningen av radioaktiva ämnen från en stor kärnkraftsanläggning. Typiskt för ett sådant utsläpp är att det innehåller både kort- och långlivade fissionsprodukter (som ekvivalenter av jod 131 i storleksklassen över tiotusen terabecquerel). Ett sådant utsläpp kan medföra omedelbara men för hälsan i närliggande områden, sådana men för hälsan som yttrar sig senare inom vidsträckta områden, till och med i flera länder, samt långvarig miljöpåverkan.

¹⁾ Med ekvivalent av jod 131 avses en kalkylerad, vägd summa av jodisotoper där koefficienten för jod 131 är 1 och koefficienten för övriga isotoper bestäms enligt deras relativa skadlighet.

BILAGA 3

EXEMPEL PÅ HUR STRÅLSITUATIONENS ALLVAR PÅVERKAS AV HUR SVÅR OLYCKAN I KÄRNKRAFTVERKET ÄR OCH AV AVSTÅNDET TILL OLYCKSPLATSEN

Synnerligen allvarlig olycka av klass 7 i ett kärnkraftverk med mycket stort utsläpp av radioaktiva ämnen till omgivningen

Avståndet under 20 kilometer

Oskyddade personer i närheten av olycksplatsen kan få en dos som leder till omedelbar strålningssjuka.

När en olycka hotar flyttas människorna inom en radie på cirka fem kilometer från olycksanläggningen snabbt bort från platsen. Evakuering av befolkningen övervägs för ett område som ligger inom 20-30 kilometer från olycksplatsen, åtminstone i vindriktningen. Då måste man försäkra sig om att det finns tillräckligt med tid att evakuera befolkningen innan utsläppet börjar. Frågan om hur produktionsdjuren skall skötas måste ordnas för den tid då befolkningen är evakuerad.

På övriga områden som ligger på ett avstånd som är kortare än 20 kilometer från olycksplatsen skall befolkningen ta skydd inomhus medan molnet passerar. Åtminstone befolkningen i vindriktningen uppmanas att ta jodtabletter. Tillträdet till området begränsas för en viss tid. Tillträde tillåts endast för personer som deltar i räddnings- och återställningsarbete. Till befolkningen ges anvisningar som gäller hur man skall skydda sig inomhus, hur länge man skall stanna inomhus, hur man kan röra sig utomhus och hur jodtabletter skall intas. När utsläppsmolnet har passerat ges anvisningar bland annat för hur man skall vädra och för hur man skall rengöra inomhus.

När utsläppet har upphört och det radioaktiva molnet har förts vidare av vinden kartlägger man nedfallet och beslutar från vilka områden en tillfällig flyttning av befolkningen är nödvändig. Samtidigt utarbetas en plan för vilka saneringsåtgärder som behövs.

Kommuner som ligger närmare än 20 kilometer från ett kraftverk har särskilda räddningstjänstplaner som gäller kärnkraftverksolyckor, och räddningsarbetet övas regelbundet.

Avståndet 20 - 200 km

En olycka kan orsaka en synnerligen allvarlig strålningssituation och en situation med mycket betydande radioaktivt nedfall på ett avstånd av 20-200 kilometer från olycksplatsen. Strålningsnivån stiger i alla fall inte till en sådan nivå som kan medföra akuta hälsoeffekter för oskyddade personer. Att antalet cancerfall ökat kan möjligen iakttas i noggranna undersökningar.

För att minska cancerrisken är det där utsläppsmolnet drar fram skäl att hålla sig inomhus tills det radioaktiva molnet har passerat. Till befolkningen ges anvisningar som gäller hur man skall söka skydd inomhus, hur länge man skall stanna inomhus, hur man skall röra sig utomhus och hur jodtabletter skall intas. Befolkningen får också uppgifter om väderleken i hela landet och om hur det radioaktiva molnet rör sig. När utsläppsmolnet passerat ges anvisningar bland annat för hur man skall vädra och rengöra inomhus. Strålningsituationen följs upp ingående.

När molnet passerat kartläggs nedfallssituationen. Efter att man sökt skydd under den första fasen kan det hända att befolkningen tillfälligt måste flyttas till mindre kontaminerade områden. Regionala begränsningar som gäller var man kan vistas och röra sig är sannolika.

Nedfall som kommer under skördeperioden kan göra skörden svårt förorenad. Då måste begränsningar av och förbud mot användning av livsmedlen utfärdas. Av nedfall som kommer vintertid blir de skadliga effekterna mindre, men också då kräver situationen att långlivade radioaktiva ämnen i produkterna övervakas under kommande skördeperioder.

Mera kontaminerade livsmedel kan ersättas med renare. Genom att ändra livsmedelsproduktionen och ge den en ny inriktning kan mängden radioaktiva ämnen i livsmedlen minskas.

Avståndet 200 - 500 kilometer

En olycka kan medföra en allvarlig strålningsituation och ett betydande nedfall också på ett avstånd som överstiger 200 kilometer. Den stråldos som beror på olyckan överstiger i alla fall inte det värde som leder till att personer omedelbart insjuknar också om de skulle vara oskyddade. Risken att drabbas av cancer ökar en aning, men en allmän ökning av cancersjukdomarna bland befolkningen kan inte iakttas.

I inledningsfasen blir man sannolikt tvungen att ge befolkningen regionala anvisningar som gäller hur man skall söka skydd inomhus, hur länge man skall stanna inomhus, hur man skall röra sig utomhus och hur jodtabletter skall intas. Befolkningen ges också uppgifter om väderleken i hela landet och om hur det radioaktiva molnet rör sig. Senare ges anvisningar bland annat för hur man skall vädra och rengöra inomhus.

Nedfall som kommer under skördeperioden kan göra skörden svårt förorenad. Då måste begränsningar av och förbud mot användning av livsmedlen utfärdas. Av nedfall som kommer vintertid blir de skadliga effekterna mindre, men också då kräver situationen att långlivade radioaktiva ämnen i produkterna övervakas under kommande skördeperioder.

Avståndet 500 - 1000 kilometer

På ett avstånd som är över 500 km är nedfallet också i värsta fall lindrigt. Under skördeperioden är betesgräs, odlingsväxter, bär, svamp m.m. utsatta också om ned-

fallet är lindrigt. För hur vissa livsmedel som mjölk, bladgrönsaker och svamp skall användas och behandlas ges vid behov anvisningar för att de radioaktiva ämnena skall minska.

Om nedfallet kommer på vintern ges anvisningar som behövs för livsmedlen under följande skördeperiod.

Avståndet över 1000 kilometer

Vid ogynnsamma väderleksförhållanden kan olyckan observeras, men halterna är så små att de inte ger anledning till några åtgärder. Om extraordinära förhållanden, till exempel en stor eldsvåda, för upp utsläppet till en höjd på över en kilometer kan det orsaka ett lindrigt nedfall. Då ges vid behov rekommendationer och anvisningar för hur livsmedel skall produceras och användas.

Olycka av klass 5 med risk för omgivningen och med spridning av radioaktiva ämnen till omgivningen

Olyckan kan på ett avstånd som är mindre än 200 km från olycksplatsen skapa en strålningssituation som avviker från det normala och medföra radioaktivt nedfall i ett begränsat område. Händelsen kan under det första året ge upphov till en ökad strålningsexponering som kan jämföras med den naturliga bakgrundsstrålningen. Inga men för hälsan framkommer på grund av den ökade strålningen.

Befolkningen kan uppmanas att söka skydd inomhus och att ta jodtabletter på ett begränsat område beroende på hur omfattande utsläppet är och vilken sammansättning det har. Beroende på olyckssituationen kan befolkningen rekommenderas att under en kort tid använda andningsskydd och skyddsdräkt utomhus samt att undvika att i onödan vistas utomhus medan utsläppsmolnet befinner sig över orten.

Om nedfallet kommer under skördetiden kan skörden kontamineras på ett begränsat område. Detta kan leda till lokala rekommendationer och begränsningar i fråga om hur livsmedlen skall användas.

En händelse av klass 3 i en kärnanläggning som ligger i Finland eller i landets närområden och som medför ett litet radioaktivt utsläpp till omgivningen

Inte ens i närheten av olycksplatsen behöver befolkningen vidta några åtgärder. Den stråldos som händelsen medför är högst av samma storleksklass som den dagliga dosen man får via den naturliga bakgrundsstrålningen.

Situationen utreds, väder- och strålningssituationen granskas. De luftprover som samlats in på olika orter mäts och det kan hända att mycket små mängder radioaktiva ämnen iaktas i dem. Via massmedierna och Strålsäkerhetscentralens meddelanden ges information om händelsen.

BILAGA 4

EXEMPEL PÅ STRÅLDOSER OCH DOSRATER

Finländarna får i genomsnitt en stråldos på 4 mSv per år.

Dosen består i grova drag av följande:

- 2 mSv genom den radongas som finns i andningsluften inne i byggnader
- 1 mSv genom övrig strålning som kommer från naturen
- 1 mSv genom den strålning som getts för medicinska ändamål.

Stråldosen från dessa källor varierar i hög grad: vissa kan klara sig ett helt år med en stråldos på sammanlagt 1 mSv, men tusentals finländare får en årlig stråldos på mer än 10 mSv på grund av den radongas som finns i luften inne i byggnader och som man andas in. Till följd av de kärnvapenprover som utfördes i atmosfären ända fram till år 1962 får en finländare som är född strax innan proverna inleddes under hela sin livstid en total dos i storleksklassen 1 mSv. På motsvarande sätt får man 2 mSv till följd av Tjernobylyolyckan.

Stråldos

6000	mSv	leder sannolikt till döden om hela stråldosen fås inom några timmar.
1000	mSv	ger symptom på strålsjuka (såsom trötthet, illamående) om personen fått dosen inom ett dygn.
100	mSv	under fem års tid är den högsta tillåtna dosen för den som utför arbete där det förekommer strålning.
14	mSv	är den dos man får under ett års tid om inneluftens radonhalt är 800 Bq/m ³ . (I Finland finns ca 20 000 hus, där radonhalten överstiger 800 Bq/m ³ .)
4	mSv	är den genomsnittliga årliga stråldosen som en finländare kan få
2 – 4	mSv	är den årliga dos som flygpersonalen får från kosmisk strålning.
1	mSv	är den genomsnittliga dos som den som arbetar på ett finländskt kärnkraftverk kan få under ett års tid.
0,5	mSv	är den genomsnittliga årsdos som en finländare får av yttre strålning från marken.

0,3	mSv	är den genomsnittliga årsdos som orsakas av naturliga radioaktiva ämnen i kroppen.
0,1	mSv	är den dos som patienten får vid röntgenfotografering av lungorna.
0,04	mSv	är den genomsnittliga dos som nedfallet från olyckan i Tjernobyl ger en finländare under ett års tid.
0,01	mSv	är den dos som patienten får av tandröntgen.

Dosrater vid strålning

1000	μSv/h	är den minsta dosraten för den yttre strålningen i utrymmen i finländska kärnkraftverk vilka märkts såsom så kallade röda utrymmen. De röda utrymmena hålls låsta och inget eller mycket litet arbete utförs i dem. Till exempel turbinhallen i Olkiluoto blir ett rött utrymme när kärnkraftverket är i gång.
100	μSv/h	är vid strålningsolycka det värde där man rekommenderar skyddsåtgärder (att befolkningen hålls inomhus m.m.).
30	μSv/h	är den strålrat som högst får förekomma på 1 meters avstånd från en patient som fått behandling med radioaktiva isotoper och skickats hem.
5	μSv/h	är den största strålrat som uppmäts i Finland genast efter olyckan i Tjernobyl.
5	μSv/h	är en typisk dosrat i ett flygplan som rör sig på 10 km höjd.
0,7	μSv/h	är den gräns som tullen följer. Om ett värde högre än 0,7 μSv/h uppmäts i tullen blir Strålsäkerhetscentralen underrättad.
0,04 -		
0,30	μSv/h	är den naturliga bakgrundsstrålningen i Finland.

BILAGA 5

BEGREPP OCH FÖRKORTNINGAR

Radioaktivitet	Radioaktiviteten anger den mängd strålning som ett radioaktivt ämne sänder ut. Enheten är becquerel (Bq). En becquerel innebär att det i det radioaktiva ämnet sker ett sönderfall per sekund.
Stråldos	Stråldosen beskriver strålningens skadliga effekter på människan. Enheten är sievert (Sv). Sievert är en mycket stor enhet. I allmänhet använder man millisievert (1 Sv = 1000 millisievert) eller mikrosievert (1 Sv = 1 000 000 mikrosievert).
Dosrat	Dosraten anger hur stor stråldos människan får på en viss tid. Enheten är sievert per timme (Sv/h). I allmänhet används enheten mikrosievert per timme ($\mu\text{Sv/h}$).
Strålning	<p>De radioaktiva ämnena avger joniserande strålning. Alfa-, beta- och gammastrålning är olika typer av strålning.</p> <p><i>Alfastrålning</i> är partikelstrålning. När en atom faller sönder avger kärnan en alfapartikel som består av två protoner och två neutroner. Alfapartikeln rör sig inte så långt och går inte ens genom papper. Alfastrålningen är farlig om de radioaktiva ämnen som avger strålningen kommer in i organismen till exempel med andningsluften.</p> <p><i>Betastrålning</i> är partikelstrålning. När en atom faller sönder avger kärnan en betapartikel, det vill säga en elektron. Betapartiklarna är lättare än alfapartiklarna och därför är de snabbare och har större genomträngningskraft. Ämnen som avger betastrålning är farliga på huden eller om de kommer in i organismen.</p> <p><i>Gammastrålning</i> är immateriell elektromagnetisk strålning. Gammastrålningen är mycket genomträngande och långtgående. För att dämpa gammastrålningen krävs en tjock betongvägg, stål, bly eller ett mycket stort avstånd till strålningskällan.</p>

Bakgrundsstrålning	Bakgrundsstrålningen består av strålning som härstammar från radioaktiva ämnen i naturen samt av kosmisk strålning. I Finland varierar den normala bakgrundsstrålningen mellan 0,04 och 0,30 $\mu\text{Sv/h}$.
Sönderfallsprodukter	De atomkärnor som uppkommer när en atomkärna klyvs, det vill säga vid en fission, kallas sönderfallsprodukter.
Yttre dos	Yttre exponering orsakas av en strålningskälla utanför människan. Exponeringen upphör när källan försvinner. Människan strålar inte om hon har exponerats för yttre strålning.
Inre dos	Inre exponering uppstår när människan in i kroppen får ett radioaktivt ämne via födan, genom andningen eller genom ett sår. Exponeringen fortsätter tills ämnet har sönderfallit eller försvunnit ur organismen.

Prefix till enheterna

n	nano	10^{-9}	0,000 000 001
μ	mikro	10^{-6}	0,000 001
m	milli	10^{-3}	0,001
k	kilo	10^3	1 000
M	mega	10^6	1 000 000
G	giga	10^9	1 000 000 000
T	tera	10^{12}	1 000 000 000 000

12. Biologiska och kemiska agenser och sabotage

Färska rapporter om terrorism riktar uppmärksamheten på att beredskap för att kunna identifiera och avvärja sjukdomar orsakade av mikrober och toxiner behövs. För finländarnas del hänger hotbilderna framför allt samman med olyckor i närområdena, med spridning av epidemier efter att biologiska vapen kommit till användning eller med terroristattentat som genomförts i Finland. Exempelvis som medlem av EU är vi med både i beslutsfattandet och i aktiva operationer som kan skapa motreaktioner i form av terrorism. Det är också möjligt att kriminella organisationer eller enskilda människor använder mikrober eller hotar med sådana för att arbeta för sina egna mål. Ett av de lindrigaste exemplen på en biologiskt sabotage som satts i verket är de diarréepidemier som uppstått när en salladsbar eller en ismaskin avsiktligt har kontaminerats.

Effekterna av konventionella vapen eller av kemiska vapen syns omedelbart - eller åtminstone inom några minuter. Således klarnar situationens karaktär snabbt, och man kan genast sätta in behandling. Behandlingsprinciperna är i allmänhet bekanta för personer som ger akutvård. I fråga om biologiska vapen är situationen en annan. Inkubationstiden, då det ännu inte syns några tecken på att mikrober har använts, är i allmänhet flera dygn lång. Patienterna har till en början mycket icke-specifika symptom, och några specifika test finns oftast inte lätt tillgängliga. Av dessa orsaker är det mycket möjligt att användningen av ett biologiskt vapen överraskar alla och att man först genom de första patienterna får vetskap om exponeringen. Därför är läkarkårens vaksamhet, god kännedom om infektionssjukdomar och epidemiologisk rutin av yttersta vikt för att skadorna av eventuell bioterrorism skall kunna minimeras.

Biologiska vapen

Hälsovårdspersonalens åtgärder när ett biologiskt vapen använts

Läkare som arbetar på hälsovårdscentraler, sjukhus och mikrobiologiska laboratorier är i nyckelställning när ett attentat med biologiska vapen eller när bioterrorism skall konstateras. Läkarnas vaksamhet och yrkesskicklighet är avgörande för hur snabbt myndigheter alarmeras och bekämpningsåtgärder sätts in. För läkare som arbetar med patienter kan utmaningen i en sådan situation bestå i snabb diagnostik utgående från ovanliga sjukdomsbilder och egendomliga infektioner, i behandling av stora mängder patienter och i avvärjning av en eventuell epidemi.

Redan innan laboratoriesvaren kommer kan exponering för biologiska stridsmedel misstänkas. Analyser av hur epidemin utvecklas ger kunskap som gör att naturlig exponering oftast kan skiljas från avsiktlig nedsmittning. En tidsmässigt snäv epidemikurva talar för att exponeringen skett gemensamt och samtidigt. En riklig förekomst av infektioner som inte är typiska för tidpunkten eller en avvikande läkemedelskänslighet hos den mikrob som orsakat epidemin kan också tyda på att biologiska vapen har använts. Redan från början av epidemin är det viktigt att exakt information samlas in om de insjuknade och om hur de exponerats, att mikrobiologiska sakkunniglaboratorier konsulteras så tidigt som möjligt samt att ändamålsenliga prover tas för fortsatta undersökningar.

Infektioner med varierande symptomen och symptomkomplex skulle bli följden av de mikrober som mest sannolikt skulle användas som biologiska stridsmedel. Man borde gå in för att reda ut möjligheterna för att biologiska stridsmedel har använts i synnerhet när svåra fall av lunginflammation inträffar oftare än vanligt och hos personer som inte har några exponerande faktorer samt när etiologin inte klarnar genom normala metoder. Avvikande neurologiska syndrom som uppträder hos grupper på flera patienter eller infektioner som leder till disposition för blödning kan vara de första tecknen på att ett biologiskt vapen har använts. Man borde hålla risken för biosabotage i minnet när man utreder epidemier som orsakats av olika mikrober och till vilka man trots en grundlig epidemiutredning inte finner någon logisk förklaring som har att göra med tillverkningsprocessen eller behandlingen av livsmedlen eller dricksvattnet.

För en kliniker som behärskar sin sak finns det inte mycket nytt i vården av en enskild patient. Den stödande vården följer de allmänna riktlinjerna för vården av svårt sjuka infektionspatienter, och många av de läkemedel som behövs för behandlingen är antibiotika av grundläggande typ. Att ta hand om en katastrofsituation med krävande kontakt-, samordnings- och ledningsproblem samt att isolera en stor mängd patienter om så behövs är redan i sig en svår utmaning också för en erfaren kliniker. Att man på förhand har god beredskap och uppgjorda beredskapsplaner är till stor hjälp i en krissituation.

Att informationen lyckas är ytterst viktigt i samband med exceptionella eller allvarliga epidemier, de må sedan vara naturliga eller följden av att någon eventuellt brukat biologiska stridsmedel. För att säkerställa en enhetlig informationsförmedling är det bra om ansvaret för informationen om epidemin koncentreras till den person som ansvarar för ledningen av bekämpningsåtgärderna. Informationen skall vara så öppen och så korrekt som möjligt. Motstridiga rykten försvagar befolkningens tillit till åtgärderna och gör det svårare att effektivt ta hand om situationen (se kapitel 3).

Hittills är det närmast försvarsmakten som sört för avvärjningen av biologiska vapen. Det potentiella hotet riktar sig i alla fall i första hand mot civilbefolkningen, och därför måste hela hälsovårdssystemet bereda sig på att biologiska stridsmedel eventu-

ellt kommer att användas. Om farliga mikrober orsakar en epidemi eller om man misstänker biologiska stridsmedel skall man utan dröjsmål kontakta Folkhälsoinstitutets avdelning för infektionsepidemiologi för att få råd om hur ovanliga infektioner skall bekämpas. Om så behövs hjälper Folkhälsoinstitutet också till med att koordinera undersökningen av prover eller med att sända dem till utländska laboratorier.

De mest sannolika infektionerna genom biologiska stridsmedel

Som biologiska stridsmedel går det att använda många olika typer av bakterier och virus samt djur-, växt- eller mikroberelaterade toxiner (tabell 1). Mikroberna kan antingen ha naturlig form eller vara genetiskt manipulerade. Om de är genetiskt manipulerade har deras resistens mot antibiotika eller deras virulensegenskaper ändrats. I denna översikt presenteras den etiologiska diagnostikens grunder för de mest sannolika infektionerna till följd av biologiska stridsmedel (tabell 2), en klinisk beskrivning i huvuddrag samt möjligheterna till vaccinationer och läkemedelsbehandling. Mera detaljerad information om olika infektioner finns att få i handböcker om infektionssjukdomar.

Anthrax (mjältbrand)

Mjältbrand påträffas som en relativt sällsynt infektion främst hos växtätande djur i utvecklingsländer. Människor smittas av mjältbrand via infekterade djur eller genom animaliska produkter som innehåller bakteriesporer. De tre kliniska formerna av naturlig anthraxinfektion är hudinfektion, gastrointestinal infektion och luftvägsinfektion.

Bacillus anthracis-bakteriens sporer är synnerligen seglivade. De kan vara infektiösa i tiotals år. Som biologiskt stridsmedel skulle man sannolikt använda sporer och sprida dem som aerosol. De skulle ge upphov till en infektion som börjar i luftvägarna. Efter en inkubationstid på 1-5 dagar börjar sjukdomen med symptom som påminner om förkylning. I andra skedet orsakar de bakterier som trängt in i lymfkörtlarna i mediastinum en häftig allmän infektion och en hemorragisk mediastinit, som leder till bakteremi och septisk chock eller metastatiska infektioner, t.ex. meningit. Uppskattningen är att dödligheten är närapå 100 % vid en obehandlad infektion som börjar i luftvägarna. Också efter en korrekt antibiotikabehandling är dödligheten betydande. Smitta mellan människor förekommer inte.

Den kliniska bilden av infektionens inledande fas är icke-specifik. Laboratorieundersökningar eller röntgenbilder från första fasen av de akuta infektionerna är inte heller till någon hjälp för den etiologiska diagnostiken. Förstorad mediastinum som framgår av röntgenbilder tagna under senare faser av sjukdomen kan föra in på rätt spår. För specifik diagnostik används bakteriefärgning och odling

från sår, vävnadsprov eller blododling samt påvisning av antikroppar mot det cirkulerande toxinet. I Finland kan mikrobiologiska laboratorier identifiera bakterien *Bacillus anthracis* genom odling, däremot har inga laboratorier för närvarande beredskap att mäta antikropparna.

Läkemedelsbehandlingen mot mikroberna har tidigare grundat sig på intravenöst penicillin. De färskaste artiklarna föreslår parenteral siprofloxacín. Också flera andra läkemedel mot mikrober har effekt på mjältbrandsbakterierna. För att förebygga anthrax finns det ett vaccin som enligt rekommendationerna skall ges som sex doser under en tid av 18 månader. Vaccinet är mycket orent och ger en mängd reaktioner hos dem som vaccinerats. Nytt vaccin utvecklas med hjälp av rekombinationsteknik. Vid sidan av vaccin kan också antibiotika användas för att förebygga infektion vid en exponeringssituation. Rekommendationen är fortsatt läkemedelsprofylax i minst fyra veckors tid, tills man hunnit ge de tre första doserna av vaccinet.

Brucellos

Brucellos smittar vanligen via infekterad djurvävnad eller animaliska produkter, ofta mjölkprodukter. Endast vissa *Brucellastammar* ger infektioner hos människan. Sjukdomen sprids inte från en människa till en annan. Inkubationstiden är lång, 2–8 veckor.

Brucellos är inte alls lika allvarlig som mjältbrand. Också om ingen behandling sätts in är dödligheten endast några procent. Patienterna är i alla fall sjuka i flera veckor, de har feber och mår illa. Symptom i luftvägarna, ledinflammationer, ryggvärk, urinvägsinfektioner och leverinflammation förekommer allmänt hos brucellospatienter. Också meningit och endokardit förekommer. Eftersom symptomen är så varierande, kan infektionen inte diagnostiseras utgående från den kliniska bilden. För en etiologisk diagnos behövs resultat av en bakterieodling antingen från det lokala infektionshärden, från blodet eller från benmärgen. Bakterien växer mycket långsamt i laboratorieförhållanden, och det behövs särskilda metoder för att odlingsresultatet skall bli klart på kortare tid än sex veckor. Också en metod för bestämning av antikroppar har utvecklats, men metoden är för närvarande inte tillgänglig på något laboratorium i Finland (?).

Vid behandling av brucellos används perorala antibiotika under sex veckor. En kombination som rekommenderas är doxicyklin och rifampicin. Läkemedel mot mikrober kan också användas för att förebygga infektioner i en exponeringssituation. Det finns ännu inget vaccin mot brucellos, men publicerade resultat från djurprover visar att man arbetar för att få fram ett sådant.

Pest

Pestbacillen (*Yersinia pestis*) är en klassiker bland de biologiska stridsmedlen. Pestbaciller har använts som förstörelsevapen åtminstone från 1300-talet, senast under andra världskriget.

Varje år rapporteras cirka 2 000 fall av naturliga infektioner från Afrika, Asien och Sydamerika. Sjukdomens tre viktigaste kliniska former är böldpest, primär septisk pest och lungpest. Om pestbakterier sprids som aerosol orsakar de efter en inkubationstid på ett par dagar en häftig lunginflammation, som snabbt blir septisk och som nästan utan undantag leder till döden om behandling inte inleds inom ett dygn från de första symptomen. Lungpest smittar lätt från en människa till en annan, och därför skall de som insjuknat skötas strikt isolerade.

Inte heller i fråga om pest går det att ställa diagnos utgående från den kliniska bilden eller på basis av grundläggande prover. En etiologisk diagnos kan preliminärt ställas efter bakteriefärgning, och säkrare med hjälp av direkt immunofluorescensundersökning. En positiv odling eller en fyrfaldig ökning av antikropparna gör diagnosen säker. Pest behandlas med aminoglykosider, doxicyklin eller kloramfenikol parenteralt. Nyligen har en pestbakteriestam som är resistent mot all antibiotika beskrivits. Som profylax finns ett vaccin som framställts av hela bakterier. Det används som en serie på tre doser. Med ett halvt års intervaller ges boosterdoserna. Vaccinets effekt mot böldpest är enligt uppgift tämligen bra, men om effekten mot lungpest finns inga uppgifter. Man håller på att utveckla nya pestvacciner genom att använda rensade proteinstrukturer som sådana eller genetiskt överförda till salmonellabakterier.

Tularemi (harpest)

Också en liten mängd *Francisella tularensis*-bakterier i andningsorganen är infektiös. Inkubationstiden är 2-10 dygn. Symptomen på en infektion där smittan kommit via luftvägarna är lunginflammation, ibland pleurit, och septisk feber som varar länge. Den variant av *Francisella tularensis* som förekommer i Nordamerika är betydligt mera virulent än den variant som förekommer i de nordiska länderna. Harpest via naturlig smitta leder mycket sällan till döden i Finland. För den nordamerikanska formen (som kunde användas som biologiskt stridsmedel) är prognosen dystrare: en tredjedel av de patienter som insjuknat i septisk tularemi dör om de inte får behandling. Smitta mellan människor är sällsynt.

Den etiologiska diagnostiken är svår och långsam. Det är möjligt att påvisa bakterien genom odling, men hanteringen är förknippad med en betydande risk för laboratorieinfektioner. Tularemidagnostiken bygger i allmänhet på att en ökning av antikropparna kan påvisas. Som behandling används aminoglykosider under två veckor. Efter behandling med tetracyklin och kloramfenikol har sjukdomen större benägenhet att återkomma än efter behandling med aminoglykosid. Också

fluorocinoloner kan vara effektiva. I Sovjetunionen användes levande, försvagat vaccin som profylax mot tularemi. En nyare generation genetiskt modifierade vacciner befinner sig fortfarande på forskningsstadiet.

Q-feber

Sporerna till smittämnet *Coxiella burnetii* som hör till rickettsiamikroberna och som ger upphov till Q-feber, håller sig infektiösa i flera månader och kan transporteras långa sträckor med damm. Också en liten mängd sporer eller bakterier kan orsaka en infektion. Den naturliga smittan härstammar från husdjur. Inkubationstiden är 10-40 dagar. En del av dem som fått smittan får inga symptom, men majoriteten insjuknar i en febrig infektion, som kan orsaka symptom och fynd i många grupper av organ. Lunginflammation och symptom i luftvägarna är vanliga, likaså värk i muskler och leder. Q-feber kan också vara förknippad med granulomatös leverinflammation. I en liten del av fallen drar sjukdomen ut på tiden och orsakar bl.a. endokardit. Trots att symptomen på den akuta infektionen oftast går över efter ett par veckor, är en tredjedel av patienterna återställda bara till hälften under flera månader. Sjukdomen smittar inte mellan människor.

Den etiologiska diagnosen görs genom att en betydande höjning av antikropparna konstateras i parserumprover. Läkemedelsbehandling (doxicyklin) förkortar sjukdomstiden eller förhindrar symptomen om behandlingen inleds under inkubationstiden. Makrolider samt eventuellt fluorocinoloner, kloramfenikol och sulfatrimetoprim är tydligen goda behandlingsalternativ, även om forskningsbevis på deras effekt saknas. I Australien finns ett vaccin som uppges ha god effekt när det gäller att förebygga Q-feber. Problemet med vaccinet är de många biverkningarna, och därför håller man på att utveckla nya vacciner.

Smittkoppor

Smittkoppsvirusets stabilitet och kraftiga benägenhet att smitta gör det till ett potentiellt biologiskt stridsmedel. Förutom att smittkoppor orsakar hög dödlighet är de också farliga därför att de effektivt sprids från person till person.

Efter en inkubationstid på 7-17 dygn bryter smittkoppor ut med illamående, feber och muskelvärk. Symptomen är ofta mycket kraftiga, och hela 15 % av patienterna är omtöcknade. Blåsorna, som bildas i rikligare mängd på extremiteterna än på bålen, och som tidsmässigt utvecklas olika på olika områden, uppträder ett par dagar efter att febern har börjat. På sin tid orsakade smittkoppor en dödlighet på 3 % hos vaccinerade och på 30 % hos personer som inte blivit vaccinerade.

För den etiologiska diagnosen kan viruset konstateras i elektronmikroskop eller så kan man använda PCR-metoden. Även om inget enda läkemedel har kliniskt bevisad effekt vid behandling av smittkoppor, har ribavirin och vissa andra

virusläkemedel (cidofovir, adefovir, dipivoxil) en antiviral effekt på poxvirus, till vilka också smittkoppsviruset hör.

Smittkoppsvaccinet har onekligen visat sin effekt. Genom ett omfattande vaccinationsprogram fick man den naturliga infektionen eradikerad. Vaccinationerna avslutades på 1970-talet. Därför saknar en stor del av befolkningen vaccinationskydd - och hur länge den skyddande effekten varar för dem som vaccinerats vet man inte heller med säkerhet. När smittkoppsvaccin gavs under inkubationstiden för naturliga smittkoppor, förmådde vaccinet minska infektionerna. Det är i alla fall sannolikt att de stammar som skulle användas som biologiska stridsmedel är genetiskt manipulerade. Då kan effekten av vaccinationer inte förutspås med säkerhet. Det finns fortfarande kvar vaccin i flera länder - viruset finns officiellt endast i Förenta staterna och i Ryssland - men vaccinlagren är överallt otillräckliga för att man skall kunna behärska en omfattande epidemi.

Andra virusinfektioner lämpade som biologiska stridsmedel

Många zoonoser (t.ex. de så kallade hästencefaliterna, venezuelansk encefalit, Östern-encefalit och Västern-encefalit) som sprids av leddjur lämpar sig som biologiska stridsmedel, för de är mycket tåliga i fråga om miljöförhållandena och synnerligen smittsamma i aerosolform. Symptomen är feber, kraftig huvudvärk och muskelsmärter. När sjukdomen utvecklas dominerar de neurologiska symptomen (omtöckning, talstörningar, ataxi, kramper, förlamningar). Sämst är diagnosen för Östern-encefalit, som medför en dödlighet på uppskattningsvis 50-75 %. Diagnostiken bygger på virusisolering eller serologi. Ingen specifik behandling är känd. För venezuelansk encefalit finns ett vaccin, medan vacciner som skall förebygga övriga former av encefalit fortfarande befinner sig på utvecklingsstadiet.

Även om de virus som orsakar tropiska blodfebersjukdomar i naturen smittar genom förmedling av insekter eller andra djur, kan också många av dessa virus omvandlas till mycket infektiös aerosol. Till sjukdomsbilden för dessa infektioner (exempelvis Ebola, Lassafeber, Marburgfeber och argentinsk, boliviansk, venezuelansk och brasiliansk hemorragisk feber) hör som namnet säger hög feber, illamående och ökad genomsläpplighet hos blodkärlens endotel så att blödning lättare uppstår. Kliniska manifestationer under inledningsskedet är blödningar på slemhinnor eller under hud och under bindhinnor. Senare blir blödningarna rikligare, och de kan leda till massiv blodförlust och chock. För etiologisk diagnos kan man använda virusodling, påvisa antigener, tillämpa PCR-metoden eller påvisa antikroppar. Den slutgiltiga diagnostiken grundar sig på virusodling och immunologisk identifiering. Ribavirin har konstaterats minska dödligheten åtminstone i samband med Lassafeber och vissa andra blodfebersjukdomar. Däremot har ribavirin ingen

effekt på Ebolainfektion och Marburgfeber. Ett vaccin mot argentinsk hemorragisk feber undersöks kliniskt, medan utvecklingen av vacciner mot övriga blodfebersjukdomar fortfarande befinner sig i en tidigare fas.

Till det lungsyndrom som orsakas av hantavirus hör i första skedet feber och icke-specifik muskelvärk samt illamående och diarré, i en del fall också ledsmärter. När symptom på andnöd börjat utvecklas sjukdomen snabbt och då kan det krävas konstgjord andning. På en lungbild syns dubbelsidiga interstitiella infiltrat som tecken på lungsvullnad. Diagnostiken grundar sig på att antingen antikroppar eller antigen påvisas eller på att virusgenom konstateras genom PCR-metoden. Behandlingen är palliativ och inga specifika profylaktiska metoder finns.

Botulinumtoxin

De neurotoxiner som bakterien *Clostridium botulinum* producerar tillhör de starkaste bland alla kända gifter. För att förhindra att acetylkolin frisätts i nervsynapserna räcker det med en mängd som är 10 000 - 100 000 gånger mindre än en dos av de kända kemiskt tillverkade nervgaserna. På grund av sin förödande effekt är botulinumtoxin vid sidan av anthrax det mest använda materialet för biologiska stridsmedel. Förutom i form av aerosol kan botulinumtoxin också spridas i livsmedel och i vatten.

Symptomen börjar 24-36 timmar efter exponering som hjärnnervssymptom och som muskelförlamningar. Förlamningarna utvecklas inom några timmar eller högst inom några dagar, och dödsorsaken är vanligtvis andningsförlamning. Eftersom förlamning av andningsmusklerna ofta hör till botulism, måste det finns beredskap att stöda andningsfunktionen på platser där sådana patienter skall vårdas.

För att diagnosen botulism skall bekräftas eller uteslutas krävs en klinisk undersökning utförd av en neurolog. Undersökningen kompletteras av en elektromyografiundersökning. En specifik diagnos kräver att botulinumtoxin kan påvisas (oftast i patientens serum) eller att den gen som reglerar produktionen av botulinumtoxin kan påvisas genom PCR-teknik i prov av patientens uppkastning eller avföring. Närvaron av toxinet konstateras genom exponeringsprov på möss.

Multivalent antitoxin kan binda toxin som cirkulerar i blodet. I Förenta staterna finns antitoxin med tanke på livsmedelsrelaterade botulinumförgiftningar lagrat på åtta flygfält. Europa har inget motsvarande system. På Folkhälsoinstitutet och på universitetsapoteket finns en mängd antitoxin som räcker till för att man skall kunna behandla tio patienter som drabbats av botulism. Vaccinerna befinner sig fortfarande på forskningsstadiet, även om Förenta staterna gav sina trupper ett icke-registrerat botulinumvaccin under kriget vid Persiska viken.

Stafylokocktoxin

Enterotoxin B från *Staphylococcus aureus* går också att ge aerosolform. Det kan blandas i livsmedel och användas som biologiskt stridsmedel. Om det i form av aerosol kommer in i luftvägarna stimulerar det som superantigen en massiv cytokinavsöndring, vilket patientens symptom beskriver: hög feber, kraftig muskelvärk, hosta, illamående, bröstsmärtor, diarré och kräkningar. Dödligheten är låg, men det skede då patienten har symptom räcker ett par veckor - i motsats till vad som är fallet vid matförgiftning. Diagnosen grundar sig på den kliniska och på den epidemiologiska bilden. Genom specifika laboratorietester kan toxinet konstateras i prover från slemhinnor eller urin. Behandlingen är palliativ. Något vaccin finns inte.

Tabell 1. Mikrober och toxiner som lämpar sig som biologiska stridsmedel

Bakterier	Virus	Toxiner
Bacillus anthracis	Smittkoppor	Botulinumtoxin
Brucella sp.	Hästencefalitvirus: (Venezuelansk, Östern, Västern)	Enterotoxin från stafylokokker
Burkholderia pseudomallei	Fästingencefalit	Clostridium perfringens-toxin
Francisella tularensis	Blodfeber: (Ebola, Junin, Lassa, Machupo, Marburg, Krim-Kongo)	Shigatoxin
Yersinia pestis	Rift Valley-feber	Trikotocentoxiner
Rickettsia prowazekii	Gula febern	Abrin
Rickettsia rickettsii	Hantavirus	Ricin
Coxiella burnetii		Conotoxin
		Saxitoxin
		Tetrodotoxin

Tabell 2. Etiologisk diagnostik för de centralaste mikroberna med användning som biologiska stridsmedel

<i>Bacillus anthracis</i>	blod vävnad, sekret, serum	bakterieodling bestämning av antikroppar
<i>Brucella suis</i>	blod, benmärg, serum	bakterieodling bestämning av antikroppar
<i>Yersinia pestis</i>	vävnad, sekret, blod serum	bakterieodling immunofluorescens bestämning av antikroppar
<i>Coxiella burnetii</i>	serum	bestämning av antikroppar
<i>Francisella tularensis</i>	blod, sekret, serum	bakterieodling bestämning av antikroppar
Smittkoppsvirus	utsöndring från blåsorna	elektronmikroskopi PCR
Encefalitvirus	blod, vävnad serum	virusodling bestämning av antikroppar
Blodfebervirus	blod serum	virusodling PCR påvisade antigener antikroppar

Kemiska stridsmedel

Hur hälsovårdspersonalen skall handla i samband med att ett kemiskt stridsmedel använts

Hotbilden att ett kemiskt stridsmedel skall spridas genom ett terrorattentat har blivit verklighet i Japan (se nedan). Därför är det nödvändigt att anställda inom hälso- och sjukvården blir medvetna om särdragen vid en eventuell situation av detta slag. Det är också möjligt att andra "konventionella" och potentiellt farliga kemikalier används som medel för terror eller sabotage. I slutet av detta kapitel beskrivs händelseförloppet vid en sådan situation.

Misstankar om att något kemiskt stridsmedel medvetet spridits kan uppkomma om ett stort antal människor på ett begränsat ställe plötsligt insjuknar och får konstiga symptom, om man eventuellt också har hört ljudet av en explosion eller sett tecken på att aerosol släppts ut från ett flygplan eller en helikopter. Det är möjligt att bistå på ett område som förorenats av ett kemiskt stridsmedel endast om man är fullständigt skyddad. Anställda som använder räddningsväsendets kemikalieskyddsdräkt och andningsaggregat med tryckluft räddar offren från det farliga området. Till sjukvårdspersonalens första åtgärder när ett offer som exponerats för ett kemiskt stridsmedel (nervgas) hanteras hör att rengöra kontaminerad hud och att så fort som möjligt klä av offret. Personalen skall vara ändamålsenligt skyddad mot hudkontakt. Behandlingen av förgiftningsfallen är i huvudsak palliativ, men både vid nervgas- och cyanidförgiftning finns det effektiva antidoter att tillgå. Inom försvarsmakten finns sakkunniga och specialiserad personal för agerande i sådana situationer. När de kommer fram till platsen där händelsen inträffat kan det eventuella kemiska stridsmedlet identifieras, antingen omedelbart eller med ett litet dröjsmål genom laboratorieundersökning av prover som samlats in på platsen. Till räddningsmyndigheternas utrustning hör däremot inte detektorer för kemiska stridsmedel och inte heller undersökningsutrustning som lämpar sig för att identifiera medlen.

Kemiska stridsmedel

Kemiska stridsmedel kan grupperas enligt deras fysikaliska eller kemiska egenskaper eller på basis av deras effekter. I det militära språkbruket talar man om luftgaser. Med luftgas avses föreningar som lätt förflyktigas och som påverkar i terrängen under en tid från några minuter till några timmar. Ämnen som håller sig kvar i naturen i flera dygn - och kanske i månader - och som förflyktigas långsamt kallas å sin sida terränggaser. Det vanligaste sättet att indela stridsmedlen är enligt deras sätt att påverka levande organismer. I tabell 3 presenteras en sådan indelning.

Tabell 3. De vanligaste kemiska stridsmedlen

Ämnen som dödar	Ämnen som nedsätter funktionsförmågan
Nervgaser (organofosfater): sarin, tabun, soman, VX m.fl.	Irriterande ämnen: tårgaser
Allmänt giftiga gaser: cyanväte	Kvävande ämnen: fosgen
Toxiner: botulinustoxin	Frätande ämnen: senapsgaser, lewicit
	Psykostridsmedel: kinuklidinylbenzilat (BZ)

Nervgaserna är synnerligen giftiga och snabbverkande stridsmedel, som förhindrar acetylkolinförmedlade nervimpulser att överföras utan störningar. Därmed förlamar gaserna nervsystemet. De allmänt giftiga ämnena är snabbverkande celandningsgifter. Exempel på sådana är cyanväte och klorcyanid. Toxinerna är gifter producerade av jäst-, mögel- eller bakteriemikrober. Sådana toxiner som inte kan framställas syntetiskt, hänförs i allmänhet till de biologiska stridsmedlen. Irriterande ämnen påverkar de övre luftvägarna och ögonen. Kvävande ämnen ger lungskador. Effekterna av frätande ämnen riktar sig mot ögonen, huden och andningsorganen. Psykosomimetiska ämnen är föreningar med liknande verkningar som narkotika.

Ett kemiskt vapen omfattar förutom det kemiska stridsmedlet också utrustning för att stridsmedlet skall nå sitt mål. Stridsmedel har använts i olika vapensystem som i artilleriprojektiler, missiler, flygbomber och raketer, landminor och handgranater. Kemiska stridsmedel kan också spridas ut som sådana i form av gas, droppar eller aerosol från flygplan, helikoptrar eller pansarfordon.

Under andra världskriget användes inte kemiska vapen i någon större omfattning, trots att till exempel nervgaser hade syntetiserats och tillverkats i stora mängder. Efter kriget förstördes kemiska vapen genom dumpning i havet; bland annat i Östersjön har stora mängder ammunition och behållare med kemiska stridsmedel sänkts. Danska fiskare har tagits in för sjukhusvård efter att de med bara händer och utan andningsskydd har hanterat fångstredskap med fläckar av senapsgas. Största hotet för finländska fiskare utgör den ammunition som sänkts i södra Östersjön öster om Bornholm och sydost om Gotland. Eventuella fynd/incidenter rapporteras i Finland till Sjöräddningscentralen i Åbo, i Sverige till Kustbevakningens ledningscentral och i Danmark till Sjöräddningens koordineringscentral. I Finland har man aldrig påträffat kemiska sprängladdningar och sådana har heller aldrig kommit till användning på vårt område.

Konventionen om förbud mot kemiska vapen förbjuder användning av alla slag av giftiga kemikalier vid kemisk krigföring. Den förbjuder utveckling, framställning, lagring och användning av kemiska vapen och förutsätter att existerande lager, projektiler och produktionsanläggningar skall förstöras. Den internationella konventionen trädde i kraft 29.4.1997. Förbudskonventionen tillåter tillverkning av stridsmedel i små mängder för skyddsforskningsändamål och under internationell övervakning samt bl.a. användning av kravallbekämpningsmedel som ett medel för att den interna ordningen inom en stat skall kunna upprätthållas. Genom konventionen om förbud mot kemiska vapen övervakas också användningen av vissa giftiga kemikalier och användningen av kemikalier lämpade som råmaterial för synteser för stridsmedel.

Attentatet med sarin i Tokyo

Den 20 mars 1995 spred terrorister ut nervgasen sarin i tunnelbanan i Tokyo. Terroristerna hade själva framställt gasen. Attentatet skedde under morgonrusningen, och det fick som följd att cirka 5 500 personer utsattes för fara: 12 personer dog, 17 insjuknade allvarligt och omkring 3 300 fick förgiftningssymptom. Totalt spreds omkring tio kilo sarin som var förpackat i elva plastpåsar. Terroristerna söndrade påsarna på tunnelbanestationen på ett överenskommet klockslag.

De japanska myndigheterna var medvetna om att en terrorattack med någon kemikalie var möjlig. Polisen hade av armén beställt skyddsutrustning en vecka före attentatet. Dagen före attentatet hade polisen undersökt en byggnad som terroristerna använde och där hittat ett flertal kemikalier, bl.a. sådana som kunde användas för framställning av sarin. Redan ett år tidigare hade en terrorattack med sarin genomförts i staden Matsumoto. (Tu, 1998).

Händelseförloppet

Kl. 8.00 Spridningen börjar.

Kl. 8.09 Första telefonsamtalet till larmcentralen med begäran om ambulans till tunnelbanestationen.

Kl. 8.21 En räddningsgrupp specialiserad på kemikalieolyckor får kallelse att bege sig till attentatsplatsen.

Kl. 8.30 En ledningscentral för masskador upprättas.

Kl. 8.35 Den patient som klassificerats som mest brådskande transporteras till sjukhus.

Kl. 9.08 Räddningsgruppen identifierar acetonitril, ett lösningsmedel som används vid tillverkning av sarin. (Vilken identifieringsmetod som användes är fortfarande inte känt.)

Kl. 11.00 Tokyopolisen uppger under en presskonferens att den kemikalie som använts möjligen är sarin.

Kl. 12.50 Guvernören i Tokyo sammankallar skyddsgrupper som tillhör självförsvarsorganisationen och som är insatta i kemisk krigföring.

Kl. 14.25 Saneringen av tunnelbanevagnarna börjar.

Kl. 23.11 Den sista patienten transporteras från tunnelbanestationen för vård.

Hälsoeffekter

En person dog omedelbart, sex under det följande dygnet, tre efter två dygn och två senare. I räddningsaktionen deltog 135 ambulansmän, och av dem togs 43 in för vård på sjukhus. Också omkring 30 poliser fick förgiftningssymptom. Flera läkare och sjukskötare som vårdat patienterna klagade över nedsatt syn. Detta berodde sannolikt på att pupillerna drog sig samman på grund av sarin. Totalt sändes 688 personer till vård på 72 olika sjukvårdsinrättningar.

De allvarligt insjuknade hade följande symptom: sänkt medvetandegrad, kramper, illamående, kräkningar, stelhet i musklerna, muskelryckningar och hjärtklappning. Bestående hjärnskador fick tre personer som på olycksplatsen led av syrebrist på grund av blockerad andning. Hos dem som fick en lindrigare förgiftning förekom sammandragning av pupillerna, nedsatt syn, huvudvärk, ögonsmärtor, andningssvårigheter och rinnande näsa. Ytterst få hade förgiftningssymtom som är typiska för andra organiska fosforföreningar, exempelvis långsammare puls, ökad sekretion och svettning.

Behandling av dem som drabbats av förgiftning

Några av de patienter som kom till sjukhus behandlades först med natriumtiosulfat, eftersom man antog att det var fråga om cyanidförgiftning och läkarna bara visste att någon gas hade använts. Först efter den televisionssända presskonferensen (kl. 11.00) fick läkarna veta att det kunde vara fråga om sarin. Många svårt sjuka behandlades på intensivavdelningar med motmedlet pralidoxim (reaktivator för acetylkolin) och/eller med atropin. Ventilationen sköttes, och andningen och blodcirkulationen iaktogs kontinuerligt. Vissa patienter hävdade att muskelstelheten lindrades av pralidoxim om medlet gavs i ett mycket tidigt skede. Medvetandegraden sänktes inte heller om pralidoxim gavs i tid. Patienter som hade lindriga symptom och som hade en klar mios behandlades med atropinögondroppar.

Skydd och sanering

Räddningsgruppen hade skyddsdräkter som var lufttäta och utrustade med övertrycksaggregat. Syrgasutrustningen var placerad innanför dräkten. Styrkan från självförsvarsorganisationen hade skyddsmask och skyddsdräkt. Efter vad man känner till användes klorkalkslam för sanering av tunnelbanevagnarna. Därefter följde en rengöring med natriumhydroxid. Klorkalkslam är ett allmänverkande saneringsmedel som avger aktivt klor. Räddningsgruppen använde enbart vatten vid rengöringen.

Tidigare fall

Sju personer dog och 264 fick konstiga förgiftningssymptom då de sov med öppna fönster den varma natten den 27 april 1994 i staden Matsumoto i Japan. En terroristgrupp hade spridit ut 12 liter sarin i luften i staden. Av de 52 personer som deltog i räddningsinsatserna fick 18 förgiftningssymptom. En av dem sökte vård. Personen hade tillhört den räddningsstyrka som först kom till platsen och han hade arbetat sammanlagt fem timmar i det förorenade området. De som inledde sitt arbete minst 4½ timme efter det händelsen hade tagit sin början fick inte några som helst förgiftningssymptom.

I dessa fall påträffades sönderfallsprodukter av sarin i vatten- och jordprover som tagits nära den byggnad där terroristerna framställde stridsmedel. (Nakajima m.fl. 1997)

Vattensabotage i Obbnäs garnison

I Obbnäs garnison avslöjades år 1985 ett sabotage riktat mot garnisonens vattenverk och via det till de stamanställda och deras familjemedlemmar bosatta på garnisonen samt mot de värnpliktiga i tjänst. Sammanlagt omkring 2 000 personer var föremål för förgiftningsförsöket. Sabotaget som sådant samt utredningen som följde innehåller så pass många intressanta särdrag att både försvarsmakten och det övriga samhället måste dra nytta av de lärdomar som sabotaget förde med sig.

Sabotaget och avslöjandet

Vid en kontrollservice på garnisonens nya vattenverk 22.3.1985 observerade servicepersonalen ett ämne som verkade vara metalliskt kvicksilver i pH-regleringsbassängen och i reservvattenbassängen (sammanlagd volym 500 m³). Misstankarna bekräftades i laboratorium. Närmare undersökningar gav vid handen att någon låtit kvicksilver rinna in i bassängerna genom alla granskningsluckor som medgivit det. Det handlade alltså om en överlagd handling. Alla kontaminerade objekt låg bakom lås och bom (huvudnyckel).

Det inträffade anmäldes till centralkriminalpolisen och till huvudstabens brottsutredare. Saken hölls hemlig för bl.a. försvarsmaktens hälsovårdspersonal av "utredningsskäl". Först den 1 april 1985 fick ledningen för hälsovården inom försvarsmakten vetskap om händelsen när länsveterinären i Nyland tagit kontakt med försvarsmaktens överveterinär och denna omedelbart meddelat försvarsmaktens överläkare. Då inledde huvudstabens sjukvårdsavdelning och miljöövervakningsbyrå omedelbart laboratorieundersökningar (av blod, urin, hushållsvatten) för att utreda eventuell exponering. Också en klinisk uppföljning inleddes.

När undersökningarna fortsatte kunde man göra bedömningen att den mängd kvicksilver som använts uppgick till totalt omkring 3,1 kg. I vattenreservoarerna kunde omkring 1,7 kg kvicksilver samlas ihop. Resten torde ha hamnat i den s.k. övre reservoaren (650 m³) samt in i rörsystemet i form av mikrodroppar, som de kraftiga pumparna åstadkommit. Speciellt var man bekymrad över att det gamla frätta rörsystemet skulle ha samlat kvicksilver.

Hur kvicksilver uppträder i ett vattenledningsnät

Metalliskt kvicksilver löses inte i vatten och sugs nästan inte alls upp i organismen via matsmältningsskanalen. Hos försöksdjur har man konstaterat att mindre än 0,01 % av det givna kvicksilvret sugs upp.

De hälsolägenheter som kvicksilver via näring eller vatten medför beror på organiska kvicksilverföreningar, vanligen metylkvicksilver, som är ett av de mest betydande miljögifter man känner till. En daglig mängd metylkvicksilver som anses kunna medföra men för hälsan när man får dosen under en lång tid är 0,004 mg per kilo vikt. I kroppen fungerar metylkvicksilver som ett förödande nervgift.

Metylkvicksilver uppkommer i vatten i naturen bl.a. genom metylation av metalliskt kvicksilver via inverkan av mikroorganismer ($\text{Hg} \rightarrow \text{Hg}^{++} \rightarrow \text{CH}_3\text{Hg}^+$). Vattnet i vattenverken bildar ett levande och fungerande biosystem, där det alltid finns levande mikroorganismer, alger m.m. De tekniskt mest besvärliga av dem är mangan- och järnbakterierna (Crenothrix, Leptothrix). På botten av vattenreservoarerna bildas det vanligen en fällning. Denna fällning innehåller mycket stora mängder bakterier, till och med i klass med 10⁶ celler/ml. En stor yta, svaga strömmar samt fällning som minskar klorens desinficerande effekt och skyddar bakteriecellerna skapar goda levnadsförhållanden för bakterierna i vattenreservoarerna. Det är helt möjligt att det bland mikroorganismerna i vattenreservoarerna finns arter som är metylerande till sina egenskaper.

Eftersom vattenledningsnätet på Obnäs garnison är gammalt och frätt och eftersom det tidigare, när vattenverket fungerade enbart genom filtrering, har samlats rikligt med organiskt material, kunde man med fog anta, att det också i nätet kunde förekomma metylerande mikroorganismer. Gynnsamma förhållanden uppkommer i synnerhet på sådana ställen i nätet, där genomströmningen av vatten är obetydlig (s.k. återvändsgränder).

Medicinalstyrelsen ansåg i sitt utlåtande (17.6.1985) till försvarsministeriet att sabotaget medförde fara för dem som använde vattnet och att vattenledningsnätet måste rengöras från organiskt material, bakterieflora och kvicksilver.

Åtgärder

Besluten fattades, och att besluten verkställdes övervakades på nivåerna försvarsministeriet - huvudstaben - medicinalstyrelsen - garnisonen. Som vattenteknisk sakkunnig fungerade Oy Vesiteknikka Ab. Den väsentligaste åtgärden var en chockklorering av vattenledningsnätet till en halt av 20 ppm. I en grupp på fem personer genomfördes biologiska exponeringsmätningar i tre faser

1) före, 2) tre veckor efter och 3) sex veckor efter chockkloreringen av vattenledningsnätet. I inga av proverna konstaterades förhöjda kvicksilvervärden i blodet eller i urinen. Inga kliniska symptom iakttogs.

Kvicksilverhalten i hushållsvattnet följdes upp med prover tagna på olika ställen där vattnet användes, till en början varje vecka och efter chockkloreringen varannan vecka. Då undersöktes också den totala bakteriehalten i vattnet. Chockkloreringen lösgjorde slam och rost ur nätet och därmed också kvicksilver. På vissa ställen nådde kvicksilverhalten det gränsvärde som medicinalstyrelsen ställt upp (2 mikrog/l). Uleåborgs regioninstitut för arbetshygien försökte fastställa metylkvicksilvret i proverna, men det visade sig vara omöjligt på grund av den stora mängden metalliskt kvicksilver. Vattnets totala bakteriehalt minskade betydligt tack vare chockkloreringen.

Chockkloreringen krävde att vattenledningsvattnet i garnisonen inte fick användas på ett dygn vilket naturligtvis medförde stora olägenheter. Effekterna gällde i synnerhet måltiderna och hygien. Situationen klarade man genom att ty sig till fältmetoder.

Trots att det lossnade påtagligt mycket kvicksilver ur nätet var det ändå möjligt att kvicksilver fortfarande fanns kvar någonstans i rörnätet som var i så dåligt skick. Därför ansåg man det vara nödvändigt att fatta beslut om att de gamla stamledningarna samt ledningarna inne i bostadshusen skulle förnyas under år 1986-87.

Försvarsministeriet gav byggnadsbyråer underställda ministeriet anvisningar om att vattenverken skulle låsas och om att obehöriga inte skulle få tillträde till vattenverkens lokaliteter. Dessutom gavs anvisningar om att försvarsmaktens hälsovårdsmyndigheter skall kontaktas i situationer när störningar i hushållsvattnets kvalitet förekommer.

Slutsats

En psykiskt störd person som var väl förtrogen med vattenverkets funktionsprinciper genomförde förgiftningen av garnisonens hela vattenledningsnät förbluffande enkelt och effektivt. Personens knappa grundläggande kunskaper i kemi och toxikologi räddade garnisonen i det här fallet. Det gör inte det inträffade mindre allvarligt.

När man bereder sig för undantagsförhållanden är en av de viktigaste risker som skall beaktas att ett vattenverk eller en produktionsanläggning för livsmedel kan förgiftas. Att anläggningarna övervakas och bevakas och att de hålls låsta är väsentliga förebyggande åtgärder. För att åtgärder i syfte att avvärja hälsofaran skall kunna sättas in i rätt tid är det nödvändigt att man direkt tar kontakt med hälsovårdsmyndigheterna. Sabotaget i vattenverket i Obbnäs garnison är ett beaktansvärt exempel på detta.

Litteratur

Anthony T. Tu; *Proceeding from the 6th CBW Protection Symposium, Stockholm, Sweden, May 10-15 1998, s 13-18; "Overview of Sarin Terrorist Incidents in Japan in 1994 and 1995"*

BC-suojelulääkintä, Helsingfors 1987

BC-suojelulääkintä; vuosien 1991-94 tilannekatsaus, Pääesikunnan terveydenhuolto-osasto 1995

Eskola J. Bioase - uutta näkökulmaa valmiussuunnitteluun.
SLL 1998; 54:3123-3126

Eskola J., Ruutu P., Visakorpi R. Bioaseiden aiheuttamat infektiot.
SLL 1999; 54:933-939

Kriisiturvallisuuden käsikirja - uhkakuvat, asejärjestelmät ja suojaus; Art House

Nakajima, Taime; Sato, Shinobu; Morita, Hiroshi; Yanagisawa, Nobuo; Occup. Environ. Med. 1997, 54 (10), 697-701 "Sarin Poisoning of a Rescue Team in the Matsumoto Sarin Incident in Japan"

Terrorism med kemiska stridsmedel - lärdomar av det japanska tunnelbaneattentatet; FOA, Mars 1996

Gamla kemiska vapen - En handledning för dem som fiskar i Östersjön; Centralförbundet för fiskerihushållning, Repslagaregatan 7 B 23; 00180 Helsingfors