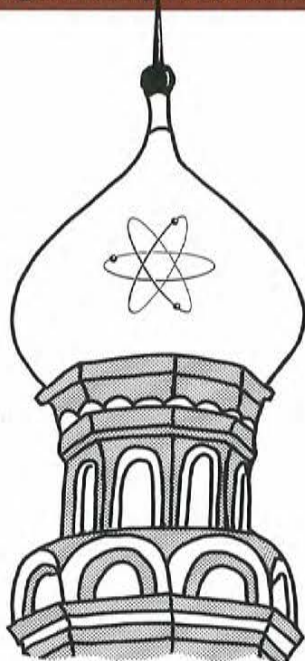


Reserapport fem år efter olyckan

Tjernobyl och nedfallsdrabbade områden i Sovjetunionen

Av Agneta Rising, Evelyn Sokolowski, Lars Thuring och Gunnar Walinder



Efter att under längre tid noga ha följt vad som rapporterats om följderna av Tjernobylkatastrofen bedömde vi det nödvändigt att några medlemmar av KSUs Analysgrupp själva besökte olycksplatsen och de nedfallsdrabbade områdena i Sovjetunionen.

En studieresa arrangerades småningom av USSR Ministry of Nuclear Power and Industry efter våra på förhand angivna önskemål.

Resan genomfördes i slutet av september förra året.

Såvitt vi kunnat bedöma var all information mycket öppen: vi fick ta del av olika utsagor, som delvis stred mot de officiella, och själva bedöma trovärdigheten.

Vi hade med oss egen dosratmätare och ett antal TLD-dosimetrar.

En del uppgifter var nya för oss. I stort sett styrktes den bild som börjat växa fram ur den vetenskapliga rapporteringen det senaste året - nämligen att den mänskliga tragedin går långt utöver följderna av strålningen.

Samtidigt står det alltmera klart att människorna blivit offer för politiska och andra maktintressen. Befolkningen möts av olika besked om strålningsfaran, beroende på vilken instans som "informerar". Människorna har blivit så osäkra att de knappt vågar äta, och detta i ett utgångsläge av kronisk undernäring. Hälsotillståndet är omvitnat dåligt.

Strålningseffekterna är än så länge relativt få. Långsiktiga strålskador kan hittills bara prognosticeras, följderna av oro och undernäring kan däremot observeras. Utöver de 28 personer som tidigt dog av strålning, har man kunnat bekräfta 105 fall av akut strålsjuka.

Bland 90 000 barn från de svårt nedfallsdrabbade områdena tror man sig ha funnit sju fall av sköldkörtelcancer som möjligen kan sättas i samband med strålning. Någon allmän ökning av cancerfrekvensen p g a Tjernobyl har inte konstaterats.

I Sverige anslås betydande resurser på landsomfattande beredskap mot radiologiska olyckor. Dess huvudsyfte är att förebygga strålskador. Mot bakgrund av erfarenheterna från Sovjetunionen måste man fråga sig om inte en viktig beredskapsaspekt försumrats, nämligen förebyggandet av obefogad oro och därav förorsakat lidande. Detta kan inte anstå tills ett akutläge inträffat. Bred utbildning av bl a medicinsk personal borde vara en självklar åtgärd.

Den utsaga som kanske mest etsat sig fast gjordes på det radiologiska institutet i Kiev: "Barnen har blivit passiva och förknippar sin framtid med sjukdom och död."

Vår reserapport bidrar förhoppningsvis något litet till att kasta ljus över varför det gått dithän. De motåtgärder som nu krävs för att minska lidandet i Sovjetunionen är inte bara evakuering och sanering.

Det krävs i minst lika hög grad att ge människorna entydiga budskap och skapa tilltro till vetenskapligt grundad riskbedömning.

Detta är målet för det stora internationella tjernobylprojekt som håller på att genomföras av ett antal FN-organ och som efter flera förseningar skall avrapporteras i maj.

Huruvida målet är möjligt att nå i ett land i politiskt kaos återstår att se. Vi lämnade Sovjet med känslan av att ha bevittnat ett dubbelt svek - tekniken som svek 1986 och samhället som sviker de drabbade människorna allt sedan dess.

De tekniska omständigheterna kring kärnkraftolyckan i Tjernobyl 1986 blev tidigt kända också i väst. De mänskliga konsekvenserna uppenbarades inte lika snabbt i sin fulla vidd. Först 1989 blev det känt att inte bara närområdet var drabbat av betydande nedfall. Man överväger idag evakuering av ytterligare 150 000 människor.

Insidorna

| | |
|------------------------------------------|--------------|
| "Radiofobin det stora problemet" | sid 3, 4 |
| "Journalisternas katastrofförväntningar" | sid 5 |
| Allmän ökning av sjukdomar | sid 3, 4, 10 |
| Inga missbildade djur | sid 3, 8 |
| 105 strålsjuka | sid 4 |
| "Sju fall av sköldkörtelcancer" | sid 5 |
| "Sarkofagen under kontroll" | sid 9, 16 |
| Kaotiska gränsvärden | sid 10 |
| Hälsoläget ej påverkat av strålning | sid 9 |
| Strålningsläkaren Angelina Guskowa | sid 14 |

Ministeriet för kärnkraft och industri, Moskva

Professor V Terentiev, Atominform:

Kärnkraften i Sovjetunionen

I Sovjetunionen finns idag 47 kraftreaktorer i drift, fördelade på 15 kraftverk. De svarar för 40 GWe eller 12.5 % av elproduktionen. Energittillgängligheten ligger på 65-70 %, vilket anses tillfredsställande.

De grafitmodererade RBMK-reaktorerna (tjernobylytten) har något bättre driftstatistik än tryck-vattenreaktorerna, VVER.

Snabbstoppsfrekvensen är låg: i medeltal 2.2 1988 och 1.5 1989. De driftproblem som finns härrör i huvudsak från anläggningarnas konventionella delar.

Samtliga RBMK har undergått långtgående förändringar (se även avsnitt om Tjernobyly), så att de enligt operatörerna beter sig "nästan som helt andra reaktorer".

Totalt utbyggnadsstopp hotar elförsörjningen

Enligt tidigare planer skulle kärnkraften byggas ut till 200 aggregat år 2000. Den allmänna opinionen mot kärnkraft har nu emellertid växt sig så stark att de regionala myndigheterna stoppat 30 kraftverksbyggen, motsvarande 109 GWe. I praktiken har all utbyggnad upphört. (I början av 1991 meddelas från Sovjetunionen att byggnadsarbetet återupptagits vid fem anläggningar).

Energiförsörjningsläget har därmed blivit mycket allvarligt. Det blir inte ljusare av att det nyvaknade miljömedvetandet också slår mot annan energiförsörjning: utanför Moskva stoppades nyligen ett modernt gaskraftverk, troligen landets renaste, för att det inkräktade på ett rekreationsområde.

Myndigheterna bävar för nästa stränga vinter. Redan förra gången blev det kris för Moskvas fjärrvärmeförsörjning. Distributionsledningar frös sönder.

Man körde omkring med mobila värmeaggregat som ställdes i entréerna till hyreskasernerna, där temperaturen ofta låg kring 10 °C. Folk kopplade in elkaminer så att näten överbelastades och brandrisken blev stor.

Desperata försök att påverka opinionen

Mot denna bakgrund har energiministeriet givit hög prioritet åt ett informationsprogram. Ett särskilt expertråd (interdepartmental council) tillsattes 1988, i vilket bl a hälsovårds- och kärnkraftsministerierna och de statliga kommittéerna för utbildning och massmedia medverkar.

Rådet har utarbetat en policy och samordnar olika insatser.

Ett resultat är allmänna informationscentraler i åtta regioner (bl a Moskva, Leningrad, Kiev och Sverdlovsk). Man vill vidare inrätta särskilda centra för information om åtgärderna efter Tjernobyly (Gomel, Minsk, Bryansk...).

Först nyligen har kärnkraftverken öppnats för allmänheten

Också vid kärnkraftverken bildas informationsavdelningar, som bl a skall ordna naturvetenskaplig grundutbildning åt befolkningen i grannskapet.

Man ger särskild utbildning åt beslutsfattare, bygger upp beredskap för att bemöta felaktiga uppgifter i massmedia och informerar om säkerhetshöjande åtgärder.

För att göra grannskap med kärnkraftverk mer acceptabelt har man infört särskilda sociala förmåner och hjälper till att utveckla infrastrukturen i närområdena.

Acceptansproblemen är större kring nya kärnkraftverk än kring sådana som varit i drift en längre tid.

De lokala politikerna är känsliga för opinionen och själva rädda för det ökända. I Rostov skyldes t ex en ökning av cancerfrekvensen på kärnkraftverket, trots att detta ännu ej var taget i drift.

Pravda

Vladimir Gubarev, vetenskaplig chefredaktör:

Massmedia och kärnkraften

Tjernobylyolyckan blev en vattendelare i pressens förhållande till kärnkraften. Före olyckan fick ytterst få journalister besöka kärnkraftanläggningar.

Kritiska tidningsartiklar förekom inte. Alla litade på teknikerna.

Det politiska budskapet hade varit att kärnkraftverken, och då särskilt RBMK (Tjernobylytten), var hundraprocentigt säkra.

Genom olyckan gick all trovärdighet förlorad. Till detta bidrog den utdragna officiella tystnaden, som berodde på att också toppolitikerna var dåligt underbyggade. Gorbatjov bröt tystnaden först den 14 maj.

Idag är massmedia splittrade: en mindre del (däribland Pravda som är kommunistpartiets tidning) utgår ifrån att man lärt tillräckligt av olyckan för att kunna göra kärnkraften säkra.

Dessa media vill hjälpa till att bygga broar mellan vetenskapsmännen och allmänheten.

En nödvändig förutsättning är att de tjernobylydrabbade områdena i någon mån kan återställas. Pravda kommer att ge uttömmande information om det internationella utvärderingsprojekt ("The International Mission") som pågår i olika FN-organs regi och som väntas lägga fram sin slutrapport i slutet av maj.

Dessutom driver tidningen ett eget hjälpprogram för barnen i de drabbade områdena.

Det stora flertalet tidningar har emellertid intagit en kategoriskt negativ inställning till kärnkraften.

USSRs hälsovårdsministerium

S. I. Ivanov, avdelningschef:

Läget i de tjernobylydrabbade områdena; "Radiofobin det stora problemet"

Problematiken för människorna i de tjernobylydrabbade områdena är mycket komplex.

Den har sin grund i att atombombfällningarna, och även provsprängningarna av kärnvapen, länge varit föremål för intensiva kampanjer som förmedlat uppfattningen att strålning är oerhört farlig.

Detta har bidragit till den "radiofobi" som är det största medicinska problemet i de tjernobylydrabbade områdena.

Strålningen har också blivit en syndabock för alla hälsoproblem:

Före Tjernobyly var ingen sjuk och ingen dog. Nu är allt som händer förorsakat av Tjernobyly.

Strålningspass

En bidragande faktor är att åtgärderna efter Tjernobyl för många blivit sociala förmåner.

Sådana förmåner är regelbundna hälsokontroller, nya bostäder, ekonomisk ersättning och möjlighet att flytta till en stad. (För att få flytta från landsbygden måste man normalt registrera sig och stå i kö).

För att komma i åtnjutande av allt detta händer det att man överdriver problemen.

Svårigheterna att komma tillrätta med situationen är många. En har varit osäkerheten i mätningarna - man började med översiktliga flygplanskarteringar och har successivt kommit ner på gårdsnivå.

Det är svårt att förklara för människorna osäkerheten i olika mätmetoder, vilket skapar trovärdighetsproblem. Man har nu börjat utfärda "strålningspass" för enskilda hus och gårdar.

Hälsovårdsministeriet har planer på att kartlägga hela Sovjetunionen med avseende på förhöjd strålning, eftersom man upptäckt flera platser med abnorma strålningsnivåer p g a industriutsläpp ("industrial misuse").

Nedfallskartor delas ut

I de tjernobyldrabbade områdena i Vitryssland bedrivs intensiv lokal information som uppdateras så gott som dagligen.

Flerfärgskartor över markbeläggningen finns att köpa i affärerna, delas ut gratis eller sätts upp på anslagstavlor.

Samtidigt utfärdas rekommendationer om hygieniska åtgärder, kost mm.

Den utländska pressens "katastrofförväntningar"

Den utländska pressens rapportering kommenterades med att fakta ofta stämmer, men tolkningen är fel.

Fler exempel gavs: t ex har framför allt barnfamiljerna lämnat områdena kring Tjernobyl. Åldersfördelningen har därför förskjutits uppåt, med högre dödlighet som följd.

Den föregivna ökningen av medfödda missbildningar hos barn och djur tillbakavisades kategoriskt.

Sedan 1970 finns statistik över sådana avvikelser, både för de nu drabbade områdena och för andra. Man har konstaterat öknningar på grund av kemisk industri men inte av Tjernobyl.

Missbildade djur?

Uppgifterna i västerländska media om missbildade husdjur (bl a fotografiet av ett sjubent föl, som återgavs i många västländer, däribland Sverige), föranledde en särskild uppföljning.

Man spårade bildernas ursprung (de publicerades först i Moscow News), uppsökte det aktuella kollektivjordbruket och fick bekräftat att missbildningar alltid förekommit (liksom i varje lantbruk) men att ingen ökning iakttagits.

I detta sammanhang nämndes att inga missbildade djur fötts i de boskapshjordar som betat i de evakuerade områdena närmast Tjernobyl (se följande avsnitt).

Chefen för ett medicinskt forskningsinstitut i Minsk hade för professor Terentjev beklagat sig över de utländska journalister som besöker hans institut:

"De är bara intresserade av att få sina katastrofförväntningar bekräftade och vägrar lyssna till information som motsäger deras önsknings".

Kaos i informationen till de drabbade

Man står inför ett liknande fenomen då det gäller de tjernobyldrabbade människorna.

Vetenskapsmän som har försökt förklara statistiska samband för lokalbefolkningen har mötts med ilska och har i vissa fall måst tilldelas polisskydd.

(Den IAEA-delegation som för en tid sedan under ledning av Hans Blix besökte de drabbade områdena fick inget lyckat mottagande, och ministeriet kände viss oro för deras säkerhet).

Den livstidsdos (350 mSv) som utgör evakueringskriterium anses av många vetenskapsmän som orimligt låg. (Livstidsdosen i svenska hus som ligger på radongränsvärdet är över 1000 mSv).

Det finns uppgifter om att den tillkommit under fysiskt hot mot myndighetspersoner, och varje antydning om en höjning möts med ursinne. Vissa lokalpolitiker kräver t o m en sänkning till 70 mSv.

Dosen 350 mSv innefattar den dos som erhölls under de första veckorna och som man anser sig kunna uppskatta relativt väl.

En konferens om den retrospektiva uppskattningen av jod-131-doserna skall hållas inom ramen för det internationella projektet.

Allmän ökning av sjukdomar

Man har konstaterat en ökning av vissa sjukdomar i de drabbade områdena. Särskilt nämndes hjärt- och magåkomor, högt blodtryck, neuroser, anemi och hypotyreoidism (underfunktion av sköldkörteln). Till största delen är det sekundära följder av ändrade levnadsomständigheter. Hälsovårdsministeriet har som mål att eliminera icke-strålningsbetingade följder.

Sociala förmåner komplicerar

Evakueringsbeslut styrs i viss mån av människors egna önsknings. Somliga stannar i de svårast belagda områdena (> 1500 kBq/m²) som officiellt skall utrymmas. Också dessa som vägrar flytta får alla sociala förmåner. Andra människor kräver evakuering från områden med 40 kBq/m².

Gränsen för särskilda förmåner går vid 40 kBq/m², under förutsättning att människorna är beroende av lokalt producerade livsmedel.

Gränsdragningen skapar problem då grannar kan hamna på var sin sida om förmånsgränsen. Man känner till fall då folk kärrat kontaminerad jord till sina trädgårdar för att komma över gränsen, eller då man lagt dosimetrarna på "hot spots" (fläckar med hög radioaktivitet).

Även om det inte sades rent ut framgick det tydligt att Tjernobylolyckan och dess följder blivit ett inslag i den pågående politiska maktkampen, där företrädarna för den gamla regimen ställs till svars. Det är den sakliga informationen som blir det första offret för den politiska korselden.

Federala Institutet för Klinisk Radiologi, Kiev

Professor *Vladimir Bebesko*:

Institutet grundades efter Tjernobylolyckan, och togs i drift 1987 för att ge

medicinsk vård åt befolkningen från de drabbade områdena och för att parallellt härmed bedriva radiologisk forskning.

Institutet ligger i ett vackert rekreationsområde utanför Kiev, med parkliknande skog och små sjöar. Byggnaderna och en del av staben övertogs från ett fackföreningsägt semesterhem. Det blev en flygande start. 1986 fanns 50 specialister, nu har institutet över 1000 anställda, och utbyggnaden fortsätter.

Om tio år skall personalen vara fördubblad. Byggnader och lokaler föreföll ha en hög standard.

På den kliniska sidan finns en vårdavdelning med 50 sjukhussängar (därav en del i andra sjukhus), en poliklinik, och speciallaboratorier för immunologi, cytologi, cytotekemi och vävnadstypning. En särskild enhet finns för behandling av stress och psykiska besvär.

Det underströks att man i vården inte skiljer på strålningsbetingade och andra sjukdomar - de tjernobyldrabbade människorna behandlas för alla slags åkommor.

Patienterna tillhör följande monitorerade kategorier:

- räddnings- och saneringsstyrkorna (ca 600 000)

- de evakuerade från 30-kilometerszonen (130 000)

- de som bor i svårt kontaminerade områden (280 000)

- människor med akuta strålningsyndrom. Det rör sig om personal och släckningsman-skap som deltog i den första fasen av haveriekämpningen.

105 bekräftade fall av strålsjuka

Ursprungligen registrerades 237 möjliga fall av akut strålsjuka. För 105 av dessa bekräftades diagnosen. För 101 personer kunde man genom biologisk dosimetri (kromosomavvikelse) fastställa förstadiet utan kliniska symptom.

31 personer dog inom tre månader, men för två av dessa var inte strålningen den egentliga dödsorsaken. En person har aldrig återfunnits efter explosionen.

De 105 som registrerats som strålsjuka kallas in för undersökning två gånger per år. Dessutom tas de årligen in för en tids sanatorievistelse. Även andra sociala förmåner ges.

Hög prioritet för barnen

Bland dem som är berättigade till vård på institutet ges barnen högsta prioritet.

Det gäller framför allt två grupper - de barn som fått höga sköldkörteldoser, och de som har blodsjukdomar.

De senare behöver inte bero på strålning ("blodbrist" är endemisk i dessa områden), men institutet är särskilt väl skickat att ta sig an dessa fall på sin hematologiska expertis.

Mest resurskrävande är främst de urologiska problemen (sängvätning?) som till stor del anses vara stressrelaterade. Man ägnar också särskild uppmärksamhet åt barn födda av föräldrar med akut strålningsyndrom - hittills 15 barn.

Symptombilden efter olyckan kunde hänföras både till strålning och till psykiska faktorer.

Stressymptomen har varierat med tiden och uppvisat två maxima.

"Radiofobin" dominerar

I de kontaminerade områden som fortfarande är bebodda är "radiofobin" den dominerande åkommor: människor är rädda för att äta sin mat och att vistas utomhus.

Mest fruktar befolkningen genetiska skador. Enligt WHO:s bedömning beror detta på bristande information och okunnighet om strålning.

Tyvärr utsätts folk för oenighet bland "experter", där somliga hävdar att "också låga doser är skadliga".

Institutet anser att de psykosociala problemen idag är de allvarligaste: i alla de områden där markbeläggningen är större än 550 kBq/m², och som har en befolkning på 5 miljoner, reses starka krav på evakuering!*

(Se också avsnittet om Gomel).

* Enligt UNSCEAR (1988) kan man vid en cesiumbeläggning med 550 kBq/m² räkna med en livstidsdos (intern + extern) på 90 mSv, därav 30 mSv det första året.

Evakuering vid sådana doser förefaller helt orimligt.

Dr Angelina Nijaga, neurolog:

Medan strålnings effekter idag bara kan förutsägas, kan de psykiska följderna observeras, t ex i form av neuroser och psykosomatiska åkommor.

Också förändringen i levnadsvanorna har satt observerbara spår.

"Framtid med sjukdom och död"

Reaktionerna har varit särskilt allvarliga bland kvinnor, ungdomar och barn.

Barnen är passiva och förknippar sin framtid med sjukdom och död.

Det är svårt att kvantifiera dessa effekter, men 80 % betraktar sitt hälsotillstånd som otillfredsställande. 50-70 % säger sig vara uppskrämda ("alarmed").

Människor tillgriper vad som närmast liknar besvärjelser - man målar t ex prickar på huden för att skydda sig mot strålning.

Vid institutets psykiatriska avdelning används både traditionella och otraditionella behandlingsmetoder, de senare delvis med hjälp av amerikanska experter.

I arsenalen ingår psykoterapi, akupunktur, magnetoterapi, meditation, hypnos, örtkurer och klimatoterapi.

Vi fick bevittna en behandlingssession för patienter med sömnbesvär. Patienterna (och vi) fick sjunka ner i bekväma fåtöljer i en sal med dämpad belysning.

Stereohögtalare översköljde oss med det rytmiskt stigande och fallande bruset av havsvågor. I samma rytm snurrade små lampor. Det var faktiskt svårt att hålla sig vaken.

Dr Zjibag, endokrinolog:

Man kan vänta sig dels sköldkörtelsjukdomar, dels "en allmän endokrin reaktion på tjernobylsituationen". De förra blir troligen det största problemet.

(Endokrinologi= läran om kroppens inre sekretion).

300 fall av sköldkörtelcancer i framtiden?

I de svårt nedfallsdrabbade områdena i Sovjetunionen, inklusive 30-km-zonen, finns ca 90 000 barn.

För barnen har sköldkörtelbestrålning varit det största radiologiska problemet. 12 800 har fått sköldkörteldoser över 2 Gy, och bland dessa väntar man sig ca 400 fall av hypotyreoos (underfunktion av sköldkörteln) och över 300 fall av tyroideacancer.

Även vuxna har fått höga sköldkörteldoser men deras riskfaktor är enligt dr Zjibag 4 gånger lägre.

Den normala förekomsten av tyroideacancer i Sovjetunionen uppgavs vara 2×10^{-5} per år.

För barn är siffran 1×10^{-6} . (I Sverige var förekomsten av denna cancerform i början på 80-talet 4.3×10^{-5} för vuxna och 1.1×10^{-6} för barn).

"7 fall av sköldkörtelcancer"

Hittills hade, enligt dr Zjibag, inga fall av hypotyreoos hittats bland de 90 000 barnen.

Däremot hade man det senaste året funnit sju fall av tyroideacancer, huvudsakligen bland barn som bott i omedelbar närhet av reaktorn.

Dr Zjibag föreföll övertygad om ett samband med strålning.

Vår Gunnar var skeptisk. Dels för att latinstiden för denna cancerform är betydligt längre än de fyra år som gått sedan olyckan.

Dels för att hypotyreoos kan väntas tidigare och i större omfattning än cancer.

Enligt Gunnar är dessutom den histopatologiska diagnostiken inte lätt.

Auktoriteter vilseleder

Vid besöket i Tjernobyl befastes vår skepsis mot endokrinologen i Kiev vid ett samtal med vår tolk.

Denne hade befunnits lida av förhöjd sockerhalt i urinen (diabetes?).

Professor Zjibag hade gjort klart för honom att detta var en följd av hans verksamhet i zonen. Tolken hade inte börjat sin verksamhet där förrän flera år efter olyckan.

Eftersom en av hans uppgifter är att översätta strålningsmedicinsk litteratur, hade han tillräcklig kunskap för att reagera på Zjibags utsaga.

(Man känner inte till något samband mellan diabetes och strålning).

Han relaterade händelsen som ett exempel på hur medicinska "auktoriteter" vilseleder och oroar allmänheten.

Tjernobyl - 30-km-zonen

Passagen av gränsen till 30-km-zonen är helt odramatisk. Bussen vinkas förbi spärrvakten, och den enda märkbara

förändringen är att vi får eskort av blåljusfordon.

18 km från kraftverket ligger en administrationsbyggnad med konferensrum, matsalar, övernattingsrum, utrymmen för klädbyten m m.

Här fick vi lämna vår buss och byta till ett nytt fordon. Vi fick ta på oss blåställ, baskrar och svarta kängor.

Före vidarefärden till kraftverket informerades vi om verksamheten i 30-km-zonen.

Verksamheten i zonen

1986 bildades ett "kombinat" med ansvar för uppröjningsarbetet, som de första tre åren utfördes av militära förband.

*Uppmätt markstrålning strax utanför zonen: 0.7 μ Sv/h (~7 mSv/år)
En bit in i zonen: 0-0.2 μ Sv/h (0-2 mSv/år)
Vid administrationsbyggnaden: 0.2 μ Sv/h (2 mSv/år)*

Numera sköts arbetet civilt. Den första etappen, som avslutades 1989, omfattade följande uppgifter:

- Uppförande av "sarkofagen", som blev färdig i november 1986 (se nedan).

- Dekontaminering av "hot spots" i zonen.

- Återstarten av de tre oskadda blocken (okt 1986, nov 1986, dec 1987). Det sista var block 3, som låg vägg i vägg med det havererade.

- Uppförandet av en ny stad med personalbostäder, Slavutitch, utanför 30-km-zonen, som ersättning för Pripyat.

- Ett automatiskt monitoringsystem för zonen.

- Idrifttagning av nedgrävningsplatser inom zonen för radiakavfall.

Dessa åtgärder har bl a medfört att man på kraftverket kunnat återgå till normal skiftgång.

Uppröjningsstyrkan har skurits ner till mindre än 1000 man. Bara vakthållningen inom zonen sköts numera av polisen (=militären).

Projekt Pripyat

En ny industriell organisation har bildats för att bedriva utvecklingsarbete kring problematiken i zonen. Den går under namnet "Pripyat" och har 6000

anställda. I organisationen deltar flera hundra olika forskningscentra i Sovjetunionen.

Samordningen sker från Tjernobyl. I verksamheten ingår att studera strålningens inverkan på växt- och djurliv och att utveckla teknik för dekontaminering och dosimetri.

Veckan före vårt besök undertecknades vid IAEA en överenskommelse om ett internationellt forskningscentrum med liknande uppgifter, där utländska centra skall medverka.

I "Pripyats" arbetsuppgifter ingår inte bara FoU utan också dekontaminering och avfallshantering i stor skala. Stora mängder utrustning och maskiner skall dekontamineras och återbördas till industrin.

Det som inte kan friklassas skall kompakteras genom förbränning eller smältning och sedan grävas ner på en särskilt iordningställd plats i zonen.

Hittills har bl a 4 miljoner m^3 kontaminerad yttjord grävts ner på särskilda platser.

"Sarkofagen" under kontroll

En särskild konstruktions- och byggnadsavdelning har inrättats för "sarkofagen".

Det stora flertalet experter anser att den är "absolut säker" (se även nedan). Den är konstruerad för en livslängd av 30 år. 1988 förstärktes konstruktionen då den inte ansågs tillräckligt tät.

Den har fortfarande hål med en sammanlagd yta av några 100 m^2 (mindre än 1 % av totala ytan), men detta är acceptabelt. Kylningen sker genom naturlig konvektion.

Det regnar och snöar in, och vattnet samlas upp i utrymmen under reaktorn. 1986 pumpade man bort det, men nu finns underjordiska fördämningar som förhindrar läckage till grundvattnet.

1988-1989 borrades hål för sonder så att man kunde kartlägga innandömet.

Bränslet utgör en homogen "lava", vars centrumtemperatur nu är ca 150 °C och successivt minskar.

Våren 1990 infördes ett automatiskt spraysystem som skall binda damm om någonting kollapsar inuti sarkofagen.

Det finns två alternativ för framtiden

Det ena, mest sannolika, är att man

omger den nuvarande sarkofagen med en hermetiskt tät inneslutning, konstruerad att hålla i 150 år.

Det andra är att bränslet forslas bort och hela reaktorn rivs med robotteknik. Detta skulle i så fall ske när de övriga reaktorerna i kraftverket läggs ner.

Uppgiften är dock formidabel: 400 000 m³ betong och 10 000 ton metall måste omhändertas, och dosgränserna för rivningspersonalen skulle bli ett stort problem.

(Som jämförelse kan nämnas att bortförslaget av bränslet från den haverade TMI-reaktorn tog 10 år, trots att vattnet i reaktortanken där tjänade som strålskärm).

Strålningsläget stabilt

Den rutinmässiga strålningsövervakningen av zonen sköts av en särskild avdelning som använder helikoptrar, båtar, lastbilar m m.

Alla som arbetar i zonen har TLD-dosimetrar.

Man rättar sig efter internationella strålskyddsnormer, d v s årsdoserna får ej överskrida 50 mSv, vilket numera inte utgör något problem.

Sedan 1988 är strålningsläget stabilt. Det övre markskiktet har tagits bort på vissa håll, och gräs och träd har planterats för att stabilisera jorden. Större "hot spots" har avlägsnats.

Bara inom 200 m från sarkofagen hittar man fortfarande hot spots som kan ge dosrater på 20 µSv/tim (jfr våra mätningar på sidan 7).

"Spetz-Atom"

Förutom "Pripyat" finns ännu ett nytt företag i zonen, "Spetz-Atom" med 1100 anställda.

Denna organisation utvecklar robotteknik och skall dessutom utgöra en beredskapsstyrka för radiakolyckor var som helst i Sovjetunionen.

Arbetsplats för 11 000. Återflyttning om 10 år?

Själva kraftverket har idag 4500 anställda (se nedan). Detta skulle alltså betyda att mer än 11 000 människor har sina arbetsplatser i zonen.

Alla boende evakuerades efter olyckan, men ca 1500 människor, mest äldre, har frivilligt flyttat tillbaka ("self-settlers"). Beträffande framtiden räknar

man med att 10-km-zonen är obrukbar för överskådlig tid (hundraårs-perspektiv) på grund av plutoniumkontaminering (>4 kBq/m²).

För resten av 30-km-zonen diskuterar man att återuppta odling. Det är möjligt att återinflyttning kan ske om något eller några årtionden.

Tjernobyl – kraftverket



Vid vårt besök var block 2 och 3 i drift medan block 1 var avställt för underhåll (bränslebyte sker normalt under drift).

De parvis hopbyggda blocken och ställverket imponerar genom sin storlek. Det är en arbetsplats för 4500 personer. (Som jämförelse kan nämnas att den fasta personalen i Ringhals med 4 block är 1200 man).

Inpassagen till kraftverket sker genom portalmonitorer. (En av våra ryska värddar stoppades p g a för hög aktivitet på skorna).

Vi fick träffa vice verkschefen på dennes eleganta och rymliga kontor, med Lenin blickande ner på oss från sitt obligatoriska porträtt. Efter en genomgång av de numera välkända händelserna kring olyckan fick vi veta en del om det nuvarande läget.

Uppmätt strålning i kraftverkets administrationsbyggnad: 0.2 µSv/h (2 mSv/år)

I kontrollrum block 3: 0.5, 0.8, 1.3 µSv/h (5, 8, 13 mSv/år)

De tre återstående blocken svarar för 8 % av Ukrainas elkraft. (Block 5 och 6 som var under byggnad 1986 och färdiga till 75-80 %, har avskrivits).

Av den nuvarande personalen var bara 10 % anställda på kraftverket vid tiden för olyckan. 90 % är alltså nytillkomna och har till stor del rekryterats från andra kärnkraftverk.

Löneformånerna är betydande i Tjernobyl. Som orsak till den stora personal-

omsättningen angavs att nästan alla anställda tidigare bodde i staden Pripyat, ca 5 km från verket, och evakuerades till Kiev efter olyckan.

När den nya personalstaden Slavutich var färdig några år senare, hade människorna tröttnat på att flytta. Också de som stannat i Kiev har fått hjälp med nya lägenheter och anställningar.

I Slavutich, som byggdes för 20 000 invånare 50 km från verket med federala resurser, sades boendeförhållandena vara mycket bra, med ett stort sjukhus som svarar för hälsokontrollen.

Avveckling 1995?

Det finns ett principbeslut i delstatsregeringen att Tjernobylkraftverket skall läggas ner.

En kommission har tillsatts som till 1991 skall framlägga en plan för hur och när detta skall ske. Enligt verkschefen blir det ett stort problem, dels att ta hand om personalen men också att skaffa ersättningskraft.

Att nedläggningen kan ske före 1995 ansågs uteslutet.

Principbeslutet har haft en starkt demoraliserande verkan på arbetsstyrkan.

Driftledningen gör allt för att normala arbetsförhållanden skall upprätthållas.

Den genomsnittliga personaldosen de senaste tre åren har varit följande:

1987 15.0 mSv

1988 10.2 mSv

1989 12.3 mSv.

För de återstående driftåren räknar man med 13.5 mSv/år.

Förnyad kriticitet utesluten

Fram till i år har ansvaret för den havererade reaktorn legat på det federala Kurtjatovinstitutet. Man visste inte i vilket tillstånd bränslet befinner sig och kunde därför inte helt utesluta förnyad kriticitet.

Genom mycket omfattande undersökningar (se nedan) har man nu kommit till klarhet om bränslets tillstånd och kan kategoriskt avvisa denna risk. Kärnkraftministeriet beslöt därför i år att överföra ansvaret för det havererade block 4 till kraftverket.

Utvecklingsarbetet för det slutliga omhändertagandet görs dock fortfarande av Kurtjatovinstitutet.

De radioaktiva utsläppen från kraftverket är idag små: de idriftvarande blockens utsläpp ligger mellan 0.1 och 20 % av normen. Block 4 släpper ut 5 %.

Säkerhetshöjande åtgärder

Olyckan har lett till omfattande tekniska och administrativa förändringar i RBMK-reaktorerna. Framför allt har den stora positiva voidreaktiviteten konstruerats bort.

Den gamla konstruktionen var dikterad av kostnadshänsyn. Enligt vice verkschefen är budordet numera att ekonomiska överväganden alltid skall vika för säkerhetskraven.

Följande förändringar har vidtagits:

- Fler styrstavar.
- Högre bränsleanrikning.
- Kortare inkörningstid för styrstavarna (från 20 till 12 s). Dessutom har gravitationsinkörningen kompletterats med ett kvävgasdrivet pneumatiskt system som ger en inkörningstid på 2 s.
- Bättre personalutbildning.

Den maximala voidreaktiviteten är nu: + 0.8 β mot + 5 β före olyckan.

(Ett värde som är mindre än β innebär att "prompt kriticitet" inte kan inträffa).

Man har tittat på möjligheten att nu utrusta de befintliga RBMK-reaktorerna i Sovjetunionen med inneslutning, men detta är helt omöjligt för åtminstone 10 av de 20 idriftvarande blocken.

I stället har man tillgripit tekniska nödlösningar ("technical fixes"), som att styra utsläppsvägarna vid ett ev haveri och att skydda säkerhetssystemen.

Vice verkschefen var själv en varm förespråkare av underjordsförläggning.

Besök i 3:e reaktorns kontrollrum

Låg standard

Administrationsbyggnaden är sammanbyggd med block 3, som i sin tur ligger vägg i vägg med den havererade fyran (turbinhallen var gemensam).

Efter en lång vandring genom en gång med plastbelagt golv kom vi till ett omklädningsrum där vi fick vita skyddskläder, inklusive de karakteristiska "kockmössorna".

Ett för oss ovant inslag i detta hygienutrymme var pösiga stoppade möbler.

Vi lade märke till att väggar och tak i byggnaderna mestadels var obehandlade, vilket försvårar dekontaminering. Städningen motsvarade inte heller svenska krav - här och där låg skräp och dammtussar. Detta medverkar till spridning av aktivitet även under normal drift.

Efter kläbytet fick vi komma in i kontrollrummet och tala med skiftingenjören, som följde i tjänst vid olyckan.

Instrumenteringen och reglerutrustningen verkade gammalmodig. Den första bestod av analoga instrument och skrivare - några bildskärmar förekom inte. Den systemefterliknande presentation av komponenter och givare på väggpanelerna som vi är vana vid saknades.



Kontrollrummet för block 3

Alla manöverdon var mycket robusta. De sigillförsedda snabbstoppsknapparna satt under bastanta plastkåpor och var alltså ganska svårtillgängliga.

Reaktorhallen övervakades med hjälp av två TV-kameror. Två mikrofoner i kontrollrummet registrerade alla samtal för att underlätta en rekonstruktion av ev onormala händelser.

Kontrollrummet i dess helhet var ganska trist och skamfilat.

På grund av det pressade tidsschemat fick ett planerat besök i turbinhallen inställas.

Den övergivna staden Pripyat och den radioekologiska forskningsstationen

Synliga spår efter olyckan

Den fortsatta bussfärden inom 10-km-zonen gick på 200 m avstånd från "sarkofagen", och vi fick tillfälle att gå ut på vägen och fotografera och mäta.

Dekontamineringsarbetet hade här satt tydliga spår. Den tallskog som funnits och som "dött" ("den röda skogen") hade avverkats, och bara några enstaka träd återstod. Dessa hade dock åter börjat skjuta skott (se nedan). Ytjorden hade forslats bort.

| |
|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Uppmätt markstrålning ca 300 m från sarkofagen: 30-50 μ Sv/h (300-500 mSv/år) |
| Ca 200 m fr sarkofagen: (annan riktning) 9 μ Sv/h (90 mSv/år) |
| Vägrenen nära "röda skogen": 6 μ Sv/h (60 mSv/år) |

Ogräs hade återerövat marken och övergått i höstligt brun färg som lockade stora flockar av råkor.

På den asfalterade vägen visade mätinstrumenten ingen nämnvärt förhöjd strålning, men ute i vegetationen kunde Agneta hitta hot-spots.

Pripyat spöklig arbetsplats

5 km från kraftverket ligger staden Pripyat, som tidigare hyste ca 45 000 människor. Staden evakuerades 1 1/2 dygn efter olyckan.

Den hade byggts enkom för kraftverkspersonalen och deras familjer, och är en av oändligt många massproducerade sovstäder i Sovjetunionen med den vanliga stereotypa höghusbebyggelsen, avbruten av lika stereotypa serviceanläggningar och lekplatser.

| |
|---------------------------------------------------------------------|
| Uppmätt markstrålning i Pripyat: 0.5-0.9 μ Sv/h (5-9 mSv/år) |
| Högre nivåer t ex i jorden mellan stenplattor |

**ИЗМЕНЕНИЯ В ИТРИССЛАНД
В 1990**

**Активитетснйвйер фйр
cesium-137**

Teckenfйrklaring

- Cesium-137**
- Isoaktivitetskurva 1 Ci/km² (= 37 k Bq/m²)
 - Isoaktivitetskurva 5 Ci/km² (= 185 k Bq/m²)
 - Isoaktivitetskurva 15 Ci/km² (= 555 k Bq/m²)
 - Isoaktivitetskurva 40 Ci/km² (= 1480 k Bq/m²)
 - Omrйde med belйggning 1-5 Ci/km²
 - Omrйde med belйggning 5-15 Ci/km²
 - Omrйde med belйggning 15-40 Ci/km²
 - Omrйde med belйggning stйrre йn-40 Ci/km²

- Strontium-90**
- Isoaktivitetskurva 1-2 Ci/km²
 - Isoaktivitetskurva 2-3 Ci/km²
 - Isoaktivitetskurva stйrre йn 3 Ci/km²
 - Omrйde med belйggning 1-2 Ci/km²
 - Omrйde med belйggning 2-3 Ci/km²
 - Omrйde med belйggning stйrre йn 3 Ci/km²

- Plutonium (239+240)**
- Isoaktivitetskurva 0,1 Ci/km²
 - Omrйde med belйggning stйrre йn 0,1 Ci/km²

Skala 1:2 000 000
9,5 mm = 20 km

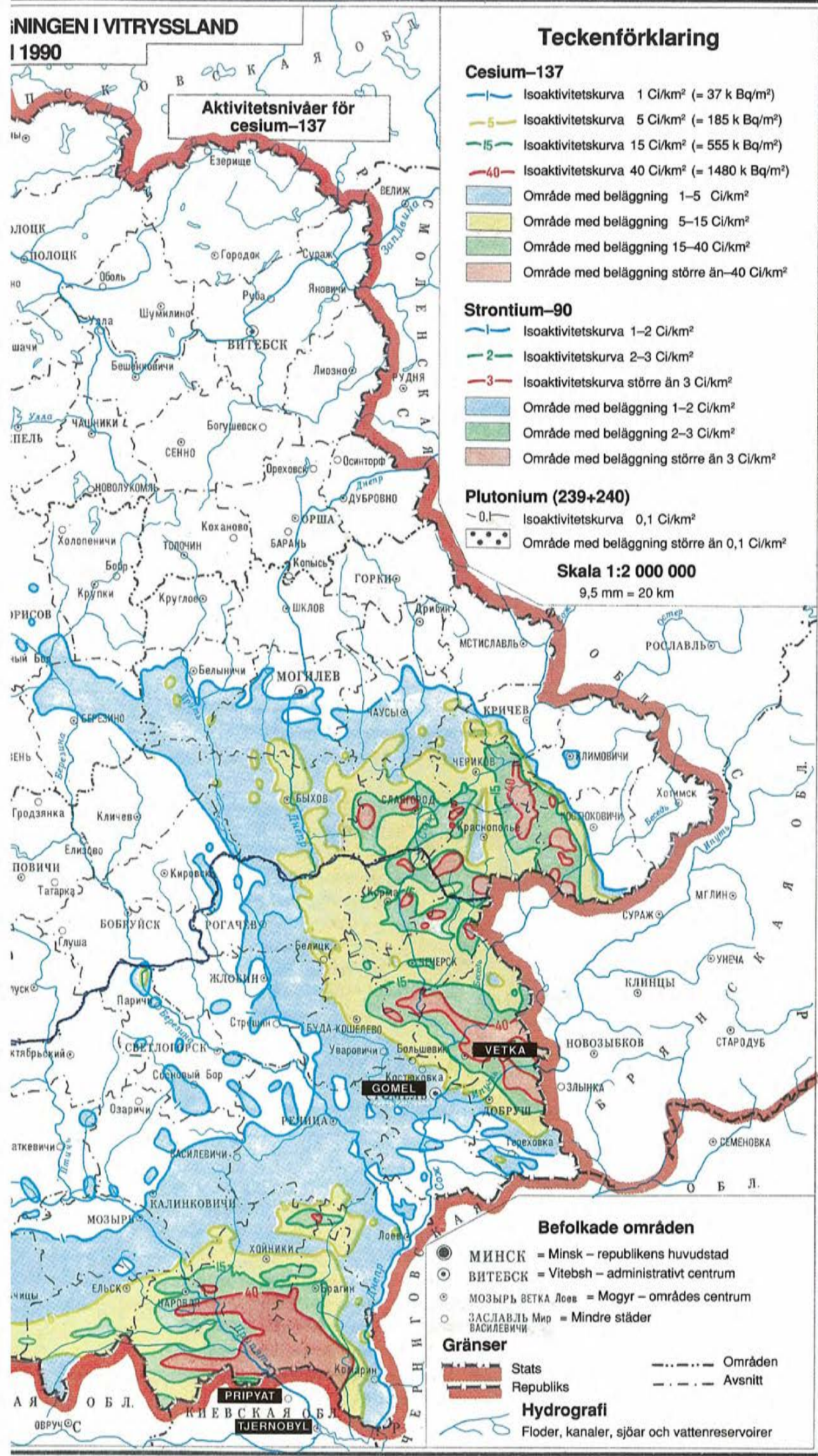
Befolkade omrйden

- МИНСК = Minsk - republikens huvudstad
- ВИТЕБСК = Vitebsk - administrativt centrum
- МОЗЬРЬ ВЕТКА Лоев = Mogyr - omrйdes centrum
- ЗАСЛАВЬ Мир = Mindre stйder

- Grйnser**
- Stats Omrйden
 - Republiks Avsnitt

Hydrografi

Floder, kanaler, sjйar och vattenreservoarer



Составление элементов радиационной обстановки выполнено Белорусским управлением по гидрометеорологии.
Подготовлено к изданию и отпечатано в 1990г. Западным аэрогеодезическим предприятием ГУГН СССР 220029 г. Минск, ул. Варшавки, 17. О-1
Редактор Л.А. Лукьяненко. Консультант В.Н. Пикалов
Печатано и печатано 13.04.1990г. Т-03678 Формат бумаги 32x42 Бумага картографическая Печ.л. 1 Усл.печ.л. 0,26
Тираж 50 000 экз. Заказ №1 Цена 20 коп.
5501000005-211 без обьявл. © ГУГН СССР 1990г.
071027-90

Главное управление геодезии и картографии при Совете Министров СССР
Москва 1990

Livet går vidare

Staden låg övergiven och öde, men upplevelsen var inte så omskakande som vi hade väntat oss.

Nu fladdrade inte längre några gardiner i öppna fönster - allt var ordentligt tillbommat, inventarierna bortforslade och brända. Men befolkningen hade fått tillbaka de mest personliga ägodelarna, som brev och fotografier.

Var det särskilt troligt att människorna hunnit slå djupa rötter i denna miljö, och att minnet av detta Pripyat skulle försvåra deras anpassning i nästa sovstad?

Staden var inte helt död. Den är idag arbetsplats för en del av dem som har sin verksamhet i zonen.

Enstaka människor skytmade på gatorna. Rönnbären lyste röda i de gamla trottoarplanteringarna, och där vi klev av bussen för att se oss om, påminde några vilda cikoriastånd med sina vackra klarblå blommor om att livet kommer att gå vidare, också i Pripyat.

Ett kusligt inslag i den öde staden var den musik som oavbrutet, och med högsta volym, skvalade ur en högtalrarläggning i ett gathörn.

En kvinnoröst kved en vemodig ukrainsk folkvisa, men den abnorma elektroniska förstärkningen fick rösten att låta syntetisk, spöklik.

Enligt vår guide var syftet att motverka depressioner hos dem som arbetar i Pripyat...

Uppmuntrande resultat av ekologisk forskning

I utkanten av staden ligger den ekologiska forskningsstationen. Den förfogar bl a över stora växthus, som höll på att uppföras innan olyckan hände.

Glastaken hade då ännu inte kommit på plats, och det radioaktiva nedfallet hamnade i odlingsbäddarna.

Dessa svårt kontaminerade bäddar används i forskningsarbetet: man undersöker hur olika tillsatser till jorden kan minska upptaget i växterna, och hur olika växtslag skiljer sig i fråga om upp-tagningsförmåga.

I en växthusgång hade man för vår räkning dukat upp en aptilig grönsaksbar med egna produkter.

Då lunchen var kraftigt försenad, lät vi oss väl smaka av tjernobylodlade tomater och rådisor.

Uppmätt markstrålning

I växthusen ca 4 km från reaktorn:
0.4-1 µSv/h (4-10 mSv/år)

Utanför växthusen:
0.3-0.5 µSv/h (3-5 mSv/år)

I den växtgenetiska tallodlingen:
0.5 µSv/h (5 mSv/år)

Vid biodling inomhus:
0.1-0.3 µSv/h (1-3 mSv/år)

Växtgenetik är ett annat ämne för forskningen. Efter olyckan togs tallfrön från "den röda skogen".

Plantorna från dessa frön, som nu växer på forskningsstationen, avviker i olika avseenden från det normala: barren är ovanligt långa och i vissa fall spiralvridna. Stråldoserna till moderplantorna hade varit enormt höga - 70-120 Gy.

De senaste åren hade man upplevt flera överraskningar. En var att - som vi sett med egna ögon - resterna av "den röda skogen" åter kommit till liv.

En annan var att frön som tagits senare inte gav några anomalier i plantorna.

Inga missbildade djur

En av forskarna berättade om de oavsiktliga försöken med bestrålad nötboskap. Vissa hjordar inom 30-km-zonen kunde inte evakueras och fick lämnas åt sitt öde. Man tog senare hand om dem (de finns fortfarande i zonen) och deras hälsotillstånd följs. Förstaårsdosen uppges ha varit 2-10 Sv.

Hälsoläget hos de överlevande djuren sades vara gott. Inga fall av missbildad avkomma har inträffat. (Från annan källa har vi inhämtat att många av djuren dog på ett tidigt stadium, främst p g a svåra sköldkörtelskador).

Tillståndet i "sarkofagen"

Vid vår återkomst till informationscentret hade man samlat några av de tekniker som kartlagt tillståndet i "sarkofagen". Med hjälp av planscher, som visade tvärsnitt genom anläggningen, gavs en god bild av läget. (Se sidan 16)

Där den stora reaktorn funnits är nu ett enda tomrum. Smält bränsle och konstruktionsmaterial hade strömmat ner genom rören till vattenbassängerna (tryckdämpnings- bassängerna) under reaktorn, och stelnat där till en ganska homogen massa.

"Lavaströmmen" hade tagit två vägar, som nu har helt olika färg; man vet inte varför.

Förutom lavan finns i botten av sarkofagen ca 10 ton radioaktivt stoft.

Misslyckad dumpning

Som bekant bekämpade man i flera dagar reaktorbranden genom att från helikopter dumpa enorma mängder sand, bor och bly.

Det har nu visat sig att bara ca 1 % hamnade i reaktorgropen, resten ligger vid sidan om!

De spekulationer som förekommit om att blyet förångat och lett till blyförgiftning i nedfallsdrabbade områden kan alltså avskrivas.

"Självordsuppdrag" i sarkofagen

I november 1989 bestämde sig en av projektledarna för att själv gå in i sarkofagen för att med egna ögon komplettera den bild som instrumenten gett.

Betongen höll 40 °C, strålningsintensiteten var 22 Sv/timme!

Arbetskamraterna talade om självmord, men mannen stod nu framför oss och levandegjorde de planscher som hängde på väggen.

Han undvek att svara på frågan vilken stråldos han erhållit.

Betonglocket

En fråga som ibland kommer upp i samband med sarkofagens säkerhet är om det stora betonglock, som slungades upp vid explosionen och ställde sig på högkant över reaktorgropen, skulle kunna rasa ner och röra upp det radioaktiva stoftet.

Detta är enligt teknikerna omöjligt av dimensionsskäl. Dessutom hålls locket på plats av stora rörknippen.

Den svårt nedfallsdrabbade Gomel-regionen

Vår värd var vice ordf. i Gomels kommunfullmäktige. Besöket inleddes med ett informationsmöte i kommunalhuset, där också "The International Mission" har sitt högkvarter.

Det internationella projektet

Initiativet till det internationella projektet togs av Sovjetunionens regering, som vände sig till IAEA med en begäran om

hjälp mot radiofobin.

Genom en internationell, oberoende prövning av uppgifterna om doser, hälsoläge etc. hoppades man få bukt med misstron mot de centrala myndigheterna.

För att stärka trovärdigheten kopplades andra FN-organ (WHO, FAO, UNSCEAR och Economic Commission for Europe, ECE) in. Man var noga med att understryka att "The International Mission" inte är ett IAEA-projekt.

Projektet består av fem delar:

- verifiering av händelseutvecklingen
- verifiering av den radioaktiva beläggningen
- bedömning av doserna
- bedömning av det kliniska hälsoläget
- bedömning av vidtagna motåtgärder

De fem projektgrupperna med internationella experter har arbetat i de berörda regionerna i omgångar under tiden juni - september 1990. Fältarbetet var nu i det närmaste avslutat.

De oberoende mätningarna har tillfullo bekräftat de ryska uppgifterna. Slut-rapporten väntas i maj 1991.

Grupp 4 ("det kliniska hälsoläget") höll just på att upplösas, och vi fick en genomgång med gruppledaren, professor *Henry D. Royal*, läkare och bitr. chef för den nukleärmedicinska avdelningen vid Washington University, USA.

Gruppen hade besökt både rena och kontaminerade byar, och där slumpvis valt ut ett antal individer i olika åldersgrupper, sammanlagt ca 240 människor per by.

Dessa personer fick svara på ett frågeformulär om matvanor, psykiskt tillstånd m m. Därefter fick de genomgå en hälsokontroll, inklusive olika provtagningar.

Inga skillnader i hälsoläge mellan kontaminerade och okontaminerade byar

Alla var mer eller mindre oroliga och hade svårt att sätta in riskerna i ett perspektiv.

Detta berodde bl a på att man utsatts för så olika budskap (de många utländska delegationerna nämndes!).

Från medicinsk-vetenskaplig synpunkt hade dessa undersökningar enligt *Royal* inte varit särskilt intressanta.

På vår fråga fick vi följande uppgifter om saneringsstyrkan som mobiliserats

till de mest kontaminerade områdena.

Antalet saneringsarbetare ("liquidators") har totalt varit 450 - 600 000.

Deras doser kontrollerades löpande, och de skickades hem när de nådde en gräns av 250 mSv. Bara en liten del uppnådde dosgränsen. Särskilt i början förekom emellertid också överskridanden.

Enligt officiella uppgifter tvingades ingen delta i saneringen mot sin vilja.

Projektgruppen har hållit seminarier för lokala läkare. Många blev intellektuellt men inte emotionellt övertygade.

Ytterligare 150 000 evakueras

Möte med vice guvernören *A. Iartchak* och hälsovårdsministern för Gomel-regionen samt ställföreträdande direktören för radiologiska institutet i Gomel, dr *V. Averin* gav följande information.

Efter olyckan var 70 % av Vitryssland drabbat av nedfall i större eller mindre grad. Fram till september 1986 hade 107 byar ("populated areas") från 3 regioner, med sammanlagt 24 700 människor, evakuerats. 20 kollektivjordbruk hade upplösts.

90 000 ha (= 900 km²) jordbruksmark hade tagits ur produktion (se även nedan). Efter det att läget klarnat och dekontaminering genomförts har 1 600 människor återbördats till sina hem. I Gomel-regionen har hittills 9 970 nya bostäder byggts.

1989 antog Högsta Sovjet ett detaljerat åtgärdsprogram för Vitryssland för 1990-1995. Enligt detta skall ytterligare 150 000 människor (40 000 familjer) evakueras, dels i området som ansluter till 30-km-zonen, dels från Gomel-området.

Kriteriet är en livstidsdos på 350 mSv. Ytterligare minst 30 000 nya bostäder behövs då. I år skall 51 byar evakueras i områden där cesiumbeläggningen är över 1500 kBq/m², dvs alla som vill skall få möjlighet att evakueras.

Människorna i de belagda områdena är berättigade till olika förmåner. Kostnaden för nya bostäder ersätts till 100 %, liksom flyttkostnaden.

I 990 områden ("populated areas") erhåller lantarbetarna 30 % lönepåslag.

Dessutom utgår begränsad ersättning till dem som väljer att flytta utan att

detta rekommenderats av myndigheterna. Emellertid är man då inte garanterad ny bostad.

Inget accepterat säkerhetskriterium

Idag finns inget definitivt och allmänt accepterat säkerhetskriterium. Det evakueringskriterium som lanserats av professor *Ilyin*, dvs en livstidsdos på 350 mSv, erkänns varken av regionala myndigheter eller av befolkningen.

Den har av vissa opinionsbildare kallats för "inhuman", och politikerna utsätts för ett starkt populistiskt tryck att sänka gränsen.

Ilyin har kallats "nationens fiende". Frågan har nu hänskjutits till Vetenskapsakademien, som avvaktar det internationella projektet.

Den rådande osäkerheten skapar nya problem. Människors oro för hälsoeffekter har föranlett myndigheterna att bygga ut sjukvårdsresurserna, men det råder stor brist på medicinsk utrustning och medicament.

I vissa distrikt inom regionen är den radioaktiva beläggningen fortfarande ofullständigt kartlagd. Det gäller särskilt strontium och plutonium, för vilka tillgången på mätinstrument är ett problem.

Låga gränsvärden för livsmedel

Det mest akuta monitoringsproblemet gäller emellertid jordbruksprodukterna. Gränsvärdena för livsmedel har i vissa fall satts mycket lågt - lägre än vad som rekommenderats centralt: för kommersiell mjölk har t ex gränsvärdet för cesium-137 satts till 37 Bq/l!

(Om alla livsmedel höll detta gränsvärde skulle den årliga livsmedelsdosen bli mindre än 0.1 mSv!).

Regionaltidningen, som har en upplaga på 100 000, publicerar nu en gång i veckan de senaste aktivitetsmätningarna. Information går också ut i TV.

2060 km² jordbruksmark ur produktion

Som redan nämnts togs 1986 900 km² jordbruksmark ur produktion (= 20 kollektivjordbruk). 1989 utökades detta med ytterligare 1 160 km².

Som jämförelse kan nämnas att jordbruksarealen i Sverige är ca 30 000 km².

I Vitryssland evakuerades i en första omgång 90 000 människor.

En ny evakueringsomgång, omfattande totalt 150 000 människor, har inletts: 1990 skall ca 60 000 människor ha evakuerats och 1991 ytterligare 30 000.

Ökning av icke-strålningsorsakade sjukdomar

Beträffande hälsoläget har man konstaterat en ökning av framför allt hjärt- och lungproblem: "Andra faktorer än strålning kan vara orsaken - den psykologiska faktorn kan vara den viktigaste".

Cancerfrekvensen har inte ökat mer än vad som är genomsnittligt i Sovjetunionen (~ 5 % per år). 13 barn med hematologiska problem (möjligen leukemi) har identifierats.

Belysande för det psykologiska klimatet är att staden Gomel (ca 1 miljon invånare) fått svårigheter med kulturella evenemang då man inte lyckas engagera artister utifrån. Också turismen har blivit lidande.

Jordbruket i regionen har problem att finna avsättning också för kontrollerade, okontaminerade produkter.

Institutet för dosimetri, Gomel

På mycket leriga vägar - vi kunde inte avgöra om vattenledningsnätet just sprungit läck eller om det var det naturliga tillståndet - tog oss bussen några km ut mot stadens periferi.



Gatorna kantades av lantlig bebyggelse, små stugor i grått liggande timmer, ungefär som våra 1700-talstorp måste ha sett ut innan Falu Rödfärg erövrade landet. Till vår förvåning fick vi veta att detta var efterkrigsbebyggelse.

Visst talade här fattigdomen sitt tydliga språk, men liksom i Ukraina var det en fattigdom i värdighet, inte i apati.

Varje stuga hade sin individuella utsmyckning i form av vackra träsniderier runt fönster och dörrar, målade i fräscht blått, grönt eller rött.

Målet för vår färd var Institutet för dosimetri, en underavdelning till det federala Institutet för radiologi i Obninsk.

Uppmätt strålning inom institutet:
0-0,1 μ Sv/h (0-1 mSv/år)

Dosimetriinstitutet hade bildats bara några dagar efter olyckan. Bland dess uppgifter är att övervaka jordbruket, särskilt animalieproduktionen, och att tillhandahålla referensmätningar. (Så gott som alla kollektivjordbruk har egna tekniker som gör mätningar på plats).

Dessutom gör institutet de aktuella kartorna över cesium- och strontiumkontamineringen.

Starkt minskad cesiumhalt

För slaktdjur finns tillfälliga gränsvärden fastlagda. Djuren kontrolleras i levande tillstånd, och om aktiviteten är för hög, utfodras de en tid med "rent" foder (grön majs, kraftfoder och hö från kulturvall).

Mellan 1986 och 1989 har cesiumhalten i mjölk minskat med en faktor 50-100.

Bland olika åtgärder nämndes kalkning av odlingsmarken, utfodring med vissa cesiumbindande ämnen (minskar cesiumhalten i musklerna med en faktor 3), och omvandling av kontaminerad mjölk till smör.

Kaotiska gränsvärden

Den kaotiska situationen vad gäller gränsvärden belyses av att det finns tre olika gränser för cesiumhalten i mjölk: det federala är 370 Bq/l, den vitryska delstatsregeringen har sagt 180 Bq/l och regionsstyrelsen i Gomel 37 Bq/l!

På vår fråga varför man regionalt satt gränsen så låg var svaret svävande: dels innebär det inga praktiska problem eftersom gränsen sällan nås - 70 % av mjölken ligger under värdet - dels räknar man med 50 % osäkerhet i mätningarna.

Slutligen anses ett lågt gränsvärde vara psykologiskt fördelaktigt. Det senare kan man möjligen betvivla, eftersom det ger en felaktig föreställning om aktivitetens farlighet. Dessutom torde det ytterligare undergräva förtroendet för de centrala myndigheterna.

Vi fick intrycket att man mycket sällan översatte sina becquerelvärdet till

"risk", vilket torde vara nödvändigt för att folk skall kunna se strålningen i ett större perspektiv.

För kött har Vitryssland gränsvärdet 600 Bq/kg. Det kommersiellt saluförda köttet ligger i praktiken mellan 3 och 50 Bq/kg.

Cesium-strontiumkvoten (i markbeläggningen?) är omkring 4:1, men det finns områden där strontium överväger.

På Institutet för strålningsmedicin i Minsk har man beräknat livsmedelsdosen för varje by i det belagda området. Den ligger mestadels under 5 mSv per år. Genom tillförsel av okontaminerade livsmedel m m torde livsmedelsdosen för stadsbor i allmänhet ligga kring 0.2 mSv/år och för självhushåll på landet kring 1 mSv/år.

Det regionala barnsjukhuset i Gomel

Vi togs emot av sjukhusföreståndaren/överläkaren i dennes mycket flotta tjänsterum.

Sjukhusets upptagningsområde omfattar 90 000 barn. Antalet sängar är 200, och överbeläggningen är svår.

Har sjukdomsfallen ökat, och är orsaken i så fall strålning?

Efter tjernobylyckan byggdes sjukhusets verksamhet ut med ambulerande enheter som åker till de kontaminerade områdena och tar hand om akut sjuka barn.

Sjukdomstillstånden varierar: hjärt-kärlsjukdomar, magåkommor, endokrina (sköldkörtel-) störningar och nervproblem. Det hade varit intressant att få belyst i vad mån den skenbara ökningen av antalet sjukdomsfall kan bero på den nya uppsökande verksamheten.

Återkommande i föredragningen var klagan på sjukhusets bristfälliga utrustning: man saknade t ex apparatur för ultraljudsdiagnostik för att ersätta den under förhandenvarande omständigheter olämpliga röntgendiagnostiken. (Uppenbarligen ville man inte utsätta barnen för ytterligare strålning).

För att testa läkarens strålningsmedicinska kunskaper pressade Gunnar honom på om han ansåg de uppräknade sjukdomarna vara strålningsbetingade.

Läkaren sade sig inte ha belägg för detta "eftersom det saknades erforderlig diagnostisk utrustning"!

(Formuleringen var anmärkningsvärd eftersom god utrustning kan underlätta diagnosen av en sjukdom men inte fastställande av dess orsak).

Han uppgav sig känna till ett tiotal fall av sköldkörtelrubbingar. (Det rörde sig tydligen om samma fall som vi fått kännedom om i Kiev).

Vi erbjöds besöka en av sjukavdelningarna. För att inte störa i onödan lät vi bara Agneta och Gunnar att gå in. De fick, naturligt nog, inte se några dödsjuvka barn utan bara pigga konvalescenter.

Uppgivenhet, vanmakt, vrede!

Vid återkomsten till hotellet i Gomel kände vi för första gången under resan den uppgivenhet, vanmakt och även vrede som hade lyst igenom vid dr Ivanovs dragning på ministeriet i Moskva.

Vi hade själva upplevt hur okunnighet och opportunistik hos auktoriteter i samhället lägger en övermäktig börda på den redan svårt drabbade befolkningen.

Hur skall trovärdigheten någonsin återskapas:

- om det livsviktiga beslutet om evakuering överlämnas åt den enskilde medborgaren

- om myndigheter på olika nivåer tävlar om att sänka gränsvärden för att vara de oroliga människorna till lags

- om ingen försöker förklara de verkliga riskerna med strålningen och

- om föreståndare för vetenskapliga institutioner har som primärt intresse att med strålningsläget som förevändning bygga ut den egna verksamheten?

På hotellet stötte vi ihop med *Burton G. Bennett*, nuvarande sekreterare i UN-SCEAR. Han var på besök i Vitryssland på uppdrag av FN i New York för att sondera möjligheten till hjälpinsatser som republiken värdjat om.

Dr Bennett bekräftade vår nedslående tolkning av läget.

Besök i det svårt kontaminerade området: staden Vetka

Efter en dryg halvtimmes bussresa från Gomel når vi den lilla staden Vetka som ligger i utkanten av det svårt kontaminerade området.

Enligt beläggningskartan ligger Vetka precis på gränsen till det område där

beläggningen är större än 1500 kBq/m².

Uppmätt markstrålning på torget i Vetka:
0-0.3 µSv/h (0-3 mSv/år)

Enskild trädgård 1:
0.4-1 µSv/h (4-10 mSv/år)

Enskild trädgård 2:
0-0.7 µSv/h (0-7 mSv/år)

Bussen stannar utanför kommunalhuset vid Stora Torget, och vi börjar oroa oss för att det blir ännu ett möte med administratörer kring ett sammanträdesbord.

Något har hängt upp sig i programmet, och vi utnyttjar väntetiden till att strosa i planteringen mitt på torget och mäta markaktiviteten.

Det dröjer inte länge förrän vi är omringade av ett tiotal bastanta gummor i bylsiga täckjackor och hucklen, med spann och korgar i händerna.

De har stått i en busskö för att åka på potatisplockning men är nu mycket intresserade av våra förehavanden. Vi förstår att de vill ha oss - och vårt mätinstrument - med hem.

"Hjälp oss mäta!"

Det är bara några minuters promenad längs bygatan, med samma grå timmerhus som vi sett i Gomel, och samma lervälling.

Också här finns de fina träsniderierna runt fönster och dörrar. På fönsterblecken ligger pärlband av blanka, bruna kastanjer. Rutorna är tätade inifrån med vita bomullssträngar, prydda med torkade eterneller.

Detta är hem som man älskar och är stolt över - och som man kanske blir tvungen att överge.

Vi kliver genom en dörr i ett plank och befinner oss i en smal trädgård med gamla fruktträd. Varje kvadratmeter är väl utnyttjad. Grönsakerna är skördade, men rosor och höstastrar står fortfarande i blom. Mor i huset, hon som kom först fram till oss på torget, är en kvinna i femtioårsåldern - man blir tidigt "gumma" i Ryssland.

Uppgivet men lugnt förklarar hon sin belägenhet: "Dom vill att vi ska evakuera men somliga säger att det inte behövs. Vi vet inte hur vi ska göra..."

En uråldrig babysjka kommer ut ur huset, kanske är det här hon är född, säkert är det här hon räknat med att dö.

Också hon följer intresserat Agnetas mätningar. Denna trädgård har aldrig blivit dekontaminerad. Agneta skakar på huvudet - nej, det är inga höga markvärden, inte högre än hemma i Halland.

I ett hörn, mot planket, ligger askan från den torveldade spisen. Här kanske radioaktivitet finns koncentrerad.

Siffrorna i instrumentfönstret ändrar sig mot högre värden, ungefär som i Agnetas radonhus hemma.

"Törs vi äta vår mat?"

Den yngre kvinnan drar fram en säck med skivade och torkade äpplen. Det måste ha varit mödosamt att få ihop så mycket. De utgör idag en viktig vitaminreserv för vintern. Meningen var att de skulle säljas på den privata marknaden, men de kanske är farliga?

Med vårt mätinstrument går det inte att bestämma cesiumhalten i livsmedel, så vi kan inte avgöra om de ligger på rätt sida om gränsvärdet, vilket det nu är.

Men vi ber att få köpa en del av äpplena, det här är en av de dagar då vi fått gå utan lunch. Kvinnans ögon lyser när vi säger att hennes äpplen är goda.

(Vi tog hem en del av äpplena för att bestämma cesiumhalten. Den var 294 Bq/kg, vilket skulle motsvara ca 60 Bq/kg i färska äpplen).

Kvinnan ropar in i stugans mörker: också farfar måste få träffa de långväga gästerna. Vi har en chokladkaka som vi ger till de gamla. De tar emot den med tandlösa leenden men med ett frågande uttryck.

Medan vi går mot porten hör vi dottern entusiastiskt förklara att detta är choklad! Att förklara "becquerel" och "millisievert" för dem har säkert ingen försökt.

Mellanskolan i Vetka

Vårt besök i Vetka avslutas vid en skola på mellanstadienivå. När vi kommer är skolgården tom sänar som på några småflickor i tioårsåldern, som blygt men nyfiket skärskådar oss på avstånd.

De är klädda i prydliga mörkblå skoluniformer. Utanpå den röda pionjärhalsduken har de små vita virkade spetskragar, kanske ett tecken på den brytningstid de lever i.

Den grusade skolgården ligger vackert, inramad av höstliga parkträd och med floden alldeles nedanför.

Glada barn trots allt

Snart tillstöter flera barn, pojkar och flickor.

Pojkarnas likaledes blå uniformer har ett mera militäriskt snitt.

Ungarna är rödkindade, glada och lättillgängliga.

Vi ställer några frågor genom token: "Är ni oroliga efter Tjernoby?"

De flesta skriker:

"Nej!"

Kanske tror de att det är vad vi vill höra. Men någon enstaka säger "Ja, lite

- "Vilka förhållningsorder har ni fått?"

- "Vi får inte bada och fiska i floden, och inte leka i skogen". En röst i bakgrunden: - "Men det gör vi ändå!"

När Agneta börjar dela ut plastlinjaler med rörliga djurbilder, och Evelyn kompletterar med kulspeppennor, blir vi nästan nedtrampade i glädjeyran.

Skolklockan börjar skrälla. - "Det ringer, vi måste gå in!" - "Äsch, det struntar vi i!"

Det auktoritära systemet har börjat vackla i Sovjetunionen.

Efterskrift

Vid hemkomsten genomgick Agneta och Lars helkroppsmätning. Ingen förhöjd radioaktivitet registrerades. Dosimetrarna visade ingen mätbar dos utöver den som erhållits under flygresorna.

(På flygplanet Gomel-Moskva avlästes som mest 1.9 µSv/h på dosratmätaren, d v s mer än som mätts någon annanstans, med undantag för de närmaste 300 metrarna från den havererade reaktorn).

De stövlar som Agneta burit i det leriga Vetka, och som inte rengjorts, hade en aktivitet på 2 Bq.

Samtal med Angelina Guskowa



Genom Gunnar Walinders försorg träffade vi i Moskva professor Angelina Guskowa - legendarisk genom sina insatser för de strålsjuka efter olyckan.

Här skildrar Gunnar mycket personligt sina möten med henne.

Varje gång jag möter Angelina Guskowa känner jag mig stå inför den "eviga", ryska babusjkan; den äldre, varmhjärtade modern, som bekymrat frågar mig hur jag har det med min skadade fot och om min dotter tillfrisknat från sin svåra hosta.

Hon som med sin omtanke och sitt varma leende omfattar alla de människor hon känner och som varje gång vi träffas har med sig små presenter.

Professor Angelina Guskowa är medlem i den ryska vetenskapsakademien och chefsläkare för det jättelika sjukvårdslag, som hade huvudansvaret för vården av de svårast skadade personerna vid Tjernoby-olyckan.

Hon är sannolikt världens mest erfarna läkare då det gäller vården av strål-skadade människor.

Jag har känt henne i 15 år genom vårt arbete i FN:s vetenskapliga strålningskommitté (UNSCEAR), där hon först som ersättare och senare som ordinarie

rysk representant i kommittens biologiska subkommitté mycket aktivt och med djup kunskap deltagit i arbetet.

Eftersom vi vid subkommitténs sammanträden sitter i våra länders bokstavs-ordning, har jag haft min plats bredvid henne, vilket medfört att vi kommit att samarbeta och rådgöra med varandra litet mer än vad som annars kanske skulle ha blivit fallet.

När vi i mars 1987 åter möttes i Wien, var Angelina Guskowa mycket trött och djupt deprimerad. Hon hade under flera månader efter olyckan den 26 april 1986 fått mycket litet sömn.

Hon hade vakat hos de sjuka och döende patienterna och bokstavligen hållit dem i handen då de dog.

Hon hade - inte sällan ensam - rest runt bland de drabbade människorna i Ukraina och Vitryssland och suttit i samtal med de förtvivlade människorna, som hotades av evakueringar eller var djupt oroade av de sjukdomar de fruktade få i framtiden och som nu inte visste hur de skulle klara sin framtida försörjning.

Och hon var mycket upprörd över lokala myndigheters och vissa "experter" agerande gentemot medborgarna.

Hon har vid våra senare sammanträffanden i Wien och Sverige samt i brev till mig klargjort varför hon under åren efter olyckan blivit både arg och besviken.

Vid vår sista kväll i Moskva redogjorde Angelina Guskowa för tre huvudproblem, som faktiskt bekymrade henne mer än de framtida strålskador (vilka naturligtvis är allvarliga nog), som kan tänkas drabba befolkningarna i Ukraina och Vitryssland.

Det första problemet hon tog upp var radiofobi, dvs den närmast psykotiska rädslan för strålning, som många människor i Sovjetunionen drabbats av.

Det rör sig här om en rädsla för något som man inte kan se, höra eller känna och därför inte heller kan förstå, men som ändå lurar på oss var vi än befinner oss.

Professor Guskowa påpekade, att denna radiofobi förstärkts av att människorna inte kunnat få klara besked om de skador, som de i framtiden kan komma att drabbas av.

De besked som givits har ibland till och med varit rent motstridiga.

Man kan inte nå dessa människor med rationella skäl, utan tvingas till långvariga, psykologiska behandlingar med ovissa resultat.

Ofta har dessa behandlingar dessutom försvärats av, att det på samma behandlingsplatser funnits läkare och annan "expertis", med mycket dimmiga kunskaper i strålningsbiologi, som ibland på ett groteskt sätt överdrivit strålriskerna.

Det finns också en rädsla av mindre psykotisk art, som medfört att man trots den redan rådande, knappa livsmedelstillgången inte vågat utnyttja födoämnen även om dessa godkänts för konsumtion av myndigheterna.

Detta har lett till omfattande undernäringsproblem, särskilt bland barnen.

En grupp sjuka barn hade skickats för medicinsk undersökning till Israel.

De israeliska läkarna hade konstaterat, att det ingalunda rörde sig om strålskador, som man befarat i Sovjetunionen, utan om klara fall av undernäring.

De här bristsjukdomarna hade nu blivit så omfattande, att de betraktades som ett större hälsohot än de teoretiskt beräknade, framtida strålskadorna.

Det hade inneburit en ljusning, att man skickat grönsaker och frukt från hela Sovjetunionen till Ukraina och Vitryssland.

Men Angelina Guskowa befarade att dessa sändningar skulle bli otillräckliga för att mota den hälsokris som hotade och redan var en verklighet.

2 I såväl Ukraina som Vitryssland har ett stort antal människor uppträtt i tidningar, television och radio med mycket kritiska kommentarer till myndigheternas information och uppträdande.

De här människorna saknar själva kunskaper om strålningens biologiska verkningar men de gör vanligtvis mycket bestämda uttalanden.

I många fall har det rört sig om ren exhibitionism, men ibland har skälen säkert också varit fullt hedervärda. Man har velat varna sina medmänniskor och samtidigt pressa myndigheterna till större öppenhet och klarspråk.

Men genom sina auktoritativa uttalanden har de underblåst rädslan och misstroendet och därigenom blivit ett stort problem i bekämpningen av den icke sakligt grundade rädslan för strålning.

De säkert i många fall ärliga varningarna har därigenom kommit att motverka sitt syfte och skapat omfattande och onödiga hälsoproblem.



Vi fick ett påtagligt bevis för denna reaktion vid vårt besök i den lilla staden Vetka, på gränsen till det mest drabbade området i Vitryssland.

Vi samtalade först med några människor, som samlats på stadens torg. Några av dem följde med oss då vi började gå in på en av gatorna.

Man bad oss gå in i några av trädgårdarna, som kantade gatan och vi översköldes av frågor: "Kan vi äta vår frukt? Kan vi med gott samvete sälja den? Det är ju vår enda försörjning."

Vi mätte radioaktiviteten på marken och fann små variationer, som emellertid inte var större än dem man normalt kan finna i Sverige.

Så vår slutsats blev, att man helt säkert både kunde äta frukten och sälja den. Människorna såg verkligen lättade ut.

Men så inträffade något mycket obehagligt. En lokal TV-fotograf uppenbarade sig och vi märkte hur människorna stelnade.

Bakom oss började en man muttra och vi bad tolken översätta. Det mannen sade var ungefär: "Det kunde man ge sig på. Det här var alltså bara ännu en propagandagrej. Nu skall de alltså intervjuas och tala om hur ofarligt allt är". Fortsättningen av muttrandet ville tolken inte översätta.

Uppenbarligen tillhörde han den kategori misstroagna, som Angelina Guskowa talade om. Det låg mycket av oppositionell desperation i hans reaktion mot alla officiella deklamationer.

3 Det värsta problemet - och här blev professor Guskowa skarp i tonen - är emellertid de "experter" och politiker, som uppenbart utnyttjar Tjernobyiltragedin för personliga syften.

Många forskare har sett möjligheten till ökade ekonomiska anslag och med uppenbar förtjusning låtit sig intervjuas i press och television och gjort uttalanden om oerhörda strålrisker samt framfört rena falsarier om redan inträffade fall av strålskadorna.

Vid vårt besök vid det "all-sovjetiska centret för strålningsmedicin" i Kiev träffade vi en sådan läkare. Han påstod med bestämdhet att han funnit 7 fall av sköldkörtelcancer bland 90 000 barn, vilket han helt tillskrev strålningen (det är en mycket hög siffra för barn).

Det gjorde inget intryck på honom när vi påpekade att vi faktiskt har omfattande erfarenheter från bland annat Japan, atombombsproven vid Bikiniatollen 1954 och från Sverige, som visar att latenstiderna mellan bestrålning av barn och uppkomsten av sköldkörtelcancer är mycket längre än de fyra år, som förlupit sedan Tjernobylyolyckan.

I en svensk undersökning av mer än 12 000 barn, som av medicinska skäl bestrålats före 1-års ålder uppträdde den första sköldkörteltumören mer än 10 år efter bestrålningen.

Vi hörde också av en av tolkarna, att hans tillfälligt förhöjda sockerhalt i blodet av samme läkare sades sannolikt vara en följd av tolkens tidigare vistelse vid Tjernobylyreaktorerna, trots att denna vistelse inte påbörjats förrän långt efter olyckan. Ett sådant påstående är naturligtvis rent nonsens.

Lokala politiker i Vitryssland förklarade för oss att de evakuerings- och åtgärdsgränser som angivits av de centrala sovjetiska myndigheterna var alldeles för höga eftersom de byggde på de högsta tillåtliga doser, som Internationella strålskyddskommissionen (ICRP) rekommenderar för personer som yrkesmässigt arbetar i miljöer där de kan utsättas för strålning och inte för de

dosgränser som gäller för en "civilbefolkning".

Vad lokalpolitikerna inte förstod, eller ville förstå, var att ICRPs normer framtagits för normal verksamhet pågående under många år.

Efter en enstaka olycka är situationen en helt annan. Skyddsåtgärderna efter en olycka - livsmedelsrestriktioner, evakueringar mm - innebär i sig påtagliga hälsorisker som måste vägas mot de strålningsrisker man vill skydda sig emot.

Resultatet har blivit, att befolkningen mera tror på de - som de uppfattar det - mer "försiktiga", lokala myndigheterna, vilket i sin tur ökat misstroendet mot de centrala rekommendationerna. Lekmannen har ju ingen möjlighet att bedöma dessa frågor.

Så har ytterligare en riskfaktor uppstått, som borde ha varit helt onödig.

De vitryska myndigheterna har skapat en oro, som de senare hänvisar till, då de säger att de i demokratisk anda måste ta hänsyn till människornas oro.

Argumenteringen låter bekant...

Eftersom professor Guskowas tre problemställningar är universella insåg hon, att man måste göra något åt dem internationellt.

Vi talade rätt länge om möjligheterna att få internationella instanser som IAEA, ICRP och UNSCEAR att ta upp frågorna. Detta har i viss mån redan skett genom det internationella Tjernobylyprojektet i olika FN-organs regi.

Men vi var alldeles överens om, att man gjort alldeles för litet för att informera om strålrisker och sättet att beräkna dem.

Den informationen är självfallet mycket svår, kanske omöjlig att lämna till en bred allmänhet, men vi var överens om att man mycket mer aktivt måste försöka.

Detta borde också vara en väsentlig uppgift för ländernas egna strålskyddsmyndigheter. Men även här har försöken till information varit helt otillräckliga.

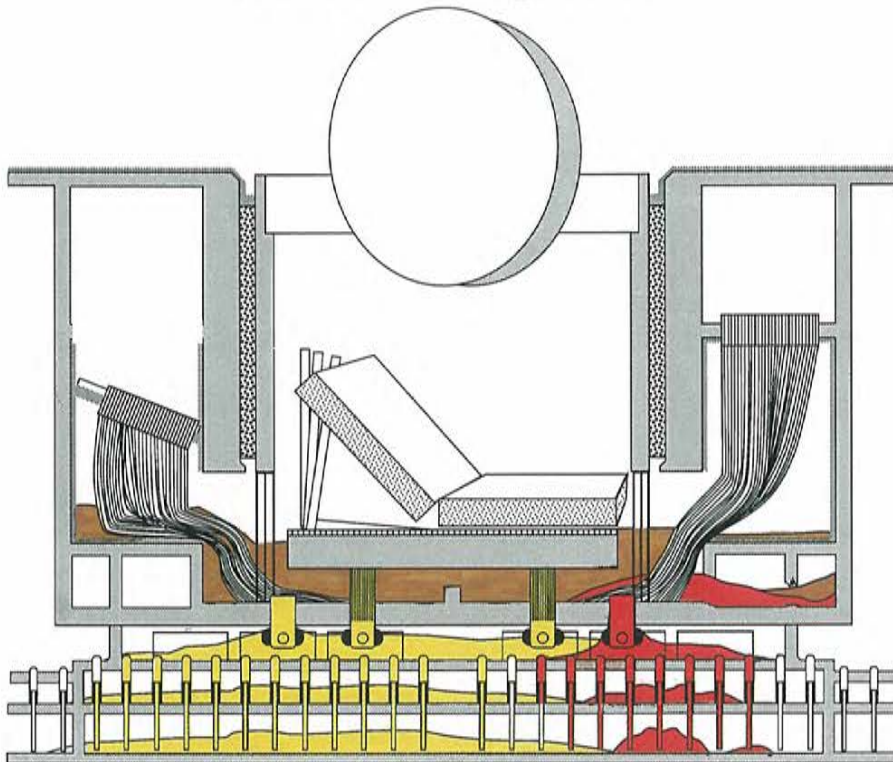
När vi tog adjö av Angelina Guskowa, var det av en mycket pessimistisk kvinna, som hela sitt yrkesverksamma liv, både nationellt och internationellt arbetat med att bota strålskadorna, informera om dem och sökt beräkna strålrisker.

Hon var tydligt besviken på hur egoistiska intressen hos politiker och hos sådana, som utan täckning vill kalla sig experter, lyckats sabotera det hon strävat för. 99

Kärnkraftverk i Sovjetunionen

| Reaktortyp: RBMK (grafitmodererad) | | | | Reaktortyp: VVER (tryckvatten-) | | | |
|------------------------------------------|------|--------|-----------|---------------------------------|------|--------|-----------|
| Anläggning | MWe | Byggår | Infasning | Anläggning | MWe | Byggår | Infasning |
| Bjelojarsk 2 | 160 | 1956 | 1967 | Balachowo 1 | 1000 | 1980 | 1985 |
| Ignalina 1 | 1500 | 1977 | 1983 | " 2 | 1000 | 1981 | 1987 |
| " 2 | 1500 | 1978 | 1987 | " 3 | 1000 | 1983 | 1988 |
| Kursk 1 | 1000 | 1972 | 1976 | Kalinin 1 | 1000 | 1977 | 1984 |
| " 2 | 1000 | 1973 | 1979 | " 2 | 1000 | 1982 | 1986 |
| " 3 | 1000 | 1978 | 1983 | Kmelnizki 1 | 1000 | 1981 | 1987 |
| " 4 | 1000 | 1981 | 1985 | Kola 1 | 440 | 1967 | 1973 |
| Leningrad 1 | 1000 | 1970 | 1973 | " 2 | 440 | 1968 | 1974 |
| " 2 | 1000 | 1970 | 1975 | " 3 | 440 | 1975 | 1981 |
| " 3 | 1000 | 1973 | 1979 | " 4 | 440 | 1976 | 1984 |
| " 4 | 1000 | 1975 | 1981 | Nowo- | | | |
| Smolensk 1 | 1000 | 1976 | 1985 | Woronesh 2 | 365 | 1964 | 1969 |
| " 2 | 1000 | 1976 | 1985 | " " 3 | 417 | 1967 | 1971 |
| " 3 | 1000 | 1984 | 1990 | " " 4 | 417 | 1967 | 1972 |
| Troitsk 4 | 100 | 1954 | 1960 | " " 5 | 1000 | 1974 | 1980 |
| " 5 | 100 | 1954 | 1961 | Rowno 1 | 402 | 1976 | 1980 |
| " 6 | 100 | 1954 | 1963 | " 2 | 416 | 1977 | 1981 |
| Tjernoby 1 | 1000 | 1972 | 1977 | " 3 | 1000 | 1981 | 1986 |
| " 2 | 1000 | 1973 | 1978 | Saporoshje 1 | 1000 | 1980 | 1984 |
| " 3 | 1000 | 1977 | 1981 | " 2 | 1000 | 1981 | 1985 |
| | | | | " 3 | 1000 | 1982 | 1986 |
| | | | | " 4 | 1000 | 1984 | 1987 |
| | | | | " 5 | 1000 | 1985 | 1989 |
| Dessutom finns två snabba bridreaktorer: | | | | Sydukraina 1 | 1000 | 1977 | 1982 |
| Dimitrowgrad/BN-350 | 150 | 1964 | 1973 | " 2 | 1000 | 1979 | 1985 |
| Bjelojarsk 3/BN-600 | 600 | 1969 | 1980 | " 3 | 1000 | 1981 | 1989 |

"Sarkofagen"



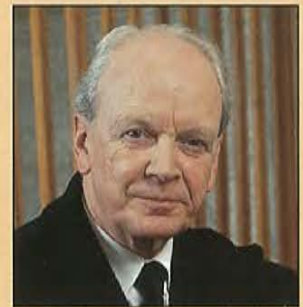
Innandömet - skiss efter foto av en väggplansch i Tjernoby.
(Beskrivning på sid 8)

Analysgruppen i Sovjet



Docent Evelyn Sokolowski, KSU

"Den mänskliga tragedin i Tjernobyls spår går långt utöver följderna av strålningen."



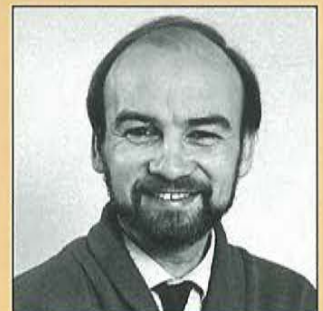
Professor Gunnar Walinder, SLU

"För mig har det varit en skakande upplevelse att se de omfattande hälsoskadorna efter Tjernobylolyckan, som inte berodde på strålningen, utan ytterst på vår yrkesmässigt bristfälliga information om skadeberäkningarnas förutsättningar och innebörd."



Agneta Rising, radiologisk säkerhet, Vattenfall

"Många personer utnyttjar Tjernobyls största konsekvens - radiofobin - för egen vinning. Andra underblåser den av missriktad välmening. Priset är förlorad livsgnista i en stor befolkning som tror sig vara drabbad av strålskador."



Lars Thuring, säkerhetschef, Sydkraft

"För att förebygga nya olyckor krävs trygga människor och ett samarbete med västvärlden om kärnkraftsäkerhet."