

København 21. maj 2003

Til medlemmerne af folketingets kommunaludvalg og miljø- og planlægningsudvalg

Greenpeace sendte et brev til Lars Løkke Rasmussen d. 23. april 2003, hvor vi bl.a. udbad os information om vurderinger af sandsynligheden for og konsekvenserne af bevidste terrorhandlinger, hvis eksempelvis et passagerfly bringes til at styrte direkte ned i Barsebäckværket – og fremsendte samme dag en kopi af brevet til udvalgenes orientering.

Vi fik en uge senere – 30. april 2003 – fra Beredskabskontoret i Indenrigs- og sundhedsministeriet tilsendt Beredskabsstyrelsens ”**Notat om følgerne i Danmark af en eventuel terroraktion mod Barsebäckværket i form af et flystyrt**” af 26. september 2001 (DIS j.nr. 005-102/2001), som af daværende indenrigsminister blev sendt til Folketingets miljø- og planlægningsudvalg ved brev af 4. oktober 2001 (se bilag 1).

I dette notat skrives bl.a.,

”Som udgangspunkt dimensioneres atomkraftværker ikke med henblik på, at de skal kunne modstå flystyrt. Ved konstruktionen af et atomkraftværk dimensioneres der med udgangspunkt i en række typer af ulykker, som værket skal kunne modstå. Sandsynligheden for flystyrt vurderes i den forbindelse til at være så lille, at der ikke tages højde herfor.”

Og videre:

”Ifølge oplysninger fra bl.a. de svenske nukleare sikkerhedsmyndigheder og Det Internationale Atomenergi Agentur (IAEA) forventes det, at Barsebäckværkets konstruktion vil kunne modstå styrt af et mindre fly. Et styrt af et fuldt tanket større trafikfly eller et militært kampfly vil - hvor selve reaktoren rammes - imidlertid formentlig kunne forårsage, at reaktorsystemet ødelægges.”

Samt:

”Hvis en reaktor er i drift ved et sådant flystyrt, kan konsekvensen af, at reaktorsystemet ødelægges, være, at reaktorens kølesystemer ikke fungerer, hvorved der vil være risiko for, at reaktorbrændslet smelter. Radioaktivt materiale vil herefter kunne frigives fra brændslet. Samtidig vil der formentlig opstå en voldsom brand som følge af antændelse af flyets brændstof. Branden vil eventuelt kunne lede det radioaktive materiale højt op i atmosfæren og derved medvirke til en større geografisk spredning heraf.” (vore understregninger).

Vedrørende det danske beredskab i så tilfælde konkluderer Beredskabsstyrelsen i notatet:

”Sammenfattende kan det konkluderes, at

- *selv om et atomkraftværk ikke specielt er dimensioneret til at kunne modstå flystyrt, yder selve værket konstruktion en grundlæggende beskyttelse,*
- *på baggrund af erfaringerne fra den seneste store ulykke på Tjernobyl atomkraftværket vurderes det, at der i Danmark, herunder Københavnsområdet, som er nærmest beliggende Barsebäckværket, næppe vil forekomme akutte dødsfald,*
- *iværksættelse af fødevarerestriktioner og ophold inden døre under skypassagen vil kunne reducere risikoen for skjoldbruskkirtelkræft væsentligt,*
- *jo længere tid en reaktor har været lukket ned inden et uheld, desto mindre skadeligt vil et eventuelt udslip være. Er tidshorisonten for nedlukningen kun timer, vil dette imidlertid kun have en begrænset effekt,*

- det landsdækkende atomberedskab har til formål at kunne iværksætte de nødvendige foranstaltninger mod et bredt spektrum af nukleare uheld,
- "Plan for det landsdækkende atomberedskab" tager udgangspunkt i de situationer, der kan opstå som følge af de værst tænkelige uheld på de atomkraftværker, der ligger tæt på Danmark, herunder Barsebäckværket. Planen er tilpasset disse typer af uheld, og det vil derfor være uden betydning for en eventuel iværksættelse af beskyttelsesforanstaltninger, hvad der har forårsaget et uheld,
- Beredskabsstyrelsen opretholder et døgnbemandet vagtberedskab i form af en vagthavende beredskabsleder, der i løbet af mindre end et kvarter efter en melding om et udslip på Barsebäckværket vil kunne varsle de relevante kommuner i hovedstadsregionen, og at
- en eventuel stigning i antallet af kræfttilfælde som følge af et alvorligt uheld på Barsebäckværket vil være så lille i sammenligning med antallet af kræfttilfælde i samfundet som helhed, at en sådan øgning formentlig ikke vil kunne registreres statistisk." (vor understregning)

De i notatet beskrevne mest omfattende nødvendige beskyttelsesforanstaltninger i København/Danmark som følge af "de værst tænkelige uheld" på Barsebäckværket – "iværksættelse af fødevarerestriktioner og ophold inden døre under skypassagen" – er imidlertid langt mindre omfattende end de beredskabsmæssige foranstaltninger, som beskrives i den svenske beredskabsrapport "**En sekretariatsrapport om samhällets åtgärder mot allvarliga olyckor**" (Fö 1987:01) fra 1987 (uddrag vedlagt som bilag 2)¹.

Her beskrives de langt mere omfattende – og for Københavnsområdet katastrofale - beredskabsmæssige indgreb, som kan blive nødvendige i tilfælde af en alvorlig reaktor-ulykke med radioaktivt udslip til omgivelserne. De er bl.a.:

Hvis Barsebäckværkets filteranlæg fungerer:

- Fraflytning for altid i hele eller dele af den centrale alarmeringszone (ud til 5-10 km fra udslipsstedet) - indenfor 1 døgn.
- Fraflytning i flere år indenfor dele af indikeringszonen (ud til 50 km fra reaktoren) - indenfor 1 måned.
- Evakuering af gravide ud til 100 km i vindretningen - indenfor 1 måned.
- Anbefaling om at blive indendørs og spise jod-tabletter ud til 100 km i vindretningen, inden den radioaktive sky passerer.

Hvis filteranlægget ikke fungerer:

- Evakuering ud til 60 km i vindretningen ved stor risiko for et udslip.
- Fraflytning for altid ud til 60 km i vindretningen indenfor nogle timer - og ud til 100 km i løbet af 1 døgn.
- Fraflytning i flere år ud til ca. 500 km i vindretningen indenfor 1 måned.
- Evakuering af gravide ud til 500 km i vindretningen indenfor 1 døgn - og ud til 1000 km indenfor 1 måned.
- Anbefaling om at opholde sig indendørs og spise jod-tabletter ud til ca. 1000 km i vindretningen, inden den radioaktive sky passerer.

¹ Vi har et eksemplar af hele rapporten. Beredskabskontoret har efter forespørgsel medelt undertegnede (e-mail af 2. maj 2003), at "Indenrigs- og Sundhedsministeriet og Beredskabsstyrelsen er bekendt med, at den rapport, som du omtaler i din e-post af 30. april 2003, foreligger". Men Beredskabskontoret har endnu ikke svaret på, om de faktisk selv har rapporten – og har læst den.

Interessant er det, at Christer Victorsson, chefen for svenske Statens Kärnkraftinspektion (SKI), til Metroxpress d. 20. maj 2003 om den svenske beredskabsrapport fra 1987 udtaler: ”Der er ingen grund til at betvivle oplysningerne. Scenarierne gælder stadig”. Og på den baggrund er det hverken betryggende eller opmuntrende, at Beredskabsstyrelsens kommentar til sagen er: ”Hvis man skal dykke ned i det, bør man lave nye undersøgelser” (Metroxpress 20. maj 2003).

Vi skal på denne baggrund opfordre til, at indenrigs- og sundhedsministeren afkræves en forklaring på denne – for at sige det pænt - meget markante forskel i den svenske og danske vurdering af de nødvendige beredskabsmæssige foranstaltninger i tilfælde af ”de værst tænkelige uheld” – hvad enten de sker som følge af terror eller ej. Og herunder hvilken interesse de ansvarlige danske myndigheder skulle have i at bagatellisere de beredskabsmæssige konsekvenser af en ulykke på Barsebäckværket, som Danmark siden 1986 officielt og aktivt har forsøgt at få svenskerne til at lukke.

Hvad enten denne bagatellisering fra den danske Beredskabsstyrelses side skyldes uvidenhed om eller bevidst underkendelse af den svenske beredskabsrapport, så er den lidet hjælpsom og direkte undergravende for regeringens og folketingets politiske pres på Sverige for at få lukket den sidste reaktor på Barsebäckværket – en lukning der efter 11. september 2001 burde have været fremskyndet og ikke udskudt, som den svenske regering har gjort igen og igen.

Med venlig hilsen

Tarjei Haaland

Notat om følgerne i Danmark af en eventuel terroraktion mod Barsebäckværket i form af et flystyrt

Formålet med dette notat er kortfattet at redegøre for konsekvenserne af en eventuel terroraktion mod Barsebäckværket i form af et flystyrt, herunder en omtale af tilrettelæggelsen af det danske atomberedskab i tilfælde af en sådan begivenhed.

Notatet omtaler

1. dimensioneringen af atomkraftværker i relation til flystyrt,
2. en vurdering af konsekvenserne ved et flystyrt, når en reaktor er i drift,
3. en vurdering af konsekvenserne ved et flystyrt, når en reaktor sættes ud af drift,
4. tilrettelæggelsen af det danske atomberedskab, og
5. kortfattet opsummering.

1. Som udgangspunkt dimensioneres atomkraftværker ikke med henblik på, at de skal kunne modstå flystyrt. Ved konstruktionen af et atomkraftværk dimensioneres der med udgangspunkt i en række typer af ulykker, som værket skal kunne modstå. Sandsynligheden for flystyrt vurderes i den forbindelse til at være så lille, at der ikke tages højde herfor.

Selv om der således ikke direkte stilles krav om, at atomkraftværker skal kunne modstå flystyrt, yder selve konstruktionen af værket en grundlæggende beskyttelse. Reaktoren er omgivet af en metertyk betonkappe, hvis formål er at beskytte mod stråling fra reaktoren, men som også vil kunne give en beskyttelse mod udefra kommende mekaniske påvirkninger som f.eks. et flystyrt. Herudover er hele reaktorsystemet omgivet af en lufttæt reaktorindeslutning, der normalt også er af beton.

Ifølge oplysninger fra bl.a. de svenske nukleare sikkerhedsmyndigheder og Det Internationale Atomenergi Agentur (IAEA) forventes det, at Barsebäckværkets konstruktion vil kunne modstå styrt af et mindre fly. Et styrt af et fuldt tanket større trafikfly eller et militært kampfly vil - hvor selve reaktoren rammes - imidlertid formentlig kunne forårsage, at reaktorsystemet ødelægges.

2. Hvis en reaktor er i drift ved et sådant flystyrt, kan konsekvensen af, at reaktorsystemet ødelægges, være, at reaktorens kølesystemer ikke fungerer, hvorved der vil være risiko for, at reaktorbrændslet smelter. Radioaktivt materiale vil herefter kunne frigives fra brændslet. Samtidig vil der formentlig opstå en voldsom brand som følge af antændelse af flyets brændstof. Branden vil eventuelt kunne lede det radioaktive materiale højt op i atmosfæren og derved medvirke til en større geografisk spredning heraf.

På baggrund af erfaringerne fra den nukleare ulykke på Tjernobyl atomkraftværket vil der - ud fra de for Beredskabsstyrelsen foreliggende oplysninger - kunne påregnes følgende konsekvenser for Danmark, herunder særligt hovedstadsområdet:

- Ingen akutte dødsfald. Barsebäckværket ligger i en afstand af 20 km fra København. Der blev ikke i forbindelse med Tjernobyl-ulykken konstateret akutte dødsfald i en sådan afstand fra Tjernobyl atomkraftværket.
- Skjoldbruskkirtelkræft hos et antal børn. Efter Tjernobyl-ulykken blev der inden for en afstand af ca. 200 km fra værket - i Hviderusland og Ukraine - konstateret omkring 2000 tilfælde af skjoldbruskkirtelkræft hos børn, der direkte kan relateres til ulykken. Ifølge de for Beredskabsstyrelsen foreliggende oplysninger er det en generel vurdering, at den primære årsag til disse kræfttilfælde er indtagelse af radioaktivt jod gennem føden og kun i mindre omfang gennem indånding af radioaktivt jod. Iværksættelse af fødevarerestriktioner vil derfor kunne reducere sådanne skadevirkninger væsentligt.
- Senskader. Ifølge en redegørelse udarbejdet af Miljøstyrelsen i 1981 "Radioaktiv landforurening på dansk område efter et eventuelt stort havari på Barsebäckværket" vil konsekvenserne af det "værst tænkelige" udslip fra Barsebäckværket over dansk område som hovedregel vise sig som senskader i form af leukæmi og andre kræftformer, arvelige (genetiske) følger og fosterskader. Kræfttilfældene vil vise sig over en menneskealder. En stigning i antallet af kræfttilfælde vil være så lille sammenlignet med antallet af kræfttilfælde i samfundet som helhed, at dette formentlig vil være for lavt til at kunne registreres statistisk. I Miljøstyrelsens redegørelse analyseres et uheld, hvor det radioaktive udslip er på linie med eller overstiger udslippet fra Tjernobyl. Det anføres i redegørelsen, at en vejr-situation med en østlig vind ind over København og Sjælland med en vindhastighed på omkring 5 m/s i tørvejr ville give de største konsekvenser for Danmark, og at beregningerne i redegørelsen er foretaget ud fra en sådan type vejr-situation. Det understreges i redegørelsen, at andre vejr-situationer, typisk i forbindelse med regn, kunne medføre spredningsmønstre, som ville give væsentlig større doser til mindre grupper af befolkningen, men samtidig ville forureningen blive koncentreret til et mindre område. Der er ikke foretaget nyere beregninger, men konklusionerne i redegørelsen vurderes fortsat at kunne anvendes.
- Akutte stråleskader uden dødelig følge. Ifølge den ovenfor omtalte redegørelse fra Miljøstyrelsen kan det ikke udelukkes, at enkelte personer - der opholder sig udendørs under

skypassagen – vil kunne få doser, der kunne give anledning til akutte stråleskader. Sådanne skader kan undgås ved at gå indendøre. Ved den ovenfor nævnte vejsituation vil det tage ca. 1 time for en radioaktiv sky at bevæge sig fra Barsebäckværket til dansk område. Der henvises til omtalen under punkt 4 om det danske atomberedskab, herunder varsling af befolkningen.

3. De ovennævnte vurderinger er baseret på, at Barsebäckværkets reaktor er i drift umiddelbart inden flystyrtet, samt at reaktoren nedlukkes samtidig med flystyrtet, hvorved kædereaktionen og dermed spaltningen af urankerner standser. Nedlukning af reaktoren tager ca. 4 sekunder og iværksættes ved, at reaktorens kontrolstænger, der absorberer neutroner, skubbes ind i reaktorkernen. Nedlukningen kan ske enten manuelt eller automatisk. Den automatiske nedlukning kan f.eks. ske på baggrund af de rystelser, som flystyrtet forårsager (jordskælv-sikring) eller ved brud på kølesystemet.

Selv om reaktoren er lukket ned, udvikler reaktorbrændslet fortsat varme. Udslip af radioaktive isotoper ophører derfor ikke umiddelbart, blot fordi reaktoren er lukket ned.

I takt med, at reaktorens varme mindskes, falder også koncentrationen af de radioaktive isotoper i reaktorbrændslet (henfaldstiden). Henfaldstiden for de enkelte radioaktive isotoper er bestemt af deres halveringstider, som beskriver den tid, der går, før et givet stof er reduceret til halvdelen af den oprindelige mængde.

Halveringstiden for de forskellige isotoper spænder over et spektrum fra brøkdele af sekunder til tusinder af år. Det afhænger således meget af, hvilken radioaktiv isotop, der er tale om, når det skal vurderes, hvilke konsekvenser et radioaktivt udslip har for omgivelserne, og dermed hvilken betydning det har, at reaktoren er lukket ned i en given periode forud for ulykken.

Som et vigtigt eksempel kan nævnes radioaktivt jod, der er det mest dominerende stof i den første fase af en ulykke. Jod har en halveringstid på 8 dage. Dette betyder, at dosis og dermed risikoen for f.eks. skjoldbruskkirtelkræft vil være halveret, hvis reaktoren har været standset i en uge inden flystyrtet. Efter en måned vil joddosis være faldet 16 gange, efter 2 måneder 256 gange osv.

Generelt kan det konkluderes, at jo længere tid en reaktor har været lukket ned inden ulykken, jo mindre skadeligt vil et eventuelt udslip være. Er tidshorisonten for nedlukningen kun timer vil dette imidlertid kun have begrænset effekt.

4. For så vidt angår det danske atomberedskab kan det oplyses, at dette er et landsdækkende beredskab, der har til formål at kunne iværksætte de nødvendige foranstaltninger mod et bredt spektrum af nukleare ulykker. Således er beredskabet tilrettelagt med henblik på at imødegå

ulykker på atomkraftværker, atomdrevne skibe, atomvåben (fredstid), transport af brugt reaktorbrændsel samt satellitter med nukleare kraftkilder.

I forbindelse med udarbejdelsen af ”Plan for det landsdækkende atomberedskab” er der taget udgangspunkt i de situationer, der kan opstå som følge af de værst tænkelige uheld på de atomkraftværker, der ligger tæt på Danmark, herunder Barsebäckværket. Planen er således generelt tilpasset disse typer af uheld, og det vil derfor være uden betydning for en eventuel iværksættelse af beskyttelsesforanstaltninger, hvad der har forårsaget et uheld.

Det skal i den forbindelse bemærkes, at et alvorligt reaktoruheld forårsaget af et fly vil være at betragte som et af de værst tænkelige scenarier, både hvad angår konsekvenser, og hvor hurtigt udslip vil kunne forekomme.

Vedrørende Barsebäckværket er der i et særligt bilag til beredskabsplanen udarbejdet et ”Varslingskatalog”, som gør det muligt - ud fra meteorologiske informationer fra Danmarks Meteorologiske Institut - på ganske få minutter at tage stilling til, hvilke kommuner i hovedstadsregionen, der i givet fald skal varsles og iværksætte selve varslingen.

Beredskabsstyrelsen opretholder et døgnbemandet vagtberedskab i form af en vagthavende beredskabsleder. Den vagthavende beredskabsleder vil i løbet af mindre end et kvarter efter en eventuel melding om et udslip på Barsebäckværket kunne varsle de relevante kommuner i hovedstadsregionen. Varslingen vil ske gennem Rigspolitechefens Kommunikationscenter, der øjeblikkeligt kan alarmere de implicerede politikredse.

5. Sammenfattende kan det konkluderes, at

- selv om et atomkraftværk ikke specielt er dimensioneret til at kunne modstå flystyrt, yder selve værkets konstruktion en grundlæggende beskyttelse,
- på baggrund af erfaringerne fra den seneste store ulykke på Tjernobyl atomkraftværket vurderes det, at der i Danmark, herunder Københavnsområdet, som er nærmest beliggende Barsebäckværket, næppe vil forekomme akutte dødsfald,
- iværksættelse af fødevarerrestriktioner og ophold inden døre under skypassagen vil kunne reducere risikoen for skjoldbruskkirtelkræft væsentligt,
- jo længere tid en reaktor har været lukket ned inden et uheld, desto mindre skadeligt vil et eventuelt udslip være. Er tidshorizonten for nedlukningen kun timer, vil dette imidlertid kun have en begrænset effekt,
- det landsdækkende atomberedskab har til formål at kunne iværksætte de nødvendige foranstaltninger mod et bredt spektrum af nukleare uheld,
- ”Plan for det landsdækkende atomberedskab” tager udgangspunkt i de situationer, der kan opstå som følge af de værst tænkelige uheld på de atomkraftværker, der ligger tæt på

Danmark, herunder Barsebäckværket. Planen er tilpasset disse typer af uheld, og det vil derfor være uden betydning for en eventuel iværksættelse af beskyttelsesforanstaltninger, hvad der har forårsaget et uheld,

- Beredskabsstyrelsen opretholder et døgnbemandet vagtberedskab i form af en vagthavende beredskabsleder, der i løbet af mindre end et kvarter efter en melding om et udslip på Barsebäckværket vil kunne varsle de relevante kommuner i hovedstadsregionen, og at
- en eventuel stigning i antallet af kræfttilfælde som følge af et alvorligt uheld på Barsebäckværket vil være så lille i sammenligning med antallet af kræfttilfælde i samfundet som helhed, at en sådan øgning formentlig ikke vil kunne registreres statistisk.

En sekretariatsrapport om

SAMHÄLLET
ÅTGÄRDER
MOT ALLVARLIGA
OLYCKOR

Utredningen (Fö 1987:01)
om kårkraftsberedskapen

13.2.1 Strålning	346
13.2.2 Lantbruksfrågor	347
13.3.3 Livsmedelsfrågor	348
13.3.4 Information	348
13.3 Utredningens kartläggning av behovet av forskning och studier	349
13.3.1 Inledning	349
13.3.2 Forskningsbehoven	349
13.3.3 Reaktorsäkerhet	354
13.3.4 Beredskap mot olyckor	355
13.3.5 Skydd av människor	358
13.3.6 Lantbruk och livsmedel	361
13.3.7 Information	366
13.4 Bedömningar inom utredningens sekretariat av forskningsbehoven	368
13.4.1 Allmänna principer	368
13.4.2 Forskningsprogram för beredskap mot utsläpp av radioaktiva ämnen	369



FORORD

Regeringen bemyndigade den 11 juni 1987 (Dir. 1987:28) chefen för försvarsdepartementet att tillkalla en kommitté med uppdrag att utreda beredskapen mot utsläpp av radioaktiva ämnen. Kommittén skall i sina bedömningar beakta sambandet med beredskapen mot allvarliga kemiska olyckor.

Med stöd av bemyndigandet tillkallade chefen för försvarsdepartementet den 22 oktober 1987 som ledamöter f.d. landshövdingen Carl G. Persson, ordförande, samt riksdagsledamöterna Ingvar Björk, Bertil Danielsson, Birgitta Hambræus, Per Olof Håkansson, Hans Lindblad och Britta Sundin.

Som sakkunniga åt kommittén förordnades samtidigt kanslirådet Ulf Bjurman och departementsrådet Suzanne Frigren samt som experter generaldirektören Gunnar Bengtsson, departementssekreteraren Agneta Björkenstam, byråchefen Roland Nilsson och informationschefen Gunilla Wänsche.

Till huvudsekreterare i kommittén utsågs byråchefen Sven Rune

Frid och till biträdande sekreterare departementssekreteraren Johan Appelberg och byrådirektören Lena Tistad.

Kommittén har antagit benämningen utredningen om kärnkraftsberedskapen.

Utredningen har mot bakgrund av erfarenheterna från de svenska myndigheternas åtgärder i samband med Tjernobylolyckan beslutat att först överväga principerna för ledning och samordning inom den organisation som skall ingripa vid utsläpp av radioaktiva ämnen och andra stora olyckor. Dessa överväganden utgör en grund för utredningens slutsatser i de övriga frågor inom kärnkraftsberedskapens område som utredningen enligt direktiven skall belysa. Det gäller bl.a. frågor om förvarningssystemet, organisationen för strålningsmätning, behovet av utbildnings- och övningsverksamhet, beredskapen inom sjukvårds- och livsmedelsområdena samt forskning och studier.

Till utredningsuppdraget hör också att bedöma frågor om informationen till myndigheter och allmänheten vid kärnkraftsolyckor och andra stora olyckor. Dessa bedömningar kommer bl.a. att omfatta informationsverksamhetens organisation och kommer att göras mot bakgrund av det arbete med utformning av en handbok för informationsverksamheten vid kärnkraftsolyckor som statens räddningsverk har haft regeringens uppdrag att genomföra.

Utredningen anser det vidare vara angeläget att frågorna om sanering av områden som har drabbats av radioaktivt nedfall blir utredda i det här sammanhanget. Det måste klargöras bl.a. under vilka förutsättningar som det är nödvändigt att sanera, vilka resurser som saneringen fordrar och hur organisationen som skall svara för verksamheten bör utformas. Till det senare hör att bedöma vilka myndigheter som skall ha ansvaret för att saneringen blir utförd.

Utredningen har inledningsvis i huvudsak övervägt frågorna om ledning och samordning inom beredskapsorganisationen. Dessa överväganden om ledning och samordning är som framhållits grundläggande för behandlingen av frågorna även inom övriga utredningsområden. Utredningen har mot den bakgrunden valt att som en första redovisning redogöra för sina slutsatser och förslag när det gäller principerna för organisationen. Detta sker i rapporten Samhällets åtgärder mot allvarliga olyckor - Ledning och samordning. Avsikten är att de synpunkter på bedömningarna i denna första redovisning som utredningen erhåller från bl.a. myndigheter och organisationer skall utgöra en del av underlaget för de fortsatta övervägandena i olika delfrågor.

Utredningen har för dessa fortsatta överväganden tillsatt arbetsgrupper med företrädare för de närmast berörda myndigheterna och organisationerna. Arbetsgrupperna skall ta fram underlag för utredningens bedömningar, inventera problemen inom respektive områden och ange tänkbara möjligheter till förbättringar av samhäl-

lets beredskap. Arbetsgrupper har hittills bildats för områdena

- Information;
- Sanering;
- Utbildning och övning;
- Hälsa- och sjukvård;
- Sambandsfrågor; och
- Forskning och studier.

En utförligare redogörelse för bakgrund och bedömningar än som lämnas i utredningens rapport om ledning och samordning finns i den rapport från utredningens sekretariat som här föreligger. Rapporten innehåller vidare en redogörelse för vissa överväganden om förvarning, strålningsmätning, alarmering, lantbruk och livsmedel, information, fysiskt skydd samt forskning och studier som har gjorts inom utredningens sekretariat under ledning av utredningens ordförande.

Sekretariatets rapport har utarbetats i samarbete med utredningens sakkunniga och experter. Avdelningsdirektör John-Christer Lindhé, statens strålskyddsinstitut, har också deltagit i arbetet.

Stockholm den 21 juni 1988

Carl G Persson

/Sven Rune Frid

Johan Appelberg

Lena Tistad

SAMMANFATTNING

■ Bakgrund

Utredningen har i uppdrag att utreda beredskapen mot utsläpp av radioaktiva ämnen. Sambandet med beredskapen mot kemikalieolyckor skall enligt direktiven tas med i utredningens bedömningar.

Det utredningsarbete som redan har genomförts av bl.a. strålskyddsinstitutet, kärnkraftinspektionen och räddningsverket med anledning av de svenska myndigheternas åtgärder i samband med Tjernobylolyckan är en väsentlig del av underlaget för utredningens arbete. Utredningen har emellertid även genomfört egna kartläggningar och utvärderingar. Detta har i stor utsträckning skett i samarbete med myndigheter på olika nivåer och på grundval av övningsresultat och andra bedömningar.

Kartläggningarna och utvärderingarna visar på ett behov av ökad samordning av centrala myndigheters åtgärder och information vid en stor olycka, t.ex. ett utsläpp av radioaktiva ämnen från ett kärnkraftverk. Det finns vidare en tveksamhet om vad länsstyrelserna med sina begränsade praktiska erfarenheter av operativt

- Inomhusvistelse och evakuering i ordnade former under flera dygn gör det möjligt även under pågående utsläpp att undvika akuta strålskador även vid ett svårt reaktorhaveri med mycket stora utsläpp.
- De sociala och mänskliga konsekvenserna av en utrymning för lång tid är omfattande men svåra att bedöma. Omhändertagandet av de evakuerade ställer mycket stora anspråk på samhället på både kort och lång sikt.
- Kraven på resurser för kvalificerad akutsjukvård synes ha skilt sig till arten men knappast till omfattningen från andra typer av svåra olyckor. Det fordras speciella medicinska resurser för massundersökningar i syfte att få fram vilka individer som i första hand behöver vård och fortsatt kontroll.
- Det måste finnas medicinskt sakkunnig personal som kan ge information till de människor som kan ha fått stråldoser utan akuta strålningsbiologiska effekter men som oroar sig för detta och som även i vissa fall visar symptom liknande de som inträffar vid akut strålskada.
- Utsläpp i stor skala fordrar mycket omfattande resurser för kartläggning av markbeläggning samt kontroll av livsmedel och vatten.

SKI och SSI anser att konsekvenserna för omgivningen av olyckan i Tjernobyli i stort bekräftar de tidigare teoretiska beräkningarna i bl.a. utredningen Effektivare beredskap om följderna av svåra reaktorhaverier med stora utsläpp.

5.2 Underlag för bedömningar om behovet av åtgärder mot utsläpp av radioaktiva ämnen

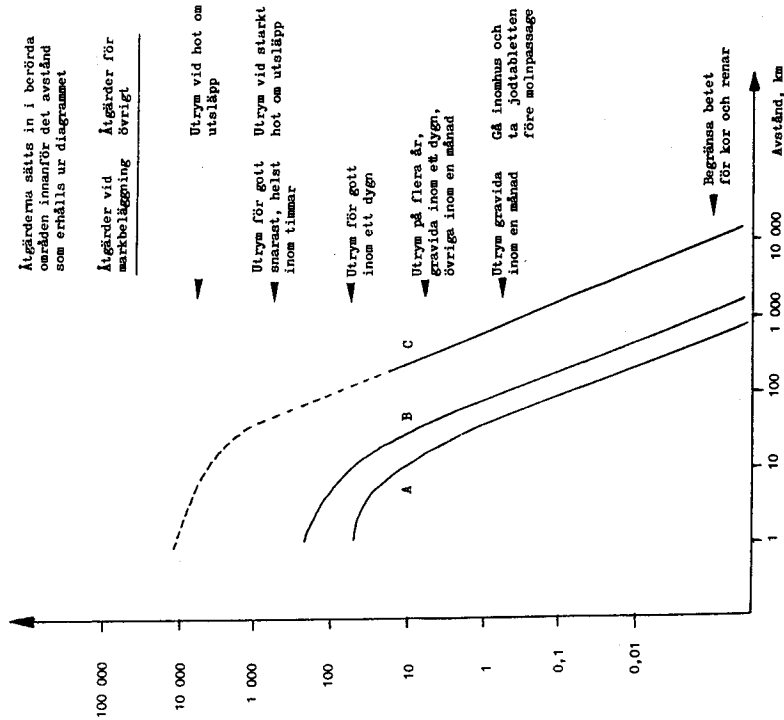
5.2.1 Utsläpp från kärnkraftverk

Med den riskbild som enligt riksdagens beslut skall ligga till grund för beredskapen mot utsläpp av radioaktiva ämnen har myndigheterna planlagt ett antal åtgärder som i kärnkraftverkens omgivning skall skydda människor mot nedfall. Utredningen har tidigare i betänkandet beskrivit åtgärder och vilka myndigheter som svarar för dem.

De utsläpps begränsande åtgärder som de svenska kärnkraftverken enligt redovisningen i föregående avsnitt kommer att ha genomfört senast under år 1988 förändrar underlaget för bedömningen av vilka skyddsåtgärder som i fortsättningen skulle kunna vara erforderliga. Att filtersystemen vid ett mycket stort haveri tar upp nästan hela mängden radioaktiva ämnen - framför allt cesium, strontium och jod - och fördröjer utsläppet av ädelgaser gör att det inte är lika svårt som tidigare att skydda människor mot strålning.

Figuren 5.2 illustrerar det beräknade sambandet mellan avståndet till utsläppspunkten och den största stråldosen som en person kan få under första dygnet efter att molnet med de radioaktiva ämnena har nått detta avstånd. Illustrationen avser i de tre fallen en mycket svår olycka - en hårdsmälta i ett kärnkraftverk.

Maximal stråldos
första dygnet
mSv/stevert



Figur 5.2 Beräknat samband mellan avståndet från utsläppspunkten och den maximala stråldosen under första dygnet efter att molnet har passerat

Källa: SSI

Kurvorna A och B återger förhållandena vid en händelse i en anläggning som har ett utsläppsbegränsande filterssystem som fungerar som är avsett. Kurva A illustrerar sambanden i en normalt förekommande vädersituation, medan kurva B utgår från ett ogymsamt väder som inträffar endast enstaka dagar under ett år.

Kurva C anger däremot förhållandena vid ett utsläpp från en anläggning som inte har något filterssystem eller där detta inte fungerar. I figurens högra del går det också att avläsa vilka skyddsåtgärder som det kan bli nödvändigt att vidta inom olika avstånd från utsläppspunkten. Även kurva C avser ett väder som inträffar endast enstaka dagar under ett år.

Beräkningarna har gjorts av SSI åt utredningen och är grundade på material från Forskningscenter Risø i Danmark och Forsvarets forskningsanstalt (FOA) i Sverige. SSI framhåller att figuren är en stark förenkling av sambandet och visar de sannolikt maximala konsekvenserna. Det verkliga nedfallet beror också på väderförhållandena - hur starkt vinden blåser och om det regnar eller inte. Till detta kommer enligt SSI att nedfallet inte blir lika stort i alla områden som ligger innanför avstånden i figuren.

Ett stort haveri i ett kärnkraftverk utan fungerande filteranläggning skulle på ett avstånd av 10 km från utsläppspunkten ge en maximal stråldos under första dygnet på uppemot 10 000 mSv. Filteranläggningen har inom samma område beräknats komma att reducera stråldosen till något mindre än 100 mSv. På tio mils av-

stånd skulle dosen under första dygnet i fallet utan filteranläggning bli drygt 100 mSv. Om kärnkraftverket har ett fungerande filtersystem skulle dosen däremot komma att understiga 1 mSv.

I områden som ligger mer än några mil bort från en reaktor utan filteranläggning skulle stråldoserna från markbeläggningen komma att dominera det första dygnets dos. På dessa avstånd skulle den första månadens dos enligt SSI:s beräkningar bli knappt tio gånger större än dosen under det första dygnet. Utsläpp från en reaktor som har en fungerande filteranläggning skulle komma att leda till en förhållandevis liten markbeläggning.

Som har framhållits kommer samtliga svenska kärnkraftverk senast vid utgången av år 1988 att vara utrustade med filteranläggningar. De skyddsåtgärder som enligt figuren skulle bli nödvändiga - det första alternativet utgör underlag för planeringen av åtgärder inför ett haveri i en kärnreaktor i Sverige - kan översiktligt beskrivas på följande sätt:

► (1) Olycka i ett svenskt kärnkraftverk med fungerande filteranläggning

Sambandet mellan avstånd och åtgärder framgår av Kurva A och B. Det skall betonas att en händelse i ett svenskt kärnkraftverk som får de konsekvenser exemplen medför är utomordentligt osannolikt. Den väntas enligt säkerhetsmyndigheternas beräkningar inte inträffa någon gång under det svenska kärnkraftprogrammets återstående tid.

Vid ett ogynnsamt väder (Kurva B) kan följande behöva ske (vid ett mer normalt väder - Kurva A - blir åtgärderna mindre långtgående):

- Utrymning för gott av befolkningen i hela eller delar av den centrala alarmeringszonen (ut till 5-10 km från utsläppspunkten) inom ett dygn;
- Utrymning för flera år inom delar av indikeringszonen (ut till 50 km från utsläppspunkten) inom en månad (gravida kvinnor inom ett dygn);
- Utrymning av gravida kvinnor ut till 10 mil i vindriktningen från utsläppspunkten inom en månad;
- Rekommendation att stanna inomhus och ta jodtabletter inom 10 mil i vindriktningen från utsläppspunkten innan molnet passerar;
- Begränsningar i betet för kor och renar ut till 100 mil i vindriktningen från utsläppspunkten.

► (2) Olycka i ett svenskt kärnkraftverk där filteranläggningen inte fungerar

Sverige blir i detta fall berört av Kurva C. En händelse som får dessa konsekvenser är enligt myndigheternas beräkningar ännu osannolikare än det som skulle inträffa enligt det första alternativet.

- Utrymning vid hot om utsläpp inom den centrala alarmeringszonen;
- Utrymning för gott ut till ca 60 km i vindriktningen från utsläppspunkten, helst inom timmar;

- Utrymning vid starkt hot om utsläpp också ut till ca 60 km i vindriktningen;
- Utrymning för gott ut till 10 mil i vindriktningen från utsläppspunkten inom ett dygn;
- Utrymning för flera år ut till ca 50 mil i vindriktningen från utsläppspunkten inom en månad (gravida kvinnor inom ett dygn);
- Utrymning av gravida kvinnor ut till 100 mil i vindriktningen från utsläppspunkten inom en månad;
- Rekomendation att gå inomhus och ta jodtabletter ut till ca 100 mil i vindriktningen från utsläppspunkten innan molnet passerar;
- Begränsningar i betet för kor och renar ut till 1 000 mil i vindriktningen från utsläppspunkten.

▶ (3) Olycka i ett utländskt kärnkraftverk ut a n. filteranläggning

Det närmaste utländska kärnkraftverket ligger något mindre än 20 mil från den svenska kusten. Sverige riskerar enligt beräkningarna att bli berört av den heldragna delen av Kurva C.

- Utrymning för flera år av befolkningen ut till ca 50 mil i vindriktningen från utsläppspunkten inom en månad (gravida kvinnor inom ett dygn);
- Utrymning av gravida kvinnor ut till 100 mil i vindriktningen från utsläppspunkten inom en månad;
- Rekomendation att stanna inomhus och ta jodtabletter ut till ca 100 mil i vindriktningen från utsläppspunkten innan molnet passerar;

- Begränsningar i betet för kor och renar ut till 1 000 mil i vindriktningen från utsläppspunkten.

Ett haveri i ett svenskt kärnkraftverk med en fungerande filteranläggning skulle vid ett gynnsamt väder fördrå skyddsåtgärder inom framför allt det län där kärnkraftverket ligger. För gravida kvinnor skulle det också kunna bli nödvändigt med åtgärder även i län som gränsar till detta. Begränsningar i betet för kor eller renar skulle kunna behöva införas i hela landet.

Vid en svår olycka i ett svenskt kärnkraftverk där filtret inte fungerar skulle utsläppet bli betydligt större och behovet av skyddsåtgärder inom begränsade områden mycket mer omfattande. Det skulle bli nödvändigt att snabbt utrymma alla i den inre beredskapszonen. För vissa känsligare grupper skulle utrymningen behöva ske inom ett dygn. För den centrala alarmeringszonen gäller detta även vid hot om större utsläpp.

Kravet på utrymning inom ett dygn av gravida kvinnor och långtidsutrymning inom en månad av övriga skulle - beroende på vilket kärnkraftverk det är fråga om - kunna gälla vilken del som helst i Sverige utom Norrbottens län. Det skulle var som helst i landet kunna bli nödvändigt för gravida kvinnor att utrymma inom en månad och för alla att gå inomhus. Detsamma gäller begränsningarna i betet för bl.a. kor och renar. Även förutsättningarna för

jakt och insjöfiske skulle kunna komma att påverkas var som helst i landet.

Utsläpp vid olyckor i utländska kärnkraftverk skulle enligt SSI kunna fordra utrymning i områden inom några tiotal mil från den svenska kusten. För gravida kvinnor skulle behovet av utrymning sannolikt inträffa relativt snabbt och avse större områden. Även i dessa fall skulle det kunna bli nödvändigt med restriktioner för betet i stora delar av Sverige.

5.2.2 Utsläpp från annan kärntechnisk verksamhet

a) Satelliter

Satelliter med kärnreaktor ombord har vid flera tillfällen hotat att störta över landområden. När detta inträffade i ett obefolkat område i Canada år 1978 spreds radioaktiva partiklar på en yta som var tiotals mil i kvadrat. Partiklarna hade en diameter på mindre än en millimeter och innebar ett dödligt hot endast om de fastnade i kläderna. Enligt SSI är det angeläget att de mest aktiva partiklarna från satelliter påträffas inom några dygn. Risker är stor att gravida kvinnor som befinner sig några meter från partiklarna får sådana stråldoser att det blir nödvändigt att överväga abort.

b) Studsвик

Säkerheten för materialforskningsreaktorn i Studsvik är baserad

på beräkningar av konsekvenserna för några haverisituationer. Enligt dessa beräkningar skulle omgivningsdoser från de luftburna utsläppen vid en härdsmälta i materialforskningsreaktorn sannolikt bli måttliga men fordra skyddsåtgärder inom anläggningen. De högsta individdoser från direktbestrålning från molnet blir i det mest pessimistiska alternativet jämförbara med högsta tillåtna stråldoser i strålningsarbete. Det blir sannolikt nödvändigt med vissa restriktioner för lantbruket i närheten av Studsvik. Olyckor vid andra anläggningar i Studsvik kan medföra problem för personalen vid upptröjning och sanering men får enligt SSI inga konsekvenser för omgivningen.

c) ABB-ATOM

ABB-ATOM använder en mängd akut giftiga ämnen i processen vid sin kärnbränslefabrik i Västerås. Utsläpp av uranföreningar, ammoniak och salpetersyra kan ge skadliga verkningar utanför kärnbränslefabrikens eget område. SSI och SKI bedömer att ett haveri i anläggningen innebär större risker för skador vid inandning av giftiga ämnen än för risker att skadas genom strålning. Risker för dödliga skador genom inandning finns sannolikt i ett område ut till 500 m från utsläppspunkten. En olycka i kärnbränslefabriken fordrar däremot inte några särskilda strålskyddsåtgärder. Det kan emellertid bli nödvändigt att i det närmaste området sanera mark och byggnader.