

Schade van een ongeluk met een kerncentrale

Na de ramp met de kerncentrale in Tsjernobyl heeft de Nederlandse overheid het beleid met betrekking tot de opwekking van elektriciteit met behulp van kerncentrales aan nader onderzoek onderworpen. Deze "Herbezinning kernenergie" omvat een groot aantal studies. Mede aan de hand van de uitkomsten van de uitgevoerde studies zal in het komende jaar een besluit worden genomen over toekomstige elektriciteitsopwekking met behulp van kernenergie. Een van de studies betreft het bepalen van de economische schade ingeval van een ongeluk met een kerncentrale. In dit artikel worden de belangrijkste resultaten van deze deelstudie samengevat.

DRS. J.A. VAN DER VLIST - DRS. J. VAN DER VLIES*

Het ongeluk

Om schattingen te maken van de economische schade die ontstaat door een ongeval met een kerncentrale moet een groot aantal veronderstellingen worden gemaakt omtrent de aard van het ongeval, de mate waarin radioactieve stoffen vrijkomen, de weersomstandigheden e.d. Voor het hier besproken onderzoek¹ is op grond van een door het Energie Centrum Nederland (ECN) uitgevoerde deelstudie uitgegaan van twee typen ongeval met een kerncentrale met een capaciteit van 1.000 MWe²:

1. een ernstig ongeval, waarbij 1% van de reactorinhoud ontsnapt als gevolg van een scheur in de ommanteling van de reactor;
2. een minder ernstig ongeval, waarbij men 0,1% van de reactorinhoud laat ontsnappen via filters en schoorstenen om de – te hoog – opgelopen temperatuur te verlagen.

Wat de vestigingsplaats van de kerncentrale betreft zijn twee alternatieven in beschouwing genomen, te weten Moerdijk en de Westelijke Noordoostpolderdijk.

Na ontsnapping van de radioactieve stoffen uit de kerncentrale vindt verspreiding ervan over de omgeving plaats. In eerste instantie door de lucht en in tweede instantie via bodem en water. Voor de mate van verspreiding van de stoffen zijn de weersomstandigheden vlak na het ongeval van groot belang. In het kader van het onderzoek is aangenomen dat de ontsnapte radioactiviteit bij een centrale in Moerdijk wordt verspreid over een sterk verstedelijkt gebied (Zuid-Holland en met name Rotterdam en omgeving), of over een groot agrarisch gebied (richting Utrecht). Bij het kiezen van deze beide alternatieven was de gedachte dat op die manier de schade voor een verstedelijkt gebied resp. voor een agrarisch gebied kon worden becijferd. Voorts moeten de gekozen weertypen redelijk vaak voorkomen.

Daarnaast werd nog een scenario voor een centrale aan

de Westelijke Noordoostpolderdijk gekozen, waarbij verspreiding van de radioactieve uitstoot over het IJsselmeer plaatsvindt. Dat biedt de mogelijkheid het maximale effect voor drink- en oppervlaktewater te becijferen.

Na verloop van tijd komen vrijgekomen radioactieve stoffen uit de lucht op het land en in het water terecht. De mate van verspreiding van de radioactiviteit is sterk afhankelijk van de ernst van het ongeval, de weersomstandigheden en de fysieke aard van het getroffen oppervlak. Door Grondmechanica Delft (GD) is, op basis van de verspreidingsberekeningen van het ECN, nagegaan op welke wijze de radioactieve stoffen die op de grond zijn terechtgekomen, in de bodem worden verspreid. Uitgaande van de concentratie van op de grond terechtgekomen radioactieve stoffen, kan de hoeveelheid radioactiviteit aan de grond worden berekend. Door rekening te houden met de verplaatsing van radioactieve stoffen in de bodem (ten gevolge van met name de stroming van het grondwater) is het mogelijk aan te geven in welke gebieden er besmetting optreedt van bouwland, weiland en grondwater. Ook de mate en de duur van de besmetting zijn te bepalen. Deze gegevens zijn met name van belang voor de berekening van de schade voor de agrarische sector.

Het Waterloopkundig Laboratorium (WL), ten slotte, heeft de radioactieve besmetting van (oppervlakte)water en duinwaterzuiveringsgebieden bepaald. Ook hierbij treedt besmetting op doordat radioactieve stoffen uit de lucht op het water terechtkomen. De radioactiviteit zal zich

* Verbonden aan het Nederlands Economisch Instituut, afdeling Regio, Energie en Milieu.

1. De studie is uitgevoerd door het Nederlands Economisch Instituut in opdracht van het Ministerie van Economische Zaken. De titel van het rapport luidt *Economische schade van een ongeval met een kerncentrale*, Rotterdam, 1988.

2. Een ongeluk dat qua ernst vergelijkbaar is met dat van Tsjernobyl, waarbij circa 10% van de reactorinhoud vrijkomt, kan volgens ECN voor een nieuw te bouwen centrale als uitgesloten worden beschouwd.

na de besmetting verdelen over het water en de toplaag van de waterbodem. Op basis van de optredende besmetting is met name aangegeven welke problemen zich kunnen voordoen bij de drink- en oppervlaktewatervoorziening en de visserij.

De economische schade

Schade in economische zin is gedefinieerd als aantasting van de welvaart in Nederland. Daarbij is geen rekening gehouden met immateriële schade. De definitie impliceert tevens dat wordt afgezien van een raming van de eventuele schade in het buitenland.

Bij de ramingen is verder uitgegaan van de fictie dat reeds in 1985 een kerncentrale aanwezig was in Moerdijk, respectievelijk aan de Westelijke Noordoostpolderdijk en dat in dat zelfde jaar het veronderstelde ongeval heeft plaatsgevonden. Deze hypothese moest noodgedwongen gemaakt worden, voornamelijk omdat de voor de raming noodzakelijke gedetailleerde gegevens omtrent de karakteristieken van het getroffen gebied vanzelfsprekend niet voor de toekomst voorhanden zijn.

De economische schade bestaat uit twee elementen:

1. de economische schade die een gevolg is van het verlies van de centrale zelf;
2. de economische schade die een gevolg is van radioactieve besmetting van de omgeving van de centrale.

Bij het laatste kunnen verschillende schadecomponenten worden onderscheiden:

1. a. schade aan de gezondheid van de bevolking;
b. kosten van maatregelen ter vermindering van de schade aan de gezondheid (evacuatie respectievelijk beperking van de verblijfsduur van personen);
2. a. belemmering van produktiemogelijkheden en verlies van voorraden, besmetting van te velde staande gewassen, vis, drink- en oppervlaktewater e.d.;
b. kosten van maatregelen ter vermindering van de schade als gevolg van belemmering van produktiemogelijkheden (ontsmetten van gebouwen en installaties, pendelen van werkers naar niet-besmet gebied);
3. beïnvloeding van het economisch verkeer met het buitenland: verminderde export van Nederlandse producten als gevolg van niet gerechtvaardigde vrees voor besmetting door consumptie van Nederlandse voedingsmiddelen en verminderd buitenlands bezoek aan ons land.

Ten slotte is bij de uitgevoerde berekeningen uitgegaan van twee opties: een door de Nederlandse autoriteiten gevoerd streng en een minder streng beleid ten aanzien van de toelaatbaar geachte grens van besmetting.

Het verlies van de centrale

Het teloorgaan van de centrale zelf betekent een verlies aan capaciteit voor de opwekking van elektriciteit. De waarde van dit verlies kan worden gelijkgesteld aan de vervangingskosten (van een zelfde opwekkingscapaciteit) van het goedkoopste alternatief. Men mag aannemen dat dit geen kerncentrale meer zal zijn. Men heeft dan immers 'aan den lijve' ondervonden dat een ongeval mogelijk is, terwijl men voordien rekening hield met een theoretische (kleine) kans op een ongeval.

Daarnaast dient nog rekening te worden gehouden met de kosten die nodig zijn om tijdens de voorbereidings- en bouwtijd van een nieuwe centrale in de behoeften te voor-

zien en met de kosten van het opruimen van de getroffen centrale.

De economische schade als gevolg van het verlies van de kerncentrale bestaat derhalve uit drie componenten:

- a. de kosten ter overbrugging van de bouwtijd van een nieuwe centrale. Gezien de veronderstelde situatie in 1985 en de toen bestaande overcapaciteit bestaan de kosten uitsluitend uit extra brandstofkosten in de vervangende centrale(s). Zou er in 1985 geen overcapaciteit zijn geweest, dan zou met een hoger bedrag rekening moeten worden gehouden;
- b. de kosten van het goedkoopste alternatief, waarbij rekening wordt gehouden met het toekomstige verloop van de overcapaciteit;
- c. de kosten van ontsmetting en ontmanteling van de getroffen centrale.

Het nadelige effect voor de elektriciteitsvoorziening is geraamd op (gemiddeld) ca. f 4,9 mrd. Het opruimen kost ca. f 2,8 mrd. Daarbij gaat het nagenoeg uitsluitend om de kosten van ontsmetting. In totaal is de schade betreffende de centrale op ca. f 7,7 mrd. te ramen.

Schade aan gezondheid en kosten van preventie

Hoewel volgens een studie van het ECN dient te worden aangenomen dat door het ongeval geen directe slachtoffers (doden en/of gewonden) vallen, dient volgens dezelfde studie wel rekening te worden gehouden met een vergrote kans op kanker voor de getroffen bevolking. Het leed dat hierdoor bij de getroffen en hun verwanten wordt veroorzaakt, laat zich niet in geld uitdrukken. Er zal ook geen poging daartoe worden ondernomen. Er is volstaan met een raming van:

- a. het maximaal te verwachten aantal extra kankergevallen en het als gevolg daarvan verloren gegane aantal arbeidsjaren alsmede het vermoedelijke aantal gevallen van genetische schade;
- b. de met geneeskundige verzorging gemoeide kosten (wegens gebrek aan gegevens kon niet worden overgegaan tot een raming van de kosten die gemoeid zijn met verzorging en verpleging van degenen die door genetische schade zullen zijn getroffen);
- c. het verlies aan menselijk productief kapitaal.

Het aantal persoonlijke slachtoffers dat (maximaal) kan worden verwacht is weergegeven in tabel 1. In het ergste geval kunnen er maximaal bijna 13.000 ziektegevallen worden verwacht. Als gevolg van door de ziekte vervoegde sterfte kunnen naar schatting maximaal 108.000 arbeidsjaren verloren gaan (bij een ernstig ongeval in Moerdijk-Zuid-Holland en bij een mild beleid). In het gunstigste geval kan het aantal ziektegevallen beperkt blijven tot maximaal 260 en het aantal verloren arbeidsjaren tot maximaal 2.200. Daarnaast dient nog rekening te worden gehouden met gevallen van genetische schade.

De waarde van de aantasting van menselijk kapitaal is benaderd door het verlies van het aantal productieve jaren als gevolg van ziekte c.q. vervoegde sterfte te waarderen tegen het waarschijnlijk geachte geproduceerde inkomen. De omvang van de onder b en c aangegeven schade is becijferd, waarbij ervan is uitgegaan dat de persoonlijke slachtoffers (zieken en vervoegde sterfte) in een periode tussen 25 en 50 jaar na het ongeval kunnen worden verwacht. De geraamde kosten zijn met een rentevoet van 5% gedisconteerd ten einde de totale schade te berekenen.

Om besmetting van de bevolking in het getroffen gebied te verminderen dient de bevolking van het in een bepaalde mate besmette gebied te worden geëvacueerd. Blijkens

Tabel 1. Maximaal aantal mogelijke nieuwe kankergevallen, verloren mensjaren en genetische schade binnen 50 jaar als gevolg van een ongeval met een kerncentrale

Scenario	Type ongeval	Aard beleid	Maximaal aantal ziektegevallen	Maximaal aantal verloren mensjaren	Maximaal aantal gevallen van genetische schade in alle generaties
Moerdijk – Utrecht	ernstig	streng	2.400	20.000	400
Moerdijk – Utrecht	minder ernstig	streng	260	2.200	40
Moerdijk – Utrecht	ernstig	mild	2.450	20.400	410
Moerdijk – Utrecht	minder ernstig	mild	260	2.200	40
Moerdijk – Zuid-Holland	ernstig	streng	7.200	60.000	1.200
Moerdijk – Zuid-Holland	minder ernstig	streng	1.340	11.200	220
Moerdijk – Zuid-Holland	ernstig	mild	12.960	108.000	2.160
Moerdijk – Zuid-Holland	minder ernstig	mild	1.390	11.600	230

ervaringen in het recente verleden zullen velen op de korte termijn een onderkomen bij familie en vrienden vinden. Op de wat langere termijn zal men echter dikwijls naar zelfstandige huisvesting omzien. In eerste instantie kan men hiervoor een deel van het aantal leegstaande woningen benutten, voorts kan worden gedacht aan het betrekken van accommodatie in hotels, pensions, vakantiewoningen en dergelijke. Bij het benutten van leegstaande woningen worden in maatschappelijk opzicht geen kosten veroorzaakt. Bij inwoning derven de hoofdbewoners een deel van hun gebruikelijke woongenot evenals de inwonenden. Bij het benutten van recreatiewoningen derft men de gebruikelijke recreatieopbrengst.

Voorts dient nog rekening te worden gehouden met reiskosten van de evacués, met de kosten van verhuizing en schade aan ontruimde woningen en inboedel. Ten slotte dient, onder andere om schade te verminderen het ontruimde gebied te worden bewaakt. De met de evacuatie gemoeide kosten variëren tussen *f* 14 mln. en bijna *f* 4,7 mrd. Bij een ernstig ongeval Moerdijk-Zuid-Holland kan door het voeren van een mild beleid *f* 4,6 mrd. worden bespaard. Hiertegenover staat dan een bedrag aan extra ziektekosten en inkomstenderving van maximaal circa *f* 0,17 mrd. plus maximaal 5.700 extra ziektegevallen en bijna 50.000 door vervroegde sterfte verloren arbeidsjaren.

Bij de opgestelde ramingen is ervan uitgegaan dat de maximale evacuatie duur 1 jaar bedraagt als gevolg van schoonmaken (decontaminatie) van het getroffen gebied. Op de hiermee gemoeide kosten wordt in het hiernavolgende nog teruggekomen.

Productie-uitval

Agrarische sector

Bij de berekening van de omvang van de schade als gevolg van vermindering van produktiemogelijkheden wordt voor de agrarische sector een afzonderlijke plaats ingeruimd, omdat:

- bij een deel van deze activiteiten het productieproces in de open lucht plaatsvindt, waarbij de grond zelf een belangrijke produktie factor is. Dit heeft tot gevolg dat besmetting van de grond rechtstreeks overgaat op het agrarische produkt (in de akkerbouw en volle-grondtuintbouw) of via gras respectievelijk water overgaat op vee respectievelijk vis;
- de voortgebrachte produkten, die in belangrijke mate als voedingsmiddelen dienen voor mens en dier, bij besmetting om veiligheidsredenen niet kunnen worden geconsumeerd.

Het Landbouw Economisch Instituut (LEI) heeft in een

deelstudie de economische schade voor de agrarische bedrijfstak geraamd. Tevens heeft het LEI de schade voor de Nederlandse economie becijferd als de normale export in sterke mate vermindert doordat de buitenlandse vraag naar Nederlandse agrarische produkten om psychologische redenen terugvalt.

Voor de veeteelt dient allereerst rekening te worden gehouden met een verlies van alle dieren in het besmette gebied binnen een afstand van 5 km van de kerncentrale. Bij de akkerbouw en volleggrondstuintbouw dient rekening te worden gehouden met het niet kunnen produceren gedurende een periode van 10 tot 30 jaar. Vindt het ongeval omstreeks mei plaats dan omvat de schade tevens de oogst van het lopende jaar.

Het rundvee, evenals schapen, geiten, paarden, dient na het ongeval zo snel mogelijk te worden opgestald. Het gras dat in voorjaar en zomer wordt gebruikt dient gedurende 6 weken na het ongeval te worden vervangen door geïmporteerd ruwvoer. Deze importkosten dienen als schade te worden aangemerkt, evenals het niet kunnen gebruiken van de gedurende de eerste dagen geproduceerde melk.

De glastuintbouw kan als gevolg van het ontbreken van niet-besmet water gedurende 3 maanden niet worden uitgeoefend. De in de kassen aanwezige gewassen dienen als verloren te worden beschouwd.

Er dient ernstig rekening te worden gehouden met de mogelijkheid dat gedurende 10 tot 30 jaar een vermindering van de agrarische produktie optreedt.

Niet-agrarische sector

Ook in de niet-agrarische sector treedt produktie-uitval op. De verminderde produktiemogelijkheden houden verband met het om veiligheidsredenen niet kunnen betreden van besmet gebied. Dit gebied hoeft niet overeen te komen met het gebied dat niet bewoond mag worden. Bij werken verblijft men immers alleen gedurende werkdagen (normaal 5) voor ongeveer 8 uur in besmet gebied, hetgeen neerkomt op ongeveer een kwart van de tijd bij permanente bewoning. Men loopt tijdens het werk dus ongeveer een kwart van de besmetting op die men bij bewoning zou ondergaan. Dit betekent dat het kan gebeuren dat men wel in een gebied mag werken, maar daar na werktijd uit weg dient te gaan. Indien in een gebied wel gewerkt, maar niet gewoond kan worden, kunnen reiskosten vanuit het niet getroffen gebied naar het besmette gebied in de plaats komen van de economische schade die wordt veroorzaakt door het niet kunnen produceren van goederen en diensten.

De raming van de economische schade door produktie-uitval hoeft niet samen te vallen met vermindering van de nationale produktie omdat:

- er bij de schadeberekening dubbeltellingen optreden,

namelijk voor het deel van de getroffen produktie dat normaal zou worden geleverd aan andere bedrijven binnen het getroffen gebied;

- b. er voor het getroffen deel van de Nederlandse produktie minder invoer van grond-, hulpstoffen en andere produktiemiddelen nodig is;
- c. er door de verwevenheid van de economie ook buiten het getroffen gebied verminderde produktiemogelijkheden ontstaan. Leveringen aan bedrijven in het getroffen gebied vallen weg, terwijl ook het wegvallen van leveringen uit het getroffen gebied aan bedrijven elders tot vermindering van produktie zal kunnen leiden.

De economische schade als gevolg van het staken van produktie komt neer op het verminderen van de gegeneerde toegevoegde waarde. Met behulp van de methode van de input-outputanalyse is de aantasting van de totale nationale toegevoegde waarde berekend als gevolg van de geraamde initiële negatieve produktieveranderingen. De economische schade aan de Nederlandse economie als gevolg van verminderde toegevoegde waarde door afgenomen produktiemogelijkheden bedraagt in de meeste gevallen *f* 1 à 2 mrd. Alleen bij een ernstig ongeval in een Moerdijk-centrale en bij een streng beleid bedraagt deze schadepost *f* 7 mrd. De becijferde schade dient als maximaal te worden beschouwd omdat het wegvallen van leveringen van bedrijven uit het getroffen gebied aan bedrijven buiten dit gebied niet behoort te resulteren in het wegvallen van de daarmee corresponderende waardetoevoeging in laatstgenoemde bedrijven. Waarschijnlijk kan in de behoefte aan de betreffende leveringen worden voorzien door import respectievelijk levering door andere bedrijven buiten het getroffen gebied en/of door interen op voorraden. In het eerste geval resteert dan een schade die gelijk is aan het met de import gemoeide bedrag, in het tweede geval dient alleen rekening te worden gehouden met eventuele extra import door die andere bedrijven. Het is ook denkbaar dat een deel van de economische activiteiten wordt verplaatst naar buiten het getroffen gebied. Dit kan met name bij die activiteiten die geen of weinig voorzieningen vergen, zoals bij een aantal dienstverlenende sectoren. Overigens zal een aantal dienstverlenende activiteiten de bevolking volgen (onderwijs, gezondheidszorg e.d.).

Ter vermindering van de economische schade door produktie-uitval zijn de volgende maatregelen in beschouwing genomen:

- in de *agrarische sector* aankoop van veevoer in het buitenland, vernietiging van oogsten en dieren³, droogteschade. De kosten hiervan, die zeer sterk samenhangen met het seizoen waarin het ongeval plaatsvindt, variëren aanzienlijk, en wel tussen *f* 3 en 1.412 mln. De kosten zijn het grootst als de besmetting over Utrecht wordt verspreid en het ongeval in mei plaatsvindt (bijna *f* 1 à 1,5 mrd.). Dit hangt vooral samen met het tijdelijk onbruikbaar zijn van een groot weidegebied. Bij een ongeval waarbij de besmetting over Zuid-Holland wordt verspreid betreffen de aanmerkelijke kosten vooral het verlies aan tuinbouw- en akkerbouwgewassen. Hoewel bij de lokatie Westelijke Noordoostpolderdijk geen directe effecten voor de agrarische sector worden verwacht, dient rekening te worden gehouden met droogteschade in de landbouw in het noorden van het land, omdat het water uit het IJsselmeer niet voor beregening kan worden gebruikt. Deze droogteschade, die jarenlang kan worden verwacht, is berekend op minimaal *f* 80 mln. per jaar (bij minder ernstig ongeval en mild beleid) en op maximaal *f* 250 mln. (bij ernstig ongeval en streng beleid);
- extra kosten voor *woon-werkverkeer* van de naar buiten het getroffen gebied geëvacueerde werkers. Alleen bij een ernstig ongeval in Moerdijk en besmetting over Zuid-

Holland zijn bij streng beleid de reiskosten aanmerkelijk (*f* 4,8 mrd.). De hoogte van de reis kosten is zeer gevoelig voor de strengheid van het beleid; in de overeenkomstige ongevalssituatie bedraagt deze kostenpost bij mild beleid nog maar circa 1% van genoemd bedrag;

- kosten van *stilleggen van continue produktieprocessen* in het (petro-)chemische complex in Moerdijk. De hiermee samenhangende kosten zijn voor alle scenario's voor een eventuele Moerdijk-centrale geraamd op *f* 40 mln. Deze kosten kunnen zich ook voordoen bij andere economische activiteiten, maar, gelet op de relatief geringe omvang van deze kosten in het Moerdijk-complex, is van een raming van deze kosten afgezien;
- *besmetting van het oppervlaktewater* kan extra kosten met zich brengen voor de scheepvaart, de elektriciteitsvoorziening (koelwater) en de zandwinning. Dit doet zich in het bijzonder voor bij een ongeval met een op de Westelijke Noordoostpolderdijk gelegen centrale. De schade is geraamd op *f* 34 à 82 mln.;
- *decontaminatie* van de bebouwing in het besmette gebied⁴. De hierdoor veroorzaakte kosten zijn in de ondernomen studie, als gevolg van grote verschillen in beschikbare kostencijfers, onder enig voorbehoud geraamd. Ook op dit punt zijn de kosten bij Moerdijk-Zuid Holland en bij een ernstig ongeval en streng beleid het hoogst (bijna *f* 400 mln.). Dit is een gevolg van het feit dat alleen in dit geval een sterk verstedelijkt gebied met veel woningen wordt getroffen. In de andere gevallen variëren deze kosten tussen *f* 18 en 56 mln.;
- bij een ongeval met een kerncentrale zullen ernstige aantastingen van de *drinkwatervoorzieningen* kunnen worden verwacht. Het is evenwel niet mogelijk gebleken de economische schade als gevolg van verminderde drinkwaterproduktie c.q. de kosten van maatregelen ter voorkoming van deze produktievermindering te kwantificeren.

Schade voor de export

Bij een ongeval in een kerncentrale wordt, gelet op de ervaringen met de ramp in Tsjernobyl, een grote terugval van de Nederlandse agrarische export verwacht. Deze exportverliezen kunnen variëren per produkt en per land van bestemming. Zo verwacht men een geringere terugval voor EG-landen dan voor landen in het verre Oosten. In samenwerking met exportdeskundigen heeft het Landbouw Economisch Instituut twee varianten voor de exportverliezen opgesteld. Voor de lichte exportvariant wordt voor het eerste jaar uitgegaan van een verlies van circa *f* 2,5 mrd. en voor de zware variant van een verlies van circa *f* 4 mrd. Voor het tweede jaar is een schade van minimaal *f* 1,5 mrd. en maximaal circa *f* 2,4 mrd. becijferd. Voor het derde en volgende jaren hoopt men dat de export weer op een normaal peil zal zijn aangeland. De berekende exportverliezen verschillen overigens niet veel per lokatie van de kerncentrale en met de ernst van het ongeval. Er dient nog te worden vermeld dat de berekende verliezen betrekking hebben op de export van alle agrarische produkten en voedingsmiddelen van Nederlandse herkomst (in 1985 bedroeg de totale export hiervan ruim *f* 38 mrd.).

Een kernongeval zal ook leiden tot vermindering van het buitenlands bezoek. Inclusief de doorwerkingen in de nationale economie is de mogelijke schade uit hoofde van verminderd buitenlands bezoek voor alle ongevalsscena-

3. Strikt genomen wordt deze maatregel genomen om schade aan de gezondheid van de bevolking te voorkomen.

4. Deze maatregel dient tevens voor het schoonmaken van woningen en woonomgeving en de kosten hiervan komen in de plaats van evacuatiekosten.

Tabel 2. Totale economische schade als gevolg van een ongeval met een kerncentrale (in miljarden guldens)

Scenario	Type ongeval	Aard beleid	Verlies centrale	Gezondheid bevolking	Belemmering productie	Export	Totaal
Moerdijk – Utrecht	ernstig	streng	7,7	0,3	3,1	6,0	17,1
Moerdijk – Utrecht	minder ernstig	streng	7,7	0,0	2,1	6,1	16,0
Moerdijk – Utrecht	ernstig	mild	7,7	0,1	2,2	6,1	16,0
Moerdijk – Utrecht	minder ernstig	mild	7,7	0,0	1,9	6,1	15,7
Moerdijk – Zuid-Holland	ernstig	streng	7,7	4,8	12,9	4,2	29,6
Moerdijk – Zuid-Holland	minder ernstig	streng	7,7	0,0	2,9	5,9	16,5
Moerdijk – Zuid-Holland	ernstig	mild	7,7	0,3	2,4	5,9	16,3
Moerdijk – Zuid-Holland	minder ernstig	mild	7,7	0,0	1,4	6,1	15,2
Westelijke Noordoostpolder	ernstig	streng	7,7	–	0,4	6,0	14,2
Westelijke Noordoostpolder	minder ernstig	streng	7,7	–	0,3	6,1	14,2
Westelijke Noordoostpolder	ernstig	mild	7,7	–	0,2	6,1	14,1
Westelijke Noordoostpolder	minder ernstig	mild	7,7	–	0,1	6,1	14,0

rio's geraamd op gemiddeld f 0,9 à 1,7 mrd. Er is afgezien van een raming van de economische gevolgen van een eventueel grotere belangstelling voor buitenlandse vakanties respectievelijk van een op psychologische gronden verminderde belangstelling voor binnenlandse vakanties.

Verwacht mag worden dat het risico van een ongeval met een kerncentrale door de exploitant van de kerncentrale overwegend in het buitenland is verzekerd. Voorts kunnen op grond van internationale verdragen uitkeringen worden verwacht. De totale ontvangsten uit het buitenland bij een kernongeval van enige omvang kunnen op circa f 700 mln. worden geraamd.

Totaalbeeld

De uitkomsten van de gemaakte berekeningen zijn samengevat in tabel 2. Hierbij dient het volgende te worden aangetekend:

1. strikt genomen gelden de uitkomsten uitsluitend voor de in beschouwing genomen ongevals-cases en dan met name wat betreft vestigings plaats, weersomstandigheden, ernst van het ongeval, verondersteld beleid en voor het jaar 1985;
2. bij sommige schadeposten zijn maximum- en minimum-ramingen opgesteld (verlies centrale, maatregelen land- en tuinbouw, exportverlies, verminderd buitenlands bezoek. In tabel 2 zijn gemiddelde bedragen genomen);
3. geen rekening is gehouden met een mogelijke vermindering van de binnenlandse vraag naar agrarische producten van Nederlandse oorsprong en met een mogelijke grotere Nederlandse belangstelling voor buitenlandse agrarische producten en voor buitenlandse vakanties. Op grond hiervan zouden de verkregen uitkomsten als minima moeten worden beschouwd. Anderzijds is echter geen rekening gehouden met een zekere mate van flexibiliteit van de Nederlandse economie. Als gevolg hiervan zouden de berekende verliezen aan toegevoegde waarde als maxima kunnen worden beschouwd;
4. het is niet mogelijk gebleken een acceptabel bedrag te berekenen voor de te verwachten schade aan de drinkwatervoorziening.

Wanneer wordt teruggekeerd naar de samenvattende tabel, dan blijkt dat in de meeste onderscheiden ongevals-cases het totale schadebedrag niet veel verschilt en f 14 à 17 mrd. bedraagt. De berekende schadebedragen bestaan overwegend uit het verlies van de centrale zelf en uit de nadelige beïnvloeding van het economische verkeer met het buitenland. Slechts bij één case: Moerdijk-Zuid-Holland, ernstig ongeval en streng beleid, bedraagt de ge-

raamde economische schade bijna f 30 mrd. Dit grote verschil is geheel en al toe te schrijven aan het veronderstelde strenge beleid, maar dan alleen omdat dit wordt gevoerd in combinatie met een ernstig ongeval, waarbij een sterk verstedelijkt gebied wordt besmet. Alleen bij deze case zijn de schade aan gezondheid en belemmering van de productie van grote betekenis.

In andere gevallen is de gevoeligheid voor factoren als de ernst van het ongeval, de aard van het beleid en de lokatie (geïsoleerd gezien) beperkt tot hoogstens 3 mrd. Ook in combinatie (Moerdijk-Utrecht, ernstig ongeval en streng beleid versus Westelijke Noordoostpolderdijk, minder ernstig ongeval en mild beleid) bedraagt het verschil in economische schade ruim f 3 mrd.

De uitbijter (Moerdijk-Zuid-Holland, ernstig ongeval en streng beleid) wordt voornamelijk veroorzaakt door hoge schade inzake gezondheid bevolking en belemmering productie. In dit verband wordt er nog aan herinnerd dat bij een ernstig ongeval in Moerdijk met besmetting over Zuid-Holland veel persoonlijk letsel kan worden verwacht, dat bij mild beleid circa 80% hoger ligt dan bij streng beleid.

Slot

Als hoofdconclusie komt naar voren dat, indien tot vestiging van een kerncentrale in Nederland wordt overgegaan, bij een ongeluk met die centrale minimaal rekening moet worden gehouden met een economische schade van f 14 mrd. Indien door een combinatie van vestigingsplaatskeuze en weersomstandigheden een verstedelijkt gebied wordt getroffen door een relatief ernstig ongeval, kan de schade twee maal zo hoog uitvallen (f 30 mrd.). Bij de schaderamingen is nog geen rekening gehouden met de gevolgen voor de waterhuishouding. Daarnaast kan in het laatstgenoemde geval een groot aantal kankergevallen worden verwacht (maximaal 7.200 ziektegevallen en een daarmee corresponderend verlies van maximaal 60.000 arbeidsjaren als gevolg van door de ziekte vervroegde sterfte). Het genoemde schadebedrag komt bij een minder streng beleid lager uit: ruim f 17 mrd. Maar dan dient met bijna 6.000 meer ziektegevallen rekening te worden gehouden en met een extra verlies aan arbeidsjaren van bijna 50.000.

J.A. van der Vlist
J. van der Vlies