



# **NPK - TIG oefendag**

**16 december 1998**

***G.T. Geertsema, H. van Dorp en  
F.C. Kroonenberg***

Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut



**Technisch rapport = Technical report; TR - 222**

De Bilt, 1999

Postbus 201  
3730 AE De Bilt  
Wilhelminalaan 10  
Telefoon 030-220 69 11,  
Telefax 030-221 04 07

Auteurs: G.T. Geertsema, H. van Dorp, F.C. Kroonenberg

UDC: 539.16  
551.510.721  
551.511.6  
364.254.1  
(492)

ISSN: 0169-1708

ISBN: 90-369-2166-X



# NPK-TIG oefendag 16 december 1998

N Nationaal  
P Plan voor de  
K Kernongevallenbestrijding  
-  
T Technische  
I Informatie  
G Groep

G.T. Geertsema  
H. van Dorp  
F.C. Kroonenberg

De Bilt, 1999



# Inhoudsopgave

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Samenvatting</b>  | <b>2</b>  |
| <b>1 NPK-TIG oefening, algemeen</b>                                    | <b>3</b>  |
| 1.1 Inleiding . . . . .  | 3         |
| 1.2 De rol van het KNMI binnen het NPK . . . . .                       | 3         |
| 1.3 Samenstelling TIG en belang oefeningen . . . . .                   | 4         |
| 1.4 Belang van NPK-TIG oefeningen voor het KNMI . . . . .              | 4         |
| <b>2 NPK-TIG oefening, vanuit data-controller perspectief</b>          | <b>5</b>  |
| 2.1 Inleiding . . . . .  | 5         |
| 2.2 Voorbereiding . . . . .  | 5         |
| 2.3 Afwijkende meteorologische informatie behoefte . . . . .           | 5         |
| 2.4 Gebruik van experimentele produkten . . . . .                      | 6         |
| 2.5 De oefendag zelf . . . . .   | 6         |
| 2.6 Inschatting van de kwaliteit van de NPK-PUFF uitvoer . . . . .     | 6         |
| <b>3 NPK-TIG oefening, vanuit calamiteiten-meteoroloog perspectief</b> | <b>11</b> |
| 3.1 Inleiding . . . . .  | 11        |
| 3.2 16 december 1998 . . . . .   | 11        |
| 3.2.1 10 uur lokale tijd . . . . .                                     | 11        |
| 3.2.2 10.45 uur . . . . .  | 12        |
| 3.2.3 11.00 uur . . . . .  | 12        |
| 3.2.4 13.30 uur: begin middagsessie . . . . .                          | 12        |
| <b>4 NPK-TIG oefening, conclusies en aanbevelingen</b>                 | <b>13</b> |
| 4.1 Conclusies . . . . .   | 13        |
| 4.2 Aanbevelingen: . . . . .   | 14        |
| 4.2.1 Tot slot . . . . .   | 14        |
| 4.3 Met dank aan . . . . .   | 14        |
| <b>Bijlage: Afkortingen</b>  | <b>15</b> |

## Samenvatting

Gelukkig komen ongevallen met kerncentrales zelden voor. Toch wil onze overheid graag adequaat kunnen handelen bij een dergelijk ongeval. Daarom wordt hier regelmatig op geoefend. In het verleden hebben we in dit soort oefeningen moeten werken met statisch weer, dat wil zeggen een constante wind en stabiliteit en geen neerslag. Woensdag 16 december 1998 is een oefening gehouden waarbij wel een dynamische weersituatie werd gebruikt. Hierdoor werd de oefening voor het KNMI realistischer en leerzamer. Tijdens de oefening zijn nieuwe aspecten aan de orde gekomen, bijvoorbeeld hoe bepaal je een “hot spot” en welke informatie mis je om antwoorden te geven aan je collega’s in de technische informatie groep. Deze oefening heeft ook KNMI-intern genoeg aspecten opgeleverd die nog niet optimaal georganiseerd of beschikbaar zijn en die om oplossingen en/of aanvullende informatie vragen. Dit is reden geweest om deze oefening vrij uitgebreid te evalueren. Dit rapport is gebaseerd op de eerder onder de direct belanghebbenden verspreide evaluatie. Deze interne nota, WM/98-006/sv heeft dezelfde titel als dit rapport.

In hoofdstuk 1 worden de hoofdlijnen van het Nationaal Plan voor de Kernongevallenbestrijding toegelicht, voor zover het KNMI hierbij betrokken is. De taak van het KNMI in deze wordt toegelicht. In hoofdstuk 2 worden de voorbereidingen voor en de ervaringen van de oefendag beschreven door de “data-controller” die aanwezig was in de calamiteitenruimte te De Bilt. Ditzelfde wordt in hoofdstuk 3 gedaan door de calamiteiten-meteoroloog die tijdens de oefening aanwezig was in de oefenruimte te Den Haag. Hoofdstuk 4 bevat de conclusies en aanbevelingen. Belangrijkste aspecten hiervan zijn ten eerste het verschil tussen de dagelijkse operationele werkomgeving te De Bilt en de werkomgeving tijdens de oefendag te Den Haag. Ten tweede wijkt de behoefte aan meteorologische informatie in geval van een (nucleaire) calamiteit af van de meteo-informatie-behoefte in de dagelijkse operationele praktijk. Bijvoorbeeld wordt in de normale routine voornamelijk in de tijd vooruit gekeken, tijdens calamiteiten moet ook enkele dagen tot weken terug gekeken kunnen worden. Dit vergt een andere (technische) infrastructuur.

# Hoofdstuk 1 NPK-TIG oefening, algemeen

## 1.1 Inleiding

De ramp met de kerncentrale van Tsjernobyl, nu ruim 10 jaar geleden, was de aanleiding voor een grondige herbezinning over het beter opzetten van de managementstructuur ten behoeve van het optreden van de overheid bij nucleaire rampen. Als ontwerpfase van het NPK (Nationaal Plan voor de Kernongevallenbestrijding) was er eerst het PKOB (Project KernongevallenBestrijding).

Het NPK is nu al zo'n 8 jaar het wettelijk kader op basis waarvan de Rijksoverheid reageert op nucleaire calamiteiten. De bedoeling van het NPK is om de gevolgen van ongevallen met kernenergie voor volksgezondheid en milieu zoveel mogelijk te beperken. Binnen het NPK adviseert onze overheid de bedrijfsleiding van Nederlandse nucleaire installaties, bij dreigende calamiteiten, om vanuit de installatie weglekkende besmetting te minimaliseren. Verder voorziet het NPK in het adviseren van het Beleidsteam (BT), waarin verantwoordelijke ministers zitten, over het nemen van passende maatregelen ter bescherming van volksgezondheid en milieu als er toch een lozing van gevaarlijke stoffen dreigt. Dergelijke maatregelen kunnen gaan over het schuilen, evacueren of het innemen van Jodium Profylaxe om besmetting van personen zoveel mogelijk te beperken. Ook kunnen er maatregelen worden geadviseerd die gaan over het niet meer innemen van oppervlaktewater ten behoeve van de watervoorziening, het binnenhalen van vee en het voor consumptie ongeschikt verklaren van landbouwgewassen.

De Technische Informatie Groep (TIG), onderdeel van het NPK, stelt het bovengenoemde advies aan het BT op. De ministers in het BT zijn verantwoordelijk voor het overnemen en uitvoeren van de door de TIG opgestelde adviezen.

Het Beoordelingsteam (BOT) van het NPK neemt bij een dreigend nucleair ongeval op basis van beschikbare gegevens de beslissing of de TIG op het ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (BIZA) bij elkaar komt. Deze opschalingbeslissing wordt vooral genomen op basis van het gevaar dat kan ontstaan voor nucleaire besmetting. Zo zal bij een dreigende calamiteit met een Nederlandse installatie of transport eigenlijk altijd opgeschaald worden naar de TIG. Terwijl bij een calamiteit in het buitenland eerst wordt gekeken of een eventuele wolk, in afhankelijkheid van de atmosferische stroming, het Nederlandse grondgebied sowieso wel zal of kan bereiken en op welke termijn.

## 1.2 De rol van het KNMI binnen het NPK

Het KNMI speelt in deze oordeelsvorming een zeer belangrijke rol. Dreigt er een ongeval dan zal het BOT onmiddellijk het KNMI vragen om een verspreidingsberekening te maken. In principe is de basismeteoroloog de eerstverantwoordelijke voor het leveren van een dergelijke kwalitatieve berekening. De basismeteoroloog (basismet) zal echter onmiddellijk de zogenaamde calamiteiten-meteoroloog (calmet) oproepen om deze taak over te nemen. De basismet/calmet maakt, ter bepaling van het besmettingsrisico van een buitenlandse bron, gebruik van het verspreidingsmodel "NPK-PUFF" en/of het trajectoriënmodel "Eurotraj". Verder zal de verantwoordelijke meteoroloog, vanuit zijn deskundigheid over de momentane betrouwbaarheid van de in de modellering gebruikte meteorologische velden, nog een kwaliteitsindicatie toevoegen aan deze berekeningen.

Het zal duidelijk zijn dat de meteorologie ook in het vervolgetraject van het bijeenkomen van de TIG een uiterst belangrijke rol blijft spelen. Op het moment dat de TIG operationeel is in Den Haag neemt het RIVM in principe de verantwoording voor het doen van meer kwantitatieve verspreidingsberekeningen over. Het RIVM voegt aan de berekeningen de chemische c.q. nucleaire component toe, zodat ook de gezondheidsrisico's geografisch in kaart kunnen worden gebracht. De rol die de KNMI-meteoroloog in de TIG heeft is er een van het aanbrengen van de noodzakelijke detaillering. Zo blijft hij waken over de meteorologische kwaliteit van de NPK-PUFF-modelberekeningen, met andere woorden is het wel zo zeker dat de "wolk" deze route volgt of lijkt een andere route gezien de momentane betrouwbaarheid van de in het model gebruikte HIRLAM<sup>1</sup> en ECMWF<sup>2</sup> velden minstens zo waarschijnlijk. Binnen de wereld van de Emergency Response wordt,

<sup>1</sup>HIRLAM staat voor High Resolution Limited Area Model, het o.a. op het KNMI in gebruik zijnde atmosfeermodel voor verwachtingen tot een termijn van 48 uur vooruit.

<sup>2</sup>ECMWF staat voor European Centre for Medium-range Weather Forecasts, gevestigd in Reading. Hier gebruikt in de zin van een atmosferisch computermodel dat het weer voor de middellange termijn verwacht, met name wordt in dit geval de verwachting tot en met 4 dagen vooruit bedoeld.

naarmate de plaatjes er steeds mooier gaan uitzien, steeds meer belang gehecht aan deze meteorologische kwaliteitsslag. (Hoe mooier de uitvoer, des te betrouwbaarder kunnen veel mensen denken, hier moet voor gewaakt worden). Verder levert de meteoroloog in de TIG een belangrijke bijdrage in de detaillering van het weer bij de bron en het inschatten van het gevaar op natte depositie boven het Nederlandse grondgebied. Het was tijdens de Tsjernobyl-ramp ook met name deze natte depositie die de belangrijkste bijdrage heeft geleverd aan de besmetting van ons grondgebied. Als belangrijk hulpmiddel ter bepaling van eventueel natte depositie worden gebruikt: numerieke neerslagvelden, satellietinformatie, neerslag-radarinformatie en neerslagmetingen uit het waarneemnetwerk. Het aangeven van zogenaamde “hot-spots” waar verhoogde besmetting kan optreden is in dat kader uiterst belangrijk, ook ten behoeve van het uitsturen van meetploegen en het ontsmetten van mens en goed.

### 1.3 Samenstelling TIG en belang oefeningen

Binnen de TIG wordt gewerkt met een multidisciplinair team van technische deskundigen. Dat betekent dat de TIG-ers afkomstig zijn uit een groot aantal overheidsectoren. Zo zijn er vertegenwoordigers van: de Kern Fysische Dienst (KFD), het ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, het Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RIZA), het Rijksinstituut voor volksgezondheid en Milieu (RIVM), het KNMI, het ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer (VROM) en het Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (BIZA). De KNMI-calamiteitenmeteoroloog moet in staat zijn als één van de eerste aanwezig te zijn in de TIG, binnen maximaal één uur. Om dat te verwezenlijken is er elke dag één van de 7 calmets in het rooster geconsigneerd met daarbij plaatsbinding. Binnen de TIG is er een taakverdeling in groepen, het KNMI valt onder de functionele groep “verspreiding”, waar ook het RIVM in zit. Om het grote geheel van de TIG goed met elkaar te kunnen laten functioneren is het belangrijk geregeld oefeningen te houden. Kwalificaties als inhoudelijke deskundigheid en het in staat zijn om in teamverband te kunnen werken zijn daarbij sleutelbegrippen. De TIG meldt haar functionele groepsbevindingen plenair terug in de TIG onder voorzitterschap van de VROM-voorzitter. Plenair wordt het advies aan het BT opgesteld, dit advies wordt door de TIG-voorzitter overgebracht en eventueel bediscussieerd met de ministers in het BT. Eventueel kan de voorzitter zich bij het BT laten vergezellen door één van de TIG-leden, bijvoorbeeld de meteoroloog.

### 1.4 Belang van NPK-TIG oefeningen voor het KNMI

De verschillen tussen de werkomgeving van de calamiteiten-meteoroloog in de TIG en de normale operationele omgeving bij het KNMI in De Bilt zijn groot. Wij moeten het binnen de op zichzelf inhoudelijk efficiënt georganiseerde TIG nog steeds doen met een gebrekkige technische ondersteuning. De TIG komt bij elkaar op het ministerie van BIZA in meerdere ruimtes, waarbij bovendien de infrastructuur niet stabiel is. Voor ons betekent dit dat de meteoroloog binnen de TIG zijn werk zonder een Meteorologisch Werk station (MWS) moet doen, althans zolang de vereiste stabiele omgeving om zo'n MWS ook echt en op ieder moment te kunnen laten functioneren ontbreekt. Ook nu zijn we in staat om met gebrekkiger middelen, zoals: telefoon, fax, KNMI-intranet, internet en de onmisbare ondersteuning van een extra toegevoegde calmet in de Bilt met voor z'n neus wel een MWS, onze adviesrol in de TIG te kunnen uitvoeren.

In het verleden hebben we in dit soort oefeningen steeds moeten werken met statisch weer, d.w.z.: een gesimuleerde weerssituatie met een constante windrichting/- snelheid/ stabiliteit en géén neerslag. Dat was voor de KNMI-meteoroloog vooral leerzaam om de groepsprocessen in de TIG te leren doorzien, maar de aanspraak op inhoudelijke kennis en leerdoelen was veel te beperkt. Na langdurig aandringen om ook voor het KNMI de oefeningen reëler en leerzamer te maken, hebben we nu voor het eerst met echt dynamisch weer (in de tijd getrukeerde en uit de oude doos) kunnen werken. Dit maakte de voorbereiding behoorlijk ingewikkeld, maar zorgt er voor dat de oefening ook voor ons vakinhoudelijk echt leerzaam is. Er komen nu nieuwe aspecten aan de orde, bijvoorbeeld hoe bepaal je een “hot spot” en welke informatie mis je nog om antwoorden te kunnen geven aan je collega's in de TIG. Deze oefening heeft ook KNMI-intern genoeg aspecten opgeleverd die nog niet optimaal georganiseerd of beschikbaar zijn en die om oplossingen vragen en/of aanvullende informatie.

Al met al geeft deze nota over de meteorologische aspecten van de NPK-TIG oefening van 16 december een goede illustratie van waar het allemaal om gaat en wat daarbij zoal de zwakke punten kunnen zijn. Een uitgebreidere verslaglegging via de gelijkgenaamde interne nota WM/98-006/sv is wat dat betreft uitermate interessant leesvoer voor iedereen die de KNMI calamiteitentaak, een primaire veiligheidstaak van het KNMI als overheidsinstituut, echt belangrijk vindt.



## Hoofdstuk 2 NPK-TIG oefening, vanuit data-controller perspectief

### 2.1 Inleiding

Woensdag 16 december 1998 is er een TIG-oefening gehouden. Plaats van handeling was het ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties. De oefening begon om 10.00 uur en eindigde om 16.30 uur. Dit was de eerste oefening waarbij een realistische weerssituatie werd gebruikt. Het KNMI deed mee met een calamiteiten-meteoroloog op BIZA (Henk van Dorp) en een zogenaamde data-controller (Gertie Geertsema) op het KNMI in De Bilt. Dit betekende dat de calamiteiten-meteoroloog de inhoudelijk voorgekookte en benodigde meteorologische informatie bij de betreffende data-controller kon en moest opvragen.

### 2.2 Voorbereiding

Het oefenscenario behelsde een ongeval in Doel. De scenario criteria voor een geschikte weerssituatie waren een wind uit het zuidzuidwesten en een windsnelheid van circa 8 meter per seconde. Een andere randvoorwaarde was dat het aan het begin van de oefenlozing niet regent en enkele uren na de start van de oefenlozing regent boven het Westland. Aan deze criteria werd voldaan door de weerssituatie van 21 oktober 1998. Deze weerssituatie is gebruikt bij het simuleren van een ongeval op 16 mei in Doel. Deze transformatie in tijd was gewenst om de indirecte maatregelen (denk aan koeien op stal zetten) uitgebreid te kunnen oefenen.

Gedurende de oefendag vonden twee tijdstransformaties plaats. In de ochtendsessie werd de oefendag 16 mei van 8 tot 12 uur MET gesimuleerd, in de middagsessie de oefendag 18 mei van 12 tot 16 uur MET. De lozingsscenario's van de ochtend en van de middag verschilden, in de ochtend werd een prognoselozing beginnend om 16 mei 12 uur MET met een duur van 8 uur aangenomen, waarbij de meteorologische situatie van 21 oktober 7 uur UTC gebruikt werd als zijnde de weerssituatie op 16 mei 12 uur MET. In de middag werd aangenomen dat de lozing had plaats gevonden vanaf 16 mei 12 uur MET met een lozingsduur van 3 uur, waarbij de meteorologische situatie van 21 oktober 3 uur UTC werd gebruikt als zijnde de weerssituatie op 16 mei 12 uur MET.

De oefening begon in de zogenaamde TIG fase. Dat wilde zeggen dat de informatie die het KNMI aanlevert in de BOT fase<sup>1</sup> al aanwezig moest zijn. Van tevoren is dus een weerbericht volgens het TIG handboek en een kwalitatieve uitvoer van een NPK-PUFF run aangeleverd om aan te geven of Nederland in de gevarenszone lag.

### 2.3 Afwijkende meteorologische informatie behoefte

De meteorologische informatie die normaal gesproken in de operationele dienst nodig is, is de weerssituatie zoals die verwacht wordt door de computer modellen in de nabije toekomst, de weerssituatie zoals die nu actueel is en de informatie van de afgelopen uren. Terugkijken in de tijd gebeurt in de operationele routine normaliter niet verder dan één dag. Tijdens de voorbereiding van deze oefening werd het al spoedig duidelijk dat deze situatie voor een calamiteitendienst anders is. Een nucleair ongeval kan dagen tot weken voortduren zoals het Tsjernobyl ongeval heeft aangetoond. Bij deze oefening werd in de middagsessie aangenomen dat het ongeval zelf weliswaar al twee dagen geleden had plaats gevonden, maar de consequenties waren nog wel degelijk actueel. Ter toelichting: stel twee dagen geleden is een radioactieve wolk overgedreven. Dat houdt in dat de gewassen die vandaag geoogst worden gecontroleerd moeten worden op mogelijke radioactiviteit. Die gebieden waar het geregend heeft zullen zwaarder besmet zijn dan andere gebieden. De neerslaginformatie van twee dagen geleden is dus van belang.

Daarnaast hebben de ongevallen in het verleden (bijvoorbeeld Tsjernobyl 1986 en Algeciras 1998) duidelijk gemaakt dat nucleaire ongevallen vaak pas na enkele dagen wereldkundig worden. Dit houdt in dat waarneemen modelgegevens gedurende meerdere dagen actueel blijven. In de normale operationele routine blijven deze gegevens iets meer dan één dag ter beschikking. Het ter beschikking stellen van de meet- en modelgegevens van de afgelopen dagen via het MWS kost tijd. Hiervoor zijn verschillende opties mogelijk, welke zijn

<sup>1</sup>BOT fase is de beoordelingsfase die duidelijkheid moet geven of er opgeschaald moet worden naar de TIG fase, de technische adviseringsfase.

uitgewerkt in de interne nota WM/98-006/sv. De diverse opties vergen extra werkzaamheden van de MWS-beheerders, welke ingebed moeten worden in de calamiteiten-infrastructuur.

## 2.4 Gebruik van experimentele produkten

Bij de voorbereiding bleken de depositiewaarden zoals door NPK-PUFF uitgerekend niet hoog genoeg om de brandweer zinnig te kunnen laten oefenen. Het NPK-PUFF model is gemaakt voor ongevallen op Europese schaal en de resolutie is daarop aangepast. Dit model is daarom niet optimaal om de risico's van een ongeval in Doel goed aan te geven. De resolutie van het NPK-PUFF model is boven Nederland ongeveer 50 bij 50 kilometer. De variatie in de depositie zal bepaald zijn door de neerslag-gebieden. Van de standaard synoptische<sup>2</sup> neerslag-gegevens is de tijdsresolutie te laag en de radarinformatie zoals nu in de operationele dienst ter beschikking, geeft instantane informatie. Om te zorgen voor de identificatie van zogenaamde "hot spots", gebieden waar verwacht wordt dat de depositie veel hoger is, heeft het KNMI aangeboden om de uitvoer van experimentele produkten hiervoor te gebruiken. Zo is men bij de Klimatologische Dienst (sector Waarnemingen en Modellen) druk bezig om de oppervlakte-neerslag-informatie met een hogere tijdsresolutie beschikbaar te maken en via intranet ook snel en gemakkelijk toegankelijk te maken. Ook wordt bij de sector Waarnemingen en Modellen gewerkt aan het bepalen van neerslagsommen uit radargegevens en het valideren van deze radar-neerslag-informatie (afdeling Applicaties en Modellen). Van dit laatste produkt is gebruik gemaakt voor het definiëren van een "hot spot" boven Drente. In figuur 2.1 is de radar-neerslag-informatie over een uur gesommeerd weergegeven, deze informatie is naar de oefentijd, TIGTIJD genoemd, getransformeerd.

## 2.5 De oefendag zelf

De dienstdoende calamiteiten-meteoroloog was tijdens de oefendag in het crisiscentrum te Den Haag en werd ondersteund vanuit De Bilt door een data-controller. Deze persoon bevond zich in de calamiteitenkamer. Deze kamer wordt in de normale operationele routine niet gebruikt, wat te merken was aan de afwezigheid van allerlei eenvoudige hulpmiddelen. Zo ontbreken bijvoorbeeld whiteboards voor het maken van notities en een overzichtelijk ophangen van de diverse benodigde gegevens en produkten, zoals telefoon- en faxnummers van de andere betrokken instanties, NPK-PUFF uitvoer, HIRLAM neerslagverwachtingen, etcetera.

Deze oefendag is ook gebruikt om ervaring op te doen in het gebruik van moderne communicatiemiddelen zoals internet en email. Helaas kostte het veel tijd om op de werkplek in Den Haag het internet en de email faciliteit werkend te krijgen. Pas in de middagsessie waren deze faciliteiten bruikbaar. In de toekomst zal dit wel een goed hulpmiddel kunnen zijn, zeker als er via intranet gecommuniceerd kan worden of er een internetpagina met password ter beschikking komt. Dan namelijk kan via internet de informatie uitgewisseld worden die nu gefaxed is. Internet heeft als voordeel boven faxen dat de kleuren bewaard blijven en de resolutie beter is, zodat de teksten beter leesbaar zijn.

## 2.6 Inschatting van de kwaliteit van de NPK-PUFF uitvoer

In de ochtendsessie werd gewerkt met HIRLAM verwachtingen. Hier wordt een inschatting gemaakt van de kwaliteit van de NPK-PUFF uitvoer op basis van het diagnosescenario van de middagsessie. Bij deze evaluatie hoeft niet geschoven te worden met de tijden zoals op de oefendag zelf. Hier wordt simpel de NPK-PUFF invoer vergeleken met de synopgegevens van het zelfde moment en de consequenties voor de NPK-PUFF uitvoer, waarbij  $t_0$ , de start van de lozing gelijk is aan 21 oktober 3 uur UTC en de lozing duurt 3 uur. De NPK-PUFF invoer bestaat uit HIRLAM windanalyses en neerslagverwachtingen. Daarnaast is de mennghoogte zoals die door NPK-PUFF gebruikt wordt vergeleken met de radiosonde-oplatingen. Deze informatie stond de data-controller ter beschikking via het MWS in de calamiteitenkamer. De belangrijkste gegevens zijn telefonisch met de dienstdoende calamiteiten-meteoroloog doorgenomen.

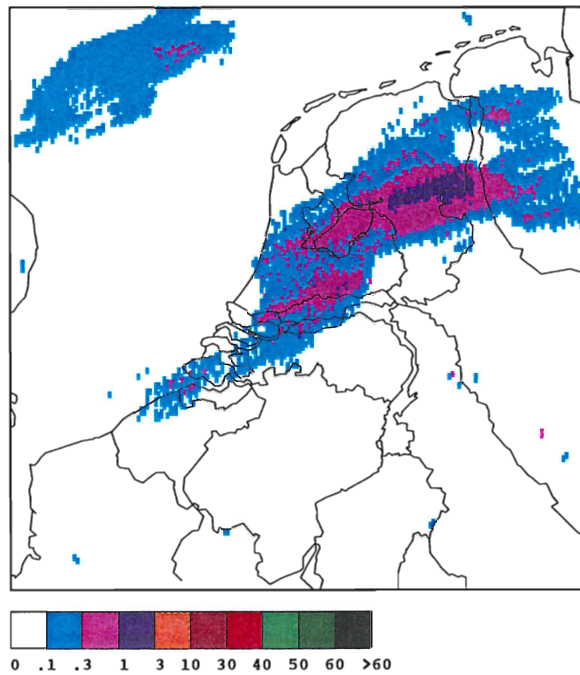
---

<sup>2</sup>Synops zijn standaard meteorologische waarnemingen, welke volgens eenzelfde protocol over de gehele wereld gelijktijdig verricht worden op vaste tijdstippen.

totale neerslagsom radar debilt

TIGTIJD periode 16-05-1998 16:00-17:00 TIGTIJD

aantal radarbeelden 12 waarvan 0 geïnterpoleerd

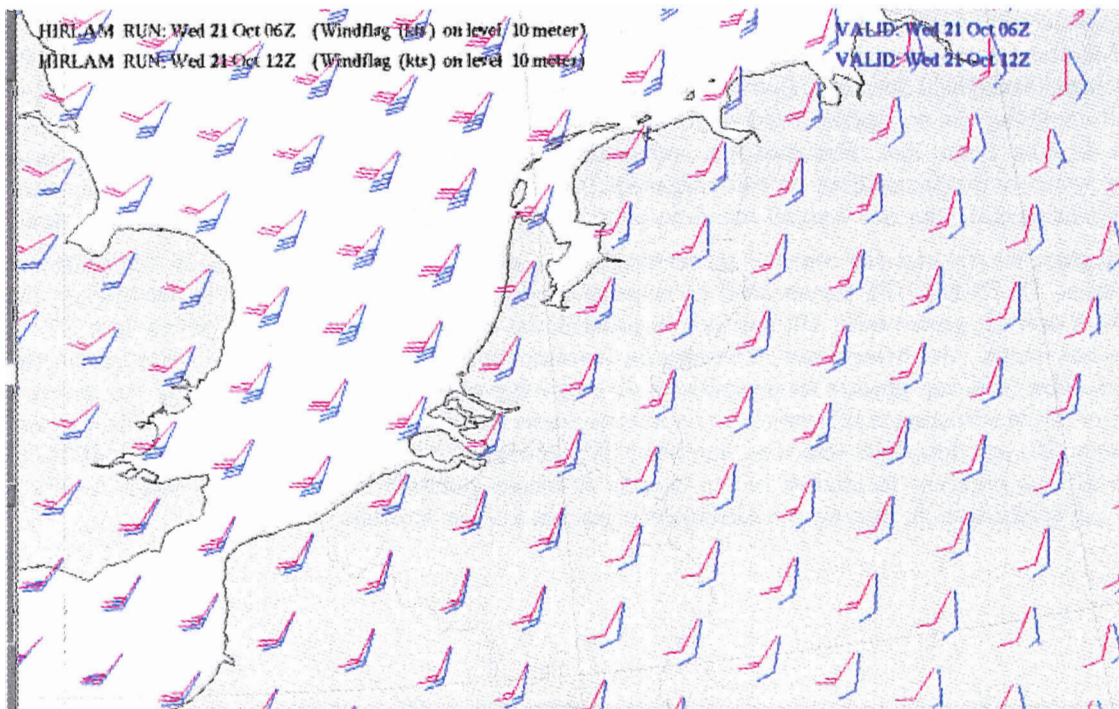


!!! TIG Oefening 16 december middagsessie. !!!

TIGTIJD: periode 16-05-1998 16:00-17:00

UTCTIJD: periode 21-10-1998 10:05-11:00

Figuur 2.1: Neerslaginformatie uit radargegevens, experimenteel produkt.



Figuur 2.2: Blauwe vlaggen geven de HIRLAM 10 meter gegevens van 21 oktober 6 UTC weer, de rode vlaggen representeren de HIRLAM 10 meter gegevens van 21 oktober 12 UTC. (Screen dump van het Meteorologisch Werk Station).

## Wind analyse van 21 oktober 6 uur UTC en 12 uur UTC:

De vergelijking van de HIRLAM wind met de wind uit de synops laat zien dat de windsnelheden en windrichtingen voor beide tijdstippen goed overeenkomen (zie voor details het gelijknamige interne rapport). Bij het berekenen van de advectie worden de windgegevens van twee tijdstippen lineair in de tijd geïnterpoleerd om de wind op een tussen-uur te krijgen. In figuur 2.2 is te zien dat de HIRLAM 10 meter wind in de loop van deze 6 uur is geruimd.

In de loop van de tijd breidt de oefenwolk zich ook uit in de verticaal en vult de gehele menglaag. Dit betekent dat het zwaartepunt van de oefenwolk in de menglaag in de loop van de ochtend hoger komt te liggen. In het algemeen ruimt de wind en neemt in snelheid toe bij toenemende hoogte. Uit de HIRLAM wind gegevens blijkt dat ook hier te gelden.

De consequenties van de ruiming van de wind in de loop van de ochtend, gecombineerd met de ruiming van de wind met de hoogte, zijn terug te vinden in de plaatjes van de NPK-PUFF uitvoer. De oefenwolk beweegt zich in de eerste uren naar het noorden en buigt daarna naar het noordoosten (zie figuur 2.3).

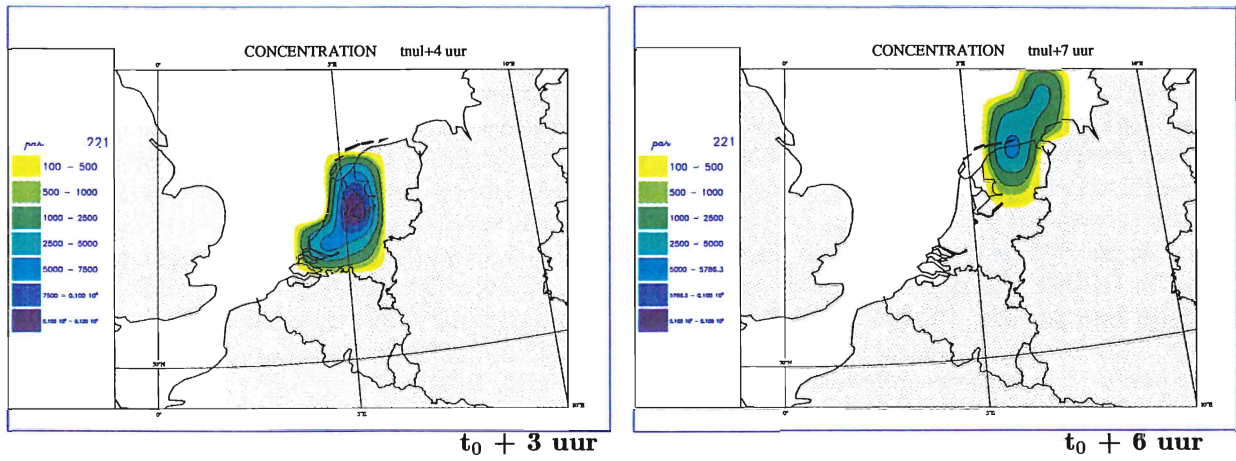
## Neerslagverwachtingen

Neerslag heeft een hoge ruimtelijke variabiliteit, ofwel de representativiteit van puntwaarnemingen is laag. Een vergelijking van stationswaarnemingen tegen modelverwachtingen is niet goed mogelijk aangezien de modelverwachtingen een gebiedsgemiddelde neerslag geven. Dit kan er toe leiden dat er tussen de neerslagverwachting en de gemeten neerslag vrij veel verschil zit. Voor de situatie tijdens de NPK-TIG oefening is dit nauwgezet bekeken, om ondanks de hier genoemde problemen toch een uitspraak te doen over de kwaliteit van de neerslagverwachting voor de periode dat de oefenwolk zich boven Nederland bevindt.

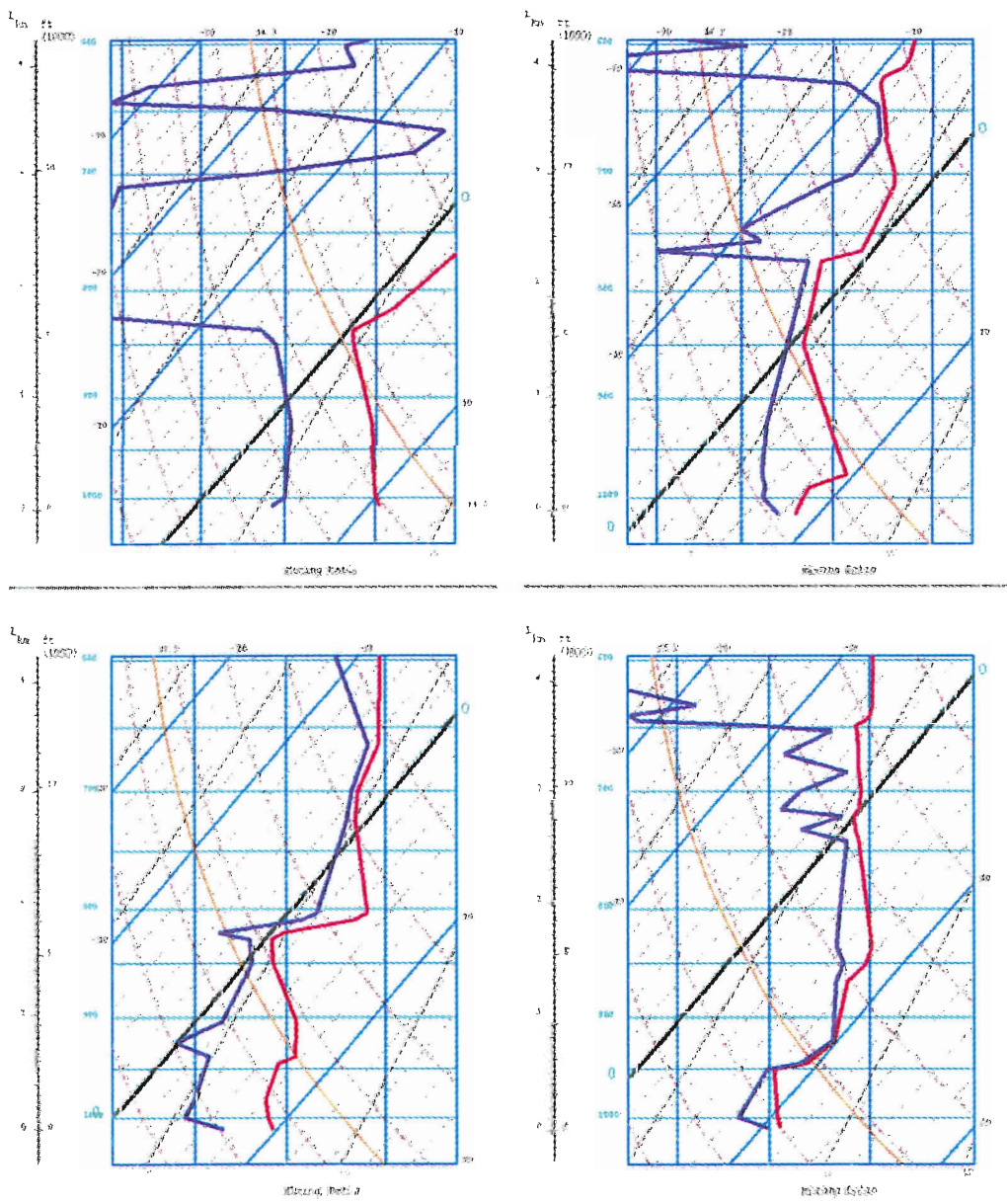
De gemeten en de verwachte neerslag zijn vergeleken voor een tijdsperiode van 6 uur. Dit is de kortste tijdsperiode waarover neerslag-synop-gegevens op het MWS beschikbaar zijn. De vergelijking is uitgevoerd voor de neerslag die boven Nederland (en directe omgeving) is gevallen op 21 oktober tussen 6 en 12 uur UTC. Gedurende deze periode trekt de oefenwolk over Nederland, dus deze informatie heeft directe invloed op de kwaliteit van de depositie-uitvoer van NPK-PUFF.

De weerssituatie was zo gekozen dat enkele uren na de start van de oefenlozing regen zou vallen boven het Westland. Een situatie met alleen regen boven het Westland en dan ook nog gedurende een bepaalde tijd is moeilijk te vinden. De gekozen situatie laat neerslag zien enkele uren na de start van de oefenlozing. Neerslaghoeveelheden zijn 1 à 3 millimeter over een tijdsperiode van 6 uur boven Zuid-Holland, Utrecht, Noord-Holland en Groningen. Deze gemeten neerslaghoeveelheden komen goed overeen met de door HIRLAM verwachte hoeveelheid neerslag. Ook verder zijn de verschillen tussen de meting en de verwachting niet groot, met uitzondering van een gebied rondom Hoogeveen. In Hoogeveen is 5 mm gemeten, terwijl de verwachting tussen de 0 en 1 mm ligt. Het gaat hier weliswaar om een puntmeting en slechts één meting, maar deze meting wordt ondersteund door de radargegevens (zie figuur 2.1). Ook als oefening is het de moeite waard om de consequentie van het verschil van deze puntmeting en de HIRLAM verwachting uit te werken.

Hierbij gaan we uit van een verschil in neerslagmeting en verwachting van 4 mm in het gebied rondom Hoogeveen. De NPK-PUFF invoer heeft de neerslag rondom Hoogeveen onderschat in het tijdvak waarin de oefenwolk over dit gebied trok. Dit betekent in praktijk dat de natte depositie in dit gebied door NPK-PUFF onderschat wordt. Met behulp van de berekende concentratie, verwachte neerslag en gemeten neerslag is na te gaan welke orde van grootte de depositie in de omgeving van Hoogeveen kan afwijken van de verwachte depositie. Deze schatting is uitgewerkt in de interne versie van dit rapport en blijkt in de orde van een factor 10 te zijn. Bij een dergelijke schatting kan het MWS goed ondersteunen; de kracht van het MWS is hierbij dat de diverse gegevens interactief in een overlay zichtbaar gemaakt kunnen worden zodat de afwijkingen tussen verwachtingen en metingen makkelijker ingeschat kunnen worden.



Figuur 2.3: Concentratie op ongeveer 4 meter boven de grond (op leefniveau), zoals berekend door NPK-PUFF, 4 en 7 uren na de start van de lozing.



Figuur 2.4: Radionsonde gegevens van Ukkel (linksboven) en De Bilt (rechtsboven) van 21 oktober 00 UTC en van De Bilt van 21 oktober 06 UTC (linksonder) en 12 UTC (rechtsonder).

## Menglaaghoogte en temps

De menglaaghoogte die door NPK-PUFF gebruikt wordt is een “klimatologische” menglaaghoogte . De menglaag is bij het begin van de lozing 200 meter hoog en wordt vanaf 8 uur UTC elk uur 90 meter dieper met een maximum om 15 uur UTC van 830 meter, waarna de menghoogte “instort” naar 200 meter. Voor de duidelijkheid, het gaat hier om het gedrag van de menglaaghoogte op 21 oktober. Gezien het lozingstijdstip, de lozingsplaats en de overheersende windrichting zijn de radiosonde gegevens van 0, 6 en 12 uur UTC van Ukkel en De Bilt van belang voor de verspreiding. In figuur 2.4 zijn de radiosonde metingen gegeven voor Ukkel en De Bilt, er is ingezoomd op de onderste 4 kilometer. Voor Ukkel is alleen de 0 uur UTC radiosonde oplating weergegeven. In de 0 uur UTC radiosonde oplating van De Bilt is een duidelijke grondinversie te zien. De hoogte komt goed overeen met de door NPK-PUFF gebruikte hoogte. Dit geldt ook voor de temperatuursopbouw zoals gemeten om 6 en 12 uur UTC in De Bilt, zie figuur 2.4.

Opgemerkt dient te worden dat in deze situatie de “klimatologische” menglaaghoogte goed werkt. In het algemeen is dit echter geen optimale benadering aangezien de werkelijke menglaaghoogte sterk varieert in afhankelijkheid van de meteorologische- en de terreinomstandigheden.

## Conclusie

De verschillen tussen de door het HIRLAM verwachte 10 meter windvelden en de synopgegevens zijn klein. Bij aanvang van de lozing waait de oefenwolk naar het noorden, gedurende de daaropvolgende uren ruimt de wind waardoor de oefenwolk naar het oosten afbuigt. De HIRLAM neerslagverwachtingen zijn met de synopgegevens vergeleken. Alleen hier is een duidelijk verschil te identificeren en de consequenties voor de NPK-PUFF uitvoer worden uitgewerkt. De wind ruimt ook met de hoogte en de samenhang met de door NPK-PUFF gebruikte menglaaghoogte is toegelicht. NPK-PUFF gaat uit van een “klimatologische” menglaaghoogte en deze blijkt in dit geval goed overeen te komen met de temperatuursopbouw zoals die met behulp van radiosonde oplatingen gemeten zijn.

## Hoofdstuk 3 NPK-TIG oefening, vanuit calamiteiten-meteoroloog perspectief

### 3.1 Inleiding

U hebt het vast ook wel eens meegemaakt: er verschijnt een nieuwe medewerker op kantoor -jong, vers uit de collegezaal- die amper binnen meteen zijn mening begint rond te bazuinen over hoe fout het allemaal gaat in het bedrijf en wat er allemaal mis is met de manier waarop gewerkt wordt. Honderd tegen één dat binnen de kortste keren een oudere collega opstaat die die jonge hond eens even duchtig de oren wast en hem zijn plaats onderaan de hiërarchische ladder wijst.

Hoewel al aardig op leeftijd, voelde ik mij tijdens mijn eerste "TIG-dag" zo'n jonge hond. De oren werden me echter niet gewassen.

Op woensdag 16 december 1998 smaakte ik voor de eerste keer het genoeg als calamiteiten-meteoroloog van het KNMI deel te mogen nemen aan een zogenaamde TIG-oefening op het Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties in Den Haag. Ik heb me die dag prima vermaakt, veel geleerd en ... ik ben geschrokken. Hieronder volgt een persoonlijk gekleurde impressie van die dag.

Na een uitvoerige briefing van Gertie Geertsema op dinsdag reisde ik op woensdag de 16e naar Den Haag CS, per trein, en dat bood me de gelegenheid nadere orde aan te brengen in het pak papier dat ik van Gertie had meegekregen. Wat was namelijk het probleem? De oefendag werd gehouden op 16 december 1998, de oefenramp (problemen met de kerncentrale in Doel bij Antwerpen) vond plaats op 16 mei 1998 en het vigerende weer tijdens de ramp was dat van 21 oktober 1998. Gelukkig had Gertie keurige omreken Tabellen gemaakt zodat ik in drie oogopslagen kon reconstrueren dat ik, om op 16 december 1998 om 10.45 lokale tijd een weersverwachting te maken voor oefentijdstip 16 mei 1998 08.00 uur lokale tijd, moest kijken naar weerkaartjes met als datum 21 oktober 00 UTC en naar waarnemingen van 21 oktober 05 UTC.

### 3.2 16 december 1998

#### 3.2.1 10 uur lokale tijd

De oefening begint officieel met de uitreiking van een document waarin de situatie van de afgelopen uren uiteen wordt gezet:

- vanaf 06 uur problemen in de kerncentrale van Doel
- om 07 uur is het BOT bij het DCC-VROM bijengekomen
- vanaf 08 uur is het IDC bij het RIVM operationeel; dat stuurde om 09 uur de resultaten van de modelberekeningen naar het BOT
- het KNMI heeft een weerbericht en de resultaten van een kwalitatieve PUFF-run naar het BOT gezonden
- om 10 uur is de TIG operationeel

De oefenleider houdt een korte briefing en draagt de specialisten op informatie te verzamelen zodat om 10.45 een update van de SITRAP gemaakt kan worden.

Ik meld me bij Gertie die in de calamiteitenkamer in De Bilt als 'data-controller' optreedt en geef haar telefoon- en faxnummer door waarop ik bereikbaar ben. Dan breng ik mijn PC tot leven (verspreid over de werkposities staan vier PC's - ik ben één van de gelukkigen) en zie een formulier verschijnen waarin vele gegevens ingevoerd kunnen worden. Enthousiast begin ik met het invoeren van datum en tijd, maar de volgende velden met technische details laat ik open, omdat ik 'n weinig weet van Bequerels en Sieverts 'n de tekstverwerker van een mij niet bekend soort is, dus dat is behoorlijk zoeken. Daarom neem ik mijn toevlucht tot het in de documentatie aanwezige papieren formulier. Ik beschrijf de Meteorologische Situatie, die ik vervolgens overneem op het wandbord achter me. Tot slot krijg ik de tekst ook elektronisch ingevoerd in het blokje WEER op mijn PC.

Ik vraag Gertie om mij per fax enkele recente radiosonde-oplatingen op te sturen. Die komen goed door, maar als mijn buurman komt kijken waar zijn spullen blijven, blijkt de fax vastgelopen te zijn.

Ik heb nog wat tijd over en probeer de WWW-server van het KNMI te bereiken, waar Gertie HIRLAM-velden heeft klaargezet. Lukt niet. *Kan geen contact krijgen met de server of Server bestaat niet of ...* en woorden van gelijke strekking, verschijnt op het scherm. Ik meld aan de oefenleider dat volgens mij mijn PC niet aangesloten is op Internet. *Jawel, alle PC's in deze kamer hebben verbinding!* Dus opnieuw proberen, maar mooi dat het niet lukt.

### 3.2.2 10.45 uur

Met nogal wat moeite weet de voorzitter de deskundigen weer bij elkaar te krijgen voor de plenaire vergadering. De situatie in Doel is stabiel: nog geen daadwerkelijke lozing, centrale-beheerders denken zaak onder controle te kunnen krijgen.

Iedere deelnemer spuit zijn recent verworven kennis en inzichten, de meteo als eerste. Ik licht de op het wandbord geschreven verwachting toe, en merk dat de door meteorologen gebruikte terminologie voor de windrichting voor verwarring zorgt.

De vermelding dat het tot 12 uur lokale tijd droog blijft in zuidwest Nederland, wordt door de stralings- en landbouwdeskundigen als belangrijk item meegenomen.

### 3.2.3 11.00 uur

Geen Internetverbinding, de monteur die nog immer zit te zweten boven de defecte fax weet niets van andere apparatuur. Vijf minuten later neemt een BiZa-whizzkid mijn stoel in beslag, die hij met korte onderbrekingen pas om 12.10 weer afstaat, (maar dan kan ik ook inloggen op de KNMI-server) 10 minuten nadat om klokslag 12 de beveiliging van de centrale in Doel definitief de geest heeft gegeven en de ramp een feit is.

Ik heb tussen 11 en 12 echter niet met de armen over elkaar hoeven te zitten want m.b.v. door Gertie gefaxte modeluitvoer van 06 UTC, pas ik mijn verwachting op het wandbord aan en tik de tekst in in het PC-formulier: de regen komt wat sneller en zal nu rond 12 uur gevorderd zijn tot de lijn Vlissingen - Rotterdam - Utrecht. Ik schrijf dat op, maar verzuim het met stemverheffing te melden. Blijkt tijdens de plenaire vergadering om 12 uur essentiële informatie te zijn.

### 3.2.4 13.30 uur: begin middagsessie

Huishoudelijke mededeling: het is gelukt de TIG-oefenzaal te voorzien van een e-mailadres, zodat we ook via dat medium met de buitenwereld kunnen communiceren.

Scenario:

Oefentijd: vrijdag 18 mei 1998, 09 uur lokale tijd.

Situatie:

- op woensdag 16 mei heeft zich tussen 12 en 15 uur een lozing voorgedaan in Doel; daarna heeft de kerncentrale de situatie weer onder controle gekregen en zijn de lozingen gestopt
- het beleidsteam heeft alle directe aanbevelingen van de TIG uitgebracht op 16 mei overgenomen
- het gehele NCC is operationeel
- de TIG is bijeen

Opdracht aan de TIG: evalueer aan de hand van de nu beschikbare meetgegevens de op 16 mei gegeven prognoses en geef aan of deze voor de periode na 16 mei 12 uur bijstelling behoeven.

Vooraf voor de stralingsdeskundigen en de mensen van Landbouw was het daarop hard werken. Meteo-informatie speelde alleen in de aanvang nog even een rol: men wilde weten of en zo ja hoeveel neerslag er waar in Nederland sinds woensdagmiddag 12 uur is gevallen. Verder was het van belang te weten of de grond sindsdien nat of droog is geworden/gebleven.

Na het geven van die informatie kon ik beginnen met het uitwerken der door mij gemaakte aantekeningen voor de evaluatie.



## Hoofdstuk 4 NPK-TIG oefening, conclusies en aanbevelingen

### 4.1 Conclusies

Woensdag 16 december 1998 heeft een NPK-TIG oefening plaats gevonden. Bij vorige NPK-TIG oefeningen werd uitgegaan van een scenario waarin de weerssituatie gedurende de gehele oefening constant was. Bij deze NPK-TIG oefening is de weerssituatie van 21 oktober 1998 gebruikt als basis voor het scenario. De realistische weerssituatie leverde belangrijke informatie betreffende de meerwaarde die het KNMI kan leveren aangaande risico inschatting.

Als meteoroloog speel je in de aanloopfase van een nucleair ongeval en tijdens een eventuele lozing een cruciale rol; het weer is van doorslaggevende betekenis, waarbij het dan met name om de elementen windrichting, windsnelheid, neerslag en stabiliteitsklasse gaat. Bij deze oefening werd een scenario gehanteerd waarbij de lozing vlakbij Nederland plaats vond en de oefenwolk direct na de lozing over Nederland heen trok. Volgens het scenario kwam de oefenwolk ook niet meer terug, zoals wel denkbaar is ingeval van bijvoorbeeld een (anti-)cyclonale stroming. Is de lozing eenmaal gestopt en de oefenwolk Nederland gepasseerd, dan zijn de deskundigen geïnteresseerd in de "vochtigheidstoestand" van het aardoppervlak dat wil zeggen of de bodem nat of droog is geworden en/of gebleven. Die gegevens heb je als meteoroloog niet zomaar beschikbaar en zul je dus moeten interpreteren uit de ter beschikking staande neerslag- en weer-cijfers.

Daarnaast heeft deze oefening informatie opgeleverd betreffende de bruikbaarheid van de KNMI calamiteitenkamer en de KNMI werkomgeving in NPK kader te Den Haag. In de dagelijkse operationele praktijk werkt de meteoroloog met en op beeldschermen van het MWS (Meteorologisch WerkStation). In de werkomgeving in de NPK-setting moet gewerkt worden met een vanuit het KNMI te De Bilt meegenomen en ter plekke geproduceerde papierwinkel. De toegankelijkheid van actuele meteo-informatie laat sterk te wensen over, telefoon, fax en eventueel internet zijn de enige bronnen. Duidelijk is dat hierbij de ondersteuning van een extra toegevoegde calamiteiten-meteoroloog te De Bilt met de beschikking over een MWS noodzakelijk is. Op de PC in de NPK-TIG ruimte stond een zogenaamd SITRAP-formulier klaar. Verzenden van dat formulier (naar een centrale desk bijvoorbeeld) bleek niet mogelijk, pogingen om een printje te maken slaagden pas na het nodige gezoek naar de printer. Kortom een overzicht krijgen in de op een geheel andere wijze ter beschikking staande informatie en deze daarna helder presenteren vergt enige creativiteit.

De verwachting, zowel van het weer als van het verdere traject, zoals effect inschatting, blijft een benadering van de werkelijkheid. Zorgvuldigheid bij de interpretatie en een vergelijking met metingen is essentieel. Het verspreidingsmodel NPK-PUFF draait op de instituten KNMI en RIVM, maar op verschillende computerhardware, waardoor in de loop van de tijd verschillen kunnen optreden. Maar ook afgezien daarvan is een nauw overleg betreffende de kwaliteit van en de onzekerheid in de uitvoer van het NPK-PUFF model tussen KNMI en RIVM vertegenwoordigers gewenst.

Bij deze oefening is (wederom) gebleken dat de periode waarover meteorologische informatie gebruikt wordt in een nucleaire ongevals-situatie verder in het verleden uitstrekt dan in de operationele dienst gebruikelijk is. Dit houdt in dat waarneem- en modelgegevens gedurende meerdere dagen actueel blijven. Het ter beschikking stellen van de meet- en modelgegevens van de afgelopen dagen via het Meteorologisch WerkStation (MWS) kost tijd. Nagedacht moet worden over de mogelijkheden om in geval van een nucleaire calamiteit meteo-gegevens van de afgelopen dagen via het calamiteiten-MWS ter beschikking te hebben. Voor deze oefening hebben de MWS-beheerders op ad-hoc basis de gewenste gegevens toegankelijk gemaakt. Deze handelingen kunnen beter in de calamiteiten-infrastructuur ingebed worden.

Een belangrijke nieuwe ontwikkeling bij de sector Weersverwachtingen en Adviezen (WA) is de nieuwste release van het MWS. De vorige versies van het MWS waren niet geschikt om de uitvoer van het verspreidingsmodel voor Europese schaal, genaamd NPK-PUFF, te presenteren. Het probleem bij de presentatie was het grote dynamisch bereik van de NPK-PUFF uitvoer. Dit probleem kan in de release versie 4.0 aangepakt worden. Dan kunnen, eindelijk, alle extra mogelijkheden van het MWS ten volle benut worden. Met name de mogelijkheden om via het MWS v4.0 in de operationele omgeving een overlay te maken van de berekende verspreiding met de neerslagverwachtingen van het HIRLAM, de radar- en de synopgegevens kan een belangrijke extra bijdrage leveren. Een actie om de uitvoer van het verspreidingsmodel voor Europese schaal (NPK-PUFF) optimaal bruikbaar via het MWS te maken is gestart.

Nieuwe ontwikkelingen binnen het KNMI op het gebied van neerslaginformatie kunnen een belangrijke rol gaan spelen bij de inschatting van het besmettingsrisico ten gevolge van nucleaire ongevallen. Binnen de

sector Waarnemingen en Modellen wordt gewerkt aan het snel ter beschikking stellen van de neerslagwaarnemingen (afdeling KD) en het bepalen en valideren van neerslagsommen uit radargegevens (afdeling AM). Deze ontwikkelingen moeten in de gaten gehouden worden.

## 4.2 Aanbevelingen:

Het bovenstaande leidt tot een aantal aandachtspunten en aanbevelingen:

1. Waarneem- en modelgegevens blijven in een calamiteiten-situatie gedurende meerdere dagen actueel. Het ter beschikking houden van de meet- en modelgegevens van de afgelopen dagen via het Meteorologisch WerkStation (MWS) in geval van een (nucleaire) calamiteit moet in de calamiteiten-infrastructuur ingebed worden.
2. Resultaten van een NPK-PUFF berekening moeten in de nabije toekomst via het MWS gepresenteerd kunnen worden, en wel in een zodanige vorm dat de uitvoer ook gefaxed kan worden waarbij de leesbaarheid behouden moet blijven.
3. Ontwikkelingen op het gebied van hoge resolutie neerslaggegevens zijn voor de calamiteiten-meteorologie van belang. Bij hoge resolutie wordt hierbij gedacht zowel aan een hoge tijdsresolutie als aan een hoge ruimtelijke resolutie. Primair zijn we hierbij geïnteresseerd in de neerslaggegevens boven Nederlands grondgebied.
4. Verdere ervaring met informatie uitwisseling via internet opdoen.
5. Nagedacht moet worden over de wenselijkheid van het kunnen aangeven van de vochtigheidsgraad van de bodem door de calamiteiten-meteoroloog. Zo dit wenselijk is, moet nagegaan worden welke informatie hierbij relevant is en hoe deze aan de meteoroloog beschikbaar gesteld kan worden.
6. Gebruik naast de meteorologische terminologie betreffende windrichting ook de richting waarin de pluim beweegt, bijvoorbeeld: de windrichting is  $200^{\circ}$  d.w.z. de pluim beweegt naar het NNO ( $020^{\circ}$ ).
7. voeg aan TIG-documenten een lijst met afkortingen en hun betekenis toe

### 4.2.1 Tot slot

Het deelnemen aan een TIG-oefening is leerzaam, nuttig en inspirerend. We zijn ons nog meer bewust geworden van het belang van

- a) meteorologische informatie bij het bestrijden van de gevolgen van (nucleaire) calamiteiten
- b) het aan den lijve ervaren wat er met door ons opgestelde verwachtingen wordt gedaan
- c) het persoonlijk contact met afnemers van onze informatie ('het praat makkelijker als je de mensen kent')
- d) het in stand houden en zorgvuldig testen van een goede technische infrastructuur. De geplande maandelijkse inhoudelijke oefeningen geven goed inzicht in mogelijke hiaten in onze eigen organisatie, snelle invoering van dit oefenprogramma is gewenst.

## 4.3 Met dank aan

Bij het vergaren van informatie voor de diverse fases hebben de volgende mensen bijgedragen: Jos van Dun heeft geholpen bij het verkrijgen van de synops neerslag gegevens, Richard Rothe heeft de radar gegevens en een viewer voor de oefendag aangemaakt, Rudolf van Westrhenen heeft het radar plaatje aangeleverd, Toon Moene heeft geholpen bij de interpretatie van HIRLAM uitvoer en Peter Lagerweij heeft het calamiteiten MWS voor de oefendag ingericht. Ruud Ivens, Jeanette Onvlee en Sander Tijm bedanken we voor het kritisch doorlezen van dit rapport.

## Bijlage: Afkortingen

**APL** De APL ofwel Automatische Produktie Lijn bestaat uit een aantal gekoppelde computermodellen. Dit zijn modellen voor het voorspellen van het weer, maar ook voor het voorspellen van verspreiding van luchtverontreiniging, wateropzet, golfhoogte, grenslaag parameters, korte termijn storm waarschuwing, berekening trajectorien, verwachte watertemperatuur c.q. ijsikte, wegdek temperatuur, etc

**APL+** Een postprocessing pakket van de Automatische Produktie Lijn. De weersverwachtings modellen leveren basisvelden zoals luchtdruk, wind, temperatuur en vocht. Het APL+ programma berekent uit deze basis velden afgeleide velden ter ondersteuning van de weersverwachting.

**basismet** basismeteoroloog

**BIZA** Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties

**BOT** BeOordelingsTeam

**BT** BeleidsTeam, het team van ministers dat in geval van een nucleaire calamiteit die gevolgen heeft of kan hebben voor de Nederlandse samenleving verantwoordelijk is voor te nemen maatregelen.

**calmet** calamiteiten-meteoroloog

**DCC** Departementaal Coördinatie Centrum

**ECMWF** European Centre for Medium-range Weather Forecasts, gevestigd in Reading. Hier gebruikt in de zin van een computerprogramma dat het weer voor de middellange termijn verwacht, met name dan 3 en 4 dagen vooruit.

**HIRLAM** High Resolution Limited Area Model het o.a. op het KNMI in gebruik zijnde atmosfeermodel om het weer voor de termijn tot 48 uur vooruit te verwachten.

**IDC** Informatie- en Documentatie Centrum (*onderdeel RIVM*)

**KEW** Kern Energie Wet

**KFD** Kern Fysische Dienst

**KNMI** Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut

**MET** Middle European Time

**NCC** Nationaal Coördinatie Centrum

**NPK** Nationaal Plan voor de Kernongevallenbestrijding

**NPK-PUFF** Model voor het berekenen van de verspreiding van luchtverontreiniging op Europese schaal

**PCC** Provinciaal Coördinatie Centrum

**RCC** Regioniaal Coördinatie Centrum

**RIVM** Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu

**RIZA** Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling.

**SITRAP** Situatie rapport

**synops** Synops of synoptische gegevens zijn standaard meteorologische waarnemingen, welke volgens eenzelfde protocol over de gehele wereld gelijktijdig verricht worden op vaste tijdstippen.

**temp** In een temp zijn in grafiekvorm de resultaten, zoals de temperatuur op verschillende hoogtes boven de grond, van de radiosonde-oplating weergegeven.

**TIG** De Technische Informatie Groep is een onderdeel van de NPK-organisatie, namelijk de groep materie-deskundigen die advies moet uitbrengen aan het BT.

**UTC** Universal Time Coordinate

**VROM** Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer



**KNMI-PUBLICATIES, VERSCHENEN SEDERT 1995**

Een overzicht van eerder verschenen publicaties, wordt verzoek toegezonden door de Bibliotheek van het KNMI, postbus 201, 3730 AE De Bilt, tel. 030 - 2 206 855, fax. 030 - 2 210 407; e-mail: bibliotheek@knmi.nl

**▼ KNMI-PUBLICATIE MET NUMMER**

150-28 Sneeuwdek in Nederland 1961-1990 / A.M.G. Klein Tank  
 180a List of acronyms in environmental sciences : revised edition / [compiled by P. Geerders and M. Waterborg]  
 181b FM12 SYNOP internationale en nationale regelgeving voor het coderen van de groepen 7wwW1W2 en 960ww; derde druk  
 183-1 Rainfall in New Guinea (Irian Jaya) / T.B. Ridder  
 183-2 Vergelijking van zware regens te Hollandia (Nieuw Guinea), thans Jayapura (Irian Jaya) met zware regens te De Bilt / T. B. Ridder  
 183-3 Verdamping in Nieuw-Guinea, vergelijking van gemeten hoeveelheden met berekende hoeveelheden / T.B. Ridder  
 183-4 Beschrijving van het klimaat te Merauke, Nieuw Guinea, in verband met de eventuele vestiging van een zoutwinningsbedrijf / T.B. Ridder a.o.  
 183-5 Overzicht van klimatologische en geofysische publicaties betreffende Nieuw-Guinea / T.B. Ridder  
 184a Inleiding tot de algemene meteorologie : studie-uitgave ; 2e druk / B. Zwart, A. Steenhuisen, m.m.v. H.J. Krijnen  
 185a Handleiding voor het gebruik van sectie 2 van de FM 13-X SHIP-code voor waarnemers op zee / KNMI; KLU; KM  
 186-I Rainfall generator for the Rhine Basin: single-site generation of weather variables by nearest-neighbour resampling / T. Brandsma a.o.  
 187 De wind in de rug: KNMI-weerman schaatst de Elfstedentocht / H. van Dorp  
 188 SODA workshop on chemical data assimilation: proceedings; 9-10 December 1998, KNMI, De Bilt, The Netherlands

**▼ TECHNISCH RAPPORT = TECHNICAL REPORT (TR)**

170 DARR-94 / C.P.G. Lomme  
 171 EFEDA-91: documentation of measurements obtained by KNMI / W.A.A. Monna a.o.  
 172 Cloud lidar research at the Royal Netherlands Meteorological Institute KNMI2B2, version 2 cloud lidar analysis / A.Y. Fong a.o.  
 173 Measurement of the structure parameter of vertical wind-velocity in the atmospheric boundary layer / R. van der Ploeg  
 174 Report of the ASGASEX'94 workshop / ed. by W.A. Oost  
 175 Over slecht zicht, bewolking, windstoten en gladheid / J. Terpstra  
 176 Verification of the WAQUA/CSM-16 model for the winters 1992-93 and 1993-94 / J.W. de Vries  
 177 Nauwkeuriger nettostraling meten / M.K. van der Molen en W. Kohsiek  
 178 Neerslag in het stroomgebied van de Maas in januari 1995: waarnemingen en verificatie van modelprognoses / R.Jilderda a.o.  
 179 First field experience with 600PA phased array sodar / H. Klein Baltink  
 180 Een Kalman-correctieschema voor de wegdektemperatuurverwachtingen van het VAISALA-model / A. Jacobs  
 181 Calibration study of the K-Gill propeller vane / Marcel Bottema  
 182 Ontwikkeling van een spectraal UV-meetinstrument / Frank Helderma  
 183 Rainfall generator for the Rhine catchment : a feasibility study / T. Adri Buishand and Theo Brandsma  
 184 Parametrisatie van mooi-weer cumulus / M.C. van Zanten  
 185 Interim report on the KNMI contributions to the second phase of the AERO-project / Wiel Wauben, Paul Fortuin a.o.  
 186 Seismische analyse van de aardbevingen bij Middelstum (30 juli 1994) en Annen (16 augustus '94 en 31 januari '95) / [SO]  
 187 Analyse wenselijkheid overname RIVM-windmeetlokaties door KNMI / H. Benschop  
 188 Windsnelheidsmetingen op zeestations en kuststations: herleiding waarden windsnelheden naar 10-meter niveau / H. Benschop  
 189 On the KNMI calibration of net radiometers / W. Kohsiek  
 190 NEDWAM statistics over the period October 1994 - April 1995 / F.B. Koek  
 191 Description and verification of the HIRLAM trajectory model / E. de Bruijn  
 192 Tiltmeting een alternatief voor waterpassing ? / H.W. Haak  
 193 Error modelling of scatterometer, in-situ and ECMWF model winds; a calibration refinement / Ad Stoffelen  
 194 KNMI contribution to the European project POPSICLE / Theo Brandsma a.o.  
 195 ECBILT a coupled atmosphere ocean sea-ice model for climate predictability studies / R.J. Haarsma a.o.  
 196 Environmental and climatic consequences of aviation: final report of the KNMI contributions to the AERO-project / W. Wauben a.o.  
 197 Global radiation measurements in the operational KNMI meteorological network: effects of pollution and ventilation / F. Kuik  
 198 KALCORR: a kalman-correction model for real-time road surface temperature forecasting / A. Jacobs  
 199 Macroseismische waarnemingen Roswinkel 19-2-1997 / B. Dost e.a.  
 200 Operationele UV-metingen bij het KNMI / F. Kuik  
 201 Vergelijking van de Vaisala's HMP233 en HMP243 relatieve luchtvochtigheidsmeters / F. Kuik  
 202 Statistical guidance for the North Sea / Janet Wijngaard and Kees Kok  
 203 UV-intercomparison SUSPEN / Foeke Kuik and Wiel Wauben

204 Temperature corrections on radiation measurements using Modtran 3 / D.A. Bunschoek, A.C.A.P. van Lammeren and A.J. Feijt  
 205 Seismisch risico in Noord-Nederland / Th. De Crook, H.W. Haak en B. Dost  
 206 The HIRLAM-STAT-archive and its application programs / Albert Jacobs  
 207 Retrieval of aerosol properties from multispectral direct sun measurements / O.P. Hasekamp  
 208 The KNMI Garderen Experiment, micro-meteorological observations 1988-1989; instruments and data / F.C. Bosveld a.o.  
 209 CO2 in water and air during ASGAMAGE: concentration measurements and consensus data / Cor M.J. Jacobs, Gerard J. Kunz, Detlev Sprung a.o.  
 210 Elf jaar Cabauw-metingen / J.G. van der Vliet  
 211 Indices die de variabiliteit en de extremen van het klimaat beschrijven / E.J. Klok  
 212 First guess TAF-FGTAF: semi-automation in TAF production / Albert Jacobs  
 213 Zeer korte termijn bewolkingsverwachting met behulp van METCAST: een verificatie en beschrijving model-uitvoer / S.H. van der Veen  
 214 The implementation of two mixed-layer schemes in the HOPE ocean general circulation model / M. van Eijk  
 215 Stratosphere-troposphere exchange of ozone, diagnosed from an ECMWF ozone simulation experiment / Harm Luyckx  
 216 Evaluatierapport Automatisering Visuele Waarnemingen Ontwikkeling Meestsysteem / Wiel Wauben en Hans de Jongh  
 217 Verificatie TAF en TREND / Hans van Bruggen  
 218 LEO - LSG and ECBILT coupled through OASIS: description and manual/A. Sterl  
 219 [nog niet verschenen/not yet published]  
 220 Back-up modellering van windmeetmasten op luchthavens / Ilja Smits  
 221 PV-mixing around the tropopause in an extratropical cyclone / M. Sigmond

**▼ WETENSCHAPPELIJK RAPPORT = SCIENTIFIC REPORT (WR)**

95-02 Internal variability of the ocean generated by a stochastic forcing / M.H.B. van Noordenburg  
 95-03 Applicability of weakly nonlinear theory for the planetary-scale flow / E.A. Kartashova  
 95-04 Changes in tropospheric NOx and O3 due to subsonic aircraft emissions / W.M.F. Wauben a.o.  
 95-05 Numerical studies on the Lorenz84 atmosphere model / L. Anastassiades  
 95-06 Regionalisation of meteorological parameters / W.C. de Rooy  
 95-07 Validation of the surface parametrization of HIRLAM using surface-based measurements and remote sensing data / A.F. Moene a.o.  
 95-08 Probabilities of climatic change - a pilot study / Wieger Fransen (ed.) a.o.  
 96-01 A new algorithm for total ozone retrieval from direct sun measurements with a filter instrument / W.M.F. Wauben  
 96-02 Chaos and coupling: a coupled atmosphere ocean-boxmodel for coupled behaviour studies / G. Zondervan  
 96-03 An acoustical array for subsonic signals / H.W. Haak  
 96-04 Transformation of wind in the coastal zone / V.N. Kudryavtsev a.o.  
 96-05 Simulations of the response of the ocean waves in the North Atlantic and North Sea to CO2 doubling in the atmosphere / K. Rider a.o.  
 96-06 Microbarograph systems for the infrasonic detection of nuclear explosions / H.W. Haak and G.J. de Wilde  
 96-07 An ozone climatology based on ozonesonde measurements / J.P.F. Fortuin  
 96-08 COME validation at KNMI and collaborating institutes / ed. P. Stammes a.o.  
 97-01 The adjoint of the WAM model / H. Hersbach  
 97-02 Optimal interpolation of partitions: a data assimilation scheme for NEDWAM-4; description and evaluation of the period November 1995 - October 1996 / A. Voorrips  
 97-03 SATVIEW: a semi-physical scatterometer algorithm / J.A.M. Janssen a.o.  
 97-04 GPS water vapour meteorology - status report / H. Derks a.o.  
 97-05 Climatological spinup of the ECBILT oceanmodel / Arie Kattenberg a.o.  
 97-06 Direct determination of the air-sea transfer velocity of CO2 during ASGAMAGE / J.C.M. Jacobs, W. Kohsiek and W.A. Oost  
 97-07 Scattering matrices of ice crystals / M. Hess, P. Stammes a.o.  
 97-08 Experiments with horizontal diffusion and advection in a nested fine mesh mesoscale model / E.I.F. de Bruijn  
 97-09 On the assimilation of ozone into an atmospheric model / E. Valur Hólm  
 98-01 Steady state analysis of a coupled atmosphere ocean-boxmodel / F.A. Bakker  
 98-02 The ASGAMAGE workshop, September 22-25, 1997 / ed. W.A. Oost  
 98-03 Experimenting with a similarity measure for atmospheric flows / R.A. Pasmanter and X.-L. Wang  
 98-04 Evaluation of a radio interferometry lightning positioning system / H.R.A. Wessels  
 98-05 Literature study of climate effects of contrails caused by aircraft emissions / V.E. Pultau  
 99-01 Enhancement of solar and ultraviolet surface irradiance under partial cloudy conditions / Serdal Tunç  
 99-02 Turbulent air flow over sea waves: simplified model for applications / V.N. Kudryavtsev, V.K. Makin and J.F. Meirink  
 99-03 The KNMI Garderen experiment, micro-meteorological observations 1988-1989: corrections / Fred C. Bosveld  
 99-04 ASGAMAGE: the ASGASEX experiment final report / ed. W.A. Oost





