

RIVM rapport 725301011/2003

CREAMOD
Een infrastructuur voor smogmodellen op
statistische basis

H. Noordijk

Dit onderzoek werd verricht in opdracht en ten laste van de Directie van het RIVM, in het kader van project 725301.

Abstract

This report describes software which has been developed in 1991 to construct smogmodels on a statistical basis. These smogmodels are in daily use for the smog outlook by RIVM. The software, CREAMOD, consists of a number of modules which are able to define, construct and evaluate statistical air quality models in a very fast and transparent way.

The prognosis is calculated on the basis of the present concentration. This concentration is multiplied by a correction factor, derived from past measurements. The correction factor depends on the circumstances such as the type of measurement location, the season and the expected changes in weather patterns.

A working model consists of a definition file in which the structure of the model is fixed, statistical files in which the correction factors are laid down and the arithmetic structure offered by CREAMOD.

Inhoud

Samenvatting 4

1. Inleiding 5
 2. Het doel achter de ontwikkeling van CREAMOD 7
 3. Wegwijzer in dit rapport 9
 4. Mogelijkheden en beperkingen van CREAMOD 11
 5. Conceptuele werkwijze 13
 6. Rekentechnische Structuur 15
 - 6.1 *Algemeen* 15
 - 6.2 *Statistieken van de verhoudingsfactoren* 16
 - 6.3 *De prognose* 18
 - 6.4 *De procedure voor standaardtests* 21
 7. Specifieke aannames en beperkingen 23
 8. Kwaliteitsborging 27
 9. Mogelijke toekomstige verbeteringen 29
 10. Gebruikshandleiding 31
 - 10.1 *Standaard-meteobestanden* 31
 - 10.2 *Het vervaardigen van een model en van de statistieken* 31
 - 10.3 *Prognosemodellen* 33
-
- | | |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bijlage 1 | De directory-structuur 36 |
| Bijlage 2 | De inhoud van de directories 37 |
| Bijlage 3 | Lijst van programma's en subroutines 38 |
| Bijlage 4 | De belangrijkste handelingen per hoofdprogramma 39 |
| Bijlage 5 | Schema van handelingen per programma en subroutine 40 |
| Bijlage 6 | Variabelen en indices 49 |
| Bijlage 7 | Codenummers van parameters 53 |
| Bijlage 8 | Voorbeelden van bestanden 54 <ol style="list-style-type: none">8.1 <i>Specificatiebestand</i> 558.2 <i>Bestand met waarschuwningsnivo's</i> 568.3 <i>Statistiekbestand</i> 578.4 <i>Meteoconversiebestand</i> 628.5 <i>Standaardtestbestand</i> 638.6 <i>Standaard-meteobestand</i> 658.7 <i>Parameterlinkbestand</i> 668.8 <i>Uitvoer prognose</i> 67 |
| Bijlage 9 | Definities 68 |
| Bijlage 10 | Verzendlijst 71 |

Samenvatting

Dit rapport beschrijft een softwarepakket dat begin jaren negentig is ontwikkeld om statistische luchtkwaliteitsmodellen te vervaardigen ten behoeve van de dagelijkse smogverwachting die het RIVM uitbrengt. Het pakket, CREAMOD, bestaat uit een aantal modules waarmee zeer snel luchtkwaliteitsmodellen kunnen worden gedefinieerd, vervaardigd en getoetst.

De centrale rekenregel waarmee een prognose wordt uitgebracht is steeds dezelfde. De concentratie in de toekomst is de concentratie van het heden, vermenigvuldigd met een correctiefactor. Deze correctiefactor wordt afgeleid uit statistieken van luchtkwaliteitsmetingen uit het verleden, waarbij omstandigheden als stationstype, seizoen en de verwachte weersverandering identiek zijn aan de situatie waarvoor de prognose wordt gemaakt.

Een werkend model bestaat uit een definitiebestand waarin de structuur van het model is vastgelegd, statistiekenbestanden waarin de correctiefactoren zijn opgeslagen en de rekenstructuur die CREAMOD biedt.

1. Inleiding

De luchtkwaliteit in Nederland wordt door het RIVM continu vastgesteld met behulp van het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit (LML). De meetgegevens ondersteunen vele onderzoeks- en beleidsdoelen, zoals het vaststellen van trends over korte of langere tijdsperioden, waarschuwing bij en analyse van episoden met verhoogde luchtverontreiniging, de weergave van concentratieverschillen over Nederland en berekeningen van de depositie van stoffen op het land en het oppervlaktewater. Voor vele van deze taken zijn modelberekeningen onontbeerlijk.

Vanaf 1 januari 1991 brengt het RIVM een dagelijkse prognose van de luchtkwaliteit voor de volgende dag uit. Hierbij werden aanvankelijk de componenten ozon (zomersmog) en zwaveldioxide (wintersmog) onderscheiden. Later werd zwaveldioxide vervangen door fijn stof.

Dit rapport beschrijft een softwarepakket, CREAMOD, dat in 1991 is ontwikkeld om statistische luchtkwaliteitsmodellen te vervaardigen ten behoeve van de dagelijkse smogverwachting. In de loop der jaren heeft de software zijn robuustheid bewezen. Ongeveer 8000 maal is er door de programmatuur een automatische smogverwachting opgesteld, waarbij slechts incidenteel rekentechnische problemen optraden. Tot dusver had de documentatie van deze software geen officiële status. De huidige reorganisatie plaatst de gebruikers van deze software ver verwijderd van de ontwikkelomgeving. Om het onderhoud en het gebruik van de software ook in de toekomst goed te laten verlopen, is besloten om de documentatie een duurzamer status te verlenen in de vorm van een rapport.

Dit rapport geeft een overzicht in de mogelijkheden en de toepassing van CREAMOD. Het doel van dit rapport daarbij is tweeledig; enerzijds is het een handleiding voor het gebruik van CREAMOD bij de ontwikkeling en het onderhoud van modellen, anderzijds zal dit rapport de gebruikers van de resulterende modellen een inzicht verschaffen in de gehanteerde rekenwijze, de betrouwbaarheid en de beperkingen van deze modellen.

2. Het doel achter de ontwikkeling van CREAMOD

Voor een korte-termijn prognose van de luchtkwaliteit gelden enkele randvoorwaarden die aanleiding geven tot een specifieke opzet van de modelstructuur. Ofschoon het resultaat een - uiteraard - zo nauwkeurig mogelijke verwachting van optredende concentraties moet zijn, worden er voor dit specifieke doel weinig eisen aan het model gesteld met betrekking tot de wetenschappelijke verklaring van het optreden van perioden met verhoogde concentraties van luchtverontreinigende stoffen. Uit onderzoek, ervaring en de resultaten van andere modellen zijn de oorzaken voor het optreden van een dergelijke periode doorgaans voldoende duidelijk. Verder kunnen veranderingen in inzicht in het beleid ertoe leiden dat er andere eisen aan de prognose worden gesteld. In de periode dat deze software is ontwikkeld kon het voorkomen dat er een prognose voor een andere stof moet worden gegeven, dat de periode waarvoor de prognose geldt wordt gewijzigd en ook dat de gewenste aard van de gegevens, bijvoorbeeld de keuze tussen daggemiddelden of maximum uurwaarden, gewijzigd wordt. Het was daarom wenselijk om over een eenvoudig, flexibel en betrouwbaar prognose-systeem te beschikken.

De ontwikkeling van een dergelijk systeem betekent uiteraard niet dat de toepassing van wetenschappelijk beter gefundeerde modellen, die tevens een verklarende kracht hebben, niet relevant is. Integendeel, zolang de prognose van dergelijke modellen niet de betrouwbaarheid evenaren of overtreffen van een systeem als CREAMOD blijft aandacht voor de verdere ontwikkeling ervan gewenst. De flexibiliteit en ontwikkelingstijd van dergelijke modellen maken het echter veelal onmogelijk om op korte termijn grote verbeteringen van de prognose te bewerkstelligen.

De ontwikkeling van CREAMOD had dus als oorspronkelijk doel om een instrument te verkrijgen waarmee relatief snel modellen kunnen worden gemaakt die een betrouwbare korte-termijn prognose met betrekking tot de luchtkwaliteit kunnen geven.

Op het moment dat dit rapport wordt voltooid, elf jaar later, blijkt dat de smogmodellen die met behulp van CREAMOD zijn voortgebracht op een duurzame wijze in een behoefte hebben voorzien. De prognose van ozon wordt al elf jaar dagelijks in de zomer met behulp van het statistische model PROZON uitgebracht. De betrouwbaarheid van dit model blijkt voldoende te zijn voor het gestelde doel. De prognose voor fijn stof, uitgebracht door middel van het model PROPART, is feitelijk nog niet van een toereikende betrouwbaarheid. In tegenstelling tot de prognose van ozon, die voornamelijk gestuurd wordt door verandering in de temperatuur, blijkt de prognose van fijn stof gestuurd te moeten worden door een cluster van meteorologische variabelen waarbij niet voor alle variabelen een toereikende de meteorologische prognose beschikbaar is.

Omdat het er niet naar uitziet dat er op afzienbare termijn andere modellen beschikbaar komen die een betere prognose kunnen afgeven dan de nu beschikbare statistische smogmodellen, is besloten om de documentatie van deze modellen een definitiever status te geven. Naast dit rapport, dat de software op zich beschrijft, zal er nog een ander rapport verschijnen dat ingaat op de smogmodellen PROZON en PROPART.

3. Wegwijzer in dit rapport

Het rapport dient verschillende doeleinden. Het moet steun bieden bij de interpretatie van de resultaten van modellen die via CREAMOD zijn gemaakt. Verder moet het de lezer voldoende inzicht verschaffen in de werkwijze van CREAMOD om er zelf modellen of statistieken mee te maken. Tenslotte is in de bijlagen informatie vastgelegd die van dienst kan zijn wanneer onderdelen van CREAMOD verder ontwikkeld gaan worden.

Voor de gebruiker die in de eerste plaats is geïnteresseerd in het zelf toepassen van CREAMOD, zijn vooral de hoofdstukken 4,5,10 en de bijlagen 1,4,7,8 en 9 belangrijk. Diegene die de werking van CREAMOD in detail wil begrijpen zal vooral belang hebben bij de hoofdstukken 5,6,7,8 en bijlage 9. Wanneer men geïnteresseerd is in de software-structuur van CREAMOD, zijn hoofdstuk 5 en de bijlagen 1 t/m 5 en 9 het meest relevant.

4. Mogelijkheden en beperkingen van CREAMOD

Het software-pakket CREAMOD biedt de gebruiker een structuur die hem in staat stelt om, op basis van een van tevoren bedachte modelstructuur en enkele eenvoudige handelingen, een statistisch prognosemodel te genereren. CREAMOD is dus geen model op zich.

Een belangrijk en rekenintensief onderdeel van CREAMOD is het maken van statistieken die het concentratieverloop van de stof in kwestie beschrijft als functie van de meteorologische omstandigheden gedurende het beschouwde tijdsinterval. Deze statistieken vormen de kern van de het prognosemodel. De statistieken worden op een overzichtelijke manier gepresenteerd, waardoor zij tevens bruikbaar zijn voor interpretatie ervan. Het maken van een model kan zo tevens leiden tot een inzicht in de meteorologische omstandigheden die gepaard gaan met verhoogde concentraties. Het is mogelijk dat men CREAMOD uitsluitend toepast om een dergelijk inzicht te verkrijgen zonder daadwerkelijk een prognosemodel te maken.

De structuur van CREAMOD is geënt op de structuur van het databestand van het LML. Dit betekent dat de keuzemogelijkheid met betrekking tot de beschouwde stoffen en meteorologische omstandigheden beperkt zijn tot die waarvoor informatie in het databestand aanwezig is. Informatie over nieuwe stoffen of meteoparameters worden in het algemeen pas bruikbaar voor toepassing in CREAMOD indien ze beschikbaar zijn over een periode die lang genoeg is voor het maken van statistieken. Veelal zal een periode van meerdere jaren daarvoor noodzakelijk zijn.

De kracht van CREAMOD schuilt in de flexibele opzet ervan. Het gereed maken en testen van een specifieke modelversie, op basis van de gegevens van enkele jaren, vergt na enige oefening doorgaans minder dan een half uur persoonlijke arbeid en enkele uren computertijd. Typische rekentijden uit het begin van de jaren negentig zijn 100-300 min CPU voor de vervaardiging van statistieken over 5 halve jaren en 80-200 min CPU voor een test over een half jaar. Men kan kiezen uit een breed scala aan meteorologische factoren, luchtverontreinigende stoffen en er zijn diverse opties voor de structuur en layout van de statistische gegevens. Zo is het mogelijk om twee deelmodellen te maken, ieder met hun eigen structuur en statistieken. Deelmodel 2 gebruikt de resultaten van deelmodel 1 als invoer.

De prognostische kwaliteit van een model zal voornamelijk beperkt zijn door de mate waarin het gedrag van de stof correleert met de prognostische meteoparameters die aan het model zijn meegegeven en van de moeite die men zich getroost om een optimale modelstructuur te vinden.

Er zijn tevens een aantal praktische beperkingen. In verband met de beschikbare geheugenruimte is het aantal meteoparameters beperkt tot maximaal 6 per deelmodel. Meestal kan men zelfs niet meer dan 2 meteoparameters per deelmodel toepassen. De mogelijkheden van een prognostisch model zijn ook beperkt door de selectie van weersfactoren in de on-line weersverwachting die het KNMI aan het RIVM levert. De betrouwbaarheid van het smogmodel neemt af naarmate de prognose betrekking heeft op een tijdstip dat verder in de toekomst ligt.

Tenslotte moet men zich er altijd van bewust zijn dat modellen die gemaakt zijn via CREAMOD alleen een beschrijvende waarde hebben. Voor een verklaring van eventuele gevonden effecten zijn deterministische modellen vereist, eventueel ondersteund door een meetcampagne.

5. Conceptuele werkwijze

Alvorens handelingen met CREAMOD te verrichten dient men zich eerst te verdiepen in hetgeen er bekend is van de stof waarvoor een model gemaakt moet worden. De zo vergaarde informatie dient als sturing bij de selectie van meteoparameters.

Vervolgens dient de gebruiker van CREAMOD een schema te maken van de te gebruiken meteoparameters en de klasse-indeling per parameter. Dit schema wordt via het programma CREASPEC vertaald in modelspecificaties die als sturing voor CREAMOD dienen. Verder wordt automatisch de directorystructuur gemaakt om alles wat CREAMOD aan uitvoer aanmaakt met betrekking tot dit model veilig op te bergen.

Elk model, aangemaakt door CREAMOD, heeft statistieken nodig die het gedrag van de stof in relatie tot het weertype beschrijven. Deze statistieken worden gemaakt met behulp van het programma CRESTAT. Enkele invoergegevens, tesamen met de modelspecificaties, zijn toereikend om de statistieken te laten maken. Het verdient aanbeveling om de statistieken te controleren op consistentie en op overeenstemming met het verwachtingspatroon. Indien de statistieken nog niet voldoen aan de verwachtingen kan men op twee manieren verder gaan. Allereerst heeft men de mogelijkheid om de berekening van de statistieken te manipuleren. Deze handelingen moeten echter doordacht plaatsvinden en zij mogen alleen tot doel hebben om rekentechnische onvolkomenheden te compenseren. Als er via deze weg geen wezenlijke verbetering te verwachten is, dient men een ander model of een vergelijkbaar model met een andere structuur te specificeren.

Vanaf het moment dat de statistieken aanwezig zijn, kan men met het model prognoses uitvoeren. Indien men het model voor prognostische doeleinden wil gebruiken, dient het model eerst aan een grondige testprocedure te worden onderworpen. Standaardtests over een gegeven periode kunnen worden uitgevoerd met het programma CREATEST. Dit programma biedt, naast informatie om de kwaliteit van het model onder verschillende omstandigheden te beoordelen, ook gegevens die direct bruikbaar zijn om de modelprestaties te optimaliseren.

Men kan, aanvullend op de standaardtestprocedure, ook tests uitvoeren door het model voor individuele dagen een prognose te laten maken en deze te vergelijken met metingen. Dit is zeker zinvol voor representatieve situaties en voor extreme omstandigheden. Het kan echter nooit een vervanging zijn voor de hierboven beschreven standaardtests.

In het algemeen zal men eerst enkele verschillende modellen maken en testen, waarna een selectie plaatsvindt. Door systematisch modelspecificaties te variëren en tests uit te voeren kan op deze wijze een optimale combinatie van modelspecificaties en calibratiegegevens worden verkregen.

Daarnaast is het mogelijk, om statistische analyses buiten deze softwarestructuur om uit te voeren en de resultaten daarvan te verwerken in een smogmodel. Deze methode is gevolgd met het model PROPART, waarvan de meteorologische classificatie via Splus werd gedefinieerd. Vervolgens is deze classificatie-boom "hard" ingevoerd in CREAMOD.

6. Rekentechnische structuur

6.1 Algemeen

De rekenstructuur die CREAMOD hanteert is gebaseerd op persistentie, aangevuld door verhoudingsfactoren die afhangen van het weer, het tijdstip op de dag etc. Dit betekent dat er wordt uitgegaan van de meest recente metingen die beschikbaar zijn. Vervolgens wordt de onder de heersende omstandigheden toe te passen verhoudingsfactor bepaald. De prognose is dan het product van de meting en de verhoudingsfactor (formule 1).

$$P_{(t2)} = M_{(t1)} * F_{(o)} \quad (1)$$

waarin:

P = prognose

M = meting

F = verhoudingsfactor

$t1$ = tijdstip waarop het model wordt aangeroepen

$t2$ = tijdstip waarop de prognose betrekking heeft

o = omstandigheden waarvan de verhoudingsfactor afhankelijk is

De betekenis van het begrip meting hangt af van hetgeen de modelmaker heeft gespecificeerd. Een meetwaarde kan betrekking hebben op uurgemiddelde waarnemingen, zoals deze via het LML beschikbaar zijn. Dit zal veelal het geval zijn voor modellen die een prognose geven voor dezelfde dag als waarop het model wordt aangeroepen. Voor modellen die een prognose één of meer dagen vooruit geven zal de meetwaarde meestal direct het daggemiddelde of het dagmaximum van de uurgemiddelde waarnemingen weergeven.

Een belangrijk aspect die de rekenwijze van een model bepaalt is het moment waarop de prognose betrekking heeft. Valt dit moment op dezelfde dag, dan zou het model kunnen uitgaan van de laatst gemeten uurwaarden. De statistieken beschrijven dan de gemiddelden van alle uurwaarden. Heeft de prognose betrekking op een tijdstip dat 1 of meer dagen later is, dan beschrijven de statistieken direct de hierboven beschreven verhoudingsfactoren. Omdat de ontwikkeling van dit laatste type modellen meer prioriteit had, is de berekeningswijze van modellen die een prognose voor dezelfde dag geven onvoldoende getest en ontbreken daarvoor nog belangrijke opties. De gebruiker van CREAMOD kan zich beter niet met het maken van dergelijke modellen bezig houden, al zal het maken van de statistieken voor een eerste deelmodel veelal geen problemen hoeven te geven. Statistieken van een tweede deelmodel, waarbij de prognose betrekking heeft op dezelfde dag, zijn in ieder geval onbetrouwbaar.

Om een prognose te kunnen maken moet de verhoudingsfactor voor die situatie bekend zijn. De omstandigheden waarvan de verhoudingsfactor afhankelijk wordt verondersteld zijn onderverdeeld in klassen.

Men kan bij voorbeeld een eenvoudig model maken waarin de verhoudingsfactor uitsluitend afhangt van de temperatuur; voor temperaturen boven het vriespunt wordt een andere factor gehanteerd dan tijdens vorst. In dit geval zijn er dus slechts 2 statistiekklassen.

De verhoudingsfactoren worden gehaald uit een statistiekbestand waarin verhoudingsfactoren per klasse zijn opgeslagen. Om effecten van klasse-overgangen te vermijden is de toegepaste verhoudingsfactor meestal afkomstig uit een interpolatieroutine die verhoudingsfactoren uit klassen meeweegt die grenzen aan de actuele klasse.

In de nu volgende delen van het rapport kunnen begrippen gebruikt worden die niet direct duidelijk zijn of waaraan de lezer mogelijk een andere uitleg geeft dan hier is bedoeld. In bijlage 9 wordt een verklaring van veel van deze begrippen gegeven. Voor een goed begrip is het zeker zinvol om hiervan kennis te nemen.

6.2 Statistieken van de verhoudingsfactoren

Verhoudingsfactoren worden bepaald door een periode van doorgaans enkele jaren te doorlopen en voor iedere dag het quotiënt van de meetwaarde op het moment waarvoor een prognose zou gelden en de meetwaarde op het actuele tijdstip te bepalen (formule 2). De meetwaarden kunnen betrekking hebben op individuele uurwaarden, maar ook op daggemiddelden of bijvoorbeeld op het maximum van de uurgemiddelden.

$$F_{(o)} = M_{(t2)} / M_{(t1)} \quad (2)$$

De factoren worden tenslotte per klasse geometrisch gemiddeld. Een aantal correcties worden in deze procedure betrokken. Deze worden hieronder behandeld.

In het geval van prognose van de maximum uurwaarde van een dag zijn de statistieken gevoelig voor toevalsfactoren die mede de maximum uurwaarde bepalen. Ook de prognose reageert dan erg gevoelig op de laatste meting van de maximum uurwaarde. Om enigszins dit probleem te ondervangen wordt de prognose van het maximum bepaald uit de gemiddelde van de drie hoogste meetwaarden van de actuele dag. In dit geval geven de statistieken de verhouding van het maximum op de dag van prognose, gedeeld door het gemiddelde van de drie hoogste uurwaarden van de actuele dag. In het geval van ozon is dit gemiddelde ongeveer 5% lager dan het maximum van die dag.

De procedure zoals hierboven beschreven ziet alleen de absolute grootte van de verhoudingsfactor. Zo wordt een concentratietoename van 2 naar 10 ppb even sterk meegerekend als een concentratietoename van 30 naar 150 ppb; in beide gevallen wordt een verhoudingsfactor van een factor 5 voor die situatie afgeleid. Veelal zal de concentratietoename van 2 naar 10 ppb alleen weergeven dat de situatie feitelijk onveranderd is, maar de gemiddelde verhoudingsfactor zal in klassen waarin deze situatie vaak voorkomt te hoog zijn. Om dit probleem te ondervangen is de stuurvariabele *meetwaardegrens* toegevoegd. Alle meetwaarden onder de waarde van *meetwaardegrens* worden gelijk gesteld aan de waarde van *meetwaardegrens*. Deze waarde is default 10 en kan voor het maken van de statistieken gewijzigd worden.

Statistieken van verhoudingsfactoren worden gewogen naar de waarden van de meteoparameters weggeschreven. Om de reden hiervan te begrijpen moet eerst een deel van de procedure voor een prognose worden toegelicht. De berekende verhoudingsfactoren worden niet direct toegepast voor een prognose maar zij worden geïnterpoleerd. Bij die interpolatie wordt uitgegaan van de gemeten waarde van de parameter in kwestie en de waarden van dezelfde

parameter voor relevante klassen, gemiddeld over de hele periode waarop de statistieken betrekking hebben.

Een voorbeeld: parameter “maximum temperatuur”, gemeten waarde 18 °C, statistiekwaarde 16 °C voor de klasse van 12 t/m 19 °C, statistiekwaarde 22 °C voor de klasse van 20 t/m 25 °C. De verhoudingsfactoren behorende bij de genoemde statistiekklassen worden nu lineair geïnterpoleerd tussen de waarden 16 en 22, hetgeen bij een gemeten waarde van 18 betekent dat de verhoudings-factor in de lagere temperatuurklasse twee maal zo zwaar weegt. Hierbij is de statistiekwaarde van de temperatuur niet het gemiddelde van de temperatuurwaarnemingen in deze specifieke statistiekklassen, maar het gemiddelde van alle temperatuurwaarnemingen over alle statistiekklassen waarvoor de temperatuur ligt binnen de grenzen voor deze klasse (dus 12 t/m 19 °C of 20 t/m 25 °C). De statistiekwaarde van de temperatuur geeft dus in feite weer wat, gemiddeld over de gehele periode waar de statistieken betrekking op hebben, de gemiddelde temperatuur is over alle situaties waarbij de temperatuur binnen de grenzen van die klasse ligt.

Deze procedure is alleen correct indien de gemiddelde waarden van de meteoparameter binnen de specifieke statistiekklassen overeenkomt met de gemiddelde waarde die de meteoparameter heeft voor alle statistiekklassen waarbij de waarde van de meteoparameter binnen dezelfde klassegrenzen valt. In het voorbeeld moet de gemiddelde waarde van de temperatuur voor de binnen de daar gehanteerde specifieke statistiekklassen dus 16 respectievelijk 22 °C zijn. Voor eenvoudige modellen zal dit veelal het geval zijn. Bij meer gecompliceerde modellen zal de gemiddelde waarde van een parameter veelal niet gelijk zijn binnen de klassen waarbinnen de procedure wel een gelijke waarde veronderstelt. Dit kan het gevolg zijn van interacties tussen de parameters of van toeval, bijvoorbeeld wanneer er weinig metingen voor die individuele klasse zijn. In het voorbeeld zou de statistiekwaarde van 16 °C voor de klasse van 12 t/m 19 °C, geldig voor het gemiddelde van alle klassen met een temperatuurbereik van 12 t/m 19 °C, toegepast worden voor deze situatie terwijl mogelijk het gemiddelde van de temperatuurwaarnemingen binnen deze specifieke statistiekklassen bijvoorbeeld 18 °C is.

In deze situaties leidt de interpolatie tot onjuiste schattingen van de toe te passen verhoudingsfactoren.

Om dit soort situaties toch correct te behandelen is gekozen voor het gecorrigeerd wegschrijven van de verhoudingsfactoren tijdens het afleiden van de statistieken. Eerst wordt tijdens de statistiekberekening vastgesteld wat de gemiddelde waarde van iedere parameter is per klasse waarin hij is onderverdeeld, gemiddeld over de hele periode waarover de statistieken betrekking hebben. Deze waarden worden bewaard om later voor de interpolatie tijdens prognoseberekeningen te worden gebruikt. Vervolgens wordt de periode weer doorlopen en worden de verhoudingsfactoren bepaald. Elke verhoudingsfactor wordt dan gecorrigeerd via lineaire interpolatie of extrapolatie naar het verschil tussen de hiervoor bepaalde gemiddelde parameterwaarden per klasse en de actuele parameterwaarden die voor deze verhoudingsfactor gelden, zoals gegeven in formule (3).

$$F'_{(o)} = Q + \{[F_{(o)} - Q] * (P_2 - P_1) / (p_2 - p_1)\} \quad (3)$$

waarin

$F'_{(o)}$	= de gecorrigeerde waarde voor $F_{(o)}$
$F_{(o)}$	= het quotiënt van meetwaarden in formule 2, geldend voor één tijdstip
$(P_2 - P_1)$	= het verschil in de gemiddelde parameterwaarden voor deze klassen
$(p_2 - p_1)$	= het verschil in de actuele parameterwaarden voor deze klassen
Q	= 1, met uitzondering van dagmaxima, dan geldt dat $Q = 1,05$, gebaseerd op de fenomenologie van ozon

Hierbij moet worden opgemerkt dat de waarde van 1,05 voor Q bepaald is via metingen voor ozon, indien nodig zal het programma voor andere componenten hierop moeten worden aangepast. De correctie in formule (3) betreft 1 parameter, veelal zal een verhoudingsfactor voor de waarden van meer parameters worden gecorrigeerd. Deze correctie wordt echter uitsluitend uitgevoerd voor die modellen die een prognose voor minimaal 1 dag vooruit geven en voor die parameters waarvan de waarden over de twee beschouwde dagen in verschillende klassen vallen.

Het is mogelijk om te voorkomen dat verhoudingsfactoren worden meebeschoofd die gebaseerd zijn op meteowaarnemingen die vrijwel gelijk aan elkaar zijn maar die juist rond een klasse-overgang liggen. Zulke verhoudingsfactoren zullen via formule (3) sterk worden geëxtrapoleerd en deze zijn dus minder betrouwbaar dan andere verhoudingsfactoren. Via de stuurvariabele *cormax* wordt de extrapolatie aan een maximum gebonden. De waarde van *cormax* is default 99, hetgeen betekent dat alleen correctiefactoren boven 99 aanleiding geven om de betreffende verhoudingsfactor niet verder te beschouwen. In praktijk betekent een waarde van 99 voor *cormax* dat alle verhoudingsfactoren worden meegenomen in de statistieken. Waarden van *cormax* tussen 2 en 3 zijn veelal voldoende selectief.

Zoals reeds eerder werd aangegeven bestaat de mogelijkheid om een model te maken dat is opgebouwd uit twee deelmodellen. Het maken van de statistieken van het eerste deelmodel gebeurt volgens de methode zoals hierboven omschreven. Het tweede deelmodel gebruikt de prognose van het eerste deelmodel als input in plaats van de meting op het actuele tijdstip. In de hiervoor omschreven procedure voor het maken van de statistieken verandert alleen de definitie van de verhoudingsfactor voor het tweede deelmodel (formule (4)).

$$F_{(o)} = M_{(t_2)} / P^0_{(t_2)} \quad (4)$$

waarin:

$$P^0_{(t_2)} = \text{de prognose van het eerste deelmodel}$$

Stuurvariabelen als *cormax* en *meetwaardegrens* kunnen zo ingesteld worden dat zij een verschillende waarden voor de beide deelmodellen hebben. Ook is het mogelijk om de prognose van het eerste deelmodel betrekking te laten hebben op een andere stof dan het uiteindelijke resultaat van de prognose na doorlopen van het tweede deelmodel.

6.3 De prognose

De prognose van een model of deelmodel vindt plaats via vermenigvuldiging van de

meest recente meetwaarde met de verhoudingsfactor voor die specifieke situatie, zoals gegeven in formule (1). Alleen de prognose van een tweede deelmodel wijkt hiervan af, in dat geval gaat de prognose uit van de prognose van het eerste deelmodel volgens formule (5).

$$P_{(t2)} = P_{(t2)}^0 * F_{(o)} \quad (5)$$

De verhoudingsfactor $F_{(o)}$ wordt voor ieder meetstation apart bepaald via een interpolatieroutine. De interpolatie (of extrapolatie) verloopt lineair (formule (6)).

$$F_{(o)} = F_1 + [(F_2 - F_1) * (t - T_1) / (T_2 - T_1)] \quad (6)$$

waarin:

F_1 = De statistisch bepaalde verhoudingsfactor voor klasse 1

F_2 = De statistisch bepaalde verhoudingsfactor voor klasse 2

T_1 = De gemiddelde parameterwaarde uit de statistieken voor klasse 1

T_2 = De gemiddelde parameterwaarde uit de statistieken voor klasse 2

t = De actuele parameterwaarde, deze ligt tussen T_1 en T_2

Hier is de interpolatie weergegeven voor een enkele parameter, T , maar veelal zal de interpolatie meer parameters gelijktijdig betreffen. Dit gebeurt op analoge wijze als beschreven in formule (6), echter in een n-dimensionale matrix waarin n het aantal parameters is. Voor de n-de parameter wordt lineair geïnterpoleerd tussen de verhoudingsfactoren die het resultaat zijn van interpolatie in de twee (n-1) dimensionale matrices die de n-1 andere parameters bevatten. Deze verhoudingsfactoren zijn op hun beurt weer het resultaat van de interpolatie van twee paren (n-2) dimensionale matrices etc. Uiteindelijk wordt bij de interpolatie van n parameters 2^n verhoudingsfactoren volgens formule 6 geïnterpoleerd tot één verhoudingsfactor.

Het zal duidelijk zijn dat bij een meer gecompliceerd model met veel parameters de kans groot is dat niet alle 2^n verhoudingsfactoren aanwezig zijn, veelal zitten er teveel “gaten” in de statistische gegevens. De interpolatie wordt dan echter niet meteen afgebroken. Eerst wordt geprobeerd om ontbrekende verhoudingsfactoren alsnog te schatten via lineaire interpolatie of extrapolatie van de waarden van andere verhoudingsfactoren. Indien ook een hiervoor benodigde verhoudingsfactor ontbreekt dan wordt ook deze via interpolatie bepaald. Indien voor het schatten van een ontbrekende verhoudingsfactor meerdere verhoudingsfactoren blijken te ontbreken, wordt de interpolatieprocedure gestopt en wordt verder uitgegaan van de gemiddelde (ongeïnterpoleerde) waarde van de verhoudingsfactor uit de statistieken.

De prognose blijkt veelal extreme waarden minder extreem te voorspellen. Het is een bekend gegeven van statistische modellen dat deze de neiging hebben om extremen af te vlakken en meer een gemiddeld beeld weer te geven. Juist deze extreme waarden zijn echter van belang bij de berichtgeving met betrekking tot smog. Om dit “dempende” effect van de procedure te omzeilen is gekozen voor de volgende correctiemethode. In standaardtests wordt weergegeven hoe groot de bias (het gemiddelde verschil tussen prognose en meting) is, zowel voor alle waarnemingen als voor de waarnemingen boven een zelf te kiezen drempel. Met deze gegevens is in te schatten hoe sterk een bepaald model de resultaten dempt. Hiermee kan een correctiefactor, *biasf*, worden geschat die op de prognose inwerkt volgens formule (7).

$$P'_{(t2)} = P_{(t2)} * \{1 + [0,01 * biasf * (P_{(t2)} - 100)]\} \quad (7)$$

Zo kunnen prognoses met waarden boven 100 worden opgehoogd en die met waarden onder 100 verlaagd, en wel meer naarmate zij sterker afwijken van 100. In praktijk is deze mogelijkheid echter nooit gebruikt.

Een complicerende factor is de mogelijkheid dat er verschil kan bestaan tussen de parameters die voor het bepalen van de verhoudingsfactoren worden meegenomen en de parameters die worden gehanteerd bij de prognose.

Het is niet verstandig om bij het maken van een model alleen uit te gaan van de prognosegegevens van het KNMI. Regelmatig zal de realiteit zijn afgeweken van hetgeen het KNMI heeft voorspeld, en de statistieken worden daardoor onbetrouwbaar. Tevens zijn de prognosegegevens van het KNMI slechts vanaf eind 1989 aanwezig, hetgeen de periode waarover de statistieken betrekking kunnen hebben vaak ernstig inkort. Het is dus beter om bij het specificeren van een model uit te gaan van parameters die gemeten waarden weergeven. In dat geval zal er echter, om een prognose te kunnen maken, een conversie moeten plaatsvinden naar de parameters die de prognose van het KNMI weergeven. Deze conversie verloopt automatisch na het bepalen van de verhoudingsfactoren. In bijlage 8.7 zijn de combinaties van parameters met “gelinkte” prognoseparameters van het KNMI gegeven.

Veelal zijn de verschillen tussen de parameters die prognostische waarden en gemeten waarden aangeven triviaal. Zo is de verwachting van de temperatuur van het KNMI gelijk aan de meting ervan, tenminste wanneer het gemiddelde beeld over een langere termijn wordt beschouwd. Indien echter in het model bijvoorbeeld het fenomeen regen voorkomt, wordt het verschil tussen meting en prognose heel essentieel. De prognose van het KNMI geeft de kans op regen weer. Er zijn geen data beschikbaar uit het LML met betrekking tot regen, en de beschikbare metingen van het KNMI geven alleen de hoeveelheid regenval of de regenduur. De statistieken van het model zullen zijn gebaseerd op de metingen, en de gemiddelde klassewaarden van de parameter regen die de prognoseprocedure uit het statistiekbestand haalt moeten dan via conversiefactoren omgerekend worden naar waarden die betrekking hebben op de regenkans. Deze conversiefactoren worden automatisch voor alle meteoparameters (behalve de windrichting) van elk model afgeleid volgens formule (8), gebaseerd op de metingen van enkele jaren. Het verdient aanbeveling om, alvorens een model in gebruik te nemen, de waarden van de conversiefactoren te controleren op consistentie en op het verwachtingspatroon.

$$L_{(p,k)} = 100/N_{(p,k)} * \sum_d \{(T^l_{(d,p)} / T_{(d,p)}) * \delta_k\} \quad (8)$$

waarin:

- $T_{(d,p)}$ = de meetwaarde van de parameter p op dag d in klasse k
- $T^l_{(d,p)}$ = de waarde van de gelijktijdig gemeten gelinkte prognoseparameter van het KNMI op dag d in klasse k van parameter p
- $L_{(p,k)}$ = de conversiefactor voor klasse k van parameter p, waarbij de waarde van T bepalend is voor de klassebepaling
- $N_{(p,k)}$ = het aantal waarnemingsparen van T^l en T over de beschouwde periode binnen klasse k van parameter p
- δ_k = 1 als T valt in klasse k, δ_k is 0 in alle andere gevallen

6.4 De procedure voor standaardtests

Om de betrouwbaarheid van een model te controleren is er een procedure ontwikkeld die het model over een gegeven periode voor elke dag een prognose laat uitvoeren en de resultaten ervan vergelijkt met de metingen. Het rendement, de skill score, bias en de juistheid van de verwachting op overschrijding van grenswaarden worden gegeven. Een voorbeeld van het resultaat van de procedure is gegeven in bijlage 8.5.

Het rendement van de procedure wordt op twee manieren bepaald. Beide methoden zijn wellicht voor verbetering vatbaar. Deze methoden zijn geselecteerd op grond van de volgende criteria: 1) het beperkt houden van het extra programmeerwerk, 2) de rendementsberekening mag weinig effect hebbend op de snelheid van de testprocedure en 3) het geven van een uitspraak die enig inzicht geeft in de mate van “uitval” van het model. Volgens de eerste methode wordt het aantal prognoses (per station gerekend) vergeleken met het totale aantal prognoses dat, gegeven het aantal stations en dagen, mogelijk is. Dit “overall rendement” is geen zuivere maat daar meetwaarden vaak ontbreken, vooral in minder recente jaren waarin veel meetstations nog niet aanwezig waren. Volgens de tweede methode wordt het rendement bepaald bij aanwezigheid van metingen op het moment waarop de prognose betrekking heeft. Ook dan zal een model vrijwel altijd minder dan 100% rendement halen daar andere meetwaarden die het model vraagt kunnen ontbreken, terwijl op het moment waarop de prognose betrekking heeft de meetwaarden van die stations wel aanwezig kunnen zijn. Afhankelijk van de mate van uitval van de monitor waarmee de concentratie van de stof in het LML wordt gemeten zal dit effect het rendement doorgaans alleen met enkele procenten reduceren.

Systematische afwijking van de prognose ten opzichte van de gemeten waarden wordt uitgedrukt door de bias. De bias is hier zo gedefinieerd dat het rechtstreeks weergeeft hoeveel de modelresultaten afwijken van de metingen (formule 9). Een bias van -10 betekent dat het model gemiddeld 10 meeteenheden lager voorspelt dan er gemeten wordt.

$$B = 1/N * \sum_{s,d} (P_{s,d} - M_{s,d}) \times \delta_c \quad (9)$$

waarin:

- B = bias
- N = het totaal aantal paren waarnemingen en prognoses
- $P_{s,d2}$ = de prognose voor station s op dag $d2$
- $M_{s,d2}$ = de meting op dag $d2$ waarop de prognose betrekking heeft
- δ_c = 1 als de klasse van de metingen gelijk is aan c , anders geldt $\delta_c = 0$

De skill score S is een maat voor de nauwkeurigheid van de modelresultaten, relatief ten opzichte van een referentiemodel. S wordt berekend via formule (10). Als referentiemodel is persistentie gekozen hetgeen betekent dat de prognose gelijk is aan de laatste meetwaarde.

$$S = 100 * \{1 - \sum_{s,d} [(P_{s,d2} - M_{s,d2})^2_{\text{model}} / (M_{s,d1} - M_{s,d2})^2_{\text{persistentie}}]\} \times \delta_c \quad (10)$$

Een skill score van 0 betekent dat het model even nauwkeurig is als persistentie, een skill score van 50 geeft aan dat het kwadraat van de afwijking tussen meting en prognose gehalveerd is ten opzichte van persistentie.

Zowel de skill score als de bias worden twee maal bepaald, eerst voor alle modelresultaten, maar ook voor alle prognoses die boven een zelf aan te geven drempel liggen.

Vervolgens worden de modelresultaten beoordeeld op het aantal malen dat de prognose aangeeft dat grenswaarden overschreden worden. Onder een overschrijding van een grenswaarde wordt in dit verband verstaan het optreden van een meetwaarde boven deze grenswaarde, op voorwaarde dat de meetwaarde onder de eerstvolgende grenswaarde ligt. De definitie van een prognostische overschrijding is wat soepeler. Rond de grenswaarde wordt een band van x procent van deze waarde aangehouden, x wordt door de gebruiker ingesteld. Een gemeten overschrijding wordt als voorspeld beschouwd als de prognose voor dat station boven het nivo $(1 - 0.01 * x)$ maal de betreffende grenswaarde ligt. Een voorspelde overschrijding op een station wordt verondersteld onjuist te zijn als de prognose voor dat station boven het nivo $(1 + 0.01 * x)$ maal de grenswaarde ligt, terwijl de meetwaarde onder de grenswaarde ligt.

Bepaald worden “overschrijding voorspeld”, “juist alarm”, het aantal overschrijdingen en het aantal metingen. “Overschrijding voorspeld” geeft het aantal gemeten overschrijdingen aan dat door het model voorspeld is, als percentage van het totaal aantal gemeten overschrijdingen. “Juist alarm” geeft het aantal voorspelde overschrijdingen aan die door metingen bevestigd worden, als percentage van het totaal aantal voorspelde overschrijdingen. Het aantal overschrijdingen is hier het aantal gemeten overschrijdingen in situaties waarvoor zowel een prognose als een meting aanwezig is. Ook het aantal metingen betreft alleen situaties waarvoor tevens prognoses aanwezig zijn.

De modelprestaties met betrekking tot overschrijdingen worden gegeven voor elke grenswaarde die het model kent, voor elk stationstype afzonderlijk en voor de klassen van een naar keuze te beschouwen parameter. Ook wordt de procedure herhaald, de eerste keer geeft de afprocedure de resultaten wanneer de prognose uitgaat van dezelfde meteoparameters als die voor het maken van de statistieken worden gebruikt. Dit houdt in dat er wordt uitgegaan van gemeten weersomstandigheden en dat er geen conversie plaatsvindt van de parameterwaarden naar de waarden van “gelinkte” prognoseparameters van het KNMI. De tweede keer gaat de prognose uit van de weersverwachting van het KNMI, ongeveer zoals het ook voor een “echte” prognose zal doen. Bias en skill score worden alleen voor gemeten meteo bepaald.

7. Specifieke aannames en beperkingen

Er zijn verschillende aannames gemaakt met betrekking tot de structuur van een model, de interpolatie en de verdere rekenwijze in specifieke gevallen. Deze worden hieronder besproken. Het is echter niet ondenkbaar dat enkele van deze aannames in toekomstige versies van CREAMOD gewijzigd zullen worden.

Met betrekking tot de modelstructuur zijn er allereerst beperkingen ten aanzien van het aantal modelparameters en statistiekklassen. Deze hangen samen met de grote hoeveelheid geheugenruimte die de programmatuur vraagt. Op sommige systemen kan CREAMOD door tekort aan geheugenruimte direct stoppen. Het aantal modelparameters per deelmodel is beperkt tot maximaal 7, er kunnen maximaal 2 deelmodellen gemaakt worden. Per parameter is het aantal klassen beperkt, afhankelijk van de gekozen structuur van de statistiekmatrix en van het modelnummer van de parameter. Voor meer geroutineerde gebruikers is het mogelijk om een statistiekmatrix te definiëren die zoveel mogelijk tegemoet komt aan modelspecifieke eisen. De handelingen die hiervoor moeten worden verricht staan omschreven in de header van de subroutineset CREAMOD1.

Ook de volgorde van de parameters is van belang. De eerste parameter moet betrekking hebben op het clusteren van de meetstations. Indien de verhoudingsfactoren per uur van de dag moeten worden opgeslagen zal de tweede parameter het uur moeten zijn. De derde parameter is degene die wordt toegepast om eventueel in de statistieken ontbrekende verhoudingsfactoren via interpolatie of extrapolatie te bepalen. Het is dus zinvol om een goed interpoleerbare parameter als derde exemplaar te kiezen. Het concentratienivo is als parameter hiervoor meestal zeer geschikt.

De concentratieklasse wordt altijd voor ieder station afzonderlijk bepaald en het heeft alleen betrekking op de metingen van de actuele dag. Het concentratienivo heeft alleen zin bij toepassing in deelmodel 1, voor deelmodel 2 moet deze parameter dus achterwege gelaten worden.

De bepaling van de concentratieklasse leidt tot een extra probleem bij modellen die een prognose geven voor de actuele dag zelf. In dit geval verandert de concentratie zelf in de loop van de dag, en om toch een indeling te maken in concentratieklassen wordt deze gebaseerd op het gemiddelde van de uurwaarden van die dag. Dit geeft geen problemen bij het maken van de statistieken van de verhoudingsfactoren, aangezien dan alle meetgegevens al aanwezig zijn. Bij de prognose zijn deze waarden echter niet beschikbaar, het model berekent dan eerst een prognose op basis van de concentratieklasse van gisteren. Daarna wordt deze prognose gebruikt om de concentratieklasse van de actuele dag vast te stellen en wordt de definitieve prognose gemaakt. Dit onderdeel van de procedure is echter nog onvoldoende getest op de juiste werking ervan.

De betekenis van de verhoudingsfactoren in de statistieken is, zoals eerder besproken, afhankelijk van het moment waarop de prognose betrekking heeft. Valt dit moment op dezelfde dag, dan moet het model uitgaan van de laatst gemeten uurwaarden, de statistieken beschrijven dan rechtstreeks de gemiddelden van alle uurwaarden. Heeft de prognose betrekking op een tijdstip dat 1 of meer dagen later is, dan beschrijven de statistieken de verhouding van de meetwaarde op het moment van prognose, gedeeld door de meetwaarde op de actuele dag, vermenigvuldigd met 100. Verder zijn verhoudingsfactoren, betrekking hebbende op de prognose (minstens één dag vooruit) van het dagelijks maximum van de uurgemiddelden,

gebaseerd op het gemiddelde van de drie hoogste uurgemiddelden van de actuele dag. Gemiddeld is de verhouding van het maximum en het gemiddelde van de drie hoogste uurgemiddelden voor ozon 1,05, hetgeen betekent dat in dit geval een verhoudingsfactor van 105 aangeeft dat het maximum van morgen ongeveer gelijk zal zijn aan dat van vandaag, bij een waarde van 100 zal het maximum morgen enigszins lager liggen.

Alle modelspecifieke bestanden kunnen slechts één maal aangemaakt worden. CREAMOD stopt indien men probeert een bestaand bestand overnieuw te maken, het reeds bestaande bestand wordt niet overschreven. Alleen standaardtestbestanden kunnen tot 99 maal overnieuw gemaakt en weggeschreven worden, ook dan worden eerder aangemaakte bestanden niet overschreven.

Bij de klassebepaling geldt dat alle situaties waarbij de betreffende parameterwaarden groter of gelijk zijn aan een klassegrens bij de volgende klasse worden ingedeeld.

Voor de windrichting wordt een extra klassegrens opgevraagd, alle waarden boven deze grens leiden tot een indeling in klasse 1, dit is altijd noordenwind. Klasse 2, 3 etc. zijn vanuit noordelijke richting met de klok mee georiënteerd. Interpolatie van klasse 1 (noordenwind) vindt plaats via klasse 2, dus vanuit het noorden naar het oosten gericht. Dit kan tot vreemde situaties leiden wanneer alleen 2 windrichtingsklassen bestaan: continentale en zeewind. Aanbevolen wordt om dan een derde klasse, noordwestenwind, toe te voegen.

Daarnaast wordt voor de windrichting een extra klasse gemaakt. In deze klasse, die het hoogste klassennummer draagt, worden alle situaties ondergebracht waarin de windsnelheid gemiddeld minder dan 3 m/s is. De windrichting is in die gevallen minder goed bekend en minder relevant. Voor dagen die in deze klasse vallen, wordt bij de prognose geen interpolatie toegepast. De parameterconversiefactoren bij de laagste en de hoogste windrichtingsklasse worden onjuist berekend. Deze moeten handmatig op 100 gezet worden, anders levert de interpolatie onjuiste uitkomsten.

Het is ook mogelijk om de concentratie windopwaarts mee te nemen. Deze parameter dient het nummer 43 te krijgen en verderop in de modelspecificaties te worden opgenomen als de concentratie op de stations zelf. Deze parameter is uitgewerkt voor de prognose van zwaveldioxide.

Een specifiek probleem bij prognose met behulp van de windrichting is het gegeven dat klassegemiddelde waarden voor de windrichting, opgeslagen in de statistieken, niet geconverteerd kunnen worden naar waarden die betrekking hebben op de prognose van de windrichting door het KNMI. Waarschijnlijk reageert een dergelijk model echter vooral op veranderingen in de windrichting, waardoor het ontbreken van een dergelijke conversie geen belemmering hoeft te zijn voor de toepassing van een dergelijk model.

De interpolatie van verhoudingsfactoren geeft problemen wanneer waarden, groter dan die in de hoogste parameterklasse, toegedeeld worden aan de laagste parameterklasse. Voorbeelden hiervan zijn de windrichting en de maand, dagen na bijvoorbeeld klasse 12 (december) behoren bij klasse 1 (januari). In dit geval is het correct om bij situaties die rond de overgang van de hoogste naar de laagste klasse voorkomen de verhoudingsfactoren van deze klassen te interpoleren. CREAMOD kan dit echter niet, in dit geval wordt er geëxtrapoleerd via de combinatie van de één na hoogste klasse met de hoogste klasse of, indien de meetwaarde zich in de laagste klasse bevindt, via de combinatie van klasse 1 en klasse 2. Dit betekent dat bij een klasse-indeling per maand de prognose van half december tot half januari op een niet correcte

interpolatie berust. Bij een klasse-indeling waarbij de maanden in paren zijn samengevoegd, te beginnen met de maanden december en januari, zal de interpolatie in de loop van november steeds minder correct zijn, in de loop van december verdwijnt dit effect weer. Voor de windrichting geldt hetzelfde, hier zal de prognose bij wind uit noordwestelijke richtingen onder dit euvel lijden.

Indien men een prognosemodel wil maken van bijvoorbeeld het maximum van de uurgemiddelden van ozon, minimaal één dag vooruit, dan moet men het maximum op de actuele dag weten. In principe moet men dan wachten tot 's nachts alvorens het model kan worden gestart. Dit probleem kan worden ondervangen door eerder op de dag tijdsafhankelijke verhoudingsfactoren voor deze situatie direct in CREAMOD in te bouwen. Voor het dagmaximum van de uurgemiddelden van ozon zijn deze factoren aanwezig. Deze zijn met name representatief voor die situaties waarin hoge ozonconcentraties kunnen voorkomen. Voor 11 uur 's ochtends wordt de prognose onderdrukt omdat deze dan te onbetrouwbaar is, na 18 uur wordt uitgegaan van het waargenomen maximum. Hiertussen zijn de verhoudingsfactoren voor 11, 12, 13, 14, 15, 16 en 17 uur respectievelijk 1,9 1,6 1,4 1,25 1,17 1,10 en 1,05. Mogelijk zal in de toekomst meer van deze verhoudingsfactoren voor specifieke situaties in CREAMOD worden ingebouwd.

Er is een probleem wanneer men zeer oude data opnieuw wil gebruiken. Wanneer gegevens uit het meetnet van voor 1986 worden opgevraagd en gemengd met nieuwe meetgegevens, dan worden de stadstations van het oude meetnet ingedeeld onder de straatstations van het nieuwe meetnet.

Er zijn enkele specifieke stukken programmatuur voor bepaalde componenten. Voor ZVOC worden de meetwaarden doorgegeven via de array icon(220). De waarde van "morgen" wordt opgehaald indien het model een prognose één of meer dagen vooruit maakt. Anders wordt de waarde van de dag van meting gepakt. Voor fijn stof, het model PROPART, is een apart parameternummer toegevoegd, waar onder de volledige meteoklasseboom aanwezig is.

Het is mogelijk om van 1 meteoparameter het gemiddelde over "vandaag" en "de volgende dag" te laten bepalen. Neem hiervoor het nummer van deze parameter en hoog deze op met 100, en bepaalt deze parameter voor 1 dag. Het optellen van 100 bij het nummer van de parameter moet handmatig in de modelspecificaties worden uitgevoerd.

8. Kwaliteitsborging

In algemene zin is de kwaliteit van een prognose van een model, aangemaakt via CREAMOD, begrensd door de mate waarin de concentratie van de gemodelleerde component gecorreleerd is aan de beschikbare meteoparameters waarmee het KNMI on-line weersverwachtingen aan het RIVM verstrekt. Veranderingen in emissies, zowel in de grootte als in de ruimtelijke verdeling ervan, kunnen er ook toe leiden dat de statistieken, afgeleid uit het verleden, in toekomstige situaties minder goed voldoen. In praktische zin wordt de kwaliteit verder beperkt door de mate waarin alle relevante situaties die kunnen voorkomen door metingen gedekt worden, door de betrouwbaarheid en representativiteit van deze metingen, door de beperkingen die CREAMOD stelt aan de modelstructuur en door de moeite die de gebruiker van CREAMOD zich getroost om een optimale modelstructuur te vinden. De resultante van de hierboven beschreven kwaliteitsaspecten wordt echter direct weerspiegeld door de resultaten van de testprocedure, mits de periode waarvoor getest wordt voldoende lang en representatief is om de modelkwaliteit goed te kunnen toetsen en men er van uitgaat dat de kwaliteit van CREAMOD hier geen invloed op uitoefent. Deze kwaliteitsaspecten hebben echter betrekking op een specifiek model, en niet direct op de kwaliteit van CREAMOD. Dit laatste wordt hieronder verder besproken.

De kwaliteit van CREAMOD wordt voornamelijk door twee factoren bepaald. In de eerste plaats moet een dergelijk flexibel systeem de kans op fouten door verkeerde of onbedoelde handelingen uiterst beperkt houden. Verder zijn er diverse structurele aannames gemaakt die de kwaliteit mede bepalen, zoals het toepassen van lineaire interpolatie, het bepalen van geometrische gemiddelden etc. De gevolgen van de aannames voor de kwaliteit van de procedure dient de lezer, na bestudering van de voorgaande hoofdstukken, voor zichzelf te beoordelen. Dit hoofdstuk handelt nu verder over de (on)mogelijkheid om CREAMOD aan te zetten tot onbedoelde of onjuiste handelingen. Het gevaar van het systeem dat CREAMOD hanteert schuilt in de grote flexibiliteit, gecombineerd met de grote hoeveelheid gegevens die nodig kan zijn om een prognose te maken en de snelheid waarmee vele verschillende modellen kunnen worden gemaakt en dus met elkaar kunnen worden verward.

Het verwarren van de gegevens van verschillende modellen door CREAMOD is uitgesloten. CREAMOD hanteert een unieke naam voor ieder model. Voor ieder model wordt een eigen directorystructuur gemaakt, waarbij de naam van het model naar de juiste directory leidt. Tevens is de modelnaam een onderdeel van elke modelspecifieke bestandsnaam en wordt de modelnaam ook in elk modelspecifiek bestand vastgelegd en bij inlezing ervan op de juistheid gecontroleerd.

Het inlezen van de bestanden wordt verder zoveel mogelijk gecontroleerd door veel modelspecifieke gegevens in elk bestand vast te leggen en bij inlezen deze gegevens, of afgeleide gegevens hiervan, op hun juistheid te controleren. Omdat de bestanden soms sterk in lengte kunnen variëren is meestal het “waarborgstempel” 19 5 1957 op een vaste plaats, bij voorbeeld aan het einde van het bestand, toegevoegd. CREAMOD controleert de aanwezigheid van dit stempel op de plaats waar dit verwacht wordt.

Omdat de geheugenruimte van de hardware beperkingen oplevert zijn er verschillende versies van de subroutineset CREAMOD1 aanwezig, ieder met een eigen structuur van de statistiekmatrix waarin zich de verhoudingsfactoren bevinden. Het is onmogelijk dat een model met een verkeerde matrixstructuur zal werken omdat voor elke berekening waarbij deze structuur van belang is de actuele matrixstructuur wordt bepaald en vergeleken met de structuur die voor het model is gespecificeerd.

Gezien de flexibiliteit waarmee een model kan worden gespecificeerd, is de kans op het maken van een verkeerd model niet gering. Een model kan foutief zijn omdat de ervoor benodigde geheugenruimte niet in de structuur van CREAMOD of zelfs niet in de hardware past, of er worden niet bestaande opties gespecificeerd, gegevens worden op onjuiste wijze vastgelegd, het model kan niet consistent zijn etc. Voor zover valt te overzien worden al deze foutenbronnen door CREAMOD herkend en interactief opgelost tijdens het vastleggen van de modelspecificaties. Dit geldt echter alleen wanneer het model via het onderdeel CREASPEC wordt vastgelegd. Er zijn andere manieren om een model te specificeren (zie hoofdstuk 10), maar dan zijn de risico's aanzienlijk. Ook dan zal een onjuist gespecificeerd model echter elders binnen CREAMOD vrijwel altijd als zodanig worden herkend.

De invoergegevens vorderen altijd gecontroleerd. Voor ontbrekende meetgegevens wordt geen prognose gegeven. Er is in het geheel geen prognose indien de meteorologische gegevens ontbreken. In alle gevallen waarin onjuistheden worden geconstateerd stopt de procedure direct, dit onder vermelding van de oorzaak. Verdere details met betrekking tot de kwaliteitscontrole zijn gegeven in bijlage 5.

Buiten de hierboven beschreven kwaliteitscontrole vallen modellen die een prognose geven op dezelfde dag valt als het aanroepen van het model. Omdat hier alle uurwaarden opgeslagen moeten worden is de berekeningswijze en de statistiekstructuur afwijkend van modellen die 1 of meer dagen vooruit voorspellen. Omdat de ontwikkeling van nieuwe modellen van dit soort een minder hoge prioriteit had is dit onderdeel nog onvoldoende getest op betrouwbaarheid, ook ontbreken enkele opties nog. De gebruiker moet CREAMOD voorlopig dus uitsluitend gebruiken voor modellen die een prognose minimaal 1 dag vooruit geven.

9. Mogelijke toekomstige verbeteringen

Het zwakste onderdeel van CREAMOD is de mogelijkheid tot het maken van modellen die een prognose voor enkele uren vooruit geven. Deze mogelijkheid werkt onvolledig en is onvoldoende getest. Ook zullen diverse opties voor dergelijke modellen verder uitgewerkt moeten worden alvorens men voor dergelijke modellen werkelijk kan profiteren van de flexibele opzet van CREAMOD. Zo is het nog niet mogelijk om een tweede deelmodel correct te laten werken.

Het is nog onmogelijk om kansen op overschrijding van waarschuwningsnivo's te bepalen. De structuur hiervoor is al grotendeels aanwezig. Het is zeker zinvol om hier in de toekomst aandacht aan te besteden omdat deze kansen een meer reëel inzicht geven in de situatie dan prognoses van meetwaarden en omdat het RIVM veelal gevraagd wordt dergelijke kansen te geven.

De procedure voor het uitvoeren van standaardtests kan verder worden uitgewerkt. Het onderscheiden van situaties waarin interpolatie van de verhoudingsfactoren niet mogelijk is kan waardevolle informatie geven, evenals het aantal situaties waarin interpolatie onmogelijk is.

Interpolatie tussen de laagste en hoogste klasse van een parameter is niet mogelijk. Op dit moment is het raadzaam om een dergelijke klasse-overgang betrekking te laten hebben op situaties waarin een juiste prognose van minder belang is. Verbetering op dit punt kan arbeidsintensief zijn.

Er is nog geen conversie mogelijk van statistische gegevens met betrekking tot de windrichting naar de prognosewaarden van het KNMI. Dit onderdeel kan verbeterd worden.

10. Gebruikshandleiding

In dit hoofdstuk worden een aantal algemene zaken en specifieke handelingen besproken die nodig zijn om een bepaald doel te bereiken. De drie onderscheiden doelen zijn 1) het maken van standaard-meteobestanden, 2) het maken van statistieken ter bestudering van weersinvloeden op concentratienivo's en 3) het maken van een prognosemodel.

Handelingen die betrekking hebben op hoofdprogramma's, zoals het maken van statistieken of van een prognosemodel, worden uitgevoerd in de directory /users1/lk/erikn/creamod/files. Handelingen die via hulpprogramma's worden uitgevoerd, zoals het maken van standaard-meteobestanden, worden in de directory /users1/lk/erikn/creamod/files2 uitgevoerd. zie voor een verder overzicht de bijlagen 1,2 en 3.

Voor alle handelingen moeten de betrokken programma's uiteraard gecompileerd zijn. Het compileren gebeurt via aanroepen van het script `comprou*` voor de subroutinesets `CREAROUT0` en `CREAROUT1` en de scripts `compro*`, `compspec`, `compstat*` en `comptest*` voor respectievelijk de hoofdprogramma's `PRO`, `CREASPEC`, `CREASTAT` en `CREATEST`. Hier geeft * het gewenste type statistiekmatrix aan (zie verderop). Men moet hierbij altijd eerst de subroutinesets compileren en daarna pas de gewenste hoofdprogramma's. Men kan echter ook uitsluitend het script `compdeel*` aanroepen, waarbij alle hoofdprogramma's met betrekking tot matrixtype * worden gecompileerd. Veelal zal het niet nodig zijn om stationsspecifieke statistieken aan te maken, `compdeel3` is dan een goede keuze. Indien men alle versies van alle hoofdprogramma's wil compileren, moet men het script `compalles` aanroepen. Hulpprogramma's worden op dezelfde wijze via scripts gecompileerd, men moet er dan wel op letten dat er een recente versie van `CREAROUT0.0` in de directory /users1/lk/erikn/creamod/files2 staat.

10.1 Standaard-meteobestanden

Het bezitten van meteo-overzichten is zinvol om een inzicht te verkrijgen in de variatie binnen de meetwaarden van een meteoparameter. Tevens kan een dergelijk overzicht dienen ter selectie van de periode(n) waarin het effect van de parameter op concentraties van stoffen goed bestudeerd kan worden. Anderzijds worden standaard-meteobestanden door `CREAMOD` gebruikt om de berekeningen aanzienlijk sneller te laten verlopen. Alle standaard-meteobestanden staan in de directory /users1/lk/erikn/creamod/meteo. Indien gewenste bestanden ontbreken, moeten deze worden aangemaakt via het hulpprogramma `CREAMET`, waarbij alleen de gewenste periode hoeft te worden opgegeven. Het is wel van belang dat men eerst controleert of de KNMI-meetgegevens en de "Grosswetterlage"-gegevens beschikbaar zijn. Een voorbeeld van een standaard-meteobestand is gegeven in bijlage 8.6.

10.2 Het vervaardigen van een model en van de statistieken

Indien men statistieken wil maken van de verhoudingsfactoren voor studie-doeleinden of als basis van een prognosemodel, moet men eerst de aanwezigheid nagaan van de standaard-meteobestanden over de periode die wordt beschouwd. Indien bestanden ontbreken moeten deze, voor zover mogelijk, eerst gemaakt worden.

De volgende stap is het definiëren van een model via het hoofdprogramma CREASPEC. Hierbij moet men eerst een overzicht hebben opgeschreven van de parameters die worden meegenomen en de klasse-indeling per parameter. Voor een goede klasse-indeling kan een nadere studie van het standaard-meteobestand van belang zijn.

Het begrip parameter en de optimale invulling ervan behoeft enige nadere uitleg. Als parameter wordt alles omschreven wat tot een onderverdeling in het statistiekbestand leidt. Zo zijn alle meteofactoren (temperatuur, windrichting etc.) parameters, maar ook het station of het stationstype, het uur van de dag, het seizoen of de maand, het concentratienivo etc. zijn parameters indien deze worden ingevoerd in het model om hiermee aparte statistiekklassen te onderscheiden.

Het model gaat ervan uit dat parameter 1 het station betreft en dat parameters vanaf nummer 3 goed inter- of extrapoleerbaar zijn. Veelal verdient het de voorkeur om de concentratie als derde parameter op te nemen. Een goede volgorde van parameters is: eerst het station of stationstype, vervolgens het uur of de maand waarop de statistieken betrekking hebben, als derde parameter het concentratienivo en tenslotte de meteofactoren. Een model kan maximaal uit twee deelmodellen bestaan. Men moet niet meer dan 7 parameters per deelmodel aanhouden. Parameters die over twee dagen bepaald worden (bijvoorbeeld de temperatuur van vandaag en morgen) moeten in dit verband dubbel meegeteld worden.

Een eenvoudig model om maximale in de uursgemiddelden van ozon te voorspellen kan zijn: 1 deelmodel, parameter 1 is het stationstype, parameter 2 is de maand, parameter 3 is het concentratienivo en de parameters 4 en 5 zijn de maxima van de temperatuur van vandaag en morgen.

Via CREASPEC worden de gegevens interactief ingevoerd. Het type statistiekmatrix bepaalt hierbij hoeveel klassen men per parameter kan onderscheiden.

Er is tot op heden een keuze tussen 3 typen statistiekmatrices mogelijk. Deze zijn: type 1 - $50 \times 24 \times 6 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3$ statistiekklassen, type 2 - $230 \times 6 \times 5 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3$ statistiekklassen, type 3 - $6 \times 12 \times 6 \times 6 \times 6 \times 6 \times 6$ statistiekklassen. Een voorbeeld: bij toepassing van type 2, de matrix van $230 \times 6 \times 5 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3$ klassen, kan parameter 5 dus hooguit in 3 klassen worden onderverdeeld. Indien men meer klassen voor parameter 5 wenst moet men dus type 3 kiezen, waarbij men tot zes klassen kan gaan.

Verder vraagt CREASPEC of de statistieken in 1 of meer bestanden moeten worden weggeschreven. Indien er meer bestanden moeten worden aangemaakt vraagt het model naar welke parameter de bestanden moeten worden opgedeeld. Ook moet worden aangegeven welke parameter per rij in de statistieken wordt weergegeven. Tenslotte wordt het specificatiebestand afgewerkt en als test ingelezen. Hierna worden de waarschuwnivo's (5 stuks) die het model in acht neemt gegeven en weggeschreven in een apart bestand.

Het bovenstaande doet wellicht wat gecompliceerd aan, vooral wanneer men bedenkt dat de grenzen waarbuiten CREAMOD door geheugencomplicaties stopt of verkeerd werkt snel bereikt zijn. CREASPEC voorziet echter in vele automatische keuzen die zonder inmenging van de modelmaker worden ingevuld. Verder is er een uitgebreid en waarschijnlijk waterdicht controlesysteem ingebouwd dat de modelmaker behoedt voor het specificeren van een model

dat rekentechnisch niet op de gewenste wijze werkt. Veelal wordt een verkeerd antwoord direct als zodanig herkend. Het model geeft dit dan aan en vraagt, meestal onder vermelding van de grenzen aan de keuzemogelijkheid, om een nieuw antwoord. Soms kan pas te laat worden geconstateerd dat het model inconsistent is en wordt het programma, onder vermelding van hetgeen er verkeerd is ingevuld, gestopt. In dit geval is het specificatiebestand wel aanwezig maar het kan nooit worden ingelezen en het moet dus verwijderd worden.

Indien volgens de hiervoor beschreven methode een model wordt gespecificeerd, is het vrijwel uitgesloten dat een model niet correct wordt aangemaakt. Een vlottere maar gevaarlijke methode om nieuwe modellen aan te maken gaat als volgt. De directory-structuur van het model wordt met CREASPEC gemaakt. De specificaties en waarschuwnivo's van een bijna identiek model worden hierin gecopieerd en inhoudelijk aangepast. Men moet echter goed thuis zijn in de mogelijkheden en grenzen van CREAMOD om via deze route modelvarianten aan te maken, zelfs simpele wijzigingen als het toevoegen of verwijderen van een klasse van een parameter kan ertoe leiden dat programma's weigeren of, erger nog, foutieve resultaten genereren.

Wanneer de modelspecificaties correct zijn opgeslagen, is het model gereed voor het maken van de statistieken van de verhoudingsfactoren. Hiertoe wordt het hoofdprogramma CRESTAT* aangeroepen. De modelnaam en diverse details met betrekking tot de rekenwijze worden gevraagd. Zo kan er een jaarlijkse periode van een aantal maanden en een dagelijkse periode van een aantal uren worden geselecteerd, waardoor het programma geen tijd hoeft te verliezen met het doorrekenen van niet relevante gegevens. Ook kan men besluiten om alleen de statistieken van het tweede deelmodel te berekenen. Dan moeten uiteraard de statistieken van het eerste deelmodel aanwezig zijn. Voor enkele variabelen - de *meetwaardegrens*, *cormax*, *mfac* en de *biasfactor* zijn defaultwaarden aanwezig. Indien men eigen waarden hiervoor wil aanhouden moet men eerst goed op de hoogte zijn van de betekenis van deze variabelen, zie hiervoor hoofdstukken 6 en 7 en bijlage 6. Meer geroutineerde gebruikers kunnen CRESTAT* via modificaties van in de directory aanwezige runscripts laten werken.

Een voorbeeld van een statistiekbestand is gegeven in bijlage 8.3. Voor de betekenis van de verhoudingsfactoren zij verwezen naar hoofdstuk 6 en 7.

10.3 Prognosemodellen

Indien men een prognosemodel wil maken moeten eerst de specificaties en de statistieken van het model worden gemaakt. De statistieken moeten zijn gecontroleerd op consistentie en op eventuele overeenstemming met het verwachtingspatroon.

De volgende stap is het testen van het prognosemodel. Dit kan plaatsvinden via standaardtests over een lange periode, of via specifieke tests over een beperkt aantal dagen.

Specifieke tests kunnen nodig zijn om een inzicht te krijgen in het gedrag van het model onder bepaalde omstandigheden. Hiervoor kan men het model op een gegeven tijdstip aanroepen via het hoofdprogramma PRO* en de resultaten vergelijken met metingen.

Standaardtests worden automatisch uitgevoerd met behulp van het hoofdprogramma CREATEST*. Hiertoe moet de modelnaam worden gespecificeerd, evenals de door te rekenen periode. Een deel van het jaar en een deel van de dag kan, zoals bij CRESTAT*, buiten

beschouwing worden gelaten. Verder bestaat de mogelijkheid om de modelresultaten te beïnvloeden door de variabelen *meetwaardegrens* en *biasfactor* een andere waarde dan de defaultwaarde te geven. Voor de betekenis van deze variabelen zij verwezen naar de hoofdstukken 6 en 7 en bijlage 6. Verder kan de informatie die de testprocedure levert, beïnvloed worden door de testresultaten op te splitsen naar de klassen van een zelf te kiezen parameter. In alle gevallen worden de testresultaten ook onderverdeeld naar het type station. Statistische grootheden als de skill score en bias worden voor alle modelresultaten bepaald en tevens voor dat deel van de modelresultaten dat boven een zelf te kiezen concentratiedrempel ligt. Hiermee kan het algemene modelgedrag en het gedrag tijdens perioden van verhoogde concentraties apart worden beoordeeld. Verder wordt de afwijkingstolerantie opgegeven, dit is het percentage van het waarschuwningsnivo waarbinnen onjuiste prognoses toch als juist worden aangemerkt. Bij een waarschuwningsnivo van 200 en een afwijkingstolerantie van 5% wordt, indien de gemeten concentratie groter is dan 200, de prognose als juist beschouwd indien de prognostische concentratie hoger is dan 95% van 200, ofwel groter dan 190. Evenals bij CRESTAT* bestaat de mogelijkheid om CREATEST* via modificaties van aanwezige runscripts te starten. Het resultaat is een testbestand.

In het testbestand worden een aantal statistische gegevens weergegeven met betrekking tot de modelprestatie. Het rendement wordt gegeven, dit is het percentage van alle pogingen om voor ieder station een prognose te geven dat ook resulteert in een prognostische concentratie, ervan uitgaande dat de benodigde meetwaarden voor dat station beschikbaar zijn. Het rendement wordt ook voor regionale stations apart gegeven. De skill score is een maat voor de nauwkeurigheid van de prognose, waarbij een score van 0 aangeeft dat dit model even trefzeker is als persistentie (de concentratie in de toekomst is gelijk aan die van vandaag), 100 geeft aan dat het model perfect is, 50 geeft een halvering van de afwijkingen tussen metingen en prognose aan ten opzichte van persistentie en -100 geeft een verdubbeling hiervan aan. De bias laat zien hoe gemiddeld de waarde van de prognose is verschoven ten opzichte van de bijbehorende meetwaarde. Een bias van -5 betekent dat het model gemiddeld de concentratie 5 concentratie-eenheden lager inschat dan de metingen aangeven. Voor de betekenis van de tabellen met betrekking tot “overschrijding voorspeld” en “juist alarm” zij verwezen naar de laatste twee alinea's van hoofdstuk 6.

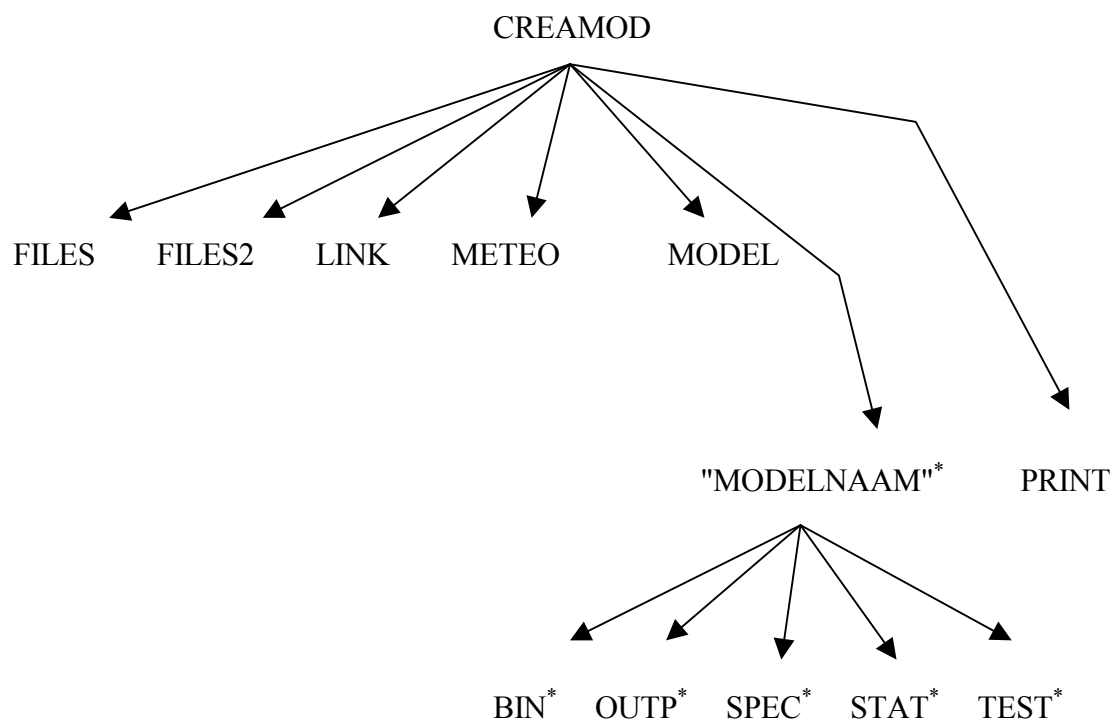
Veelal zal het testen van een model leiden tot inzicht in hoe het model verbeterd kan worden. Hiertoe moet men weer een nieuw model specificeren, de statistieken ervoor moeten worden gemaakt en het nieuwe model moet weer worden getest. Het is daarnaast ook mogelijk om de modelresultaten via enkele instellingen, met name die van de biasfactor, te verbeteren. Een goed model zal een hoog rendement koppelen aan een hoge skill score en hoge waarden voor “overschrijding voorspeld” en “juist alarm”, waarbij een goede instelling van de biasfactor ertoe leidt dat de bias dicht bij 0 ligt en de waarden van “overschrijding voorspeld” en “juist alarm” niet veel van elkaar afwijken.

Nadat het model voldoende is getest en goed is bevonden, kan het worden toegepast voor actuele smogprognosen. Hiertoe dient het hoofdprogramma PRO*. De modelnaam moet worden gegeven. Het is mogelijk om de resultaten rechtstreeks naar een bestand voor een plotprogramma te laten afvoeren. Bij keuze voor de meest recente meetwaarden loopt het programma automatisch door. Bij keuze voor andere momenten (waarbij het mogelijk is om alsnog het moment van de meest recente meetwaarden in te voeren) kan men verder kiezen uit meteogegevens uit standaard-meteobestanden of uit gegevens uit het RIL. Berekening via standaard-meteobestanden gaan sneller, maar deze zijn voor recente tijdstippen niet beschikbaar. Men kan kiezen uit toepassing van de prognose-meteoparameters van het KNMI of

uit de meteoparameters waarmee de statistieken van de verhoudingsfactoren zijn gemaakt. Dit betekent in praktijk dat men kiest tussen een weersprognose en gemeten weersomstandigheden. Voor een prognose die, zoals gebruikelijk, vooruitloopt op metingen moet men uiteraard de prognose-meteoparameters van het KNMI kiezen. Tot slot kan men eventueel zelf meteogegevens invoeren.

Bijlage 1 De directory-structuur

DIRECTORYSTRUCTUUR



* deze directories worden voor een nieuw model apart aangemaakt

Bijlage 2 De inhoud van de directories

FILES HOOFDPROGRAMMA'S

- comp#* - compileerscripts
- run#* - runscripts
- CREAROUT* - subroutinesets
- CREASPEC - maakt de specificatiefile en de directorystructuur aan
- CREASTAT* - maakt de statistiekfiles en parameterconversiefactoren aan
- CREATEST* - test een model
- PRO* - laat het model werken voor een specifieke situatie
 - veelal wordt de filenaam gevolgd door een nummer, *, bijvoorbeeld 1 of 3
dit nummer heeft betrekking op de afmetingen van de gekozen statistiekmatrix
 - compileren bij voorkeur via script *compalles* of via *compdeel*
in ieder geval moet *crearout** als eerste gecompileerd worden

FILES2 HULPPROGRAMMA'S

- anpnix* - bestand met schermmeldingen van CREAMET
- CREACONV - maakt conversiefactoren in file *parconv* aan
- CREAMET - maakt standaard-meteofiles met alle meteogegevens per maand aan
- KILLMOD - verwijdert alle gegevens en alle directories van een model
- KNMI - haalt een gekozen meteowaarde voor een bepaald moment uit het RIL

MODEL MODELSPECIFIEKE GEGEVENS

- bevat 1 directory per model, deze dragen de modelnaam
- PRINT - hulpdirectory voor het verzamelen van te printen gegevens
- KILMOD - verwijdert alle gegevens en directories van een model

"MODELNAAM"

- BIN - lege directory
- OUTP - directory die uitvoer via INTERFACE van een modelrun bewaart
- SPEC - directory met de modelspecificaties
- STAT - directory met de statistieken van het model
- TEST - directory met de testresultaten van een model in files *test\$.**
met voor \$ het testjaar
- SPEC *nivo** - bestand met waarschuwnivoo's (* is de modelnaam)
- speci** - bestand met alle modelspecificaties (* is de modelnaam)
- STAT *parconv* - bestand met conversiefactoren voor overgang van meteoparameters
van het model naar meteoparameters van de KNMI-prognose
- st01t2** - statistiekfile's (01; onderverdeling van de statistieken naar een
parameter, t2; deelmodel 2, *, modelnaam)

DIVERSEN

- METEO standaard-meteofiles met alle meteogegevens per dag, 1 file per maand vanaf
1977
- LINK *parlink* - bestand die aangeeft welke meteoparameters van het model "gelinkt"
zijn aan een prognoseparameter van het KNMI

Bijlage 3 Lijst van programma's en subroutines

(standaard routines uit de LLO-bibliotheek worden hier niet vermeld)

HOOFDPROGRAMMA'S

(directory /creamod/files)

- | | |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CREASPEC | - maakt de specificatiefile van het model aan
maakt tevens een file met de waarschuwningsnivo's aan |
| CREASTAT | - maakt de statistiekfiles van het model aan
- maakt tevens de conversiefactoren voor de overgang van
meteoparameters van het model naar meteoparameters van de
KNMI-prognose aan |
| CREATEST | - test het model |
| PRO | - maakt een prognose voor een gegeven tijdstip |

HULPPROGRAMMA'S

(directory /creamod/files2)

- | | |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CREACONV | - maakt conversiefactoren van meteoparameters van het model
naar meteoparameters van de KNMI-prognose aan |
| CREAMET | - haalt alle mogelijke meteogegevens op uit het RIL en slaat ze
per dag op in standaard-meteofiles, 1 file per maand |
| KNMI | - haalt een meteowaarde voor een gegeven dag uit het RIL |
| KILLMOD | - verwijdert alle gegevens en directories van een model |

SUBROUTINE'S

(directory /creamod/files)

FILE CREAROUT0:

- | | |
|------------|------------------------------------------------------------------|
| METEO | - haalt meteowaarden uit het RIL en maakt standaard-meteofiles |
| STRALING | - bepaalt het maximale stralingsnivo (standaard LLO-subroutine) |
| ANPPROG | - haalt KNMI-gegevens uit het RIL (standaard LLO-subroutine) |
| LEESMET | - leest de standaard-meteofiles in |
| STATSELEC | - aanpassing stationsselectie DATIN aan selectie in statistieken |
| KANSROUT | - berekening kans op overschrijdingen (<i>inactief</i>) |
| SPECILEES | - leest modelspecificaties in |
| KLASSE | - bepaalt de actuele statistiekklasse |
| CONVPAR | - converteert meteoparameters naar KNMI-prognose parameters |
| PARCO | - bepaalt factoren voor conversie KNMI-prognose parameters |
| INTERFACE | - verfraait de modeluitvoer voor prognose over meer dagen |
| INTERFACE0 | - verfraait de modeluitvoer voor prognose m.b.t. de actuele dag |

FILE CREAROUT*:

- | | |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------|
| MATYP | - geeft aan welk type statistiekmatrix is gecompileerd |
| CREAPROG | - maakt een prognose aan |
| INTERSTAT | - past invoergegevens uit CREAPROG aan voor INTERPOL |
| interpol | - interpoleert of extrapoleert statistiekwaarden voor actuele
situatie |
| creasta | - maakt statistieken van verhoudingsfactoren aan |
| leesstat | - leest statistieken van verhoudingsfactoren in |

* is hier een getal groter dan 0, het geeft het type statistiekmatrix weer

Bijlage 4 De belangrijkste handelingen per hoofdprogramma

CREASPEC *het model wordt gespecificeerd*

interactieve invoer bij onderdelen 1), 2) en 3)

- 1) maken van modelspecifieke directories
- 2) maken van de specificatiefile
- 3) maken van de file met waarschuwningsnivo's

CREASTAT *de verhoudingsfactoren worden over een periode bepaald en opgeslagen*

invoer

- 1) bepaalt per dag de parameterwaarden per klasse
- 2) herhaling van 1) over de hele periode en middelen
- 3) bepaalt per dag verhoudingsfactoren per statistiekklassse
- 4) herhaling van 3) over de hele periode en middelen
- 5) opslaan van de gegevens in statistiekfiles
- 6) voor duomodel: herhaling van 1) t/m 5) voor het tweede deelmodel, nu is echter concentratie op tijdstip modelaanroep de prognose van deelmodel 1
- 7) bepaalt parameterconversiefactoren en slaat deze op in een aparte file

CREATEST *standaardtest van het model over een periode*

invoer

- 1) maakt een prognose voor een gegeven dag
- 2) bepaalt meetwaarde op tijdstip prognose
- 3) bewaart gegevens m.b.t. overschrijdingen, bias, skill score etc.
- 4) herhaalt 1) t/m 3) voor een gegeven periode
- 5) berekent de gewenste statistieken uit de ruwe gegevens
- 6) slaat de statistieken op in een testfile

PRO *maakt een prognose voor een bepaald tijdstip*

invoer

- 1) maakt de prognose
- 2) bewerkt de prognosegegevens naar standaarduitvoer

Bijlage 5 Schema van handelingen per programma en subroutine

doorverwijzingen naar andere subroutines zijn weergegeven als " - SUBROUTINENAAM"

overal waar aangegeven wordt dat het betreffende onderdeel in de subroutineset CREAMET is vastgelegd wordt tevens bedoeld dat identieke versies ervan in volgende subroutinesets (CREAMET2, CREAMET3, ..) aanwezig zijn

ANPPROG

subroutineset CREAMET0

output: uurwaarden van KNMI-meetgegevens van meteocomponenten
route: haalt uurwaarden van KNMI-meetgegevens uit het RIL - ESQF

CONVPAR

subroutineset CREAMET0

output: converteert meteoparameters die in de modelspecificaties staan naar meteoparameters die door het KNMI worden gebruikt om routinematig een weersverwachting naar het LLO te sturen
afhankelijk van de invoer wordt gekozen tussen 1) conversie van namen van parameters en de bijbehorende codenummers of 2) deze conversie aangevuld met conversie van gemiddelde klassewaarden per parameter
route: leest uit de file *parlink* de "links" tussen parameters in, leest uit de file *parconv* de conversiefactoren per parameterklasse in, m.b.v. deze gegevens worden de parameters geconverteerd
controle: *parlink* - per regel wordt het ingelezen codenummer van de parameter uit de modelspecificaties gecontroleerd
parconv - controleert de ingelezen modelnaam en per regel het ingelezen codenummer van de parameter uit de modelspecificaties

CREACONV

hulpprogramma

output: maakt conversiefactoren aan om de statistiekwaarden van meteoparameters te converteren naar waarden die betrekking hebben op de meteoparameters waarmee het KNMI de weersverwachting aan het RIVM doorgeeft
route: vraagt de modelnaam en roept PARCO aan - PARCO

CREAMET

hulpprogramma

output: maakt standaard-meteofiles aan voor een gegeven periode, in deze files zijn de waarden van alle 28 meteoparameters per dag weergegeven
route: vraagt de gewenste periode, opent voor iedere maand een uitvoerfile, bepaalt per dag de waarden van alle meteoparameters en schrijft deze weg in de uitvoerfile

CREAPROG

subroutineset CREAMOUT1

output: prognostische concentraties, meteogegevens en kansen op overschrijdingen van waarschuwningsnivo's

route: haalt uurwaarden van de component binnen - DATIN
converteert eventueel deze uurwaarden tot daggemiddelden, dagmaxima etc.
past van 11 t/m 17 uur tevens de gemeten maximum uurwaarde ozon aan (voor 11 uur wordt de prognose van ozonmaxima geblokkeerd)
past eventueel de stationsselectie aan - STATSELEC
haalt de meteogegevens op - LEESMET of METEO
leest per deelmodel de verhoudingsfactoren, klassegemiddelde parameterwaarden en biasfactoren in - LEESSTAT
converteert per deelmodel eventueel de meteogegevens naar de KNMI-prognosegegevens - CONVPAR
past per deelmodel eventueel de stationsselectie aan aan de selectie in de statistiekfile - STATSELEC
bepaalt per deelmodel het stationstype - NWSELEC
bepaalt per deelmodel de statistiekklassse - KLASSE
inter- of extrapoleert de verhoudingsfactoren per deelmodel en per station - INTERSTAT
corrigeert per deelmodel voor afwijkende waarden van de parameters ten opzichte van de ingelezen klassegemiddelde parameterwaarden
corrigeert bias per deelmodel via de ingelezen biasfactoren
bepaalt de kansen op overschrijding van waarschuwningsnivo's - KANSROUT
stuurt de output ter bewerking naar interface, of maakt een invoerfile voor een plotprogramma - INTERFACE of INTERFACE0

CREASPEC

hoofdprogramma

output: legt interactief de specificaties van een model vast met de bijbehorende waarschuwningsnivo's

route: vraagt de naam van het model, vraagt of een model al eerder is aangemaakt
maakt de modelspecifieke directories en opent de specificatiefile
vult interactief alle modelspecificaties in, daarbij worden triviale specificaties of specificaties die reeds door de specifieke invulling van andere modelspecificaties zijn vastgelegd door CREASPEC direct ingevuld zonder interactie met de gebruiker, verder wordt de gebruiker gewaarschuwd voor mogelijke complicaties, zoals bijvoorbeeld het grote aantal meetstations voor SO₂
schrijft de gegevens naar de specificatiefile
geeft pas na alle onderstaande controles te hebben uitgevoerd het "waarborgstempel" 19 5 1957, zonder dit stempel kunnen de modelspecificaties niet toegepast worden
vraagt interactief de waarschuwningsnivo's en schrijft deze weg in een aparte file in dezelfde directory

controle: controleert of al eerder een model onder deze naam is gespecificeerd, specificaties van een eerder aangemaakt model kunnen niet via CREASPEC overschreven worden

controleert van elke ingevulde specificatie of deze optie bestaat en reëel is, indien dit niet het geval is geeft CREASPEC dit aan en biedt het de mogelijkheid om een andere optie te specificeren

controleert of het gehele model consistent is m.b.t. het soort prognosewaarde (uurgemiddelde, daggemiddelde, dagmaximum, ..) en de gespecificeerde parameters

controleert of de volgorde van de gespecificeerde parameters correct is (eerst station, dan uur, maand, ...)

controleert of het aantal parameters overeenkomstig eerdere specificaties is

controleert of het model binnen de geheugenruimte van de hardware zal blijven

controleert of het model in staat is om een prognose van minimaal een dag vooruit te maken, indien volgens eerdere specificaties van het model verwacht wordt dat het dit kan

controleert na invulling van het "waarborgstempel" of de modelspecificaties correct worden ingelezen - SPECILEES

CREASTA

subroutineset CREAROUT1

output: berekent de verhoudingsfactoren en slaat deze op in statistiekfile's

route: vraagt de modelnaam en leest de modelspecificaties in - SPECILEES

vraagt details m.b.t. de periode en de wijze van berekenen

bepaalt per station het stationstype(regionaal, stad, straat) NWSELEC

1) bepaalt eerst gemiddelde parameterwaarden per klasse via het doorlopen van de gehele periode en per dag:

- bepaalt de actuele meteo - LEESMET of METEO
- bepaalt de dag van prognose - NEXT
- bepaalt de meteo op de dag van prognose - LEESMET of METEO
- bepaalt de klasse - KLASSE

middelt de parameterwaarden per parameterklasse over alle dagen van de door te rekenen periode, voor de parameters station, maand en uur worden onder alle omstandigheden dezelfde klassegemiddelde parameterwaarden ingevuld

2) bepaalt vervolgens de verhoudingsfactoren via opnieuw doorlopen van de gehele periode en per dag:

- bepaalt de actuele meteo - LEESMET of METEO
- bepaalt de dag van prognose - NEXT
- bepaalt de meteo op de dag van prognose - LEESMET of METEO
- leest de meetgegevens voor de actuele dag in, - DATIN
- doet dit tevens voor de dag van prognose indien de statistieken betrekking hebben op een eerste deelmodel, indien het een tweede deelmodel betreft wordt in plaats hiervan de prognose van het eerste deelmodel aangemaakt - CREAPROG
- bepaalt 100 * de verhoudingsfactor
- bepaalt de klasse - KLASSE

corrigeert de verhoudingsfactor voor parameterwaarden die afwijken van de eerder bepaalde klassegemiddelde parameterwaarden, neemt eventueel verhoudingsfactoren die betrekking hebben op meteowaarden vlak rond een klasse-overgang niet mee, houdt de logaritmische som der verhoudingsfactoren per statistiekklasse bij

middelt de verhoudingsfactoren per klasse geometrisch en bepaalt het percentage statistiekklassen dat waarnemingen bevat

3) schrijft de verhoudingsfactoren tesamen met informatie m.b.t. het model en deze berekening weg in de statistiekfiles

4) bovenstaande stappen 1), 2) en 3) worden herhaald in het geval er tevens de statistieken van een tweede deelmodel moeten worden bepaald

5) bepaalt de factoren voor conversie van de meteoparameters van de statistiekfiles naar de meteoparameters van de KNMI-prognose en schrijft deze weg in een aparte file - PARCO

controle: controleert het type matrix dat is gecompileerd met het type dat het model vereist - MATYP

controleert of de som der verhoudingsfactoren groter dreigt te worden dan het getal dat maximaal in een geheugenplaats kan worden weggeschreven, in dat geval neemt het programma geen gegevens van nieuwe dagen op en gaat de procedure verder vanaf het midden van de verhoudingsfactoren onder vermelding van het euvel

CREASTAT

hoofdprogramma

output: zie CREAMSTA

route: roept CREAMSTA aan - CREAMSTA

CREATEST

hoofdprogramma

output: testresultaten van een model met betrekking tot een gegeven periode

route: vraagt de modelnaam

haalt de modelspecificaties op - SPECILEES

controleert of het gecompileerde matrixtype overeenkomt met het type dat het model vereist - MATYP

vraagt gegevens met betrekking tot de door te rekenen periode, de rekenwijze en de testvoorwaarden

leest waarschuwningsnivo's in

bepaalt per dag, uitgaande van de modelparameters:

1) de prognose - CREAPROG

2) de meetwaarden - DATIN

3) de klasse - KLASSE

4) bepaalt de statistische grootheden die nodig zijn om later zaken als de skill score, bias, rendement, "% overschrijding voorspeld" etc. te kunnen berekenen

herhaalt de stappen 1), 3) en 4) voor de meteoprognose-parameters van het KNMI

berekent na het doorlopen van de gehele periode de gewenste statistische gegevens en schrijft deze weg in een testfile
controle: controleert bij het inlezen van de waarschuwningsnivo's de ingelezen modelnaam en het "stempel" 19 5 1957 onderaan de file

DATIN

routine uit de NML-library

output: meetwaarde van een component voor een gegeven tijdstip

ESQLF

routine uit de IFXTOOL-library

output: gegevens uit het RIL (in dit geval KNMI-meetgegevens)

GAMST

routine uit de APS-library

output: meteogegevens uit het "Grosswetterlage" bestand

GEMWIND

routine uit de LK-library

output: gemiddelde van verschillende metingen van de windrichting, middeling vindt vectorieel plaats

GETLHR

routine uit de NML-library

output: het laatste uur waarvoor meetwaarden beschikbaar zijn

INTERFACE

subroutineset CREAMOUT0

output: schermweergave van prognostische gegevens (geen uurwaarden), naar keuze tevens een uitvoerfile of printeruitvoer

route: leest waarschuwningsnivo's in uit de file *nivo "modelnaam"*, groepeert de prognostische gegevens en schrijft ze naar het scherm, verder wordt naar keuze weggeschreven naar file of printopdracht

controle: *nivo "modelnaam"* - de ingelezen modelnaam wordt gecontroleerd, evenals de aan het eind van de file ingelezen code (19 5 57)

INTERFACE0

subroutineset CREAMOUT0

output: schermweergave van prognostische uurwaarden, naar keuze tevens een uitvoerfile of printeruitvoer

route: leest waarschuwningsnivo's in uit de file *nivo "modelnaam"*, groepeert de prognostische gegevens en schrijft ze naar het scherm naar keuze wegschrijvan naar file of printopdracht

controle: *nivo "modelnaam"* - de ingelezen modelnaam wordt gecontroleerd, evenals de aan het eind van de file ingelezen code (19 5 57)

INTERPOLE

subroutineset CREAMOUT1

output: een verhoudingsfactor die het resultaat is van lineaire interpolatie van 2^n verhoudingsfactoren uit de statistiekmatrix, waarbij n het aantal parameters is waarvoor wordt geïnterpoleerd

hier wordt onder interpolatie steeds tevens extrapolatie verstaan

route: interpol is een set van 9 subroutine's (INTERPOLE1 t/m INTERPOLE7, INTERPOLE1R en INTERPOLEX)
de route begint bij INTERPOLE7, deze interpoleert lineair een 7D matrix (D=dimensie) via INTERPOLE1R (de uitkomst is een real) en de resultaten van de interpolatie van twee 6D matrices, hiertoe wordt twee maal INTERPOLE6 aangeroepen

(bij de aanroep van INTERPOLE7 worden tevens parameter 1 en 3 verwisseld, dit is nodig omdat parameter 1 binnen INTERPOLE tevens gebruikt wordt om ontbrekende verhoudingsfactoren te bepalen via interpolatie, terwijl voor de modelspecificaties noodzakelijkerwijs parameter 1 altijd het stationstype is en dus geen mogelijkheden biedt voor interpolatie)

INTERPOLE6 interpoleert een 6D matrix via twee 5D matrices op overeenkomstige wijze als INTERPOLE7 door o.m. aanroep van INTERPOL1R en twee maal het aanroepen van INTERPOLE5 uiteindelijk wordt via INTERPOLE1 (de uitkomst is een integer) twee waarden van de statistiekmatrix lineair geïnterpoleerd, deze handeling wordt 2^{n-1} maal herhaald, n is het aantal parameters waarvoor wordt geïnterpoleerd)
ontbrekende verhoudingsfactoren uit de statistiekmatrix worden via INTERPOLEX via lineaire interpolatie geschat, indien 1 verhoudingsfactor die INTERPOLEX nodig heeft ontbreekt bepaalt INTERPOLEX ook deze door aanroepen van zichzelf, indien er meer door INTERPOLEX benodigde verhoudingsfactoren ontbreken stopt de interpolatieprocedure en wordt als resultaat de waarde -999999999 doorgegeven aan CREAMPROG

INTERSTAT

subroutineset CREAMOUT1

output: arrays met parameterspecifieke gegevens van CREAMPROG (meetwaarden en klassegemiddelden) die (op zuiver rekentechnische gronden) geconverteerd zijn t.b.v. verdere verwerking via INTERPOL

route: per parameter worden de relevante gegevens overgeschreven van de ene set arrays in de andere

KANSROUT

subroutineset CREAMOUT0

output: voorlopig geen

route: via statistieken worden kansen op overschrijdingen van waarschuwningsnivo's bepaald, *deze subroutine moet nog verder worden uitgewerkt*

KILLMOD

hulpprogramma

output: verwijdert alle modelspecifieke files en directories
route: verloopt via FORTRAN-statements en aanroepen van de shell - SHELL

KILMOD

script

output: zie KILLMOD
route: roept KILLMOD aan, verwijdert alle overbodige meldingen van KILLMOD

KLASSE

subroutineset CREAMOUT0

output: bepaalt per parameter de statistiekklassse waarbinnen de actuele situatie zich bevindt

KNMI

hulpprogramma

output: bepaalt de waarde van een meteoparameter voor een gegeven tijdstip
route: vraagt het tijdstip en het codenummer van de parameter, roept vervolgens meteo aan - METEO

LEESMET

subroutineset CREAMOUT0

output: waarden van alle 28 meteoparameters die CREAMOD kent voor 1 dag
route: leest meteogegevens in uit standaard-meteofiles, aangemaakt door CREAMET
controle: ingelezen waarden van jaar, maand en dag worden gecontroleerd

LEESSTAT

subroutineset CREAMOUT1

output: leest alle verhoudingsfactoren uit statistiekfiles in
route: leest de modelspecificaties in - SPECILEES
opent de statistiekfile(s)
leest de klassegemiddelde parameterwaarden in
leest de verhoudingsfactoren in
controle: controleert of het type matrix wat gecompileerd is overeen komt met het type dat het model vereist - MATYP
controleert alle uit de statistiekfile ingelezen modelspecifieke gegevens met hetgeen via SPECILEES van het model bekend is
controleert bij het inlezen van de klassegemiddelde parameterwaarden per regel de naam en het codenummer van de betreffende parameter

controleert bij het inlezen van de verhoudingsfactoren per regel de nummers die de klasse(n) aanduiden waarop deze regel betrekking heeft, met uitzondering van de stationsklasse
controleert op twee plaatsen in een statistiekfile of daar 19 5 1957 staat

MATYP

subroutineset CREAMOUT1

output: geeft het type statistiekmatrix

METEO0

subroutineset CREAMOUT0

output: maximaal 38 typen meteowaarden voor 1 dag
route: bepaalt KNMI-prognosewaarden - ANPPROG
bepaalt KNMI/LML meetwaarden - DATIN
(voor % straling ook STRALING en voor windrichting ook GEMWIND)
leest data "Grosswetterlage" in - GAMST

NEXT

routine uit de NML-library

output: de datum van de volgende dag

NWSELEC

routine uit de NML-library

output: een reeks meetstations die uit een grotere reeks stations is geselecteerd op grond van een selectiecode

PARCO

subroutineset CREAMOUT0

output: file *parconv* met de conversiefactoren voor de conversie van klasse-gemiddelden van meteoparameters die in de modelspecificaties staan naar meteoparameters die door het KNMI worden gebruikt om routinematig een weersverwachting naar het LLO te sturen
route: bepaalt de modelspecificaties - SPECILEES
leest uit de file *parlink* de "links" tussen parameters in
bepaalt over de periode van 16 oktober 1989 tot 30 september 1991 per dag de verhouding (waarde gelinkte prognoseparameter KNMI) / (waarde modelparameter), de datum van 30 september 1991 wordt regelmatig naar recenter tijdstippen verschoven
leest meteogegevens per dag in - LEESMET (soms METEO)
bepaalt per parameter per dag de statistiekklassse - KLASSE
berekent over de beschouwde periode de gemiddelde conversiefactoren en schrijft de conversiefactoren weg in de file *parconv*
controle: *parlink* - per regel wordt het ingelezen codenummer van de parameter uit de modelspecificaties gecontroleerd

PRO

hoofdprogramma

- output: maakt een prognose van de waarden van een component voor alle meetstations op een bepaald tijdstip via een gegeven model
- route: de modelnaam wordt gevraagd
de modelspecificaties worden ingelezen - SPECILEES
eventueel wordt laatste uur met metingen bepaald - GETLHR (NML-library)
specifieke wensen m.b.t. de prognose worden interactief vastgelegd
de prognose wordt uitgevoerd - CREAPROG

SHELL

routine uit de NML-library

- output: de opdracht die aan SHELL wordt meegegeven wordt als een shell-commando uitgevoerd

SPECILEES

subroutineset CREAROUT0

- output: alle modelspecificaties
- route: leest de specificatiefile in
- controle: controleert de ingelezen modelnaam
controleert de aan het eind van de file ingelezen code (19 5 57) in
controleert bij elke inlezing of het type informatie overeenstemt met
hetgeen op basis van eerder ingelezen modelspecificaties wordt
verwacht

STATSELEC

subroutineset CREAROUT0

- output: een stationsreeks (met eventueel bijbehorende coördinaten en concentraties) wordt identiek gemaakt aan de stationsreeks uit de statistiekfiles

STRALING

subroutineset CREAROUT0

- output: theoretisch maximum stralingsnivo voor 1 uur
- route: berekent zonnestand en daarmee het maximum stralingsnivo

Bijlage 6 Variabelen en indices

INDICES

a - klasse van parameter 1
b - klasse van parameter 2
c - klasse van parameter 3
d - klasse van parameter 4
e - klasse van parameter 5
f - klasse van parameter 6
g - klasse van parameter 7

i - modelnummer van de parameter (1-7)
j - deelmodel (1 of 2)
k - klasse binnen een parameter (1-99)

p - codenummer van de parameter (1-99)
s - stationsnummer
w - waarschuwningsnivo (1-5)

VARIABELEN, BEREKKING HEBBEND OP DE MODEL SPECIFICATIE

alle variabelen staan in de common spec

MODNAM - modelnaam
 MODELNAAM - modelnaam

ALGEMENE VARIABELEN:

COMPNR(*j*) - nummer van de component, per deelmodel
 TYPE - aantal dagen dat vooruit wordt voorspeld (0-5)
 (beperking is de aanwezigheid van de KNMI-prognose)
 SOORT - 0 uurgemiddelde
 1 daggemiddelde van de uurgemiddelden
 2 maximum van de uurgemiddelden op een dag
 UURRES(*j*) - als soort, maar per deelmodel
 NTRAP - 1 enkelvoudig model
 2 model bestaand uit 2 deelmodellen
 NPAR(*j*) - aantal parameters, per deelmodel
 MATRITYP - het type matrix (dimensies) dat voor de statistieken wordt
 gehanteerd

PARAMETERSPECIFIEKE VARIABELEN:

NUMPAR(*j,i*) - het codenummer van de parameter (1-99)
 NAAMPAR(*j,i*) - de (zelf gekozen) naam van de parameter
 KLASPAR(*j,i*) - het aantal klassen van de parameter
 KLASGRENS(*j,i,k*) - klassegrens *k* van de parameter
 NDAGPAR(*j,i*) - het aantal dagen waarvoor de parameter wordt bepaald
 (1 of 2)

LAYOUT VAN DE STATISTIEKEN:

ISCHRIJF(*j*) - geeft aan of de statistieken in 1 of meer files worden

- weggeschreven (1 of 2)
- JSCHRIJF(*j*) - geeft, in geval ISCHRIJF(*j*) gelijk is aan 2, het modelnummer van de parameter (1-7)
- KSCHRIJF(*j*) - geeft het modelnummer van de parameter die per rij wordt weggeschreven

VARIABELEN, BETREKKING HEBBEND OP DE PROGNOSE-BEREKENING

STUURVARIABELEN:

- IKNOP(1) - 0 daggemiddelde wordt direct uit RIL gehaald
1 daggemiddelde wordt via uurgemiddelden bepaald
- IKNOP(2) - 0 de normale parameters worden toegepast
1 de meteo-parameters worden geconverteerd naar de "gelinkte" prognose-parameters van het KNMI
- IKNOP(3) - 0 kansen op overschrijdingen van waarschuwningsnivo's worden niet bepaald
- 1 kansen op overschrijdingen van waarschuwningsnivo's worden wel bepaald
- IKNOP(4) - 0 alleen deelmodel 1 wordt doorlopen
1 het gehele model wordt doorlopen
- IKNOP(5) - 0 meteo-invulling gaat automatisch
1 meteo-invulling wordt handmatig aangegeven
- IKNOP(6) - 0 resultaten worden niet verder verwerkt
1 resultaten worden bewerkt naar scherm/printer gestuurd
2 resultaten worden bewerkt voor invoer plot-programmatuur
- IKNOP(7) - 0 geen interpolatie van statistieken
1 wel interpolatie van statistieken
- LMET - 0 inlezing van meteo-gegevens uit het RIL
1 inlezing van meteo-gegevens uit standaard-meteofiles
- BIASF(*j*) - biasfactor, default 0 of uit statistieken ingelezen
- KUNUL - uur van de dag vanaf welke de meetwaarden worden bepaald, voor dit uur worden meetwaarden niet mee beschouwd, default 8
- MEETWAARDEGRENS - ondergrens waaronder de meetwaarde gelijk gesteld wordt aan deze ondergrens, default 10

ALGEMENE VARIABELEN

alle variabelen staan in de common pro behalve grenspara en icon

- CONPRO(*s*) - prognostische concentratie op station *s*
- ICON(*s*) - actuele concentratie, in CRESTAT ook:
100 * concentratie vandaag / concentratie morgen
- ICOM(*s*) - actuele concentratie
- KANPRO(*s,w*) - kansen op overschrijdingen van waarschuwningsnivo's
- ISTAT(*s*) - stationsnummer
- NS - aantal stations
- MEETW1(*p*) - meteo-gegevens van de actuele dag
- MEETW2(*p*) - meteo-gegevens van de dag waarvoor de prognose geldt
- ITYP(*s*) - 1 regionaal station
2 stadsstation
3 straatstation

- NUMPARA(j,i) - is gelijk aan NUMPAR(j,i), behalve in die gevallen waarin de meteo-parameters geconverteerd zijn naar de "gelinkte" prognose-parameters van het KNMI
- NAAM(j,i) - is gelijk aan NAAMPAR(j,i), behalve in die gevallen waarin de meteo-parameters geconverteerd zijn naar de "gelinkte" prognose-parameters van het KNMI
- GRENSPARA(j,i,k) - is gelijk aan KLASGRENS(j,i,k), behalve in die gevallen waarin de meteo-parameters geconverteerd zijn naar de "gelinkte" prognose-parameters van het KNMI

VARIABELEN, BETREKKING HEBBEND OP HET MAKEN VAN DE STATISTIEKEN

STUUR-VARIABELEN:

- CORMAX(j) - waarde die aangeeft hoe dicht de meteo-omstandigheden van 2 dagen bij elkaar mogen liggen om de gegevens hiervan te kunnen gebruiken voor een overgang in een meteoklasse (default 99)
- MFAC - wordt gegeven voor de correctie van verhoudingsfactoren, (formule (3)), het is de gemiddelde verhouding (hoogste meetwaarde)/(gemiddelde van de 3 hoogste meetwaarden), default 100, behalve voor soort=2 dan is MFAC default 105
- KTRA - 0 de statistieken voor het hele model worden bepaald
1 alleen de statistieken van het tweede deelmodel worden bepaald
- JEK - 1 berekent PARWAR voor het eerste deelmodel
2 berekent verhoudingsfactoren voor het eerste deelmodel
3 berekent PARWAR voor het tweede deelmodel
4 berekent verhoudingsfactoren voor het tweede deelmodel

ANDERE VARIABELEN:

- COMPMET(a,b,c,d,e,f,g)- concentraties in de statistiekmatrix
- NMET(a,b,d,e,f,g) - aantal metingen in de statistiekmatrix
- NKLASGRENS(j,i,k) - gemiddelde waarde van een (meteo)parameter per klasse
- MKLASGRENS(j,i,k) - het aantal waarnemingen per klasse
- METSELEC(p) - bevat de codes van de meteo-parameters van het model (bijv. Tmax, codenr. 4 ; metselec(4) = 4)
- KLASMET(j,k) - de actuele klasse (geldt niet voor station en concentratienivo)
- KLASSTAT(j,n,s) - actuele waarde voor:
 - $n = 1$ stationsklasse
 - $n = 2$ concentratieklasse
 - $n = 3$ concentratieklasse windrichtingopwaarts
 - $n = 4$ concentratie windrichtingopwaarts
- COR - correctiefactor (per station bepaald) voor meteowaarden die afwijken van de klassegemiddelde meteo-waarden bij een klasse-overgang. Alleen die waarnemingen worden meegenomen waarbij cor < cormax
- PARWAR(j,i,k) - is gelijk aan NKLASGRENS(j,i,k) na het doorlopen van de gehele beschouwde periode

- ICONKLAS(*s*) - geeft het concentratie-nivo aan
 ICONKLAS(*s*) = ICON(*s*), behalve voor prognose van uurgemiddelden, dan is ICONKLAS(*s*) gelijk aan het daggemiddelde voor dat station

VARIABELEN, BETREKKING HEBBEND OP DE TEST-PROCEDURE

ALGEMENE VARIABELEN

- JSOORT - testcriterium voor prognose van uurgemiddelden (soort = 0); als testcriterium wordt het daggemiddelde (soort = 1) of het dagmaximum van de uurgemiddelden (soort = 2) genomen
- IPARA - codenummer van de parameter waarvoor het model per klasse wordt getest
- ITOL - afwijkingstolerantie voor overschrijdingen
- SKILGRENS - concentratienivo van de prognose waarboven de skill score en bias apart bepaald worden
- ICONP(*s*) - meetwaarde 1 dag voor de dag van prognose (t.b.v. persistentie voor de bepaling van de skill score)
- PROPAR(*s*,*kpar*) - prognostische concentratie op de dag van prognose
- MEPAR(*s*) - meetwaarde op de dag van prognose
- KPAR - 1 geeft de statistiekparameter
 2 geeft de "gelinkte" prognose-parameter van het KNMI
- IDAY - 1 de dag van prognose is de actuele dag
 2 de dag van prognose is minstens 1 dag na de actuele dag

STATISTISCHE VARIABELEN

- JPRO - prognose voor een actueel station
- JME - meting voor een actueel station
- RMSE - $\Sigma (JPRO - JME)^2$
- AVER - $\Sigma (JPRO - JME)$
- NUMB - aantal waarnemingskoppels van JPRO en JME
- ISKIL - skill score
- ISKIL2 - skill score boven skilgrens
- alle hierboven beschreven statistische variabelen komen ook voor met de achtervoegsels:*
- p* - voor persistentie-model bepaald
- 2* - waarde boven de skilgrens
- m* - ter vermijding van geheugenproblemen wordt per 100 meetwaarden 1/1000 van rmse bewaard
- KLAPA - klasse van parameter ipara
- NIV - actuele waarschuwningsnivo
- TURF(*ityp(s)*,*niv*,*klapa*,*jtu*,*kpar*) - geheugen voor turven voorspelde en gemeten overschrijdingen met *jtu* = 1 - overschrijding voorspeld
 2 - vals alarm (later omgerekend naar juist alarm)
 3 - aantal overschrijdingen
 4 - totaal aantal metingen (uitgaande van de gelijktijdige aanwezigheid van de waarden voor prognose en meting)

Bijlage 7 Codenummers van parameters

Betreffende de meteoparameters:

tenzij anders is omschreven zijn de eenheden identiek aan de eenheden die van oudsher voor het LML gehanteerd worden en betreffen het steeds daggemiddelden van de beschikbare gegevens over Nederland als er meer dan enkele uurwaarden ontbreken wordt geen dagwaarde gegeven de windkrachtgegevens van het KNMI zijn omgerekend van Beaufort naar de LML-eenheid dm/sec

% straling geeft de daggemiddelde hoeveelheid zonnestraling, uitgedrukt als percentage van de maximaal te verwachten hoeveelheid zonnestraling

METEO: PROGNOSE KNMI (vanaf november 1989)

1 = % zonneshijn 3 = minimum temperatuur 5 = windrichting
2 = % regenkans 4 = maximum temperatuur 6 = windsnelheid

METEO: GEGEVENS LML (1980-1994, wind tot 1997, vaak incompleet)

7 = daggemiddelde straling 10 = windrichting 13 = maximum temperatuur
8 = dagmaximum straling 11 = windsnelheid 14 = minimum temperatuur
9 = % straling 12 = gem. temperatuur 15 = relatieve luchtvochtigheid

METEO: GEGEVENS KNMI (vanaf 1981)

16 = windrichting 21 = maximum straling 25 = gemiddelde temperatuur
17 = windsnelheid 22 = % straling 26 = maximum temperatuur
18 = mm regen 23 = rel. luchtvochtigheid 27 = minimum temperatuur
19 = uren regenduur 24 = luchtdruk 28 = cm sneeuwbedekking
20 = overdaggemiddelde straling

METEO: DATA Hans van Jaarsveld (1-4-77 tot 1-1-1997)

29 = sneeuwbedekking (0/1)

METEO: COMBINATIE VAN BOVENSTAANDE PARAMETERS

38 = regressieboom voor PROPART 39 = eigen combinatie

STATION

41 = alle stations apart 44 = per stationstype en LML-regio
42 = per stationstype 45 = eigen verdeling
43 = per stationstype en deling noord, midden, zuid *stationstypen: regio, stad, straat*

MAAND

51 = per maand 54 = maanden 1/2, 3/4 etc.
52 = maanden 10-3, 4, 5-8, 9 55 = eigen verdeling
53 = maanden 2/3, 4/5 etc.

UUR VAN DE DAG

88 = uur

CONCENTRATIE

98 = concentratie windrichtingopwaarts 99 = concentratie

Bijlage 8 Voorbeelden van bestanden

- 8.1 Specificatiebestand
- 8.2 Bestand met waarschuwningsnivo's
- 8.3 Statistiekbestand
- 8.4 Meteoconversiebestand
- 8.5 Standaardtestbestand
- 8.6 Standaard-meteobestand
- 8.7 Parameterlinkbestand
- 8.8 Uitvoer Prognose

Bijlage 8.1 Specificatiebestand

Bestandsnaam: speciprozonTC

ALGEMENE GEGEVENS VAN MODEL:
ProzonTC

3 is het type statistiekmatrix
5 is het nummer van de component
1 dag vooruit voorspeld
2 ; dagmaximum van het uurgemiddelde
1 -traps model
2 ; dagmaximum statistiek voor deelmodel 1

GEGEVENS VAN DE PARAMETERS VAN DEELMODEL 1
5 is het aantal parameters voor deelmodel 1
2 ; statistieken worden gegroepeerd weggeschreven
1 is de parameter voor statistiekonderverdeling
3 is de parameter die per rij wordt weggeschreven

PARAMETER 1

42 is het nummer van parameter 1 van deelmodel 1
stationstype is de naam van parameter 1 van deelmodel 1
1 is het aantal dagen waarvoor de parameter moet worden bepaald
3 is het aantal klassen van deze parameter

PARAMETER 2

54 is het nummer van parameter 2 van deelmodel 1
maandklasse is de naam van parameter 2 van deelmodel 1
1 is het aantal dagen waarvoor de parameter moet worden bepaald
6 is het aantal klassen van deze parameter

PARAMETER 3

99 is het nummer van parameter 3 van deelmodel 1
concentratie is de naam van parameter 3 van deelmodel 1
1 is het aantal dagen waarvoor de parameter moet worden bepaald
6 is het aantal klassen van deze parameter
klassegrenzen:
40 80 120 180 240

PARAMETER 4

26 is het nummer van parameter 4 van deelmodel 1
Tmax is de naam van parameter 4 van deelmodel 1
2 is het aantal dagen waarvoor de parameter moet worden bepaald
5 is het aantal klassen van deze parameter
klassegrenzen:
10 15 20 25

PARAMETER 5

26 is het nummer van parameter 5 van deelmodel 1
Tmax is de naam van parameter 5 van deelmodel 1
1 is het aantal dagen waarvoor de parameter moet worden bepaald
5 is het aantal klassen van deze parameter
klassegrenzen:
10 15 20 25

7 19 5 1957 (test op juiste inlezing)

Bijlage 8.2 ***Bestand met waarschuwnivo's***

Bestandsnaam: nivoprozonTC

WAARSCHUWINGSNIVO's VAN MODEL
prozonTC

- 120 - nivo 1
- 180 - nivo 2
- 240 - nivo 3
- 300 - nivo 4
- 360 - nivo 5

19 5 1957

Bijlage 8.3 Statistiekbestand

Bestandsnaam: st01t1prozonTC

STATISTIEKEN VAN MODEL:
prozonTC

1 is het deelmodel van deze uitvoer

Het percentage klassen dat statistiek bevat is voor dit deelmodel 21

De statistieken zijn onderverdeeld naar de klassen van parameter: stationstype

Deze file betreft de uitvoer van klasse: 1

55 is het aantal stations.

De beschouwde periode begint op: 1991 4 1 en eindigt op: 1999 9 30

per jaar wordt alleen gerekend tussen de maanden 4 10

.000 is de biasfactor voor dit deelmodel.

PARAMETERS:

1 = stationstype

2 = maandklasse

3 = concentratie

4 = Tmax vandaag

5 = Tmax dag prognose

KLASSENUMMERING PER STATIONSTYPE

klasse 1 = regionale stations

klasse 2 = stadstations

klasse 3 = straatstations

KLASSENUMMERING PER MAAND

klasse 1 = maanden 1,2

klasse 2 = maanden 3,4

klasse 3 = maanden 5,6

klasse 4 = maanden 7,8

klasse 5 = maanden 9,10

klasse 6 = maanden 11,12

GEMIDDELDE PARAMETERWAARDEN PER KLASSE

Nr en naam parameter	klasse					
	1	2	3	4	5	6
99 concentratie	28	62	94	143	199	253
26 Tmax	8	12	17	22	27	
26 Tmax	8	12	17	22	27	

19 5 1957 HIERONDER VOLGEN DE STATISTIEKEN

parameterklassen	gegevens per klasse van parameter concentratie					
1 2 3 4 5	1	2	3	4	5	6
1 1	1	1	-99	-99	-99	-99
1 1	1	2	-99	-99	-99	-99
1 1	1	3	-99	-99	-99	-99
1 1	1	4	-99	-99	-99	-99
1 1	1	5	-99	-99	-99	-99
1 1	2	1	-99	-99	-99	-99
1 1	2	2	-99	-99	-99	-99
1 1	2	3	-99	-99	-99	-99
1 1	2	4	-99	-99	-99	-99
1 1	2	5	-99	-99	-99	-99
1 1	3	1	-99	-99	-99	-99
1 1	3	2	-99	-99	-99	-99
1 1	3	3	-99	-99	-99	-99
1 1	3	4	-99	-99	-99	-99
1 1	3	5	-99	-99	-99	-99
1 1	4	1	-99	-99	-99	-99
1 1	4	2	-99	-99	-99	-99
1 1	4	3	-99	-99	-99	-99
1 1	4	4	-99	-99	-99	-99
1 1	4	5	-99	-99	-99	-99
1 1	5	1	-99	-99	-99	-99
1 1	5	2	-99	-99	-99	-99
1 1	5	3	-99	-99	-99	-99
1 1	5	4	-99	-99	-99	-99
1 1	5	5	-99	-99	-99	-99
1 2	1	1	242	108	96	-99
1 2	1	2	300	117	88	-99
1 2	1	3	-99	-99	-99	-99
1 2	1	4	-99	-99	-99	-99
1 2	1	5	-99	-99	-99	-99
1 2	2	1	228	120	81	-99
1 2	2	2	257	117	95	-99

1	2	2	3	203	129	95	51	-99	-99
1	2	2	4	-99	172	118	-99	-99	-99
1	2	2	5	-99	-99	-99	-99	-99	-99
1	2	3	1	-99	120	94	68	-99	-99
1	2	3	2	-99	118	74	64	-99	-99
1	2	3	3	142	135	102	89	-99	-99
1	2	3	4	388	193	130	96	-99	-99
1	2	3	5	-99	-99	-99	-99	-99	-99
1	2	4	1	-99	-99	-99	-99	-99	-99
1	2	4	2	-99	73	35	21	-99	-99
1	2	4	3	-99	142	93	62	-99	-99
1	2	4	4	-99	104	112	95	-99	-99
1	2	4	5	-99	-99	262	96	-99	-99
1	2	5	1	-99	-99	-99	-99	-99	-99
1	2	5	2	-99	-99	-99	-99	-99	-99
1	2	5	3	-99	-99	-99	-99	-99	-99
1	2	5	4	-99	-99	-99	105	75	-99
1	2	5	5	-99	-99	-99	101	-99	-99
1	3	1	1	-99	126	101	-99	-99	-99
1	3	1	2	-99	88	67	-99	-99	-99
1	3	1	3	-99	-99	-99	-99	-99	-99
1	3	1	4	-99	-99	-99	-99	-99	-99
1	3	1	5	-99	-99	-99	-99	-99	-99
1	3	2	1	-99	125	93	-99	-99	-99
1	3	2	2	224	109	96	69	-99	-99
1	3	2	3	194	126	90	18	-99	-99
1	3	2	4	556	185	125	-99	-99	-99
1	3	2	5	-99	-99	-99	-99	-99	-99
1	3	3	1	-99	-99	-99	-99	-99	-99
1	3	3	2	553	119	72	74	-99	-99
1	3	3	3	231	115	95	82	-99	-99
1	3	3	4	-99	152	126	102	-99	-99
1	3	3	5	-99	227	179	143	-99	-99
1	3	4	1	-99	-99	-99	-99	-99	-99
1	3	4	2	-99	114	76	58	52	57
1	3	4	3	-99	132	76	60	58	-99
1	3	4	4	324	124	107	98	96	91
1	3	4	5	330	196	158	128	96	52
1	3	5	1	-99	-99	-99	-99	-99	-99
1	3	5	2	-99	-99	-99	-99	-99	-99
1	3	5	3	-99	164	72	45	11	-99
1	3	5	4	-99	-99	112	73	61	-99
1	3	5	5	-99	208	115	102	90	78
1	4	1	1	-99	-99	-99	-99	-99	-99
1	4	1	2	-99	-99	-99	-99	-99	-99
1	4	1	3	-99	-99	-99	-99	-99	-99
1	4	1	4	-99	-99	-99	-99	-99	-99
1	4	1	5	-99	-99	-99	-99	-99	-99
1	4	2	1	-99	-99	-99	-99	-99	-99
1	4	2	2	-99	-99	-99	-99	-99	-99
1	4	2	3	-99	153	83	-99	-99	-99
1	4	2	4	-99	-99	-99	-99	-99	-99
1	4	2	5	-99	-99	-99	-99	-99	-99
1	4	3	1	-99	-99	-99	-99	-99	-99
1	4	3	2	-99	91	51	-99	-99	-99
1	4	3	3	181	108	83	67	-99	-99
1	4	3	4	366	150	96	107	-99	-99
1	4	3	5	-99	-99	-99	-99	-99	-99
1	4	4	1	-99	-99	-99	-99	-99	-99
1	4	4	2	-99	51	20	-99	-99	-99
1	4	4	3	316	103	55	44	39	-99
1	4	4	4	234	122	102	82	75	-99
1	4	4	5	480	193	146	126	78	-99
1	4	5	1	-99	-99	-99	-99	-99	-99
1	4	5	2	-99	-99	-99	-99	-99	-99
1	4	5	3	-99	-99	57	39	26	33
1	4	5	4	-99	140	77	56	62	63
1	4	5	5	382	171	128	107	90	68
1	5	1	1	117	90	-99	-99	-99	-99
1	5	1	2	206	82	-99	-99	-99	-99
1	5	1	3	-99	-99	-99	-99	-99	-99
1	5	1	4	-99	-99	-99	-99	-99	-99
1	5	1	5	-99	-99	-99	-99	-99	-99
1	5	2	1	170	81	84	-99	-99	-99
1	5	2	2	142	92	84	-99	-99	-99
1	5	2	3	282	103	50	-99	-99	-99
1	5	2	4	-99	-99	-99	-99	-99	-99
1	5	2	5	-99	-99	-99	-99	-99	-99
1	5	3	1	-99	-99	-99	-99	-99	-99
1	5	3	2	280	97	58	-99	-99	-99
1	5	3	3	182	99	83	64	-99	-99
1	5	3	4	253	135	79	97	-99	-99
1	5	3	5	-99	-99	-99	-99	-99	-99
1	5	4	1	-99	-99	-99	-99	-99	-99
1	5	4	2	-99	-99	-99	-99	-99	-99
1	5	4	3	238	97	51	36	28	-99
1	5	4	4	227	124	99	69	57	-99

1	5	4	5	-99	183	90	68	-99	-99
1	5	5	1	-99	-99	-99	-99	-99	-99
1	5	5	2	-99	-99	-99	-99	-99	-99
1	5	5	3	-99	-99	-99	-99	-99	-99
1	5	5	4	-99	94	51	55	32	-99
1	5	5	5	-99	-99	125	102	80	-99
1	6	1	1	-99	-99	-99	-99	-99	-99
1	6	1	2	-99	-99	-99	-99	-99	-99
1	6	1	3	-99	-99	-99	-99	-99	-99
1	6	1	4	-99	-99	-99	-99	-99	-99
1	6	1	5	-99	-99	-99	-99	-99	-99
1	6	2	1	-99	-99	-99	-99	-99	-99
1	6	2	2	-99	-99	-99	-99	-99	-99
1	6	2	3	-99	-99	-99	-99	-99	-99
1	6	2	4	-99	-99	-99	-99	-99	-99
1	6	2	5	-99	-99	-99	-99	-99	-99
1	6	3	1	-99	-99	-99	-99	-99	-99
1	6	3	2	-99	-99	-99	-99	-99	-99
1	6	3	3	-99	-99	-99	-99	-99	-99
1	6	3	4	-99	-99	-99	-99	-99	-99
1	6	3	5	-99	-99	-99	-99	-99	-99
1	6	4	1	-99	-99	-99	-99	-99	-99
1	6	4	2	-99	-99	-99	-99	-99	-99
1	6	4	3	-99	-99	-99	-99	-99	-99
1	6	4	4	-99	-99	-99	-99	-99	-99
1	6	4	5	-99	-99	-99	-99	-99	-99
1	6	5	1	-99	-99	-99	-99	-99	-99
1	6	5	2	-99	-99	-99	-99	-99	-99
1	6	5	3	-99	-99	-99	-99	-99	-99
1	6	5	4	-99	-99	-99	-99	-99	-99
1	6	5	5	-99	-99	-99	-99	-99	-99

19 5 1957

HIERONDER VOLGT HET AANTAL WAARNEMINGEN

parameterklassen					gegevens per klasse van parameter concentratie					
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6
1	1		1	1	0	0	0	0	0	0
1	1		1	2	0	0	0	0	0	0
1	1		1	3	0	0	0	0	0	0
1	1		1	4	0	0	0	0	0	0
1	1		1	5	0	0	0	0	0	0
1	1		2	1	0	0	0	0	0	0
1	1		2	2	0	0	0	0	0	0
1	1		2	3	0	0	0	0	0	0
1	1		2	4	0	0	0	0	0	0
1	1		2	5	0	0	0	0	0	0
1	1		3	1	0	0	0	0	0	0
1	1		3	2	0	0	0	0	0	0
1	1		3	3	0	0	0	0	0	0
1	1		3	4	0	0	0	0	0	0
1	1		3	5	0	0	0	0	0	0
1	1		4	1	0	0	0	0	0	0
1	1		4	2	0	0	0	0	0	0
1	1		4	3	0	0	0	0	0	0
1	1		4	4	0	0	0	0	0	0
1	1		4	5	0	0	0	0	0	0
1	1		5	1	0	0	0	0	0	0
1	1		5	2	0	0	0	0	0	0
1	1		5	3	0	0	0	0	0	0
1	1		5	4	0	0	0	0	0	0
1	1		5	5	0	0	0	0	0	0
1	2		1	1	3	555	687	0	0	0
1	2		1	2	2	254	258	0	0	0
1	2		1	3	0	0	0	0	0	0
1	2		1	4	0	0	0	0	0	0
1	2		1	5	0	0	0	0	0	0
1	2		2	1	5	162	245	11	0	0
1	2		2	2	3910791038	48	0	0	0	0
1	2		2	3	11	158	275	2	0	0
1	2		2	4	0	31	18	0	0	0
1	2		2	5	0	0	0	0	0	0
1	2		3	1	0	7	43	17	0	0
1	2		3	2	0	71	197	21	0	0
1	2		3	3	10	105	266	59	0	0
1	2		3	4	6	28	131	14	0	0
1	2		3	5	0	0	0	0	0	0
1	2		4	1	0	0	0	0	0	0
1	2		4	2	0	8	19	19	0	0
1	2		4	3	0	10	118	34	0	0
1	2		4	4	0	1	47	68	0	0
1	2		4	5	0	0	2	23	0	0
1	2		5	1	0	0	0	0	0	0
1	2		5	2	0	0	0	0	0	0
1	2		5	3	0	0	0	0	0	0
1	2		5	4	0	0	0	25	1	0
1	2		5	5	0	0	0	25	0	0
1	3		1	1	0	2	86	0	0	0
1	3		1	2	0	63	42	0	0	0

1	3	1	3	0	0	0	0	0	0
1	3	1	4	0	0	0	0	0	0
1	3	1	5	0	0	0	0	0	0
1	3	2	1	0	59	34	0	0	0
1	3	2	2	710761394			29	0	0
1	3	2	3	3	466	404	4	0	0
1	3	2	4	1	63	25	0	0	0
1	3	2	5	0	0	0	0	0	0
1	3	3	1	0	0	0	0	0	0
1	3	3	2	3	293	440	43	0	0
1	3	3	3	3014741837			54	0	0
1	3	3	4	0	317	517	52	0	0
1	3	3	5	0	34	51	9	0	0
1	3	4	1	0	0	0	0	0	0
1	3	4	2	0	1	47	53	20	1
1	3	4	3	0	114	389	177	11	0
1	3	4	4	1	88	851	607	56	1
1	3	4	5	7	41	160	151	10	1
1	3	5	1	0	0	0	0	0	0
1	3	5	2	0	0	0	0	0	0
1	3	5	3	0	2	52	108	10	0
1	3	5	4	0	0	51	152	43	0
1	3	5	5	0	2	40	256	87	3
1	4	1	1	0	0	0	0	0	0
1	4	1	2	0	0	0	0	0	0
1	4	1	3	0	0	0	0	0	0
1	4	1	4	0	0	0	0	0	0
1	4	1	5	0	0	0	0	0	0
1	4	2	1	0	0	0	0	0	0
1	4	2	2	0	0	0	0	0	0
1	4	2	3	0	66	7	0	0	0
1	4	2	4	0	0	0	0	0	0
1	4	2	5	0	0	0	0	0	0
1	4	3	1	0	0	0	0	0	0
1	4	3	2	0	38	10	0	0	0
1	4	3	3	832341	503	6	0	0	0
1	4	3	4	59	991	341	6	0	0
1	4	3	5	0	0	0	0	0	0
1	4	4	1	0	0	0	0	0	0
1	4	4	2	0	18	5	0	0	0
1	4	4	3	13	469	515	119	5	0
1	4	4	4	2711701743	433	25	0	0	0
1	4	4	5	7	215	519	233	11	0
1	4	5	1	0	0	0	0	0	0
1	4	5	2	0	0	0	0	0	0
1	4	5	3	0	0	23	63	45	4
1	4	5	4	0	11	163	481	161	8
1	4	5	5	5	18	3571152	332	22	0
1	5	1	1	264	390	0	0	0	0
1	5	1	2	91	236	0	0	0	0
1	5	1	3	0	0	0	0	0	0
1	5	1	4	0	0	0	0	0	0
1	5	1	5	0	0	0	0	0	0
1	5	2	1	107	298	9	0	0	0
1	5	2	2	5771602	53	0	0	0	0
1	5	2	3	208	505	10	0	0	0
1	5	2	4	0	0	0	0	0	0
1	5	2	5	0	0	0	0	0	0
1	5	3	1	0	0	0	0	0	0
1	5	3	2	151	710	28	0	0	0
1	5	3	3	5323588	418	5	0	0	0
1	5	3	4	87	362	90	3	0	0
1	5	3	5	0	0	0	0	0	0
1	5	4	1	0	0	0	0	0	0
1	5	4	2	0	0	0	0	0	0
1	5	4	3	41	360	176	51	2	0
1	5	4	4	39	312	187	26	4	0
1	5	4	5	0	14	55	3	0	0
1	5	5	1	0	0	0	0	0	0
1	5	5	2	0	0	0	0	0	0
1	5	5	3	0	0	0	0	0	0
1	5	5	4	0	12	22	49	1	0
1	5	5	5	0	0	34	89	14	0
1	6	1	1	0	0	0	0	0	0
1	6	1	2	0	0	0	0	0	0
1	6	1	3	0	0	0	0	0	0
1	6	1	4	0	0	0	0	0	0
1	6	1	5	0	0	0	0	0	0
1	6	2	1	0	0	0	0	0	0
1	6	2	2	0	0	0	0	0	0
1	6	2	3	0	0	0	0	0	0
1	6	2	4	0	0	0	0	0	0
1	6	2	5	0	0	0	0	0	0
1	6	3	1	0	0	0	0	0	0
1	6	3	2	0	0	0	0	0	0
1	6	3	3	0	0	0	0	0	0
1	6	3	4	0	0	0	0	0	0

1	6	3	5	0	0	0	0	0	0
1	6	4	1	0	0	0	0	0	0
1	6	4	2	0	0	0	0	0	0
1	6	4	3	0	0	0	0	0	0
1	6	4	4	0	0	0	0	0	0
1	6	4	5	0	0	0	0	0	0
1	6	5	1	0	0	0	0	0	0
1	6	5	2	0	0	0	0	0	0
1	6	5	3	0	0	0	0	0	0
1	6	5	4	0	0	0	0	0	0
1	6	5	5	0	0	0	0	0	0

19 5 1957

Bijlage 8.5 Standaardtestbestand

Bestandsnaam: test1999.2

TESTRESULTATEN VAN MODEL:
prozonTC

TESTPERIODE:

De beschouwde periode begint op:

1999 5 1

en eindigt op:

1999 8 31

per jaar wordt de periode gegeven tussen de maanden:

1 12

de prognose is gebaseerd op metingen van 1 uur t/m 24 uur

RENDEMENT EN SCORE:

overall rendement van het model: (%)	100
rendement van het model (regionaal): (%)	100
skill score (alle metingen):	29
skill score (metingen boven 150):	28
bias (alle metingen):	2
bias (metingen boven 150):	-10
biasfactor voor deelmodel 1:	.000
biasfactor voor deelmodel 2:	*****

PARAMETERS:

1 1 = stationstype

1 2 = maandklasse

1 3 = concentratie

1 4 = Tmax vandaag

1 5 = Tmax dag prognose

De testresultaten zijn onderverdeeld naar de klassen van parameter:
stationstype

In de testtabellen zijn deze klassen per rij in de eerste kolom weergegeven

EXTRA INFORMATIE:

skill score is gebaseerd op RMSEvergelijking met persistentie
er wordt uitgegaan van statistiekparameters en regionale stations
dit geldt ook voor bias

score < 0 ; slechter dan persistentie

score = 0 ; even goed als persistentie

score = 50 ; RMSE gehalveerd t.o.v. persistentie

score = 100 ; perfecte prognose

bias = -10 ; prognose gemiddeld 10 onder meting

bias = 0 ; gemiddeld prognose = meting

bias = 20 ; prognose gemiddeld 20 boven meting

metingen onder 10 worden gelijk gesteld aan deze waarde

metingen worden vanaf 1 uur meebeschouwd

rond een grenswaarde wordt een afwijking van 5 % in de prognose van overschrijdingen getolereerd
aantal metingen slaat op die situaties waarin er meting is, onafhankelijk van de aanwezigheid van
prognose

alle andere gegevens slaan op die situaties waarin er meting EN prognose aanwezig is

overschrijding van nivo 1 betekent dat de waarde groter is dan nivo 1 maar niet groter is dan nivo 2

overschrijding voorspeld	juist alarm	aantal overschrijdingen	aantal metingen
-----------------------------	----------------	----------------------------	--------------------

TEST GEBASEERD OP DE STATISTIEK-PARAMETERS

	120	180	240	300	360	120	180	240	300	360	120	180	240	300	360	
REGIONALE STATIONS																
1	73	8	100	-	-	72	7	50	-	-	379	24	1	0	0	2810
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0
STADSSTATIONS																
1	77	0	-	-	-	85	-	-	-	-	53	3	0	0	0	455
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0
STRAATSTATIONS																
1	70	-	-	-	-	59	-	-	-	-	60	0	0	0	0	919
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0

TEST GEBASEERD OP DE KNMI-PROGNOSE-PARAMETERS

	120	180	240	300	360	120	180	240	300	360	120	180	240	300	360	
REGIONALE STATIONS																
1	78	25	0	-	-	59	37	0	-	-	379	24	1	0	0	2810
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0
STADSSTATIONS																
1	81	0	-	-	-	63	0	-	-	-	53	3	0	0	0	455
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0
STRAATSTATIONS																
1	75	-	-	-	-	52	-	-	-	-	60	0	0	0	0	919
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0

Bijlage 8.6 Standaard-meteobestand

Bestandsnaam: meteo1999ov05

METEO-OVERZICHT
1999 - JAAR
5 - MAAND

KNMI-prognose:

1=%zon 2=%regen 3=Tmin 4=Tmax 5=windr 6=windkr

LML-data:

7=stralgem 8=stralmax 9=%stral 10=windr 11=windkr 12=Tgem 13=Tmax 14=Tmin 15=RH

KNMI-data:

16=windri 17=windkr 18=regenmm 19=regenduur 20=stralgem 21=stralmax

22=%stral 23=RH 24=P 25=Tgem 26=Tmax 27=Tmin 28=cmSneeuw

HvJ-data:

29=sneeuwbedekking (0/1)

NB !!

KNMI-eenheid straling is omgerekend naar LML-eenheid (*2.78)

KNMI-eenheid windkracht (Beaufort) is omgerekend naar LML-eenheid

id	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
1	50	10	4	19	45	22	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	24	29	0	0	223	748	75	78	10188	11	15	7	0	-99
2	70	10	4	17	45	42	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	61	32	0	0	255	784	87	71	10219	11	16	6	0	-99
3	70	10	4	18	45	67	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	52	39	0	0	283	803	100	69	10215	12	17	6	0	-99
4	80	10	6	19	45	67	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	67	73	0	0	232	726	79	59	10165	13	17	7	0	-99
5	30	30	8	15	90	67	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	93	68	3	6	113	378	40	69	10129	13	15	10	0	-99
6	20	60	10	16	135	42	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	121	42	4	7	60	181	20	94	10155	11	13	10	0	-99
7	30	50	10	20	135	42	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	114	35	2	2	206	714	65	87	10111	14	19	10	0	-99
8	30	30	12	17	225	67	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	235	64	1	1	224	756	72	81	10109	14	17	10	0	-99
9	60	20	9	20	180	42	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	206	40	0	0	252	717	86	77	10159	15	19	10	0	-99
10	30	90	11	18	225	67	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	200	40	2	2	141	359	51	82	10118	15	17	10	0	-99
11	40	50	9	18	225	67	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	227	48	1	1	181	528	63	87	10114	14	16	10	0	-99
12	30	70	11	16	225	42	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	238	55	0	0	182	495	61	84	10099	13	15	10	0	-99
13	30	40	9	16	225	42	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	241	53	0	0	178	492	60	83	10100	13	15	10	0	-99
14	20	80	10	14	270	42	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	286	38	2	1	189	545	63	87	10108	12	15	9	0	-99
15	30	20	9	15	360	67	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	8	43	0	0	245	645	87	74	10179	10	13	6	0	-99
16	20	30	4	13	360	67	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	18	27	0	0	189	512	71	76	10212	10	13	5	0	-99
17	60	20	5	16	45	67	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	65	72	0	0	279	726	93	61	10195	13	17	8	0	-99
18	40	40	10	22	90	93	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	88	76	0	0	265	714	89	52	10162	15	20	10	0	-99
19	30	60	11	22	135	67	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	100	36	0	0	264	748	90	65	10119	17	21	10	0	-99
20	20	80	13	17	0	42	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	233	28	2	3	139	389	44	88	10096	15	18	10	0	-99
21	40	20	11	19	270	67	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	256	48	0	1	268	820	81	78	10123	15	19	10	0	-99
22	40	30	9	15	270	67	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	263	53	0	1	250	701	79	73	10162	12	14	10	0	-99
23	30	20	8	18	225	67	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	225	60	0	0	168	506	55	80	10202	14	17	10	0	-99
24	30	20	11	18	225	67	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	226	53	0	0	101	306	33	84	10194	14	16	10	0	-99
25	50	30	10	16	270	42	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	281	40	0	0	266	701	86	74	10193	13	17	7	0	-99
26	50	10	5	20	270	42	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	210	32	0	0	299	815	98	70	10196	14	19	7	0	-99
27	80	10	10	25	135	42	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	93	36	0	0	322	856	105	59	10177	19	25	9	0	-99
28	40	30	13	24	225	67	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	224	49	0	0	244	639	79	74	10193	18	21	10	0	-99
29	60	30	12	25	0	42	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	122	32	2	1	296	806	95	73	10174	20	26	10	0	-99
30	40	40	15	24	0	42	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	26	50	4	3	143	392	49	88	10155	15	18	10	0	-99
31	30	30	11	19	360	67	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	357	31	1	1	235	620	75	79	10222	13	17	10	0	-99

Bijlage 8.7 Parameterlinkbestand

Bestandsnaam: parlink

PARLINK

CONVERSIE VAN STATISTIEKPARAMETERS NAAR KNMI-PROGNOSE-PARAMETERS

KNMI-PROGNOSE-PARAMETERS:

- 1 - percentage zon
- 2 - percentage regen
- 3 - minimum temperatuur
- 4 - maximum temperatuur
- 5 - windrichting
- 6 - windkracht

LINKS:

statistiekparameter	prognoseparameter
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	1
8	1
9	1
10	5
11	6
12	0
13	4
14	3
15	2
16	5
17	6
18	2
19	2
20	1
21	1
22	1
23	2
24	0
25	0
26	4
27	3
28	0
29	0
30	0
31	0
32	0
33	0
34	0
35	0
36	0
37	0
38	0
39	0

Bijlage 8.8 **Uitvoer prognose**

Bestandsnaam: o098080614n1

UITVOER VAN MODEL prozonTC versie 2
 ER IS GEEN INTERPOLATIE TOEGEPAST VANAF STATIONSTYPE STRAAT
 Het weer dd. 6 - 8 - 98 uur laatste meting 14
 25 - waarde van meteoparameter Tmax
 Het weer dd. 7 - 8 - 98 (dag prognose)
 28 - waarde van meteoparameter Tmax

	Station	prognose	overschrijdingskansen				
			120	180	240	300	360
REGIO:							
	*	107	139	-	-	-	-
	*	131	142	-	-	-	-
	*	133	137	-	-	-	-
	*	227	152	-	-	-	-
	*	230	160	-	-	-	-
	*	232	159	-	-	-	-
	*	235	142	-	-	-	-
	*	301	138	-	-	-	-
	*	318	142	-	-	-	-
	*	411	141	-	-	-	-
	*	437	145	-	-	-	-
	*	444	142	-	-	-	-
	*	538	144	-	-	-	-
	*	620	144	-	-	-	-
	*	631	158	-	-	-	-
	*	633	140	-	-	-	-
	*	722	172	-	-	-	-
	*	724	157	-	-	-	-
	*	807	173	-	-	-	-
	*	818	151	-	-	-	-
	*	913	164	-	-	-	-
	*	918	140	-	-	-	-
	*	928	161	-	-	-	-
	*	934	154	-	-	-	-
STAD:							
		404	116	-	-	-	-
	*	441	134	-	-	-	-
	*	520	125	-	-	-	-
	*	640	125	-	-	-	-
STRAAT:							
		236	116	-	-	-	-
		238	120	-	-	-	-
	*	433	124	-	-	-	-
		636	115	-	-	-	-
	*	638	130	-	-	-	-
	*	639	129	-	-	-	-
	*	641	131	-	-	-	-
	*	729	139	-	-	-	-

Bijlage 9 Definities

ALGEMENE BEGRIPPEN

- component** - een stof waarvan de atmosferische concentratie op leefnivo via het LML continu wordt bepaald
- LML** - het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit
- (meet)station** - huisvesting van de meetapparatuur van het LML

ALGEMENE BEGRIPPEN M.B.T. HET MODEL

- CREAMOD** - een groep programma's, subroutines, scripts en bestanden die tot doel heeft via relatief weinig handelingen een model te maken
- model** - een prognosemethode, gebaseerd op verhoudingsfactoren die statistisch bepaald zijn voor een aantal klassen, gespecificeerd door de modelmaker via een keuze van onder meer parameters en parameterklassen
- (model)specificaties** - gegevens die dienen als besturing van CREAMOD om op eenduidige wijze vast te stellen hoe de berekeningswijze voor het betreffende model moet zijn
- modelcyclus** - de serie handelingen die nodig is om een gedegen model te genereren
dit omvat:
1 - specificering van het model
2 - berekening van de verhoudingsfactoren
3 - algemene test van de prognosekwaliteit van het model
4 - eventueel test van de prognosekwaliteit van het model voor een specifiek tijdstip
5 - herhaling van de stappen 1 t/m 4 tot de prognosekwaliteit van het model niet meer verbetert
6 - enkele laatste handelingen om het model algemeen toegankelijk te maken
- enkelvoudig model** - model dat, uitgaande van gemeten concentraties, op basis van 1 (geïnterpoleerde) verhoudingsfactor per station direct de prognostische concentratie berekent
- duo-model** - model bestaande uit 2 deelmodellen
- deelmodel** - deel van een duo-model, waarbij deelmodel 1 uitgaat van gemeten concentraties die via 1 verhoudingsfactor per station tot een tussenprognose leiden, waarna deelmodel 2 via een andere verhoudingsfactor de tussenprognose verwerkt tot de uiteindelijke prognose
- waarschuwningsnivo** - vijf door de modelmaker vastgelegde concentratienivo's waarvoor CREAMOD in de testfase gemeten overschrijdingen ervan vergelijkt met de prognose, en waarvoor in de prognose kansen op overschrijdingen worden berekend
veelal zullen hiervoor de door het beleid geformuleerde alarmerings/waarschuwningsnivo's, grens- of richtwaarden worden gekozen

BEGRIPPEN M.B.T. PARAMETERS

- (model)parameter** - een grootte die het mogelijk maakt om verhoudingsfactoren in statistiekklassen onder te verdelen
voorbeelden: meteoparameters (temperatuur, neerslag)
stationsparameters (stationstype, gemeten concentratie)
seizoensparameters (maand, seizoen)
- codenummer** - een getal waarmee eenduidig een parameter wordt geïdentificeerd
er zijn in principe 40 codenummers (appendix ..)
- modelnummer** - een getal dat voor een specifiek model de volgorde van de parameters aangeeft en waarmee voor dit model een parameter eenduidig kan worden geïdentificeerd
voor een enkelvoudig model zijn er maximaal 7 modelnummers,
voor een duo-model zijn dat er 14
- parameterconversie** - het veranderen van de gemiddelde parameterwaarden per statistiekklassen, de codenummers en de namen van de door de modelmaker gespecificeerde parameters, zodanig dat de gewijzigde gegevens betrekking hebben op de “gelinkte” KNMI-parameters
- link** - eenduidig verband tussen een meteoparameter die de modelmaker aan het model meegeeft en de meest verwante meteoparameter die het KNMI hanteert voor de routinematige prognose t.b.v. het Laboratorium voor Luchtonderzoek

BEGRIPPEN M.B.T. VERHOUDINGSFACTOREN

- verhoudingsfactor** - het quotiënt [gemeten concentratie op het tijdstip van prognose] / [gemeten concentratie op het actuele tijdstip] voor een gegeven statistiekklasse
- (statistiek)klasse** - situaties, die verondersteld worden een gelijksoortig gedrag te vertonen m.b.t. het verloop in de concentratie van de betrokken component
statistiekklassen worden vastgelegd door de waarden die de modelparameters kunnen aannemen in groepen onder te verdelen, bijvoorbeeld via specificering van klassegrenzen
- matrixdimensies** - afmetingen van de statistiekmatrix waarin verhoudingsfactoren per statistiekklasse worden weggeschreven
deze afmetingen zijn groter dan of gelijk aan het aantal corresponderende parameterklassen, CREASPEC controleert of het aantal gespecificeerde parameterklassen binnen de dimensies van de statistiekmatrix blijft
- type statistiekmatrix** - code voor de gespecificeerde matrixdimensies
*type 1 dimensies 50*24*6*3*3*3*3*
*type 2 dimensies 230*6*5*3*3*3*3*
*type 3 dimensies 6*12*6*6*6*6*6*

BEGRIPPEN M.B.T. DE GEGEVENSBESTANDEN

- specificatiefile** - bestand met alle modelspecificaties
- statistiekfile** - bestand met verhoudingsfactoren van het model
- standaard-meteofile** - bestand met per dag de waarden van alle binnen CREAMOD te specificeren meteogegevens, 1 bestand per maand
- testfile** - bestand met de gegevens die de standaard-testprocedure heeft afgeleid voor het model na het doorlopen van een bepaalde periode

BEGRIPPEN M.B.T. HET REKENPROCES

- programma** - een op zichzelf staand deel van CREAMOD, waarin de rekenprocedure van een deel van de modelcyclus is vastgelegd
alle programma's zijn geschreven in FORTRAN-77 onder UNIX, en zij bestaan doorgaans uit een hoofdprogramma met een aantal subroutine's
- subroutine** - een op zichzelf staand onderdeel van een programma of subroutine dat gescheiden van de rest van de programmatuur een afgebakende opdracht uitvoert
- variabele common** - geheugenplaats die door CREAMOD wordt aangemaakt
- geheugenplaats die voor het hoofdprogramma en een aantal subroutines dezelfde betekenis en numerieke waarde heeft
- actueel** - het begrip actueel heeft in dit rapport 2 verschillende betekenissen;
1) m.b.t. datum en tijdstip refereert "actueel" naar het moment waarop het model een prognose maakt
2) m.b.t. de waarden van variabelen refereert "actueel" naar de waarde die de variabele heeft op een bepaald moment tijdens de rekenprocedure

STATISTISCHE BEGRIPPEN

- bias** - het verschil tussen de prognostische concentratie en de gemeten concentratie, gemiddeld over een zekere periode
- biasfactor** - correctiefactor die via de invoer van CREAMOD of via een in de statistiekfile vastgelegde waarde aan de rekenprocedure wordt meegegeven om de nadelige effecten van optredende bias te minimaliseren
- skill score** - de verhouding van afwijkingen tussen prognostische concentraties en gemeten concentraties van het geteste model en persistentie

Bijlage 10 **Verzendlijst**

1. Directeur-Generaal RIVM, H.A.P.M. Pont
2. Dr.Ir. G. de Mik
3. Dr. P. van Zoonen
4. Ir. R.A.W. Albers
5. Dr. T. van der Meulen
6. Drs. H.J.Th. Bloemen
7. Drs. D.P.J. Swart
8. D. van Straalen
9. Ing. N.J. Masselink
10. P. Swaan
11. Dr.Ir. D. van Lith
12. Ir. H.SM.A. Diederer
13. Auteur
14. Depot Nederlandse Publikaties en Nederlandse Bibliografie
15. SBC/afd. communicatie
16. Bureau Rapportenregistratie RIVM
17. Bibliografie RIVM
- 18-25 Bureau Rapportenbeheer RIVM
- 26-30 Reserve exemplaren LVM
- 31-35 Reserve exemplaren