



Definitiestudie vervanging IBDS

eindrapport

*Sylvia Barlag, Hans Roozekrans, Richard Rothe,
Jan Bijma, Jan Jans en Frans Debie*

Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut

Intern rapport; IR 2000-04

De Bilt, 2000

P.O. Box 201
3730 AE De Bilt
Wilhelminalaan 10
Telephone +31 30 220 69 11
Telefax +31 30 221 04 07

Auteurs: Barlag, Sylvia
Roozkrans, Hans
Rothe, Richard
Bijma, Jan
Jans, Jan
Debie, Frans

De reeks Intern rapport is in juli 2000 gestart en geeft bij afsluiting de vorderingen rond een project of instrument weer.

De inhoud is primair bestemd voor KNMI-ers, maar de publicaties zijn verder openbaar. Lezers van buiten het instituut dienen er echter wel rekening mee te houden dat het gebruikte jargon niet in alle gevallen voor buitenstaanders duidelijk zal zijn.



DEFINITIESTUDIE

“VERVANGING IBDS”

EINDRAPPORT

april 2000

Projectgroep:

Sylvia Barlag (WM/SD)
Hans Roozkrans (WM/SD)
Richard Rothe (WM/OW)
Jan Bijma (MI/INSA)
Jan Jans (MI/AUT)
Frans Debie (WA/AMD)

INHOUDSOPGAVE:

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. INLEIDING | 5 |
| 2. CONCLUSIES | 7 |
| 3. SITUATIE HUIDIGE BEELDDATA INFRASTRUCTUUR VAN HET KNMI | 11 |
| 3.1 Technische en functionele beschrijving | 11 |
| 3.2 Organisatie van beheer en onderhoud | 12 |
| 3.3 Het gebruik | 12 |
| 4. INVENTARISATIE VAN GEWENSTE VERANDERINGEN EN VERBETERINGEN | 15 |
| 4.1 Ontwikkelingen aan de aanbodzijde | 15 |
| 4.2 KNMI taken en strategieën in relatie tot beelddata | 16 |
| 4.3 Inventarisatie van gebruikerswensen | 18 |
| 4.4 Ontwikkelingen bij buitenlandse collega-instituten | 19 |
| 4.5 Overzicht van vernieuwings- en verbeteringspunten in de huidige beelddata infrastructuur | 19 |
| 5. TOEKOMSTIGE SITUATIE | 21 |
| 5.1 Functioneel ontwerp | 21 |
| 5.2 In het ontwerp gehanteerde definities | 21 |
| 5.3 Beschrijving van componenten in functioneel ontwerp | 23 |
| 5.4 Aandachtspunten bij implementatie van BIK | 25 |
| 5.5 Sterkte/zwakte analyse van het functioneel ontwerp | 27 |
| 5.6 Toetsing van het functioneel ontwerp aan systemen in de markt | 27 |
| 6. REALISATIEFASE | 29 |
| 6.1 Omschrijving van realisatie projecten | 29 |
| 6.2 Onderlinge afhankelijkheden van realisatieprojecten | 30 |
| 6.3 Planning en organisatie van realisatiefase | 30 |
| BIJLAGE A: Lijst met METEOSAT producten vanuit het IBDS. | 33 |
| BIJLAGE B: Stroomdiagram van datastromen vanuit IBDS naar gebruikers | 37 |
| BIJLAGE C: Verslagen van bezoeken aan drie collega-instituten en EUMETSAT | 39 |
| BIJLAGE D: Standaard vragenlijst gebruikt bij interviews met gebruikers | 49 |
| BIJLAGE E: Inventarisatie van gebruikerswensen | 51 |
| BIJLAGE F: Beschrijving van componenten in functioneel ontwerp | 57 |
| BIJLAGE G: Verslagen van bijeenkomsten met leveranciers | 73 |
| BIJLAGE H: Projectopdrachten van realisatieprojecten | 81 |
| BIJLAGE I: Grootte en frequentie van datastromen in BIK | 89 |
| BIJLAGE J: Beschikbaarheidseisen aan beelddata in de sector WA | 91 |

1. INLEIDING

In 1999 is een definitiestudie uitgevoerd naar de vervanging cq vernieuwing van het Intern Beeld Distributie Systeem (IBDS). Dit rapport beschrijft de resultaten van deze studie. De nieuwe beelddata infrastructuur moet het KNMI in staat stellen de huidige en toekomstige stromen van satellietbeelddata en radarata te verwerken en moet tevens verbeteringen ten opzichte van de huidige situatie te zien geven. Het resultaat van de definitiestudie omvat drie zaken:

1. Een beschrijving van de functionaliteit en de modulariteit van de infrastructuur voor de real-time ontvangst, verwerking, opslag en distributie van satelliet- en radargegevens.
2. De opdrachten voor de uit te voeren investerings- en vervangingsprojecten.
3. Het te doorlopen realisatietraject met inachtneming van randvoorwaarden (tijdig gebruik MSG, continuïteit operationele data levering, de onderlinge afhankelijkheid tussen de projecten, beschikbare mankracht, etc.).

Concrete aanleidingen om een veranderingstraject in te zetten zijn:

- In de herfst van 2000 wordt de eerste METEOSAT Second Generation (MSG) gelanceerd, die vanaf de lente van 2001 klaar moet zijn om beelden te leveren. In 2003 wordt vervolgens de eerste satelliet van het Eumetsat Polar System (EPS) gelanceerd. Het EPS zal een onderdeel vormen van het operationele Amerikaans-Europese polaire meteorologisch satellietstelsel, dat tot dat moment door NOAA wordt verzorgd. Deze nieuwe satellietstelsels vergen uitbreiding van de huidige inwinnings- en verwerkingscapaciteit voor satellietgegevens, die momenteel grotendeels verzorgd wordt door het IBDS.
- KNMI systeembeheer wil het VMS operating systeem uit faseren. Het IBDS systeem is gebaseerd op OpenVMS.
- De wens het systeem te herzien vanuit de problematiek van beheersbaarheid: Het huidige IBDS bestaat uit een aantal systemen en applicaties. Het omvat het NOAA HRPT station en het METEOSAT PDUS vanaf de antennes tot en met de aanmaak en distributie van producten en de bijbehorende beheersapplicatie. Het IBDS omvat ook de applicaties voor combinatie en conversie van radarproducten en de distributie daarvan.

Om deze zaken het hoofd te bieden dient een infrastructuur te worden ontworpen die zowel de nieuwe als de oude functionaliteit omvat. De functionaliteit die in dit rapport beschreven wordt is daardoor slechts gedeeltelijk nieuw, en er kan dus van 'vernieuwbouw' gesproken worden. Zo is bijvoorbeeld de functionaliteit voor inwinning en voorbewerking van radargegevens pas enkele jaren geleden geheel vernieuwd, terwijl de gewenste functionaliteit voor MSG nog in het geheel niet bestaat. De te vernieuwen functionaliteit voor bewerkingen, opslag en distributie betreffen wel beide de satelliet- en radargegevens. De opslagfunctionaliteit, die in het huidige IBDS niet beschikbaar is, wordt momenteel gerealiseerd binnen het Omnivoor/Beelden project. Om het overzicht van de nieuwe beelddata infrastructuur volledig te schetsen, en vanwege de centrale en cruciale positie van Omnivoor/Beelden, wordt deze wel meegenomen in de beschrijving. Daarnaast is in het ontwerp van Omnivoor/Beelden de keuze gemaakt om het HDF format als standaard voor alle beelddata te gaan gebruiken. Dit heeft uiteraard grote consequenties voor het vaststellen van de functionaliteit van andere componenten in de gehele BIK.

Het rapport is als volgt opgebouwd: in hoofdstuk 2 worden de conclusies van de studie vermeld. De huidige infrastructuur wordt in hoofdstuk 3 beschreven. In hoofdstuk 4 wordt een overzicht gegeven van de gewenste veranderingen en verbeteringen, zoals die worden ingegeven door de ontwikkelingen in het aanbod van data, de missie van het KNMI en de gebruikerseisen en -wensen. Vervolgens wordt in hoofdstuk 5 de toekomstige, nieuwe situatie geschetst. Hierin wordt het functioneel ontwerp tevens geanalyseerd op realisatie van de doelstellingen en mogelijke risico's in de realisatie. In hoofdstuk 6 wordt een beschrijving gegeven van de realisatie van de gewenste functionaliteit in deelprojecten en de daartoe benodigde afstemming en planning. Tenslotte wordt het rapport gecompleteerd met een aantal bijlagen die de resultaten bevatten van de activiteiten die tijdens de studie zijn uitgevoerd en op basis waarvan het resultaat tot stand is gekomen.

In dit rapport zal het acroniem BIK gebruikt worden ter duiding van de nieuwe beelddata infrastructuur van het KNMI.

2. CONCLUSIES

De definitiestudie "Vervanging IBDS" heeft plaatsgevonden tussen april 1999 en april 2000. De studie was in drie fasen ingedeeld: oriëntatie, definitie en rapportage. In de studie werden zowel de interne als externe ontwikkelingen onderzocht. De belangrijkste uitkomsten en hun gevolgen voor de te bouwen infrastructuur worden hieronder samengevat. Een overzichtelijk diagram van de in de studie uitgedachte beelddata infrastructuur voor het KNMI (BIK) is te vinden in figuur 3 op pagina 22.

Uit de definitie van het project kon een deel van de gewenste functionaliteit direct worden afgeleid. Deze betreft de inwinning van METEOSAT, METEOSAT Second Generation, NOAA en EPS, en Nederlandse radargegevens. Voor ieder van deze satelliet- en radardatastromen is een inwinfunctionaliteit nodig bestaande uit antenne, hardware en software voor de antennesturing en scheduling, en daaraan gekoppeld hardware en software voor de pre-processing van het van de satelliet afkomstige signaal, dat gegevens van meerdere sensoren kunnen bevatten. In dit rapport wordt de term frontend gebruikt ter duiding van deze functionaliteit. Voor MSG en EPS dienen de frontends nog gerealiseerd te worden. Voor de andere systemen bestaat het frontend al en moet mogelijk met enige aanpassing in de nieuwe infrastructuur worden opgenomen (bv in geval van HRPT).

De bewerkingen van de satelliet en radar data tot basisdata zijn gedefinieerd als een aparte functionaliteit. In principe wordt in deze module ook de bewerking van basisdata tot level 2 en 3 data (bv. genormaliseerde VIS-beelden, wolken parameters, SST, etc.) ondergebracht. De basis en hogere orde datasets worden opgeslagen in de Omnivoor/Beelden database die de opslagfunctionaliteit verzorgt. In vergelijking met het huidige IBDS is dit laatste een nieuw stuk functionaliteit.

De opslag functionaliteit van de Omnivoor/Beelden database is al in een eerdere fase gedefinieerd en wordt momenteel gerealiseerd. De belangrijkste kenmerken van Omnivoor/Beelden zijn het gebruiken van HDF als standaard format voor de beelden en het passief zijn van het systeem. Het slaat aangeboden data op en stelt opgevraagde gegevens ter beschikking. De gebruikerssystemen moeten dus zelf hun data opvragen uit Omnivoor/Beelden. De bediening van real-time en off-line gebruikersgroepen naast elkaar en de functie als centraal doorsluissysteem voor alle beelddata maakt het systeem tot een cruciale schakel in de keten en stelt daarom zeer hoge eisen qua performance (zowel snelheid als beschikbaarheid) aan dit systeem.

Conform de opdracht en het projectplan werd een onderzoek naar gebruikerseisen en -wensen gedaan. Een belangrijke uitkomst van dit gebruikersonderzoek was de wens interactief toegang te hebben tot de gegevens in de Omnivoor/Beelden database en deze data interactief te bewerken tot specifieke producten. Deze wens werd zowel door onderzoekers en ontwikkelaars, als door operationeel meteorologen geuit. Dit heeft geleid tot de definitie van de interactieve productie functionaliteit.

Daarnaast en tegelijkertijd bestaat zoals voorheen de vraag naar zeer snelle automatische levering van satelliet- en radarproducten voor "real-time" gebruikdoeleinden. Hieraan zijn vanuit de sector WA strikte beschikbaarheidseisen verbonden (zie bijlage J). De weerdiensten gebruiken deze waarnemingen ten behoeve van de directe weerbewaking (nowcasting) en de producten zijn derhalve slechts gedurende korte tijd bruikbaar. Dit betekent dat de levertijd van een individueel beeld de verversingscyclus van het betreffende beeld niet mag overtreffen en in eerste orde benadering ongeveer 30% daarvan mag bedragen. Voor een radarbeeld is dit dus 1.5 minuut terwijl dit voor de huidige METEOSAT beelden 10 minuten en straks voor MSG beelden 5 minuten is. Vanwege het gebruik van animaties is levering na het verstrijken van deze nominale aflevertijd overigens nog wel wenselijk. De beelden worden verder ook gebruikt binnen de geautomatiseerde omgeving van data-assimilatie in numerieke modellen. Deze modellen werken met langere cycli dan de operationele meteoroloog en hebben derhalve langere tijdvensters voor levering van de data. Deze processen zijn hogelijk permanent van karakter en lenen zich zeer goed voor het realiseren van een geautomatiseerd real-time productie functionaliteit. Deze functionaliteit regelt de aanmaak van gebruikersspecifieke producten (uitsneden en projecties) uitgaande van de op te vragen basis en hogere orde datasets opgeslagen in de real-time database.

De eerder genoemde cruciale rol van Omnivoor/Beelden is een punt van zorg, zowel qua snelheid als kwetsbaarheid van de datastromen. Deze zorg kan ondervangen worden door de real-time datastromen zodanig in te richten dat bij storingen in de Omnivoor/Beelden database de datastromen rechtstreeks

(buiten de database om) naar de automatische productie module geleid worden. Voorzieningen hiervoor kunnen hetzij aan de kant van de basis processing systemen hetzij aan de kant van productie module getroffen worden.

De kwetsbaarheid en het moeizame beheer van het huidige IBDS wordt voor een groot deel veroorzaakt door de wijze waarop de distributietaak is ingericht, nl. door scripts op diverse plaatsen in het systeem en het gebruik van verschillende protocollen. Met het doel om de distributietaak van het huidige IBDS beter te stroomlijnen wordt een spoedige aanschaf van een separate distributie functionaliteit voorgesteld. Deze functionaliteit zal in de nieuwe infrastructuur ingezet worden op de meest optimale plaats in de keten. In het in de studie ontwikkelde ontwerp is de distributie functionaliteit achter het real-time productie systeem geplaatst met als doel het snel en beheersbaar verspreiden van producten naar de real-time gebruikers.

Uit het gebruikersonderzoek is een sterke behoefte vanuit de operationele meteorologen gesteld om een specifieke display voor real-time beelden op iedere werkplek beschikbaar te hebben. Het continu weergeven van loops in het gezichtsveld van de meteoroloog is zeer belangrijk bij de bewaking van het weer. Deze functionaliteit is thans niet optimaal beschikbaar en zal als onderdeel van BIK gerealiseerd dienen te worden.

Het HDF format zal in BIK gelden als standaard. De huidige gebruikerssystemen intern en extern het KNMI zijn nog niet ingericht op het gebruik van HDF beelden. Voor een geaccepteerd gebruik van de nieuwe infrastructuur en de ontmanteling van het oude IBDS is het essentieel dat de gebruikerssystemen tijdig aangepast worden op het gebruik van HDF beelden.

Onderhouds- en beheerseisen vormden een zeer belangrijk aandachtspunt bij het definiëren van het gewenste systeem. Dit komt zowel tot uiting in de modulaire opbouw van het systeem, waarin de beelden database als rust- en opslagpunt van de data een belangrijke scheiding tussen basisprocessen en gebruikersprocessen aanbrengt, als in de zorg die zal worden besteed aan de ontvlechting van basisbewerkingsprocessen en als in de te gebruiken hardwareplatforms en operating systemen. UNIX, Lynux en Windows-NT systemen hebben bij dit laatste de zeer sterke voorkeur vanwege het gecentraliseerde applicatiebeheer. De functionele en technische scheiding van de verschillende datastromen binnen het systeem, van het inwinnen tot aan opslag in de database, is van belang om te voorkomen dat problemen die ontstaan binnen een datastroom op de andere datastromen doorwerken. Dit principe is echter niet gehanteerd in het ontwerp van de Omnivoor/Beelden database zelf en de systemen daarna tot aan de gebruiker. Ondervanging van de kwetsbaarheid van Omnivoor is reeds eerder beschreven. Voor de productie systemen geldt dat gebruikers in het voorgestelde ontwerp meerdere opties hebben om de gewenste data binnen te halen in geval van storingen in deze systemen.

De nogal strikte scheiding tussen processing van basisgegevens en de aanmaak van gebruikersproducten werd ingegeven door de moeizame beheersbaarheid van de huidige IBDS omgeving waarbinnen algemene functionaliteit en applicaties voor specifieke gebruikers door elkaar gemengd zijn met als gevolg een nagenoeg onoverzichtelijk systeem met een onvolledig beheersinterface dat een grote, specialistische beheersinspanning vraagt. Een uitgangspunt voor de vernieuwing is dat het beheer van de basisprocessing, die een weinig veranderlijk karakter zal hebben en zeer stabiel moet zijn, centraal georganiseerd moet zijn terwijl gebruikersapplicaties vanwege hun minder permanente karakter door de gebruikers zelf beheerd moeten kunnen worden. Een belangrijke voorwaarde om deze scheiding consistent door te kunnen voeren is een goed hanteerbare definitie van basisdata en -producten. In eerste benadering zijn dit die data van waaruit alle overige, gebruikersspecifieke producten kunnen worden herleid. Het procesmodel van de cgData moet bij een verfijning van deze definitie behulpzaam zijn. Het inrichten van het beheer van de basisprocessing zal tot de realisatie van het nieuwe systeem behoren maar het beheer van de gebruikersspecifieke productie niet. Daarbij moet onderscheid gemaakt worden tussen het inhoudelijke en softwarematige beheer van de bewerkingsapplicaties die bovenop het operating systeem draaien en die zowel 'off-the-shelf' als 'custom-built' kunnen zijn, en het functionele beheer van het geheel. De applicaties gaan veelal vergezeld van beheersinterfaces die behulpzaam zijn bij het laatste. Beheers- en bewakingsprocedures en systemen die thans in het kader van het HOPWA project in voorbereiding zijn (STROPAK) dienen meegenomen te worden in de BIK realisatieprojecten. Aan toekomstige productiesystemen van het

KNMI zullen geavanceerde eisen gesteld worden met betrekking tot het vermogen van een systeem om zelf storingen te signaleren en zoveel mogelijk ook zelf op te lossen. Ook aan het beschikbaar zijn van geavanceerde diagnostische tools voor de beheerders zullen hoge eisen worden gesteld. Hoewel in deze definitiestudie al een eerste poging is gedaan tot het verkennen van de mogelijkheden voor het inrichten van het beheer is het duidelijk dat de realisatie afhankelijk zal zijn van de applicaties die aangeschaft zullen worden. De eerste verkenning van de "markt" heeft geleerd dat leveranciers steeds meer aandacht hebben voor de beheers- en bewakingsproblematiek van de gebruikers.

Op basis van de beschikbaarheidseisen (voor zowel real-time als R&D gebruik) maar ook met inachtneming van beschikbare financiële middelen op korte en lange termijn zal invulling gegeven moeten worden aan de robuustheid van de infrastructuur. In dit kader is de inrichting van backup voorzieningen een dominante factor zowel voor de robuustheid als voor de initiële en lange termijn (onderhoud en beheer) kosten van de systemen. De meest optimale inrichting qua robuustheid is het consequent dubbel uitvoeren en laten draaien van systemen in de ketens. Dit heeft uiteraard een sterk kosten verhogend effect op de korte en lange termijn (dubbele licenties en onderhoudskosten). Daartegenover kan een behoorlijke kostenbesparing staan met betrekking tot bewaking en storingsafhandeling. In de realisatiefase zal veel aandacht aan de afweging van deze kosten in relatie tot beschikbaarheidseisen gegeven dienen te worden.

In de realisatiefase zal veel aandacht besteed dienen te worden aan de coördinatie van alle activiteiten die in het kader van de realisatie van BIK uitgevoerd gaan worden. Er bestaan veel onderlinge afhankelijkheden en er zal rekening gehouden dienen te worden met een aantal strikte randvoorwaarden. Een belangrijke randvoorwaarde is de ten alle tijden instandhouding van de operationele datastromen naar de gebruikers. Bij de realisatie van alle componenten in de nieuwe infrastructuur zal het principe gehanteerd worden dat een "oude" datastroom pas dan ontmanteld wordt als de gehele keten van de "nieuwe" datastroom operationeel beproefd is. Dit zal betekenen dat oude en nieuwe systemen gedurende een zekere tijd parallel aan elkaar zullen functioneren.

Naast de problematiek van de instandhouding van product continuïteit zal de beschikbaarheid van financiën en vooral mankracht een bepalende factor zijn voor de inrichting van de realisatiefase. Het werk in de realisatiefase is simpelweg te omvangrijk om in korte tijd te kunnen worden uitgevoerd. Het VIBDS projectteam heeft daarom prioriteiten aangegeven voor de realisatie van onderdelen van BIK. Oorspronkelijk hield de projectgroep bij de planning van de realisatiefase sterk rekening met het officiële tijdschema voor MSG van EUMETSAT, uitgaande van het principe dat het KNMI in staat dient te zijn MSG beelden te ontvangen aan het einde van de commissioning phase van MSG. Met het sterker worden van de geruchtenstroom over de vertraging van het operationeel worden van MSG heeft de projectgroep besloten een planning, onafhankelijk van EUMETSAT en gebaseerd op interne randvoorwaarden, te maken. Een globale planning van de realisatieprojecten is te vinden in hoofdstuk 6.3.

Door middel van bijeenkomsten met een drietal potentiële leveranciers van systemen en door het afleggen van bezoeken aan enkele collega-instituten en EUMETSAT zijn de ontwikkelingen in de buitenwereld in kaart gebracht. Deze informatie heeft een belangrijke sturing gegeven aan de definitie van de hierboven beschreven gewenste toekomstige beelddata infrastructuur voor het KNMI.

Het is duidelijk geworden dat de voorbereidingen op MSG overal in volle gang zijn. EUMETSAT is zeer ver met de ontwikkeling van het grondsegment en heeft veel specificaties reeds vast gelegd in documenten (zie de EUMETSAT web-site www.eumetsat.de). In de definitiestudie is een grondige analyse van deze informatie gemaakt en is deze gebruikt bij het maken van het functioneel ontwerp.

Uit de bijeenkomsten met drie serieuze leveranciers (VCS, Spacetec en Thorn) is gebleken dat ook de leveranciers volop actief zijn om systemen te bouwen voor de ontvangst en bewerking van MSG data. Het ziet ernaar uit dat het KNMI meerdere serieuze opties voorhanden heeft om in de "markt" een geschikt systeem te kiezen. Veel van de in dit rapport beschreven gewenste functionaliteit zal off-the-shelf voorhanden zijn in de markt.

De collega-instituten, die in het kader van de definitiestudie bezocht zijn, zijn evenals het KNMI hun beelddata infrastructuur aan het herdefiniëren ter voorbereiding op de nieuwe satellieten. Afspraken over uitwisseling van informatie zijn gemaakt. De door het KNMI gewenste modulariteit in BIK werd bevestigd bij het aanschouwen van de huidige beelddata infrastructuren van de bezochte instituten, nl. een strikte scheiding van bewerkingsprocessen van METEOSAT, HRPT en radar en een scheiding van

basisprocessing en productie van gebruikersspecifieke beeldproducten. De distributiefunctie voor de drie typen beelden is meestal wel in één systeem verenigd. Een verder opmerkelijk leerpunt is de inzet van zeer robuuste backup voorzieningen. Veel systemen worden dubbel uitgevoerd en opereren ook dubbel. De uitval van datastromen wordt op deze manier tot een absoluut minimum beperkt. Desondanks hebben de instituten toch veel investeringen gedaan in het maken en gebruiken van bewakingstools.

Op basis van de bovenstaande conclusies wordt aanbevolen om de volgende activiteiten in realisatie projecten onder te brengen:

- Realiseren van een nieuwe centrale distributiefunctie in eerste instantie voor de distributie van alle producten die door het huidige IBDS aangemaakt worden. In een latere fase zal het distributie systeem ingezet worden op de meest optimale positie in de nieuwe infrastructuur.
- Realiseren van de Omnivoor/Beelden database.
- Aansluiten van METEOSAT, NOAA en radardatastromen op Omnivoor/Beelden.
- Realiseren van MSG inwin- en basisbewerkingsfunctie.
 - Aanschaf en implementatie van MSG frontend.
 - Aanschaf en implementatie van basisbewerkingsstelsel op UNIX of Windows/NT platform.
 - Aansluiten van MSG basisdatastroom op Omnivoor/Beelden.
 - Realiseren van de MSG beheersfunctie.
- Ontvlechten van de CRIS applicatie uit de IBDS cluster.
 - Ombouwen van de CRIS software naar UNIX of Windows/NT platform.
 - Aansluiten van de 'nieuwe' CRIS op Omnivoor/Beelden (bv. aanmaak HDF data).
 - Realiseren/onderbrengen van de CRIS beheersfunctie.
- Ontvlechten van de HRPT inwin- en basisbewerkingsfunctie uit de IBDS cluster.
 - Ombouwen en implementeren van de software voor de aansturing van de HRPT-antenne op een autonoom UNIX of Windows/NT platform.
 - Ombouwen van de HRPT basisbewerkingssoftware naar UNIX of Windows/NT platform.
 - Aansluiten van het 'nieuwe' HRPT systeem op Omnivoor/Beelden (bv. aanmaak HDF data).
 - Realiseren/onderbrengen van de HRPT beheersfunctie.
- Realiseren van een automatische productie module achter Omnivoor/Beelden.
- Realiseren van een interactieve productie module achter Omnivoor/Beelden.
- Initiëren van aanpassing van gebruikerssystemen (MWS'en, NWP models, etc.) op HDF format.
- Realiseren van real-time beelden displays (voor MSG en radar loops).
- Inbouwen van hogere orde processing (o.a. MSG nowcasting SAF software) in MSG basisbewerking systeem.
- Inbouwen van hogere orde processing (WM/SD SST processing; AVHRR nowcasting SAF software) in HRPT basisbewerking systeem.
- Realiseren van de EPS inwin- en bewerkingsfunctionaliteit.

3. SITUATIE HUIDIGE BEELDDATA INFRASTRUCTUUR VAN HET KNMI

3.1 Technische en functionele beschrijving

In de huidige situatie is de beelddata infrastructuur van het KNMI grotendeels geconcentreerd in één systeem, n.l. het IBDS dat zorg draagt voor de ontvangst, bewerking en distributie van zowel satelliet- als (regen) radardata. De software in het IBDS is ontwikkeld door de Duitse firma VCS en draait op een cluster van drie Compaq computers (DEC Alpha) onder het OpenVMS operating systeem. Ook de frontends (antennes en pre-processing hardware en software) voor de ontvangst van satelliet data zijn geleverd door VCS. Het radar frontend is geleverd door de Duitse firma Gematronik. De beelddata worden door het IBDS afgeleverd in PIF-formaat. Dit is een eigen formaat van VCS.

Het huidige IBDS is in 1990 opgezet rond het toen bestaande METEOSAT ontvangstsysteem, primair om te voldoen aan de vraag naar **real-time** verstrekking van METEOSAT en NOAA satellietbeelden in digitale vorm. In 1992 werd daar de bewerking en distributie van radarbeelden (de CRIS applicatie) aan toegevoegd. Het IBDS verenigt thans drie applicaties in zich:

1 PDUS

PDUS verzorgt de ontvangst en bewerking van de digitale transmissies van METEOSAT. Er is een stevige link met de hardware van het ontvangstsysteem. Er wordt een preprocessor toegepast om de ruwe satellietdata te bufferen. Een specifieke unit draagt zorg voor de decryptie van de data.

2 HRPT

HRPT verzorgt de ontvangst en bewerking van data afkomstig van de polaire NOAA satellieten. Ongeveer 15 keer per dag komen de polaire satellieten binnen het gezichtsveld van de HRPT antenne. De applicatie verzorgt de aansturing van de antenne en de ontvangst. Ook hier is de binding met de ontvangst hardware groot, er wordt een preprocessor toegepast.

3 CRIS

De CRIS applicatie is in 1992 door VCS specifiek voor het KNMI gemaakt. De applicatie combineert de beelden van verschillende radars tot één product. Ook wordt in deze applicatie de clutterverwijdering toegepast. In tegenstelling tot de satelliet-applicaties kent CRIS geen ontvangst-taak, want de radarbeelden worden door de binnen- en buitenlandse radars kant en klaar aangeleverd via het netwerk. De door de radar inwinsystemen in RAINBOW-formaat geleverde beelden worden in de CRIS geconverteerd naar PIF-formaat. Sommige producten worden weer geconverteerd, van PIF naar BUFR, van PIF naar ERAS (RADAR) of van PIF naar BMP (o.a. t.b.v. OASIS) en vervolgens gedistribueerd.

De processen in de applicaties zijn te onderscheiden in een viertal lagen:

1. Acquisitie: Hieronder valt de ontvangst en scheduling hiervan. Voor de HRPT valt hier ook onder de baan-berekening en de besturing van het frontend (antenne, preprocessoren).
2. Basis processing: Decryption, decoding, navigatie, calibratie, geometrisch correcties.
3. Specifieke processing: Maken van uitsneden en beeldprojecties, diverse format-conversies, combineren van spectrale kanalen.
4. Distributie: Via FTP en copy scripts (voor ieder product één) wordt de distributie van producten naar gebruikers en applicaties geregeld.

Al deze processen (en alle applicaties) zijn verenigd in één DEC/Alpha computer. Een zelfde computer is beschikbaar als "hot standby" backup en wordt in theorie automatisch geactiveerd in geval van een storing in de primaire computer (in de praktijk blijkt dit mechanisme niet altijd te werken). In het IBDS draaien applicaties voor de controle van de processen en voor de aansturing van de backup voorziening, zoals Supervising en Dual Host Availability Check. Deze laatste voorziening is kort geleden wegens slecht functioneren ontmanteld.

De data worden in het IBDS zeer kort gebufferd en niet gearchiveerd. Post-processing en nalevering is niet of zeer beperkt mogelijk.

3.2 Organisatie van beheer en onderhoud

Beheer en bewaking

Het beheer van het IBDS is thans over verschillende sectoren verdeeld. De sector MI draagt zorg voor het technisch beheer, waarbij AUT zorg draagt voor het systeembeheer (met ondersteuning van Compaq) en INSA zorg draagt voor het applicatiebeheer (met ondersteuning van VCS). De sector WM draagt zorg voor het functionele beheer (aanmaak en distributie van producten).

De bewaking van het functioneren van het IBDS is thans in theorie bij de Wachtchef ondergebracht maar loopt in de praktijk meestal via de gebruikers. Een gebruiker constateert meestal als eerste dat een product niet beschikbaar is en waarschuwt al dan niet de Wachtchef of direct een beheerder afhankelijk van het ongemak voor die gebruiker. Data continuïteit is daarmee in de huidige situatie niet gegarandeerd.

Onderhoud:

De afdeling INSA draagt zorg voor het onderhoud van de frontends (met name de antennes). Het onderhoud van de applicatie software is geregeld in een onderhoudscontract met VCS. Voorheen was ook het systeemonderhoud bij VCS ondergebracht maar thans is dit aan Compaq uitbesteed.

3.3 Het gebruik

Het IBDS is bij de aanschaf begin jaren '90 primair bedoeld voor de real-time levering van beeldproducten aan de operationele meteorologen in de weerkamers van het KNMI (vandaar de I van Intern in de naamgeving van het systeem). In de loop van de jaren is de gebruikersomgeving van het IBDS behoorlijk uitgebreid zowel naar externe afnemers als naar het soort gebruik. Met name voor de laatste uitbreiding, n.l. levering van specifieke producten aan gebruikers in ontwikkel en onderzoek omgevingen, is het IBDS qua functionaliteit niet echt ingericht. Dit gestadig gegroeide extra gebruik van het IBDS heeft ertoe geleid dat het systeem thans qua reken- en schijfcapaciteit het plafond heeft bereikt met nadelige gevolgen voor de onderhoud- en beheersbaarheid van het systeem.

In de huidige situatie produceert het IBDS per opnametijdstip (METEOSAT: half uurlijks, HRPT: 15x per dag, radar: iedere 5 minuten) om en nabij de 60 METEOSAT producten, 50 HRPT producten en 15 radar producten. De producten onderscheiden zich voor wat betreft spectraal kanaal, gebiedsbedekking, ruimtelijke resoluties, projectie en data format. Bij de radar producten is er tevens onderscheid in de menging van verschillende radar systemen (binnen en buiten Nederland).

De producten worden real-time gedistribueerd naar in totaal 16 direct afnemende systemen, waarvan een aantal op hun beurt weer zorg draagt voor distributie naar andere systemen. In bijlage A is ter illustratie van de "spaghetti" aan datastromen een lijst met de huidige METEOSAT producten opgenomen en in bijlage B een stroomdiagram van de datastromen vanuit het IBDS naar afnemende systemen. De volgende gebruikers(groepen) maken momenteel gebruik van beelden vanuit het IBDS:

- *Operationele meteorologen:* Tot voor kort waren de meeste werkplekken uitgerust met door VCS geleverde specifieke displays voor IBDS beelden (DBV156, HHV157 en AMV158). Deze worden thans niet meer technisch onderhouden door MI. Ook is op een aantal werkplekken sinds kort een real-time loopdisplay op een Linux PC geïnstalleerd. In principe zijn de MWS'en de primaire optie voor de meteorologen om satellietbeelden weer te geven. De MWS'en worden gevoed vanuit de BDAMW servers. Voor radar loops zijn de oude ERAS displays nog beschikbaar (BDTH01 en 02).
- *Externe gebruikers:* Via verschillende kanalen worden beelden gedistribueerd naar externe gebruikers als MeteoConsult (radarbeelden via MSS), HWS (radar en METEOSAT beelden via hun MWS), Klu (radar via ERAS server, NOAA en METEOSAT via SATCEL) en nog een groep afnemers (b.v. RIVM en IMO) die via VIVID en MSS wordt bediend.
- *Ontwikkelaars en onderzoekers van WM en KS:* Het IBDS levert routinematig METEOSAT en/of NOAA beelden aan een zevental gebruikers. Deels worden de beelden gebruikt voor onderzoek en ontwikkeling maar deels ook voor post-processing naar producten (b.v. SST beelden, METEOSAT wolkenmaskers) die doorgeleverd worden naar operationele gebruikers (meteorologen, Rijkswaterstaat). Veel van deze gebruikers hebben zelf een beelddata archief

opgezet, waarin veel gevallen andere gebruikers binnen het KNMI (b.v. meteorologen voor het doen van case studies) gebruik van maken.

4. INVENTARISATIE VAN GEWENSTE VERANDERINGEN EN VERBETERINGEN

4.1 Ontwikkelingen aan de aanbodzijde

EUMETSAT

Space segment

In het begin van het nieuwe Millennium zal een nieuwe generatie operationele meteorologische satellieten door EUMETSAT in de ruimte gebracht worden: einde 2000 (24/10/00) de eerste van de METEOSAT Second Generation (MSG) en in 2003 de eerste van de polaire EPS. Off-the-record komen steeds meer signalen vanuit de EUMETSAT gemeenschap door dat de operationele beschikbaarheid van MSG data uitgesteld zal worden naar einde 2001 door vertragingen in de ontwikkeling van het MSG grondsegment.

De datastroom vanuit de SEVIRI zal enorm toenemen t.o.v. de huidige METEOSAT. De SEVIRI zal iedere 15 minuten een beeld opnemen (nu iedere 30 min.) met een ruimtelijke resolutie van 3 km recht onder de satelliet (nu 5 km) en met een 10-bits radiometrische resolutie (nu 8-bits). De grootste impact van het meteorologische gebruik van de MSG/SEVIRI zal echter komen van de 12 spectrale banden (nu slechts 3) waarin beelden worden opgenomen. De 12 spectrale banden zijn zodanig gekozen dat vele meteorologisch relevante parameters direct of door combinatie met NWP-velden kwantitatief in beeld gebracht kunnen worden. Dit geldt met name voor wolkenparameters (type, fractie, hoogte, dikte, etc.).

De EPS satelliet zal een onderdeel vormen van het reeds bestaande NOAA polaire satellietstelsel, dat tot nu toe geheel door de USA in stand wordt gehouden. De bekende AVHRR beeldvormende scanner, reeds aan boord van de huidige NOAA satellieten, zal ook op de EPS geplaatst worden. De meerwaarde van EPS t.o.v. de huidige NOAA's is gelegen in nieuwe instrumenten in de payload als ASCAT (wind scatterometer), GOME (ozon monitoring) en IASI (sounder), die de gebruiksmogelijkheden voor de meteorologie aanzienlijk zullen vergroten.

Voor de datatransmissie tussen de satellieten en de grondstations zullen nieuwe protocollen gebruikt gaan worden: HRIT (High Rate Image Transmission) en LRIT (Low RIT). Zowel HRIT als LRIT zijn digitale transmissies en worden net als de huidige PDUS METEOSAT transmissies encrypt. HRIT zal alle beschikbare data in de hoogste resolutie bevatten en de toegepaste datacompressie zal veel mogelijk verliesloos (lossless) zijn. Met het doel om image data zo snel mogelijk voor gebruik beschikbaar te hebben voorziet het HRIT protocol in het aanbieden van zgn. segmented files (stukjes beeld van 64 lijnen). LRIT zal een subset van de volledige datastroom bevatten en niet verliesloos (lossy) compressed zijn. HRIT is bedoeld voor datatransmissie naar de nationale weerdiensten en LRIT is oorspronkelijk bedoeld als low-cost optie voor de kleine gebruiker (analoog aan de huidige PDUS en SDUS verdeling). Inmiddels is duidelijk dat vanwege meerdere oorzaken de kans groot is dat de HRIT en LRIT datastromen complementair aan elkaar gemaakt gaan worden. Dit heeft tot gevolg dat de nationale weerdiensten gedwongen worden zowel ontvangst van zowel HRIT als LRIT mogelijk te maken.

Grondsegment

De beschikbaarheid van de nieuwe EUMETSAT satellieten zal niet alleen nieuwe eisen stellen aan de KNMI ontvangstsystemen maar ook een grote impact hebben op het gebruik van satelliet gegevens in de operationele weerkamers. Met name de verwachtingen t.a.v. MSG zijn hoog gespannen. De eigenschappen van de beeldvormende scanner SEVIRI aan boord van MSG zijn zeer verschillend van de huidige METEOSAT scanner waardoor een behoorlijke omwenteling in het meteorologisch gebruik van satellietdata zal plaatsvinden.

EUMETSAT heeft tijdig in gezien dat voor een optimaal gebruik van de nieuwe satellieten een sterk ontwikkeld grondsegment (data- en producten infrastructuur voor de gebruiker) een absolute noodzaak is. Naast de reeds bestaande MPEF (de centrale EUMETSAT faciliteit die hogere orde producten aan de gebruiker beschikbaar stelt) heeft EUMETSAT het SAF concept ontwikkeld. Een Satellite Application Facility (SAF) is een netwerk van kennis instituten (veelal de nationale weerinstituten), die hetzij voor de operationele productie en distributie van hogere orde producten zorg dragen, hetzij softwarepakketten zullen ontwikkelen t.b.v. het genereren van producten door het MPEF, dan wel bij de gebruiker zelf. Een van de SAF's die relevant is voor de VIBDS definitiestudie is de SAF voor "Nowcasting and very short range forecasting" (kortweg Nowcasting SAF genoemd). Het Nowcasting

SAF consortium is in 1996 gestart met de ontwikkeling van software modules voor de processing van hogere orde producten op basis van SEVIRI level 1.5 beelden, AMSU/AVHRR level 1.b data en ECMWF modeluitvoer. De SAF heeft gekozen voor het ontwikkelen van softwarepakketten (draaiend onder UNIX), die lokaal bij de nationale weerinstituten geïmplementeerd kunnen worden, zodat producten real-time beschikbaar zijn. Om de aanlevertijd zo kort mogelijk te houden zal de SAF software HRIT segmented files als input vereisen. In de huidige planning wordt de Nowcasting SAF software in februari 2002 opgeleverd aan de gebruikers.

Implicaties voor het KNMI

Voor het uitvoeren van haar taakstellingen zal het KNMI MSG en EPS data in HRIT willen ontvangen. Zeer waarschijnlijk zal ook LRIT ontvangst gewenst zijn (dit indien EUMETSAT de oorspronkelijke HRIT/LRIT data inhoud herziet).

Voor MSG HRIT/LRIT ontvangst zal in ieder geval een nieuw frontend aangeschaft dienen te worden door het KNMI. Voor een storingsvrije MSG-ontvangst zal de antenne groter dienen te zijn. Voor MSG HRIT is uitgerekend dat een schotelantenne met een diameter van 3.7 meter nodig is (is nu 3.0 m). De berekening van de noodzakelijke afmeting van de EPS antenne is nog niet gemaakt.

De grotere data inhoud (factor 20 voor wat betreft MSG/HRIT t.o.v. huidige PDUS), het nieuwe format en het gebruik van datacompressie stelt ook andere eisen aan de rest van de ontvangstketen (ontvanger, bitsynchronizer, framesync, decryptor, etc.), waardoor vervanging noodzakelijk is. M.b.t. EPS zal hetzelfde gelden.

De Nowcasting SAF software zal op een geschikte plek in de verwerkingsketen dienen te worden opgenomen rekening houdend met de eis van een UNIX operating system en segmented files als input.

NOAA

De huidige en toekomstige generatie polaire satellieten van NOAA zal qua techniek en data inhoud niet aan grote veranderingen onderhevig zijn. Momenteel vinden wel onderhandelingen tussen NOAA en EUMETSAT (en andere satellietorganisaties) over het gebruik van standaard protocollen voor de transmissie van satellietdata, waarbij EUMETSAT het HRIT/LRIT protocol naar voren schuift. Als dit succes oplevert zal het straks mogelijk zijn om NOAA en EPS met één en hetzelfde grondstation te ontvangen.

Radarsystemen

In 1996 is het KNMI begonnen met de vervanging van de radarsystemen in De Bilt en op Schiphol door zgn. Doppler weerradars. De locatie Schiphol is daarnaast vervangen door de locatie Den Helder. De Doppler radars bieden mogelijkheden voor meer hogere orde producten waarvan thans nog niet maximaal gebruik gemaakt wordt. Het aantal radarproducten zal daarom in de toekomst waarschijnlijk aanzienlijk toenemen.

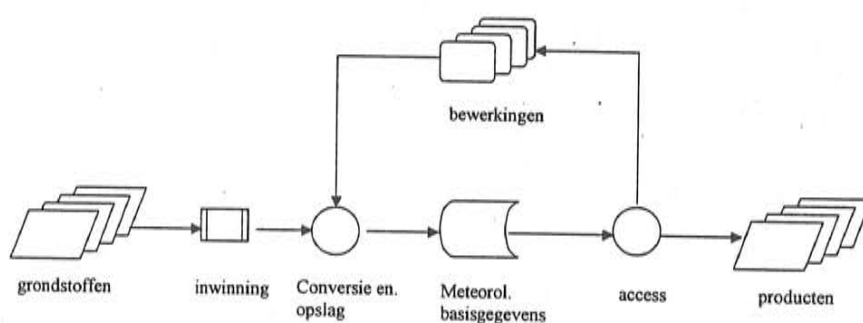
De samenwerking met andere nationale weerinstituten in Europa resulteert steeds meer in een uitwisseling van radar data met als doel om het bedekkingsgebied steeds meer te vergroten. Uiteraard stelt deze ontwikkeling nieuwe eisen aan de KNMI infrastructuur voor radarbeelden.

4.2 KNMI taken en strategieën in relatie tot beelddata

In 1999 werden de commerciële activiteiten definitief uit het KNMI ontvlochten. Het KNMI levert sindsdien geen producten meer in concurrentie met commerciële weerbureaus. Wel is het KNMI aangewezen als de internationale vertegenwoordiger en als nationaal leverancier van meteorologische basisgegevens. De herbezinning op de publieke taken heeft ook gevolgen voor de definitie van BIK. Zo is het gewenst in het kader van kwaliteitsverbetering meer nadruk te leggen op het verkrijgen van een ruimtelijk en temporeel meer gedetailleerd weerbeeld van Nederland en de directe omgeving teneinde beter te kunnen waarschuwen voor gevaarlijk weer. De radar en de MSG waarnemingen kunnen daar een belangrijke bijdrage aan leveren. Verder is kwaliteitsborging in hetzelfde kader van groot belang. Een belangrijk middel om de verdere maatschappelijke inbedding van het KNMI te vergroten, ook een van de pijlers van het publieke KNMI, betekent onder meer dat de nieuwe infrastructuur tot een betere ontsluiting van weerdata en de bijbehorende informatie (metadata) zal leiden. Een efficiënter werkend systeem zal voorts de bedrijfsvoering helpen te verbeteren, iets waarop de komende jaren ook sterk de nadruk zal worden gevestigd.

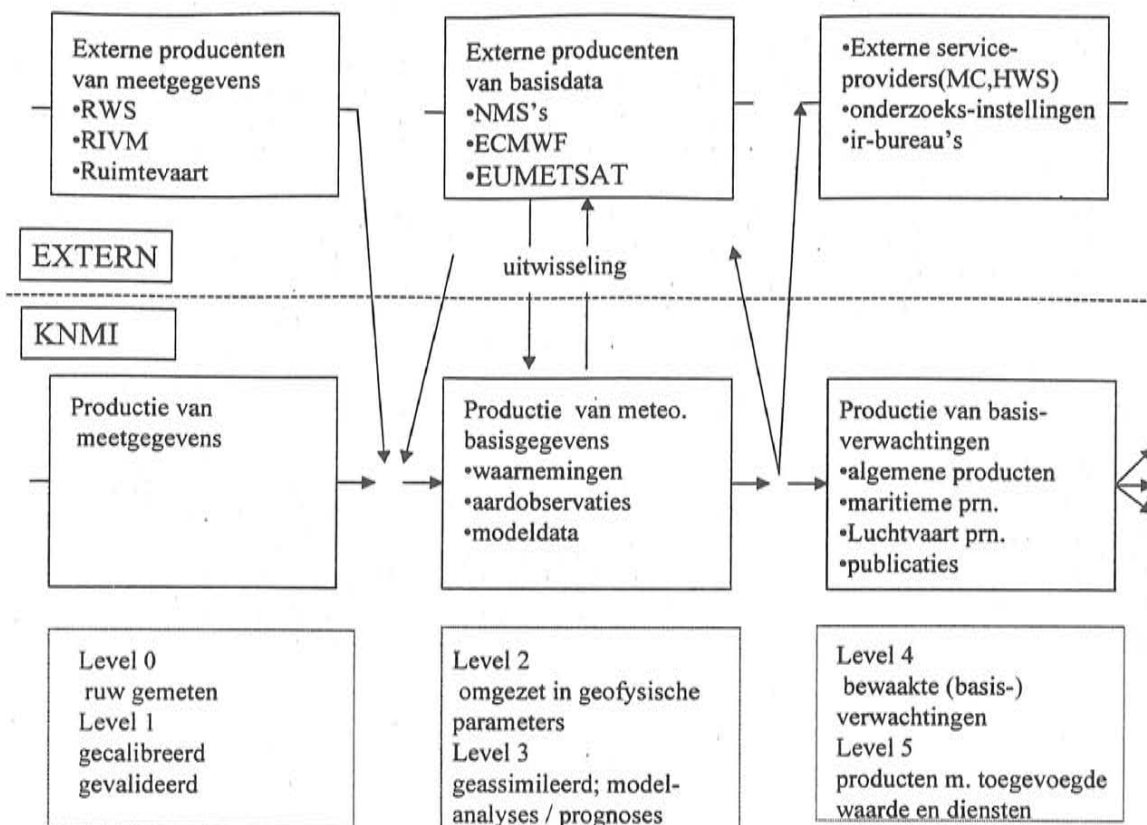
Voor de nationale leveringen heeft het KNMI in overleg met het moederdepartement een databeleid opgesteld. Er is inmiddels ook een catalogus van data die geleverd kunnen worden met de bijbehorende data- en leveringsprijzen. Hierin worden ook satelliet- en radardata vermeld. Het databeleid met betrekking tot satellietgegevens is overigens afgeleid van het internationaal daarvoor geldende databeleid. Dat is geenszins uniform. Gegevens van satellieten van de Verenigde Staten (NOAA) zijn vrij verkrijgbaar voor eenieder die investeert in de benodigde grondinfrastructuur. Doorlevering en doorberekening van de kosten staat ook vrij. Het verkrijgen en uitwisselen van gegevens van EUMETSAT (METEOSAT, MSG en EPS), daarentegen, is onderworpen aan het EUMETSAT databeleid. De gegevens van de METEOSAT zijn gecodeerd op een beeld per 6 uur na, en om ze te kunnen decoderen is een softwaresleutel nodig. Deze sleutel is vrij verkrijgbaar voor de nationale meteorologische weerdiensten maar niet voor andere weerinstituten of bureaus. Ook de doorlevering van de gegevens is hierdoor aan beperkingen onderhevig.

Met betrekking tot de gegevens van de Nederlandse radars gelden de beperkingen die door de overheid zijn opgelegd. Vanwege de commerciële waarde van de gegevens mogen ze niet vrij verspreid worden tenzij het in het belang is van de algemene veiligheid in geval van zeer gevaarlijke en ontwrichtende weersomstandigheden. Gegevens van de buitenlandse radars, die ook op het KNMI ontvangen en gebruikt worden, zijn onderhevig aan de ECOMET regels en worden niet in de KNMI catalogus vermeld.



Figuur 1: De functionele opzet van het cgData procesmodel.

Binnen het KNMI houdt de Coördinatie Groep Data (cgData) zich bezig met het beleid rond de opbouw van de gegevensinfrastructuur. De cgData heeft daartoe o.a. een procesmodel opgesteld. Het is de bedoeling dat alle gegevensstromen voor zover mogelijk conform dit model worden opgezet. Figuur 1 toont de functionele opzet en figuur 2 is een uitwerking van de verschillende processen en niveaus van bewerking van de gegevens. Duidelijk in de tweede figuur is dat uitwisseling van gegevens tussen interne en externe processen, en tussen dataproducenten en -afnemers, op verschillende niveaus en in verschillende stadia van bewerking plaatsvindt. Het beheer van ieder van die processen en datastromen vergt veel aandacht en inspanning. Het mengen van de processen dient in deze visie dan ook zoveel mogelijk voorkomen te worden. De levering van de gegevens in verschillende stadia van bewerking vraagt bovendien om systemen waarin die data (tijdelijk) worden opgeslagen en waaruit ze desgewenst kunnen worden geleverd.



Figuur 2: Uitwerking van het cgData procesmodel.

4.3 Inventarisatie van gebruikerswensen

Opzet inventarisatie

In deze definitiestudie is middels het doen van interviews met gebruikers van het huidige IBDS onderzocht welke eisen en wensen gebruikers hebben met betrekking tot het ontwerp van BIK. Hierbij is getracht een representatieve vertegenwoordiging van de verschillende categorieën gebruikers in het beeld op te nemen. Er is gesproken met de operationele gebruikers binnen de sector WA (in De Bilt en op Schiphol), met onderzoekers en ontwikkelaars binnen de sectoren WM en KS en met externe afnemers (KLu en HWS). De interviews zijn gehouden aan de hand van een standaard vragenlijst (zie bijlage D).

Resultaat inventarisatie

In bijlage E is een gedetailleerd overzicht te vinden van de inventarisatie van gebruikerswensen. Een samenvatting hiervan volgt hier:

Generieke wensen van gebruikers:

- De beschikbaarheid van SEVIRI/HRIT basis data op dag 1 van operationeel zijn van MSG (ergens in 2001).
- Centrale processing en beschikbaarheid van hogere orde beelden datasets (zoals in ontwikkeling in de Nowcasting SAF).
- De beschikbaarheid van een centrale lange termijn opslag van basis beelddata (zoals gedefinieerd in het Omnivoor/Beelden project).
- De mogelijkheid voor de gebruiker om zelf interactief specifieke beeldproducten aan te maken en op te halen (uitsneden, projecties van basis en hogere orde beelddata).

- Continue centrale bewaking van de ontvangst- en processing keten tot en met de aanmaak van basis beelddata:

Specifieke wensen van operationele (real-time) gebruikers/applicaties:

- Gegarandeerde real-time beschikbaarheid van beelddata en producten.
- Meer grip op het functionele beheer van het gedeelte van het systeem dat zorg draagt voor de aanmaak en distributie van specifieke producten. Gebruikersgroepen willen zelf verantwoordelijkheid dragen voor de sturing van de productie.
- Een exacte navigatie van beelddata (1 pixel nauwkeurig).
- Continue centrale bewaking van de gehele ontvangst- en processing keten.

4.4 Ontwikkelingen bij buitenlandse collega-instituten

Als onderdeel van de definitiestudie is door een telkens drieman sterke delegatie een drietal bezoeken gebracht aan buitenlandse nationale meteorologische instituten, nl. het Noorse DNMI, het UK Met Office en de satelliet meteorologie afdeling van MeteoFrance in Lannion. Het doel van de bezoeken was het leren kennen van de huidige beelddata infrastructuur elders en vooral ook kennis te nemen van de plannen van deze instituten voor de voorbereiding op de nieuwe EUMETSAT satellieten. In bijlage C zijn de gedetailleerde verslagen van de drie bezoeken te vinden. Hierna volgt een samenvatting van de bevindingen:

- Bij alle drie de bezochte instituten zijn de infrastructuur voor radar, METEOSAT en HRPT sterk gescheiden. Alleen voor de distributie van producten naar gebruikers wordt vaak één systeem gebruikt.
- Sterke modulariteit in de end-to-end keten: aparte systemen voor inwinning, processing, productie en distributie.
- Bij alle drie instituten robuuste backup voorzieningen: praktisch alles dubbel uitgevoerd en continu dubbel draaiend.
- Telkens uitgebreide monitoring en log voorzieningen (veelal in huis ontwikkeld) voor bewaking van systemen.
- Sterk ontwikkeld gebruik van Intranet voor communicatie van informatie aan gebruikers. Bv. gebruikers kunnen via Intranet de status van onderdelen in de keten bekijken.
- Bij alle drie de bezochte instituten leeft een sterke voorkeur voor UNIX als operating system voor de verschillende platforms in de keten (de voorkeur is veelal gebaseerd op historische gronden).
- Alle drie de instituten hebben een behoorlijke voorsprong t.o.v. het KNMI m.b.t. gebruik van hogere orde satelliet producten.
- Alle drie de instituten zijn begonnen met voorbereidingen op de ontvangst van MSG data. MeteoFrance is in september 1999 gestart met een ITT voor de levering van drie MSG/HRUS stations. UKMO is een ITT aan het voorbereiden en loopt daarmee parallel met het KNMI. DNMI heeft een sterke binding met Kongsberg/Spacotec en lijkt voor de levering van toekomstige grondstations blind te varen op deze leverancier (niet gehinderd door EU regelgeving bij aanbestedingen).

4.5 Overzicht van vernieuwings- en verbeteringspunten in de huidige beelddata infrastructuur

Deze paragraaf biedt een synthese van noodzakelijke en wenselijke vernieuwingen cq aanpassingen van de huidige beelddata infrastructuur in de nabije toekomst. De punten zijn zoveel mogelijk in volgorde van belangrijkheid gerangschikt en vormen de basis voor het functionele ontwerp dat in hoofdstuk 5 beschreven is.

- De satelliet frontends dienen vervangen (in geval van MSG) of heringericht (in geval van HRPT/EPS) te worden.
- De huidige onder OpenVMS draaiende processing systemen (PDUS, HRPT en CRIS) dienen vervangen te worden door systemen draaiend onder bij het KNMI gangbare operating systemen (UNIX/Linux of Windows/NT). Ook de thans onder OpenVMS draaiende productieomgeving

- voor AVHRR producten (SST, NDVI, enz.) ondergebracht bij WM/SD is aan vervanging toe en dient zoveel mogelijk in de nieuwe centrale beelden infrastructuur te worden ondergebracht.
- In het ontwerp van de Omnivoor/Beelden database is gekozen voor het gebruik van HDF als standaard format voor beelddata binnen het KNMI. Systemen aan de processing en productie zijde maar ook aan de gebruikerszijde dienen hier op aangepast te worden.
 - Met het oog op de beheersbaarheid dient de modulariteit van de infrastructuur vergroot te worden. Gescheiden systemen voor MSG, HRPT/EPS en radar en ook zoveel mogelijk scheiding tussen data inwinning, basis en specifieke processing en distributie functies. In het huidige IBDS is teveel functionaliteit in één systeem verenigd. Er zijn te weinig rustpunten in de datastromen en specifieke wensen van klanten dienen te hoog stroomopwaarts (in het IBDS) opgelost te worden.
 - Er dient veel aandacht te worden besteedt aan de robuustheid van het systeem of met andere woorden aan de inrichting van backup voorzieningen, waarbij de initiële kosten afgewogen moeten worden tegen de lange termijn kosten van beheer en frequente trouble shooting (denk aan de keuze van de bezochte buitenlandse collega-instituten voor dubbel draaiende systemen).
 - Met betrekking tot het beheer van de systemen dient veel functionaliteit beschikbaar te komen voor de bewaking en de logging van processen en handelingen. De organisatie van het beheer van de gehele infrastructuur dient helder te zijn. Verantwoordelijkheden dienen zodanig verdeeld te worden over de sectoren van het KNMI zodat deze consistent zijn met de kerntaken van deze sectoren. Om dit mogelijk te maken is de scheiding van basis processing en gebruikers specifieke productie in de infrastructuur essentieel.
 - De archivering van beelddata en producten dient centraal geregeld te worden, waardoor de taak van het KNMI als nationaal data centrum beter vorm gegeven kan worden, maar vooral ook de gebruikers van beelddata flexibeler bedient kunnen worden. Dit aandachtspunt is reeds middels het Omnivoor/Beelden project ingevuld.
 - De huidige gebruikers van beelddata wensen meer directe grip op het proces van product aanmaak en toegang tot beeldproducten. Dit vereist het positioneren van gebruikers gerelateerde processen dicht bij en meer onder de invloedssfeer van de gebruikers.
 - Implementatie van de in ontwikkeling zijnde "Nowcasting" SAF software (voor de processing van hogere orde producten) stelt specifieke eisen: een UNIX omgeving en input van segmented files.

5. TOEKOMSTIGE SITUATIE

5.1 Functioneel ontwerp

Na afronding van de fase waarin veel informatie verzameld is, heeft de projectgroep VIBDS na veel discussie overeenstemming bereikt over hoe de beelddata infrastructuur in de toekomst het meest optimaal gestructureerd dient te zijn. Dit resulteerde in een functioneel ontwerp, zoals weergegeven in figuur 3. Het ontwerp is grotendeels gebaseerd op de lijst met aandachtspunten in paragraaf 4.5. Een belangrijk uitgangspunt voor het ontwerp is ook het procesmodel zoals vastgelegd in de cgData en zoals gehanteerd in de specificaties van de Omnivoor/Beelden database. In dit ontwerp is de Omnivoor/Beelden database het centrale rustpunt voor alle basis en/of generieke beelddata in het KNMI en in principe het enige loket voor de gebruikers.

5.2 In het ontwerp gehanteerde definities

Alvorens de functionaliteit van iedere component in het ontwerp nader te omschrijven is het belangrijk om een aantal gebruikte termen nader te definiëren.

M.b.t. data/producten:

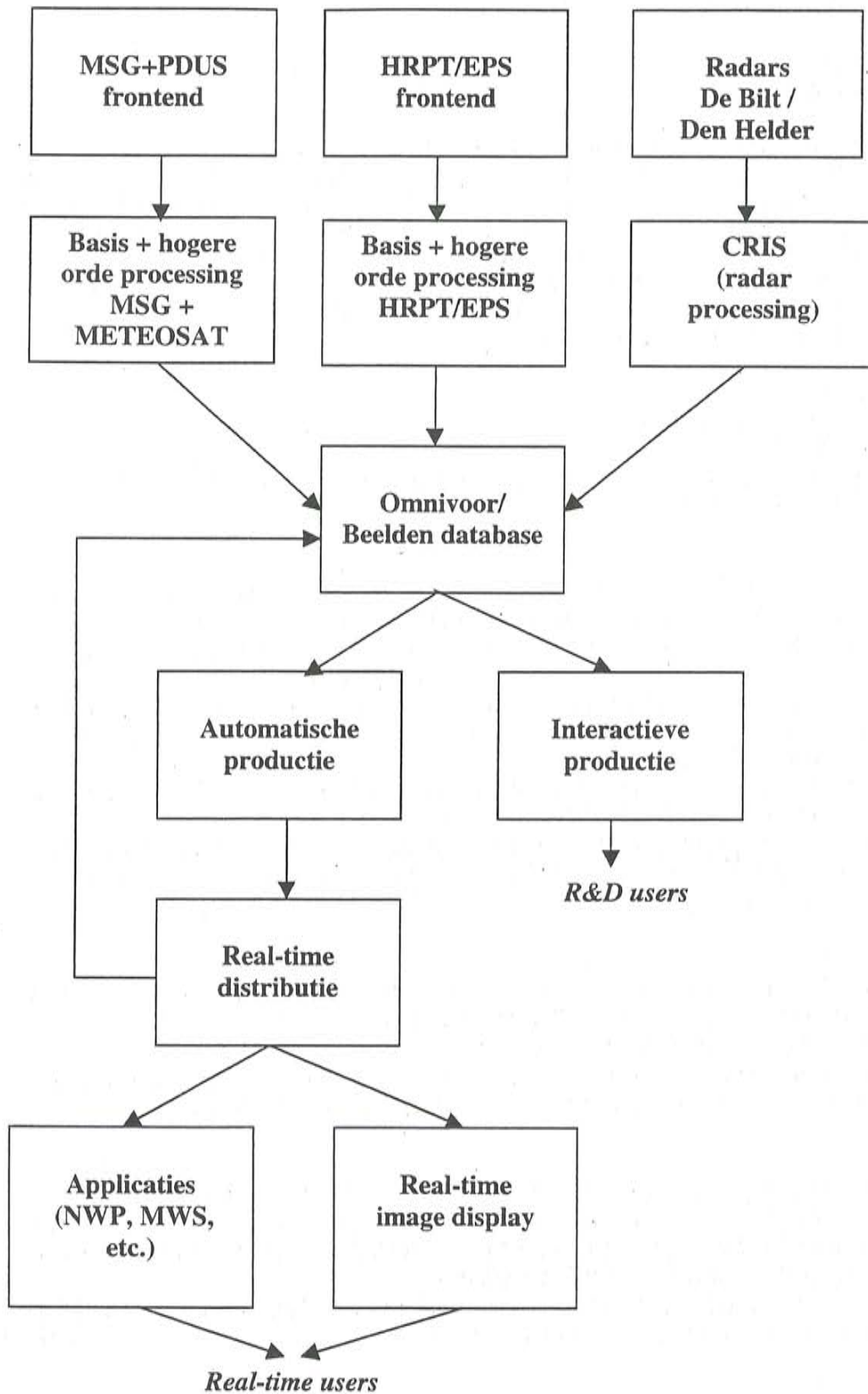
- De term **data** wordt gehanteerd wanneer het om generieke datasets gaat die voor meerdere gebruikersgroepen van interesse zijn en op basis waarvan ieder gewenst gebruikersspecifiek beeldproduct aangemaakt kan worden (dus met een maximale gebiedsdekking en ruimtelijke resolutie, niet geprojecteerd en met de maximale radiometrische resolutie).
 - **Basis data** zijn data in een zodanige rudimentaire toestand van waaruit ieder gewenst hogere orde dataset gegenereerd kan worden (in geval van satelliet data geldt dit gecalibreerde en genavigeerde kanaal beelden).
 - **Hogere orde data** zijn data waarop een bewerkingsalgoritme (in de vorm van menging van kanalen of beelden of met additionele datasets) is toegepast.
- De term **product** heeft betrekking op datasets die specifiek voor één of meerdere gebruikers gegenereerd worden, bv een uitsnede van een beeld in een bepaalde projectie (ook hier kan er sprake zijn van basis en hogere orde producten).

M.b.t. processen:

- Een proces geldt als **automatisch** wanneer er op het moment van uitvoering geen menselijke interactie aan te pas komt en via van tevoren ingestelde settings gestuurd wordt. In het algemeen hebben automatische processen een routinematig karakter.
- Een proces geldt als **interactief** wanneer het op het moment van uitvoering gestuurd wordt door menselijk ingrijpen. Meestal hebben deze processen een éénmalig of ad-hoc karakter.

M.b.t. gebruikers:

- **Real-time** gebruikers zijn gebruikers die groot belang hebben bij een tijdige aanlevering van data of producten. Als vuistregel kan gehanteerd worden dat tijdig betekent minimaal binnen de helft van de opname frequentie (bv. in geval van MSG binnen 7½ minuten). Real-time gebruikers zijn de operationele meteorologen maar ook de NWP modellen.
- **R&D** gebruikers zijn gebruikers van beelddata die meestal minder belang hebben bij een tijdige aanlevering van data, vaak zelfs met historische data werken en vaak ook specifieke ad-hoc wensen hebben.



Figuur 3: Functioneel ontwerp van BIK.

5.3 Beschrijving van componenten in functioneel ontwerp

De functionaliteit van de in figuur 3 weergegeven componenten wordt in bijlage F gedetailleerd beschreven. Alleen die componenten zijn beschreven die vernieuwing of aanpassing behoeven in een realisatiefase van BIK. Hier volgt een meer globale beschrijving van de gewenste functionaliteit.

MSG frontend

Dit systeem omvat de antenne en pre-processoren (bit synchronisers, decryptie, decompressie, etc.). Dit systeem draagt zorg voor de ontvangst en pre-processing van HRIT (en waarschijnlijk ook LRIT) data. De output van het MSG frontend omvat HRIT/LRIT data opgeslagen in files gesorteerd op type beelddata (SEVIRI, GOES, CMS, MPEG/SAF producten). Voor wat betreft de SEVIRI data geldt dat de data opgeslagen wordt in zgn. segmented files (telkens 64 lijnen).

Tot aan het operationeel worden van MSG-2 zal de huidige METEOSAT de backup zijn voor MSG-1. Dientengevolge bestaat de voorkeur voor een MSG frontend dat in staat zal zijn ook METEOSAT PDUS data te ontvangen. Hiervoor zal de huidige PDUS antenne gehandhaafd dienen te blijven. Deze component zal geheel (zowel hardware en software) nieuw aangeschaft dienen te worden.

HRPT/EPS frontend

Dit systeem omvat de tracking antenne, de aansturing van de antenne en de pre-processoren (bit- en frame synchronisers, eventueel decryptie en decompressie, etc.). De functionaliteit van deze component omvat het inwinnen en pre-processen van HRPT data afkomstig van de NOAA satellieten en in een latere fase van HRIT/LRIT data afkomstig van de EPS/Metop satellieten. De output van het frontend omvat HRPT en HRIT/LRIT datasets van complete banen (maximaal bereik van de antenne). Voor het inwinnen van HRPT data kan de huidige HRPT antenne gehandhaafd blijven. Voor de EPS ontvangst zal zeer waarschijnlijk een nieuwe (grotere) antenne aangeschaft dienen te worden (dit kan in een latere fase). De aansturing van de antenne dient om redenen van robuustheid in een autonoom systeem ondergebracht te worden (losstaand van de dataverwerkings computer). De pre-processoren voor het HRPT signaal kunnen gehandhaafd blijven. Voor het EPS HRIT/LRIT signaal zal nieuwe hardware dienen te worden aangeschaft.

Basis en hogere orde processing van MSG data

Deze component ontvangt HRIT/LRIT data uit het MSG frontend en levert datafiles in HDF aan de Omnivoor/Beelden database. Het basisgedeelte omvat voor wat betreft de processing van SEVIRI data slechts twee functies, nl. de samenstelling van complete beeldfiles uit de gesegmenteerde files en de conversie van de beelddata naar HDF. De calibratie en navigatie van de SEVIRI data wordt reeds in Darmstadt gedaan. Ook de conversie van GOES en CMS data en MPEF/SAF producten naar HDF behoort tot het basisdeel. De output van de basis processing omvat 16-bit HDF files met kanaalbeelden in MSG projectie (zoals aangeleverd door EUMETSAT) met maximale resolutie en maximale gebiedsdekking.

Bij voorkeur dient deze component ook in staat te zijn PDUS data van de huidige METEOSAT te processen tot basis datasets in HDF format.

De hogere orde processing is qua functionaliteit en output nog niet nader te omschrijven: Het onderbrengen van de Nowcasting SAF software in deze component ligt voor de hand (vereiste input van segmented level 1.5 SEVIRI data). Ook kan gedacht worden aan bewerkingen als normalisatie van VIS-beelden. Omdat de output van deze component (met name van de hogere orde processing) continu in ontwikkeling zal zijn dient het systeem open te staan voor "plug-in" van nieuw ontwikkelde algoritmes en dient er een testomgeving te zijn (mogelijk gecombineerd met de backup voorziening). Ter vergemakkelijking van aansluiting op de gangbare software in de KNMI R&D omgeving dient het systeem (of een specifiek deel daarvan) bij voorkeur onder UNIX te draaien (ook de Nowcasting SAF software is UNIX geïntegreerd).

De hier omschreven component zal geheel nieuw aangeschaft dienen te worden.

Basis en hogere orde processing van HRPT/EPS data

Deze component ontvangt HRPT datafiles uit het HRPT frontend (later HRIT/LRIT uit het EPS frontend) en levert datafiles in HDF aan de Omnivoor/Beelden database. De basis processing omvat het extraheren, calibreren en navigeren van de AVHRR en TIP data uit de HRPT frames en de conversie van de data naar HDF.

De hogere orde processing is qua functionaliteit vergelijkbaar met de MSG component. Ook hier geldt de wens om de Nowcasting SAF software en andere algoritmes in deze component te implementeren (bv. de aanmaak van AVHRR SST en NDVI beelden, zoals thans door WM/SD routinematig gedaan wordt, kan hier onder gebracht worden).

De output van deze component omvat 16-bit ongeprojecteerde datasets met een maximale resolutie en een maximale gebiedsdekking. De datasets dienen gedetailleerde geo-locatie informatie (minimaal 1 pixel nauwkeurig) te bevatten.

I.v.m. de uitfasering van OpenVMS zal de huidige HRPT processing software geheel vervangen dienen te worden. M.b.t. de processing van hogere orde producten is er een voorkeur voor software draaiend onder UNIX.

CRIS (radar processing)

Deze component ontvangt radar data van de radar systemen in De Bilt en Den Helder en van buitenlandse radars via het MSS en levert radar datasets in HDF aan de Omnivoor/Beelden database. De functionaliteit van de CRIS omvat het verwijderen van ground clutter (in de KNMI radar beelden), het mengen van de beelden (ook met buitenlandse radarbeelden), het berekenen van hogere orde parameters als wolken top echo's, en tenslotte de conversie naar HDF. De output omvat radarbeelden in HDF met verschillende gebiedsdekkingen in een maximale resolutie (zowel qua pixelgrootte, pixelwaarde en tijd).

De huidige CRIS draait onder OpenVMS en zal gemigreerd dienen te worden naar een ander operating system (Windows/NT of UNIX) en de functionaliteit zal aangepast dienen te worden aan de nieuwe situatie.

Omnivoor/Beelden database

De Omnivoor/Beelden database speelt een essentiële rol in het gehele ontwerp, nl. die van centraal rustpunt van generieke beelddata van waaruit alle type gebruikers naar believen de noodzakelijke data kunnen ophalen en verder verwerken tot specifieke producten. De functionaliteit van de database omvat het opslaan van data gedurende korte, middellange en lange tijd en het bijhouden van een meta-database met als doel om het opvragen van data door de gebruiker te vergemakkelijken. Het standaard format van de beelden dient HDF te zijn. Ook het huidige beelden format PIF wordt aan de inputzijde voornamelijk geaccepteerd. Voor het opvragen van data (zowel automatisch als interactief) worden tools aan de database toegevoegd.

De realisatie van de Omnivoor/Beelden database is reeds in gang gezet en zal midden 2000 afgerond worden.

Automatische productie

De functie van deze component in het ontwerp is het real-time opvragen van generieke datasets uit de Omnivoor/Beelden database, het genereren van specifieke producten en het aanleveren aan het real-time distributie systeem. Alle processen vinden vol automatisch plaats en worden gelogd. De bewerkingen op de data omvatten het maken van specifieke uitsneden in specifieke projecties, het schalen van 16-bit pixelwaarden naar 8-bit en het eventueel toevoegen van overlays (kustlijnen, landsgrenzen, etc.). De sturing van de processen vindt plaats vanuit scripts die door een beheerder via een gebruikersvriendelijke tool gedefinieerd worden. De beheerder moet ook de mogelijkheid hebben om prioriteit aan bepaalde producten te geven. Aan de in- en output zijde zijn de datasets in HDF format. Het systeem dient alle in de Omnivoor/Beelden database opgeslagen type beelden (basis MSG en HRPT, radarbeelden en hogere orde producten, GOES, enz.) te kunnen verwerken.

Het operating systeem van de automatische productie component zal voor het KNMI gangbaar moeten zijn (Windows/NT of UNIX). De component zal nieuw aangeschaft dienen te worden.

Interactieve productie

De functie van deze component is vrijwel identiek aan de automatische productie component. Een belangrijk verschil is dat de gebruikersspecifieke producten interactief en door de gebruiker zelf gedefinieerd dienen kunnen te worden. De component is dus een gebruikersschil rond de Omnivoor/Beelden database. De gebruiker kan inloggen op dit systeem en via een grafische interface een product definiëren (datum/tijd, parameter/kanaal, uitsnede, projectie, resolutie, schaling, overlays, etc.). Het systeem vraagt de benodigde generieke dataset uit de Omnivoor database op, genereert het gedefinieerde product en FTP'ed het product naar een opgegeven bestemming. Het moet ook mogelijk

zijn om een product voor een bepaalde periode op te vragen. Mogelijk kan deze component ook als platform dienen om interactief hogere orde producten te genereren zoals bv. het maken van composiet SST-beelden. Het systeem dient alle in de Omnivoor/Beelden database opgeslagen type beelden (basis MSG en HRPT, radarbeelden en hogere orde producten, GOES, enz.) te kunnen verwerken.

Het operating systeem van de interactieve productie component zal voor het KNMI gangbaar moeten zijn (Windows/NT of UNIX). Aansluiting op de gebruikersomgeving is bij deze component zeer belangrijk. De gebruikersomgeving bevat twee type systemen: Windows PC's en UNIX werkstations. Ideaal zal zijn om de interactie van de gebruiker via het Intranet (en voor de externe gebruikers via Internet) te laten verlopen. De component zal nieuw aangeschaft dienen te worden. Mogelijk is er gebruik te maken van binnen het KNMI reeds beschikbare GIS software.

Real-time distributie

De functie van deze component is om real-time producten op een beheersbare manier te distribueren naar een groot aantal gebruikers of applicatie systemen. In het functioneel ontwerp heeft dit distributie systeem tot taak om de producten aangeleverd vanuit de automatische productie component zo snel mogelijk naar de juiste bestemmingen door te sturen. Per product wordt een bestemmingslijst gedefinieerd door een beheerder. Aan de bestemming dient prioriteit gegeven te kunnen worden. File transfer vindt plaats via het FTP protocol. Producten waar het distributie systeem geen bestemmingstabel voor heeft worden direct verwijderd. Producten die niet correct afgeleverd kunnen worden, worden bewaard en later herv verzonden. Alle distributie processen worden gelogd.

Deze real-time distributie faciliteit dient dermate generiek te zijn dat het overal in de beelddata infrastructuur ingezet kan worden afhankelijk van de meest optimale plaats. De faciliteit kan nu reeds aangeschaft worden met als doel om de distributietaak van het huidige IBDS over te nemen en daarmee een deel van de steeds groter wordende beheersproblemen rond het IBDS op te lossen.

Real-time image displays

Er bestaat grote behoefte bij de operationele meteorologen in de diverse KNMI weerkamers om één of meerdere specifieke beeldschermen voor de continue weergave van beelden (radar en satelliet) op de werkplek beschikbaar te hebben. Deze beeldschermen dienen primair voor het continu weergeven van loops van METEOSAT/MSG en radar beelden. Het onderbrengen van deze taak in het MWS wordt als onwerkbaar ervaren. De functionaliteit van deze specifieke beeldendisplay's zal nader gedefinieerd dienen te worden en zal voor een aantal gebruikers meer zijn dan het simpel weergeven van loops, nl. de mogelijkheid van inzoomen, stretchen van grijswaarden, het maken van kleurencomposities, etc. De displays worden gevoed met HDF beelden.

Momenteel wordt er gewerkt aan een tijdelijke oplossing. In het kader van de realisatie van BIK zal een structurele oplossing gezocht dienen te worden in de vorm van aanschaf van in de markt beschikbare displays.

5.4 Aandachtspunten bij implementatie van BIK

Backup voorzieningen

In eerste instantie geldt de eis dat systemen en applicaties dermate stabiel dienen te zijn dat storingen minimaal voorkomen. In tweede instantie dienen bij storingen dermate adequate backup voorzieningen getroffen te worden dat uitval van de essentiële generieke data producties en stromen praktisch uitgesloten wordt. Dit geldt in ieder geval het MSG basis processing systeem, de CRIS en Omnivoor/Beelden. Adequate backup kan geregeld worden via een dubbele uitvoering die continu dubbel draait. De Omnivoor/Beelden database dient dan zodanig ingericht te worden dat dubbel aangemaakte datasets slechts één keer worden opgeslagen. Dubbele uitvoering van de satelliet frontends en de radar systemen lijkt uitgesloten i.v.m. de zeer hoge kosten van een dergelijke voorziening.

De mogelijk relatief hoge kosten van een dubbele uitvoering van de MSG basis processing en de CRIS dienen afgezet te worden tegen de waarschijnlijk aanzienlijke besparing op beheer en bewaking inspanning over langere termijn.

De cruciale rol van de Omnivoor/Beelden database in BIK kan zich ontwikkelen tot een zwakke schakel in de keten. Dit aspect zal in eerste instantie in het reeds gestarte realisatieproject van Omnivoor/Beelden geanalyseerd worden. In tweede instantie kan v.w.b. de real-time datastromen

gedacht worden aan een eenvoudige bypass in geval van storingen of uitval van de database. Dit kan gerealiseerd worden door in geval van een Omnivoor uitval de basis processing systemen direct te koppelen aan de automatische productie component.

De noodzaak van een backup voorziening voor het automatische productiesysteem en de real-time distributie is afhankelijk van de mate van acceptatie van de gebruikers om bij uitval van het systeem gebruik te maken van het interactieve productiesysteem. Ook de noodzaak van een backup voor het HRPT basis processing systeem is afhankelijk van de behoeftstelling van de gebruikers (is MSG een acceptabele backup voor HRPT).

Organisatie van beheer en onderhoud

Een goede en heldere organisatie van het beheer van de gehele keten in BIK is zeer bepalend voor de prestaties (lees: mate van tevredenheid van de gebruikers) van het geheel. Het functioneel ontwerp, zoals in figuur 3 weergegeven, is deels gericht op het mogelijk maken van een goed en helder beheer, nl. het zoveel mogelijk scheiden van taken en processen en een positionering van basis bewerkingen boven in de keten en gebruikersspecifieke productie laag in de keten. De verantwoordelijkheid voor het functionele beheer van de applicaties dient zoveel mogelijk bij de meest belanghebbende gebruiker van de betreffende component te worden gelegd. Dit geldt met name voor de niet generieke systemen (automatische en interactieve productie en real-time distributie). Het gebruikers belang bij het functioneel beheer van de generieke applicaties (frontends, basis processing en Omnivoor) zal in het functioneel ontwerp van zodanige algemene aard zijn dat dit beheer het meest optimaal door de sector WM gedaan kan worden. Het technisch en applicatie beheer van alle componenten zal in principe de verantwoordelijkheid van sector MI zijn. Dit geldt ook voor het onderhoud van alle hardware in de keten. Het onderhoud van de systeem en applicatie software dient per systeem zoveel mogelijk in de hand van één partij gelegd te worden (in veel gevallen de leverancier).

In het kader van het HOPWA project (met name in het deelproject STROPAK) wordt momenteel gewerkt aan de definitie en het ontwerp van efficiënte beheers- en bewakingsprocedures en systemen. Het beheer en de bewaking van BIK zullen hier nadrukkelijk op afgestemd dienen te worden.

Een goed en helder beheer van de BIK componenten omvat de volgende aspecten en de daarbij behorende eisen:

- *Sturing van processen en privileges:* De bepaling van waar processen plaats vinden in de keten is al zoveel mogelijk vastgelegd in het ontwerp en is geen beheerskwestie meer. Dit kan het beheer star maken maar daarentegen wel zeer helder. De sturing van "wat, wanneer en voor wie?" dient flexibel georganiseerd te zijn. Privileges voor functioneel beheer dienen bij meer dan één persoon gelegd te worden (i.v.m. flexibiliteit voor gebruikers en een adequate storingsafhandeling). Functionele beheersacties dienen dan wel ten alle tijden gelogd te worden. Beheerders dienen over gebruikersvriendelijke tools te beschikken die een eenduidige sturing van processen in overeenstemming met de wens van de gebruiker mogelijke moeten maken.
- *Procesbewaking en storingsafhandeling:* In het kader van STROPAK wordt momenteel een bewakingsfilosofie bedacht met als doel om de rol van de zaalchef/wachtchef in de bewaking van operationele systemen te heroverwegen. Daarbij worden nieuwe eisen gesteld aan de systemen m.b.t. robuustheid, auto-detectie, -analyse en -oplossing van storingen, en indien noodzakelijk alarmering van een beheerder. De systemen dienen de beheerders diagnostische tools met impliciete help-functies te bieden. Het functioneel ontwerp van BIK maakt het mogelijk storingen gemakkelijk in de keten te lokaliseren.
- *Systeem en applicatie software beheer:* De interactie tussen het beheer (en onderhoud) van systeem en applicatie software kan dermate complex zijn dat beiden bij één instantie dienen te worden ondergebracht (de huidige problemen met het IBDS vormen een wijze les in deze).

Aanpassing van gebruikers applicaties

Het thans binnen het KNMI gangbare PIF format (en ook andere formats zoals ERAS) zal in BIK vervangen worden door het HDF format. De gebruikers applicaties die thans beelden in het PIF format gebruiken zullen dus aangepast dienen te worden op het gebruik van beelden in HDF. Voor de uitfasering van PIF en daarmee de overgang van het huidige IBDS naar de nieuwe BIK is de tijdige realisatie van deze aanpassing zeer essentieel. Het belangrijkste interne systeem dat aangepast dient te worden is het MWS. Ook diverse andere applicaties (MetClock, MetCast, etc.) die thans gebruik

maken van PIF beelden dienen aangepast te worden. Ook systemen van externe afnemers als MeteoConsult, HWS, de KLu, enz. zullen aangepast dienen te worden op het gebruik van HDF beelden.

Documentatie, mogelijk generieke tools en noodzakelijke kennis rond HDF zullen tijdig aan de beheerders/ontwikkelaars van de applicaties aangeleverd dienen te worden om de aanpassing mogelijk te maken.

5.5 Sterkte/zwakte analyse van het functioneel ontwerp

De sterke punten van het functioneel ontwerp van BIK:

- De keten is analoog aan het cgData procesmodel modulair opgebouwd met duidelijk rustpunten voor de datasets en scheiding van taken en processen. De robuustheid en beheersbaarheid van de gehele infrastructuur zullen hiermee aanzienlijk vergroot worden met als gevolg dat de data continuïteit aanzienlijk verbeterd wordt.
- Het ontwerp sluit beter aan bij de veranderde taakstelling van het KNMI en het verwachte toekomstige gebruik van beelddata zowel binnen als buiten het KNMI.
- De toegankelijkheid tot zowel real-time als historische beelddata wordt aanzienlijk vergroot voor alle typen gebruikers. Ook de sturing van gebruikers op het productieproces van beelddata wordt belangrijk vergroot.

De risico's in het gebruik van BIK:

- De tijdigheid van aanlevering van real-time beeldproducten aan de eindgebruiker is vooralsnog een punt van zorg. Met name de tijdige afhandeling van de enorme datastromen van MSG zal kritiek zijn. De sterke scheiding van processen en het inbouwen van rustpunten kunnen mogelijk oorzaak zijn van vertragingen in de datastroom tussen inwinning en eindgebruik. Bv. het aantal benodigde FTP sessies in de keten kan een sterke vertraging opleveren. De bandbreedte van het netwerk is hierbij een bepalende factor. In bijlage I zijn de te verwachte FTP datastromen in BIK qua grootte en frequentie in kaart gebracht.
- Ook is een te zware belasting van essentiële onderdelen in de keten op piek momenten een punt van zorg. Het zich voordoen van knelpunten dient goed onderzocht te worden en waar nodig zullen adequate aanpassingen aan het ontwerp aangebracht dienen te worden, bv. door het verkorten van datastromen via bypasses langs knelpunten in de keten (zoals mogelijk de Omnivoor/Beelden database).
- Er is een relatie tussen de realiseerbaarheid van het functioneel ontwerp en wat er aan systemen op de markt is. Een voorbeeld is de realiseerbaarheid van de scheiding tussen de basis processing (voor Omnivoor) en de automatische productie (na Omnivoor). Uit de voorlopige gesprekken met leveranciers (zie volgende paragraaf) is gebleken dat dit risico vooralsnog klein lijkt.

5.6 Toetsing van het functioneel ontwerp aan systemen in de markt

Gaande de VIBDS definitiestudie voelde de projectgroep de behoefte om het functionele ontwerp van BIK te toetsen aan de beschikbaarheid van systemen in de markt. Hiertoe werd een drietal serieuze leveranciers benaderd met de vraag om het BIK ontwerp te analyseren en te bespreken in een bijeenkomst met de projectgroep. De volgende drie bijeenkomsten hebben plaatsgevonden:

- met Thorn/SDS uit UK op 24 februari in De Bilt,
- met Kongsberg/Spacetec uit Noorwegen op 8 maart in de Bilt,
- met VCS uit Duitsland op 9 maart in Bochum.

Doel van de bijeenkomsten was:

- verkenning van ontwikkelingen in de markt,
- toetsing van realisatie mogelijkheid van BIK ontwerp met gebruikmaking van systemen in de markt,
- verkrijging van inzicht in organisatie en planning van realisatie fase van BIK.

De bijeenkomsten bleken zeer nuttig en informatief te zijn en hebben geleid tot een duidelijk beeld van hoe de realisatiefase van BIK eruit zal zien. Uitgebreide verslagen van de drie bijeenkomsten zijn te vinden in bijlage G. De belangrijkste conclusies uit de bezoeken volgen hier:

- Alle drie leveranciers zijn volop bezig met de ontwikkeling van een COTS MSG grondstation. Vooruitlopend op de definitieve invulling van de MSG HRIT/LRIT datastroom door EUMETSAT wordt gewerkt aan geïntegreerde MSG HRUS/LRUS systemen, waarbij Spacotec en Thorn ook de ontvangst van de oude METEOSAT datastroom met het MSG station voorzien (oude METEOSAT antenne moet dan naast nieuwe MSG antenne in stand worden gehouden).
- Alle drie leveranciers zijn technisch en organisatorisch in staat om het BIK ontwerp te realiseren. Alle in BIK gewenste functionaliteit kan in principe off-the-shelf geleverd worden. Alle drie leveranciers zetten hun software modulair op. De verdeling van functionaliteiten over de COTS modules sluit niet geheel één op één aan op de verdeling zoals die in BIK is voorzien. De leveranciers lijken geneigd (o.i.v. de concurrentie) zonder meerkosten hun modules aan te willen passen aan het BIK ontwerp. Of dit voor het KNMI ook voor de lange termijn een acceptabele situatie (b.v. m.b.t. versiebeheer) oplevert dient goed beschouwd te worden (dit probleem speelt niet wanneer het om inbouwen van niet-KNMI-specifieke wensen gaat).
- Opvallend is dat alle drie leveranciers hun systemen multi-missie gemaakt hebben of aan het maken zijn. Receivers worden generiek en configurabel per satelliet gemaakt, processing software wordt steeds meer generiek en, ook belangrijk voor het KNMI, de grafische interfaces voor beheer en bewaking van meerdere satelliet systemen kunnen sterk geïntegreerd worden in één beeldscherm. Dit alles is gunstig voor de beheersbaarheid van de gehele infrastructuur. Ook bij het treffen van backup voorzieningen kan deze ontwikkeling voordelig zijn. Bij de aanbesteding van realisatie projecten dient aan dit aspect (één of meerdere leveranciers) aandacht te worden besteed.
- Van de drie leveranciers heeft alléén VCS kennis in huis over de CRIS applicatie.
- M.b.t. de operating systemen, waaronder de te leveren applicaties draaien, kan een keuze gemaakt worden uit:
 - Unix (of Linux) (ondersteund door Thorn/SDS en Kongsberg/Spacotec),
 - WindowsNT (ondersteund door Thorn/SDS en VCS).
- De eis van HDF gebruik is geen probleem voor de drie leveranciers:
 - Kongsberg/Spacotec gebruikt HDF al als intern format in hun applicatie software.
 - VCS overweegt HDF als intern beeldformaat te gaan gebruiken en zal het zeker gaan ondersteunen.
 - De producten van Thorn zijn niet gebonden aan een specifiek formaat. HDF kan ondersteund worden. Thorn voorziet daarbij geen problemen.
- Alle drie leveranciers stellen vraagtekens bij het BIK ontwerp m.b.t. het halen van tijdigheids eisen aan levering van real-time producten. Als bottlenecks worden gezien het aanzienlijke aantal FTP's in de keten en de rol van de Omnivoor/Beelden database als het hart van BIK. Van belang daarbij is dat:
 - de netwerk infrastructuur adequaat opgewaardeerd en getuned wordt,
 - de BIK hardware configuratie ruim gedimensioneerd wordt.
- Alle drie leveranciers claimen van hun kant geen bottlenecks te zien in de planning van realisatie projecten. Globale prijsindicaties van de leveranciers voor separate componenten van BIK geven aan dat Europese ITT procedures niet op voorhand noodzakelijk zijn. Bij samenvoegen van realisatie projecten zal over het algemeen wel een ITT noodzakelijk worden (b.v. de realisatie van MSG en HRPT inwin en basis processing systemen).

6. REALISATIEFASE

6.1 Omschrijving van realisatie projecten

De realisatie van BIK zoals in het voorgaande hoofdstuk beschreven vergt een aanzienlijke inspanning en goede organisatie in projecten. Het definiëren van realisatieprojecten behoort tot de VIBDS projectopdracht. Hierbij heeft de projectgroep getracht activiteiten zoveel mogelijk te clusteren in logische projecten. In bijlage H zijn de gedetailleerde projectopdrachten (volgens het KNMI sjabloon) beschreven. In deze paragraaf wordt volstaan met het opsommen van de voorziene activiteiten in de realisatie fase van BIK en clustering daarvan in realisatieprojecten.

De volgende activiteiten zijn voorzien in de realisatie van BIK:

- Realiseren van een nieuwe centrale distributiefunctie in eerste instantie voor de distributie van alle producten die door het huidige IBDS aangemaakt worden. In een latere fase zal het distributie systeem ingezet worden op de meest optimale positie in de nieuwe infrastructuur.
- Realiseren van de Omnivoor/Beelden database (incl. de aansluiting van METEOSAT PDUS, MSG, HRPT en radardatastromen op de database).
- Realiseren van MSG inwin- en basisbewerkingsfunctie.
 - Aanschaf en implementatie van MSG HRIT frontend.
 - Aanschaf en implementatie van basisbewerkingsstelsel op UNIX of Windows/NT platform.
 - Mogelijke integratie van METEOSAT PDUS ontvangst in MSG grondstation.
 - Aansluiten van MSG basisdatastroom op Omnivoor/Beelden.
 - Realiseren van de MSG beheersfunctie.
- Ontvlechten van de CRIS applicatie uit de IBDS cluster.
 - Poorten van de CRIS software naar UNIX of Windows/NT platform.
 - Aansluiten van de 'nieuwe' CRIS op Omnivoor/Beelden (bv. aanmaak HDF data).
 - Realiseren/onderbrengen van de CRIS beheersfunctie.
- Ontvlechten van de HRPT inwin- en basisbewerkingsfunctie uit de IBDS cluster.
 - Poorten en implementeren van de software voor de aansturing van de HRPT-antenne op een autonoom UNIX of Windows/NT platform.
 - Poorten van de HRPT basisbewerkingssoftware naar UNIX of Windows/NT platform.
 - Aansluiten van het 'nieuwe' HRPT stelsel op Omnivoor/Beelden (bv. aanmaak HDF data).
 - Realiseren/onderbrengen van de HRPT beheersfunctie.
- Realiseren van de automatische productie module achter Omnivoor/Beelden.
- Realiseren van interactieve productie module achter Omnivoor/Beelden.
- Initiëren van aanpassing van gebruikerssystemen (MWS'en, NWP models, etc.) op HDF format.
- Realiseren van real-time beelden displays (voor MSG en radar loops).
- Inbouwen van (o.a. MSG nowcasting SAF software) in MSG basisbewerking stelsel.
- Inbouwen van hogere orde processing (WM/SD SST processing; AVHRR nowcasting SAF software) in HRPT basisbewerking stelsel.
- Realiseren van de EPS inwin- en bewerkingsfunctionaliteit.

De projectgroep stelt voor deze activiteiten in de volgende BIK realisatieprojecten onder te brengen:

1. Realisatie MSG/HRPT/EPS frontend en basisprocessing systemen.
2. Herinrichting CRIS applicatie.
3. Realisatie Omnivoor/Beelden database.
4. Realisatie productieschil (automatisch en interactief) achter Omnivoor/Beelden.
5. Realisatie automatisch distributiesysteem
6. Realisatie real-time beelddisplays in de weerkamers.

De implementatie van hogere orde processingsoftware (bv. de Nowcasting SAF software en de SST productie) zal in aparte projecten uitgevoerd dienen te worden. In de realisatieprojecten (met name project 1) zal met deze implementatie rekening gehouden dienen te worden (bv. de dimensionering van de hardware en keuze operating systeem).

De aanpassing van de gebruikerssystemen op BIK is de verantwoordelijkheid van de gebruikers zelf en valt als zodanig niet direct onder de realisatie van BIK. De BIK projectgroepen dienen slechts initiërend en faciliterend te zijn voor de realisatie van de aanpassingen.

6.2 Onderlinge afhankelijkheden van realisatieprojecten

Bij de realisatie van BIK geldt één zeer belangrijke randvoorwaarde, nl. de operationele levering van de huidige set producten aan de gebruikers dient ten alle tijden gegarandeerd te zijn. Deze randvoorwaarde zal grote implicaties hebben voor de invulling van de realisatiefase en afhankelijkheden tussen projecten impliceren.

De gehele keten van inwinning tot en met eindgebruik kan pas volledig functioneren als alle componenten in de keten en de interfaces tussen de componenten gerealiseerd en getest zijn. Met name voor het testwerk zijn projecten zeer afhankelijk van elkaar en is een goede planning essentieel. Daarnaast speelt de factor beschikbare mankracht van KNMI-personeel met relevante expertise een belangrijke rol in de afhankelijkheid van projecten. Bij realisatie van alle bovengenoemde projecten in één keer zal de beschikbare mankracht een zeer beperkende factor zijn. Mogelijk geldt hetzelfde voor de factor beschikbare financiën (voor de aanschaf van hardware en software).

De afhankelijkheid van projecten is met name groot in de keten per data type (MSG, HRPT en radar) dus bij de koppeling van datastromen. Deze afhankelijkheid wordt dan ook goed zichtbaar in het diagram van het functioneel ontwerp in figuur 3. De Omnivoor/Beelden database heeft raakvlak met veel andere componenten. Het is dan ook belangrijk dat dit project snel gerealiseerd wordt, zodat bij de realisatie van de andere projecten (met name downstream van Omnivoor) de interface problemen direct opgelost kunnen worden.

De invoering van het HDF beeldformaat is ook een factor die afhankelijkheid tussen projecten teweegbrengt. De ketens kunnen pas functioneren als alle componenten op het gebruik van HDF zijn ingericht. Dit geldt met name voor de ontvangende systemen aan de gebruikerszijde.

6.3 Planning, organisatie en kosten van realisatiefase

Met inachtneming van alle voor de realisatiefase van belang zijnde randvoorwaarden heeft de projectgroep VIBDS een globale planning en kosten schatting van de realisatieprojecten gemaakt. Afgezien van vernieuwing CRIS (is tamelijk autonoom project) en Omnivoor/Beelden (is al in realisatiefase) ligt het voor de hand om de functionele en technische specificaties van de andere componenten van BIK binnen één tijdvak op te stellen. Het voordeel hiervan is dat een optimale samenhang en afstemming tussen de componenten gewaarborgd blijft. Dit tijdvak dient zo spoedig mogelijk te beginnen en dient te eindigen voor het einde van 2000 (1 december). ITT procedures en offerteaanvragen kunnen daarna gefaseerd opgestart worden (met MSG als hoogste prioriteit). Planning, bemanning en kosten van de projecten is als volgt voorzien (tussen haakjes is een globale schatting van de te besteden mandagen vermeld):

Realisatie MSG en HRPT frontends en basis (+ hogere orde) processingsystemen

Projectleider: Jan Bijma (125 mandagen)

Projectmedewerkers: Hans Roozekrans (75), Richard Rothe (25), INSA/PB (25), INSA/IO-CB (25), AUT/SYS (20), AUT/PSI (20)

Investeringskosten: 450 Kf

Planning van activiteiten:

- Start: 1 mei 2000
- Opstellen functionele en technische specificaties (einde: 1 december 2000)
- ITT procedure (einde: 1 maart 2001)
- Realisatie- en implementatiefase MSG station (einde: 1 oktober 2001)
- Operationeel zijn MSG station: 1 oktober 2001
- Realisatie- en implementatiefase HRPT station (start: 1 oktober 2001; einde: 1 maart 2002)
- Operationeel zijn HRPT station: 1 maart 2002

Vernieuwing CRIS applicatie

Projectleider: AUT/PSI medewerker (60 mandagen)

Projectmedewerkers: INSA/IO (40), Richard Rothe (20), Iwan Holleman (20)

Investeringskosten: 200 Kf

Planning van activiteiten:

- Start: 1 januari 2001
- Opstellen functionele en technische specificaties voor uitbesteding (einde: 1 maart 2001)
- Selectie van en onderhandeling met bedrijf (zeer waarschijnlijk VCS) (einde: 1 april 2001)
- Ontwikkeling CRIS software door bedrijf (einde: 1 september 2001)
- Implementatie, oa aansluiting op Omnivoor (einde: 1 oktober 2001)
- Operationeel zijn nieuwe CRIS: 1 oktober 2001

Realisatie Omnivoor/Beelden database

Projectleider: Jan Jans (154 mandagen)

Projectmedewerkers: Henk van Dijk (152), Richard Rothe (89), Jan Bijma (48), Hans Roozkrans (44), AUT/Beheer (32)

Investeringskosten: 1200 Kf

Planning van activiteiten:

- Start: 1 maart 2000
- Realisatie door Kongsberg/Spacetec (einde: 1 december 2000)
- Implementatie en testing op KNMI (einde: 1 mei 2000)
- Oplevering: 1 mei 2000

Realisatie automatische en interactieve productieschil achter Omnivoor/Beelden

Projectleider: Hans Roozkrans (65 mandagen)

Projectmedewerkers: Jan Jans (25), Frans Debie (20), Richard Rothe (20), WM of KS gebruiker (20), AUT/Beheer (10)

Investeringskosten: 200 Kf

Planning van activiteiten:

- Start: 1 mei 2000
- Opstellen functionele en technische specificaties (einde: 1 december 2000)
- Selectie van en onderhandeling met leverancier (einde: 1 februari 2001)
- Realisatie- en implementatiefase, oa aansluiting op Omnivoor (einde: 1 september 2001)
- Oplevering: 1 september 2001

Realisatie real-time distributie systeem

Projectleider: AUT/PSI-medewerker (30 mandagen)

Projectmedewerkers: Hans Roozkrans (10), Richard Rothe (10), AUT/Beheer (5)

Investeringskosten: 100 Kf

Planning van activiteiten:

- Start: 1 mei 2000
- Opstellen functionele en technische specificaties (einde: 1 december 2000)
- Selectie van en onderhandeling met leverancier (einde: 1 februari 2001)
- Realisatie- en implementatiefase (einde: 1 juni 2001)
- Oplevering: 1 juni 2001

Realisatie real-time display systemen

Projectleider: WA/AMD medewerker (30 mandagen)

Projectmedewerkers: Frans Debie (20), WA/LMD (10), WA/Applicatiebeheer (20)

Investeringskosten: 100 Kf

Planning van activiteiten:

- Start: 1 mei 2000
- Opstellen functionele en technische specificaties (einde: 1 december 2000)
- Selectie van en onderhandeling met leverancier (einde: 1 februari 2001)
- Realisatie- en implementatiefase (einde: 1 juli 2001)
- Oplevering: 1 juli 2001

| Project | 2000 | 2001 | 2002 |
|---------------------|------|------|------|
| MSG + HRPT stations | ← | → | → |
| Vernieuwing CRIS | | ← | → |
| Omnivoor/Beelden | ← | → | |
| Productie schil | ← | → | |
| Distributie systeem | ← | → | |
| Display systemen | ← | → | |

Figuur 4: Globale planning van BIK realisatieprojecten.

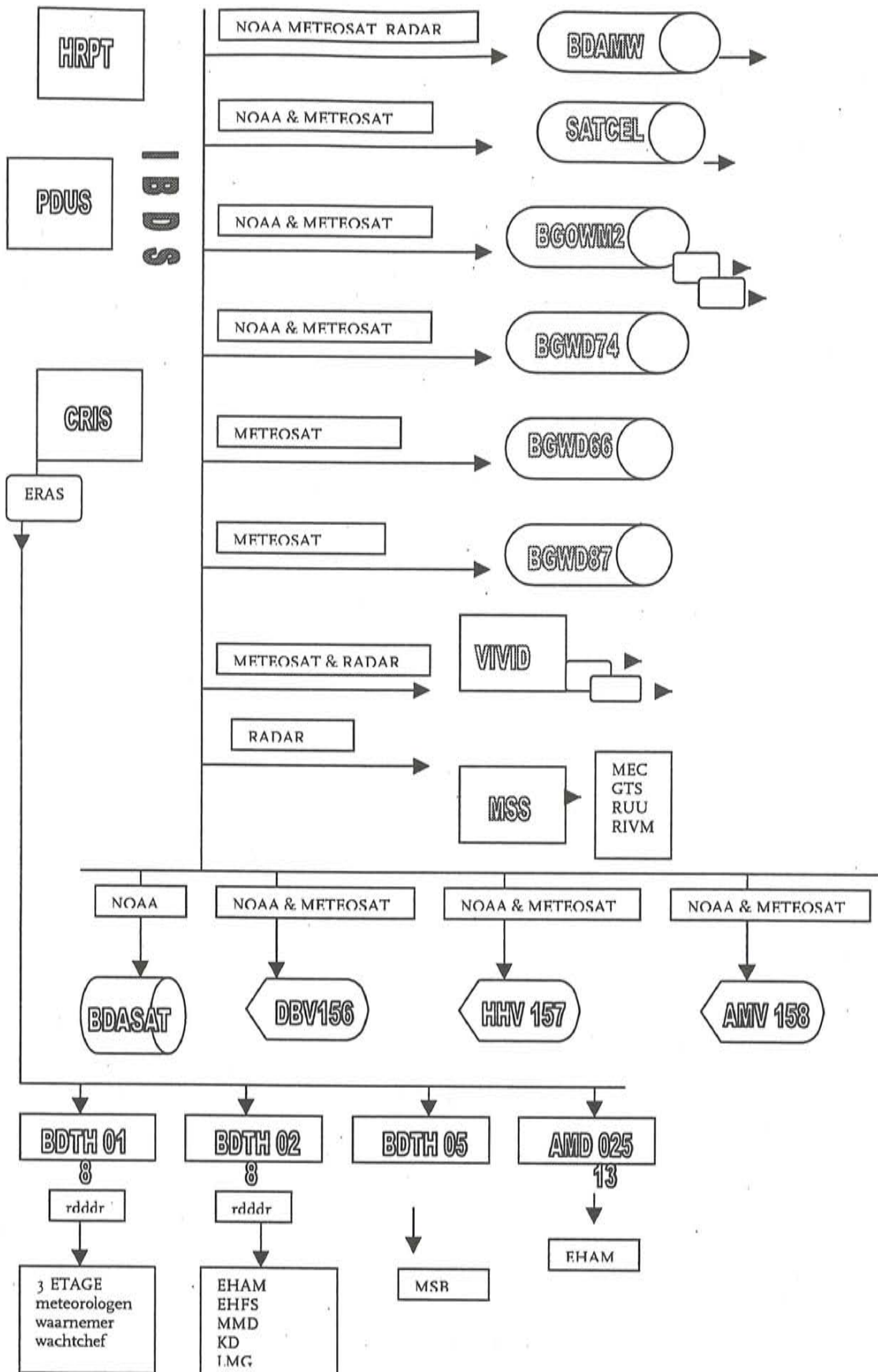
BIJLAGE A: Lijst met METEOSAT producten vanuit het IBDS.

| Entry | NAAM | Dispatchprocedure | Destination Node | Location |
|---------------------------|------|-------------------|------------------|-------------------------------|
| <u>001_WEUROP_VIS</u> | | Pdus_dispatch.dat | DBV156 | De Bilt |
| | | pdu_dispatch.dat | AMV158 | Amsterdam/Schiphol |
| | | Pdus_dispatch.dat | HHV157 | Hoek vanHollandC.I.C/M.M.D. |
| <u>002_WEUROP_IR</u> | | pdu_ftp_disp.dat | Satcel | Woensdrecht /LMG |
| | | pdu_dispatch.dat | DBV156 | De Bilt |
| | | Pdus_dispatch.dat | AMV158 | Amsterdam/Schiphol |
| | | Pdus_dispatch.dat | HHV157 | Hoek van Holland C.I.C/M.M.D. |
| | | pdu_ftp_disp.dat | Satcel | Woensdrecht /LMG |
| <u>003_EURATL_IR</u> | | pdu_dispatch.dat | DBV156 | De Bilt |
| | | Pdus_dispatch.dat | HHV157 | Hoek van Holland C.I.C/M.M.D. |
| | | pdu_ftp_disp.dat | Satcel | Woensdrecht /LMG |
| | | pdu_ftp_disp.dat | Bdamw1 | De Bilt |
| | | pdu_ftp_disp.dat | Bdamw2 | De Bilt |
| <u>004_EURATL_VIS</u> | | pdu_dispatch.dat | DBV156 | De Bilt |
| | | Pdus_dispatch.dat | HHV157 | Hoek van Holland C.I.C/M.M.D. |
| | | pdu_ftp_disp.dat | Satcel | Woensdrecht/LMG |
| | | pdu_ftp_disp.dat | Bdamw1 | De Bilt |
| | | pdu_ftp_disp.dat | Bdamw2 | De Bilt |
| <u>005_EURATL_WV</u> | | pdu_dispatch.dat | DBV156 | De Bilt |
| | | Pdus_dispatch.dat | HHV157 | Hoek van Holland C.I.C/M.M.D. |
| | | pdu_ftp_disp.dat | Satcel | Woensdrecht /LMG |
| | | pdu_ftp_disp.dat | Bdamw1 | De Bilt |
| | | pdu_ftp_disp.dat | Bdamw2 | De Bilt |
| <u>006_ECMWF_IR</u> | | pdu_ftp_disp.dat | Bdawo3 | De Bilt |
| <u>008_FGLBMET_IR</u> | | pdu_ftp_disp.dat | Satcel | Woensdrecht /LMG |
| | | pdu_ftp_disp.dat | Bdamw1 | De Bilt |
| <u>009_FGLBGOE_IR</u> | | pdu_ftp_disp.dat | Bdamw2 | De Bilt |
| | | pdu_ftp_disp.dat | Bdamw1 | De Bilt |
| | | pdu_ftp_disp.dat | Bdamw2 | De Bilt |
| | | pdu_ftp_disp.dat | Bdamw2 | De Bilt |
| <u>010_BENELUX_IR_PC</u> | | pdu_dispatch.dat | DBV156 | De Bilt |
| | | Pdus_dispatch.dat | AMV158 | Amsterdam/Schiphol |
| | | Pdus_dispatch.dat | HHV157 | Hoek van Holland C.I.C/M.M.D. |
| <u>011_WEUROP_VIS_PC</u> | | pdu_dispatch.dat | DBV156 | De Bilt |
| | | Pdus_dispatch.dat | AMV158 | Amsterdam/Schiphol |
| | | Pdus_dispatch.dat | HHV157 | Hoek van Holland C.I.C/M.M.D. |
| <u>012_WEUROP_IR_PC</u> | | pdu_dispatch.dat | DBV156 | De Bilt |
| | | Pdus_dispatch.dat | AMV158 | Amsterdam/Schiphol |
| | | Pdus_dispatch.dat | HHV157 | Hoek van Holland C.I.C/M.M.D. |
| <u>013_ECMWF_IR_PC</u> | | pdu_dispatch.dat | DBV156 | De Bilt |
| | | Pdus_dispatch.dat | AMV158 | Amsterdam/Schiphol |
| <u>014_ATLANTIC_IR_PC</u> | | pdu_dispatch.dat | DBV156 | De Bilt |
| | | Pdus_dispatch.dat | AMV158 | Amsterdam/Schiphol |
| <u>015_EAST_IR_PC</u> | | pdu_dispatch.dat | DBV156 | De Bilt |
| | | Pdus_dispatch.dat | AMV158 | Amsterdam/Schiphol |
| <u>016_ECMWF_VIS</u> | | pdu_ftp_disp.dat | Bdamw1 | De Bilt |
| | | pdu_ftp_disp.dat | Bdamw2 | De Bilt |
| <u>017_MIDAFRIKA_IR</u> | | pdu_ftp_disp.dat | Satcel | Woensdrecht /LMG |
| <u>019_LECMWF_VIS</u> | | ftpcopy | BGwww | De Bilt |
| <u>020_AIWHZGR_WV</u> | | pdu_ftp_disp.dat | Bdamw2 | De Bilt |
| <u>021_ECMWFZGRZ_IR</u> | | Pdus_dispatch.dat | DBV156 | De Bilt |
| | | Pdus_dispatch.dat | AMV158 | Amsterdam/Schiphol |
| | | Pdus_dispatch.dat | HHV157 | Hoek van Holland C.I.C/M.M.D. |
| | | pdu_ftp_disp.dat | Satcel | Woensdrecht /LMG |

| | | | |
|---------------------------|-------------------|--------|-------------------------------|
| | pdus_ftp_disp.dat | Bdamw1 | De Bilt |
| | pdus_ftp_disp.dat | Bdamw2 | De Bilt |
| <u>022_ECMWFZGRZ_VIS</u> | pdus_ftp_disp.dat | Bdamw1 | De Bilt |
| | pdus_ftp_disp.dat | Bdamw2 | De Bilt |
| | Pdus_dispatch.dat | DBV156 | De Bilt |
| | Pdus_dispatch.dat | HHV157 | Hoek van Holland C.I.C/M.M.D. |
| <u>023_ECMWFZGRZ_WV</u> | pdus_ftp_disp.dat | Bdamw1 | De Bilt |
| | pdus_ftp_disp.dat | Bdamw2 | De Bilt |
| <u>024_MIDAFRIKA_VIS</u> | pdus_ftp_disp.dat | Satcel | Woensdrecht /LMG |
| <u>025_EURAZIE_VIS</u> | pdus_ftp_disp.dat | ????? | De Bilt |
| <u>026_VISNORM</u> | pdus_ftp_disp.dat | Bdamw1 | De Bilt |
| | pdus_ftp_disp.dat | Bdamw2 | De Bilt |
| <u>027_LVISNORM</u> | pdus_ftp_disp.dat | Bdamw1 | De Bilt |
| | pdus_ftp_disp.dat | Bdamw2 | De Bilt |
| <u>028_KASPZEE_IR</u> | Pdus_dispatch.dat | HHV157 | Hoek van Holland C.I.C/M.M.D |
| <u>029_KASPZEE_VIS</u> | Pdus_dispatch.dat | HHV157 | Hoek van Holland C.I.C/M.M.D |
| <u>100_BENELUX_WS_VIS</u> | Pdus_dispatch.dat | DBV156 | De Bilt |
| | Pdus_dispatch.dat | AMV158 | Amsterdam/Schiphol |
| | Pdus_dispatch.dat | HHV157 | Hoek van Holland C.I.C/M.M.D |
| | pdus_ftp_disp.dat | Satcel | [Woensdrecht /LMG |
| <u>101_BENELUX_WS_IR</u> | Pdus_dispatch.dat | DBV156 | De Bilt |
| | Pdus_dispatch.dat | AMV158 | Amsterdam/Schiphol |
| | Pdus_dispatch.dat | HHV157 | Hoek van Holland C.I.C/M.M.D. |
| | pdus_ftp_disp.dat | Satcel | Woensdrecht /LMG |
| <u>200_SARAJEVO_IR</u> | pdus_ftp_disp.dat | Satcel | Woensdrecht /LMG |
| <u>201_SARAJEVO_VIS</u> | pdus_ftp_disp.dat | Satcel | Woensdrecht /LMG |
| <u>212_NL_VIS</u> | Pdus_ftp_disp.dat | Bgwd74 | De Bilt |
| <u>213_NL_IR</u> | Pdus_ftp_disp.dat | Bgwd74 | De Bilt |
| <u>214_NL_WV</u> | Pdus_ftp_disp.dat | Bgwd74 | De Bilt |
| <u>215_NL_VISD</u> | Pdus_ftp_disp.dat | Bgwd74 | De Bilt |
| <u>216_EUROPA_IR</u> | Pdus_ftp_disp.dat | Bgowm2 | De Bilt |
| <u>217_EUROPA_VIS</u> | Pdus_ftp_disp.dat | Bgowm2 | De Bilt |
| <u>218_EUROPA_WV</u> | Pdus_ftp_disp.dat | Bgowm2 | De Bilt |
| <u>219_EUROPA_DVIS</u> | Pdus_ftp_disp.dat | Bgowm2 | De Bilt |
| <u>220_METCLOCK_IR</u> | Pdus_ftp_disp.dat | Bgwd66 | De Bilt |
| <u>221_METCLOCK_VIS</u> | Pdus_ftp_disp.dat | Bgwd66 | De Bilt |
| <u>222_METCLOCK_WV</u> | Pdus_ftp_disp.dat | Bgwd66 | De Bilt |
| <u>223_METCLOCK_DVIS</u> | Pdus_ftp_disp.dat | Bgwd66 | De Bilt |
| <u>224_GIS_IR</u> | Pdus_ftp_disp.dat | Bgw | De Bilt |
| <u>225_GIS_VIS</u> | Pdus_ftp_disp.dat | | De Bilt |
| <u>226_WEB_VIS</u> | Pdus_ftp_disp.dat | Bdawo8 | De Bilt |
| <u>227_WEB_IR</u> | Pdus_ftp_disp.dat | Bdawo8 | De Bilt |
| <u>228_WEB_WV</u> | Pdus_ftp_disp.dat | Bdawo8 | De Bilt |
| <u>229_WEB_VISD</u> | Pdus_ftp_disp.dat | Bdawo8 | De Bilt |
| <u>299_NOBNORM</u> | Pdus_ftp_disp.dat | Ngwnob | Hilversum (NOB) |

| | | | |
|------------------|----------------------------------------|------------------|--------------------|
| 300_NOBNORM | Pdus_ftp_disp.dat | Ngwnob | Hilversum (NOB) |
| 301_METEOSAT_WV | Pdus_ftp_disp.dat | Bgwd87 | De Bilt |
| 302_METEOSAT_IR | Pdus_ftp_disp.dat | Bgwd87 | De Bilt |
| 303_METEOSAT_VIS | Pdus_ftp_disp.dat | Bgwd87 | De Bilt |
| 400_JXI | Pdus_ftp_disp.dat Pdus_ftp_disp.dat | Bdamw1 Bdamw2 | De Bilt De Bilt |
| 401_JXV | Pdus_ftp_disp.dat Pdus_ftp_disp.dat | Bdamw1 Bdamw2 | De Bilt De Bilt |
| 403_XXVH | Pdus_ftp_disp.dat Pdus_ftp_disp.dat | Bdamw1 Bdamw2 | De Bilt De Bilt |
| 403_XXVH | Pdus_ftp_disp.dat Pdus_ftp_disp.dat | Bdamw1 Bdamw2 | De Bilt De Bilt |
| 404_WXI | Pdus_ftp_disp.dat Pdus_ftp_disp.dat | Bdamw1 Bdamw2 | De Bilt De Bilt |
| 405_WXVH | Pdus_ftp_disp.dat Pdus_ftp_disp.dat | Bdamw1 Bdamw2 | De Bilt De Bilt |

BIJLAGE B: Stroomdiagram van datastromen vanuit IBDS naar gebruikers



BIJLAGE C: Verslagen van bezoeken aan drie collega-instituten en EUMETSAT

Bezoek aan DNMI in Oslo op 7 en 8 juni 1999

Delegatie: Hans Roozkrans, Jan Bijma en Frans Debie

Inleiding

In het kader van de definitiestudie "Vervanging IBDS" werd door een drieman sterke delegatie een bezoek gebracht aan het DNMI, het Noorse nationaal meteorologisch instituut in Oslo. Het doel van het bezoek was tweeledig, nl. het leren kennen van de huidige beelddata infrastructuur en de toekomstplannen in deze van het DNMI. Daarnaast was er de gelegenheid om kennis te maken met het ontvangststation van Kongsberg/Spacetec, één van de potentiële toekomstige systeem leveranciers voor het KNMI. Een drieman sterke delegatie van Spacetec was een groot deel van het bezoek aanwezig om toelichting te geven en vragen te beantwoorden.

Programma

Op de eerste dag van het bezoek vonden om praktische redenen de besprekingen plaats in een hotel vlak bij het nieuwe vliegveld Gardermoen op 50 km van Oslo. De eerste bespreking vond plaats met een delegatie van DNMI, bestaande uit Knut BJORHEIM, hoofd van de Technical Department, Jens SUNDE, hoofd van de Operational Meteorology Department en Lars BREIVIK, hoofd van de Remote Sensing Research Department. Tijdens deze bespreking werd algemene informatie over KNMI en DNMI uitgewisseld en werd de door het KNMI voorbereide discussie/vragen lijst doorgenomen. In de middag sloten Viggo JENSEN, Fredrik LANDMARK en Frank OYNES van Spacetec zich bij de besprekingen aan. Spacetec presenteerde het MEOS systeem en de plannen voor systeemontwikkeling voor MSG en EPS.

De tweede dag werd het DNMI bezocht en was er de kans om systemen en toepassingen te aanschouwen. In de ochtend werd de Remote Sensing Research department bezocht en in de middag de weerkamer en de Technical department, alwaar onderdelen van de beeld infrastructuur bezichtigd werden. Ook was er de mogelijkheid om de gebruikers interfaces voor beheer en gebruik van MEOS systeem modules in werking te zien.

Globale bevindingen

Algemeen

Het DNMI en het KNMI lijken qua taken, omvang en organisatie sterk op elkaar. DNMI is alleen nog in een fase van voorbereiding op het scheiden van de publieke en commerciële taken.

Qua satelliet data gebruik en infrastructuur zijn er wel wat verschillen. Door het enorme oppervlak dat DNMI voor haar klantenkring dient te bestrijken en de geringe dichtheid van waarnemingen in en om Noorwegen zijn satellieten een essentiële databron voor de DNMI meteorologen. Door de noordelijke ligging van Noorwegen is het gebruik van satelliet data voor een heel groot deel gericht op NOAA. METEOSAT wordt slechts gebruikt voor het monitoren van het globale weer.

Radar systeem

Radar krijgt opmerkelijk weinig aandacht binnen het DNMI. Het DNMI heeft slechts één weerradar in bezit voor Oslo en omgeving. Tot voor kort stond die op het gebouw van DNMI in Oslo, maar de radar (een oude Ericson) is verplaatst naar een bergtop enkele kilometers buiten Oslo. Door een samenwerkingsverband (Nordrad) met de drie noordelijke Scandinavische landen heeft DNMI real-time de beschikking over een radar composiet beeld dat heel Scandinavië (behalve de kuststreek van Noorwegen) bedekt. DNMI heeft plannen om in de toekomst 8 à 10 radars aan te schaffen om heel Noorwegen en de kustwateren te bedekken. Zelfs bestaat er een plan om een radar op Ekofisk te zetten zodat een groot deel van de centrale en noordelijke Noordzee bedekt zal zijn (sluit prachtig aan op onze radar in Den Helder!). Voor slechts één nieuwe radar (in het zuiden van Noorwegen) zijn op dit moment de financiën beschikbaar. De leverancier van deze nieuwe radar zal waarschijnlijk Gematronik worden. De DNMI radar infrastructuur is geheel gescheiden van de satelliet data infrastructuur.

HRPT systeem

Het HRPT-systeem van DNMI bestaat uit een Datron frontend (destijds geleverd door McDonald/Dettwyler), waaraan een MEOS verwerkingssysteem is gekoppeld, geleverd door de Noorse firma Kongsberg/Spacotec (in 1995). De antenne besturing vindt momenteel semi-automatisch plaats vanuit MEOS. Binnenkort wordt het frontend vervangen. Spacotec zal het nieuwe frontend leveren en reeds aanpassen aan de eisen voor ontvangst van EPS. De HRPT-data inwinning zal dan volledig geautomatiseerd zijn. Het MEOS systeem is volledig modulair en draait bij DNMI op SGI O2 machines onder Unix (Irix). Het technische beheer en de bediening van het systeem wordt grotendeels gedaan door één persoon van de Technical department. MEOS biedt mooie gebruikers interfaces en monitoring tools, waardoor opleiding van deze persoon nauwelijks nodig was. De Operational department doet het functionele beheer. De ervaringen van DNMI met het Spacotec systeem zijn na een wat moeizaam begin positief. De flexibiliteit van het systeem en met name de makkelijke communicatie met Spacotec ontwikkelaars worden als sterke punten genoemd. Als zwak punt wordt de documentatie van de gebruikte algoritmen en procedures genoemd. Mede om deze reden wordt het MEOS systeem alleen gebruikt als een productie systeem voor basis producten. Van de MEOS functionaliteit om hogere orde producten te maken (bv. SST) wordt momenteel geen gebruik gemaakt. Ook van het HDF-format in MEOS maakt DNMI geen gebruik. Beelden worden aan gebruikers geleverd in een intern (TIFF-achtig) format. In de toekomst wil DNMI wel met HDF gaan werken.

PDUS systeem

De METEOSAT PDUS ontvanger is geleverd door VCS (DNMI wilde toen niet geheel afhankelijk zijn van Spacotec) en draait (dus) onder OpenVMS op een DEC systeem. Het gebruik van dit systeem is zeer beperkt, nl. voornamelijk de productie van loops. Het VCS systeem wordt als zeer betrouwbaar ervaren. De communicatie met VCS wordt minder positief ervaren. De MDD functie van METEOSAT wordt gebruikt als backup voor GTS en voor data levering aan klanten. DCP wordt gebruikt voor data collectie van schepen en booreilanden.

Display van beelden in de weerkamer

Een weerkamer-shift bestaat uit een wachtmeteoroloog (die zich met dag 0 en 1 dag vooruit bezig houdt), een middellange termijn meteoroloog (dag 2-6), een luchtvaart meteoroloog (met TAF's voor ± 12 velden), een productiemeteoroloog (die afgeleide producten maakt uit de uitstaande verwachtingen) en een weerassistent.

De METEOSAT- en radar loops worden continu weergegeven op twee verschillende (zeer matige) Windows displays. De werkplek van de luchtvaart meteoroloog is uitgerust met een interactief werkstation (DEC-windows) voor display van de locale radar.

Op de positie van de wacht- en de luchtvaartmeteoroloog staan twee interactieve meteorologische werkstations waarop satelliet data, sec of in combinatie met modelvelden, kunnen worden gedisplays. Ook in deze MWS'en kunnen loops weergegeven worden met een veel betere resolutie en snelheid dan de continue Windows loops. Alle afzonderlijke kanalen van de METEOSAT en NOAA, alsmede de true-color RGB-beelden van VIS en IR, behoren tot de standaard producten die voor de meteoroloog real-time beschikbaar zijn. Het aanvragen van nieuwe uitsneden door en voor meteorologen kan binnen een paar uur worden gerealiseerd. Met name voor gevaarlijk weer en casestudies wordt van deze mogelijkheid gebruik gemaakt.

Gebruik van beelden voor R&D

De RS onderzoeksafdeling van DNMI (6 man sterk) werkt alleen met NOAA data (en een beetje SSM/I en ERS in relatie tot ijs monitoring). De productie en distributie van beelden t.b.v. onderzoek is geheel gescheiden van de productie voor de operationele afdeling. De onderzoekers krijgen 16-bits producten (de forecasters krijgen alleen 8-bits producten). Projecten die momenteel lopen zijn gericht op het gebruik van AVHRR beelden in nowcasting (wolken classificatie systeem), op de ATOVS/AAPP software t.b.v. gebruik in HIRLAM en de Ocean & Ice SAF (ijs en SST producten). De onderzoekers hebben direct toegang tot een kort lopende beelden database (telkens minimaal 5 passes worden bewaard). Specifieke producten kunnen zelf door de onderzoekers via een interface met het MEOS systeem gedefinieerd worden.

Exacte navigatie van de beelden vindt alleen plaats voor 1 km producten (bv SST-beelden). Voor het SAF-SST product met 10 km is de nauwkeurigheid van de automatische navigatie in het MEOS systeem (nl. enkele pixels) voldoende.

De RS afdeling maakt routinematig semi-operationele producten (bv. wolken classificatie) waarbij niet van MEOS functionaliteit gebruik gemaakt wordt. Een gebruikerspaneel van operationele meteorologen evalueren de producten. De RS afdeling heeft geen ervaring met het inbouwen (plug-in) van zelf ontwikkelde algoritmen in MEOS.

Distributie van beelden naar klanten buiten het DNMI

Voor commerciële doeleinden worden satelliet producten (maar ook andere producten) verspreid via een TV-satellietkanaal. Deze informatie kan met een eenvoudig satelliet-TV ontvangststelsel worden ontvangen. De distributie geschiedt aan de hand van user-keys waarmee gebruikers geautoriseerd worden voor gebruik van bepaalde producten. Met een relatief goedkope PC-interface kan de informatie op een PC-scherm zichtbaar worden gemaakt.

Toekomstplannen van DNMI

DNMI zal ook in de toekomst ondanks de komst van MSG toch meer gefocussed zijn op het gebruik van de polaire satellieten. Toch ziet men een rol van MSG voor het monitoren van mist en extratropische stormen boven de Atlantische oceaan. Aanschaf van een HRUS is daarom zeer waarschijnlijk.

DNMI lijkt zijn pijlen geheel te richten op Spacetec als leverancier van nieuwe ontvangst- en verwerkingsystemen voor MSG en EPS. Er is een sterk samenwerkingsband ontstaan met Spacetec en DNMI is zeer gecharmeerd van Unix voor operationele toepassingen. Ook Linux wordt overwogen. Over het gebruik van Windows-NT (keuze van VCS) is DNMI zeer negatief (wordt te onstabiel gevonden, hoewel concrete voorbeelden daarvan niet konden worden gegeven). DNMI heeft een voorkeur uitgesproken voor het inbouwen van het AAPP pakket (ATOVS/IASI) in MEOS. DNMI en Spacetec zijn in bespreking met EUMETSAT over de mogelijkheid om AAPP als standaard optie op te nemen in MEOS (dus ook beschikbaar voor andere gebruikers van MEOS).

Samenwerking met KNMI

DNMI is zeer geïnteresseerd om met het KNMI samen te werken. Ze hebben al nauwe contacten met de Scandinavische landen, maar zien zeker mogelijkheden om het KNMI daarbij te betrekken (zoals bv in het HIRLAM project). DNMI ziet graag een keuze van het KNMI voor het Spacetec MEOS systeem. Niet alleen zien zij blokvorming t.o.v. Spacetec als een voordeel, ook zal het de samenwerking in R&D zeker bevorderen (al is eventuele samenwerking daar niet van afhankelijk).

Bezoek aan UKMO in Bracknell op 21 en 22 juni 1999

Delegatie: Hans Roozkrans, Sylvia Barlag en Richard Rothe

Inleiding

In het kader van de definitiestudie "Vervanging IBDS" werd door een drieman sterke delegatie een bezoek gebracht aan het UKMO, het Britse nationaal meteorologisch instituut in Bracknell. Het doel van het bezoek was het leren kennen van de huidige beelddata infrastructuur en de toekomstplannen in deze van UKMO.

Programma

Op de eerste dag van het bezoek werd eerst een kort bezoek gebracht aan de UKMO vestiging bij DERA in Farnborough. Hier is de Remote Sensing Branch gehuisvest die verantwoordelijk is voor de ontwikkeling van Remote Sensing instrumenten (a.o. de weerradars). Gesproken werd hier met David Pick (hoofd van de afdeling) en Paul Hardaker (Programme Manager verantwoordelijk voor de weerradar systemen).

In de middag werd verkast naar Bracknell. Daar vond een eerste ronde gesprek plaats met Roger Carter en Gary Holpin, beide van de Satellite Image Applications Group (SIAG) en nauw betrokken bij de voorbereidingen binnen UKMO op MSG. Vervolgens werd de ontvangst en processing apparatuur bekeken en werden de gebruikers interfaces gedemonstreerd. Aan het einde van de middag werd gesproken met Roger Saunders, hoofd van de Satellite Infrared Data Group.

De tweede dag werd begonnen met een bezoek aan de centrale weerkamer van UKMO. Vervolgens werd opnieuw gesproken met Roger Carter en Gary Holpin. Afsluitend heeft Sylvia gesproken met

Bryan Conway (hoofd van SIAG), Richard met een system manager en Hans met George Pankiewicz (onderzoeker van SIAG).

Globale bevindingen

Algemeen

UKMO is qua omvang, organisatie en taakveld tamelijk afwijkend van het KNMI. UKMO heeft ongeveer vier keer zoveel mensen in dienst als het KNMI. Het valt onder the Ministry of Defence en bedient dus ook de militaire staven in de UK. Daarnaast voert UKMO vele andere taken uit in allerlei sectoren. Het verschil met het KNMI is dat UKMO naast de nationale taken ook grote inspanningen levert (oa voor internationale scheeps en vliegtuig routing) in opdracht van internationale organisaties als ICAO en WMO. De scheiding tussen publieke en commerciële taken is bij UKMO nog slechts administratief geregeld. De situatie voor de toekomst in deze is nog onduidelijk.

Het gebruik van radar en satelliet data bij UKMO is wel vergelijkbaar met het gebruik binnen het KNMI. METEOSAT en NOAA worden naast elkaar gebruikt voor weer monitoring door de forecasters en steeds meer voor assimilatie in NWP modellen maar ook voor de controle van NWP analyses.

Radar systeem

Het radar netwerk van UKMO bestaat uit 12 radarsystemen verspreid over de UK. Daarnaast worden radar data ingezameld van de Ierse radars en een radar op Jersey. De UKMO radars zijn in-house ontwikkeld (door de Remote Sensing Branch). De radar data worden in een centraal systeem (in Bracknell) verzameld via 2400 baut lijntjes. Vanwege de trage lijnen worden de data eerst gereduceerd naar een 2 km grid. In de nabije toekomst wil men 9600 baut lijnen gaan gebruiken waardoor de centrale inzameling van de ruwe data mogelijk wordt. Het inzamel systeem is dubbel uitgevoerd en draait op een HP computer onder UNIX. In dit systeem worden ook de buitenlandse radar data (tot aan Polen en Portugal) verzameld. De verwerking (compositing, clutter removal) vindt plaats in het ook dubbel uitgevoerde NIMROD systeem (ook op HP onder UNIX). Clutter wordt verwijderd m.b.v. NWP en satellite data. In het NIMROD systeem worden de radar producten 2 weken bewaard. Producten worden real-time via FTP naar klanten gedistribueerd. T.b.v. flood forecasting worden radarbeelden in (Arcview) Shape-format naar de regionale Environmental Agency's verzonden. Gebruikers kunnen ook zelf via een opvraag systeem beelden uit NIMROD halen.

HRPT systeem

UKMO bezit zelf wonderlijk genoeg geen HRPT frontend. Voorheen werden real-time HRPT-data verkregen van het (militaire) HRPT grondstation in Lasham. Na de ontmanteling van dit grondstation betreft UKMO de HRPT data van een grondstation in Schotland (West Freugh). De eigenaar van het grondstation is DERA (een agentschap van het Ministerie van Defensie) en het beheer en de operatie van het grondstation wordt gedaan door een commerciële firma Thorn/Satcom Data Services. De ruwe HRPT data wordt met een snelle commerciële landlijn (min. 32 - max. 100 Mbit/sec) vanuit Schotland met FTP verzonden naar UKMO.

Op een HP UNIX werkstation (+ backup) vindt de verwerking tot producten plaats. De software hiervoor (Autosat genaamd) is in-house ontwikkeld. Deze bevat basis functionaliteit (calibratie, navigatie, uitsnedes, projecties, etc.) maar ook algoritmes voor hogere orde producten (wolkenmaskers, SST, etc.).

De producten worden naar een DEC/Alpha machine (onder Open VMS) verzonden. Dit systeem zorgt (actief) voor distributie naar gebruikers (intern en extern). De doorloop tijd tussen opname van de HRPT-data en ontvangst van een product door een afnemer is 10 tot 15 minuten.

PDUS systeem

Het frontend deel van de METEOSAT PDUS ontvanger van UKMO is geleverd door Dundee Satellite Station (antenne) en VCS (bit-synchroniser, decoder, etc.). Het frontend is in dit geval ook dubbel uitgevoerd (beide zijn continu werkend). De verwerking tot producten vindt (identiek aan het HRPT-systeem) plaats op een HP UNIX werkstation (+ backup) ook weer met de zelf ontwikkelde Autosat software. Distributie van producten naar gebruikers wordt gedaan door dezelfde DEC/Alpha machine die gebruikt wordt voor de distributie van de HRPT-producten.

Bewaking en beheer van de image data infrastructuur

Opvallend is dat afgezien van de inwinsystemen vrijwel alle systemen in de UKMO image data infrastructuur dubbel uitgevoerd zijn, waarbij beide systemen continu volledig in operatie zijn. Een dergelijke aanpak maakt dat er nauwelijks product uitval plaats vindt. Bij storingen kan d.m.v. een simpele switch naar de (ook continu draaiende) backup machine de productie stroom in stand gehouden worden. De storing in de operationele machine wordt dan in kantoor uren opgelost. In de praktijk blijkt, dat als er gaten vallen in de product levering aan klanten, dat vrijwel altijd te maken heeft met problemen in de data communicatie naar de afnemers.

T.b.v. product bewaking is een monitoring systeem opgezet dat door iedereen binnen UKMO via het Intranet bekeken kan worden. Via het uitlezen van log-files (m.b.v. een commercieel stukje software genaamd PERL) worden HTML-pagina's gegenereerd die laten zien wat de status is van ieder proces in de inwin, productie en distributie keten. Storingen worden d.m.v. flikkerende en fel kleurige meldingen zichtbaar gemaakt. Het systeem voorziet niet alleen de 1^e lijn beheerders (de zaalchefs) van informatie om direct actie te kunnen nemen, maar is ook voor de informatievoorziening aan de gebruikers van nut (ze kunnen zelf kijken wat er aan de hand is in geval van gaten in de datastroom).

Voor het technische (onderhoud en storingsafhandeling) en functionele beheer (aanmaak van producten) van de satellietssystemen zijn twee systeembeheerders verantwoordelijk. In principe zijn ze alleen tijdens kantooruren in functie.

Met het beheer en onderhoud van de UKMO radarinfrastructuur zijn 12 personen full-time bezig.

Display van beelden in de weerkamer

De primaire optie voor de meteorologen om beelden te bekijken is het Horace MWS. Horace heeft veel meer functionaliteit voor beeld display en manipulatie in zich dan het KNMI MWS. Het in/uit zoomen, enhancement, true/false colouring, etc. is een fluitje van een cent. Idem voor het maken van uitsnedes, projecties en RGB composieten. Daarnaast is het beschikbare aantal grijstonen veel groter (24 bits).

Opvallend is ook de beschikbaarheid van een aparte display (naast Horace) voor radar en METEOSAT loops. Via een knoppenkastje kan in minder dan een paar seconden geswitched worden van radar naar METEOSAT en ook van de ene uitsnede naar de andere (bv. van bolletje naar B-format). De meteorologen gaven desgevraagd aan niet zonder deze display te kunnen/willen.

Gebruik van beelden voor R&D

Het gebruik van image radar en satelliet data t.b.v. R&D vindt voornamelijk plaats in de Satellite Image Application Group (SIAG). In deze groep wordt gewerkt aan de ontwikkeling van algoritmes/systemen voor het afleiden van informatie uit satelliet en radar beelden. Momenteel wordt b.v. gewerkt aan een regen en wolken voorspellingssysteem (+6 uur), waarin gebruik gemaakt wordt van de synergie tussen radar en satelliet data. Ook loopt er een project om PV modelvelden te analyseren met METEOSAT WV beelden.

In de Satellite Infrared Data Group wordt gewerkt aan de assimilatie van sounder (ATOVS/IASI) data in NWP-modellen. Ook wordt gewerkt aan het gebruik van SST-producten in mesoschaal modellen.

De toegang van de onderzoekers tot de satelliet data is tamelijk goed georganiseerd. Ruwe satelliet data (volledige HRPT-pass en METEOSAT B-format) worden naar een "rolling" 50 dagen database (met DAT-tapes) verstuurd. Iedere onderzoeker heeft hier toegang toe. Via Intranet kan gebrowsed worden in een 30-dagen archief van JPEG quicklooks.

Radar beelden kunnen direct opgevraagd worden uit de NIMROD database.

Archivering van beelden

Ruwe satelliet data worden 24 uur bewaard en dan overschreven. Van de producten is alleen het laatste beeld beschikbaar.

De radar beelden worden 2 weken in het NIMROD systeem bewaard.

Quicklook satelliet beelden worden 1 maand bewaard.

Voor R&D gebruik wordt een 50 dagen rolling flat file archief van ruwe satelliet data bijgehouden (door SIAG).

Toekomstplannen van UKMO

Er is een projectteam geformeerd dat de UKMO infrastructuur gaat voorbereiden op MSG. Het team bestaat uit 5 personen (waarvan 2 full-time aan het project werken). Roger Carter is projectleider. Het

project loopt tamelijk synchroon met ons VIBDS project. Momenteel vindt de fase plaats dat voornamelijk informatie wordt vergaard. User requirements worden verzameld middels verschillende iteratie slagen. De huidige AUTOSAT verwerking software wordt gereviewed om te kijken of onderdelen ook voor MSG te gebruiken zijn en of AUTOSAT meer modulair gemaakt kan worden.

De fasering van het project is zo dat in augustus '99 het projectteam een aantal scenario's voorlegt aan een stuurgroep (met managers). In september/oktober wordt een ITT-procedure gestart voor de levering van een MSG ontvangsstation (HRUS en LRUS). UKMO wil eind 2000 een MSG station geïnstalleerd hebben. Een complicerende factor in het geheel is de complete verhuizing van UKMO Headquarters naar een ander gebouw over 2 à 3 jaar (onbekend is nog waarheen).

De strategie van UKMO is om op dag 1 van MSG (na afronding van de commissioning phase) de huidige functionaliteit (voor METEOSAT) operationeel beschikbaar is. Vanaf dat moment wordt er gewerkt aan het zo gauw mogelijk implementeren van de SAF software.

Een van de bijkomende wensen in het project is het opzetten van een centrale database/archief voor radar en satelliet beelden. UKMO zou in deze graag afspraken willen maken met andere NMS'en en EUMETSAT over wie, wat en hoe lang opslaat.

Samenwerking met KNMI

UKMO en KNMI hebben afgesproken elkaar intensief te informeren over nieuwe wetenswaardigheden in de voorbereidingen op MSG.

Roger Carter gaat de mogelijkheden en voorwaarden onderzoeken om AUTOSAT software van UKMO beschikbaar te stellen aan het KNMI.

Bezoek aan CMS/MeteoFrance op 29 juni 1999

Delegatie: Hans Roozkrans, Sylvia Barlag en Frans Debie

Inleiding

In het kader van de definitiestudie "Vervanging IBDS" werd door een drieman sterke delegatie een bezoek gebracht aan het Centre de Météorologie Spatiale (CMS) van MeteoFrance, gevestigd in Lannion. Het doel van het bezoek was het leren kennen van de huidige beelddata infrastructuur en de toekomstplannen in deze van CMS/MeteoFrance.

Programma

Onze gastvrouw, Claire Villien, had een dagvullend programma voor ons bezoek opgesteld. Aan het programma werd ook door een delegatie van de UK Met Office deelgenomen, nl. Roger Carter en Gary Holpin.

In een eerste kennismaking bijeenkomst met Claire Villien en Jérôme Lafeuille (hoofd van CMS) werd informatie over en weer uitgewisseld. Vervolgens werden de satelliet ontvangst- en verwerkingsfaciliteiten van CMS bezichtigd. In een uitgebreid gezelschap van direct betrokken CMS personen werden daarna de voorbereidingen van CMS op MSG besproken. Na de lunch werden in een groot (en steeds wisselend) gezelschap o.l.v. Guy Rochard (hoofd Onderzoek) de verschillende onderzoeks- en ontwikkelprojecten van CMS besproken. De grote betrokkenheid van CMS bij diverse SAF's kwam hierbij uitvoerig aan de orde. Tenslotte werd een demonstratie gegeven van het meteorologisch werkstation Synergie van MeteoFrance.

Globale bevindingen

Algemeen

MeteoFrance is qua omvang veel groter dan het KNMI. Ook het taakveld is veel uitgebreider (oa militaire taken) en omvat een veel groter geografisch gebied (ook door de Franse overzeese gebieden, zoals Madagaskar).

Het CMS in Lannion is onder gebracht in de operationele tak (SCEM) van MeteoFrance. De belangrijkste taak van CMS is dan ook een operationele, nl. de ontvangst, verwerking en distributie van satelliet data en producten. Daarnaast doet CMS veel onderzoek en ontwikkeling op het terrein van satelliet data en is als zodanig het kenniscentrum m.b.t. satelliet data gebruik binnen MeteoFrance. Naast de interne taken heeft CMS een aantal internationale taken op zich genomen in opdracht van EUMETSAT (bv. GOES data relay) en NOAA (METEOSAT en NOAA data relay). Ook is CMS het calibratie centrum van het ISCCP. CMS heeft geen taken m.b.t. weerradar data en dit onderwerp is dan

ook niet aan de orde geweest tijdens dit bezoek. Er werken ongeveer 75 personen bij CMS verdeeld over 6 afdelingen.

Satelliet data infrastructuur

Momenteel ontvangt CMS routinematig satelliet data van 6 satellieten: METEOSAT 7, METEOSAT 5 (Indoex project), GOES-East en NOAA 12, 14 en 15. De input datastroom is ongeveer 20 Gb per dag. Deze wordt gereduceerd tot een output datastroom van 600 Mb per dag naar de afnemers.

De frontend systemen voor de ontvangst van deze satelliet data is geleverd door het bedrijf SMP uit Toulouse. SMP maakt veel gebruik van hardware componenten geleverd door Alcatel. De hard- en software nodig voor het up-linken van GOES data naar METEOSAT is geleverd door VCS (EUMETSAT heeft dit deel betaald). Alle systemen zijn dubbel uitgevoerd (en ook dubbel werkend).

De data processing en product aanmaak vindt plaats op werkstations. Momenteel zijn er zeven SUN werkstations, allen werkend onder Unix, opgenomen in de operationele productie keten: één voor METEOSAT-7 data, één voor de NOAA polaire data, één voor GOES data en één voor de INDOEX data. Daarnaast is er één workstation beschikbaar voor de aanmaak van Nowcasting SAF producten en één voor de Ocean&Ice SAF producten. Één systeem wordt gebruikt als backup systeem voor alle genoemde applicaties. Het backup systeem dient handmatig voor de overname van een bepaalde applicatie geactiveerd te worden.

De distributie van producten naar gebruikers vindt actief plaats vanuit een centraal Unix-based systeem. Het interne netwerk van CMS heeft een capaciteit van 100 Mbit/sec. Voor de distributie van producten naar de MeteoFrance hoofdvestiging in Toulouse is een 384 Kbit/s verbinding beschikbaar. ISDN wordt gebruikt als backup verbinding met Toulouse. De distributie van producten vindt plaats via FTP. Verschillende formats worden gebruikt afhankelijk van de gebruiker. B.v. GRIB-files van satellietbeelden worden verstuurd t.b.v. gebruik in de Synergie werkstations.

Momenteel vindt archivering van "flat files" (in ruw formaat) plaats in een Exabyte tape robot. JPEG quicklook files worden gearchiveerd op CD-ROM, die on-line beschikbaar zijn voor de gebruikers. Een DLT tape robot archief met een capaciteit van 5 Tb is in ontwikkeling.

Bewaking en beheer van de image data infrastructuur

CMS investeert fors in een continue de bewaking van de operationele productie keten. De productie afdeling van 20 personen draagt zorg voor de continue monitoring van de systemen. Iedere shift wordt bemand door 2 personen. Voor de bewaking van de frontend systemen is in huis software ontwikkeld, draaiend onder Windows NT. Hierbij is gebruik gemaakt van een standaard Frans commercieel pakket. Via een controle scherm kunnen de operators de processen volgen, quicklooks bekijken en eventuele actie nemen. Voor de processing/productie werkstations zijn ook controle schermen beschikbaar.

Voorbereiding op MSG

Gérard Legendre (hoofd van de Ontwikkel afdeling) lichtte de voorbereidings activiteiten van MeteoFrance op MSG toe. Een speciaal project, genaamd PAMPA, is onlangs binnen MeteoFrance gestart met als doel om alle activiteiten binnen MeteoFrance m.b.t. MSG te coördineren. Projectleider is E. Legrand, een forecaster in Toulouse (en dus gebruiker van MSG).

CMS is bezig met een ITT voor de bouw van een inwin systeem voor MSG data. De user requirements zijn opgesteld en de ITT is gepubliceerd (alleen in het Frans!). In het najaar wordt een leverancier geselecteerd en het systeem dient einde 2000 operationeel te zijn. Het tijdpad is nog wel afhankelijk van wanneer de EUMETSAT specificaties van de HRIT en LRIT inhoud en van de data compressie beschikbaar komen. De ITT omvat de levering van drie systemen (2 voor CMS en 1 voor La Reunion) voor de inwinning en pre-processing van MSG data. Het systeem dient uitgerust te zijn met een bewakings module (oa quicklook generatie). Het gevraagde systeem dient twee type datastromen te produceren: complete image files en gesegmenteerde image files. De laatste datastroom is nodig als input voor de Nowcasting SAF software. Segmenten van 64 beeldlijnen worden real time na ontvangst aan de SAF software aangeboden, zodat de SAF producten snel beschikbaar zijn.

CMS eist dat het de sourcecodes van de pre-processing software beschikbaar krijgt zodat modificaties en verfijningen in huis aangebracht kunnen worden.

CMS heeft een voorkeur voor Unix als operating systeem voor het MSG inwinsysteem. Deze voorkeur is grotendeels historisch ontstaan (bijna al hun huidige systemen zijn Unix based).

CMS is vroeg met de ITT gestart omdat EUMETSAT eist dat CMS in het project plan voor een operational Ocean&Ice SAF aangeeft hoe het MSG data denkt te gaan ontvangen. Daarnaast wil CMS uiteraard zo snel mogelijk MSG data ontvangen om de SAF software te kunnen testen. Voor het KNMI heeft deze vroege start van CMS voordelen, nl. het KNMI kan leren van de bevindingen van CMS en de aanbieders zullen met steeds betere proposals komen.

Tot slot is de strategie van CSM gericht op het op dag 1 (na lancering van MSG) beschikbaar zijn van de ruwe data van MSG en op het op dag 2 beschikbaar zijn van specifieke MSG producten (denk aan de Nowcasting SAF producten).

R&D binnen CMS

Het gesprek met Guy Rochard, hoofd van afdeling R&D (en een steeds wisselend aantal van zijn 11 medewerkers) leverde nuttige informatie op.

Momenteel vindt een groot deel van het R&D werk binnen CMS plaats in het kader van de EUMETSAT SAF projecten. CMS is nauw betrokken bij drie SAF's. Voor de Nowcasting SAF wordt software ontwikkeld om op basis van MSG data wolken maskers, wolken top hoogten en wolken type producten te genereren. Bij het ontwikkelwerk wordt thans gebruik gemaakt van AVHRR en GOES data. Voor de Ocean&Ice SAF wordt gewerkt aan de ontwikkeling van SST en solar flux producten. Voor de NWP SAF wordt gewerkt aan sounding producten op basis van TOVS en straks IASI.

Naast het SAF werk is CMS ook nauw betrokken bij het AAPP project. Men probeert de synergie tussen deze werkzaamheden zoveel mogelijk uit te buiten. Bv. de cloudmasks, ontwikkeld in de Nowcasting SAF, worden ook gebruikt t.b.v. de O&I en NWP SAF producten. Belangrijk voor het KNMI is dat CMS streeft naar een integratie van de AAPP software en de Nowcasting SAF software, zodat de maximale functionaliteit in beide software pakketten voorhanden zal zijn.

Een ander interessant gegeven is dat CMS werkt aan de implementatie van hun exacte navigatie techniek (voor AVHRR beelden op basis van geografische herkenningspunten) in het AAPP pakket.

Ook werd nog eens gesproken over de input requirements van de Nowcasting SAF software. Deze software zal gecalibreerde MSG segment files nodig hebben (en GRIB model velden). Dit betekent dat de SAF software vroeg/hog in de MSG processing keten geïmplementeerd dient te worden. Waarschijnlijk direct achter het frontend.

Bezoek aan EUMETSAT in Darmstadt op 4 juni 1999

Delegatie: Jan Bijma en Richard Rothe

Inleiding

Op 4 mei brachten Richard Rothe en Jan Bijma een bezoek aan Eumetsat in Darmstadt om te spreken over ontwikkelingen met betrekking tot User Stations voor de toekomstige generaties weersatellieten. Gesproken werd met Robert Wolf, hoofd van de Ground Segment Division. Verder werd een bezoek gebracht aan de Operations afdeling, waar werd gesproken met Volker Gärtner.

MSG

Planning

In 2001 wordt de eerste satelliet van de MSG generatie gelanceerd (Meteosat Second Generation). Het MSG project is 12 jaar geleden begonnen, waardoor veel designcriteria intussen al weer verouderd lijken.

De geschatte levensduur van de MSG-generatie is 10-15 jaar. De huidige satelliet (MOP/MTP) heeft meer dan twintig jaar gefunctioneerd.

Transmissies

MSG zal geen analoge SDUS transmissies meer kennen. De druk op de satellietbanden is zo groot, dat breedbandige analoge transmissies niet meer toegestaan worden voor nieuwe toepassingen.

In het MSG ontwerp is uitgegaan van een low-cost ontvangstation (LRIT) en een uitgebreider HRIT station. Zowel HRIT als LRIT worden omwille van de Eumetsat datapolicy gecrypt. LRIT (Low Rate Image Transmission) is functioneel ongeveer gelijk aan het huidige PDUS, zendt uit in dezelfde band met dezelfde bandbreedte. LRIT zendt echter meer informatie uit (meer kanalen en 15 minuten update) door een stevige datacompressie, die echter niet helemaal verliesloos is. Testen hebben

uitgevoerd dat de verliezen niet zichtbaar zijn in de beelden. Studie naar de gevolgen voor numerieke processing zijn nog gaande.

HRIT (High Rate Image Transmission) heeft een grotere bandbreedte, en maakt gebruik van verliesloze datacompressie. Via dit kanaal wordt volledige resolutie van de sensoren aangeboden. Niet alle informatie is echter via dit kanaal beschikbaar, o.a. gerelayeerde beelden van GOES, INSAT en INDOEX (als die na 2001 nog mocht bestaan) zullen vermoedelijk via LRIT worden aangeboden.

User Stations

LRIT is ooit bedoeld geweest als low cost ontvangstation voor kleine gebruikers. Voor West-Europese instituten is HRIT bedacht. Dat lijkt echter anders uit te pakken. Het ontwerp van zowel HRUS (high resolution user station = HRIT ontvanger) als LRUS (low resolution user station = LRIT ontvanger) is uitbesteed aan VCS. VCS maakt een prototype voor beide, en het ontwerp is openbaar zodat anderen het kunnen namaken.

VCS heeft intussen besloten dat de ontvangstketen (ontvanger, bitsync, framesync, decryptor) voor beide stations zoveel overeenkomst vertoont, dat ze maar één hardware ontwerp maken. Ze noemen dit een MUBM (MSG Userstation Baseband Module). Ontwikkeling van een aparte low cost module voor LRIT zien ze niet zitten omdat ze niet veel verkoop verwachten door de hoge kosten van de key-license van Eumetsat. Wolf toonde zich dan ook bepaald niet gelukkig met de datapolicy, omdat die eigenlijk de ontwerpdoelstellingen onderuithalen.

Wolf verwacht dat VCS er in zal slagen om een betaalbare MUBM als een kleine unit (19"-unit of zelfs insteekkaart) te leveren. Hij hoopt en verwacht dat VCS de enige leverancier zal zijn, en dat andere leveranciers de MUBM gewoon bij VCS kopen. Je hebt daarnaast alleen nog een antenne nodig en natuurlijk een computer met de benodigde software. VCS zal dan de basis software leveren voor de interfacing en de scheduling, maar andere leveranciers kunnen dan hun eigen toeters en bellen daar aan vast hangen.

Omdat er maar één ontwerp komt voor HRIT en LRIT MUBM's, worden de LRIT's relatief duur en de HRIT's relatief goedkoop. Wolf denkt ook dat dit er toe zal leiden dat LRIT nauwelijks zal worden verkocht. Voor een habbekrats meer heb je een HRIT, zeker als na de lancering zal blijken dat HRIT ook best kan werken met een kleinere antenne.

Antennes

Het ontwerp voor HRIT en LRIT ging oorspronkelijk uit van 3.0 resp 1.8 m schotelantennes. Berekeningen aan het linkbudget hebben intussen uitgewezen dat je worst case voor HRIT toch wel 3.6 meter nodig hebt. HRIT gaat uit van een storingsvrije ontvangst bij een gain/noise verhouding van 14 dB/K.¹

MSG heeft in tegenstelling tot MOP/MTP een tilted antenna, wat inhoudt dat de veldsterkte boven Europa groter is dan op het zuidelijk halfrond.

Wolf verwacht echter dat zeker in Europa na de lancering zal blijken dat een kleinere antenne ook wel volstaat, maar zekerheid daarover is niet te geven. Wie vóór de lancering een HRIT plaatst moet voor de zekerheid een 3.6 meter antenne installeren. Eumetsat zelf zal een veel kleinere antenne toepassen omdat ze alleen ontvangen om te kunnen monitoren. Signaal degradatie wordt door een kleine antenne eerder opgemerkt dan door een grote.

Ontwikkelingen

Wolf verwacht dat de meeste HRIT gebruikers ook wel een LRIT zullen aanschaffen. Een HRIT bestaat uit een grote antenne, een MUBM, en een computer met verwerkingssoftware. Wie dit al heeft, hoeft alleen maar een tweede MUBM aan te schaffen, en wellicht nog wat software, maar dat is een vrij geringe investering ten opzichte van het bedrag voor HRIT.

Als dat inderdaad de trend blijkt, is te overwegen om het HRIT-kanaal niet alle LRIT-informatie te laten herhalen, maar alleen de toegevoegde informatie te laten uitzenden. Te denken valt aan de ontbrekende SEVIRI kanalen. Dit zou de weg vrijmaken voor een veel efficiëntere benutting van de benodigde bandbreedte, waardoor veel meer beschikbare informatie via HRIT zou kunnen worden verspreid. Daarover zijn echter nog geen besluiten genomen.

¹ Dit bevestigt onze eigen berekeningen aan het linkbudget van MSG, die eerder ook al door Spacotec werden bevestigd.

EPS

Over het Polar Platform wist Wolf minder te vertellen. Het ontwerp is nog niet geheel uitgekristalliseerd. Wel is duidelijk dat ook hier de analoge kanalen verdwijnen. Er blijven alleen een LRPT en een Advanced HRPT kanaal over.

Er is internationale overeenstemming over een "packetized format", waardoor ontvangstsystemen voor verschillende satellieten compatible blijven. China, Japan, Eumetsat en USA hebben zich hieraan geconfirmeerd, maar de Amerikanen hebben laten weten de standaard waarschijnlijk niet te implementeren in hun eigen polar platform dat na 2006 wordt gelanceerd. Het huidige format zou intussen door de voortschrijding van de communicatietechnologie alweer achterhaald zijn.

Satellietbanden

De komende generatie satellieten zal gebruik blijven maken van de S-band (1.7 GHz). Analoge transmissies mogen daarin op termijn niet meer plaatsvinden. De band staat onder grote internationale druk van de mobiele telefonie lobby. Nu al moet de meteorologie gedeeld gebruik van sommige frequenties toestaan.

Wolf acht het uitgesloten dat de derde generatie Meteosat weer over dezelfde band zal kunnen beschikken.

Operations

We hebben een kort bezoek gebracht aan de Operations afdeling van Eumetsat, dat is het gedeelte dat vroeger bij ESOC in beheer was. Ook hebben we een bezoek gebracht aan de nieuwbouwvleugel waar nu de apparatuur geïnstalleerd wordt voor de control van MSG. Eumetsat kan drie satellieten tegelijk bewaken. Dat zijn nu Meteosat 5 (INDOEX), 6 (Standby Meteosat) en 7 (Operationele Meteosat).

Op de standby satelliet loopt nu een proef ter voorbereiding op het Alpine Mesoscale Experiment, waarbij een quick scan wordt gemaakt van het Alpengebied. Elke 5 minuten wordt een scan van dit deel van Europa gemaakt. Als iemand emplooi heeft voor een scan van een ander gebied is dat geen enkel probleem, ze zetten het er zo op. Misschien kan zo iets een keer in het kader van het Baltex experiment nuttig zijn, om een quick scan van Nederland te hebben.

BIJLAGE D: Standaard vragenlijst gebruikt bij interviews met gebruikers

Huidig gebruik

- Voor welke **toepassing** worden de IBDS producten gebruikt?
 - ⇒ Operationeel (weerkamer, NWP, aanmaak hogere orde producten)?
 - ⇒ Ontwikkeling?
 - ⇒ (Klimaat)onderzoek?

Korte omschrijving:.....
.....

- Welke **type data/producten** worden afgenomen?
 - ⇒ METEOSAT?
 - ⇒ NOAA? AVHRR? TOVS? HRPT?
 - ⇒ Radar?
 - ⇒ Filenames?
- Hoe **groot** is de dataset (per levering in Mb)?
 - ⇒ Welke gebiedsuitbreiding(s)?
 - ⇒ Welke ruimtelijke resolutie?
 - ⇒ Welke kanalen?
 - ⇒ Ongeprojecteerd / geprojecteerd? Welke projectie?
 - ⇒ 8 bits / 16 bits data (in geval NOAA/AVHRR)?
- Hoe **vaak** wordt de dataset aangeleverd?
 - ⇒ Routinematig? Ad-hoc op aanvraag?
 - ⇒ Maximaal mogelijk? Alleen specifieke tijdvakken in etmaal? Alleen specifieke seizoenen in jaar?
- Hoe **snel** (na opname) worden datasets aangeleverd?
 - ⇒ Huidige realiteit?
 - ⇒ Eigenlijke wens t.a.v. gebruik? Real-time / off-line?
- Welke **beslissingscriteria** zijn er gebruikt om IBDS-producten te definiëren en hoe **strikt** zijn de wensen die gesteld zijn?
- Hoe **tevreden** is gebruiker t.a.v. huidige levering vanuit IBDS?
 - ⇒ t.a.v. kwaliteit product? Voldoet product aan eisen toepassing? (bv is navigatie voldoende? Is calibratie up-to-date?)
 - ⇒ t.a.v. kwantiteit product? Groot genoeg? Vaak genoeg? Uitval IBDS acceptabel?
 - ⇒ t.a.v. bewaking IBDS? Bewaking van kwaliteit/kwantiteit producten ligt thans grotendeels bij gebruiker. Is dit acceptabel?
 - ⇒ t.a.v. beheer IBDS? Is flexibiliteit IBDS (zowel systeem als beheer) voldoende t.a.v. aanmaak nieuwe producten of aanpassing bestaande producten?
- Worden er data doorgeleverd aan **derden**?
 - ⇒ Aan wie? Intern / extern?
 - ⇒ Routinematig / ad-hoc?
 - ⇒ Na bewerking?
- Worden data/producten **gearchiveerd**?
 - ⇒ Sinds wanneer?
 - ⇒ Welke producten? Ruw/bewerkt?
 - ⇒ Op welk medium?
 - ⇒ Omvang huidige beelden/producten archief?

Toekomstig gebruik:

- Is continuering van huidige gebruik te verwachten of veranderingen?
 - ⇒ Meer/minder data of hetzelfde niveau?
 - ⇒ Nieuwe toepassingen?
 - ⇒ Andere of nieuwe geografische gebieden?
 - ⇒ Hogere frequentie?
 - ⇒ Andere eisen t.a.v. snelheid van toelevering?

- In relatie tot **METEOSAT Second Generation (MSG)**?
 - ⇒ Gebruik ruwe data (kanaalbeelden) in 8 bits of 16 bits?
 - ⇒ Hogere orde producten (combinaties van kanalen, Nowcasting SAF producten)?
 - ⇒ Volle frequentie (15 minuten)?

- Gebruik **NOAA/AVHRR** naast MSG? Straks nog steeds nodig?
 - ⇒ Voor operationele toepassingen (weerkamer, NWP)?
 - ⇒ Aanmaak hogere orde producten (SST, NDVI, etc.)?
 - ⇒ Voor (klimaat) onderzoek?

- Welke functionaliteiten zouden minimaal/maximaal **centraal** in de toekomstige “beelden” infrastructuur dienen te worden opgenomen? Of met andere woorden welke functionaliteiten heeft de gebruiker zelf in huis?
 - ⇒ Het maken van uitsneden?
 - ⇒ Het maken van projecties (polair stereografisch, mercator, etc.)?
 - ⇒ Exacte navigatie?
 - ⇒ Het maken van hogere orde producten (wolkenmaskers, SST, mist indicatie, etc.)?
 - ⇒ Archivering? Ruwe data/producten? Termijn?
 - ⇒

- Opmerkingen:

BIJLAGE E: Inventarisatie van gebruikerswensen

1. Operationele interne en externe gebruikers

Ondervraagde gebruikers:

- Frans Debie (AMD; afdeling van de sector WA)
- Kees Blom (LMD; afdeling van de sector WA)
- Majoor Rous (LMG; afdeling van de Klu in Woensdrecht)
- Frans Emmink en Heleen te Pelkwijk (HWS in Soest)

Huidig gebruik

- Voor welke toepassing worden de IBDS producten gebruikt?
 - ⇒ Operationeel (weerkamer, NWP, aanmaak hogere orde producten)? LMG, LMD, AMD, HWS
 - ⇒ Ontwikkeling?
 - ⇒ (Klimaat)onderzoek? AMD

Korte omschrijving:.....LMG: Weerkamer Woensdrecht en militaire velden

.....LMD: Weerkamer, Metsel, ongevallen onderzoek.

.....AMD: Weerkamer, onderzoek

.....HWS: Weerkamer, klanten (Radar)

- Welke type data/producten worden afgenomen?
 - ⇒ METEOSAT? LMG, LMD, AMD, HWS
 - ⇒ NOAA? AVHRR? TOVS? HRPT? LMG, LMD, AMD: NOAA, AVHRR
 - ⇒ Radar? LMG, LMD, AMD, HWS
- Hoe groot zijn de datasets?
 - ⇒ Welke gebiedsuitbreiding(s)? LMG, LMD, AMD, HWS: ECMWF-uitsnede (B-format), Bolletjes van GMS, METEOSAT, GOES-E
 - ⇒ Welke ruimtelijke resolutie? LMG, LMD, AMD, HWS: is onduidelijk, weten de gebruikers zelf niet.
 - ⇒ Welke kanalen? LMG, LMD, AMD, HWS: IR, VIS, WV
 - ⇒ Ongeprojecteerd / geprojecteerd? Welke projectie? LMG, LMD, AMD, HWS: Polair stereografisch/satellite view
 - ⇒ 8 bits / 16 bits data (in geval NOAA/AVHRR)? LMG, LMD, AMD, HWS: 8 bits
- Hoe vaak worden datasets aangeleverd?
 - ⇒ Maximaal? Specifieke tijdvakken? Specifieke seizoenen? LMD, AMD, LMG: METEOSAT maximaal, NOAA: te weinig, RADAR: 5 min. (LMG: 15 min.)
 - HWS: satelliet UURLIJKS, radar maximaal
 - ⇒ Routinematig? Ad-hoc? LMD, AMD, HWS routinematig. LMG: routinematig, ad hoc
- Hoe snel (na ontvangst) worden datasets aangeleverd?
 - ⇒ Huidige realiteit? LMG, LMD, AMD, HWS: Real-time AMD: Off-line nauwelijks te realiseren
 - ⇒ Eigenlijke wens t.a.v. gebruik? Real-time / off-line? LMG, LMD, AMD, HWS: Real-time geen problemen. AMD: Off-line vreselijk slecht. LMG: levering ad hoc beelden zeer bedroevend.
- Hoe tevreden is gebruiker t.a.v. huidige levering vanuit IBDS?
 - ⇒ t.a.v. kwaliteit product? Voldoet product aan eisen toepassing? (bv is navigatie voldoende? Is calibratie up-to-date?) LMG, LMD, AMD, HWS: METEOSAT voldoende calibratie. LMD, AMD: twijfel over resolutie w.b. METEOSAT en onvoldoende AVHRR-resolutie. LMG, LMD, AMD, HWS: onvoldoende navigatie w.b. AVHRR en radar
 - ⇒ t.a.v. kwantiteit product? Groot genoeg? Vaak genoeg? Uitval IBDS acceptabel? LMG, LMD, AMD: METEOSAT prima. HWS: METEOSAT maximaal te duur. LMD, AMD: AVHRR te weinig
 - LMG, LMD, AMD, HWS: Geen problemen met uitval

- ⇒ t.a.v. bewaking IBDS? Bewaking van kwaliteit/kwantiteit producten ligt thans grotendeels bij gebruiker. Is dit acceptabel?
LMG, LMD, AMD, HWS: NEE!!!!
- ⇒ t.a.v. beheer IBDS? Is flexibiliteit IBDS voldoende t.a.v. aanmaak nieuwe producten of aanpassing bestaande producten?
LMG, LMD, AMD: Nee, in het bijzonder ad hoc producten zijn problematisch.
HWS: Geen problemen tot nu toe, in weerkamer KNMI leefde ander idee
- Worden er data doorgeleverd aan **derden**?
 - ⇒ Aan wie? Intern / extern? LMG: intern (satelliet en radar)
HWS: extern (radar). LMD: extern (satelliet en radar)
 - ⇒ Routinematig / ad-hoc? LMG, LMD, HWS: routinematig
 - ⇒ Na bewerking? HWS: Prometheus LMG, LMD: onbewerkt
- Worden data/producten **gearchiveerd**? LMG, AMD, HWS: Nee. AMD: 90 dagen archief op opleidings-MWS
 - ⇒ Sinds wanneer? AMD: 1 jaar?
 - ⇒ Op welk medium? AMD: harde schijf opleidings-MWS
 - ⇒ Omvang huidige beelden/producten archief? AMD: 90 dagen alle beelden (Mb's ???)

Toekomstig gebruik:

- Is continuering van huidige gebruik te verwachten of veranderingen?
 - ⇒ Meer/minder data of hetzelfde niveau? LMG, LMD, AMD: Meer HWS: waarschijnlijk meer, maar afhankelijk van klanten
 - ⇒ Nieuwe toepassingen? LMG, LMD, AMD: Volmondig ja HWS: afhankelijk van catalogus van KNMI
 - ⇒ Andere of nieuwe geografische gebieden? LMG, HWS: missie- of klant-afhankelijk
LMD, AMD: klant- en/of onderzoeks-afhankelijk
 - ⇒ Hogere frequentie? LMG, LMD, AMD: Ja. HWS: misschien
 - ⇒ Andere eisen t.a.v. snelheid van toelevering? LMG, LMD, AMD, HWS: real-time.
AMD: onderzoek off-line
- In relatie tot **METEOSAT Second Generation (MSG)**?
 - ⇒ Gebruik ruwe data (kanaalbeelden) in 8 bits of 16 bits? LMG, LMD, AMD, HWS: 8 bits.
AMD: onderzoek 16 bits?
 - ⇒ Hogere orde producten (combinaties van kanalen, Nowcasting SAF producten)? LMG, LMD, AMD: zeker. LMG, LMD, AMD, HWS: afhankelijk van KNMI-catalogus
 - ⇒ Volle frequentie (15 minuten)? LMG, LMD, AMD, HWS: Ja
- Gebruik **NOAA/AVHRR** naast MSG? Straks nog steeds nodig?
 - ⇒ Voor operationele toepassingen (weerkamer, NWP)? LMG, LMD, AMD, HWS: Ja, voor fijnstructuren en details in noordelijke breedte (weerkamers en onderzoek)
 - ⇒ Aanmaak hogere orde producten (SST, NDVI, etc.)? LMG, LMD, AMD, HWS:
 - ⇒ Voor (klimaat) onderzoek? AMD: Ja, zie boven.
- Welke functionaliteiten zouden minimaal/maximaal **centraal** in de toekomstige "beelden" infrastructuur te worden opgenomen?
 - ⇒ Het maken van uitsneden? LMG, LMD, AMD: Ja
 - ⇒ Het maken van projecties (polair stereografisch, mercator, etc.)? LMG, LMD, AMD: ja
 - ⇒ Exacte navigatie? LMG, LMD, AMD, HWS: hoge noodzaak
 - ⇒ Hogere orde producten (wolkenmaskers, SST, mist indicatie, etc.)? LMG, LMD, AMD: zoveel mogelijk
 - ⇒ AMD: nieuwe tools voor modeltuning/modelverificatie, wolkenprognoses (cinesat, Metcast)

2. R&D gebruikers

Huidig gebruik

Routinematige leveringen:

- **Arnout Feijt** (KS/AO; systeem: bgwd74):
Gebruik: > METEOSAT (60K per kanaal; 240K DVIS; 4 kan.; half uurlijks).
> NOAA/AVHRR (gecal. , ongeproj., 16 bits; 500K per kanaal; 5 kan.).
Gebied: West Europa.
Toepassing: **Off-line** (klimaat)onderzoek van wolken (BCRS project).
- **Paulien Vosbeek** (KS/VO; systeem: bgwd87):
Gebruik: METEOSAT (800K Per kanaal; 3 kan.; uurlijks).
Gebied: Heel Europa (75 – 23 N; 72 W – 72 O).
Toepassing: **Off-line** onderzoek naar koppeling PV en patronen in WV beelden (BCRS project).
- **Sibbo van der Veen** (WM/AM; systeem: bgowm2):
Gebruik: METEOSAT (300K per kanaal; 1.2Mb DVIS; 4 kan.; half uurlijks).
Gebied: Heel Europa (70 – 35 N; 22 W – 18 O).
Toepassing: **Real-time** input in MetCast (wolkenvoorspellingsmodel).
- **Paul de Valk** (WM/SD; systeem: bgwd66):
Gebruik: METEOSAT (identiek product als Sibbo v/d Veen).
Gebied: Identiek aan Sibbo.
Toepassing: **Real-time** input in MetClock (wolkendetectie systeem; BCRS project).
- **Hans Roozkrans** (WM/SD; systeem: bdsat):
Gebruik: NOAA/AVHRR (gecal. , ongeproj., 16 bits; ±17Mb per kanaal; 5 kan.).
Gebied: Heel Europa en Noordzee (2 producten).
Toepassing: **Real-time** aanmaak SST (tbv weerkamers en HIRLAM) en Refl. en NDVI beelden (t.b.v RWS).
- **Gé Prangmsma** (WM/SD; systeem: bgowm1):
Gebruik: NOAA/AVHRR en TOVS (HMF files; ?Mb per file).
Gebied: Complete banen.
Toepassing: **Real-time** testen AAPP pakket (EUMETSAT contract).
- **John van de Vegte** (WM/SD; systeem: bgowm1)
Gebruik: METEOSAT (6,25Mb per kanaal; 1 kan. IR; 3 uurlijks).
Gebied: Hele bolletje.
Toepassing: **Off-line** achtergrond van scatterometer producten; internet display.

Ad-hoc leveringen:

- **John de Vries** (WM/SD; systeem: bgwd78):
Gebruik: METEOSAT; radar.
Gebied: Variabel.
Toepassing: Ontwikkeling van producten.
- **Frans van der Wel** (WM/SD; systeem: bgwd35):
Gebruik: NOAA/AVHRR; METEOSAT; radar.
Gebied: Variabel.
Toepassing: Gebruik in GIS.

Doorleveringen:

- **Beelden zoals ontvangen uit IBDS:** op ad-hoc basis door **Arnout Feijt** t.b.v. interne en externe projecten. Verder door niemand.
- **Bewerkte producten:**
 - **Paul de Valk:** Wolkenmaskers aan MetCast, AVW (Insa) en KS.
 - **Sibbo v/d Veen:** Wolkenvoorspellings plaatjes aan weerkamer.
 - **Hans Roozkrans:** SST-beelden aan weerkamer en Siebren de Haan (t.b.v HIRLAM) en ad-hoc aan RWS.
 - **John v/d Vegte:** Binnenkort aan KNMI Internet site.
 - **Paulien Vosbeek:** Geprojecteerde beelden met PV overlay aan KS/AS.

Archivering van beelden en producten:

- **Arnout Feijt:** Ruwe METEOSAT en NOAA PIF beelden van west Europa vanaf 1993; omvang ± 10 Gb op Exabyte.
- **Paul de Valk:** Ruwe METEOSAT PIF beelden van heel Europa vanaf 1/1/97; omvang ± 40 Gb (beelden zijn geziped) in MOS en op eigen disks.
- **Hans Roozkrans:** Bewerkte NOAA-beelden (SST, Refl. en NDVI) van de Noordzee vanaf 1/1/90 en heel Europa vanaf 1/8/95; omvang ± 14 Gb op WORM.
- **John v/d Vegte:** Lopend archief van één week.
- **Paulien Vosbeek:** Ruwe WV PIF beelden vanaf 1 juli '98 op tape; lopend archief van twee weken voor IR en VIS beelden.

Tevredenheid van R&D gebruikers van het huidige IBDS:

- **T.a.v. kwaliteit en format van beeldproducten:**
 - Matige navigatie van NOAA-beelden; ook METEOSAT beelden zijn soms niet goed genavigeerd.
 - Het gebruik van de meest up-to-date coëfficiënten voor calibratie van NOAA kanaal 1 en 2 is niet structureel geregeld.
 - Veel stoorlijnen in NOAA-beelden, met name in ZO Europa.
 - Het PIF format wordt niet als een probleem ervaren.
- **T.a.v. kwantiteit van beelden:**
 - De zeer geringe mate van uitval van het IBDS wordt als zeer positief ervaren.
 - De inflexibiliteit van het IBDS v.w.b. de mogelijkheid voor nalevering en/of postprocessing van beelden wordt door veel onderzoekers als minder positief punt genoemd.
 - Er ontbreken soms NOAA overheadbanen doordat bij conflicterende overkomsten van NOAA satellieten niet altijd de meest bruikbare satellietbaan (bv een overheadbaan) in het ontvangstschema opgenomen. Momenteel geldt dit conflicten tussen NOAA 12 en 14.
- **T.a.v. de bewaking van het IBDS:**
 - Voor veel R&D gebruikers is het onacceptabel dat de bewaking van IBDS in feite op het bord van bij de gebruikers is gelegd (zeker in combinatie met het ontbreken van een nalever optie). In nachten, weekenden en vakanties ligt er bij het bewaken van de R&D producten een probleem, waardoor de kans op gaten in datareeksen (belangrijk voor KS) wordt vergroot.
- **T.a.v. de beheer van het IBDS:**
 - Veel R&D gebruikers hebben problemen ondervonden met de vertaling van hun wensen in een nieuw te leveren product (bv de juiste resolutie en/of uitsnede). Gebruikers zouden hier zelf meer grip op willen hebben.
 - Ook wordt de communicatie met de beheerders over bv veranderingen, storingen, etc. als gebrekkig ervaren.

Toekomstig gebruik:

- **Algemeen gebruik:**
 - De meeste R&D gebruikers verwachten een toename van satelliet (en mogelijk radar) data gebruik in de toekomst, zowel qua toepassingen (GIS, NWP, klimaat, etc.) als omvang van de datastromen (MSG!, grotere gebieden).
 - Gebruikers binnen KS stellen niet veel eisen aan snelheid van levering van producten. WM gebruikers (gebruik in NWP) stellen hier wel hoge eisen aan: enkele minuten na ontvangst.
- **MSG gebruik:**
 - Alle huidige R&D gebruikers kijken uit naar de komst van MSG en verwachten er gebruik van te zullen gaan maken.
 - Alle gebruikers verwachten gebruik te maken van de volle datastroom uit MSG (16 bits data, 12 kanalen en 15 minuten beelden). De KS gebruikers denken maximaal uurlijkse beelden nodig te hebben.
 - Veel gebruikers denken ook hogere orde (bv SAF) producten af te nemen.
- **NOAA/EPSC gebruik:**
 - De belangstelling voor polaire satelliet beelden onder R&D gebruikers is veel minder dan voor MSG. Toch denkt een aantal NOAA zeker nog nodig hebben voor de noordelijke gebieden,

voor observatie van kleinschalige processen of voor validatie van MSG. Ook wordt de synergie tussen NOAA en MSG (zelfde banden) juist als een interessant onderzoeksitem gezien.

- **Gewenste functionaliteit van een nieuwe beelddata infrastructuur:**

- Alle gebruikers zien graag dat basis bewerkingen als calibratie en exacte navigatie centraal plaats vinden. Ook de aanmaak van hogere orde SAF producten wil men centraal laten plaatsvinden.
- Voor gebruikers afhankelijke functionaliteiten, zoals het maken van uitsnedes en projecties, wil men meer flexibiliteit en eigen controle dan in de huidige situatie.
- T.a.v. archivering van satelliet beelden ziet men gaarne een centrale faciliteit. Onderzoekers vinden de archivering strategie, zoals vastgesteld in de Omnivoor/beelden studie, niet acceptabel met name v.w.b. de archivering van ruwe data. Men wil een veel langere termijn (minimaal 5 jaar). Als er data reductie moet plaatsvinden dan zou eerst gekeken moeten worden naar reductie qua gebiedsdekking (bv. alleen Europa) en frequentie (bv. uurlijks) en dan pas naar selectie van kanalen (juist de spectrale informatie is interessant voor R&D). Na 5 jaar zouden data op basis van interessantheid (bv. campagnes, case studies, etc.) geselecteerd moeten worden voor langere (oneindige?) archivering.
Wanneer geen ruwe beelden centraal worden gearchiveerd dan zullen onderzoekers toch weer overgaan tot het aanleggen van privé archieven (zoals nu gebeurd).

BIJLAGE F: Beschrijving van componenten in functioneel ontwerp

In deze bijlage zijn beschrijvingen van te vernieuwen of her in te richten componenten in het functioneel ontwerp bijeengevoegd. De beschrijvingen zijn in het engels omdat ze tevens gebruikt worden voor communicatie naar potentiële leveranciers. De beschrijvingen bevatten naast de voorziene functionaliteit ook informatie over hoe de realisatie voorzien is. In een aantal gevallen zijn componenten bijeengevoegd in één beschrijving omdat voorzien is dat in een realisatiefase dit ook zal gebeuren (voor de MSG en HRPT projecten is dit niet gebeurd en ook niet voor de automatische en interactieve productie, hoewel in beide gevallen samenvoeging in één project nu wel voorzien is). De in de beschrijvingen gebruikte afkorting NIDIK staat voor "new image data infrastructure at KNMI" en is synoniem aan het eerder gehanteerde Nederlandse acroniem BIK.

MSG RECEPTION AND BASIC PROCESSING SYSTEM

1 Content of project

1.1 Description of problem

The current METEOSAT PDUS ground station of KNMI needs to be replaced mainly due to the launch the first METEOSAT Second Generation (MSG) satellite at the end of 2000. Further justification of replacement (in order of highest priority):

- **MSG** will be operational available for KNMI halfway 2001. The current PDUS station will not be able to receive and process MSG data. KNMI aims at the operational reception and processing of MSG data in the so-called HRIT (High Rate Information Transmission) format. This new format and the much larger data volume (more spectral bands, higher temporal, spatial and radiometric resolution) of the MSG data sets new requirements to hardware (including antenna) and software in the ground station.
- The **management and maintenance** of the current PDUS system is troublesome. The application software is running under OpenVMS that is almost phased out at KNMI. Moreover, the backup facilities are not optimal functioning.
- The standard image data format at KNMI will be **HDF**. The currently used PIF format will be phased out at KNMI.
- The future availability of MSG/SEVIRI (containing 11 spectral bands) enables the extraction of higher level products as is already now enabled by the NOAA/AVHRR (5 spectral bands). Another aim of this project is to enable the automatic processing of higher level products. The on-going Nowcasting SAF project of EUMETSAT is developing software for the processing of large number of higher level products (e.g. cloud top height, cloud type, etc.) extracted from SEVIRI data. KNMI is planning to implement and run the Nowcasting SAF software locally. The system, to be realised in this project, is an obvious candidate to host this software.

1.2 Objective of project

This project aims at the realisation of a system for automatic reception and basic processing of the full MSG HRIT data stream. The definition of **basic** processing is related to the level of output products: in this system the raw data will be processed as far as possible to a level that fits the requirements of **all** possible post-processing activities. This confirms at the basis to level 1.5, as defined by EUMETSAT, 16-bits pixel values in HDF format. Also higher level data (eg normalisation optical channels, cloudmasks, SST, etc.) can be included in the basic processing.

The system shall be implemented in NIDIK at day 1 after the operationalisation of MSG.

Points of attention:

- The current METEOSAT will be operational until at least three years after the operationalisation of MSG. During a certain part of this three years period the new MSG system will run parallel to the current METEOSAT PDUS station. The availability of METEOSAT data for operational use must be guaranteed during this period.

- Special attention must be paid to the optimisation (in terms of costs and manpower) of the system management and maintenance during the whole lifetime of the system. Important items are the choice of operating software and the set up of backup facilities.
- The system will deliver basic and higher level data in HDF format.
- Anticipating on a potential need of KNMI to receive and process MSG LRIT data this system must also contain the software needed for LRIT data handling. The hardware can be obtained in a later phase.

1.3 Functional requirements

In general the task of the MSG system is to automatically receive and process HRIT data and to transfer the basic data in HDF format to one single system (the Omnivoor database). A significant part (calibration and geo-location) of the basic processing of the MSG data (to level 1.5) is done centrally at EUMETSAT.

The system must be able to automatically perform the following functions:

- Receiving and pre-processing (including decrypting and decompressing) of the HRIT data stream.
- Extraction of SEVIRI, MPEF, SAF, foreign satellite, DCP, etc. data from the HRIT data stream.
- Processing of higher level data (eg by Nowcasting SAF and other algorithms).
- Rescaling of 12-bits pixel values into 16-bits pixel values.
- The transformation of the basic and higher level data to HDF data files (including the inclusion of metadata in the HDF files to be used by the Omnivoor/Image database).
- The transfer of complete image files in HDF to Omnivoor/Image database.

1.4 Management/monitoring requirements

System managers must have available user-friendly tools to manage and monitor the system:

- Definition of output datasets (to be stored in Omnivoor/Image database):
 - output data types (SEVIRI, MPEF, SAF, foreign satellite, etc.),
 - higher level data sets.
- Setting of priorities to the output data sets of the system.
- Monitoring of the output data sets: a quicklook facility.
- Alarming in case of fatal system failures.
- Logging of system activities.

The application software must be open for implementation of new algorithms. Therefore, there is a preference for UNIX as operating system for the application software.

1.5 Performance requirements

The system must be able to deliver output HDF files (TBD) minutes after reception (in the system) of the latest relevant HRIT data.

The availability requirement of the output datasets is >99 %. In order to meet this requirement a full proof backup facility for the processing is needed (preferably a second computer running parallel to the operational computer). The backup requirements to the frontend part (antenna, receiver, pre-processor) are less strict.

1.6 Interfacing with other modules/projects

At the input side the MSG ground station is fed by the HRIT data stream from the MSG satellite.

At the output side the system is linked to the Omnivoor/Image database. Output datasets in HDF format are actively transferred (by FTP) to the reception buffer of the database.

2 Realisation of project

2.1 Off-the-shelf / in-house solutions

MSG HRIT reception and basic processing systems will be soon off-the-shelf available. An important function of the system, as required by KNMI, is the conversion of HRIT data towards HDF formatted products. Possibly this functionality is not off-the-shelf available. Commercial providers of MSG ground stations must be ordered to develop this functionality (as also might be needed for other KNMI specific requirements).

2.2 Prior conditions

The system must be available for operational use at KNMI in mid 2001 (day 1 after commissioning phase of MSG).

For the operational functioning of the system it is essential that the Omnivoor/Image database is operational available.

2.3 Planning of project

The project can be started in the beginning of 2000 and should be finished halfway 2001. It is important to run the project in parallel with the Omnivoor/Image database project in order to facilitate the tuning and testing of the interface.

2.4 Phases in project

- Inventory of system requirements and potential commercial providers.
- Selection of provider and contract negotiation.
- Realisation of system (by provider).
- Implementation at KNMI (including testing and organising of management structure).
- Training of management/maintenance personnel.

3 Remarks

Originally it was intended to put a subset of the HRIT data stream in the LRIT (Low Rate Information Transmission) data stream. For political and marketing reasons EUMETSAT might change this to a situation that LRIT will contain additional products (and thus will be complementary to HRIT). For this reason KNMI might wish to enable the reception of LRIT data also. In that case the realisation of this requirement will be included in this project.

HRPT RECEPTION AND BASIC PROCESSING SYSTEM

1 Content of project

1.1 Description of problem and objective of project

The current HRPT ground station of KNMI needs to be (partly) replaced/renewed due to the following reasons (in order of highest priority):

- The **management and maintenance** of the current HRPT system is troublesome. The application software is running under OpenVMS that is almost phased out at KNMI. Moreover, the backup facilities are not optimal functioning.
- The standard image data format at KNMI will be **HDF**. The currently used PIF format will be phased out at KNMI.
- The launch of **EPS satellite** in 2003 requires a redesign of the HRPT reception and processing systems at KNMI.
- Another aim of this project is to enable the automatic processing of **higher level products**. The on-going Nowcasting SAF project of EUMETSAT is developing software for the processing of large number of higher level products (e.g. cloud top height, cloud type, etc.) extracted from AVHRR and in the future EPS data. KNMI is planning to implement and run the Nowcasting SAF software locally. The system, to be realised in this project, is an obvious candidate to host this software.

1.2 Objective of project

This project aims at the realisation and implementation of a redesigned system for automatic reception and basic processing of the full HRPT data stream at KNMI. The definition of basic processing is related to the level of output: in this system the raw data will be processed as far as possible to a level that fits the requirements of all possible post-processing activities: raw TIP data and calibrated, geo-located (but not projected) 16-bit channel images. Also higher level data (eg normalisation optical channels, cloudmasks, SST, etc.) can be included in the basic processing.

Points of attention:

- Special attention must be paid to the optimisation (in terms of costs and manpower) of the system management and maintenance during the whole lifetime of the system. Important items are the choice of operating software and the set-up of backup facilities.
- The antenna and tracking and pre-processing equipment will not be replaced. KNMI aims at the installation of a separate tracking computer (for management reasons).
- The system will only deliver basic and higher level data sets in HDF format to the Omnivoor/Image database. The Omnivoor/Image database is accessible by post-processing and application systems (this is not included in this project).
- The system must be prepared for the reception and processing of EPS data in the future.

1.3 Functional requirements

In general the task of the HRPT system is to automatically receive and process HRPT data and to transfer basic AVHRR and TIP data in HDF format to the Omnivoor/Image database.

The system must be able to automatically perform the following functions:

- Scheduling (as defined by the system manager) and tracking of the antenna.
- Receiving and pre-processing of the HRPT frames.
- The extraction of the five spectral AVHRR bands and TIP data from the HRPT frames.
- The radiometric calibration of the 10-bits counts into 16-bit physical values.
- The exact geo-location of the images (1 pixel accuracy).
- The processing of higher level data (eg by Nowcasting SAF or other algorithms).
- The transformation of the output files to HDF data files. The metadata needed by the Omnivoor/Image database must be included in the HDF format. The same counts for the geo-location data (to be recoverable on a pixel-by-pixel basis).
- The transfer of the HDF files to the Omnivoor/Image database.
- Later on the system must be adjusted and extended for functionality (TBD) related to the EPS data stream.

1.4 Management/monitoring requirements

System managers must have available user-friendly tools to manage and monitor the system:

- Scheduling of reception (which satellite; which pass).
- Definition of higher level data.
- Monitoring of the output data sets: a quicklook facility.
- Alarming in case of fatal system failures.
- Logging of system activities.

1.5 Performance requirements

The system must be able to deliver output HDF files (TBD) minutes after reception (in the system) of the latest relevant input data.

The availability requirement of the output data sets is >99 %. In order to meet this requirement a full proof backup facility for the processing is needed (preferably a second computer running parallel to the operational computer). The backup requirements to the frontend part (antenna, tracking computer, receiver, pre-processor) are less strict (related to possible high costs).

1.6 Interfacing with other modules/projects

At the input side the HRPT system is fed by the NOAA/HRPT direct broadcastings (HRPT format) and later on also by the EPS satellites (HRIT/LRIT format).

At the output side the system is linked to the Omnivoor/Image database. Output data sets in HDF format are actively transferred (by FTP) to the reception buffer of the database.

2 Realisation of project

2.1 Off-the-shelf / in-house solutions

HRPT reception and basic processing systems are off-the-shelf available. An important function of the system, as required by KNMI, is the conversion of HRPT data towards HDF formatted data. Possibly this functionality is not off-the-shelf available. Commercial providers of HRPT ground stations must be ordered to develop this functionality (as also might be needed for other KNMI specific requirements).

2.2 Prior conditions

For the operational functioning of the system it is essential that the Omnivoor/Image database is operational available.

2.3 Planning of project

Besides the wish of KNMI to phase out VMS systems as soon as possible, there is no direct need to start the project immediately. The planning mainly depends on the availability of manpower within KNMI. The first phase of the project (see 2.5) can be executed simultaneously with the equivalent phase of the MSG project.

2.4 Phases in project

- Inventory of system requirements and potential commercial providers.
- Selection of provider and contract negotiation.
- Realisation of system (by provider).
- Implementation at KNMI (including testing and organising of management structure).
- Training of management/maintenance personnel

3 Remarks

None.

REPLACEMENT/RENEWAL OF CRIS (RADAR PROCESSING)

1. Content of project

1.1 Description of problem and objective of project

The current CRIS application is developed by VCS in 1992 and is running on the same platform (under OpenVMS) as the satellite (PDUS and HRPT) applications. The CRIS tasks are the removal of ground clutter in the radar signals, the combining of multiple radar images into one composite image and the distribution of radar images in different formats (PIF, ERAS, BMP, Postscript, etc.) to users. The current management of the CRIS application is troublesome and will be even more in the future (since OpenVMS will be phased out soon at KNMI).

In the NIDIK design the implementation of the CRIS application on an autonomous platform is foreseen. The operating system of the platform must conform to the KNMI standards (UNIX, Lynux, Windows/NT). The standard output format of the application must be HDF and the application must be more open for implementation of higher level processing algorithms (eg echotops).

1.2 Objective of project

This project aims at the realisation of the migration of CRIS to an autonomous platform. Thereafter, the CRIS application must be integrated in the NIDIK. The project includes the implementation of a solid management organisation and a backup facility.

The migration and integration of CRIS includes:

- Porting of CRIS software to a UNIX, Lynux or Windows/NT platform.
- Building in of a HDF output option (including metadata).
- Redesign of CRIS functionality in relation to the design of NIDIK.

In the NIDIK design the new CRIS will dispatch its output data sets to the Omnivoor/Image database. However, to guarantee data continuity and adequate delivery times short cuts to real-time user systems must be created and optionally applicable.

1.3 Functional requirements

The basic task of the new CRIS application is:

- Receiving radar image data from the KNMI radar frontends and from the Message Switching System (MSS; foreign radar data).
- Removing ground clutter in the radar data from the KNMI frontends.
- Combining multiple radar images into one composite image.
- Processing of higher level products (heights of echotops, windspeeds in showers, etc.).
- Delivering image data in HDF format to other systems by FTP.

1.4 Management/monitoring requirements

System managers must have available user-friendly tools to manage and monitor the system:

- Definition of composites and higher level data.
- Monitoring of the output data sets: a quicklook facility.
- Alarming in case of fatal system failures.
- Logging of system activities.

1.5 Performance requirements

The system must be able to deliver output HDF files (TBD) minutes after reception (in the system) of the latest relevant input data.

The availability requirement of the output data sets is >99 %. In order to meet this requirement a full proof backup facility for the processing is needed (preferably a second computer running parallel to the operational computer).

1.6 Interfacing with other modules/projects

At the input side the CRIS system is fed by the radar frontend systems and the MSS. At the output side the system is linked to the Omnivoor/Image database. Output data sets in HDF format are actively transferred (by FTP) to the reception buffer of the database. Short cuts to real-time user systems must be possible (e.g. in a transition phase of "old" to "new" situation).

2 Realisation of project

2.1 Off-the-shelf / in-house solutions

The CRIS application is custom-built for KNMI by VCS. Due to the specialised knowledge needed for this project it is foreseeable that VCS will carry out the development work in this project.

2.2 Prior conditions

The operational delivery of the current radar products to all users must be continued and guaranteed until NIDIK is fully operational for radar data handling and distribution. For the operational functioning of the new CRIS application it is essential that the Omnivoor/Image database is operational available and that either all user-systems are

adjusted to the HDF format or the special format conversions (ERAS, BMP, etc.) are built-in in other systems.

2.3 Planning of project

The project can be started as soon as possible and should be finished in the beginning of 2001.

2.4 Phases in project

- Inventory of system requirements (including operating system).
- Contract negotiation with provider.
- Realisation of new software.
- Implementation at KNMI (including testing and organising of management structure).
- Training of management/maintenance personnel

3 Remarks

None.

OMNIVOOR/IMAGE DATABASE

1. Content of project

1.1 Description of problem and objective of project

At the moment radar and satellite images at KNMI are only distributed to users and applications. The images are not stored in an accessible central database. People can not retrieve older images.

The aim of the Omnivoor/Beelden project is to improve to accessibility of radar and satellite images by realising a central image database and using metadata.

1.2 Functional requirements

Omnivoor/Beelden is a system to store, archive and retrieve images.

The role of metadata, access by web browsers and the image format HDF are essential in this system. (HDF = Hierarchical Data Format of the national centre for supercomputing applications, NCSA US)

Functionality of Omnivoor/Beelden is:

- Reception the data from the radar- and satellite-image processing systems.
- If necessary conversion of the PIF data-format to HDF.
- Extraction and generation of metadata.
- Storage of the metadata in an ORACLE database.
- Storage of the image-data file in a file system. There are three storage levels for the images:
 1. A circulating real-time database (14 days).
 2. A short term archive database (3 months).
 3. A long term archive.
- Periodical archiving of the image data to tape robot.
- Users are allowed to browse indexes, quicklooks and other metadata by web browsers.
- After selection they can retrieve the image data in HDF or GEOTIFF.
- Retrieval of the image data files by applications in HDF or GEOTIFF.
- Tools for maintenance and logging.

1.3 Management/monitoring requirements

The role of the Omnivoor/Beelden database in NIDIK is crucial. Users of image data fully rely on the performance and stability of the database. Therefore, the requirements to the organisation of management and monitoring of the system are very strict. Full time

monitoring of the performance of the database is a demand. Adequate monitoring and management tools are indispensable for this purpose.
The management and monitoring requirements are very detailed described in the ITT specifications of Omnivoor/Beelden.

1.4 Performance requirements

- Real-time data handling and access.
- $\geq 99\%$ availability.
- System uptime : 24 hours a day, 7 days a week.
- Fallback and recovery facilities.
- Trouble shooting service during office hours.

1.5 Interfacing with other modules/projects

- At input side:
 - Current IBDS (PIF) and in future new satellite- and radar receiving systems (HDF).
 - Possibly several other image processing application at input side.
- At output side:
 - Automatic production system(s).
 - Interactive production system.

2 Realisation of project

2.1 Off-the-shelf / in-house solutions

The system will be special build for KNMI by a third party (system integrator).
They will use ORACLE 8 or 8i database and development tools to realise the system.

2.2 Prior conditions

- Omnivoor/Beelden will use the ISO-TC211 (CEN) standard for the storage of the metadata
- Omnivoor/Beelden will store the images in the HDF format.
- Users systems must retrieve the data from Omnivoor/Beelden.
Omnivoor/Beelden has no facilities to distribute the images.

2.3 Planning of project

The project has already started.
Specifications are already available.
An ITT procedure for realising the system is almost finished resulting in a contract with an IT firm that will develop the system.
In March 2000 the realisation of the system will be started.
Omnivoor/Beelden must be operational in February 2001.

3 Remarks

None.

AUTOMATIC PRODUCTION SYSTEM

1 Content of project

1.1 Description of problem and objective of project

In the design of NIDIK the Omnivoor/Image database has a central role as providing system to all users/applications. In the first instance the database is fed by the "basic processing" systems (MSG, HRPT and radar). These systems deliver generic image data sets. However, users or applications have their own specific requirements to image

products. One of the aims of this project is to enable the automatic production of specific products for mostly operational real-time users/applications. This project aims at the realisation of an automatic production system and at the implementation of the system within NIDIK.

1.2 Functional requirements

In general the task of the automatic production system is to automatically:

- retrieve the most recent image data sets from the Omnivoor/Image database,
- process the generic data sets to user specific products,
- transfer the specific products (in HDF) to the real-time dispatch system and back to the Omnivoor/Image database.

The system must be able to perform automatically the following *processing* functions:

- Extraction of user specified areas (subsetting).
- Image warping into user specified map projection (e.g. polar stereographic, Mercator, etc.) with a specified pixel resolution.
- Conversion of the (standard) 16-bits images to 8-bits using a specified dynamic range.
- Overlay of coast and/or border lines, land/sea/cloud masks, etc. (as an additional layer in the HDF output file and incorporated in the HDF quicklook).
- Generation of metadata of the specific products (incorporated in the HDF output files) relevant for the Omnivoor/Image database.

1.3 Management/monitoring requirements

System managers must have available user-friendly tools to manage and monitor the system:

- Setting of parameters to specify the output products of the system (type, scaling, subset, projection, periods, etc.).
- Setting of priorities to the output products of the system.
- Monitoring of the output products: a quicklook facility.
- Alarming in case of fatal system failures.
- Logging of system activities.

1.4 Performance requirements

The system must be able to deliver output HDF files (TBD) minutes after availability (in the system) of the relevant input data.

The availability requirement of the output products is (TBD) %. In order to meet this requirement a full proof backup facility is required.

1.5 Interfacing with other modules/projects

At the input side the automatic production system is linked to the Omnivoor/Image database. The input data sets must be actively retrieved from the database. For this purpose the system is bound to make use of facilities included in the Omnivoor/Image system.

At the output side the production system is linked to the real-time dispatch system and also the Omnivoor/Image database. The output data must be actively transferred to the dispatch system and the Omnivoor/Image database.

The format of both input and output data is HDF.

2 Realisation of project

2.1 Off-the-shelf / in-house solutions

The basic functions of the system (subsetting, map projection, scaling) will be available off-the-shelf. The requirement for the use of HDF formatted data (at both input and output side) might need adjustment of off-the-shelf systems.

2.2 Prior conditions

The system forms an essential element in the end-to-end processing chain of MSG data at KNMI. Therefore, it is highly recommended to have the system available for operational use at KNMI in mid 2001 (end of commissioning phase of MSG).

For the operational functioning of the system it is essential that both the central dispatch system and the Omnivoor/Image database is operational available.

2.3 Planning of project

The project can be started in the second half of 2000 and the system should be operational available halfway 2001.

2.4 Phases in project

- Inventory of system requirements and potential commercial providers.
- Selection of provider and contract negotiation.
- Realisation of basic system (by provider).
- Implementation at KNMI (including interfacing with dispatch system and Omnivoor).

3. Remarks

None.

INTERACTIVE PRODUCTION SYSTEM

1 Content of project

1.1 Description of problem and objective of project

In the design of NIDIK the Omnivoor/Image database has a central role as providing system to all users/applications. In the first instance the database is fed by the "basic processing" systems (MSG, HRPT and radar). These systems deliver generic image data sets. In the second instance Omnivoor is fed by the automatic production system with user specific image products. However, users within research and development (R&D) environments have their own specific requirements in relation to image products. The aim of this project is to enable the interactive processing of user specific image products. The processing functionality of the system, to be realised in this project, can be identical to the functionality of the automatic production system. The large difference between this system and the automatic production system is the need for an adequate and friendly user-interface for the definition of required products by non-expert users themselves.

In case both systems (automatic and interactive) are able to generate the same products, the interactive system can act as a post-processing and/or minimum backup facility for the operational users.

This project aims at the realisation and implementation of a interactive production system.

1.2 Functional requirements

In general the task of the interactive processing system is:

- to enable the user to interactively define specific product(s) (date, time or period, sensor, band/parameter, subset, projection, output data format, destination of output product, etc.). The use of Internet technology for the user interface is highly recommended.
- to retrieve the required image data set(s) from the Omnivoor/Image database,
- to process the input data to the user-defined product(s),
- to enable the user to quality check the output product (e.g. by quicklook display)
- to transfer the specific product(s) in a user-defined format (default in HDF) to the user defined destination.

The system must be able to perform the following *processing* functions:

- Extraction of specified area (subsetting).

- Image warping into specified map projection (e.g. polar stereographic, Mercator, etc.) with a specified pixel resolution.
- Conversion of the (standard) 16-bits images to 8-bits using a specified dynamic range.
- Overlay of coast and/or border lines, land/sea/cloud masks, etc. (as an additional layer in the HDF output file and incorporated in the HDF quicklook)
- Generation of the output product in a user-defined data format (a list of options must be available; e.g. HDF, GEOTIFF, JPEG, BMP, etc.).

1.3 Management/monitoring requirements

System managers must have available user-friendly tools to manage and monitor the system:

- Setting of parameters to authorise the use of the system (which user is authorised to do what?)
- Setting of priorities to certain output products of the system.
- Alarming in case of fatal system failures.
- Logging of system and user activities.

1.4 Performance requirements

The performance requirements of the system are quite low (since it is meant for non-operational users). The availability requirement of this system does not justify the need for a full proof backup facility.

1.5 Interfacing with other modules/projects

At the input side the interactive production system is linked to Omnivoor/Image database. Data must be actively retrieved from the Omnivoor/Image database in HDF format. For the retrieval of input data the system is bound to make use of facilities included in the Omnivoor/Image system.

At the output side the system is linked to the KNMI LAN. Products are delivered to user systems by FTP in a user-defined format.

2. Realisation of project

2.1 Off-the-shelf / in-house solutions

The basic functions of the system (subsetting, map projection, scaling) will be available off-the-shelf. The requirement for the use of HDF formatted data at the input side might need adjustment of an off-the-shelf system.

2.2 Prior conditions

For the operational functioning of the system it is essential that the Omnivoor/Image database is operational available.

2.3 Planning of project

The system is essential for an optimal use of the Omnivoor/Image database by R&D users. Therefore, this project should be finished not too long after the operational implementation of Omnivoor in the beginning of 2001.

Similar to the HRPT projects this project does not have the highest priority and therefore, the planning mainly depends on the availability of manpower within KNMI. The first two phases of the project (see 2.5) can be executed simultaneously with the similar phases of the automatic production system project.

2.4 Phases in project

- Inventory of system requirements and potential commercial providers.
- Selection of provider and contract negotiation.

- Realisation of system (by provider).
- Implementation at KNMI (including interfacing with Omnivoor).

3 Remarks

In terms of effectiveness (usage, management, etc.) it is recommended to obtain both the interactive and automatic production systems from the same provider. Therefore, both projects are very much linked to each other although the planning of both projects can be different (due to a lack of manpower within KNMI).

REAL-TIME IMAGE DISPATCH FACILITY

1. Content of project

1.1 Description of problem and objective of project

The current central Image Processing and Distribution System (IBDS) has a number of limitations.

- The management and maintenance is troublesome. The application software is running under OpenVMS that is almost phased out at KNMI.
- It is not possible to retransmit images to users in case of failures.
- Many different products use different methods for file transfer procedures.

The implementation of a central real-time dispatch system will help to improve the stability of the current IBDS. In the future NIDIK the dispatch system will have the same role to streamline the real-time distribution of image products as generated in the automatic production system to the users.

1.2 Objective of project

The project aims at the realisation and implementation of a transparent, maintainable facility for distribution of image products to various users. The facility is only to be used for distribution, not for data processing. Files are distributed in the same format as they are received. Distribution must be based on dispatch tables.

1.3 Functional requirements

- The facility accepts input data of arbitrary formats in an input buffer, which is a single input directory.
- The facility transfers input files that are stored into the input directory to various users, based on a table that defines for every type of input a list of destinations.
- File transfer is based on FTP.
- The distribution list contains at least file type definitions, destination nodes/directories with login account and passwords. Also a priority can be defined with each entry in the table.
- File types are defined using standard operating system filename wildcards.
- Input files that are handled by the transfer mechanism are deleted from the input buffer.
- Unknown file types (files with names that are not matched by any entry in the dispatch table) are deleted from the input buffer. This event is logged by the logging mechanism.
- For every destination file type combination a directory exists, where files are stored that could not be transferred. The files are kept for a user defined number of days.
- A retransmission facility must be available that retransmits the stored data to the specified user. If a transfer fails again, the file is kept otherwise it is deleted.

1.4 Management/monitoring requirements

System operators must have a tool for maintenance of the dispatch table. It should be possible to make hardcopy prints of the table. It should also be possible to select from up to eight different dispatch tables.

A logging mechanism must be available that enables the system operator to monitor the successful and failed transfers. Also the duration of the transfers are logged. A statistics tool must be available to get a quick overview of the performance of the system.

1.5 Performance requirements

The system must be able to transfer at least 20.000 input files per day to an average of three of at least 100 different destinations. Files up to 100 Kb must be transferred within 10 seconds after reception, files up to 10 Mb within 20 seconds, files up to 100 Mb within 2 minutes, assuming that the network and destinations are capable of handling the data within the specified limits, and the entry has the highest priority.

1.6 Interfacing with other modules/projects

The system is used as a generic facility for distribution of images. In first instance it is mainly intended to distribute operational products from the current radar and satellite systems to operational users. In a later phase the facility will be used for distribution of image products generated in the automatic production system.

2. Realisation of project

2.1 Off-the-shelf / in-house solutions

The facility has no limitations due to input or output restrictions. Such a facility may well be commercially available.

2.2 Prior conditions

The facility is a generic tool and has therefore no prior restrictions, other than hardware availability.

2.3 Planning of project

Because the Dispatch facility can already be used with the current IBDS as a generic distribution tool, it is highly recommended to implement it as soon as possible. The IBDS can then be relieved from the distribution task that is a major drawback of the current system.

2.4 Phases in project

- Inventory of system requirements and potential commercial providers.
- Selection of provider and contract negotiation.
- Realisation of system (by provider).
- Implementation at KNMI (including testing and organising of management structure).
- Training of management/maintenance personnel

3. Remarks

None.

REAL-TIME DISPLAY FACILITIES

1 Content of project

1.1 Description of problem and objective of project

In the weather rooms of KNMI there is a strong need for a continuous display of animated satellite and radar images. Although this facility is included in the MWS workstations the forecasters find this option not acceptable and require dedicated permanent real-time

displays for image loops in the corner of their eye. New displays need to be realised in this project because:

- The existing display facilities on VAX-machines in the weather rooms of KNMI are technically not supported anymore.
- The replacement of these VAX-machines before January 2000 by "Linux"-PCs is only a compromise and temporary solution.
- The functionality of this temporary solution is rather poor and this solution will only be applicable to the present satellite generation.
- A continuous presentation of animated images is a limiting condition.
- New equipment must only be dedicated to the display function of images.

1.2 Functional requirements

The real-time image display systems must contain the following functionality:

- Display of both PIF and HDF image files.
- Display of satellite images in highest resolution (satellite pixel = screen pixel).
- Display of basic images (channels) and higher level products:
 - Grey tone single channel images.
 - RGB composites of channel images.
 - SAF-products.
 - Other products (e.g. SST-images, fog-images, etc).
- Display images on at least 21" screen.
- At least 24-bits graphic cards (16 x 10⁶ colours).
- Multi-window application ("X-windows").
- Image and loop metadata (eg display, list of available image files) information on a second display screen (15").
- Locally stored data:
 - No network load.
 - Higher speed of loading new loop.
 - Backup for MWS.
- Multiple loops in multiple windows with **different** lookup tables.
- Automatically updating of images in real time (<7 min. for MSG).
- Automatically updating of satellite loops.
- Screen warning-function (user) in case images are not updated.
- Loop speed changes must be an interactive tool for user:
 - Hold function to look at a single image.
 - Resume function.
 - Stop function.
 - Possibility of backward loop.
 - Smooth loops in highest speed mode.
- Loop length configurable (max 48 hours) by user.
- Equalization button (on/off): loop of (non)-equalized images.
- Zoom function (in/out): animations of zoomed images.
- Colour table manipulation and display:
 - Users choice of "fixed" colour tables.
 - Display of colour bar representing the chosen colour table (also during loop presentation).
 - Colour bar explanation in terms of temperature, reflectivity,, etc.
 - Possibility of linear shifting of colour tables.
- Plug and play option of new data streams is desirable (tool for technical and functional management, not for end-users).
- Monitoring and logging tools for management/maintenance purposes.

1.3 Performance requirements

- Near real time (image update <7 min. for MSG) performance.

- The display facilities have to manage an enormous amount of data, directly or indirectly provided by the MSG. The amount of data of MSG will be at least 10x and maybe 40x the data quantity of MTP.
- $\geq 99\%$ availability.
- Trouble shooting service during office hours.
- MWS as backup system.

1.4 Interfacing with other modules/projects

- Real-time dispatch facility at input side.
- Input format: PIF (current image files) and HDF (NIDIK image files).
- Output: screen images (screen display format).

2. Realisation of project

2.1 Off-the-shelf / in-house solutions

Expectation: Systems are available on the market. Some "small" adjustments are necessary in existing systems.

2.2 Prior conditions

None.

2.3 Planning of project

The start of the project can be as soon as possible.

2.4 Phases in project

- a) Definition phase.
- b) Exploration of systems available in the market.
- c) Realisation phase. Two options (depending on b):
 - a "custom-built" system.
 - "only" system adjustments to an "off-the-shelf" system.
- d) Testing phase.
- e) Implementation phase in weather rooms.
- f) Training phase.

3. Remarks

None.

REDESIGN/ADJUSTMENT OF USER APPLICATIONS/SYSTEMS

1 Content of project

1.1 Description of problem and objective of project

At the moment radar and satellite images at KNMI are distributed in different variants of the VCS/PIF format to users and applications. The future NIDIK will generate and distribute images to users in the HDF format. Consequences are that all applications and systems (intern and extern KNMI) that use satellite and radar images must be adjusted to the HDF format.

1.2 Functional requirements

Enabling applications of image data to handle the HDF format (i.e. reading, processing and viewing)

1.3 Performance requirements

Not relevant.

1.4 Interfacing with other modules/projects

As soon as the user systems are connected to NIDIK (using the HDF standard) and before disconnection from the old IBDS (using PIF or other formats) the application software must be ready to accept and handle the HDF format.

2. Realisation of project

2.1 Off-the-shelf / in-house solutions

For some applications this can be in-house maintenance.

For other applications the provider of the system might have to be contracted (or a third party).

2.2 Prior conditions

None.

2.3 Planning of project

The planning of the adjustments is very crucial for the operational implementation of the new image infrastructure. So, all actions must be planned and tested well in advance of the switch to the new situation.

2.4 Phases in project

This very much depends on the type of application.

3. Remarks

It will be difficult to plan and define all adjustments in one single project. In many cases the users are responsible themselves for the realisation of the adjustment. The NIDIK project will initiate and facilitate adjustment projects.

BIJLAGE G: Verslagen van bijeenkomsten met leveranciers

Verslag bijeenkomst Thorn/SDS - KNMI

Plaats: Biltsche Hoek in De Bilt

Datum: 24 februari 2000

Tijd: 10.00 - 16.00 uur

Onderwerp: Toekomstige beelden data infrastructuur van het KNMI.

Deelnemers:

Thorn/SDS: Chris Clarkson (general manager), Dominic Flach (system/software developments) en Kevin Muncey (operations manager)

KNMI: Sylvia Barlag, Jan Bijma, Jan Jans, Richard Rothe en Hans Roozkrans

Introductie van Thorn/SDS

Thorn/Satcom Data Services is een divisie van Thorn Electronic Systems Group welke op zijn/haar beurt weer een divisie is van Wormald Ansul Ltd. alwaar ongeveer 1400 mensen werken. Wormald is weer onderdeel van Tyco International Ltd., een multinational met 25.000 werknemers. Bij Thorn/SDS werken ongeveer 180 personen. De core business of Thorn/SDS is satelliet datacommunicatie. Zij leveren niet alleen satelliet grondstations maar doen ook het volledige beheer en operatie van grondsystemen o.a. in opdracht van DERA en ESA/ESOC. Thorn doet o.a. de volledige operatie en beheer van het DERA grondstation in West Freugh in Schotland. Dit grondstation ontvangt o.a. HRPT data welke real-time door Thorn geleverd wordt aan UKMO. Meer informatie over Thorn kan gevonden worden onder <http://www.thornsds.co.uk>

Introductie van systemen van Thorn/SDS

Thorn is momenteel bezig met de ontwikkeling van een MSG HRUS/LRUS grondstation. Het front-end gedeelte wordt naar eigen ontwerp uitgevoerd (er wordt geen gebruik gemaakt van het VCS ontwerp). Veel elementen, die in het MSG front-end gebruikt gaan worden, worden reeds gebruikt in de hun PDUS en HRPT stations. Thorn streeft ernaar een MSG station leverbaar te hebben in augustus a.s. .

Thorn levert HRPT grondstations met daarin alle standaard functies als calibratie, navigatie, subsetting, projectie, etc.. Er wordt gewerkt aan een automatisch navigatie algoritme op basis van kustlijn fitting. Het huidige navigatie algoritme is volgens Thorn door toepassing van GPS in het grondstation al 1 à 2 pixels nauwkeurig. Scheduling kan zowel automatisch als interactief en naar believen van de gebruiker ingesteld worden. Een Windows/NT of Unix/Motif interface voor de beheerder is beschikbaar. Hetzelfde geldt voor de definitie van producten (uitsnedes, projecties, etc.).

Met radar processing heeft Thorn geen ervaring (laat staan al software op de plank liggen). M.b.t. de automatische en interactieve aanmaak van satelliet en ook radar producten (uitsnedes, projecties, etc.) zijn generieke oplossingen reeds voorhanden (zeker als alles in één gemeenschappelijk data format gegoten wordt).

Thorn heeft een beelddisplay systeem (Unix en WindowsNT) ontwikkeld met daarin veel door Frans Debie gevraagde functionaliteit.

Thorn geeft de indruk te beschikken over veel flexibel inzetbare software modules, die naar believen van de klant ingezet kunnen worden. Alles is geschreven in C of C++ en is zowel op WinNT als Unix platforms te draaien. Thorn werkt met aparte systemen (PC's) voor de aansturing van de front-ends. De software hiervoor draait alleen onder Windows/NT.

Detail discussies

- *Tijdigheid van datastromen voor real-time gebruikers.*
Bottle-neck is waarschijnlijk Omnivoor/database. Verder ziet Thorn geen problemen in ons functioneel ontwerp.
- *Interfaces voor beheerders en gebruikers van de Thorn systemen.*
Er zijn configureerbare grafische interfaces voor zowel beheer als gebruik beschikbaar. Thorn werkt aan de ontwikkeling van Java/Web interfaces.
- *Realisatie van backup voorzieningen.*

Is in de eerste plaats vooral een kwestie van geld. Het Thorn HRPT front-end biedt de mogelijkheid om ingericht te worden als backup voor MSG. Een ander interessant gegeven is dat het MSG-HRUS/LRUS station van Thorn straks ook PDUS data zal kunnen ontvangen en verwerken als MSG uit de lucht is (dit is door UKMO als eis gesteld). De oude PDUS kan dus sneller ontmanteld worden. Bewaking en inzet van backup systemen kan vanuit een centraal Monitoring & Controle system geregeld worden.

- *Het gebruik van HDF in de Thorn systemen*
De Thorn software is niet gericht op één specifiek format (zoals VCS op PIF). HDF wordt gezien als een extra uitbreiding van de lijst van formats die nu al ondersteund wordt. Aanpassing van de Thorn software op HDF zal daarom niet een major inspanning vergen.
- *Processing van hogere orde producten*
In de huidige Thorn software zitten al enkele hogere orde producten: wolken masker en classificatie, SST en NDVI. Thorn heeft reeds het AAPP pakket in bezit en wacht op toestemming van EUMETSAT om het in hun systemen te integreren. Thorn bekijkt met belangstelling de ontwikkelingen in de Nowcasting SAF en is zeker van plan indien toegestaan door EUMETSAT ook deze software in te bouwen. Thorn denkt dat hun software redelijk open is voor inbouw van algoritmes door gebruikers zelf. Een goed gedocumenteerde library met tools (in C en C++) wordt aan de gebruiker hiervoor beschikbaar gesteld.
- *De keuze van platform/operating system (UNIX, Linux, Windows/NT)*
De Thorn software is in zowel Unix als NT versies te leveren (ook aan Linux wordt gewerkt). De front-end systemen zijn alleen in een NT versie te leveren. In principe ieder platform wordt ondersteund. Ze hebben nu voornamelijk ervaring met HP systemen. Unix wordt door Thorn als meest stabiel ervaren.
- *Systeem/applicatie onderhoud en support door Thorn*
Thorn claimt hier zeer goed op ingericht te zijn. Reserveonderdelen zijn op voorraad leverbaar. 24-uurs service is beschikbaar (inclusief een helpdesk).
- *Training/documentatie voor beheerders en gebruikers*
Met name voor beheerders worden op de klant toegesneden trainingen verzorgd. In de interfaces zitten veel "on-the-spot" help functies. Ook voor beheerders is een helpdesk beschikbaar.
- *Indicatie van kosten van onderdelen in het functioneel ontwerp*
Thorn heeft de volgende indicatieve kosten doorgegeven:

| | |
|-------------------------------|---------------|
| MSG HRUS/LRUS station: | Fl. 200.000,- |
| HRPT station (excl. antenne): | Fl. 92.000,- |
| Autom. + interact. productie: | Fl. 94.000,- |
| Real-time dispatch: | Fl. 65.000,- |
| Real-time display (per stuk): | Fl. 46.000,- |

Alle prijzen zijn inclusief hardware maar exclusief backup voorzieningen. De prijs voor een real-time display kan aanzienlijk gereduceerd worden als de zeer uitgebreide functionaliteit die in de genoemde prijs zit versimpeld wordt.
- *Planning van realisatie fase*
De globale planning zoals door het KNMI thans voorzien vormt geen probleem voor Thorn.

Twee aanvullende opmerkingen:

- Thorn beweert geen probleem te hebben met HDF, omdat ze alle bewerkingen op hun basis format doen, en pas aan het eind van de pijplijn de conversie naar een bepaald format. Dat is echter in strijd met de keuze van de VIBDS projectgroep om postprocessing te doen vanuit de database.
- Thorn stelt zich heel flexibel op. Alles wat de VIBDS projectgroep gedefinieerd heeft kan geleverd worden. Dat is inherent aan hun productie, die nu is gebaseerd op slechts één klant. Als ze meer klanten krijgen wordt er aan versiebeheer heel nieuwe eisen gesteld. In een tender moet daar speciaal naar gevraagd worden.

Algemene indruk van bijeenkomst

Thorn lijkt een serieuze kandidaat om één of meerdere systemen te gaan leveren. Afgezien van het CRIS project moet Thorn in staat zijn alle voorziene projecten te kunnen uitvoeren. Ze maken de indruk flexibele oplossingen te kunnen bieden gebaseerd op delen software die reeds ontwikkeld zijn. Hun werkwijze lijkt zo wie zo niet vast gepind te zijn op het aanbieden van standaard pakketten/producten. Het functionele concept als resultaat van de definitiestudie ziet Thorn als reëel uitvoerbaar met gebruikmaking van zoveel mogelijk "off-the-shelf" componenten.

Verslag bijeenkomst Kongsberg/Spacotec - KNMI

Plaats: KNMI, zaal A3.01

Datum: 8 maart 2000

Tijd: 10.00 - 16.00 uur

Onderwerp: Toekomstige beelden data infrastructuur van het KNMI.

Deelnemers:

Spacotec: Viggo Jensen (General manager), Fredrik Landmark (Marketing manager), Frank Oynes (system/software developments) en Ole Hansen (lid projectgroep Omnivoor/Beelden project)

KNMI: Sylvia Barlag, Jan Bijma, Jan Jans, Frans Debie en Hans Roozkrans

Introductie van Kongsberg/Spacotec

Spacotec is opgericht in 1984 opgericht en is in 1994 onderdeel geworden van het Kongsberg conglomeraat dat het grootste defensie en ruimtevaart bedrijf is in Noorwegen (> 800 werknemers). Bij Spacotec, gevestigd in Tromsø, werken ± 60 personen. Het bedrijf is gespecialiseerd in de ontwikkeling van satelliet ontvangstations. Spacotec heeft in het verleden grote grondsegment projecten uitgevoerd in opdracht van ESA (ERS, Envisat) en heeft in die projecten veel kennis opgedaan voor de ontwikkeling van commerciële grondstations voor alle mogelijke satellieten (ERS/SAR, Radarsat, meteorologische satellieten).

Spacotec richt zich sinds enkele jaren vooral ook op de meteorologische markt. Tot nu toe heeft dat geresulteerd in een nauw samenwerkingsverband met de Noorse DNMI (levering HRPT station) en de levering van grondstations aan instituten in Turkije, Bangladesh en Japan. Van het KNMI heeft Spacotec de opdracht gekregen om de Omnivoor/Beelden database te bouwen.

Spacotec is in 1998 ISO-9001 gecertificeerd.

Meer informatie over Kongsberg/Spacotec is te vinden onder <http://www.spacotec.no>

Introductie van systemen van Spacotec.

Spacotec maakt bij de ontwikkeling van alle mogelijke grondstations gebruik van een generiek concept, genaamd MEOS (Multi-mission Earth Observation System). MEOS draagt zorg voor de gehele keten van data ontvangst tot aan eindgebruik. Het is opgebouwd uit hardware elementen die grotendeels generiek en per satelliet configurabel zijn. De software is modulair en open van karakter en draait onder Unix (Irix, Solaris en ook Linux). MEOS bestaat uit de volgende componenten:

- Acquisitie systeem (antenne, tracking controller, receiver/bitsynchroniser).
- Direct Ingest System (DIS). The DIS is gebouwd rond een programmeerbare en uitbreidbare PCI board, die commercieel op de markt verkrijgbaar is.
- Processing systeem. Zgn. basic en advanced packages zijn beschikbaar voor de processing van data (calibratie, navigatie, uitsnedes, projecties, hogere orde producten, etc.).
- Display systeem (in een basic en een advanced variant).
- Monitoring en control systeem. Vanuit dit systeem worden alle processen, die in MEOS plaats vinden (mogelijk in verschillende computers) aangestuurd en gemonitord. Processen zijn door een beheerder vanuit één beeldscherm aan te sturen en te volgen.

Spacotec is momenteel bezig met de ontwikkeling van een MSG HRUS/LRUS grondstation. Hierbij wordt weer het MEOS concept gebruikt (net als Thorn maakt ook Spacotec geen gebruik van het VCS ontwerp). Spacotec voorziet geen enkel probleem met de afhandeling van de enorme MSG datastroom. Hun grote ervaring met de afhandeling van nog veel grotere SAR (ERS, Radarsat) datastromen m.b.v. MEOS rechtvaardigt deze uitspraak. Het MSG grondstation zal

desgewenst in staat zijn om zowel HRIT als LRIT data te ontvangen door inbouw van twee receivers. Ook de ontvangst van de huidige Meteosat zal straks met het MSG station mogelijk zijn (dankzij het MEOS concept). De huidige Meteosat antenne zal dan wel gehandhaafd en gekoppeld moeten worden aan het MSG station (vanwege de andere positie van Meteosat t.o.v. MSG). Spacetec voorziet hierbij geen technische problemen. Spacetec streeft ernaar het MSG station leverbaar te hebben in augustus 2000.

De HRPT grondstations van Spacetec zijn uitgerust met een separate simpele tracking (en scheduling) computer zoals in het VIBDS ontwerp ook is voorzien.

Met weerradar processing heeft Spacetec geen ervaring en voorziet in het CRIS deel geen rol te kunnen spelen. De radar productie (uitsnedes, projecties, etc.) kan wel met de MEOS software gedaan worden.

Spacetec voorziet een dermate grote interactie tussen de Omnivoor/Beelden database en de productie systemen (automatisch en interactief). dat de definitie van deze "database shell" systemen in de definitiefase van het Omnivoor project zal worden meegenomen.

Spacetec heeft reeds een dispatch module beschikbaar die de gevraagde functionaliteit voor een groot deel kan bieden.

De MEOS basic viewer bevat veel van de door Frans Debie gevraagde functionaliteit. Een advanced MEOS viewer, die in samenwerking met het DNMI ontwikkeld wordt, begint de contouren van een bijna volwaardig MWS te vertonen (integratie met grondwaarnemingen en NWP modellen).

Detail discussies

- *Tijdigheid van datastromen voor real-time gebruikers.*
Spacetec ziet vooral een bottle-neck in het aantal noodzakelijke FTP's in de keten. De Omnivoor/Beelden database als mogelijke bottle-neck is besproken. In het Omnivoor project zal hier nadrukkelijk aandacht aan worden besteed. Het gebruik van cashe disks (of zelfs memories) voor de real-time datasets kan een afdoende oplossing bieden.
- *Interfaces voor beheerders en gebruikers van de Spacetec systemen.*
In het MEOS concept is veel aandacht besteed aan (voor de gebruiker) simpele grafische interfaces voor beheer en gebruik. De interfaces zien er doelmatig en wel doordacht uit. MEOS biedt interfaces met PCI, ENVI en Erdas software pakketten (applicaties in R&D omgevingen).
- *Realisatie van backup voorzieningen.*
Is in de eerste plaats vooral een kwestie van afstemming van beschikbare middelen (geld en mankracht) en beschikbaarheidseisen. Het multi-missie karakter van de MEOS front-ends maakt het in principe mogelijk om bv het HRPT/EPS front-end te gebruiken als backup van het MSG front-end.
Het centrale controle systeem in MEOS biedt de optie om gedeelde backup voorzieningen te implementeren (bv één gezamenlijk backup computer voor HRPT en MSG). Het centrale controle systeem regelt de inzet van computers.
- *Het gebruik van HDF in de Spacetec systemen*
HDF is het interne format in de MEOS software. Spacetec adviseert het KNMI om het HDF-EOS format te gaan gebruiken (betere aansluiting op gebruikers applicaties als Erdas, ArcView, etc.). Daarnaast wordt geadviseerd om meerdere banden in één HDF file op te slaan (voordeel is een helderder databeheer; voor de tijdigheid van de producten hoeft dit geen nadelige gevolgen te hebben). In het Omnivoor/Beelden project heeft het KNMI de mogelijkheid om de standaard te zetten voor het gebruik van HDF in MEOS. Spacetec en KNMI zullen snel gezamenlijk aan een ideale invulling van het te gebruiken HDF werken.
- *Processing van hogere orde producten*
In de Advanced processing modules van MEOS zijn reeds enkele hogere orde producten voorzien: wolken masker, hoogte en type classificatie, SST en NDVI. Spacetec bekijkt met belangstelling de ontwikkelingen in de Nowcasting SAF en is zeker van plan indien toegestaan door EUMETSAT ook deze software in MEOS in te bouwen.
Spacetec claimt dat MEOS zeer open is voor inbouw van nieuwe algoritmes door gebruikers zelf. Daarnaast geeft Spacetec herhaaldelijk aan geporteerd te zijn van samenwerking constructies waarbij de gebruiker algoritmes en kennis aandraagt en Spacetec zorg draagt

voor inbouw in MEOS. Gaat het om een product dat ook voor andere klanten interessant is dan doet Spacetec dit zonder kosten.

- *De keuze van platform/operating system (UNIX, Linux, Windows/NT)*
Vrijwel alle MEOS software draait onder Unix. Met name SGI/Irix wordt ondersteund. Spacetec ziet veel voordelen in Linux, omdat het platform onafhankelijk is en het de Intel processoren ondersteund. Aan een Linux versie van het MSG station wordt gewerkt.
- *Systeem/applicatie onderhoud en support door Spacetec*
Spacetec biedt onderhoud/support contracten op 3 (prijs)niveau's aan. Gewerkt wordt aan de beschikbaarheid van een 24-uurs service (inclusief een helpdesk).
- *Training/documentatie voor beheerders en gebruikers*
Spacetec verzorgt trainingen die meestal als onderdeel van de oplevering gegeven worden en flexibel van aard zijn.
- *Indicatie van kosten van onderdelen in het functioneel ontwerp*
Spacetec gaf enkele richtprijzen van MEOS componenten:

| | |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| MSG antenne + receiver: | Fl. 44.000 |
| MSG basic processing package: | Fl. 110.000 (idem voor HRPT basic processing) |
| MSG advanced processing pack.: | Fl. 66.000 (idem voor HRPT) |
| Metop all-in (2.4 antenne+computer): | Fl. 625.000 |
| Idem (1.8 antenne) | Fl. 410.000 |
| 1 platform (SGI of Intel): | Fl. 33.000 |
| 2 ^e licentie van software: | < helft van de oorspronkelijke prijs (onderhandelbaar) |

MEOS basic viewer: Fl. 2.500 (per licentie)

Vertaling van deze bedragen naar inzet in het BIK ontwerp komt aardig overeen met het bedrag dat ingeschat was voor BIK. De kosten voor Metop zijn nog zeer onzeker door afhankelijkheid van te kiezen antenne diameter.
- *Planning van realisatie fase*
De globale planning zoals door het KNMI thans voorzien vormt geen probleem voor Spacetec.

Algemene indruk van bijeenkomst

Spacetec is een serieuze kandidaat om één of meerdere systemen te gaan leveren. Afgezien van het CRIS project moet Spacetec in staat zijn alle voorziene projecten te kunnen uitvoeren. Hun MEOS concept lijkt goed te matchen met het BIK functionele ontwerp. Het MEOS concept lijkt flexibel qua inzet en locatie van modules. Met name aan de beheers en gebruikers kant van hun systemen heeft Spacetec veel aandacht gegeven.

De meteorologische markt is nog relatief nieuw voor Spacetec. Ze hebben duidelijke plannen om een groot deel van deze markt te veroveren en stellen zich daarom flexibel op t.o.v. de klant (zowel qua functionaliteit van systemen als wel de te hanteren prijzen). Bij het binnenhalen van de Omnivoor/Beelden opdracht heeft Spacetec reeds laten zien deze benadering toe te passen. Het KNMI zou hier wederom van kunnen profiteren.

Verslag bijeenkomst VCS - KNMI

Plaats: VCS kantoor in Bochum

Datum: 9 maart 2000

Tijd: 10.00 - 17.00 uur

Onderwerp: Toekomstige beelden data infrastructuur van het KNMI.

Deelnemers:

VCS: Peter Scheidgen, Ulli Leibnitz, Horst Wulf, Wolfgang Theissen, Michael Henke, Oliver Harrmann

KNMI: Jan Bijma, Jan Jans, Frans Debie en Hans Roozkrans

Introductie van VCS

Het Duitse bedrijf VCS Nachrichtentechnik GmbH is opgericht in 1981. Momenteel werken er ruim 100 mensen. Het bedrijf is momenteel voor 70% in handen van de oprichter en huidige

directeur Klaus Meng. De andere 30% is in handen van de bank WestKB. Sinds een paar jaar is VCS ISO 9001 gecertificeerd. VCS is momenteel actief in een tweetal marktsegmenten: meteorologische satelliet grondsegmenten en media communicatie. De laatste is steeds meer een core activiteit van het bedrijf aan het worden.

Het KNMI was in de beginjaren van VCS één van de eerste klanten van VCS door de afnamen van een PDUS station. VCS is momenteel nog steeds hoofdleverancier van de KNMI beelden infrastructuur.

Meer informatie over VCS is te vinden onder <http://www.vcs.de>

Introductie van systemen van VCS.

VCS heeft veel werk gestoken in het bestuderen van het BIK concept van het KNMI en gekeken hoe de ontwikkelingen bij VCS zelf daarmee fitten. Middels een aantal presentaties en demonstraties gaf VCS een beeld van deze ontwikkelingen en hun visie op de invulling van BIK. VCS is nauw betrokken bij de ontwikkeling van het MSG grondsegment van EUMETSAT. Eerst is een project uitgevoerd waarin een ontwerp is gemaakt voor een MSG HRIT/LRIT receiver. Het resultaat van deze studie, het MUBM (MSG User station Baseband Module) ontwerp, wordt door VCS gebruikt in hun COTS MSG HRUS/LRUS grondstation.

Daarnaast is VCS hoofdaannemer van het DADF (Data Acquisition and Dissimination Facility) project. De DADF is een belangrijk onderdeel in het centrale MSG grondsegment van EUMETSAT. Tijdens de bijeenkomst werd het DADF project toegelicht omdat VCS voorziet dat veel functionaliteit ontwikkeld in het DADF project gebruikt kan worden in het BIK concept. Met name de dispatch facility en de Monitoring & Controle facility van de DADF lijkt vrijwel één op één toepasbaar in het BIK concept.

Momenteel is VCS volop bezig met de ontwikkeling van MSG ontvangst- en verwerkingssystemen en heeft gepland om op korte termijn te starten met de ontwikkeling van nieuwe generatie HRPT/EPSS systemen. De naamgeving van de nieuwe serie VCS producten is *2met!*. Het ontwerp van de nieuwe digitale receivers is dermate flexibel dat het voor meerdere satellieten te gebruiken is (à la het MEOS concept van Spacetek). De software wordt modulair ontworpen met modules voor data acquisition, processing, dispatch en display. De data acquisition modules zijn satelliet specifiek. Hierin worden zaken geregeld als scheduling, decryption, decompression (MSG) en calibratie, navigatie (HRPT). De processing, dispatch en display modules zijn generiek te gebruiken voor zowel MSG als HRPT data. In de processing module worden zaken geregeld als hogere orde producten, subsetting, projectie en format conversie. Iedere module kan stand-alone in een netwerk van gekoppelde systemen draaien met ieder een eigen user interface voor monitoring en controle. VCS besteedt veel meer dan in het verleden aandacht aan de definitie en ontwerp van gebruikersvriendelijke interfaces. Alle *2met!* software gaat draaien onder WindowsNT.

VCS werkt aan een MSG XRUS station (ontvangst van zowel HRIT als LRIT data). In de ontvangst en verwerking van huidige METEOSAT data met het MSG station wordt niet voorzien. In het ontwerp van het nieuwe *2met!* HRPT frontend is voorzien in het gebruik van een aparte PC voor aansturing (scheduling en tracking) van de antenne (zoals het KNMI ook wenst). VCS gaf ook een presentatie over hun visie over het herontwerp van de CRIS (op een WindowsNT platform en met gebruik van HDF).

Detail discussies

- *Tijdigheid van datastromen voor real-time gebruikers.*

VCS ziet vooral een bottle-neck in het aantal noodzakelijke FTP's in de keten. Ook de performance van de Omnivoor/Beelden database zien zij als een kwetsbare factor.

- *Interfaces voor beheerders en gebruikers van de VCS systemen.*

VCS is bezig de gebruikers en beheers interfaces van hun software sterk te verbeteren t.o.v. de huidige software. VCS zoekt contact met gebruikers om interfaces te ontwerpen. Het KNMI kan/wil hierbij behulpzaam zijn.

In het DADF project wordt gewerkt aan een centraal systeem voor beheer en bewaking van een cluster van systemen. Deze faciliteit zou ook in het BIK concept toepasbaar zijn.

- *Realisatie van backup voorzieningen.*
Tijdens de bijeenkomst presenteerde VCS mogelijke opties voor solide backup voorzieningen. De hot-standby optie (2 continu parallel draaiende systemen) wordt als meest solide geadviseerd voor de basis inwinsystemen (vóór Omnivoor). Enkelvoudige dispatch naar Omnivoor wordt dan met een WinNT tool geregeld.
- *Het gebruik van HDF in de VCS systemen*
HDF wordt één van de standaard formats in de 2met! software. VCS heeft nog geen ervaring met HDF.
- *Processing van hogere orde producten*
In de user interface van de 2met! processing module wordt de mogelijkheid ingebouwd om de gebruiker combinaties van spectrale kanalen te laten definiëren waarmee producten aangemaakt kunnen worden (NDVI, mist indicatie beeld, etc.). Inbouw van de Unix gebaseerde AAPP en Nowcasting SAF software wordt niet voorzien door VCS. Wel worden interfaces tussen de 2met! processing module en de AAPP en SAF pakketten beschikbaar gesteld. Deze pakketten dienen dan te draaien op aparte Unix machines.
- *De keuze van platform/operating system (UNIX, Linux, Windows/NT)*
Alle VCS software zal alleen onder WindowsNT draaien. VCS heeft uitstekende ervaringen met WinNT opgedaan in het DADF project en digital radio systemen.
- *Systeem/applicatie onderhoud en support door VCS*
Is niet over gesproken. KNMI heeft ruime ervaring met VCS op dit gebied.
- *Training/documentatie voor beheerders en gebruikers*
Idem.
- *Indicatie van kosten van onderdelen in het functioneel ontwerp*
VCS gaf enkele richtprijzen van componenten:
MSG frontend redundant systeem: < Fl. 300.000 (idem voor HRPT frontend excl. antenne)
CRIS op WindowsNT platform: < Fl. 150.000
Real-time dispatch: < Fl. 200.000
Real-time image display: < Fl. 18.000 (per licentie; afhankelijk van het aantal gebruikers)
Prijzen van automatic en interactieve productie zijn afhankelijk van de wensen van het KNMI en kan VCS daarom nog niet geven.
- *Planning van realisatie fase*
De globale planning zoals door het KNMI thans voorzien vormt geen probleem voor VCS (sluit daar zelfs mooi op aan).

Algemene indruk van bijeenkomst

VCS had indrukwekkend veel tijd en energie gestoken in de voorbereiding van de bijeenkomst. Over veel zaken was reeds uitvoerig nagedacht (er was zelfs aan een logo voor BIK gedacht). Kennelijk voelt VCS de hete adem van concurrenten in de nek (kan geen kwaad voor het KNMI!). Afgezien van de performance qua tijdigheid van producten ziet VCS geen problemen om met de eigen 2met! software het BIK concept in te vullen. De technische oplossingen van VCS maken indruk en VCS lijkt qua ontwikkeling van het MSG station een voorsprong te hebben op de concurrentie (ze hebben bijvoorbeeld al een MSG HRIT/LRIT test dataset). Aan de gebruikskant van de software lijkt VCS wat minder ver dan de concurrentie hoewel VCS thans duidelijk meer aandacht aan gebruikersaspecten probeert te geven. VCS richt zich volledig op WindowsNT oplossingen en geeft daarmee aan een groot vertrouwen in dit OS te hebben.

BIJLAGE H: Projectopdrachten van realisatieprojecten

In deze bijlage zijn de projectopdrachten voor de realisatie van BIK verzameld met uitzondering van het Omnivoor/Beelden project dat reeds gestart is.

Projectopdracht "Satelliet ontvangst en bewerking van METEOSAT/MSG/HRPT/EPS"

1. Probleemstelling

De huidige ontvangstsystemen voor polaire (NOAA-HRPT) en geostationaire (Meteosat-PDUS) satellieten moeten deels vervangen worden door nieuwe systemen om nieuwe generaties satellieten te kunnen ontvangen en om verouderde systemen te vervangen door nieuwere technologie. De vervanging is gedefinieerd als onderdeel van het project "Vervanging IBDS".

In 1990 werd het huidige HRPT-NOAA satelliet ontvangstsysteem geïntegreerd in het IBDS, om satellietbeelden distributie naar de weerkamers mogelijk te maken. In de loop der jaren is het systeem uitgebreid met veel nieuwe functionaliteit, maar de displayfunctionaliteit is inmiddels vervangen door het MWS. In 1997 is het frontend vervangen door een nieuw systeem gebaseerd op een 2,4 meter schotel van VCS. Het frontend is zodanig gespecificeerd dat de antenne in principe geschikt is voor de ontvangst van de nieuwe generatie polaire satellieten van het type EPS, dat vanaf 2003 gelanceerd wordt. De rest van de ontvangstketen is dat niet, omdat gebruik wordt gemaakt van andere datacommunicatietechnieken. EPS zal HRPT niet volledig gaan vervangen. Er blijven twee operationele polaire satellieten, waarvan er maar één vervangen wordt door EPS. De Verenigde Staten zullen echter nog een aantal jaren doorgaan met de andere satelliet van het ATN type (HRPT). De huidige applicatiesoftware voor HRPT maakt onderdeel uit van het IBDS, en is derhalve geïmplementeerd op OpenVMS, dat op het KNMI om beheersredenen uitgefaseerd wordt. De toevoeging van eigen applicaties aan de bestaande beeldbewerking is weliswaar mogelijk, maar niet goed beheersbaar. Bovendien worden die applicaties doorgaans niet onder OpenVMS ontwikkeld, waardoor ze niet in het IBDS kunnen worden geïntegreerd.

Voorts wordt in 2000/2001 de eerste van een serie nieuwe geostationaire satellieten door Eumetsat gelanceerd (Meteosat Second Generation). De satelliet wordt in de periode 2001/2002 operationeel, en zal op termijn (2005) de huidige generatie Meteosat satellieten vervangen. MSG heeft een groot aantal nieuwe functies, waar zowel voor onderzoek als voor operationeel gebruik groot voordeel mee te behalen is. De data wordt door de satelliet verzonden in een High Bit Rate transmissie (HRIT). Een subset van deze data wordt tevens verzonden via een Low Bit Rate transmissie (LRIT).

Een groot aantal applicaties is nu al in ontwikkeling om de nieuwe functies te gebruiken. Hiervoor is data nodig van de HRIT transmissie.

De huidige apparatuur voor de ontvangst van Meteosat (PDUS) is echter niet zonder meer geschikt voor de ontvangst van de nieuwe satelliet. Voor LRIT ontvangst kan de huidige apparatuur wel worden omgebouwd.

Ook om redenen van operationeel beheer is de overgang van Meteosat PDUS naar MSG-HRIT gewenst, omdat de huidige PDUS apparatuur in het IBDS net als HRPT is geïmplementeerd op OpenVMS, dat uitgefaseerd zal worden.

2. Doel van de opdracht en de gewenste resultaten

Het doel van de opdracht is, te bewerkstelligen dat de huidige HRPT ontvangst en primaire verwerking wordt vervangen door een systeem waarvan de beheerbaarheid is gegarandeerd. Het systeem moet voorbereid zijn voor de verwerking van EPS. De huidige antenne en de volginrichting moeten blijven gehandhaafd. Het vervangend systeem moet derhalve in staat zijn de huidige antenne aan te sturen.

Speciale zorg moet daarvoor besteed worden aan de backupfunctie, om dubbele besturing van de antenne te voorkomen. Bij voorkeur moet de antenne bestuurd worden vanuit een aparte tracking computer, los van de dataverwerking.

Om de gespecificeerde beschikbaarheid te garanderen is een volledige backup van de dataverwerkings-apparatuur nodig. Voor alle onderdelen die behoren bij het frontend (antenne, tracking computer, receiver, decoders, preprocessors) is dat niet nodig.

Een tweede doel van de opdracht is, te bewerkstelligen dat de functies van MSG, zoals aanwezig in de HRIT-uitzendingen operationeel op het KNMI worden ontvangen binnen een jaar nadat de satelliet

operationeel wordt. Op dat moment moet het HRIT ontvangststation in staat zijn om alle nieuwe functies aan gebruikers aan te bieden. Uiterlijk een jaar later moet het HRIT station de functionaliteit van het huidige PDUS geheel hebben overgenomen, zodat het PDUS buiten gebruik kan worden gesteld. Om een soepele overgang van PDUS naar HRIT te garanderen moet HRIT worden geïmplementeerd zonder de operationele ontvangst van PDUS te verstoren.

Het nieuwe systeem moet tevens in staat zijn om de PDUS-ontvangst te continueren, omdat er voor MSG de eerste jaren geen backup is. PDUS kan dan als backup voor MSG worden gebruikt. De bestaande schotel kan daarvoor worden gebruikt.

De PDUS ontvangstketen dient mede geschikt te worden gemaakt voor de ontvangst van LRIT uitzendingen, omdat het waarschijnlijk is dat LRIT gebruikt gaat worden om een deel van de producten te verspreiden. Het oorspronkelijke plan van Eumetsat om alle data via HRIT te verspreiden en een subset via LRIT is mogelijk niet haalbaar door tegenvallende performance van de datareductie-technieken.

De meteorologen voorzien dat MSG beelddata zowel direct als indirect (via NWP data) een essentiële databron voor de uitvoering van hun taakveld gaat worden. Zij stellen daarom hoge eisen aan de beschikbaarheid van MSG data. Bij de realisatie van het MSG systeem zal grote aandacht aan de robuustheid en redundantie van de MSG datastroom dienen te worden gegeven. Backup voorzieningen kunnen zonnodig (bv. i.v.m. kosten) gecombineerd worden met die voor de HRPT dataverwerking.

Zowel aan het METEOSAT/MSG systeem als aan het HRPT/EPS systeem zijn de volgende eisen verbonden. Toevoeging van nieuw ontwikkelde algoritmes voor real-time processing in de ruwe datastroom tot hogere orde parameter beelden moet mogelijk zijn. Postprocessing (subsetting, projecties, schaling) moet in principe mogelijk zijn, hoewel postprocessing zoveel mogelijk zal worden gekoppeld aan systemen achter de Omnivoor/Beelden database. Dit geldt ook voor de distributiefunctie, zodat actieve distributie vanuit de METEOSAT MSG en HRPT/EPS-systemen niet hoeft te worden voorzien (slechts naar de database).

Toelevering van data aan de Omnivoor/Beelden database dient te geschieden in HDF-format.

3. Opdrachtgever

Opdrachtgever is HMI.

4. Projectorganisatie

De opdracht dient te worden uitgevoerd onder leiding van een projectleider van INSA-IO. Inbreng in het project is nodig van installatietechnici (INSA-P&B, INSA-IO/CB), een materiedeskundige (WM-SD), van applicatiebeheerders (WM-OW), van systeembeheerders (AUT-SYS), en van automatiseringsadviseurs (AUT-PSI).

5. Omvang van de opdracht

De ontvangst- en verwerkingssystemen moeten volledig operationeel worden opgeleverd. Het project omvat derhalve:

- Vaststellen van de functionele specificaties;
- Marktverkenning;
- Acquisitie;
- Installatie;
- Integratie in bestaande en nieuw te ontwikkelen infrastructuur;
- Operationele invoering, inclusief beheer.

6. Begrenzing van de opdracht

Het vervangen van de bestaande distributietaak van het huidige IBDS behoort niet tot de opdracht. De nieuwe systemen hoeven alleen data aan te leveren aan de Omnivoor/Beelden database of een daaraan gekoppeld Productie/Dispatch systeem.

Hoewel het nieuwe HRPT ontvangstsysteem moet zijn voorbereid voor EPS, behoort verwerking van EPS-data niet tot de opdracht.

De huidige operationele HRPT en METEOSAT ontvangst en distributie dient gedurende de implementatie intact te blijven.

7. Wijze van uitvoering

Een Europese aanbestedingsprocedure voor de acquisitie van de systemen is noodzakelijk. De systemen zullen in ieder geval worden aangekocht als turnkey systemen, inclusief installatie en inbedrijfstelling. De specificatie en acquisitie fasen voor het METEOSAT/MSG systeem en het HRPT systeem vindt parallel plaats. De installatie en integratie fase zal zeer waarschijnlijk na elkaar plaats vinden (MSG eerst) i.v.m. beperkte beschikbaarheid van KNMI mankracht.

De benodigde aanpassingen aan het gebouw (antenna-interface) zullen buiten het contract met de leverancier worden gehouden. De MSG-antenne moet worden opgesteld aan de oostzijde van gebouw A, naast het HRPT-platform. Een fundering daarvoor is bij de bouw al voorzien.

Opleidingen voor onderhoudstechnici en beheerders zullen wel binnen het contract worden geregeld.

8. Wijzigen van de projectopdracht

De opdracht kan slechts schriftelijk worden gewijzigd door de opdrachtgever in overleg met de projectleider.

9. Rapportage

De projectleider zal tweemaandelijks over de voortgang rapporteren aan de opdrachtgever, met afschrift aan de betrokken afdelingshoofden en projectteamleden. Voorts worden tussentijdse rapportages gemaakt na het voltooiën van milestones in het projectplan. De tussentijdse rapportages verschuiven de 2-maandelijkse termijn van de reguliere rapportages overeenkomstig.

Projectopdracht "Vernieuwing CRIS"

1 Probleemstelling

In 1992 werd de huidige CRIS applicatie gebouwd om te voorzien in de behoefte aan een gestroomlijnde infrastructuur voor de combinatie en de distributie van radarbeelden. Het systeem is gebouwd door VCS, en geïntegreerd in het IBDS op een OpenVMS platform.

OpenVMS wordt op het KNMI thans uitgefaseerd, omdat het beheer ervan te kostbaar is geworden.

De CRIS applicatie dient daarvoor te worden omgezet naar een platform dat wel beheerbaar is.

Verder zijn in CRIS een aantal applicaties ondergebracht die als tijdelijke oplossing zijn gecreëerd om de continuïteit van de datavoorziening aan een scala van gebruikers te garanderen. Gedacht moet worden aan format-converters (ERAS, Bitmap, Postscript etc), data-extractie (echotoppen) etc. Het beheer van deze applicaties is zeer complex.

Een derde probleem is de huidige integratie in het IBDS, die beheersproblemen oplevert doordat de IBDS-applicaties elkaar kunnen beïnvloeden.

Een vierde probleem is de huidige distributie van radarbeelden, die vanuit CRIS is geregeld. De distributiefunctie moet zoveel mogelijk door Omnivoor/Beelden worden overgenomen.

2 Doel en gewenste resultaten

Het doel van de opdracht is, te bewerkstelligen dat de huidige CRIS-applicatie wordt overgezet op een voor het KNMI beheerbaar platform. Om de beschikbaarheid van CRIS te garanderen is een hot standby nodig, die volledig parallel aan de operationele applicatie draait.

Voorts moeten alle toevoegingen aan CRIS, die in de loop der jaren zijn ontstaan, maar die geen deel uitmaken van de CRIS-applicatie zelf óf worden geïntegreerd in CRIS, óf worden vervangen door andere infrastructuur, óf worden ontmanteld. De huidige CRIS applicatie op het IBDS kan dan vervallen. Dit dient te geschieden uiterlijk in 2001.

De nieuwe CRIS moet operationeel radarproducten gaan toeleveren aan Omnivoor/Beelden, die de distributie voor zijn rekening neemt. Real-time distributie naar online gebruikers (weerkamers) dient echter vanuit CRIS mogelijk te blijven. Toelevering aan Omnivoor/Beelden dient te geschieden in HDF-format.

3 Opdrachtgever

Opdrachtgever is HMI.

4 Projectorganisatie

De opdracht dient te worden uitgevoerd onder leiding van een projectleider van AUT-PSI. Inbreng in het project is nodig van materiedeskundigen (INSA-IO), systeembeheerders (AUT-SYS), van applicatiebeheerders (WM-OW) en van R&D experts (WM-SD).

5 Omvang van de opdracht

Het nieuwe systeem moet volledig operationeel worden opgeleverd en de huidige CRIS vervangen. Het project omvat derhalve:

- Vaststellen van de functionele specificaties, waaronder keuze voor het platform;
- Aanschaf van de hardware;
- Afbouwen van de huidige add-on's;
- Porting van de huidige CRIS applicatie naar het nieuwe platform en integratie van structurele add-ons;
- Toevoeging van het HDF-format als output format ten behoeve van aansluiting met Omnivoor/Beelden;
- Operationele invoering, inclusief beheer.

6 Begrenzing van de opdracht

Het vervangen van bestaande applicaties die gevoed worden door add-on's in CRIS (o.a. ERAS) behoren niet tot het project, maar zijn wel randvoorwaarde voor het slagen van dit project. Hiervoor dienen aparte projectplannen te worden opgesteld.

Het ontmantelen van de huidige CRIS na invoering van de nieuwe behoort tot de opdracht.

7 Wijze van uitvoering

In overleg met AUT en VCS zal een keuze gemaakt worden voor een alternatief platform. VCS heeft daarbij een sterke voorkeur voor Windows/NT, omdat hier bij VCS ruime ervaring mee is. Onderzocht moet worden of toepassing van dat operating system voor het KNMI onoverkomelijke problemen oplevert.

Vervolgens dient een inventarisatie te worden gemaakt van de add-ons die in CRIS zijn geïmplementeerd. Een plan dient te worden opgesteld hoe deze add-ons kunnen worden vervangen. Daarna zullen de specificaties voor de porting naar het nieuwe platform samen met VCS worden vastgesteld. Na een pseudo operationele test van tenminste vier weken kan de zaak in bedrijf worden genomen.

8 Wijziging projectopdracht

De opdracht kan slechts worden schriftelijk gewijzigd door de opdrachtgever in overleg met de projectleider.

9 Rapportage

De projectleider zal tweemaandelijks over de voortgang rapporteren aan de opdrachtgever, met afschrift aan de betrokken afdelingshoofden en projectteamleden. Voorts worden tussentijdse rapportages gemaakt na het voltooiën van milestones in het projectplan. De tussentijdse rapportages verschuiven de 2-maandelijkse termijn van de reguliere rapportages overeenkomstig.

Projectopdracht "Automatische en interactieve productiesystemen"

1 Probleemstelling

In maart 2000 is de realisatie van de Omnivoor/Beelden database gestart. Het systeem zal midden 2001 operationeel beschikbaar zijn. De database heeft een cruciale centrale rol in de toekomstige beelddata infrastructuur van het KNMI (BIK) m.b.t. de toegankelijkheid van beelden voor de gebruiker. In het BIK concept is voorzien om slechts basis datasets vanuit de frontend systemen (MSG, HRPT en radar) aan te leveren aan Omnivoor/Beelden. Met basis wordt hier bedoeld dat de beelddata een zodanig karakter hebben dat deze als basis kunnen dienen voor ieder mogelijk door de gebruiker gewenst product. Dit kan zijn een bepaalde uitsnede, projectie of schaling van pixelwaarden. De term basis heeft slechts betrekking op de vorm van de data en niet op de inhoud (de basis datasets

kunnen ook hogere orde data bevatten). Het productieproces van een gebruiker specifiek product is niet in de Omnivoor/Beelden database voorzien. De gebruiker kan slechts de beelddata uit de database halen die er ook ingestopt zijn ("what comes in comes out"). Er dient dus een voorziening getroffen te worden vanuit de basis datasets in Omnivoor/Beelden gebruiker specifieke producten te genereren. Hierbij zijn twee type gebruikers te onderscheiden: real-time gebruikers die beelddata routinematig op een automatische manier aangeleverd willen krijgen en ad-hoc gebruikers die op een interactieve manier een product willen definiëren en aangeleverd willen krijgen. Voor beide type gebruikers dienen voorzieningen getroffen te worden.

2 Doel en gewenste resultaten

Het doel van de opdracht is, te bewerkstelligen dat een productieomgeving gerealiseerd wordt voor zowel real-time als interactieve gebruikers van beeldproducten. De functie van de te realiseren systemen is om basisdata (satelliet en radar), opgeslagen in de Omnivoor/Beelden database, te converteren naar door de gebruiker gespecificeerde producten. Twee productiesystemen dienen gerealiseerd te worden. Één voor de gebruiker die routinematig en automatisch beeldproducten aangeleverd wil krijgen en één voor de ad-hoc gebruiker die interactief een product wil definiëren en aangeleverd wil krijgen. De functionaliteit van beide systemen is qua productgeneratie hetzelfde (subsets, projecties en pixelschaling). Alleen de aansturing van de productgeneratie is verschillend. De automatische productie vindt plaats via door een beheerder eenmalig aangemaakte scripts, die routinematig uitgevoerd worden. De interactieve productie vindt plaats via een door de gebruiker zelf gemaakt script dat slechts eenmalig uitgevoerd wordt. Zowel voor de beheerder als de interactieve gebruiker dienen krachtige interfaces voorhanden te zijn om scripts aan te maken. Met name aan het automatische productiesysteem worden hoge eisen qua tijdigheid en beschikbaarheid gesteld. Het dataformat van zowel de input als output data van de systemen is HDF.

3 Opdrachtgever

Opdrachtgever is HWM.

4 Projectorganisatie

De opdracht dient te worden uitgevoerd onder leiding van een projectleider van WM. Inbreng in het project is nodig van automatiserings deskundigen (AUT), van applicatiebeheerders (WM-OW) en van gebruikers (WA, WM/SD en KS)

5 Omvang van de opdracht

De productie omgeving moet volledig operationeel worden opgeleverd. Het project omvat derhalve:

- Vaststellen van de functionele specificaties;
- Marktverkenning;
- Acquisitie;
- Installatie;
- Integratie in bestaande en nieuw te ontwikkelen infrastructuur;
- Operationele invoering, inclusief beheer.

6 Begrenzing van de opdracht

Tot de opdracht behoort de realisatie van voorzieningen voor het ophalen van beelddata uit de Omnivoor/Beelden database, voor de productie en de sturing daarvan. Onder de opdracht valt niet de real-time distributie van producten naar diverse gebruikers. Voor de distributiefunctie wordt een apart project gedefinieerd.

7 Wijze van uitvoering

De ontwikkeling van het productiesysteem zal uitbesteed worden. De kosten van het productiesysteem zullen zeer waarschijnlijk het in gang zetten van een Europese aanbestedingsprocedure voor de acquisitie van het systeem niet noodzakelijk maken. Het systeem zal in ieder geval worden aangekocht als een turnkey systeem, inclusief installatie en inbedrijfstelling. Opleidingen voor onderhoudstechnici en beheerders zullen binnen het contract worden geregeld.

8 Wijziging projectopdracht

De opdracht kan slechts schriftelijk worden gewijzigd door de opdrachtgever in overleg met de projectleider.

9 Rapportage

De projectleider zal tweemaandelijks over de voortgang rapporteren aan de opdrachtgever, met afschrift aan de betrokken afdelingshoofden en projectteamleden. Voorts worden tussentijdse rapportages gemaakt na het voltooien van milestones in het projectplan. De tussentijdse rapportages verschuiven de 2-maandelijkse termijn van de reguliere rapportages overeenkomstig.

Projectopdracht "Real-time dispatch systeem"

1 Probleemstelling

De distributie van beeldproducten naar gebruikers is thans geïntegreerd in het IBDS. De beheersbaarheid van deze taak is een groot probleem, omdat de distributiefunctie in vele lagen van het IBDS georganiseerd is en gebruik maakt van verschillende methodieken van file transfer. Daarnaast is de distributiefunctie in het IBDS zodanig georganiseerd dat nalevering van producten niet mogelijk is. In het BIK concept is voorzien om de dispatch van beeldproducten naar real-time gebruikers onder te brengen in een apart systeem. Dit dispatch systeem kan naar believe ingezet worden in de toekomstige BIK, maar ook in de huidige beeldeninfrastructuur (om de huidige IBDS beheersproblemen en tekortkomingen te verlichten).

2 Doel en gewenste resultaten

Het doel van de opdracht is, te bewerkstelligen dat een systeem gerealiseerd wordt voor de distributie van beeldproducten naar real-time gebruikers cq applicaties. De hoofdfunctie van het te realiseren systeem is om beeldproducten die door productiesystemen in een ontvangstbuffer geplaatst worden zo snel mogelijk bij de juiste gebruiker af te leveren via het FTP protocol. Dit proces dient beheersbaar (via product gebonden tabellen met gebruikers) en voor de gebruiker transparant georganiseerd te zijn. Het systeem dient te bewaken of de dispatch naar een gebruiker succesvol is verlopen en zo niet, zorg te dragen voor distributie op een later tijdstip.

Krachtige beheerstools en uitgebreide logging faciliteiten zijn belangrijk voor een goed beheer van het systeem. Hoge eisen worden ook gesteld aan de robuustheid en redundantie van het systeem (data continuïteit is belangrijk voor de gebruiker).

3 Opdrachtgever

Opdrachtgever is HWM.

4 Projectorganisatie

De opdracht dient te worden uitgevoerd onder leiding van een projectleider van AUT-PSI. Inbreng in het project is nodig van automatiserings deskundigen (AUT) en van applicatiebeheerders (WM-OW).

5 Omvang van de opdracht

Het dispatch moet volledig operationeel worden opgeleverd. Het project omvat derhalve:

- Vaststellen van de functionele specificaties;
- Marktverkenning;
- Acquisitie;
- Installatie;
- Integratie in bestaande en nieuw te ontwikkelen infrastructuur;
- Operationele invoering, inclusief beheer.

6 Begrenzing van de opdracht

Het real-time dispatch systeem is onderdeel van BIK. Deze opdracht betreft slechts de realisatie van het dispatch systeem en de implementatie van het systeem in BIK.

7 Wijze van uitvoering

De ontwikkeling van het dispatchsysteem zal uitbesteed worden. De kosten van het systeem zullen zeer waarschijnlijk het in gang zetten van een Europese aanbestedingsprocedure voor de acquisitie van het systeem niet noodzakelijk maken. Het systeem zal in ieder geval worden aangekocht als een turnkey systeem, inclusief installatie en inbedrijfstelling. Opleidingen voor onderhoudstechnici en beheerders zullen binnen het contract worden geregeld.

8 Wijziging projectopdracht

De opdracht kan slechts schriftelijk worden gewijzigd door de opdrachtgever in overleg met de projectleider.

9 Rapportage

De projectleider zal tweemaandelijks over de voortgang rapporteren aan de opdrachtgever, met afschrift aan de betrokken afdelingshoofden en projectteamleden. Voorts worden tussentijdse rapportages gemaakt na het voltooiën van milestones in het projectplan. De tussentijdse rapportages verschuiven de 2-maandelijkse termijn van de reguliere rapportages overeenkomstig.

Projectopdracht Display Faciliteiten

1 Probleemstelling

Het (vrijwel) te allen tijde zichtbaar zijn van zowel radar als satelliet data in de weerkamers van het KNMI heeft voor de operationele dienst een hoge prioriteit. De vertoonde data op de displays hebben een waarschuwingfunctie en dragen bij tot een snelle blik (quicklook) op de atmosfeer.

De huidige IBDS-display faciliteiten voor satellietdata worden technisch niet meer ondersteund en de tijdelijke vervanging van display faciliteiten door PC-loops hebben de status van een tijdelijke noodoplossing.

De vervanging van het IBDS door een nieuw systeem heeft voor de verouderde radar-displays eveneens tot gevolg dat er een ander oplossing gevonden moet worden voor het vertonen van een permanente animatie van radardata. Weliswaar is het huidige MWS in staat tot het vertonen van satellietanimaties en radarloops, maar zowel het missen van een beeldscherm als het belasten van het MWS-systeem is voor de meteorologen en het management van HWA niet acceptabel.

2 Doel en gewenste resultaten

Doel van het project is het vervangen van de huidige presentatie hardware en software van zowel de radar- als de satellietdata.

Near real-time moeten de data van radar en satelliet beschikbaar zijn op de nieuwe displays. Animaties van zowel radar als satellietdata moeten gelijktijdig gepresenteerd kunnen worden

De radar display moet in staat zijn om de huidige radardata te kunnen vertonen, maar moet tevens ingericht zijn op het vertonen van nieuw te ontwikkelende producten.

De satellietdisplays moeten naast de huidige satellietbeelden, tevens de nieuwe MSG-producten kunnen displayen. In principe moet ook gedacht worden aan displayen van hogere orde producten, zoals de SAF-producten

Het kunnen manipuleren van de loops, zoals versnellen, stilzetten, als ook het inzetten en gebruikmaken van beeldbewerkingstools, te denken valt aan lookuptabels, luminance aanpassingen, etc., zorgt er voor dat aan de displays hogere eisen gesteld gaan worden, dan alleen het versneld achterelkaar zetten van bepaalde beelddata.

3 Opdrachtgever

Opdrachtgever is HWA.

4 Projectorganisatie

Opdrachtgever is HWA en de opdracht dient te worden uitgevoerd onder leiding van een projectleider van WA. Te verwachten valt, dat er inbreng nodig is van systeembeheerders (AUT-SYS), van netwerkbeheer (MI), applicatiebeheerders (WA) en gebruikers (WA).

5 Omvang van de opdracht

De displays moeten operationeel worden opgeleverd. Het project bestaat uit de volgende onderdelen:

- Vaststellen van de gebruikers wensen
- Vaststellen van de functionele specificaties met bijbehorende prioriteiten
- Marktverkenning
- Aquisitie van displays
- Integratie in de huidige en toekomstige weerkamer infrastructuur.
- Operationele invoering, inclusief training en beheer

6 Begrenzing van de opdracht

De opdracht heeft slechts betrekking op de realisatie en implementatie van hardware en software voor de geanimeerde display van beeldproducten in de KNMI weerkamers.

7 Wijze van uitvoering

Veel van de gewenste functionaliteit in de displays is op de commerciële markt verkrijgbaar. Uitbesteding van de realisatie ligt daarom voor de hand. De kosten van de systemen zullen zeer waarschijnlijk het in gang zetten van een Europese aanbestedingsprocedure voor de acquisitie van de systemen niet noodzakelijk maken. De systemen zullen in ieder geval worden aangekocht als een turnkey systemen, inclusief installatie en inbedrijfstelling. Opleidingen voor onderhoudstechnici en beheerders zullen binnen het contract worden geregeld.

8 Wijziging projectopdracht

De opdracht kan slechts schriftelijk worden gewijzigd door de opdrachtgever in overleg met de projectleider.

9 Rapportage

De projectleider zal tweemaandelijks over de voortgang rapporteren aan de opdrachtgever, met afschrift aan de betrokken afdelingshoofden en projectteamleden. Voorts worden tussentijdse rapportages gemaakt na het voltooiën van milestones in het projectplan. De tussentijdse rapportages verschuiven de 2-maandelijkse termijn van de reguliere rapportages overeenkomstig.

BIJLAGE I: Grootte en frequentie van datastromen in BIK

Omvang datastromen

Getracht is om voor iedere interface tussen componenten in BIK de te verwachte maximale datastroom per observatie in kaart te brengen. Aan de hand van de frequentie per observatie kan de dataomvang per dag berekend worden. De getallen zijn weergegeven in figuur 5.

Een aantal aannames is gedaan in de schattingen:

- De data hoeveelheden hebben betrekking op ongecomprimeerde data en slechts volledige datasets (geen extra subsets).
- De datastromen van de inwinsystemen naar Omnivoor/Beelden omvatten de maximaal beschikbare hoeveelheid data:
 - SEVIRI: alle kanalen (incl. HVIS), hele bol, 2 bytes/pixel.
 - HRPT: alle kanalen, hele banen.
 - Radar: alle ruwe data (wens van Iwan Holleman), parameter beelden (refl., echo, clutter, etc.) van twee radars, hogere orde producten, buitenlandse radars.
 - SAF producten: 12 MSG + 12 AVHRR, volle resolutie, bedekking B-format, 2 bytes/pixel.
- Er staat een ? bij de pijl van Automaticsche Productie terug naar Omnivoor/Beelden, omdat deze datastroom optioneel is (niet noodzakelijk voor bediening van de real-time gebruikers). Noodzaak van deze datastroom is afhankelijk van performance (gemak, snelheid, etc.) van Interactieve Productie.
- De real-time display systemen ontvangen alleen 1-byte/pixel MSG (incl. SAF producten) en radar data.

De 470 Mb MSG data met een frequentie van 15 minuten zal een behoorlijke belasting gaan vormen (ook qua opslag capaciteit). Een reële optie voor reductie van deze datastroom is de volgende:

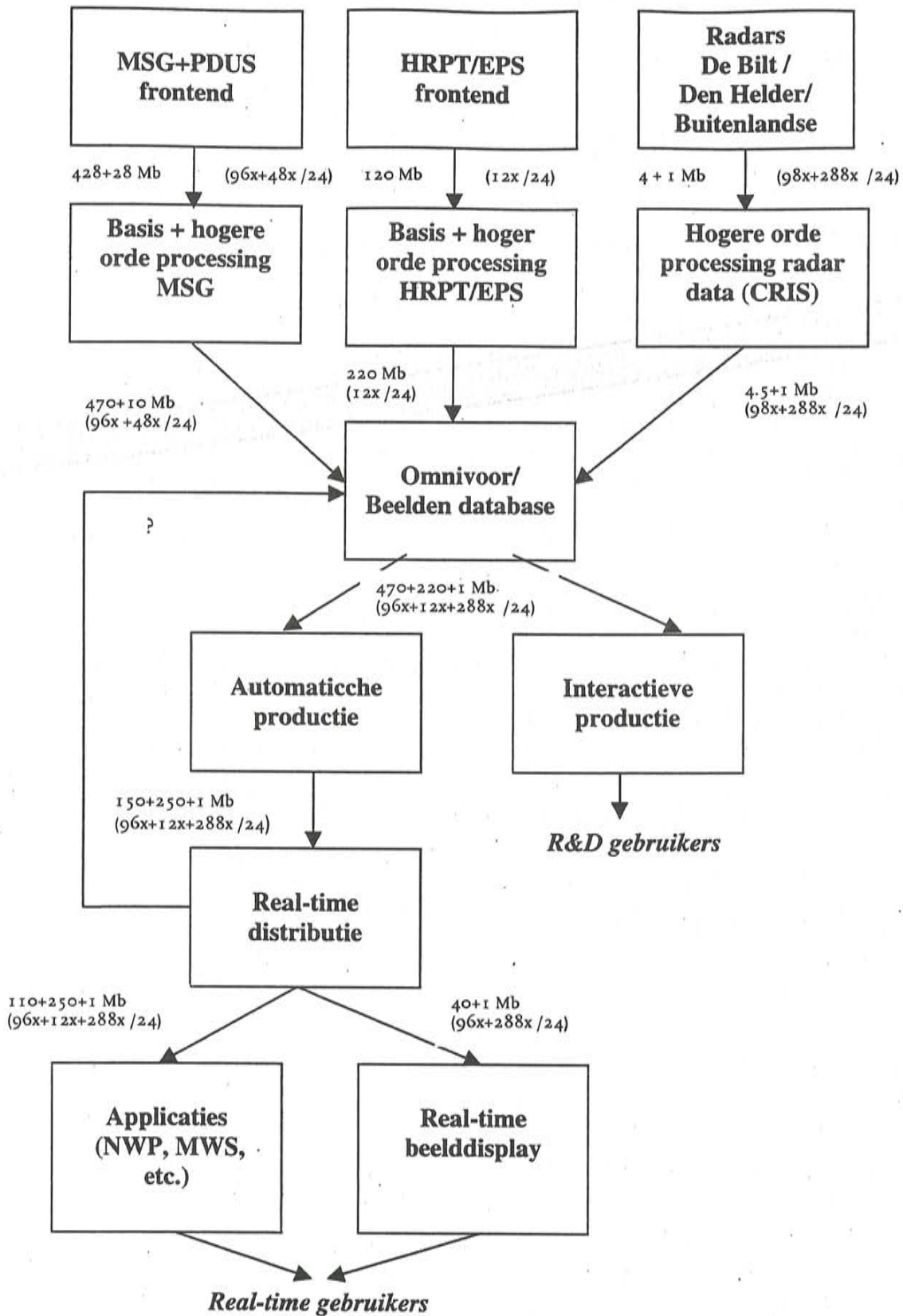
- Iedere 15 minuten wordt een gangbare subset (bv. het gebied van het oude B-format) van alle kanalen + SAF producten naar Omnivoor/Beelden verzonden. Deze subset zal tegemoet komen aan 95% van de databehoeftte binnen het KNMI.
- Op ieder heel uur worden de SEVIRI data van de hele bol verzonden (om de 5% geïnteresseerden in dit product te bedienen).

De datastroom wordt dan gereduceerd tot 110 Mb iedere 15 minuten en 425 Mb 1x per uur. Per uur levert dit een datareductie op van ruim 1 Gb (1880 Mb → 865 Mb)!

Berekening van data opslagcapaciteit Omnivoor/Beelden

Per dag: 50 Gb (maximale datastromen) of 25 Gb (volgens bovengenoemde reductie)

Per 14 dagen: 700 Gb of 350 Gb



Figuur 5: Grootte en frequentie van datastromen in BIK (/24 = in tijdsbestek van 24 uur)

BIJLAGE J: Beschikbaarheidseisen aan beelddata in de sector WA

Inleiding

De radarontvangst en de satellietontvangst op het KNMI verschillen in een paar opzichten. De satellietdata worden in eerste instantie door buitenlandse organisaties, te weten NOAA en EUMETSAT, verzameld. Storingen in deze datastromen vallen niet onder de verantwoordelijkheid van het KNMI. Op de hoeveelheid data, geleverd door de reeds genoemde buitenlandse organisaties, heeft het KNMI derhalve geen directe invloed (indirect wel via de EUMETSAT Council). De KNMI-organisatie, zowel qua techniek als qua menskracht, heeft wel invloed op de ontvangst en verwerking van de maximaal beschikbare hoeveelheid data. Ondanks de grote verschillen tussen de satelliet systemen (PDUS en HRPT) zijn ze volgens de huidige afspraken backup van elkaar. De radarbeelden zijn van begin tot het eind een KNMI aangelegenheid. Zowel het uitzenden en ontvangen van radiogolven als de productgeneratie en distributie is volledig in handen van het KNMI. De hoeveelheid, de beschikbaarheid, de bewerking en de distributie van radardata zijn zaken waar het KNMI volledig grip op heeft. De radars zijn elkaars back-up ondanks het verschil in ruimtelijk bereik.

Huidige situatie

METEOSAT PDUS

In vergelijking met enkele jaren geleden is het gebruik van satellietbeelden in de huidige weerkamer in De Bilt sterk veranderd. Werkmethoden en producten leunen sterk op satellietgegevens en gebruiken zelfs satellietbeelden als uitgangssituatie ter analysering van de atmosfeer. In de huidige beschikbaarheidseisen, zoals beschreven in de memo van Jan Bijma, dd 18-01-'00, kan de afdeling WA zich niet meer vinden. De beschikbaarheid van 98% van de tijd van één van de satelliet systemen (PDUS en HRPT) voldoet niet meer aan de gewenste situatie. De grote verschillen tussen de twee systemen qua tijdsresolutie leidt tot grote verschillen in bruikbaarheid van de data. De METEOSAT-data wordt als weerbewakingstool gebruikt en de HRPT-data wordt als een soort inzoom mogelijkheid gebruikt. De beschikbaarheid van het PDUS-systeem zou dus aan een even hoge eis moeten voldoen als de eis die thans geldt voor het in de lucht zijn van één van beide systemen. De huidige technische situatie op het KNMI voldoet niet aan een adequate back-up voor de PDUS. Derhalve zou het oplossen van storingen in het PDUS-systeem een even hoge prioriteit moeten krijgen als de situatie waarbij beide radars uitvallen (prioriteit 1: Zie memo Storingsregeling WA, P. van Es, 22-01-'00).

NOAA HRPT

In de huidige situatie is de beschikbaarheidseis aan de NOAA-HRPT ontvangst (en straks EPS) aanmerkelijk lager dan die eis aan PDUS. Deze eis van 90% is echter een wel erg lage drempel. Vanuit operationeel oogpunt zijn de hogere resolutie en de meerdere spectrale kanalen een groot voordeel t.o.v. de METEOSAT. Een erg groot nadeel voor gebruik in de operationele dienst is de gebrekkige tijdsresolutie van de NOAA. Dit nadeel wordt nog versterkt indien door storingen ook nog eens beelden ontbreken. Wanneer straks MSG beelden beschikbaar zijn telt slechts de betere ruimtelijke resolutie van de NOAA nog als meerwaarde. Het veelvuldige ontbreken van NOAA beelden zal dan een nog minder gebruik van NOAA data in de weerkamers tot gevolg hebben en het is de vraag of NOAA data dan nog nodig zijn.

Het lijkt dus een kwestie van of een hoge beschikbaarheidseis (bv 98%) of helemaal niets.

MSG

In vergelijking met het huidige gebruik van satellietdata zullen de nieuwe MSG data nog veel belangrijker gaan worden voor de weerbewaking. De werkmethoden in de weerkamer gaan steeds meer in de richting van het vergelijken van satellietdata met modeldata. Het bijsturen van modellen aan de hand van satellietgegevens ligt in het verschiet en dan is de beschikbaarheid van satellietdata uiteraard essentieel. Ook het geleidelijk aan steeds meer ontbreken van menselijke grondwaarnemingen leidt tot het steeds belangrijker worden van satellietwaarnemingen en afgeleide producten.

Indirect worden de satellietdata voor de meteorologen ook steeds belangrijker, want de verwachting is, dat het assimileren van satellietdata in onze lokale numerieke modellen steeds essentiëler zal worden.

Het ontbreken van data als gevolg van storingen binnen het KNMI moeten dan ook tot een minimum beperkt blijven. Dubbeluitvoering van de ontvangstketen moet volgens WA onderzocht worden. Storingsregelingen, met hoge eisen aan aanvang van reparatie, zijn een must. Buiten de perioden van het reguliere ontbreken van data (bv. lente-eclips) of storingen in het EUMETSAT space en grondsegment moet de beschikbaarheid van MSG 99.9 % zijn.

Een andere back-up mogelijkheid is ook denkbaar. Hierbij valt te denken aan directe verbindingen met binnen- of buitenlandse ontvangers (zoals NLR, KMI, UKMO). Internet is niet een echte optie, i.v.m. het niet operationele karakter van het net ("internet2" misschien wel!).

De beschikbaarheidseis voor MSG zal hoger liggen dan voor de huidige METEOSAT en derhalve is uitval door storingen (op het KNMI) van minder dan 1% van de mogelijk beschikbare data een redelijke benadering. Het voldoen aan deze eis geldt over een willekeurige periode, variërend van bijvoorbeeld een paar dagen, enkele weken tot één jaar.

Radar

Omdat de KNMI radars tegenwoordig veel verder uit elkaar staan dan vroeger is de backup functie verslechterd (beide radars hebben minder overlap dan vroeger). Niettemin is het niet realistisch de eisen veel hoger te stellen dan ze nu zijn, omdat er een aanzienlijk percentage reguliere uitval is door onderhoud en experimenten t.b.v. onderzoek en ontwikkeling. Het lijkt wel zinvol om bij de beschikbaarheidseisen onderscheid te maken tussen geplande uitval en storingen, omdat geplande uitval minder ernstige gevolgen heeft. De weerdienst kan er op inspelen en die situaties kunnen bij verwacht zwaar weer worden vermeden. Als eis kan worden gesteld: 98% voor één van beide radars, minder dan 1% uitval van beide radars door storingen, minder dan 5% uitval van de radars afzonderlijk door storingen.

