

**KONINKLIJK NEDERLANDS
METEOROLOGISCH INSTITUUT**

TECHNISCHE RAPPORTEN

T.R. - 48

Inzameling en opslag van Cabauwmetingen:
een systeemvoorstel

A.C.M. Beljaars

G.D.G. Folkers

R.A. Hoenson

A. Unlandt

De Bilt, 1984

Publikatienummer: K.N.M.I. T.R. - 48

Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut
Postbus 201,
3730 AE De Bilt,
Nederland.

U.D.C.: 551.507.7 :
551.501.4

Inzameling en opslag van Cabauwmetingen: een systeemvoorstel
samengesteld door
projektgroep "Vervanging routineregistratie Cabauw"

A.C.M. Beljaars

G.D.G. Folkers

R.A. Hoenson

A. Unlandt

Inhoudsopgave		Blz.
Algemene Inleiding		4
I	Gegevensroutering en opslag	6
I.1	Inleiding	6
I.2	Het 10-minuten bestand	8
I.3	Voorstel voor de opbouw van het 10-minuten bestand	10
I.4	Het 30-minuten bestand	12
I.5	Routering van de Cabauw-berichtenstroom	14
II	Samenvatting van de preprocessing	16
II.A	Hardware	16
II.B	Software	17
III	Specificatie van de datareductie	19
III.1	Inleiding	19
III.2	De temperatuurmeting (droog,nat)	21
III.3	Windsnelheid en Windrichting	23
III.4	Zicht	25
III.5	Energiebalans nabij het aardoppervlak	26
III.6	Regenmeter en regenmelder	27
III.7	Luchtdruk	28
IV	Specificatie van de on-line controle en de berichtcodes	30
IV.1	Inleiding	30
IV.2	Uithouderselectie	31
IV.3	Controle van de windrichting	32
IV.4	Controle van de windsnelheid	33
IV.5	Controle van de temperatuurmeting	33
IV.6	Berekening van de absolute temperaturen	34
IV.7	Controle op nat-zijn van droge elementen	34
IV.8	Controle op droog-zijn van natte elementen	35
IV.9	Correctie zichtmetingen	36

IV.10	Het MEMA-bericht	36
IV.11	Het SYNOP-bericht	38
IV.12	Het KLIM-bericht	39
IV.13	Het AMLA-bericht	40
IV.14	IJK- of foutmeldingsbericht	44
IV.15	Datacommunicatie	44
V.	Specificatie van enkele operationele aspecten	47
V.1	Inleiding	47
V.2	Verwerking van ijkgegevens	47
V.3	Status informatie kanalen	48
V.4	Output in Cabauw	49
V.5	Operationele eisen	50
V.6	De temperatuurmeting	51
V.7	Controle op de meetkanalen	51
V.8	Samenvatting hoofdstuk V	53

Algemene inleiding

In januari 1983 is op het KNMI een projektgroep ingesteld om het toekomstige meetprogramma van de Cabauw mast voor te bereiden. Dit meetprogramma dient drie doelstellingen: (i) De metingen worden verwerkt tot meteorologische berichten, die worden verspreid via het Meteo-Holland net. (ii) De metingen worden opgeslagen in een bestand t.b.v. onderzoek en klimatologische verstrekkingen. (iii) Het meetprogramma vormt een achtergrondpakket bij experimenten, die regelmatig in Cabauw plaatsvinden. Het is duidelijk, dat de eerste twee doelstellingen een sterk operationeel karakter hebben en een systeem met grote beschikbaarheid eisen.

Tot op dit moment wordt de on-line berichtgeving verzorgd door de zogenaamde "AEG transmissieapparatuur" en een PDP-8 microcomputer. Daarnaast vindt off-line archivering plaats met behulp van apparatuur, die eigenlijk voor experimenten bedoeld is.

Bij de weerdienst bestaat de wens om het MEMA-bericht uit te breiden met zicht- en vochtgegevens. Dit is met de huidige AEG-PDP8 combinatie onmogelijk. Bovendien is het voor FM nodig om de gegevensoverdracht en archivering beter te organiseren. Het ligt daarom voor de hand om de on-line gegevensstroom naar De Bilt zodanig uit te breiden, dat geen lokale archivering in Cabauw meer nodig is.

De projektgroep heeft een globaal voorstel gedaan voor de preprocessing in Cabauw voor het datatransport naar De Bilt en voor de opslag in De Bilt. Het voorstel is vastgelegd in een aantal losse memo's, die in dit rapport als hoofdstukken zijn gebundeld.

Dit voorstel is gebaseerd op een configuratie waarbij de datareductie plaatsvindt in Cabauw, waarbij de gereduceerde gegevens in bulletin-vorm over een vaste lijn gestuurd worden naar de "datacom-processor" (PDP-11) in De Bilt en waarbij de archivering in de B6800 gebeurt. Er is voor deze configuratie gekozen, omdat deze systeem-technisch het meest voor de hand ligt. Dit betekent niet dat er geen andere oplossingen overwogen zijn. Het zou echter vele pagina's extra vragen om alle argumenten horend bij de diverse oplossingen op een rij te zetten. Geïnteresseerden kunnen zich op de hoogte stellen bij een van de projektgroepleden (Besprekingsverslagen).

Vooruitlopend op de uitvoering van het projekt, is door enkele leden van de projektgroep reeds een marktonderzoek gedaan naar een

geschikt preprocessor systeem. De keuze is op een dubbel systeem van Digital Equipment Corporation gevallen. Het programmaontwikkelingsysteem is hierbij volledig gescheiden van het operationele systeem. Over een en ander is apart rapport uitgebracht aan FM en IG.

Bij het specificeren en ontwerpen van de diverse onderdelen van het systeem, is in ruime mate gebruik gemaakt van kennis en ervaring binnen de diverse afdelingen van het KNMI. De projectgroep is dan ook grote dank verschuldigd aan ieder, die aan de ontwikkeling van ideeën heeft bijgedragen.

Januari 1984, De Projectgroep.

HOOFDSTUK I

Gegevensroutering en opslag

1. Inleiding

Bij de archivering van Cabauw-metingen is het van belang de volgende doelstellingen in het oog te houden:

1. Met Cabauwmetingen wordt een klimatologisch bestand opgebouwd van verschijnselen in de onderste laag van de atmosfeer. Het unieke van de Cabauw-mast is, dat er metingen zijn tot op 200 m hoogte. Het gaat hier niet alleen om de verschillende metingen apart maar vooral ook om de combinatie van verschillende metingen op hetzelfde terrein (bijv. stralingsmetingen gecombineerd met de temperatuurprofielen van de hoofdmast of zichtprofielen in combinatie met temperatuur, etc.). Deze veelheid aan gegevens bij diverse omstandigheden, maakt het Cabauwbestand bij uitstek geschikt om grenslaagmodellen te toetsen. Voorwaarde voor bruikbaarheid is echter, dat het bestand redelijk compleet en betrouwbaar is. Ook moeten op eenvoudige wijze deelbestanden (bijv. een selectie van gegevens over een gespecificeerd tijdinterval) afgeleid kunnen worden.
2. Het is van belang, dat er een basispakket aan meting aanwezig is en automatisch gearchiveerd wordt, bij experimenten in Cabauw. Hierdoor kan men zich op het experiment concentreren en hoeft men zich niet druk te maken om het continu-meetprogramma.
3. Er komen steeds meer vragen van buiten naar gegevens op grotere hoogte (bijv. t.b.v. luchtverontreiniging en windenergie). Om deze te kunnen verstrekken moeten de metingen voldoende betrouwbaar zijn en moeten deelbestanden gemakkelijk afgeleid kunnen worden.

Om aan deze doelstellingen te kunnen voldoen moeten er voldoende faciliteiten zijn om het bestand te controleren, te schonen en fouten op tijd te herkennen. Hiernaast moeten gebruikers gemakkelijk toegang kunnen krijgen tot het geschoonde bestand.

Schoning en controle stelt andere eisen aan het bestand dan gebruik voor klimatologie, onderzoek of verstrekkingen. Voor schoning en controle is alleen het meest recente deel van het bestand nodig en slechts bij wijze van uitzonderingen wil men ook oudere gegevens

corrigeren. Ter controle moeten ook de metingen van niet geselecteerde uithouders en standaarddeviaties beschikbaar zijn. De gebruiker daarentegen heeft over het algemeen behoefte aan langere perioden en is alleen geïnteresseerd in geselecteerde uithouders. Ook een aantal standaarddeviaties zijn van minder belang. Bovendien worden meestal halfuurgemiddelden gebruikt in plaats van 10 min-gemiddelden.

Vanwege deze verschillende manieren van gebruik wordt voorgesteld van de Cabauwmetingen twee bestanden aan te maken:

- Het 10 minutenbestand.

Dit is het basisbestand van alle meetgegevens en is voornamelijk bedoeld als hulpmiddel bij controle en schoning. Incidenteel wordt dit bestand ook voor onderzoek gebruikt. Omdat dit bestand erg uitgebreid is moet de bufferduur op direkt toegankelijk achtergrondgeheugen beperkt blijven (maximaal 3 maanden, oudere gegevens worden in maanblokken op tape opgeslagen). Het 10-minutenbestand wordt door FM beheerd.

- Het 30 minutenbestand.

Dit bestand wordt afgeleid uit het geschoonde 10 minutenbestand. Hierbij worden de niet geselecteerde windmetingen en de minder belangrijke fluctuatietingen weggelaten. Dit bestand bevat veel minder gegevens, dan het 10-minutenbestand; de bufferduur kan dan ook veel langer zijn. Het ligt voor de hand deze gegevens op de standaardmanier in de KD-database op te slaan. Dit houdt in, dat de KD het bestand beheert en (na overleg met FM) bepaalt wanneer een stuk van de geschoonde 10 minuutmetingen wordt omgezet naar het 30 minutenbestand. Het grote voordeel van deze manier van opslag is, dat het past in een standaardkader van klimatologische gegevens opslag op het KNMI waardoor de definitieve opslag van Cabauwgegevens niet apart geregeld hoeft te worden. Ook bij de eventuele overgang op een nieuwe computer in de toekomst, hoeft er voor het 30 minutenbestand van Cabauw geen aparte oplossing gezocht te worden.

2. Het 10-minutenbestand

De hoeveelheid gegevens, die iedere 10 minuten binnenkomt is aangegeven in onderstaande tabel. Ofschoon onderstaand meetprogramma tamelijk vast is, moet de bestandsopbouw eventuele latere wijzigingen toelaten.

element	aant. kan	een- heid	te archiveren	bijbehorend formaat	aant. getal.	aant. symb.
windrichting	16	grad. 0.1 grad	gem, status Sd	I3, I2 I3	48	128
windsnelheid	12	0.1m/s .01 m/s	gem, status Sd	I3, I3,I2 I3	48	132
dT(nat,droog)	14	0.01K	gem,Sd,status	I4,I3,I2	42	126
T _{abs} (nat,droog)	4	0.01K	gem,Sd,status	I5,I3,I2	12	40
zicht	7	aant/ klasse	aant/klasse	5I2,I2	42	84
straling	6	W/m ²	gem,status	I4,I2	12	36
straling/zuil	2	W/m ²	gem,status	I4,I2	4	12
bodemtemp.	2	0.1K	gem,status	I4,I2	4	12
BWS	2	W/m ²	gem,status	I4,I2	4	12
druk	1	0.1mB	eindw.,status	I5,I2	2	7
regenmeter	1	0.1mm	gem,5 min status	2I2,I2	3	6
regenmelder	1	aant/ ½ min	aant.,status	I2,I2	2	4
	68				231	626

De opbouw, controle en schoning van het bestand kan gerealiseerd worden door in het achtergrondgeheugen van de B6800 ruimte te reserveren voor 3 maanden gegevens. Deze buffer wordt gebruikt om de binnenkomende gegevensstroom op te vangen en te bewerken. Wanneer een maand afgewerkt is wordt een archieftape aangemaakt. Voor deze procedure is in principe een absoluut minimum van 2 maanden bufferruimte nodig. De derde maand is nodig om reeds naar tape geschreven maandfiles terug te kunnen halen en opnieuw te kunnen bewerken.

De volgende programmafaciliteiten zijn nodig:

1. Bij het binnenkomen van de gegevens moeten deze automatisch in het bestand opgenomen worden (minstens ieder uur om direkt toegang tot de gegevens te kunnen hebben).
2. Een controle programma berekent aan de hand van de metingen afgeleide grootheden zoals absolute temperaturen en oppervlaktefluxen. Met resultaten hiervan worden een aantal controles uitgevoerd, die consequenties hebben voor de status-informatie. (Hiermee worden de "verdacht-indikaties" van de preprocessor overschreven). Dit programma zou eens per dag kunnen draaien, bijv. tussen 0 en 2 uur.
3. Een programma genereert printeroutput van alle 10-minuut gemiddelden, standaarddeviaties en statuswoorden. Dit programma draait nadat 2 is afgerond. Ook moet dit programma gedraait kunnen worden op een te kiezen meetperiode.
4. Een plotprogramma maakt van alle uren van de afgelopen dag een grafische voorstelling van wind, temperatuur en zichtprofielen ook van de niet geselecteerde uithouders. Dit is bedoeld om een snel overzicht te krijgen.
5. Per etmaal worden maximum en minimum waarden per meetkanaal afgedrukt.
6. Een beeldscherm geeft interactieve toegang tot het bestand. Hiermee moet een display van de gegevens gemaakt kunnen worden. Bovendien moet het mogelijk zijn een eenvoudige grafische voorstelling van profielen te maken en van een kanaal als functie van de tijd.
7. Na schoning wordt een nieuwe output gemaakt op de printer. Deze wijkt iets af van de eerste output in de zin, dat afhankelijk van de statusinformatie grootheden niet afgedrukt worden (bijv. omdat een meetkanaal niet aanwezig is) en dat de statusinformatie onderdrukt wordt.
8. Een afgewerkte maand wordt op tape geschreven of omgekeerd.
9. Er wordt een selectie van kanalen over een gegeven tijdinterval gecopiëerd naar een ander bestand.
10. Over een te kiezen interval wordt uit het 10 minutenbestand het 30 minutenbestand aangevuld (onder beheer van de KD-bestandsbeheerder).

Naast de direkte meetgegevens komen af en toe ook blokken met ijkgegevens binnen. Dit maakt een administratie van de gebruikte instrumenten mogelijk. De manier van opslag en het protocol van verzending worden nog nader vastgesteld.

3. Voorstel voor de opbouw van het 10 minutenbestand

Voor het bestand zijn een aantal mogelijkheden:

1. Database met behulp van het reeds aangekochte programmapakket.

Dit houdt in, dat met de bestaande Data Management Software een nieuwe database (los v.d. KD) gecreëerd wordt.

Voordelen zijn: - systeem is flexibel.

- beveiliging is goed te organiseren.
- staat helemaal los van andere programmapakketen.

Nadelen zijn : - opzet v.d. database kost veel programmeer-
inspanning.

- overhead-belasting is groot. Er zijn 270.000 segmenten extra nodig voor administratie. Iedere applicatie vraagt 6 tasks.
- de wachttijden zouden wel eens aanzienlijk kunnen worden, omdat de machinebelasting zwaar is.

2. Cabauw gegevens in KD-database.

Voordelen zijn: - systeem is flexibel.

- beveiliging is goed te organiseren.
- systeem functioneert al.

Nadelen zijn : - door de bijzondere geheugenbesparende manier van opslaan werken standaardprogramma's niet meer (Inquiry en audit-reporter).

- KD en Cabauw-gegevens worden volledig geïntegreerd.

3. Cabauw gegevens inpassen als nieuw te creëren data-set in de KD-database.

Deze oplossing combineert oplossing 1 en 2. Naast de KD-files voor grootheden met 1 cijfer, 2 cijfers, etc. komt een file met Cabauw-gegevens onder dezelfde database. De speciale manier van opslaan van de KD heeft voor Cabauw geen voordelen omdat de Cabauw gegevensstroom erg uniform is.

Voordelen zijn: - het systeem is flexibel.

- het systeem bestaat al voor een belangrijk deel.
- beveiliging is goed te regelen.
- omdat de KD- en Cabauw-gegevens gescheiden zijn, is onderlinge storing vrijwel uitgesloten.

- overhead blijft beperkt.
- standaardsoftware is toepasbaar.
- de gebruiker kan gemakkelijk KD- en Cabauw-gegevens door elkaar gebruiken.
- de software van de KD en de te ontwikkelen Cabauw-software zijn onafhankelijk van de manier van opslaan. Dit houdt in, dat in principe de KD-software op het Cabauwbestand kan werken en vice-versa.

Nadelen zijn: - KD en Cabauw-bestand zouden elkaar kunnen storen.

4. Een zelf te organiseren bestand.

In principe is het mogelijk om voor Cabauw een eenvoudig bestand te organiseren bestaande uit maandfiles met per record alle gegevens per 10-minuteninterval.

Voordelen zijn: - overhead is minimaal omdat het bestand op maat gesneden is.

- Nadelen zijn :
- weinig flexibiliteit.
 - beveiliging en communicatie met beeldschermen moet zelf georganiseerd worden.
 - iedere nieuwe applicatie kost veel programmeerinspanning.

Op basis van technische adviezen van AIV, stelt de projectgroep voor om oplossing 3 te kiezen. Deze oplossing beperkt de machinebelasting en waarborgt flexibiliteit voor de gebruiker. Het nadeel, dat Cabauw en KD gegevens elkaar zouden kunnen storen is slechts theoretisch aanwezig. Het databasepakket heeft opties waardoor bepaalde gebruikers en terminals slechts toegang hebben tot bepaalde delen van het bestand.

4. Het 30-minutenbestand

Voor het 30 minutenbestand wordt onderstaande tabel van metingen voorgesteld:

aantal	element	Toelichting	eenheid	te archiveren	formaat	aant. symb.
6	windr.	geselect. opnemer op	grad.	gem.	I3	36
			0.1 grad	Sd	I3	
6	windsnelh.	200,140,80,40,20 en 10 m.	0.1 m/s	gem,4 max	I3,I3	54
			0.01 m/s	Sd	I3	
8	temperatuur	} meethoogten 200,140,80 40,20,10,2,0.6 m	0.01 C	gem	I5	40
8	dauwpunt		0.01 C	gem	I5	40
7	zicht	180,140,100,60,20,10,2 m	aant/kl	aant/klasse	5I2	70
6	straling	Q*, K200, K, Lt,L+,Kdif	W/m ²	gem	I4	24
2	bodemtemp.	op diepten van 0 en 2 cm	0.1 C	gem	I4	8
3	bodemwarmte- stroom	op diepten van 0,5 en 10 cm	W/m ²	gem	I4	12
1	luchtdruk	gemeten vlak v. hele en halve uur	0.1 mbar		I5	5
1	regenmeter		0.1 mm	hoeveelheid	I3	3
1	regenmelder	aantal niet droge $\frac{1}{2}$ min. interv.	aant/kl	aant/klasse	I2	2
2	warmteflux	berekend volgens 2 meth.	W/m ²	gem	I4	8
3	vochtflux	berekend volgens 3 meth.	W/m ²	gem	I4	12
1	u*	schuifspanningssnelh.	0.01 m/s	gem	I3	3
1	z ₀	ruwheidslengte	0.01 m		I3	3

56

320

De bodemwarmtestroom aan het oppervlak, de warmte- en vochtflux, de wrijvingsnelheid en de ruwheidslengte zijn berekende grootheden, die voor de gebruiker erg handig zijn. Wanneer ze teruggeschreven zijn in het bestand hoeft hij ze niet steeds opnieuw uit te rekenen.

Binnen het bestaande opslagsysteem van de KD is het erg ongebruikelijk om afgeleide grootheden op te slaan. Bij de eventuele wijziging van basismetingen, leveren de afgeleide grootheden extra problemen op.

Voorlopig zal ruimte gereserveerd worden om bovengenoemde lijst in

te voeren in het KD-bestand. Tijdens het proefbedrijf zullen voor- en nadelen van het opslaan van afgeleide grootheden opnieuw bekeken worden.

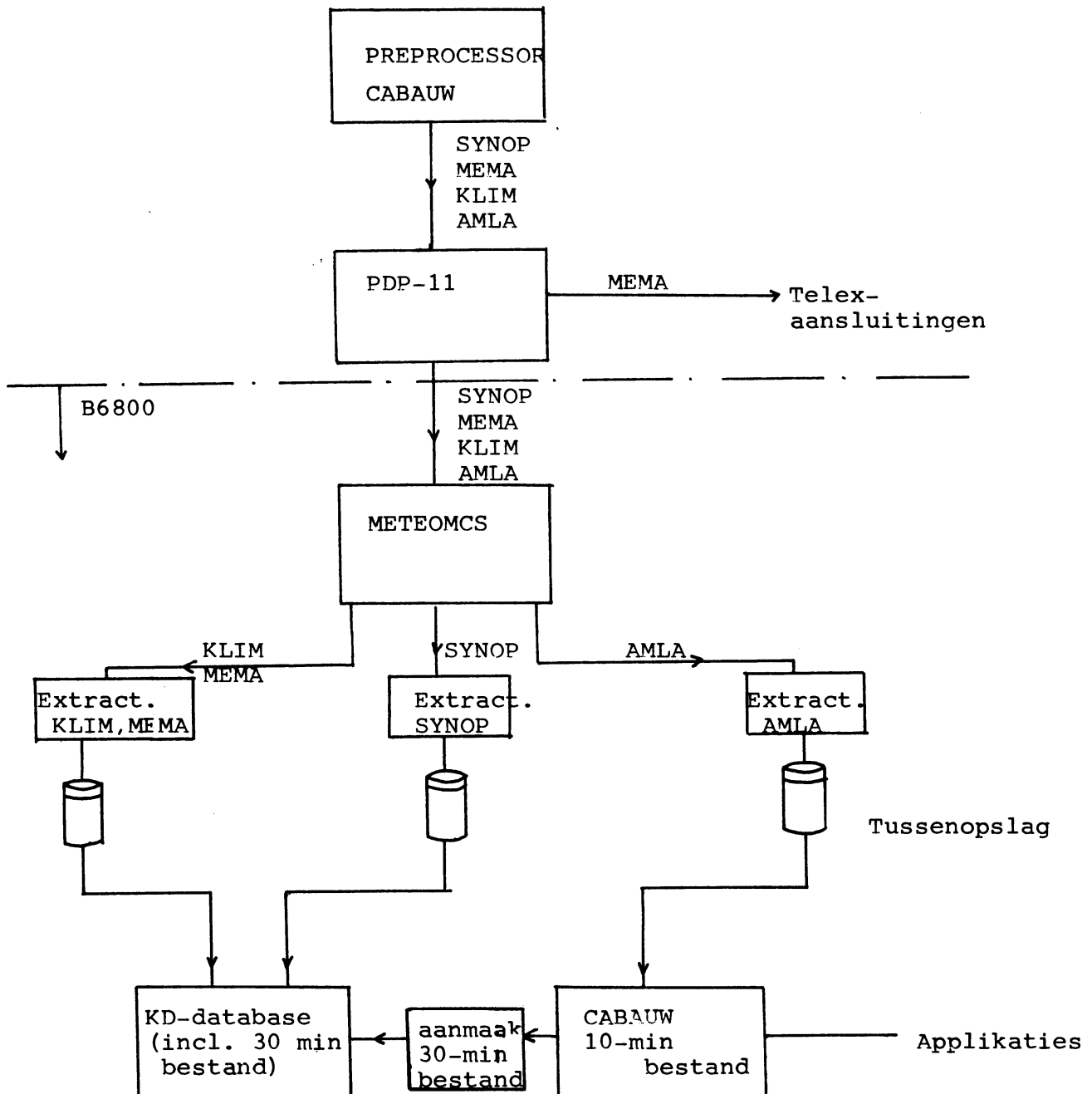
De afleiding van halfuurgegevens uit het 10-minutenbestand is over het algemeen erg eenvoudig. Drie 10-min vakjes worden gemiddeld wanneer het om gemiddelden gaat, hoeveelheden worden opgeteld, bij maxima, wordt het maximum gekozen en aantallen in verdelingsfuncties worden opgeteld. Voor de berekening van standaarddeviaties worden de varianties gemiddeld. Dit laatste levert niet de exakte halfuurgemiddelde standaarddeviatie op, maar is een methode om halfuurgemiddelden te krijgen zonder veel trend (de variantie van opeenvolgende 10 min gemiddelden wordt als trend beschouwd).

In de KD-database is er een mogelijkheid om statusinformatie in de vorm van een cijfer mee te geven. Jammergenoeg is het onmogelijk om bij de status-conventie van het 10 minuten bestand aan te sluiten. We volgen de afspraken, die gelden voor de KD-gegevens en gebruiken de vrije plaatsen voor specifieke Cabauwzaken. De cijfers 0 t/m 9 worden gebruikt. Wanneer alles in orde is geldt $Q = 0$. De uiteindelijke waarde wordt door optelling verkregen afhankelijk van de volgende condities.

- $Q = Q + 1$ aangevuld
(indien $W = 8$ van een van de 3 10 minuut waarden)
- $Q = Q + 2$ 5-25% van de samples is afwezig
(indien bij een van de 10 minuut vakken deze ind. aanwezig is)
- $Q = Q + 4$ ventilatie uit of nat indicatie
(indien een van deze indicaties aanwezig is in een van de 3 10 minuut vakken)
- $Q = 8$ ontbrekend ($K = 9$ of $W = 9$ bij een van de 3 10 minuut vakken)
- $Q = 9$ niet ingevoerd in de database.

5. Routing van de Cabauw-berichtenstroom

De preprocessor in Cabauw verzorgt 4 berichten namelijk: MEMA, SYNOP, KLIM en AMLA. Het laatste bericht bevat alle gegevens op 10 minuutbasis. In principe zouden hieruit de andere berichten afgeleid kunnen worden. Vanuit systeemtechnisch oogpunt is het echter beter om zo min mogelijk in de berichten zelf te manipuleren. Wanneer van begin af aan de berichten compleet zijn hoeft alleen maar gerouteerd te worden. In onderstaand schema is de routing van de diverse berichten aangegeven.



De PDP-11 stuurt alle berichten door naar de B6800 en verspreidt het MEMA-bericht over het nationale telexnet. In de B6800 worden de berichten opgevangen door het METEOMCS-systeem, dat van alle binnenkomende berichten een grote file aanmaakt. De verschillende extraktie programma's halen hieruit berichten, ontrafelen deze, zetten ze om in getalvorm en vullen hiermee nieuwe files. Deze nieuwe files zijn netjes georganiseerd (alles bij elkaar en in goede volgorde) en zijn toegankelijk voor de diverse gebruikers. De extraktie voor synoptische en klimatologische gegevens bestaat reeds en kan ongewijzigd blijven. De extraktie van AMLA zal geschreven moeten worden en vervangt hiermee de reeds bestaande CABA UW-extraktie. (Het betreft op dit moment slechts weinig gegevens). De database vraagt met tussenposen gegevens op uit de tussenopslag.

Opmerkingen

- De extraktie en het opvragen vanuit de database behoort minimaal eens per uur te gebeuren. Dit is nodig om toegang tot de meest recente gegevens te kunnen hebben.
- Het METEOMCS heeft een bufferruimte van ongeveer 1½ dag.
- De tussenopslag wordt gearchiveerd op tape.
- De applicaties betreffen de diverse controle-, schonings- en uitvoerprogramma's van FM. De beeldscherm- en terminalhandeling hoort hier ook bij.
- De tussenopslag van alle gegevens uit Cabauw maakt toegang mogelijk van alle eventueel nog te ontwikkelen operationele programma's (Bijv. kleinschalige analyseprogramma's, IMIS etc.).
- Een van de applicaties bestaat uit een programma, dat uit de Cabauw-set (10 minutenbestand) de KD-database aanvult met 30 minutengegevens.

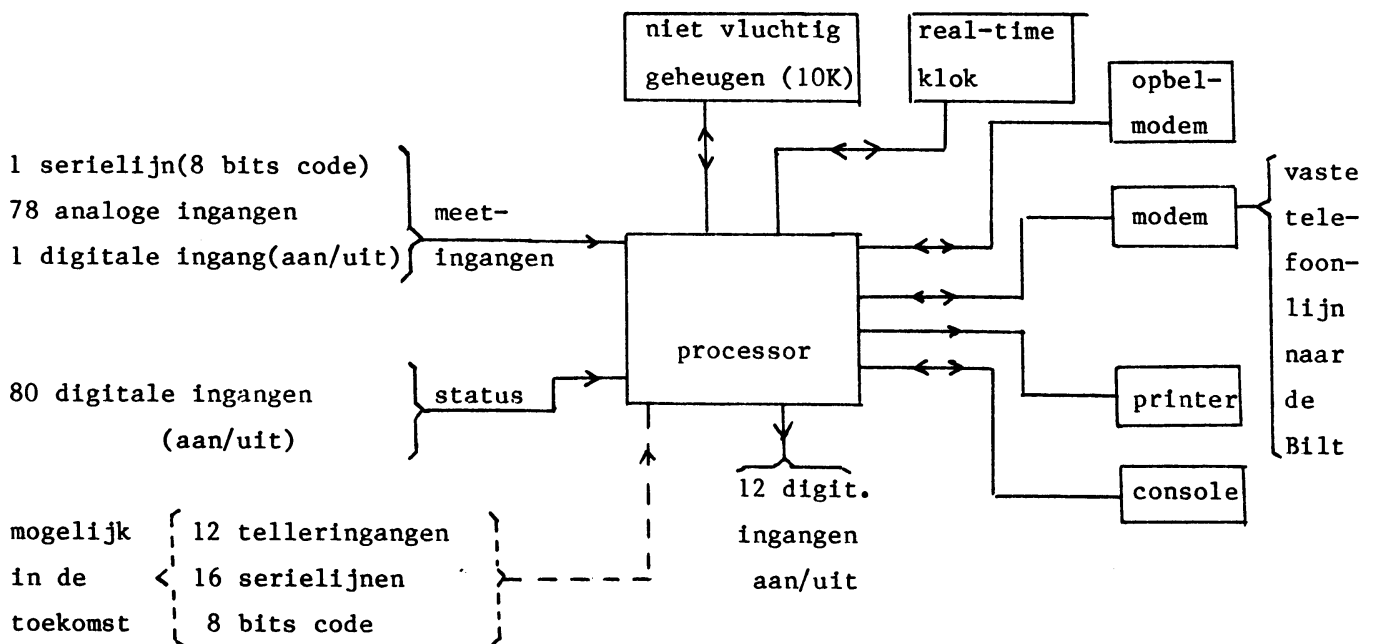
HOOFDSTUK II

Samenvatting van de preprocessing.

Voor het continu-meetprogramma aan de 200 m mast te Cabauw wordt door de projectgroep een preprocessor voorgesteld te Cabauw. Deze processor bewerkt analoge meetkanalen en berekent gemiddelden, standaarddeviaties over tijdintervallen van 10 minuten. Aan de hand van deze resultaten worden controles uitgevoerd en een aantal berichten verstuurd. De verschillende onderdelen zijn in de volgende hoofdstukken in detail uitgewerkt. Hier wordt een samenvatting van de systeemopzet gegeven.

A. Hardware

De volgende configuratie wordt voorgesteld:



Mogelijk wordt er in de toekomst overgegaan op digitale windinstrumenten. Van de 78 analoge ingangen moeten er dan 12 omgezet worden in telleringangen (iedere 3 s het aantal getelde pulsen aflezen) en 16 in serielijnen, waarbij ieder 3 s een 8 bits woord binnenkomt.

In verband met de betrouwbaarheid (het gaat hier om een operationeel systeem) wordt gedacht aan een systeem, zonder diskachtergrondgeheugen. In de

programmaontwikkeling is waarschijnlijk wel achtergrond-geheugen nodig. Voor het opslaan van ijkfactoren voor de aangesloten instrumenten en voor enkele parameters, die veranderd moeten kunnen worden is een klein (het gaat om enkele honderden getallen) "niet-vluchtig" geheugen nodig. Na een eventuele netspanningsuitval moet het systeem automatisch deze getallen ophalen. De real-time klok moet onafhankelijk van de netvoeding werken.

B. Software

De activiteiten van de processor zijn te splitsen in een aantal taken, die met verschillende frequentie voorkomen:

1. Iedere 3 seconden:

- 80 meetkanalen en 80 statuslijnen bemonsteren.
- gemiddelde, gemiddeld kwadraat-registers intellen op basis v.d. analoge signaalmonsters.
- sampletellers bijhouden op basis van de digitale lijnen.
- digitale uitgangslijnen bedienen op basis van signaalmonsters.
- maximum bijhouden van de windsnelheden.

2. Iedere 10 minuten:

- gemiddelde, standaarddeviatie en statuswoord berekenen op basis van ingetelde metingen.
- elektrische grootheden omrekenen naar fysische grootheden.
- controle programma toepassen.
- printeroutput genereren van berekende gegevens (1 pagina).
- FM-bericht naar De Bilt sturen (vrijwel dezelfde informatie als de printer-output).

Opmerking: normaal gesproken wordt alleen het laatste 10-min-blok per uur uitgeprint. Alle 10 min-blokken worden uitgeprint wanneer deze optie geset is, of wanneer foutmeldingen in dit blok voorkomen.

3. Ieder halfuur:

- halfuur gemiddelden berekenen m.b.v. 3 afgelopen 10-minuutgemiddelden.
- MEMA-bericht naar De Bilt sturen (dit zijn halfuurgemiddelden).

4. Ieder uur:

- SYNOP-bericht afleiden uit 10-minuutgegevens van het afgelopen uur en versturen naar De Bilt.
- KLIM-bericht afleiden uit 10-minuutgegevens van het afgelopen uur en versturen naar De Bilt.

5. Iedere dag:

- met de digitale uitgangslijnen de analoge kanalen in een ijkstand zetten, de analoge spanningen aftasten, en aan een fout-criterium onderwerpen. Resultaten afdrukken samen met eventuele foutmeldingen. Foutmeldingsbericht doorsturen naar De Bilt.

6. Incidenteel:

- een ijkfactortabel inclusief instrumentnummer aanmaken op basis van de bestaande tabel.
- nieuwe tabel actueel maken, vastleggen op niet vluchtig geheugen, uitvoeren op de printer en doorsturen naar de Bilt.
- eventueel klok op tijd zetten.
- eventueel procedure onder 5.
- gemiddelde of standaarddeviatie op het scherm presenteren over een te kiezen tijdinterval van een 3-tal kanalen (5 of 10 samples).
- naar keuze temperatuur of windprofiel grafisch presenteren op scherm in fysische grootheden. Het gaat hier steeds om het laatste sample.

7. Bij power-up (automatisch):

- ijkfactor-tabel ophalen.
- meetprogramma starten

Opmerking: Opties zoals het in orde maken van ijkfactoren, displayen van samples en profielen, etc. worden nooit tegelijk gebruikt. Zij kunnen dus allen van dezelfde terminal gebruik maken.

HOOFDSTUK III

Specificatie van de datareductie1. Inleiding

Vanaf 1984 wordt voor Cabauw een nieuw meetprogramma voorgesteld. Dit programma is een ingekrompen versie van het reeds bestaande pakket. De te registreren elementen zijn schematisch weergegeven in tabel 1.

Een belangrijk uitgangspunt bij het nieuwe meetprogramma is dat het geheel minder onderhoudsintensief moet zijn dan het huidige programma. Dit houdt in, dat de opnemers weinig onderhoud mogen vergen en dat de gegevensstroom vrijwel automatisch moet verlopen.

Aangezien het onmogelijk is alle meteorologische grootheden met een hoge samplefrequentie in te zamelen, zal enige voorbewerking nodig zijn alvorens de grootheden naar de Bilt door te sturen. Het doel van dit rapport is om deze voorbewerking te specificeren en de consequenties hiervan aan te geven. Bij de keuze van de voorbewerking zijn twee tegenstrijdige overwegingen aan de orde: 1e. Hoe meer grootheden van het basissignaal worden afgeleid des te beter kan het basissignaal gekarakteriseerd worden.

2e. Naarmate er minder grootheden berekend worden, wordt de datareductie, dataopslag en controle eenvoudiger.

In dit rapport worden alleen de voorbewerkingen gespecificeerd; de opmaak van afgewerkte synoptische berichten komt later aan de orde. De voorbewerking moet wel gegevens opleveren, die voldoende zijn om alle gewenste berichten samen te kunnen stellen.

Bij de keuze van de voorbewerking zijn de volgende argumenten gebruikt:

- Cabauw moet zo goed mogelijk aansluiten bij andere toekomstige stations (zie P. v.d. Hoeven e.a., 1979).
- Wanneer verwacht wordt, dat over enkele jaren belangstelling ontstaat voor bepaalde grootheden, is het van belang deze berekeningen nu reeds in te bouwen.
- Grootheden waarvan de toepassing onduidelijk is of die gemakkelijk uit andere parameters afgeleid kunnen worden, dienen geschrapt te worden.
- Het aantal te archiveren grootheden moet beperkt blijven om de controle overzichtelijk te houden.
- Een en ander moet technisch aanvaardbaar zijn (wanneer een meting onevenredig veel inspanning vergt met marginale toepassingen is dit niet aanvaardbaar).

Tabel 1. Meetprogramma te Cabauw vanaf 1984.

<u>A</u> Hoofdmast	niveau	grootheid
	215 m	K^\dagger
	200	T T_W FF (2x) DD (3x)
	180	V
	140	T T_W V FF (2x) DD (3x)
	100	V
	80	T T_W FF (2x) DD (3x)
	60	V
	40	T T_W FF (2x) DD (3x)
<u>B</u> Hulpmasten	20	T T_W V FF (2x) DD (2x)
	10	T T_W V FF (2x) DD (2x)
	2	T T_W V
	0.6	T T_W
	0.4	RR RM
	0	PP
<u>C</u> EB terrein	2	K^\dagger Q^* , L^\dagger , K_D^\dagger , L^\dagger , TL^\dagger , TL^\dagger
	-0.0	T_{-0}
	-0.02	T_{-2}
	-0.05	G-5
	-0.10	G-10
Afkortingen:	K^\dagger	globale straling
	Q^*	netto straling
	L^\dagger	langgolvlige straling
	L^\dagger	langgolvlig uitgaande straling
	K_D^\dagger	diffuse kortgolvlige straling (schaduwband)
	G	bodemwarmtestroom
	RR	regenmeter
	PP	luchtdruk
	T	temperatuur
	T_W	natte bol temperatuur
	V	zicht
	FF	windsnelheid
	DD	windrichting

TL temperatuur langgolvlige stralingsmeter
 RM regenmelder

- Meetposities: - De windmeting op de hoofdmast vindt plaats met propellervanen op de noorduithouder (rechterarm) en op de zuid-west uithouder (linkerarm). Hiernaast bevinden zich nog selectievanen op de zuid-oost uithouder (centraal).
- Voor de windmetingen op 10 en 20 m worden propellervanen op de NW-palen en de B-mast gebruikt.
 - Zicht wordt gemeten op de zuidoost uithouders.
 - Natte en droge temperaturen worden op de zuid-oost uithouders gemeten.
 - De stralingsmetingen, de bodentemperatuur- en warmtestroommetingen worden gedaan op het terrein van de B-mast ten zuiden van de hoofdmast. Ook de regenmeter en regenmelder worden hier geplaatst.

Om tot een min of meer uniforme bewerkingsprocedure te komen voor alle kanalen, worden van vrijwel alle kanalen het gemiddelde en de spreiding berekend over tijdintervallen van 10 minuten. Zoals zal blijken uit de bespreking van de verschillende elementen is de spreiding interessant om de turbulentie te karakteriseren. Bovendien geeft de spreiding vaak informatie over storingen in de meting. De keuze van een middelingstijd van 10 minuten is een compromis tussen de wens om lang te middelen om turbulente fluctuaties glad te strijken en de wens om kort te middelen zodat de dagelijkse gang in de gemeten grootte herkenbaar blijft. De ervaring heeft geleerd, dat 10 minuten-gemiddelden weinig variantie geven t.g.v. turbulente fluctuaties terwijl de dagelijkse gang (trend) nog weinig bijdrage levert tot de spreiding (zie v.d. Hove spectrum, Lumley and Panofsky, 1964). Ook bij synoptische berichtgeving is 10 minuten de gebruikelijke middelingstijd.

2. De temperatuurmeting (droog, nat)

Bij de temperatuurmetingen gaat het, wat nauwkeurigheid betreft, meer om

de temperatuurverschillen dan om de absolute temperatuur. Voor de absolute temperatuur wordt een nauwkeurigheid van 0.2K geëist; voor de verschillen 0.05K. Deze nauwkeurigheden slaan op het gehele systeem van sensor t/m inzameling. Om deze nauwkeurigheden te halen zijn bijzondere voorzorgen zoals stralingsafscherming en ventilatie nodig. De huidige geventileerde sensoren voldoen prima. Mogelijk kan de betrouwbaarheid verbeterd worden (bevochtiging van natte elementen). Een probleem bij de huidige droge sensor is het "natslaan" bij de aanwezigheid van druppels. Een oplossing hiervoor is wenselijk (bijv. uitschakelen van ventilatie in dit soort situaties).

Van alle temperatuurkanalen wordt het gemiddelde en de standaarddeviatie berekend over 10 min-intervallen. Dit betreft de absolute natte en droge temperaturen op 0.6 m, 200 m (hoofdmast) en de temperatuurverschillen. Wanneer absolute temperaturen gemeten worden t.o.v. een referentieblok, moet dit blok een tijdconstante hebben van minstens 30 min. De standaarddeviatie van de temperatuurverschillen kan gebruikt worden als indicatie voor nat worden van droge en voor droog worden van natte opnemers (temperatuurverschillen hebben hierbij voordelen, omdat hier nauwelijks trend in voorkomt). Een samplefrequentie van 1/3 Hz is hierbij voldoende (zie Beljaars, 1983). Om niet te veel weg te filteren van de temperatuurfluctuaties (i.v.m. bepaling van warmtefluxen, zie de Bruin, 1982) is het wenselijk, snelle temperatuursensoren te gebruiken. De definitieve keuze moet afhangen van de technische betrouwbaarheid. Voor enkele situaties is op 0.5 en 10 m hoogte de verhouding tussen gemeten en optredende spreiding berekend (m.b.v. een neutrale benadering voor het spectrum, Kaimal e.a. 1972).

Tabel 2. Verhouding van gemeten en opgetreden standaarddeviatie van de temperatuur voor diverse windsnelheden op 0.5 en 10 m hoogte voor de huidige sensor ($\tau = 1$ s) en een eventueel tragere sensor ($\tau = 2$ s).

	$\tau = 1$ s		$\tau = 2$ s	
	z=0.5	z=10	z=0.5	z=10
U				
5	0.45	0.84	0.36	0.77
10	0.36	0.77	0.27	0.69
20	0.27	0.69	0.20	0.59

Opmerkingen:

Bij deze specificatie is afgeweken van het rapport van V.d. Hoeven e.a.

(1979) m.b.t. het maximum en minimum van 1 min-gemiddelden. Deze zijn in principe bedoeld om de klimatologische reeks van maxima en minima voort te kunnen zetten. Met behulp van het gemeten gemiddelde en de spreiding kan echter eenvoudig een schatting gemaakt worden van de maximum of minimum temperatuur, die door een traag meetsysteem ($\tau = 1$ min) gemeten zou zijn (zie Beljaars, 1983 voor de extremenschatting van stochastische signalen). Indien met een tijdconstante van 1 s temperatuur geregistreerd wordt geldt op 0.5 m hoogte voor deze extremen:

$$T_{\max, 1 \text{ min}} = \bar{T} + \sigma_T' \cdot 0.4$$

$$T_{\min, 1 \text{ min}} = \bar{T} - \sigma_T' \cdot 0.4$$

Hierbij zijn \bar{T} en σ_T' het gemeten gemiddelde en de gemeten spreiding.

3. Windsnelheid en windrichting

Bij de windmeting zijn goede ervaringen opgedaan met propellervanen. De aerodynamische karakteristieken (snelle responsie, weinig overspeeding) zijn ruim voldoende om een goede werking te waarborgen. Bij de ijking en verwerking van de signalen moet een nauwkeurigheid nagestreefd worden van 0.5° in de windrichting en 0.1 m/s in de windsnelheid.

In het rapport van V.d. Hoeven e.a. (1980) wordt de berekening van vectorgemiddelden voorgesteld in verband met de betere relatie tot luchtverplaatsing. In het overgrote deel van de gevallen kan een vectorgemiddelde nauwkeurig berekend worden uit het scalaire gemiddelde van de windsnelheid en de windrichting en de bijbehorende standaarddeviaties. In gevallen waarbij dit niet lukt (bijvoorbeeld bij sterke convectie met weinig wind) is de bruikbaarheid van het vectorgemiddelde even twijfelachtig als die van het scalaire gemiddelde. Beide zeggen iets over de wind ter plaatse van de anemometer, maar zijn nauwelijks representatief voor de luchtverplaatsing over een groot oppervlak. Door de aanwezigheid van bijna stationaire convectieve pluimen is de ruimtevariabiliteit erg groot. Het nadeel van extra berekeningen en het archiveren van extra getallen staat tegenover de extra informatie, die vectormiddeling soms geeft.

In dit geval is gekozen voor een zo veel mogelijk uniforme bewerkingsprocedure voor alle kanalen, waarbij kanalen niet gecombineerd worden zoals bij vectormiddeling nodig is. We beperken ons dus tot scalaire middeling met berekening van standaarddeviaties.

Ten behoeve van belasting op gebouwen en constructies is het van belang bij harde wind, windstoten te registreren. Voor deze toepassing zijn vlaglengten van belang van de orde van 100 m. Dit betekent, dat over een tijd t_0 gemiddeld moet worden zodat $U t_0 \approx 100$ m. Dit houdt een snelheidsafhankelijke middeling in, hetgeen weinig praktisch is. Bovendien zorgen de diverse traagheden in het meetsysteem (anemometer, filters) reeds voor een middeling, die niet zonder meer in een middelingstijd is uit te drukken. In Beljaars (1983) wordt een techniek beschreven om bij een gegeven meetsysteem de vlaglengten te bepalen en eventueel de hiermee bepaalde vlagen om te rekenen naar een andere vlaglengte.

Bij de windmeting wordt ervan uitgegaan, dat gebruik gemaakt wordt van het huidige analoge signaaltransportsysteem. Het systeem met potentiometers en A/D-omzetting voldoet en geeft geen problemen bij de gap omdat per niveau twee anemometers en drie vanen aanwezig zijn. Een sample-frequentie van 1/3 Hz is voldoende (zie Beljaars, 1983) om gemiddelden en standaarddeviatie te bepalen. De volgende methode van signaalbehandeling wordt voorgesteld:

- windrichtingssignaal van de potentiometer direkt aanbieden aan A/D-converter en bemonsteren met 1/3 Hz.
- windsnelheidssignaal maken met behulp van een frequentiemeter + een RC-filter die samen een responsietijd van 1 s hebben.
- van de samples die met een frequentie van 1/3 Hz binnenkomen, gemiddelde, standaarddeviatie bepalen voor de snelheid en de richting over tijdvakken van 10 minuten. Van de windsnelheid ook het maximum sample in 10 minuten archiveren.
- na een integratieperiode de ijkfactoren toepassen waardoor fysische grootheden ontstaan.

Deze inzamelprocedure heeft invloed op de mate waarin σ_u geregistreerd wordt en op de hoogte van de vlagen en de vlaglengte (zie tabel).

Tabel 3. Consequenties van het windmeetsysteem met een RC-tijd van 1 s en een samplefrequentie van 1/3 Hz voor de verhouding van geregistreeerde en werkelijke standaarddeviatie σ_u'/σ_u , voor de vlaglengte L_0 voor op het windmaximum, genormeerd op de wrijvingsnelheid u_* . De aanspreek- lengte van de anemometer is 1 m.

z	U	σ_u'/σ_u	L_0	$\frac{U_{\max}-U}{u_*}$
10	5	0.88	22	5.0
10	10	0.83	41	4.8
10	20	0.75	76	4.5
80	5	0.97	23	5.1
80	10	0.95	44	5.1
80	20	0.92	86	5.1
200	5	0.98	24	4.9
200	10	0.97	46	5.0
200	20	0.96	88	5.1

Op 10 m hoogte zorgt de RC-tijd van 1 s voor een verzwakking van de turbulente fluctuaties van 10 à 20%. Aangenomen wordt, dat correcties voldoende nauwkeurig uitgevoerd kunnen worden, waardoor snellere registratie niet nodig is. Het is wel van belang de responsiekarakteristieken van het uiteindelijke meetsysteem precies te kennen.

4. Zicht

Op dit moment zijn er op de Cabauw-mast een aantal zichtmeters aanwezig. Deze zullen in het nieuwe programma gehandhaafd blijven. Het zichtsignaal gedraagt zich anders dan een turbulent signaal en verdient daarom ook een andere behandeling; het signaal is over het algemeen erg intermitterend. De relatie tussen de uitgangsspanning V_u van de zichtmeter en de zichtlengte V_L is als volgt

$$V_u = A e^{-B/V_L}$$

De parameters A en B zijn ijkconstanten.

De bewerkingsprocedure is nu als volgt:

- V_u inzamelen en omwerken tot 0.5-minuutgemiddelde.
- Om de 30 seconden dit gemiddelde omrekenen naar zichtlengte.
- De 30-seconden gemiddelden indelen in klassen:
0-50, 50-100, 100-200, 200-500 en 500- ∞ .

Per 10-minuten krijgen we nu een frequentieverdeling van 20 zichtwaarnemingen.

5. De energiebalans nabij het aardoppervlak

De energiebalans nabij het aardoppervlak speelt een belangrijke rol bij de processen in de grenslaag. Voor vele modellen is het nodig de vocht en warmteinput van de atmosfeer te kennen. Bij parametrisatie ervan zijn stralingsgegevens nodig.

Van de stralingstermen worden gemeten: de inkomende kortgolvlige straling K^\downarrow , het diffuse deel ervan K_D^\downarrow (m.b.v. een schaduwbandstralingsmeter) de inkomende langgolvlige straling L^\downarrow , de uitgaande langgolvlige straling L^\uparrow en de netto straling Q^* . Uit de totale inkomende kortgolvlige straling en het diffuse deel ervan kan de directe straling berekend worden, waardoor de bepaling van de zonneshijnduur eenvoudig wordt. Dit zou eventueel ook met K^\downarrow alleen kunnen; het beschikbaar zijn van K_D^\downarrow maakt dit echter direkter. Het onderscheid tussen direct en diffuse straling is van belang i.v.m. de toenemende belangstelling voor stralingsklimatologie op hellende vlakken (zonne-energie). De langgolvlige inkomende straling is vooral van belang voor onderzoek naar de nachtelijke energiebalans en voor het ontwikkelen van voorspelmodellen voor de minimum temperatuur.

De som $K^\uparrow + K^\downarrow + L^\uparrow + L^\downarrow$ zou de netto straling Q^* op moeten leveren en is dus handig als controlemiddel. De term K^\uparrow wordt niet gemeten maar kan worden geschat uit het albedo (is vrijwel 0.2 voor grasland).

Uit de netto straling de bodemwarmtestroom en de natte en droge temperatuur metingen aan de B-mast worden achteraf de warmteflux en vochtflux berekend. De bodemwarmtestroom aan het oppervlak wordt afgeleid van de meting met warmtestroomplaatjes en de bodemtemperatuur.

Als bewerkingprocedure wordt voorgesteld:

- 10 minuutgemiddelden van bodemwarmtestroom, grondtemperaturen en stralingsmetingen.
- bij de langgolvlige stralingsmetingen wordt zowel de zuilbijdrage als de huistemperatuur gemeten. De resultaten hiervan worden lokaal afgedrukt in

W/m^2 en 0.1 graden. Bij de verzending van het tienminutenbericht wordt de uitkomst van de zuilmeting $+5.67 \cdot 10^{-8}(T+273)^4$ verzonden samen met de zuilmeting. Uit deze twee wordt bij extractie weer de huistemperatuur afgeleid.

- sampling met 1/3 Hz in overeenstemming met de andere sensoren.

- Opmerking:
- Er is afgezien van standaarddeviaties van de sensoren in de grond en van de stralingsinstrumenten omdat deze weinig betekenis hebben. De sensoren in de grond zijn erg traag en leveren dus weinig spreiding; de stralingsinstrumenten leveren vaak intermitterende signalen vanwege het langskomen van bewolking. Kwaliteitscontrole kan over het algemeen uitgevoerd worden d.m.v. consistentietests.
 - Details in de stralingsgegevens met tijdschalen kleiner dan 10 minuten gaan verloren.
 - De B-mast blijkt geen slechtere fluxen op te leveren dan de psychrometermastjes op het EB-terrein. Om deze reden komen de psychrometermastjes niet meer in het programma voor (zie Beljaars, 1983).

6. Regenmeter en regenmelder

De regenmelder in Cabauw wordt gebruikt als hulpinstrument. Informatie over het al dan niet aanwezig zijn van druppels maakt het controleren van andere metingen gemakkelijker (bv. het "nat" worden van temperatuursensoren). Voorgesteld wordt om per $\frac{1}{2}$ minuut te kijken of de regenmelder nat is geweest en het aantal natte $\frac{1}{2}$ minuut intervallen per 10 minuten te tellen. Onder nat wordt verstaan dat de regenmelder niet het hele $\frac{1}{2}$ minuut interval droog is geweest.

De regenintensiteit over korte tijdintervallen is van belang i.v.m. afvoerproblemen. Tot nu toe worden door de KD slechts uurwaarden verstrekt. Op basis van KNMI-stroken is door TNO een bestand aangelegd van 5 minuut-waarden, dat onder hydrologen vrij bekend is. Wanneer we als eis stellen, dat per 10 minuten maximaal 2 getallen geproduceerd mogen worden voor de regenintensiteit, is 2 maal een 5-minuten hoeveelheid de beste keuze. Op deze manier wordt aangesloten op bestaande reeksen en wordt voor de meeste toepassingen voldoende informatie gegeven.

7. Luchtdruk

In aansluiting op v.d. Hoeven e.a. (1979) wordt aan het einde van ieder 10-minuten interval gedurende 1 minuut het gemiddelde van de luchtdruk berekend.

Literatuur

- Beljaars, A.C.M. (1983). De invloed van meetsystemen op de waarneming van gemiddelden, standaarddeviatie en maxima. KNMI-WR 83-2.
- Beljaars, A.C.M. (1983). Oppervlaktefluxen in het toekomstige continu-meetprogramma van Cabauw. KNMI Memorandum FM-83-29. (niet gepubliceerd).
- Bruin, H.A.R. de (1982). The energy balance of the earth's surface: a practical approach. Ph-D thesis, KNMI WR 82-1.
- Hoeven, P.C.T. v.d., Frantzen, A.J., Raaff, W.R. en Velds, C.A. (1979). Specificaties voor automatische stations, KNMI V-323,
No. 2. Herziening luchtdruk en wind.
No. 3. Extractie synoptische codebericht uit Metbas-record.
- Kaimal, J.C., Wyngaard, J.C., Izumi, Y. and Coté, O.R. (1972). Spectral characteristics of surface-layer turbulence. Quart. J. R. Met. Soc. 98, 563-589.
- Lumley, J.L. and Panofsky, H.A. (1964). The structure of atmospheric turbulence. Interscience.

HOOFDSTUK IV

Specificatie van de on-line controle en de berichtcodes1. Inleiding

Alvorens berichten te verzenden is het nodig de gegevens te controleren. Dit moet machinaal en on-line gebeuren, omdat niet continu een waarnemer aanwezig is. Door de veelheid aan metingen aan de Cabauw-mast zijn een groot aantal controles op interne consistentie mogelijk.

De on-line controles zijn alleen bedoeld om evidente fouten in het SYNOP, KLIM en MEMA bericht te vermijden. De controle mag niet te scherp zijn, omdat anders vaak ten onrechte juiste metingen, niet verstuurd worden. In de database van de B6800 wordt de controle overgedaan met scherpere criteria, waarbij de "verdacht indicaties" slechts een waarschuwend karakter hebben t.b.v. schoning. De controlecriteria voor zowel preprocessor als B6800 zullen eventueel tijdens proefbedrijf bijgesteld moeten worden.

De notatie, die gebruikt wordt voor de verschillende metingen, is te vinden in het verslag over de datareduktie. Wanneer het om temperatuurverschillen gaat wordt DT gebruikt voor de droge en DT_N voor de natte verschillen. De meethoogte in m wordt als index aan het symbool toegevoegd.

Bij het bestand, dat in het geheugen van de preprocessor opgebouwd wordt, moet onderscheid gemaakt worden tussen de grootheden die direkt bij datareduktie tot stand komen en de afgeleide grootheden. Voorbeelden van de eerste groep zijn gemiddelde en standaarddeviatie van natte en droge temperatuurverschillen. Voorbeelden van afgeleide grootheden zijn de absolute temperatuur en het dauwpunt.

Behalve de meetwaarden wordt per kanaal ook een statuswoord bijgehouden. De gereduceerde gegevens met de statuswoorden worden gearchiveerd in De Bilt. Een deel van statusinformatie wordt door de preprocessor aangemaakt; een ander deel komt bij schoning tot stand. Het idee hierachter is om niet de meetwaarden door een foutcode te vervangen, maar om controleinformatie in het statuswoord op te bergen. Afhankelijk van het gebruik kan dan de informatie geaccepteerd of verworpen worden. Voor het statuswoord wordt per meetkanaal een

combinatie van de cijfers K en W gebruikt, ieder lopend van 0 tot 9. Wanneer beide cijfers 0 zijn is alles in orde. De waarde van K en W komt tot stand door optelling van een aantal controles. De betekenis is als volgt:

K = 0 geheel goed
 K = K+1 5-25% van de samples afwezig
 K = K+2 verdacht op basis van on-line controle
 K = K+4 ventilatie uit
 K = 8 reserve
 K = 9 ontbrekend

W = 0 geheel goed
 W = W+1 nat/droog-indikatie
 W = W+2 bij schoning gecorrigeerd
 W = W+4 niet geselecteerde opnemer
 W = 8 bij schoning aangevuld
 W = 9 verworpen

Ook de afgeleide gegevens zoals absolute temperaturen en dauwpunten worden op deze manier van een statuswoord voorzien. Een deel van het statuswoord wordt direkt bij de datareduktie toegevoegd, afhankelijk van de stand van de sampleteller. Samples worden niet meegeteld en meegenomen in de berekening wanneer:

- een kanaal uitgeschakeld is (met de hand of via een uithouder).
- een meetwaarde buiten de range ligt van de A/D-converter (dit is een duidelijke storing, hiervan wordt melding gemaakt op de lokale console, eens per 10 minuten).
- wanneer de processor zelf het kanaal in de testmode heeft gezet.

Het statuscijfers K wordt met 1 opgehoogd wanneer 5-25% van de samples afwezig zijn. Indien meer samples ontbreken wordt K = 9. Het on-line controleprogramma kan K met 2 ophogen. Bij afgeschakelde ventilatie wordt K met 4 opgehoogd. Het selectieprogramma kan W met 4 ophogen. Een en ander wordt in de volgende paragrafen beschreven.

2. Uithouderselectie

Op de meetniveau's van 40, 80, 140 en 200 m wordt per niveau

geselecteerd. Er doen zich een aantal mogelijkheden voor:

- A. De drie windrichtingen verschillen minder dan 20 graden. De uithouder, waarvan de richting het dichtst bij de gemeten windrichting ligt wordt gekozen.
- B. Een windrichtingsverschil is groter dan 20 graden. Zie A.
- C. Slechts twee richtingen verschillen minder dan 20 graden. Van deze twee wordt de uithouder gekozen waarvan de richting het dichtst bij de gemeten windrichting ligt.
- D. De drie richtingen verschillen meer dan 20 graden. Er wordt nu geen keuze gemaakt.

A t/m D wordt doorlopen tot er een keuze gemaakt kan worden. W van de niet geselecteerde kanalen wordt met 4 opgehoogd. Wanneer voor een van de richtingen $K = 9$, dan wordt deze niet meegenomen in de selectieprocedure. Wanneer 2 richtingen ontbreken kan dus nooit een keuze gemaakt worden.

Nadat een windrichting gekozen is, wordt een Noord of Zuid-West propellorvaan gekozen. Bij afwezigheid van een richtingkeuze wordt de keuze en de richting van het niveau erboven of eronder overgenomen. Voor een gekozen windrichting tussen 315 en 135 graden via noord, wordt de propellorvaan op noord gekozen. Voor de andere richtingen die van Zuid-west. Van de niet gekozen propellorvaan wordt W bij het snelheidskanaal met 4 opgehoogd. Ook W van het windrichtingskanaal wordt met 4 opgehoogd voorzover dit nog niet gebeurd was.

Indien van de geselecteerde propellorvaan de snelheid afwezig is ($K = 9$) dan wordt alsnog gekeken of de andere propellorvaan niet in het zog van de mast staat. Voor Noord betekent dit, dat de geselecteerde windrichting niet tussen 160 en 220 graden in mag liggen; voor de zuid-west uithouder niet tussen 40 en 100. Indien op deze manier het meetniveau "gered" kan worden, worden de oude selectiegetallen terugveranderd.

Voor de 10 m en 20 m niveau's wordt ook eerst een windrichting gekozen met de volgende procedure:

- A. Vergelijk de 20 m windrichting van de NW-paal met die van de ZO-mast. Indien zij minder dan 20° verschillen wordt de NW-windrichting gekozen.

- B. Indien stap A niet lukt wordt de 10 m windrichting gebruikt volgens dezelfde procedure.
- C. Indien ook dit niet succesvol is wordt de keuze van 40 m overgenomen. Voor windrichtingen tussen 30 en 210 graden wordt de ZO-mast gebruikt, voor andere richtingen worden de NW-palen gebruikt. Van de niet geselecteerde windrichtingen en windsnelheden wordt W met 4 opgehoogd.

3. Controle van de windrichting

Per niveau wordt de windrichting van de gekozen propellorvaan vergeleken met een andere windrichtingsmeting op het zelfde niveau. Wanneer de ZW-propellorvaan gekozen is, wordt vergeleken met de richting van N voor windrichtingen tussen 250 en 70 graden en met ZO voor richtingen tussen 70 en 250.

Wanneer de N-propellorvaan gekozen is, wordt vergeleken met de richting van ZO voor richtingen tussen 10 en 190 graden en met ZW voor richtingen tussen 190 en 10. Indien het richtingsverschil groter dan 10 graden is wordt K met 2 opgehoogd. Bij afwezigheid van een uithouder ($K > 8$) kan deze test niet uitgevoerd worden.

Ook de richtingen op 10 en 20 m op de NW-palen en de ZW-mast worden vergeleken. Indien het verschil groter is dan 10 graden wordt K met 2 opgehoogd.

4. Controle van de windsnelheid

Aangezien er per meetniveau slechts 2 windsnelheidsmetingen zijn en een van de twee door de mast gestoord kan zijn, wordt de windsnelheid van twee opeenvolgende niveau's vergeleken. Het snelheidsverschil mag maximaal $0.5 + 0.2 F$ zijn, waarbij F de gemiddelde snelheid is van de twee niveau's. Wanneer de test "negatief" uitvalt bij alleen het laagste of alleen het hoogste meetniveau wordt K van dat meetniveau met 2 verhoogd. Tussenvolgende meetniveau's worden alleen met verdacht gemerkt, wanneer zowel de test naar beneden als die naar boven "negatief" uitvalt.

5. Controle van de temperatuurmeting

Het temperatuurprofiel komt tot stand door meting van de absolute temperatuur op 0.5 m en 200 m hoogte en door een verschilmeting op

opeenvolgende meetniveau's. Dit geldt ook voor de natte-bol metingen.

De eerste controle van zowel natte als droge temperaturen bestaat uit een vergelijking tussen het verschil in absolute temperatuur op 200 m en 0.5 m en de som van de temperatuurverschillen. Wanneer een afwijking van minder dan 0.2° gevonden wordt, kan geconcludeerd worden, dat het hele temperatuursysteem goed functioneert. Wanneer de afwijking groter is, worden alle temperaturen in het profiel met "verdacht" gemerkt. Deze controle wordt alleen uitgevoerd wanneer $K < 9$ voor alle punten in het profiel.

6. Berekening van de absolute temperaturen

De absolute temperaturen (nat en droog) worden berekend uit de absolute temperatuur op 200 m en de opeenvolgende verschillen. De temperatuurwaarden worden ook weer van statusinformatie voorzien. Wanneer een temperatuurverschil ontbreekt is de keten onderbroken en wordt vanaf de andere zijde begonnen met rekenen.

7. Controle op nat-zijn van droge elementen (indien mogelijk).

Na de technische controle van het temperatuurprofiel blijft nog de mogelijkheid over, dat de opnemer niet de juiste temperatuur heeft. Dit kan het gevolg zijn van de aanwezigheid van vocht op de droge opnemer. Hiertoe worden achtereenvolgens de volgende controles uitgevoerd:

Indien	$T_{200}-T_{140} < -0.9$	dan is T_{200}	nat.
"	$T_{140}-T_{80} < -0.9$	dan is T_{140}	nat.
"	$T_{80}-T_{40} < -0.6$	dan is T_{80}	nat.
"	$T_{10}-T_2 > 0$ en $T_{40}-T_{20} < -0.25$	dan is T_{40}	nat.
"	$T_{10}-T_2 > 0$ en $T_{40}-T_{10} < -0.45$	dan is T_{40}	nat.
"	$T_{10}-T_2 > 0$ en $T_{20}-T_{10} < -0.35$	dan is T_{20}	nat.
"	$T_{10}-T_2 < -0.1$ en $T_{40}-T_{20} > 0.1$	dan is T_{20}	nat.
"	$T_{10}-T_2 < -0.1$ en $T_{40}-T_{10} > 0.1$	dan is T_{10}	nat.
"	$T_{10}-T_2 < -0.1$ en $T_{20}-T_{10} > 0$	dan is T_{10}	nat.

Indien $\sigma(T_{200}-T_{140}) > \sigma_{dr}$ en $\sigma(T_{140}-T_{80}) < \sigma_{dr} \rightarrow T_{200}$ is nat.
 $\sigma(T_{200}-T_{140}) > \sigma_{dr}$ en $\sigma(T_{140}-T_{80}) > \sigma_{dr} \rightarrow T_{140}$ is nat.
 $\sigma(T_{140}-T_{80}) > \sigma_{dr}$ en $\sigma(T_{80}-T_{40}) > \sigma_{dr} \rightarrow T_{80}$ is nat.
 $\sigma(T_{80}-T_{40}) > \sigma_{dr}$ en $\sigma(T_{40}-T_{20}) > \sigma_{dr} \rightarrow T_{40}$ is nat.
 $\sigma(T_{40}-T_{20}) > \sigma_{dr}$ en $\sigma(T_{20}-T_{10}) > \sigma_{dr} \rightarrow T_{20}$ is nat.
 $\sigma(T_{20}-T_{10}) > \sigma_{dr}$ en $\sigma(T_{10}-T_2) > \sigma_{dr} \rightarrow T_{10}$ is nat.
 $\sigma(T_{10}-T_2) > \sigma_{dr}$ en $\sigma(T_2-T_{0.5}) > \sigma_{dr} \rightarrow T_2$ is nat.
 $\sigma(T_2-T_{0.5}) < \sigma_{dr}$ en $\sigma(T_2-T_{0.5}) > \sigma_{dr} \rightarrow T_{0.5}$ is nat.

Het testen van de standaarddeviatie van de temperatuurverschillen is gebaseerd op de volgende ideeën:

- De standaarddeviatie van het temperatuurverschil tussen twee opeenvolgende niveau's wordt slechts in geringe mate bepaalde door trend en langzame fluctuaties.
- Een natte opnemer zal een grotere standaarddeviatie geven, omdat er een opeenvolging van natworden en opdrogen plaatsvindt.

Op dit moment is er nog geen ervaring met de standaarddeviatie, zodat een geschikte drempelwaarde ook nog niet gekozen kan worden.

Wanneer een opnemer nat bevonden is wordt W met 1 opgehoogd. Het kan voorkomen, dat de controle temperatuur niet klopt omdat een van de elementen nat is. Indien van een van de temperaturen nat is en alle temperaturen zijn verdacht, dan wordt de verdachtmaking ongedaan gemaakt van alle temperaturen en wordt de absolute temperatuur beneden het natte niveau opnieuw berekend vanaf de absolute temperatuur op 0.5 m hoogte. Bij meerdere natte niveaus wordt niets gedaan.

8. Controle op het droog-zijn van natte elementen

De grootheid, die zich het best leent om controles uit te voeren is de specifieke vochtigheid. Deze wordt samen met het dauwpunt berekend uit natte bol temperatuur en de droge bol temperatuur (zie Duyndam, 1983).

Per niveau:

dampspanning $e = 6.1365 \cdot \exp\{17.502 T_n / (240.97 + T_n)\} - 0.00062 \cdot P \cdot (T - T_n)$

specifieke vochtigheid $q = \frac{622}{P/e - 0.378}$

$$\text{dauwpunt } T_d = \frac{240.97 \cdot \ln(e/6.1365)}{17.502 - \ln(e/6.1365)}$$

Het symbool P staat voor de luchtdruk. Als benadering voor P op hoogte z wordt gekozen $P = P_0(1-z/8300)$.

Indien de meting van P_0 ontbreekt wordt $P_0 = 1006.6$ mB gekozen.

Voor deze vochtgrootheden wordt zowel de droge als de natte temperatuur gebruikt. Wanneer een van beide ontbreekt wordt het vocht ook ontbrekend beschouwd. Indien een van beide verdacht is wordt het vocht ook verdacht. (Er wordt een statuswoord toegevoegd). Een natindikatie voor de droge bol komt ook in het statuswoord van het vocht terecht.

De volgende controles worden uitgevoerd:

$$q_{10}/q_{0.5} > 0.90 \text{ en } < 1.03$$

$$q_{20}/q_{10} > 0.96 \text{ en } < 1.02$$

$$q_{40}/q_{20} > 0.96 \text{ en } < 1.02$$

$$q_{80}/q_{40} > 0.96 \text{ en } < 1.02$$

$$q_{140}/q_{80} > 0.94 \text{ en } < 1.03$$

$$q_{200}/q_{140} > 0.94 \text{ en } < 1.03$$

Indien twee opeenvolgende tests negatief uitvallen wordt het gemeenschappelijke niveau met verdacht gemerkt.

Indien alleen de eerste of alleen de laatste test negatief uitvalt wordt het onderste of bovenste niveau verdacht genoemd.

Naast de controles op de specifieke vochtigheid worden ook de standaarddeviaties van de natte-bol-temperatuurverschillen gebruikt. Dit wordt op dezelfde manier gedaan als bij de droge temperatuur.

Het kan ook bij de natte bollen voorkomen, dat een niveau droog is en dat hierdoor bovendien de controle temperatuur niet klopt. Indien een niveau droog is en alle niveau's verdacht dan wordt de natte bol opnieuw berekend vanaf 0.5 m hoogte. Ook q en T_d worden opnieuw berekend. De verdacht indicaties worden weggehaald.

9. Correctie zichtmetingen

Over het tweede halfuur maken we eerst een klassekeuze uit de frequentieverdeling. Het maximum van de frequentieverdeling wordt hiervoor gebruikt. De klassen horend bij de zichtgrenzen 500, 200, 100 en 50 m noemen we K0, K1, K2, K3 en K4.

Indien $V_{0.5}$ in K4 en V_{10} in K0 dan $V_{0.5}$ ook in K0 nemen. Vervolgens voor alle opeenvolgende niveau's: als een niveau in K4 en het onderliggende niveau in K0, K1 of K2 dan dit niveau gelijk nemen aan het onderliggende niveau.

Wanneer een niveau in K3 ligt en het onderliggende in K0 of K1 dan dit niveau in dezelfde klasse nemen als het onderliggende.

Na deze klassekeuze, verificatie en correctie wordt het bericht samengesteld.

10. Het MEMA-bericht (halfuurlijks).

Het bericht ziet er als volgt uit (zie ook codeboekje blz. 82).

Sectie 0 M'M'M'M' YYGGg IIiii
 i i j j
 Sectie 1 i_vh_vh_vhh lS_nTTT 2S_nT_dT_dT_d ddfff llf_sf_sf_s

M'M'M'M'
 i i j j = MEXX

YY = dag van de maand

GGg = waarnemingstijd in uren en tientallen minuten

II = bloknummer (Nederland : 06)

iii = stationsnummer (Cabauw : 348)

i_v = zichtindicator

h_vh_v = hoogte zichtmeting in decameters

hh = hoogte temperatuur en windmeting in decameters

s_n = teken temperatuurmeting (0 : positief, 1 : negatief)

TTT = temperatuur in tiende graden C.

T_dT_dT_d = dauwpuntstemperatuur in tiende graden C.

dd = windrichting in tientallen graden.

fff = windsnelheid in $\frac{1}{2}$ m/s.

f_sf_sf_s = windstoot in $\frac{1}{2}$ m/s.

De temperatuur, dauwpuntstemperatuur, windsnelheid en windrichting zijn steeds gemiddeld over 30 minuten. Er moeten dus 3 10-minutengemiddelden gemiddeld worden. Daarbij moet het volgende in acht genomen worden:

- Alleen 10 minuutwaarden, die niet afwezig of verdacht zijn, worden meegenomen.
- Per niveau wordt de geselecteerde propellorvaan gekozen.
- De dauwpuntstemperatuur met natindicatie van de droge bol wordt niet

gebruikt.

- De 3 windrichtingen moeten continu gemaakt worden alvorens te middelen.
- Wanneer minder dan twee van de 10 minuutvakken aanwezig of in orde zijn wordt het resulterende 30 minutenvak als ontbrekend beschouwd (vervangen door //).

Voor de windstoten wordt de maximum stoot van de afgelopen 3 tienminuut-stoten genomen met dezelfde overwegingen als voor de gemiddelen. Voor het zicht worden de drie kansverdelingen van de afgelopen 3 tienminuutblokken bij elkaar geteld.

$i_v = 0$ indien het zicht steeds > 500

$i_v = 1$ indien het zicht af en toe > 500 en af en toe < 500

$i_v = 2$ indien het zicht steeds < 500 m.

Sectie 1 komt voor de volgende hoogten voor:

i_v0000	i_v, T en T_d op 2 m hoogte
i_v0101	i_v, T, T_d, d, f en f_s op 10 m hoogte
i_v0202	i_v, T, T_d, d, f en f_s op 20 m hoogte
i_v0604	i_v op 60 en T, T_d, d, f en f_s op 40 m hoogte
i_v1008	i_v op 100 en " " " op 80 m hoogte
i_v1414	i_v op 140 en " " " op 140 m hoogte
i_v1820	i_v op 180 en " " " op 200 m hoogte

Aan het einde van het bericht wordt een natheidsindikatie toegevoegd. Deze bestaat uit een regel (alleen wanneer een van de thermometers nat is):

wet at levels hh, hh,

waarbij hh de niveau's zijn in tientallen meters waarvoor een natindikatie gegeven wordt.

11. Het SYNOP-bericht (uurlijks)

Het bericht ziet er als volgt uit:

Sectie 0 $M_i M_i M_j M_j$ $YYGGi_w$ $IIiii$
 Sectie 1 $i_R i_x h VV$ $Nddff$ $1s_n TTT$ $2s_n T_d T_d T_d$
 $4PPPP$ $5appp$
 Sectie 3 $(1s_n T_x T_x T_x)$ $(2s_n T_n T_n T_n)$
 $(94SSS)$
 Sectie 5 $(53 Q_h Q_h Q_h)$

$M_i M_i M_j M_j$ = AAXX
 YY = dag v.d. maand
 GG = uur (afgerond)
 i_w = 4 (windsnelheid volgens anemometer in knopen)
 II = bloknummer (Nederland: 06)
 iii = stationsnummer (Cabauw: 348)
 i_R = 4 (neerslag niet opgenomen)
 i_x = 6 (automatisch station)
 h = / (wolkenhoogte niet aanwezig)
 VV = zicht op 2 m hoogte (indien groter dan 500 m: code 9/)
 N = / (geen wolkenwaarneming)
 dd = windrichting in 10-tallen graden
 ff = windsnelheid in knopen
 s_n = teken v.d. temperatuur
 TTT = temperatuur op 2 m hoogte in tiende graden
 $T_d T_d T_d$ = dauwpuntstemperatuur op 2 m hoogte
 PPPP = luchtdruk op zeeniveau in tienden mbar (duizendtallen weg)
 appp = druktendens in de afgelopen 3 uren (zie codeboek)
 $T_x T_x T_x$ = maximum temperatuur over de afgelopen 12 uur alleen om 1800
 uur
 (maximum 3 s sample op 2 m hoogte)
 $T_n T_n T_n$ = minimum temperatuur over de afgelopen 12 uur alleen om 0600
 uur
 (minimum 3 s sample op 2 m hoogte)
 SSS = zonneschijnduur in tienden van uren over de afgelopen dag
 om 0000 uur
 $Q_h Q_h Q_h$ = globale straling in Joule/cm^2 over het afgelopen uur.

Toelichting:

- Het SYNOP-bericht betreft het laatste 10 min-vakje voor het hele uur

tenzij anders aangegeven. Ontbrekende grootheden worden vervangen door breukstrepen.

- De zonneshijnduur wordt berekend uit globale en diffuse straling, door het verschil te vergelijken met een drempelwaarde per $\frac{1}{2}$ minuut-gemiddelde. De drempelwaarde hangt af van de zonhoogte.

12. Het KLIM-bericht (uurlijks)

Sectie 0	M'M'M'M' i i j j	YYGG/			
Sectie 1	IIiii	1 f _x f _x f _h f _h	2////	3//i _R /	4 DR _R R _h R _h R _h
Sectie 2	222	7 s _n T'T'T'			

M'M'M'M'
i i j j = KLIM

YY = dag v.d. maand

GG = uur

II = 06

iii = 348

f_hf_h = gemiddelde 10 m wind van het afgelopen uur in $\frac{1}{2}$ m/s.

f_xf_x = maximale windstoot in het afgelopen uur in $\frac{1}{2}$ m/s.

i_R = 0 geen neerslag (groep 4 niet opgenomen).

= 1 duur en hoeveelheid neerslag gemeten.

= 2 duur en hoeveelheid neerslag niet gemeten of geschat.

(groep 4 niet opgenomen).

D_R = neerslagduur in het afgelopen uur in tiende uren

R_hR_hR_h = hoeveelheid neerslag in afgelopen uur in tiende mm.

T'T'T' = temperatuurverschil tussen 0.5 en 10 m gemiddeld over delaatste 10 minuten.

Toelichting:

- De duur van de neerslag wordt bepaald in eenheden van 5 minuten, door het aantal intervallen te tellen met een neerslag groter dan een drempelwaarde. Wanneer een van deze 5-minuutvakjes ontbreekt wordt D_R ook ontbrekend.
- De uurgemiddelde wind op 10 m hoogte wordt alleen berekend wanneer minstens 5 10-min vakjes aanwezig zijn.

13. AMLA-bericht (iedere 10 minuten)

Dit bericht bevat alle gegevens, die in de B6800 gearchieveerd gaan worden. Het bericht begint met een heading, die door de PDP11 herkend kan worden. Hierna volgen de gegevens met statusinformatie. (zie ook v.d. Hoeven en Koopstra, 1983).

M_iM_iM_jM_j JJMyy IIIii

11HHMM

88801

0990KW 4PPPP 5P_oP_oP_oP_o

88802

0990KW 4R_DR_DR_DR_D

88803

0990KW 5R_AR_AR_BR_B

88811

OHHNKW 2S_DS_DS_D/ 4DDD/

Herhalen voor 200, 140, 80, 40 m hoogte
voor de N, SE en SW uithouders (N=1,2,3)
en voor 10 en 20 m hoogte op de (N=1,2)
NW en SE-masten

88812

OHHNKW 2S_FS_FS_F/ 4FFF/ 5F_xF_xF_x/

Herhalen als voor de windrichting (uitgezonderd SE)

88821

OHHNKW 2S_TS_TS_T 4S_nTTT

Herhalen voor 200 m en 0.6 m hoogte

88822				
OHHNKW	1HHN/	2S _v S _v S _v /	7S _n V _T V _T V _T	
		Herhalen voor T ₂₀₀ -T ₁₄₀ , T ₁₄₀ -T ₈₀ , T ₈₀ -T ₄₀ , T ₄₀ -T ₂₀ , T ₂₀ -T ₁₀ , T ₁₀ -T ₂ , T ₂ -T _{0.6}		
88833				
OHHNKW	2S _n S _n S _n /	5S _n T _n T _n T _n		
		Herhalen voor 200 en 0.6 m		
88837				
OHHNKW	1HHN/	2S _v S _v S _v /	7S _n V _n V _n V _n	
		Herhalen voor T _{w200} -T _{w140} , T _{w140} -T _{w80} , T _{w80} -T _{w40} , T _{w40} -T _{w20} , T _{w20} -T _{w10} , T _{w10} -T _{w2} T _{w2} -T _{w0.2}		
88841				
OHHNKW	3T _R T _R T _R T _R	5K ₁ K ₁ K ₂ K ₂	6K ₃ K ₃ K ₄ K ₄	7K ₅ K ₅ //
		Herhalen voor 180, 140, 100, 60, 20, 10 en 2 m		
88851				
OHHN//	1KW/S _n	2Q _g Q _g Q _g Q _g	4KW/S _n	5Q _f Q _f Q _f Q _f
			voor 1 m hoogte	
OHHN//	1KW/S _n	2Q _g Q _g Q _g Q _g		
			voor 200 m hoogte	
88852				
OHHN//	1KW/S _n	2Q _L Q _L Q _L Q _L	3S _g Q _c Q _c Q _c	
	4KW/S _n	5R _L R _L R _L R _L	6S _g Q _c Q _c Q _c	
	7KW/S _n	9Q _n Q _n Q _n Q _n		
88853	OHHNKW	2ZZZZ		
88856				
OHHNKW	4S _n T _g T _g T _g			
		herhalen voor -0 en -2 cm		

88857

OHHNKW

 $4S_n G_g G_g G_g$

herhalen voor -5 en -10 cm

Toelichting:

- Algemeen: - Iedere meting gaat vergezeld van een tweecijferig kwaliteitsgetal, aangeduid met KW. Maximaal 99.
- Iedere sectie begint met een 0-groep waarin meethoogtecode HH, instrumentnummercode N aangegeven zijn. Bij verschillen volgt een 1-groep met de tweede hoogte.
- De hoogteaanduidingen zijn als volgt:
 26 (60 cm), 42 (2 m), 50 (10 m), 62 (20 m)
 64 (40 m), 68 (80 m), 74 (140 m), 80 (200 m).
 Voor de grondmetingen: 00 (-0 cm), 02 (-2 cm),
 05 (-5 cm) en 10 (-10 cm).
- Het teken van de temperatuur wordt steeds met S_n aangeduid.
 $S_n = \text{even}$ betekent positieve temperatuur. $S_n = \text{oneven}$ betekent negatieve temperatuur. Indien de absolute temperatuur tussen 0 en 10 dan wordt $S_n = 2$ of 3, tussen 10 en 20 dan wordt $S_n = 4$ of 5 enz. Indien $S_n > 1$, dan is temperatuur uitgedrukt in 0.01 °C.

$M_1 M_1 M_1 M_1$ = herkenningscode bijv. (AMLA).

JJ = Jaar (minus 1900)

MM = Maand (getal 01.....12)

yy = Dag (getal 01.....31)

II = bloknummer (Nederland: 06)

iii = stationsnummer (Cabauw: 348)

HH = uur (getal 00.....24)

MM = minuut (tijdstip van beëindiging van een 10 min-blok)

88801	$P_o P_o P_o P_o$	= gemeten luchtdruk in 0.1 mbar teruggerekend naar zeeniveau, met weglating van het duizendtal
	PPPP	= gemeten luchtdruk in 0.1 mbar, met weglating van het duizendtal
88802	$R_D R_D R_D R_D$	= het aantal minuten met regen volgens melder
88803	$R_A R_A$	= aantal 0.1 mm regen van het eerste 5-minutenvak
	$R_B R_B$	= idem voor het 2e 5-minutenvak
88811	$S_D S_D S_D$	= standard deviatie van de windrichting in 0.1 graden
	DDD	= gemiddelde windrichting in graden
88812	$S_F S_F S_F$	= standaarddeviatie van de windsnelheid in 0.01 m/s
	FFF	= gemiddelde windsnelheid in 0.1 m/s
	$F_x F_x F_x$	= windstoot in 0.1 m/s
88821	$S_T S_T S_T$	= standaarddeviatie in 0.01 graden
	$S_n T T T$	= gemiddelde temperatuur in 0.01 graden ($S_n > 1$)
88822	$S_v S_v S_v$	= standaarddeviatie van het temperatuurverschil in 0.01 graden
	$S_n V T V T V T$	= verschiltemperatuur in 0.01 graden (dus $S_n > 1$)
88833	$S_n S_n S_n$	= standaarddeviatie van nattebol temperatuur in 0.01 graden
	$S_n T_n T_n T_n$	= natte bol temperatuur in 0.01 graden (dus $S_n > 1$)
88837	$S_v S_v S_v$	= standaarddeviatie van nattebol verschil in 0.01 graden
	$S_n V_n V_n V_n$	= nattebolverschil temperatuur in 0.01 graden (dus $S_n > 1$)
88841	$K_1 K_1$	= Aantal $\frac{1}{2}$ minuut zichtmetingen per klassen 0-50, 50-100, 100-200, 200-500 en 500- ∞
	$K_5 K_5$	
	$T_R T_R T_R T_R$	= transmissie in 0/00

88851	S_n	= teken van daaropvolgende stralingsgroepen
	$Q_g Q_g Q_g Q_g$	= globale straling in W/m^2
	$Q_f Q_f Q_f Q_f$	= diffuse straling in W/m^2
	$S_g Q_c Q_c Q_c$	= teken + zuilmeting van daaropvolgende stralings- groep in W/m^2
	$Q_L Q_L Q_L Q_L$	= langgolvlige inkomende straling in W/m^2
	$R_L R_L R_L R_L$	= langgolvlige uitgaande straling in W/m^2
88853	ZZZZ	= zonnenschijnduur in aantal $\frac{1}{2}$ minuut intervallen
88856	$S_n T_g T_g T_g$	= bodemtemperatuur in $0.1 \text{ }^\circ\text{C}$ (dus $S_n < 2$)
88857	$S_n G_g G_g G_g$	= bodemwarmtestroom in W/m^2

14. FM-ijk- of foutmeldings-bericht (incidenteel)

De vorm van deze berichten zal ook nog nader omschreven moeten worden. Voor Cabauw gaat het om de orde van 1000 karakters.

15. Datacommunicatie

Uitgangspunten voor de communicatie tussen de preprocessor te Cabauw en het PDP 11/34 inzamelsysteem zijn:

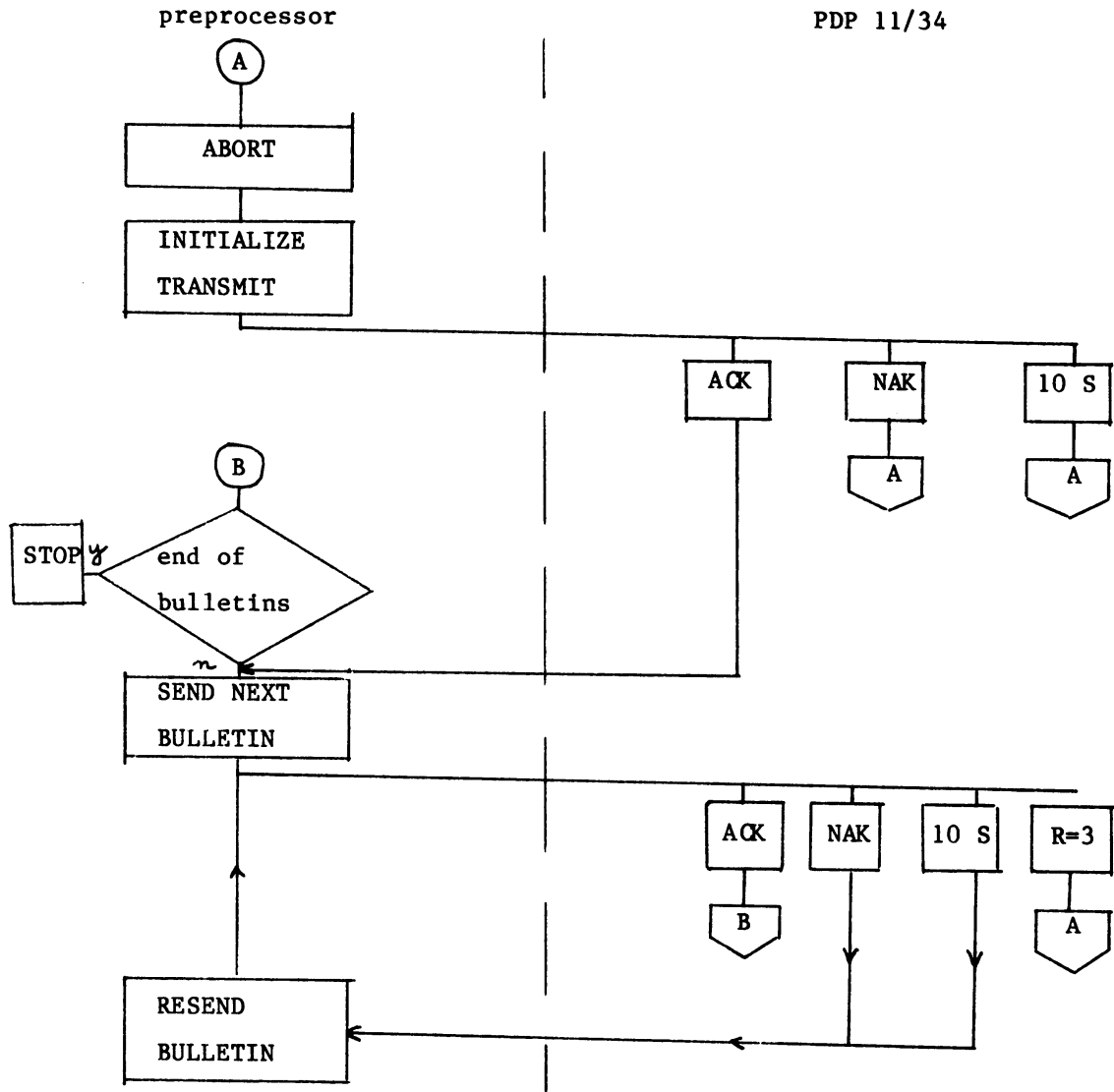
- 1) De verbinding bestaat uit een 2 draads huurlijn. De toe te passen snelheid is 1200 bps asynchroom, aanbevolen wordt modems te gebruiken van het type MPS 1222 (fabrikaat Racal Milgo).
- 2) De preprocessor en de PDP 11/34 staan in een master-slave relatie tot elkaar. De preprocessor initieert steeds de communicatie; zodra er iets te verzenden valt, wordt dit aan de PDP 11/34 medegedeeld.
- 3) De communicatie kan bestaan uit de transmissie van
 - ASCII gedecodeerde commando's in beide richtingen.
 - ASCII gecodeerde meetdata in WMO formaat vanuit de preprocessor naar de PDP 11/34.
- 4) Validatie vindt plaats middels parity- en CRC-check, terwijl bovendien timeout- en retry bewaking van toepassing is.
- 5) Het communicatie protocol tussen preprocessor en PDP-11 zou volgens bijgaand schema kunnen verlopen of volgens een standaard DEC-protocol.

Literatuur

Duyndam, A.J.W. (1983). Nieuwe psychrometer- en dampdrukformules.
KNMI-MEMO IG-INSA 83-03. (niet gepubliceerd).

Hoeven, P.C.T. van der en Koopstra, J.M. (1983). Specificaties,
verzending van de output. KNMI-MEMO FM-83-39. (niet gepubliceerd).

Mogelijke samenspraak tussen de preprocessor en de PDP 11/34:



10 S = time-out

R=3 = aantal retries

HOOFDSTUK V

Specificatie van enkele operationele aspecten1. Inleiding

Ten behoeve van het meetprogramma te Cabauw van 1984, moet een préprocessor gespecificeerd worden. De specificatie van de datareductie is door Beljaars, 6-4-1983, gegeven. Naast het verzenden van de gespecificeerde berichten moet de préprocessor een aantal faciliteiten bieden die de operationele instandhouding van de metingen moeten ondersteunen. Deze faciliteiten liggen in het vlak van verwerking van ijkgegevens, onderhoud en contrôle. Deze faciliteiten worden in dit stuk omschreven, alsmede enige andere operationele eisen.

2. Verwerking van de ijkgegevens

De analoge meetwaarden die ingezameld worden, moeten aan het einde van ieder 10-minutenvak omgerekend worden naar fysische grootheden. Hiervoor is een ijktabel nodig, waarin een constante, een lineaire en een kwadratische factor zijn opgeslagen. Voor bijna alle meetkanalen is de kwadratische factor gelijk aan nul; alleen voor de absolute temperatuurmetingen en de windrichtingmetingen in de mast is deze factor ongelijk aan nul.

Er bestaan twee manieren om van niet-lineaire signalen gemiddelden en s.d. te bepalen. De theoretisch juiste aanpak is om elk sample tot de overeenkomstige (fysische) waarde om te rekenen en over de berekende fysische waarden te middelen en s.d. te bepalen.

Vanuit processor-oogpunt kan het aantrekkelijk zijn om eerst van alle samples gemiddelde en s.d. te bepalen en deze resultaten daarna om te zetten in de overeenkomstige fysische grootheid.

Om een verantwoorde keus tussen deze methoden te maken is het nodig om te weten hoe groot de fouten kunnen zijn die we door de tweede methode introduceren. Voor de absolute temperatuur, die op het ogenblik gerefereerd wordt aan nul °C, geldt een maximale geïntroduceerde fout van 0,03°C bij een temperatuursprong van 10°C. Deze fout is klein t.o.v. de overige systeemfouten. Er moet rekening worden gehouden met de mogelijke ontwikkeling om niet meer aan de nul-graden Zerefs te refereren, maar aan een platinaweerstand die ongeveer omgevings-temperatuur zal hebben. In dat geval worden de rekenfactoren, die nu constanten zijn, zelf een functie van de temperatuur van de platina-weerstand. De préprocessor zal de dan nodige bewerkingen ook moeten kunnen uitvoeren.

Nu is een soortgelijke bewerking al nodig voor de temperatuursverschilsignalen. Tot nu toe werd die bewerking in de Burroughs uitgevoerd (zie TR-27, S.H. Muller).

Het is echter gunstiger om deze rekenactie juist door de préprocessor te laten uitvoeren, zodat de volledige préprocessing in Cabauw plaatsvindt. Door dit centraliseren wordt het overzicht en daarmee het onderhoud bevorderd.

Door de verstoring van het windveld door mast en uithouders moeten we voor de windgegevens een niet-lineaire correctie uitvoeren (Wessels, 1983). De fouten die we kunnen maken door de tweede middellingsmethode toe te passen worden als toelaatbaar beoordeeld.

Voor een groot aantal sensoren geldt dat op routinebasis vóór ingebruikname op het meetstation in het ijklaboratorium de specifieke eigenschappen worden vastgesteld. Deze "ijkfactoren" worden daarna met het instrument meegegeven en kunnen worden gebruikt bij het in gebruik nemen van het instrument in Cabauw. De ijkfactoren worden afgelezen van een aan het instrument vastgemaakt label en via het toetsenbord in de computer ingevoerd. Er zijn veel sensoren waarbij de uitrichting van de instrumentplug niet van wezenlijk belang is voor de meetwaarden; voor sensoren waarbij de absolute positie wel van belang is, zoals bij de windrichting, moet voor de totale verwerking ook nog rekening gehouden worden met de plugrichting.

Het is een loffelijk streven om te komen tot een zodanige uniformiteit in de eigenschappen van sensoren van één type dat we zonder onaanvaardbare fouten te maken met één set ijkfactoren per sensortype zouden kunnen werken. De voordelen zijn evident: als we geen ijkfactoren hoeven in te voeren in de préprocessor dan kunnen we ook geen foute ijkfactoren meer invoeren. De nadelen zijn echter niet te verwaarlozen: om te komen tot zo'n hoge uniformiteit zal door de (onder-)afdelingen die de sensor in gereedheid brengen (incl. het ijken) het nodige aan inspanning geleverd moeten worden. Bij de (waarschijnlijk hiervoor extra) gevraagde inspanning ontstaat weer een extra kans op het introduceren van vergissingen. Het moet uiteraard worden afgewogen of de gevraagde inspanning in verhouding staat tot het genoemde voordeel. Daarbij moet worden opgemerkt dat momenteel al sensoren in gebruik zijn die inderdaad aan de gevraagde uniformiteit van ijkfactoren voldoen, t.w. de thermokoppels voor de temperatuurmetingen.

Om een zo volledig mogelijke geschiedsschrijving te verkrijgen is het van belang te weten door welk meetinstrument de meetgegevens zijn geleverd. Daarom is het zinvol om het instrumentnummer samen met betreffende ijkgegevens plus het tijdstip van in- of uitgebruikname bij het opstellen van het instrument vanuit Cabauw naar De Bilt te verzenden. Deze gegevens moeten ook lokaal in Cabauw uitgeprint worden.

3. Status informatie kanalen

Ieder kanaal moet op non-actief kunnen worden geschakeld i.v.m. onderhoud en contrólwerkzaamheden. De status van de individuele kanalen moet aan de préprocessor worden doorgegeven. Dat moet via een aparte ingang op de préprocessor, los van het analoge signaaltransport. Het zal in de praktijk daarbij vaak gaan om een "cluster" van sensoren. Het omhoog brengen van een uithouder b.v. zal de meetwaarden van alle op die

uithouder aangebrachte sensoren beïnvloeden. Het ligt daarom voor de hand om al de betrokken sensoren via één handeling van een andere status te voorzien. Door zo'n optimale bediening wordt de kans op vergissingen verkleind.

Het aangeven van de status van de kanalen moet zo gebruikersvriendelijk mogelijk worden gemaakt. Daarbij wordt gedacht aan door de uithouders te bedienen schakelaars die automatisch aan de préprocessor doorgeven of de betreffende uithouder al dan niet in de juiste meetpositie verkeert.

Verder kan worden gedacht aan handbediende schakelaars dicht bij de sensoren geplaatst, indien de instrumenten in niet-beweegbare opstelling zijn aangebracht, zoals b.v. de NW-masten.

Daarnaast moet het mogelijk zijn om de statusinformatie in de meetruimte zelf aan de préprocessor toe te voeren.

De actuele informatie over de operationele status van de kanalen moet ook in de meetruimte worden gepresenteerd. Om vergissingen zoveel mogelijk te beperken verdient het aanbeveling om de signalering uit te voeren als een schematische representatie van het meetnet, waarin de diverse statusmeldingen tot uitdrukking komen.

4. Output in Cabauw

In het algemeen zal er geen continue output van alle 10 minuten resultaten op papier in Cabauw nodig zijn. Dat zou in een enorme stapel papier ontaarden, terwijl voor een eerste indruk t.b.v. de buitendienst zou kunnen worden volstaan met de resultaten van het laatste 10 minuten-vak vóór het hele uur plus de resultaten van de automatische periodieke referentiemetingen van de meetkanalen. Wat daar onder wordt verstaan zal onder het hoofdstuk "Controle van de kanalen" worden toegelicht. De criteria waarop de on-line foutmeldingen plaatsvinden kunnen (helaas) niet zodanig worden gekozen dat de foutmelding waterdicht werkt. Voor de juiste beoordeling is in ieder geval de menselijke beoordeling onmisbaar. Deze beoordeling wordt in principe uitgevoerd door de FM medewerkers die de schoning van de data uitvoeren. Hun bevindingen bespreken zij met de buitendienst. De resultaten van zowel on-line als off-line schoning staan in het achtergrondgeheugen van de Burrgouhs B 6800. Bij het optreden van een on-line fout/verdachtmelding moet automatisch het betreffende 10 minutenblok lokaal uitgeprint worden. Dit dient als ondersteunende informatie voor de buitendienst. Actie op deze on-line meldingen hoort pas plaats te vinden na de beoordeling van de meetresultaten door FM. Daarnaast moet er een programma voor de B 6800 gemaakt worden waarmee (ter informatie van de medewerkers in Cabauw) over een tijdvak naar keuze een overzicht van de opgetreden foutmeldingen (incl. tijd en meetwaarde) kan worden verkregen. Als alles normaal is zal slechts het laatste tien-minutenblok van het hele uur worden geprint. Als optie kunnen ook alle 10 minuutgegevens worden uitgeprint.

In principe worden alle meetgegevens gearchiveerd in De Bilt. Dáár zijn desgewenst alle gegevens te achterhalen, althans voor zover ze vanuit Cabauw verzonden zijn.

Om nu de technische dienst in staat te stellen om op een optimale manier storingsen te verhelpen zal het nodig zijn om de (in het verleden) gemeten informatie op een overzichtelijke en eenvoudig interpreteerbare wijze ter beschikking te stellen. In het tijdsdomein is daarbij een zinvolle verdeling te maken, n.l. gegevens die (vrijwel) momentaan gemeten moeten kunnen worden en de oudere gegevens.

Naast de al aangegeven output op papier in Cabauw zullen verdere gegevens uit de laatste categorie doorgaans weinig door de buitendienst gevraagd worden. Gezien de lage intensiteit wordt voor data-access vanuit Cabauw een verbinding via een opbelmodem aan de B 6800 voorgesteld. Het is essentieel dat deze verbinding niet geblokkeerd wordt door andere gebruikers. Om vergissingen te voorkomen is het nodig om de printeruitvoer op alle (bij het onderhoud van deze metingen betrokken) printers identiek te houden. De terminal waarmee we de uit De Bilt verkregen data in Cabauw op papier kunnen vastleggen moet hiervoor een regelbreedte van 132 karakters hebben. Naast de copieën uit De Bilt is het voor een doeltreffende analyse nodig om te beschikken over pseudo-grafische presentatie van de meetwaarden van een set kanalen als functie van de tijd (flat-bed recorder).

Naast deze oudere gegevens zijn voor een effectieve storingsbestrijding de actuele meetgegevens van belang. De préprocessor moet dan ook de meetwaarden van de sensoren die bij een profiel horen op het beeldscherm moeten kunnen produceren. Er moeten dan een beperkt aantal samples van de betreffende kanalen worden verwerkt. Het is niet absoluut noodzakelijk dat hiervoor opeenvolgende samples worden verwerkt, maar een redelijke herhalingsfrequentie is uiteraard wel nodig. De weergave zal grafisch zijn, tenzij blijkt dat de kosten voor deze laatste optie buiten proporties hoog zouden zijn. Verder zal de préprocessor naar keuze op scherm of printer het gemiddelde + standaard deviatie van een beperkt aantal (minimaal 2), vrij te selecteren kanalen over naar keuze 5 of 10 samples moeten kunnen produceren.

5. Operationele eisen

Aangezien Cabauw o.m. synoptische berichten verzorgt worden eisen gesteld aan timing en betrouwbaarheid.

- Onderhoud moet zo weinig mogelijk onderbreking in de metingen veroorzaken.
- De inzameling mag niet worden onderbroken tijdens het uitvoeren van andere taken, zoals de communicatie met De Bilt of het genereren van lokale output.
- De gegevens moeten direct na het hele uur beschikbaar zijn. Enkele minuten na het hele uur worden vanuit De Bilt het meetmastbericht opgevraagd. Deze moeten dan meteen worden doorgezonden.
- Na een netspanningsuitval moet het systeem vanzelf weer starten. Daarvoor zal een real-time klok beschikbaar moeten zijn en zullen alle meet- en systeemp parameters op een niet-vluchtig achtergrondgeheugen aanwezig moeten zijn.
- Er moet naar gestreefd worden om de processor zo betrouwbaar mogelijk te maken. Het zoveel mogelijk uitsluiten van mechanisch verslijtende delen lijkt zinvol, maar dit mag niet leiden tot exotische systemen waarvoor onvoldoende hard- en software-ondersteuning gegarandeerd is. Het zou een illusie zijn om te menen dat de préprocessor nooit kapot zou kunnen raken. Juist in die omstandigheden moeten een optimale en snelle service gegarandeerd zijn vanwege het operationele karakter van de metingen.

6. De temperatuurmeting

Bij de temperatuurmeting wordt momenteel onderzocht of het natslaan van sensoren doeltreffend kan worden bestreden door de ventilatie op de geëigende momenten uit te schakelen. Gezien de voorlopige resultaten lijkt het zinvol om alvast de préprocessor van 4 schakeluitgangen te voorzien.

7. De controle op de meetkanalen

Het is wellicht goed om even de huidige situatie te schetsen met betrekking tot de controle op de analoge meetkanalen.

Thans worden periodiek grote delen van de analoge transportwegen geïnspecteerd. Daartoe wordt zo vroeg mogelijk in de transportweg het sensorsignaal vervangen door twee of drie referentiesignalen. Beneden in de meetruimte wordt de getransporteerde waarde met een meetinstrument afgelezen en genoteerd. De opgeschreven waarde wordt vergeleken met de nader te bepalen toleranties en aan de hand van deze vergelijking wordt eventueel verdere actie ondernomen. Deze manier van werken heeft een aantal nadelen. Als eerste moet gesteld worden dat zij erg arbeidsintensief is. Als gevolg daarvan neemt het controleren van de kanalen veel tijd in beslag, omdat er door de veelheid van handelingen (zoals heen en weer lopen, met de hand noteren, enz.) veel tijd verloren gaat. Al die tijd is het meetkanaal niet operationeel beschikbaar. Daarnaast is het werk op zich eentonig, waardoor het gevaar ontstaat dat de concentratie afneemt en er op die manier ófwel dingen niet worden opgemerkt, dan wel verkeerde waarden worden genoteerd.

Door deze zaken is het gewenst om een andere opzet voor de controle te kiezen. Daartoe staan in principe twee wegen open.

Als eerste mogelijkheid kan worden aangegeven het analoge signaaltransport in de mast verregaand te beperken en in een zo vroeg mogelijk stadium de meetsignalen te gaan digitaliseren. In feite wordt het windsnelheidsignaal nu al als een digitaal te transporteren signaal in de sensor opgewekt; de windrichtingsensoren zouden met een codeschijf kunnen worden uitgerust waarmee het signaal dan gedigitaliseerd ter beschikking komt. Voor de andere sensoren zou een omzetting van analoge spanning naar digitale informatie nodig zijn. In hoeverre deze laatste omzetting een verbetering t.o.v. de huidige situatie zou zijn is een kwestie van vele overwegingen, zoals de stabiliteitvraag, de service-mogelijkheden, het economisch rendement, etc. Een meer uitgebreide studie zou hierover helderheid kunnen verschaffen. Zodra het signaal digitaal is kunnen allerhand beveiligingssignalen worden meegestuurd en kan een uiterst betrouwbaar signaaltransport worden gerealiseerd.

We moeten er bij de specificatie van de préprocessor rekening mee houden dat via een proefbedrijf in Cabauw de windrichting via een windvaan met codeschijf (standaard) gemeten zal gaan worden. Een vergelijkbare ontwikkeling mag voor de windsnelheidsmeting verwacht worden.

Een volledige digitalisering van het signaaltransport door de mast vraagt een enorme inspanning qua financiën en mankracht. Ter indicatie wordt verwezen naar een oriënterend onderzoek dat door M.P.D. Jansse eind 1980 aan de ICIF werd aangeboden.

Het is niet waarschijnlijk dat op de gewenste korte termijn zo'n gedigitaliseerd transportsysteem operationeel gemaakt kan worden, maar er moet zeker voor de toekomst met deze ontwikkeling rekening gehouden worden.

Als tweede mogelijkheid bestaat de geautomatiseerde versie van de hand-controlemeting zoals die nu wordt uitgevoerd. Tweemaal per etmaal wordt automatische (en daarnaast op afroep) elk sensorsignaal vervangen door een aantal referentiesignalen. Omdat de préprocessor efficiënt kan beoordelen of de dan aangeboden signalen binnen bepaalde toleranties liggen, kan een efficiënte foutmeldingsprocedure tot stand komen. Voorgesteld wordt om met twee toleranties te werken. De "grote" tolerantie moet zodanig worden gekozen dat overschrijding daarvan rechtstreeks en zonder twijfel als een echte fout moet worden opgevat. Een fout uit deze categorie kan optreden door het defect raken van (een deel van) de analoge electronica. De "kleine" tolerantie moet zodanig worden gekozen dat het betreffende kanaal onder normale omstandigheden hier binnen blijft. Overschrijding kan wijzen op het verlopen zijn van een versterker.

Wanneer de gestelde grenzen worden overschreden dan moet dat tot de volgende acties leiden:

- Via het statuswoord moet het gemeten verschijnsel worden gemeld in De Bilt. Wanneer de "grote" tolerantie is overschreden dan mag worden aangenomen dat het kanaal beslist niet meer betrouwbaar functioneert. Wanneer alleen de "kleine" tolerantie wordt overschreden dan zal het betreffende kanaal nader door de Buitendienst aan de tand moeten worden gevoeld.

- Ook op de lokale printer moet de geconstateerde situatie tot uitdrukking komen. Hierbij wordt gedacht aan symbolen als "*", "?" etc. op relevante plaatsen in de uitvoer.

Omdat de préprocessor in deze procedure een actieve rol vervult moet het natuurlijk mogelijk worden gemaakt om vanuit deze processor het controleproces te sturen. Hoe groot de (schakel)technische inspanning om dit te realiseren moet zijn, moet nog nauwkeurig worden beoordeeld, maar het ziet er naar uit dat het lonend zal zijn.

De resultaten van de meteorologische on-line controle worden in het statuswoord elke 10 minuten tot uitdrukking gebracht. Voor een snelle serviceverlening is het gewenst om deze resultaten in Cabauw ter beschikking te hebben. Omdat deze gegevens in het achtergrondgeheugen van de B 6800 aanwezig zijn, moet er een programma gemaakt worden waarmee over een tijdvak naar keuze juist de on-line foute en verdachte metingen in een catalogusvorm beschikbaar te Cabauw zullen komen.

9 juni 1983

Cabauw Continu meetprogramma vanaf 1984:

SAMENVATTING SPECIFIKATIE ENKELE OPERATIONELE ASPECTEN.

- . Voor de niet lineaire omrekeningen (temperatuur en windrichting) wordt eerst de spanning gemiddeld en pas daarna wordt de omrekening naar fysische grootheden uitgevoerd.
- . De preprocessor zal absolute temperaturen moeten berekenen van themokoppels die niet aan nul graden worden gerefereerd maar ook aan de temperatuur van een platinaweerstand. Dit geldt OOK voor het profiel in de mast.
- . De ijkgegevens worden in Cabauw ingevoerd.
- . Elke keer als een ijkfactor wordt gewijzigd zal de complete set ijkgegevens + instrumentnummers door de preprocessor naar de Bilt worden gestuurd.
- . Via een digitale statuslijn kan worden aangegeven dat het bijbehorende meetkanaal niet operationeel bruikbaar is.
- . Deze digitale lijnen worden door handbediende schakelaars bestuurd.
- . Door de uithouders zullen schakelaars worden bediend waarmee de op de betreffende uithouder geplaatste sensoren gelijktijdig 'non-actief' worden gemeld aan de preprocessor
- . De logica die de statuslijnen van de uithouders combineert tot statuslijnen per meetkanaal zal buiten de preprocessor worden aangebracht.
- . De statuslijnen naar de preprocessor besturen ook een schematisch display. Daarop staan de 'niet actieve' kanalen aangegeven + de uithouders die niet in meetpositie zijn.
- . De combinatie van kanalen t.b.v. berekening van afgeleide grootheden moet door de preprocessor worden uitgevoerd. B.v. de omrekening van ΔT naar T abs.
- . Door de preprocessor zal automatisch op het hele uur een overzicht worden uitgeprint van de meetresultaten van het laatste tien-minutenblok. Dit zowel in getallen als profielen.
- . Als optie zal de preprocessor de resultaten elk tien minutenblok uit kunnen printen.
- . Wanneer er tijdens de meteorologische on-line controle een afwijking wordt geconstateerd dan wordt automatisch het betreffende 10-minutenblok lokaal te Cabauw geprint.
- . De preprocessor zal op het beeldscherm de meetwaarden van de sensoren die bij een profiel horen moeten kunnen produceren. Er moeten dan (een beperkt aantal malen) de samples van de betreffende kanalen worden verwerkt. Het is niet absoluut noodzakelijk dat hiervoor opeenvolgende samples worden verwerkt. De weergave zal grafisch zijn, tenzij blijkt dat de kosten van deze laatste optie buiten proporties hoog zouden zijn.
- . Bij ieder sample moet het beeld worden ververst. Ook een enkele afdruk van 1 sample moet mogelijk zijn.
- . De preprocessor zal naar keuze op het beeldscherm of op de printer het gemiddelde + standaard deviatie van een beperkt aantal (minimaal 2), vrij te selecteren kanalen over 5 of 10 samples naar keuze moeten kunnen produceren.
- . Onderhoud moet zo weinig mogelijk onderbreking in de metingen veroorzaken.
- . Om de preprocessor goed te kunnen beheersen wordt aan de preprocessor een telefoonmodem-poort aangebracht. Deze poort is bedoeld voor de system-manager.
- . De inzameling mag niet onderbroken worden tijdens het uitvoeren van andere taken zoals de communicatie met de Bilt of het genereren van lokale output.
- . De gegevens voor CWD en LMD moeten direct na het halve uur voor verzending naar de Bilt gereed zijn.
- . Na een netspanningsuitval moet het systeem vanzelf starten. Systeemparameters + tijd moeten voortdurend ter beschikking blijven.

- . Er wordt geen speciale buffering toegepast om storingen in de communicatie tussen Cabauw en de Bilt op te vangen.
- . Er moet naar gestreefd worden om de preprocessor minstens zo betrouwbaar te maken als de AEG.
- . Het zoveel mogelijk uitsluiten van mechanisch verslijtende delen lijkt zinvol zolang het niet leidt tot exotische systemen waarvoor onvoldoende hard- en software-ondersteuning gegarandeerd kan worden.
- . Gegeven het operationele karakter moet een optimale en snelle service gegarandeerd kunnen worden.
- . Om het natslaan van temperatuursensoren te voorkomen moet door de preprocessor via vier (aan/uit) uitgangen de ventilatie kunnen worden bestuurd.
- . De preprocessor zal in de toekomst digitale signalen van de windrichting- en windsnelheidsensoren moeten kunnen verwerken.
- . De preprocessor moet dagelijks automatisch en op afroep het proces besturen waarbij de sensorsignalen vervangen worden door referentiespanningen.
- . Dat vraagt 8 digitale besturingslijnen van de preprocessor. De preprocessor meet de daarbij aangeboden spanningen en meldt de afwijkende resultaten op de lokale printer te Cabauw + de printer in de Bilt. Het totale resultaat van de controlemeting (incl. alle meetwaarden) moet in het achtergrond-geheugen van de B6800 worden opgeslagen.
- . Het resultaat van de on-line meteorologische schoning wordt als statuswoord naar de Bilt gestuurd en in de B6800 opgeslagen.
- . Voor INSA zal een opbel - modemverbinding met de B6800 worden gemaakt, vanuit Cabauw
- . Voor een efficiënte storingsbestrijding is het nodig dat een goede, voortdurende toegankelijkheid tot de B6800 verzekerd is.
- . Een responsietijd met een 3-sigma-waarde van 10 sec is gewenst.
- . De B6800-verbinding t.b.v. de buitendienst zal bestaan uit een terminal waarmee hard-copies kunnen worden gemaakt.
- . Voor de B6800 zullen programma's worden gemaakt t.b.v. de buitendienst met nog nader te specificeren mogelijkheden. De mogelijkheden van de programma's zal vergelijkbaar zijn met de hulpprogramma's zoals ze nu op de HP2100MX te Cabauw beschikbaar zijn voor zover deze geen real-time karakter hebben.
- . De resultaten van de controlemetingen moeten op een overzichtelijke manier gepresenteerd worden.