

7015

Waterbouwkundig Laboratorium
Borgerhout
BIBLIOTHEEK

0307 011 0256



HET HYDROMETEOSYSTEEM

213602

ir. Guido Dumon

HYDROMETEOSYSTEEM WESTERSCHELDEMOND

G. DUMON ¹

1. HET HYDROMETEOSYSTEEM WESTERSCHELDEMOND

Het hydrometeosysteem Westerscheldemon is een geïntegreerd monitoring systeem bestaande uit een meetnet op zee, een computernetwerk aan de wal en een hydrometeo-voorspellingscentrum.

Dit meetnet op zee en de infrastructuur aan de wal wordt het "*Meetnet Vlaamse Banken*" genoemd. De naam van het meetnet verwijst naar een groep onregelmatige zandbanken die gesitueerd zijn voor de westelijke helft van de Belgische kust en die de scheepvaart in dat gebied zeer bemoeilijken.

Het hydrometeo-voorspellingscentrum wordt het "*Oceanografisch Meteorologisch Station*" genoemd.

2. HISTORIEK

2.1. Een golfmeetboeiennet en meteopark

In 1976 werd met de goedkeuring van het raamcontract voor de uitbouw van de haven van Zeebrugge gestart met het opbouwen van het Meetnet Vlaamse Banken door het oprichten van een golfmeetboeiennet op het Belgisch Continentaal Plat en een meteopark te Knokke Heist.

Niet alleen was er een duidelijke nood aan statistische informatie van golf- en windgegevens om de ontwerpcriteria vast te leggen. Ook tijdens de uitvoering van de werken zelf moest men beschikken over de actuele hydrometeotoestand en de verwachtingen voor de komende dagen.

In een werfkeet te Zeebrugge ging een ploeg van hydrometeovoorspellers aan de slag om dagelijks hydrometeoberichten op te maken.

In de loop van de havenuitbouw werd dit eerste meetnet uitgebreid door de plaatsing van hydrometeosensoren op een bestaande bebakeningspaal.

2.2. Het meetpalennet

Om over meer hydrometeogegevens te beschikken langs de vaargeulen naar de haven van Zeebrugge en de Westerschelde werden er in 1984 vijf meetpalen op zee geplaatst die uitgerust werden met hydrometeosensoren.

In september 1993 werd de inrichting van een meet- en bebakeningplatform op de Westhinder zandbank afgewerkt.

Met zijn bebakeningfunctie vervult dit platform een heel belangrijke rol voor de veiligheid van de scheepstrafiek in één van de meest drukke vaarroutes ter wereld. Begin 1994 heeft het meet- en bebakeningplatform de rol van het lichtschip Westhinder overgenomen.

De status van de bebakening (licht, mistdetector, misthoorn en radarbaken) wordt continu doorgestuurd naar de wal.

Met de meetfunctie wordt belangrijke informatie verstrekt aan de diverse gebruikers van het Meetnet Vlaamse Banken op gebied van actuele winddata, waterstand en golven.

2.3. Hydrometeosysteem Westerscheldemon

Beide hierboven beschreven meetsystemen, het golfmeetboeiennet met het meteopark enerzijds en het meetpalennet anderzijds, bleven tot in 1989 afzonderlijke naast elkaar bestaan.

¹ Ingenieur, afdeling Waterwegen Kust, Vrijhavenstraat 3, 8400 Oostende

Inmiddels waren de besprekingen van de Technische Scheldec commissie voor de verdieping van de Westerschelde gestart. Daaruit volgde dat een deiningsprediktiesysteem moest worden uitgebouwd om de getijgebonden scheepvaart te begeleiden door de ondiepe Akkaert- en Scheurpas. Dit te ontwikkelen deiningsprediktiesysteem werd het 'Hydrometeosysteem Westerscheldemon' genoemd.

In 1989 werd met de opbouw van het Hydrometeosysteem Westerscheldemon gestart.

Deze opdracht hield in dat:

- de bestaande meetsystemen van het Meetnet Vlaamse Banken operationeel gemaakt werden voor de integratie in één gecoördineerd meetsysteem;
- de opbouw van een centraal inwinnings- en verwerkingscentrum met een centraal databestand en het operationeel maken van een datacommunicatienet tussen de diverse onderdelen van het meetnet;
- de installatie van een hydrometeo-voorspellingscomputer voor het gebruik van mathematische modellen voor getij- en golfvoorspelling; de integratie ervan in het Meetnet Vlaamse Banken;
- het inwinnen van de voor de modellen noodzakelijke meteorologische voorspellingsdata via het Koninklijk Meteorologisch Instituut;
- de uitwisseling van verwerkte meetdata met buitenlandse instanties en een effectieve koppeling van het Meetnet Vlaamse Banken met de Nederlandse meetnetten;
- de opbouw van een data-distributiesysteem met de daarvoor nodige raadplegings- en communicatiesoftware om de ingewonnen, verwerkte en voorspelde informatie beschikbaar te maken bij de gebruikers.

Dit volledig geïntegreerd meetnet is in de loop van 1993 operationeel geworden.

3. FUNCTIE VAN HET HYDROMETEOSYSTEEM

3.1. Doelstellingen van het hydrometeosysteem

1. inwinnen van actuele hydrometeoparameters langs de Vlaamse Kust en op het Belgisch Continentaal Plat, inzonderheid langs de vaargeulen. Onder hydrometeoparameters wordt verstaan : waterstand (getij), golven, stroming, wind, luchtdruk, water- en luchttemperatuur...;
2. het rechtstreeks verwerken van de ingewonnen gegevens en de resultaten opslaan in een centrale databank;
3. gegevensuitwisseling met nationale en internationale instanties (KMI, Rijkswaterstaat, Beheerseenheid Mathematisch Model, Thames-Barrier, ...)
4. uitvoeren van getij- en golfvoorspellingsberekeningen met behulp van mathematische modellen;
5. distributie van de ingewonnen actuele meetgegevens naar de gebruikers;
6. het inwinnen van aanvullende meteorologische basisinformatie (weerkaarten, satellietbeelden, ..);
7. aan de hand van alle ingewonnen informatie hydrometeoverwachtingen van getij, golven, wind en zicht opstellen en verspreiden naar de gebruikers;
8. opbouw van een uitgebreide databank met hydrometeogegevens over meerdere jaren en statistische verwerking van de ingewonnen gegevens; dit is o.a. van belang in het kader van de algemene kustproblematiek: studie van kustverdedigingswerken en definiëren van ontwerpcriteria voor zeewerken-constructies,

3.2. De gebruikers of klanten van het hydrometeosysteem

De gebruikers worden ingedeeld in interne en externe klanten.

De interne klanten zijn:

- de projectleiders van de afdeling Waterwegen Kust die werken op zee of aan de kust opvolgen : baggerwerken, hydrografische activiteiten, kustbeschermingswerken, haveninfrastructuurwerken, bergingswerken,...
- de stormvloedwaarschuwingdienst
- de studiediensten van de cel Kust en cel Zee en Maritieme Toegangswegen van Waterwegen Kust en van het Waterbouwkundig Laboratorium,...
- de afdelingen Scheepvaartbegeleiding, Loodswezen en Maritieme Schelde evenals de Schelderadarketen;

De externe klanten zijn o.a.:

- de havens van Oostende en Zeebrugge;
- de meetnetten van Rijkswaterstaat in Nederland;
- het K.M.I.;
- de Beheerseenheid van het Mathematisch Model;
- 'ad hoc' klanten: aannemersbedrijven in het kader van speciale werken op zee, havenbedrijven, universiteiten in het kader van wetenschappelijk onderzoek, expertisekantoren in het kader van schadegevallen op zee, ...

4. OPBOUW VAN HET HYDROMETEOSYSTEEM

4.1. Het Meetnet Vlaamse Banken

Het Meetnet Vlaamse Banken bestaat uit volgende grote delen:

- Een meetsensorenbestand langs de kust en op het Belgisch Continentaal Plat;
- Lokale Acquisitie Centra aan de wal;
- Dataverbindingen met externe meetnetten of instanties;
- Een Mathematisch Modellen Computersysteem
- Het Centraal Inwinnings- en Verwerkingscentrum (CIV)

1° Een meetsensorenbestand langs de kust en op het Belgisch Continentaal Plat

- telemetrische golfmeetboeien van het type Waverider_ (niet-directioneel) en Wavec_ (directioneel);
- zeven meetpalen in zee, uitgerust met hydrometeo-sensoren, bebakening en een telemetriesysteem voor doorsturen van de gegevens naar de wal;
- een meteopark te Zeebrugge voor het opmeten van wind, luchtdruk, temperaturen, luchtvochtigheid, neerslag;
- een koppeling met de telemetrische getijmeters in de haven van Nieuwpoort, Oostende en Zeebrugge;

2° Lokale Acquisitie Centra aan de wal

De gegevens afkomstig van de golfmeetboeien, meetpalen en andere meetlocaties worden in Lokale Acquisitie Centra (LAC's) ontvangen en voorverwerkt. De brutowaarden, bijv. uitgangsspanningen, worden omgezet in parameterwaarden zoals bijv. golfhoogte, golfperiode, gemiddelde windsnelheid, maximum windsnelheden, temperaturen, enz...

Wegens de geografische ligging van de sensoren en door de historische achtergrond zijn er drie LAC's opgebouwd:

- de "Residentie De Mast Oostende" (RMO) voor de inzameling van de informatie van golfmeetboeien;
- het MeetPalenNet (MPN) voor het verzamelen van de gegevens van de meetpalen MOW0 ... MOW4 en MOW7 (Westhinderplatform); de gegevens van de maregrafen langs de kust worden er via het intern data-communicatienetwerk van het departement eveneens ingewonnen;
- het LAC van het "Oceanografisch Meteorologisch Station" (OMS) voor het inwinnen van de gegevens van het meteopark te Zeebrugge en golfmeetboeien in de omgeving van Zeebrugge;

De lokale acquisitie centra zijn uitgerust met een minicomputer van het type HP1000 of op PC waarop volgende functies zijn geïmplementeerd :

- sturen van de acquisitie-apparatuur voor het bemonsteren van de signalen van de sensoren;
- opslaan van de bruto-meetgegevens (meestal spanningen);
- het on line verwerken van de bruto-meetgegevens in parameterwaarden en opslaan in een lokaal databestand.

De lokale acquisitie centra werken autonoom en onafhankelijk van elkaar.

3° Dataverbindingen met externe meetnetten of instanties

Deze dataverbindingen hebben als doel gegevens uit te wisselen met andere meetnetten of bijkomende basisinformatie in te winnen.

Er zijn verbindingen met:

- de Nederlandse meetnetten (Rijkswaterstaat); actuele meetgegevens van het Meetnet Vlaamse Banken worden continu doorgestuurd naar de Nederlandse meetnetten, omgekeerd komen meetgegevens van meer noordelijk gelegen locaties op de Noordzee ter beschikking van het eigen meetnet;
- het K.M.I., waardoor dagelijks gegevens van het ECMWF (European Centre for Medium Range Weather Forecasts) te Reading en het UK-Meteorological Office in Bracknell ter beschikking komen;
- de Thames Barrier te Londen, voor het leveren van getijmetingen langs de Britse kust.

Externe klanten/gebruikers kunnen via een opbellijn actuele meetgegevens opvragen uit het centraal databestand van het meetnet.

4° Een Mathematisch Modellen Computersysteem

De wind- en luchtdrukvoorspellingen die via het KMI van het UK-MetOffice te Bracknell worden ontvangen voeren drie mathematische modellen die op een daartoe bestemd computersysteem hun berekeningen uitvoeren. Het "mu-STORM"-model berekent een voorspelling van de getijopzet of afwaaiing. Het "OMNECS-model" is een meer recent hydrodynamisch getijmodel. Het "Deiningsprediktiemodel" (Hypas) maakt een voorspelling van de golven en deining.

Deze modellen werden ontwikkeld door de Beheerseenheid van het Mathematisch Model van de Noordzee en het Schelde-estuarium (BMM). Het mu-STORM-model was een bestaand model van de BMM, het deiningprediktiemodel (HYPAS) werd specifiek voor het Meetnet Vlaamse Banken ontwikkeld evenals het Omnecs-model.

De resultaten van deze modellen, die tweemaal per dag een berekeningscyclus uitvoeren, worden doorgestuurd naar de centrale databank van het meetnet.

5° Het Centraal Inwinnings- en Verwerkingscentrum (CIV)

Het Centraal Inwinnings- en Verwerkingscentrum omvat het knooppunt van het datacommunicatienet en de computer met de centrale database.

De Lokale Acquisitie Centra en het Mathematisch Modellen Computersysteem zijn rechtstreeks met vaste datalijnen met elkaar verbonden.

Om de operationaliteit te verhogen zijn deze vaste verbindingen tussen verschillende locaties ont dubbeld via het DCS-netwerk van Belgacom.

Bij een uitval van één van de vaste lijnen wordt automatisch, zonder tussenkomst van de operator, omgeschakeld naar het DCS-netwerk.

Het CIV staat in voor:

- het verzamelen van de gegevens van
 - de lokale acquisitiecentra;
 - de modellencomputer;
 - de externe meetnetten en instanties.
- het opslaan in een centrale database;
- de continue kwaliteitsbewaking van de ingewonnen parameters;
- de verdeling naar de diverse interne en externe gebruikers;
- het beheer van het datanetwerk;
- het beheer van de databank;
- de "off line" verwerking van de gegevens : raadplegen van meetgegevens, , het editeren (controle, corrigeren, ...) rapportering van de gegevens, ...
- statistische verwerking van de gegevens in de database ter ondersteuning van het algemeen beleid van kustverdediging, havenbouw, baggerwerken, enz...

4.2. Het Oceanografisch Meteorologisch Station

In het Oceanografisch Meteorologisch Station te Zeebrugge worden de in het Meetnet Vlaamse Banken ingewonnen interne en externe gegevens en de resultaten van de mathematische voorspellingsmodellen door hydrometeospecialisten continu opgevolgd en verder verwerkt.

Daarnaast wordt er bijkomende meteorologische basisinformatie ingewonnen zoals weerkaarten via satelliet (FAX-E van DWD) en via een vaste ISDN-lijn met het KMI, wolkenfoto's via satelliet (NOAA en Meteosat) en gegevens van het BBS van het KMI (Bulletin Board System).

De verzamelde en verwerkte gegevens worden verder geïnterpreteerd. Tweemaal per dag (vanaf 1/9/2000 viermaal per dag) wordt een hydrometeobericht opgesteld met de verwachtingen van getij, golven, wind, zicht, enz... Deze hydrometeoverwachtingen zijn geldig voor de vaargeulen voor de Vlaamse kust en de verschillende werkgebieden van de afdeling Waterwegen Kust (baggerwerken, peilingen, wrakkenberging, kustverdedigingswerken, havenwerken, ...).

De hydrometeoberichten worden via fax naar de diverse 'klanten' verstuurd o.a.:

- de afdelingen Scheepvaartbegeleiding en Loodswezen op de locaties Zeebrugge, Oostende en Nieuwpoort, Vlissingen, Antwerpen en de Schelderadarketen te Zeebrugge;
- de afdeling Maritieme Schelde;
- de havens van Oostende en Zeebrugge;
- de projectleiders van de afdeling Waterwegen Kust die werken op zee of aan de kust opvolgen;
- de stormtijwaarschuwingsdienst van de afdeling;