



Coördinatie Commissie Meteorologie

RAPPORT

Synoptisch Waarneemnet Nederland 2000

SWaNet NL 2000

(KNMI IR 2001-03)

juni 2001

KNMI Projectnummer:	2607
Projectleider:	J.P. van der Meulen
Opdrachtgever:	CCM
Datum	30 juni 2001
Bestandsnaam	SWANETREP(FINAL).DOC
KNMI Intern Rapport	No. 2001-03
Web-site	http://info.knmi.nl/~meulenvd/policy/CgNaWa/



Coördinatie Commissie Meteorologie

RAPPORT

Synoptisch Waarneemnet Nederland 2000 - SWaNet NL 2000 -

Samenstelling van de werkgroep

- | | |
|-----------------------|----------------------|
| • Jitze van de Meulen | KNMI (projectleider) |
| • John Heijnen | KLu |
| • Herman Wessels | KNMI |
| • Ruud Ivens | KNMI |

Inhoudsopgave	pag.
1. INLEIDING	1
PROBLEEMSTELLING	1
CCM-werkgroep (<i>Synoptisch waarneemnetwerk Nederland</i>) 1996	1
Het project AVW	1
Stand van zaken	2
DOEL, BEGRENZING, RANDVOORWAARDEN	2
2. BELEIDSOVERWEGINGEN (BESTAAND BELEID)	2
Basisdocumenten	2
3. OVERZICHT VAN HUIDIGE METEOROLOGISCHE NETWERK	3
Algemeen overzicht	3
Indeling	8
4. TOEKOMSTBEELD VAN HET NATIONALE METEOROLOGISCHE NETWERK	8
5. RANDCONDITIES	10
Overwegingen van technische aard	10
Overwegingen van functionele aard	11
6. VOORGESTELDE NETWERK	12
Consequenties	15
Overige aanbevelingen:	16
7. OVERGANGSMAATREGELEN 2001 - 2003	16
ANNEX	18
ANALYSE: OPTIMALISATIE OP BASIS VAN PARAMETERISERING	18

Samenvatting en conclusies

De afspraak conform het in november 1996 vastgestelde eindrapport "Synoptisch Waarneemnetwerk Nederland" loopt af in 2000. Omdat continue visuele waarnemingen *-de facto-* verminderen en automatische metingen in toenemende mate worden ingezet, ligt het voor de hand om de huidige afspraak omtrent het synoptisch waarneemnet te heroverwegen, rekening houdend met de specifieke eigenschappen van de automatische meetinstrumenten. Door deze moderne techniek is het namelijk niet meer vanzelfsprekend dat de locaties van de synoptische stations gekoppeld blijven aan locaties, waar om andere redenen toch al waarnemers zijn gesitueerd, namelijk de luchthavens. Omdat Nederland meer waarneemstations kent dan het huidige meetnet van primaire en secundaire synoptische stations, is een herselectie mogelijk waarbij een meer optimale invulling kan worden gegeven aan de gewenste functionaliteit van het nationale synoptische meetnet. Deze gewenste functionaliteit betreft vooral de eis van een meetnet met een spatiëring van ca. 50 km, met hogere dichtheid aan de randen van het net (vooral zuid, zuid-west en noord-oost), op ca. 20 km achter de kustlijn en ca. 50 km voor de kust. Voor windmetingen worden hogere dichtheidseisen gesteld (separatie 20 à 30 km) dan voor de overige metingen, zodat voor deze metingen speciale aanbevelingen worden gedaan.

Aan de hand van deze functionele wensen is een selectie van geschikte, bestaande waarneemlocaties gemaakt. Deze selectie betreft een 18-tal stations, geconfigureerd als AWS, inclusief *present weather* functionaliteit. Dit aantal is overigens lager dan bij het huidige meetnet van 20 primaire en secundaire stations. Het onderscheid tussen primaire en secundaire stations vervalt overigens. Met deze selectie kan aan de internationale verplichtingen voor wat betreft het *Regional Basic Synoptic Network* (RBSN) van de Wereld Meteorologische Organisatie (WMO) worden voldaan, zonder dat de nationale RBSN selectie zal moeten worden heroverwogen.

Significante wijzigingen ten opzichte van het huidige synoptische meetnet zijn:

- Terugtrekking van: Vlissingen, De Bilt, Valkenburg, Hoek van Holland, Eindhoven, Heino en Woensdrecht. Deze stations krijgen hiermee de status additioneel station.
- Toevoeging van: Herwijnen, Westdorpe, Wilhelminadorp, Stavoren en Ell.
- Opheffing van de locaties, waar thans door tertiaire waarnemers waarnemingen worden verricht. Hierdoor vervallen de stations Terschelling Brandaris en Lelystad Houtrib, terwijl IJmuiden reduceert tot windmeetstation en Hoek van Holland tot additioneel automatisch waarneemstation (AWS).

Bij het opstellen van dit rapport is de projectgroep er van uit gegaan dat project AVW (*Automatisering van Visuele Waarnemingen*), technisch gezien succesvol zal blijken te zijn en dat problemen van technische aard bij de herinrichting van het nieuwe synoptische meetnet zullen zijn opgelost. Deze aanname moet daarom wel worden beschouwd als een randconditie.

Dit rapport betreft uitsluitend een netwerk van operationele, synoptische waarnemingen gebaseerd op de functionele specificaties van de synoptische meteorologie. Het mag daarom niet worden gezien als een document met betrekking tot het totale, allesomvattende nationale netwerk van meteorologische waarneemstations, waaronder stations, die specifiek zijn opgericht ten behoeve van klimatologie, luchtvaart, enzovoort. Overigens wordt niet voorgesteld om stations op te heffen, die mede zijn opgericht ten behoeve van klimatologie en luchtvaartmeteorologie, zodat de voorgestelde herconfiguratie geen nadelige directe invloed heeft voor deze disciplines.

De achttien voorgestelde synoptische stations te land zijn:

- | | |
|------------------------------|---------------------------|
| 1. o6 235 De Kooy | 10. o6 290 Twenthe |
| 2. o6 240 Schiphol | 11. o6 319 Westdorpe |
| 3. o6 251 Terschelling/Hoorn | 12. o6 323 Wilhelminadorp |
| 4. o6 267 Stavoren | 13. o6 344 Zestienhoven |
| 5. o6 269 Lelystad/LH | 14. o6 350 Gilze Rijen |
| 6. o6 270 Leeuwarden | 15. o6 356 Herwijnen |
| 7. o6 275 Deelen | 16. o6 375 Volkel |
| 8. o6 279 Hoogeveen | 17. o6 377 Ell |
| 9. o6 280 Eelde | 18. o6 380 Beek |

Lijst van Referenties

- 1 Zie paragraaf 2, blz. 2.

1. Inleiding

Probleemstelling

CCM-werkgroep (Synoptisch waarneemnetwerk Nederland) 1996

De Coördinatie Commissie Meteorologie (CCM), waarin zowel de Krijgsmacht als het KNMI vertegenwoordigd zijn, heeft zich verplicht om een waarneemnetwerk in Nederland in stand te houden en in het bijzonder om het voortbestaan in de toekomst van de primaire stations in dit netwerk te verdedigen.

Door de CCM wordt periodiek een werkgroep ingesteld met als opdracht te onderzoeken of het waarneemnetwerk voldoet aan de huidige en de toekomstige eisen.

De CCM-werkgroep “Synoptisch Waarneemnetwerk Nederland” heeft in november 1996 een rapport met haar bevindingen uitgebracht aan de CCM: het CCM-rapport [ref. 1]. De werkgroep heeft de resultaten van identieke werkgroepen in 1991 en 1984 in beschouwing genomen bij haar werkzaamheden.

Naar aanleiding van dit CCM-rapport zijn door Krijgsmacht en KNMI met name afspraken gemaakt betreffende de bemande waarneemstations tot 1 januari 2000. Deze afspraken betreffen met name de inzet van waarnemers t.b.v. algemeen meteorologisch gebruik.

Het project AVW

In 1997 is door het KNMI het project AVW (Automatisering Visuele Waarnemingen) gestart met het doel om binnen enkele jaren zoveel mogelijk manuele visuele waarnemingen te vervangen door automatische waarnemingen, uiteraard met in achtneming van de afspraken die in CCM-verband zijn gemaakt. Dit project loopt nog steeds; ook de Krijgsmacht heeft zitting in de stuurgroep van dat project.

De inhoudelijke aspecten van AVW zijn beoordeeld door de Werkgroep Toets AVW (TAVW). De bevindingen zijn neergelegd in een aantal rapporten, waarvan in dit verband met name de delen 1, 2 en 3 ([ref. 8], [ref. 9], [ref. 10]) van belang zijn. De werkgroep TAVW, met betrokkenheid van de KLu, heeft opgemerkt dat de waarnemingen t.b.v. de luchtvaart anders behandeld dienen te worden dan waarnemingen t.b.v. algemeen meteorologisch gebruik. TAVW-2 [ref. 9] is dan ook geheel gewijd aan luchtvaartwaarnemingen (meer specifiek ten behoeve van de civiele luchtvaart. In dit verband wordt ook het verschil aangegeven tussen de wijze van informatie uitwisseling. In het rapport TAVW-1 heeft de werkgroep TAVW een heroverweging gegeven over het CCM-rapport ([ref. 8]:Bijlage 1).

Stand van zaken

De afspraken naar aanleiding van 1996 waren geldig tot 1-1-2000. Deze afspraken zijn door Krijgsmacht en KNMI stilzwijgend verlengd [ref. 11] tot 1-1-2001. Vóór 1-1-2001 zullen er nieuwe afspraken gemaakt moeten worden voor de periode 2000 t/m 2002.

Doel, begrenzing, randvoorwaarden

Het doel van dit project is een toetsing uit te voeren over de behoefte aan handmatige synoptische waarnemingen in NL in de jaren 2000 – 2002, alsmede een indicatie voor de verdere vooruitzichten tot ca 2005, en aanbevelingen te doen over de optimale samenstelling van het NL synoptisch netwerk in dat opzicht. Hierbij dient zowel de ondersteuning van de luchtvaart als de algemene meteorologie betrokken te worden. Het nationale aandachtsgebied omvat daarbij Nederland en een deel van de Noordzee (NL deel continentale plat). Verder moeten zowel nationale als internationale regels en belangen bij de beschouwing worden betrokken. Rekening moet worden gehouden met de randvoorwaarden die – met name van KLu-zijde – worden gesteld t.a.v. de realisatie van HIM (herinrichting meetnet) als voorwaarde voor automatisering van handmatige waarnemingen.

2. Beleidsoverwegingen (bestaand beleid)

Basisdocumenten

- I. Thans gelden er nationale afspraken tussen KNMI en Defensie betreffende het nationale synoptische netwerk. De overwegingen, die tot het huidige netwerk aanleiding hebben gegeven staan ondermeer vermeld in het rapport van een CCM commissie en dat is vastgesteld door zowel KNMI als defensie:
 - **Ref. 1:** *Eindrapportage CCM-werkgroep “Synoptisch Waarneemnetwerk Nederland” (november 1996)*
- II. Een andere belangrijk document, dat hieraan is vooraf gegaan, is het beleidsdocument van H. Daan en W. van der Hoeven aan CCM (nota PEO/dn91n39, d.d. 27 september 1991):
 - **Ref. 2:** *Nederlands Synoptisch Waarneemnetwerk Netwerk, sept. 1991.*
- III. In lijn met bovenstaande nota heeft DOD aan DR (nota VEO/dn92n15, d.d. 1 juni 1992) het beleid aangegeven terzake het nationale synoptische netwerk en de consequenties daarvan voor het KNMI.
 - **Ref. 3:** *Beleid Synoptisch Waarnemingsnetwerk (medewerking: HVEO), juni 1992*
- IV. Deze bovenstaande nota zelf is weer een voortvloeisel van een nota ‘Beleid Synoptische Waarnemingen van HVEO aan BgOD (nota PEO/dn92n09):
 - **Ref. 4:** *Beleid Synoptisch Waarnemingen (medewerking: Andringa, Schaap, Ivens)*
- V. Voorafgaand aan dit beleid zijn eind jaren ‘80 / begin jaren ‘90 de termijn waarneemstations (tbv de KD) vervangen door automatische waarneemstations (AWS) en de KLu/KM luchthavens eveneens ingericht met AWSen. Dit project, dat in fases is uitgevoerd, is getrokken vanuit de voormalige SGO en staat bekend onder de titel “Herinrichting Waarneemstations”. Uit de eindrapportage en nota’s terzake valt eveneens op te maken wat de achterliggende argumenten zijn geweest voor de inrichting van het huidige geautomatiseerde waarneemnetwerk:
 - **Ref. 5:** *Eindrapporten en diverse nota’s project Herinrichting Waarneemstations (project 12020/SGO-32701)*
- VI. Een inhoudelijk rapport over de per station te meten elementen, dat ten grondslag heeft gelegen aan bovenstaand beleid is geschreven door Buishand. Dit rapport geeft een

goed algemeen beeld (zowel wat betreft synoptische als klimatologische behoeftes) terzake de locatiekeuzes voor het meetnet:

- **Ref. 6:** *'Keuze van te meten elementen in het voorgestelde netwerk van synoptische en klimatologische landstations'* (rapport Buishand), opgesteld door T.A. Buishand op verzoek van de toenmalige SGO (Stuurgroep Ontwikkeling), nov. 1987.

VII. Een inhoudelijk, maar wel gedateerd rapport over gewenste stationslocaties naar aanleiding van het verregaand automatiseren van het klimatologische netwerk van termijnstations is afkomstig van R.A. Hoenson:

- **Ref. 7:** *'Voorstellen voor een gewijzigd synoptisch en klimatologisch meetnet'*, opgesteld door R.A. Hoenson, dec. 1986

VIII. Eerste Rapport van de werkgroep Toets AVW (TAVW-1)

- **Ref. 8:** *Rapporten van de Werkgroep Toets AVW (Automatisering Visuele Waarnemingen) versie 5.1 [deel 1]*, De Bilt, mei 1998

IX. Tweede Rapport van de werkgroep Toets AVW (TAVW-2)

- **Ref. 9:** *Rapporten van de Werkgroep Toets AVW (Automatisering Visuele Waarnemingen), "Luchtvaart" [deel 2]*, De Bilt, mei 1998

X. Derde Rapport van de werkgroep Toets AVW (TAVW-3)

- **Ref. 10:** *Rapporten van de Werkgroep Toets AVW (Automatisering Visuele Waarnemingen), "Boordeling" [deel 3]*, De Bilt, januari 1999

XI. Verslag van de 171^{ste} vergadering van de Coördinatie Commissie Meteorologie dd 15 oktober 1999; Den Haag, 13 december 1999

- **Ref. 11** *verslag 171^{ste} CCM vergadering*

XII. Project Automatisering Visuele Waarnemingen, Deelproject Optimalisatie Waarneemnet (project 40209)

- **Ref. 12** *Conceptrapport, d.d. 10 mei 1999.*

XIII. Rapport "Inrichting van het KNMI windmeetnet", opgesteld door J. Wieringa; hierin komt met name de gewenste netwerkdichtheid aan de orde.

- **Ref. 13** *KNMI Memorandum, MO-B 75-652 (KNMI, de Bilt, 1975).*

XIV. Rapport "Analyse wenselijkheid overname RIVM-windmeetlocaties door KNMI", opgesteld door H. Benschop waarin nader wordt ingegaan op de gewenste dichtheid van het nationale windmeetnet naar aanleiding van het opheffen van het RIVM windmeetnet.

- **Ref. 14** *KNMI TR-187, De Bilt, 1996.*

3. Overzicht van huidige meteorologische netwerk

Algemeen overzicht

Overeenkomstig de afspraken, die zijn gemaakt binnen de CCM (zie [ref. 1]), met instemming van Defensie en KNMI, is het huidige nationale synoptische meteorologische meetnet ingericht. Dit synoptische netwerk vormt in feite een deel van het totale nationale meteorologische meetnet, dat door KNMI en Defensie (KLu en KM) in stand wordt gehouden. In fig. 1 wordt een overzicht gegeven van dit totale netwerk te land en de deelnemers. In figuur 2 wordt dit huidige netwerk getoond maar dan met onderscheid tussen de synoptische stations en de overige (additionele) stations. In de tabellen 1 en 2 worden de waarneemstations te land en ter zee gegeven. In tabel 3 wordt expliciet het meetnet met de additionele windmeetstations weergegeven, waarvan de windgegevens worden verspreid door het KNMI. Voor wat betreft de synoptische stations geldt in de meeste gevallen dat deze op luchthavens zijn gesitueerd en derhalve aldaar de waarnemingen ook voor lokaal (luchtvaart) gebruik plaatsvinden.

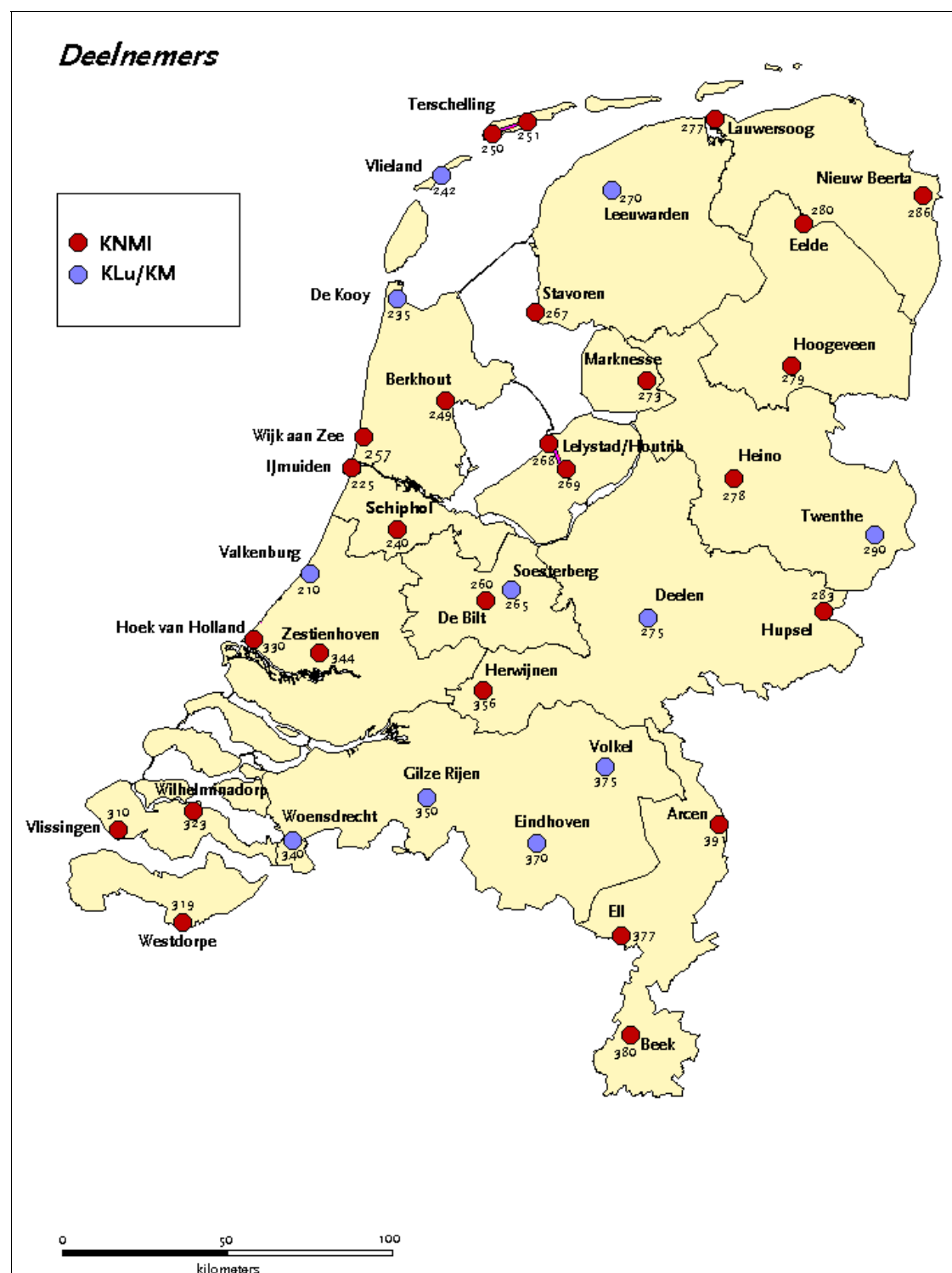


Fig. 1 het nationale meteorologische meetnet van waarnemstations, zoals ingericht door de deelnemende partijen V&W/KNMI en Defensie(KLu en KM).

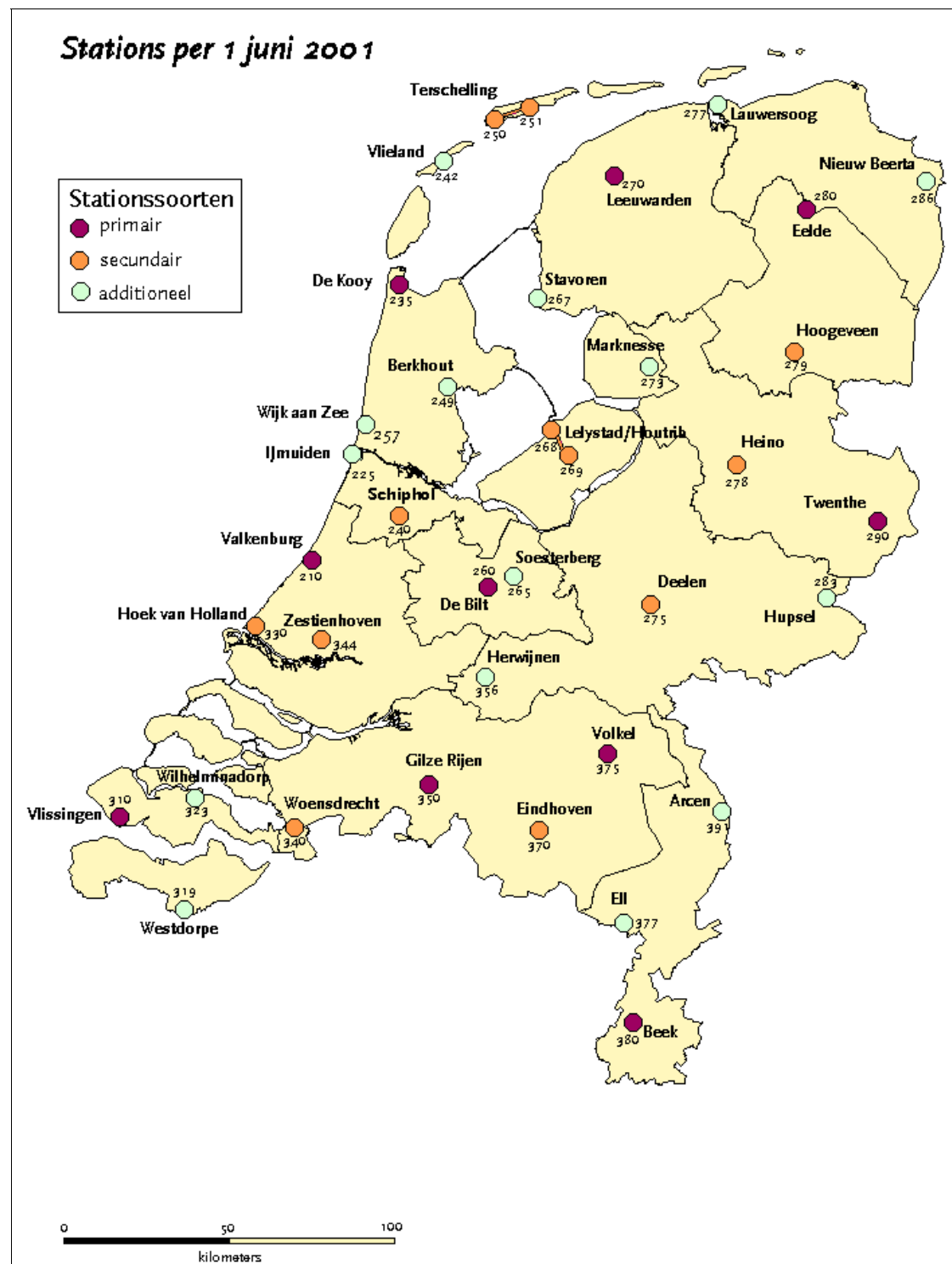


Fig. 2 Huidige situatie meteorologische waarneemstations (excl. dagelijkse neerslaghoeveelheid meetnet)

Waarneemstations te land:

Nederlandse stations en plaatsaanwijzers (Iliii)				
(II)iii	Plaatsnaam	beheer	NSWN categorie	status
(06)210	Valkenburg	KM	primair	s l k
(06)225+257	IJmuiden + Wijk aan Zee	KNMI	additioneel (100% bemand)	c k
(06)235	De Kooy	KM	primair	s l k
(06)240	Schiphol	KNMI	secundair	i s l k
(06)242	Vlieland	Klu	additioneel	c l
(06)249	Berkhout	KNMI	additioneel	k
(06)250+251	W. Terschelling + Hoorn T.	KNMI	Secundair (100% bemand)	c s
(06)260	De Bilt	KNMI	primair	k a
(06)265	Soesterberg	Klu	additioneel	l
(06)267	Stavoren	KNMI	additioneel	k
(06)268+269	Lelystad LH+Houtribsluizen	KNMI	secundair (100% bemand)	c s l k
(06)270	Leeuwarden	Klu	primair	i s l k
(06)273	Marknesse	KNMI	additioneel	k
(06)275	Deelen	KLu	secundair (niet perm. bemand)	s l k
(06)277	Lauwersoog	KNMI	additioneel	k
(06)278	Heino	KNMI	secundair (onbemand)	s k
(06)279	Hoogeveen	KNMI	secundair (onbemand)	s k
(06)280	Eelde	KNMI	primair	s l k
(06)283	Hupsel	KNMI	additioneel	k
(06)286	Nieuw Beerta	KNMI	additioneel	k
(06)290	Twenthe	Klu	primair	i s l k
(06)310	Vlissingen	KNMI	primair	c s k
(06)319	Westdorpe	KNMI	additioneel	k
(06)323	Wilhelminadorp	KNMI	additioneel	k
(06)330	Hoek v Holland	KNMI	secundair (100% bemand)	c s k
(06)340	Woensdrecht	Klu	secundair (niet perm. bemand)	s l k
(06)344	Zestienhoven	KNMI	secundair	s l k
(06)350	Gilze Rijen	Klu	primair	s l k
(06)356	Herwijnen	KNMI	additioneel	k
(06)370	Eindhoven	Klu	secundair	s l k
(06)375	Volkel	Klu	primair (niet perm. bemand)	s l k
(06)377	Ell	KNMI	additioneel	k
(06)380	Beek (Zuid Limburg)	KNMI	primair	s l k
(06)391	Arcen	KNMI	additioneel	k

• *Uitleg status:* Conform behoeftestelling: c = kuststation, i = WMO *Regional Basic Synoptic Network* (RBSN) station, s = synoptisch, l = lokaal (bijv. t.b.v. luchtvaart), k = klimatologisch, a = aerologisch (radiosonde). (NSWN=Nationaal Synoptisch Waarneem Netwerk)

Tabel 1, *Waarneemstation te land. (exclusief windmeetstations, zie hiervoor tabel 3)**Waarneemstations op de Noordzee*

De nationale waarneemstations op de Noordzee zijn te verdelen in automatische waarneemstations, behorend tot het zgn. Meetnet Noordzee (MNZ: Samenwerkingsverband tussen een aantal V&W diensten) en de bemande waarneemstations (vanwege de mijnwet waarnemingen 2 tot 4 maal per etmaal, verricht door een daartoe door het KNMI opgeleide radio-operator). Naast deze stations zijn er ook een tweetal stations ten N en NO van de monding van de Ems.

De stations, die momenteel van het Nederlands plat op de Noordzee waarneeminformatie leveren staan vermeld in tabel 2 (zie ook fig. 5, pag. 14). Hierin staan ook een tweetal Duitse stations, die in dit kader relevant zijn, maar welke buiten de verantwoordelijkheid van Nederland vallen.

Nummer	CCCC	Stationsnaam	latitude	longitude	opm.
<i>automatische waarneemstations</i>					
06239	EHFD	F-03	54°51'00"N	4°44'00"E	*)
06252	EHKA	K13-a	53°13'01"N	3°13'12"E	*)
06254	EHMP	MPN	52°16'26"N	4°17'46"E	
06320	EHGO	GOEREE LE	51°55'33"N	3°40'11"E	
06321	EHEP	EURO PLATFORM	51°59'55"N	3°16'35"E	*)
<i>bemande waarneemstations</i>					
62202		P/15-C	52°17'04"N	3°49'01"E	
62206		NOBLE PIET VAN EDE	53°30'00"N	3°27'00"E	
62402		NOBLE GEORGE SAUVAGEAU	53°30'00"N	5°12'00"E	
62404		ENSCO-71	53°18'00"N	4°51'00"E	
62405		L/7-Q	53°32'17"N	4°12'51"E	
62407		HELDER	52°55'17"N	4°05'54"E	
62409		P/6-A	52°45'06"N	3°45'18"E	
62410		K/14-C	53°16'06"N	3°37'42"E	
62414		J/6-A	53°49'30"N	2°56'06"E	
<i>Duitse stations</i>					
10004		EMS LS	54°10'00"N	6°21'00"E	
10113		NORDERNEY	53°43'00"N	7°09'00"E	

Tabel 2, Nederlandse en Duitse waarneemstations op de Noordzee (opm.: *): Regional Basic Synoptic Station)

Windwaarneemstations

Naast de synoptische stations ter zee en op land bestaan er ook een aantal additionele windstations, verzorgd door KNMI en RWS-directie Zeeland. Deze stations vormen een aanvulling op het bestaande net. Deze stations zijn (tabel 3):

Nummer	Stationsnaam	latitude	longitude	benaming RWS/Dir. Zeeland	opm
(06)229	Texelhors	52°60' N	4°43' E	n.v.t.	
(06)248	Wijdenes	52°38' N	5°10' E	n.v.t.	
(06)271	Stavoren haven	52°53' N	5°21' E	n.v.t.	
(06)285	Huibertgat	53°34' N	6°24' E	n.v.t.	
(06)308	Cadzand	51°23' N	3°23' E	Cadzand (CAWI)	
(06)311	Hoofdplaat	51°23' N	3°40' E	Hoofdplaat (HFPL)	
(06)312	Oosterschelde	51°46' N	3°37' E	Brouwershavense Gat 2 (BG2)	
(06)313	Vlakte van de Raan	51°30' N	3°15' E	Vlakte van de Raan (VR)	
(06)314	Terneuzen MM	51°20' N	3°49' E	Terneuzen westsluis (TNWS)	*)
(06)315	Hansweert	51°27' N	3°60' E	Hansweert (HWRT)	
(06)316	Schaar	51°39' N	3°42' E	Oosterschelde 4 (OS4)	
	Marollegat	51°29' N	4°12' E	Marollegat	
	Prosperpolder	51°21' N	4°14' E	Prosperpolder	*)
(06)324	Stavenisse MM	51°36' N	4°00' E	Stavenisse	
(06)331	Tholen MM	51°31' N	4°08' E		**)
(06)343	Rotterdam Geulhaven	51°53' N	4°19' E	n.v.t.	
NL-513	Nieuw-Vennep	52°15' N	4°39' E	n.v.t.	***)
NL-514	Muiden	52°20' N	5°06' E	n.v.t.	***)
NL-515	Nieuwkoop	52°09' N	4°46' E	n.v.t.	***)
NL-516	Assendelft	52°28' N	4°45' E	n.v.t.	***)

Tabel 3, Windwaarneemstations. (opm: *): Wordt thans niet uitgelezen; **): Buiten gebruik, ***): Mistpost behorende bij (06)240 Schiphol)

Nota Bene: In het gebied Rijnmond verzorgt het Gemeentelijk Havenbedrijf Rotterdam een aantal windmeetstations, welke kunnen worden uitgelezen via het RWS meetnet koppelsysteem. Momenteel is vooralsnog niet voorzien dat KNMI hiervan gebruik wil

maken. Voor de regio Rijnmond voorzien thans de KNMI stations Geulhaven en Hoek van Holland.

Indeling

Uit de tabel 1 blijkt dat de stations thans geclassificeerd zijn als primair, secundair en additioneel Nationaal Synoptisch Waarneem Station (NSWS). De definitie van de kwalificaties is als volgt vastgesteld:

Primair Synoptisch Station:

Permanent (gedurende 24 uur per dag) **professioneel** bemand station, levert alle uurlijkse visuele waarnemingen (evt. in combinatie met een automaat). De separatie van deze stations bedraagt maximaal ca. 100 km. De beheerder verplicht zich in de CCM tot inspanningen om het voortbestaan in de toekomst als primair station te verdedigen.

Secundair Synoptisch Station:

Professioneel bemand waarneemstation, levert overdag alle uurlijkse visuele waarnemingen (evt. in combinatie met een automaat). 's Nachts eventueel alleen automatische waarnemingen. De separatie in het net van Primaire en secundaire stations samen bedraagt ca. 50 km. De beheerder verplicht zich in de CCM tot inspanningen om deze stations op enigerlei wijze in stand te houden.

Additioneel Station

Alle overige stations, waarvoor de partners in de CCM **geen verplichtingen** tegenover elkaar op zich nemen. Deze stations hebben geen speciale betekenis voor het NSWN (Nationaal Synoptisch Waarneemnetwerk), doch alleen voor specifieke gebruikers.

Merk op dat een aantal secundaire stations momenteel onbemand, c.q. niet permanent bemand zijn. Dit zijn: Heino, Hoogeveen en Woensdrecht. Het additionele (gecombineerde) additionele station Wijk aan Zee/IJmuiden is thans een wel permanent bemand station (met tertiaire waarnemers), vanwege de status 'kuststation'. Ofschoon station Volkel behoort tot de primaire stations is het toch niet permanent bemand en daarmee in werkelijkheid een secundair station.

4. Toekomstbeeld van het nationale meteorologische netwerk

Het huidige meetnet is ontstaan na oprichting van de waarneemstations De Bilt (1897) en Vlissingen (1855). Later zijn waarneemstations toegevoegd, die gelegen zijn op luchthavens en aldaar opgericht ten behoeve van lokaal gebruik, i.c. ten behoeve van de luchtvaartmeteorologie. Deze stations zijn tot nu vooral interessant als waarneemstation omdat aldaar op de meeste plaatsen 24h per dag wordt waargenomen. Het overgrote merendeel van de stations van het huidige meetnet zijn daarom gesitueerd op de luchthaventerreinen.

Omdat de (WMO/ICAO) eisen ten aanzien van waarnemingen ten behoeve van de luchtvaart niet identiek zijn aan de WMO eisen ten aanzien van synoptische waarnemingen voor de landelijke meteorologie is er sprake van een scheiding van functionele eisen. Uit praktisch en financieel oogpunt is het echter niet zinvol om ook een fysieke scheiding aan te brengen. Dit geldt niet alleen voor wat betreft de visuele waarnemingen, maar ook wat betreft de automatische, instrumentele waarnemingen. Dit houdt in dat in de nieuwe situatie nog steeds de waarneemstations op de civiele en

militaire luchthavens onderdeel zullen blijven uitmaken van het nationale synoptische meetnet.

Aan de andere kant geldt dat bij het volledig automatiseren van de synoptische waarnemingen de eis wegvalt dat een synoptisch station bemand moet zijn. Hierdoor ontstaat een grotere keuzevrijheid in het selecteren van de reeds bestaande synoptische en additionele stations, want een groot aantal onbemande, additionele stations kunnen worden uitgebreid tot een zgn. AWS+ station, alwaar waarnemingen plaats gaan vinden, in de vorm van 'geautomatiseerde visuele waarnemingen'.

Vanwege de functionele scheiding tussen synoptische en aeronautische waarnemingen is het niet van zelfsprekend dat de synoptische waarnemingen op bemande waarneemstations (luchthavens) ook door de lokale waarnemers verricht zal blijven worden. In het kader van het streven naar uniformiteit (ter voorkoming van misverstanden en verwarring) is het zelfs verstandig om alle waarnemingen volgens dezelfde voorschriften te laten geschieden. Dit impliceert dat bij voorkeur de synoptische waarnemingen van de ten behoeve van aeronautische waarnemingen bemande stations volledig automatisch plaatsvinden. Hierbij speelt met name ook het grote belang van continuïteit, dat met name tot uitdrukking zal komen bij het verspreiden van de actuele waarnemingen, elke 10 minuten in plaats van elk uur. Deze waarnemers zullen zich dus nog uitsluitend gaan toelagen op de aeronautische waarnemingen (METAR), welke overigens wel ter beschikking zal komen ten behoeve van de gebruikers synoptische waarnemingen.

Gedurende de termijn dat nog niet alle stations zijn geautomatiseerd en in het bijzonder waarbij er stations zijn met (deeltijds) waarnemingen en die ook voorzien van een AVW-functionaliteit is het zinvol om beide waarneemgegevens ter beschikking te stellen. Hiermee kunnen de gebruikers van synoptische waarnemingen ervaring opdoen met AVW en kan worden beschouwd als een leerfase.

Na volledige invoering van de automatische waarneemstations is het daarom ook niet meer zinvol om een onderscheid te maken tussen primaire en secundaire stations. Er reesteren derhalve twee categorieën: Stations die behoren tot het nationale synoptische netwerk dat valt onder de auspiciën van de CCM en de overige stations. Ook oude naamgevingen als tertiaire waarnemingen en hoofdstations zijn niet meer aan de orde. Met andere woorden:

Nationaal Synoptisch Station:

Automatisch waarneemstation dat 24 uur per dag, zonder onderbrekingen, synoptische waarnemingen verricht. De beheerder verplicht zich in de CCM tot inspanningen om het voortbestaan in de toekomst met kracht te verdedigen.

Additioneel Station

Alle overige stations, waarvoor de partners in de CCM **geen verplichtingen** tegenover elkaar op zich nemen. Deze stations hebben geen speciale betekenis voor het NSWN (Nationaal Synoptisch Waarneemnetwerk), doch alleen voor specifieke gebruikers.

Bij het inrichten van het meetnet zijn de locaties van de huidige stations in beschouwing genomen. Hierbij is ook de mogelijkheid bekeken of nieuwe locaties moeten worden gevonden ter bevordering van een meer gelijkmatige verdeling van de stations over Nederland. Gelet op de huidige verdeling van de stations, welke als redelijk kan worden beschouwd is *a priori* niet uitgegaan van enige uitbreiding. Wel is verplaatsing in de overwegingen meegenomen (o.a. Wilhelminadorp). Of dit tot de reële mogelijkheden behoort zal moeten worden afgestemd met de overige gebruikers van waarneemgegevens binnen KNMI. Hierbij speelt vooral de wenselijkheid om ten behoeve van klimaat monitoring restrictief om te gaan met het verplaatsen van stations.

Overigens is het wel zo dat de *additionele* stations, met dezelfde AWS functionaliteit als de thans voorziene nationale synoptische stations -maar dan wel exclusief AVW- een zeer nuttige functie hebben voor de gebruiker van synoptische waarnemingen.

5. Randcondities

Overwegingen van technische aard

KNMI heeft gekozen voor zgn. 'Present Weather' meetsystemen en ceilometers als het extra onderdeel voor AWS+. De PW-systemen zijn in staat om naast zicht ook neerslag te detecteren en te onderscheiden (motregen, regen en sneeuw) en een mate van intensiteit te schatten. De ceilometers meten de hoogte van de wolkenbasis en kunnen ook een uitspraak doen over de bedekkingsgraad. Beide systemen zijn optische meetinstrumenten. Op zee en aan de kust kunnen dergelijke optische systemen door zoutaanslag vervuild raken, hetgeen van invloed kan zijn op de meetonzekerheid. Bij het aanwijzen van kustlocaties als AWS+ is hiermee tot nu toe geen rekening gehouden. Vooralsnog is er dus vanuit gegaan dat hiervoor technische oplossingen zullen worden gevonden.

De berichtgeving van een station gaat in eerste instantie door middel van de uurlijkse SYNOP. Hierin komt naast variabelen, die reeds automatisch worden gegenereerd, ook bedekkingsgraad (N), bewolkingsgroep ($8N_h C_L C_M C_H$), actueel en verleden weer ($7w_a w_a W_{a1} W_{a2}$) en toestand van de grond (sectie 3: E) voor. In de $w_a w_a$ code dient ook bliksem, onweer te worden weergegeven alsmede onderkoelde neerslag. In de AWS+ stations is geen voorziening getroffen om bliksem, c.q. onweer te detecteren, terwijl onderkoeling wordt bepaald aan de hand van een formule, waarin de gemeten luchttemperatuur en de (vochtigheids)verzadigings-temperatuur worden gebruikt. Gelet op het coderingsvoorschrift van de $7w_a w_a W_{a1} W_{a2}$ code is het weglaten van bliksem, c.q. onweerinformatie niet verstandig en zal gebruik kunnen worden gemaakt van het nationale bliksem waarneemnetwerk. Door de toets en expertgroepen AVW (zie ref. 8) is naar aanleiding van gebruikerscommentaar aangegeven dat met name waarnemingen van neerslag rond de 0°C van groot belang zijn voor de veiligheid en waarvan de informatie wordt weergegeven in de $7w_a w_a W_{a1} W_{a2}$ code. Bij het schrijven van dit rapport is er van uit gegaan dat deze informatie zodanig betrouwbaar is dat sprake kan zijn van volledige automatisering van de waarneemstations, rekening houdende met alternatieve informatiebronnen, zoals satelliet en radardata. Voorts zal de SYNOP rond 2005 zijn afgebouwd en vervangen door de tabelgeoriënteerde en binaire BUFR code, waarin veel beter dat via de SYNOP, i.c. $7w_a w_a W_{a1} W_{a2}$ code, waarneeminformatie kan worden verspreid. Implementatie van deze BUFR code voor AWSen zal echter nog wel een paar jaar duren en tot die tijd blijft de SYNOP de gangbare.

In het kader van het project HIM ('Herinrichting Meetnet', gereed 2002), waarin de computer infrastructuur te velde en te De Bilt t.b.v. de waarneemdata een moderniseringsslag zullen ondergaan, zullen de waarneemgegevens beschikbaar komen via een database met waarnemingen met een veel hogere tijdsresolutie dan tot nu toe gebruikelijk was (thans 1 h, voorzien 10'). Verhoging van de tijdsresolutie is overigens een aanbeveling van de toetsgroep AVW (zie ref. 8) en zal een gunstige uitwerking hebben op de meteorologische dienstverlening en in zekere zin compensatie bieden voor de beperkingen, die AVW met zich mee brengt.

Zoals reeds in vorige rapport t.a.v. de inrichting van het Nationale Synoptische Netwerk (ref. 1) is gesteld zullen waarnemingen verkregen met behulp van remote sensing technieken (met satellieten en vanaf de grond, o.a. RADAR) in toenemende mate een bijdrage aan het meteorologisch productieproces zullen leveren. Uit deze waarnemingen valt (indirect) informatie af te leiden omtrent zicht, weer en bewolking hetgeen van betekenis is voor de verdere invulling van AVW. Voor het inrichten van het meetnet en de te meten parameters kan hiermee rekening worden gehouden.

Overwegingen van functionele aard

1. Dichtheid van het meetnet

Bij het inrichten van het meetnet speelt vooral de gewenste dichtheid een rol. Naast het nationale belang speelt hierbij ook de internationale afspraken ten aanzien van data uitwisseling een rol. Deze internationale afspraken zijn voor Europa (WMO Region VI) vastgelegd in de criteria voor het Regional Basic Synoptic Network (RBSN). De 'Target Requirements' (TRQ) van deze stations, zoals voorzien voor de eerstkomende jaren betreffen de variabelen druk, temperatuur, wind, vocht, actueel weer, zicht, bedekkingsgraad en wolkenbasis en beschikbaar gesteld elke drie uur. Het streven is een RBSN met een dichtheid van 60 km spatiering. Gemiddeld wordt een spatiering van ca. 100 km als norm beschouwd en een maximale separatie van 150 km. Gelet onderstaande overwegingen zijn deze eisen minder streng dan onze nationale (spatiering ca. 50 km), zodat ervan kan worden uitgegaan dat aan de internationale afspraken kan worden voldaan. Overigens zijn er geen internationale eisen (meer) ten aanzien van bemanning van de RBSN stations, het kunnen dus ook AWSen zijn.

De dichtheid van het meetnet wordt voornamelijk bepaald door de eisen, die gesteld worden aan de mate van representatie voor het gebied, waarin het station is gelegen. Dat wil zeggen dat de ruimtelijke correlatie per variabele tussen twee naburige stations een maat is bij het kiezen van de meest geschikte separatie. De gewenste mate van correlatie is echter op gebruikerservaringen gebaseerd. Deze ervaring leert dat: "De ruimtelijke correlatie is 'klein' voor (m.a.w. een 'dicht' netwerk is nodig voor) de variabelen bedekkingsgraad, wind, zicht, wolkenlagen, neerslag en gladheid". Voor wind is een ideale separatie geschat op 20 à 30 km (zie refs. 13 en 14); voor luchtdruk mag de separatie evenwel groot zijn, de onderlinge luchtdrukverschillen in Nederland zijn klein. Het vaststellen van een geschikte onderlinge afstand van de synoptische waarneemstations kan niet eenvoudig worden bepaald. Daarom kan deze maat het beste op basis van praktische overwegingen worden bepaald, rekening houdende met de financiële mogelijkheden. Een geschikte, op de praktijk gestoelde norm hiervoor is bijvoorbeeld het verversingstempo ('*kennis update*'), nodig om de ligging van een overtrekkend (buien)front met voldoende nauwkeurigheid te kunnen inschatten. De ervaring leert dat een uurlijkse *refreshment* een voldoende conditie is (o.a. voor de korte termijn verwachting). Op basis van de voorkomende advectie snelheden van (advectieve) mist, c.q. lage bewolking van rond de 25 km/h komen we, gelet op het feit dat het net 2-dimensionaal is op een spatiëring van ca. **50 km**. Bij overtrekkende buienfronten (snelheid ca. 50 – 60 km/h) kan gebruik worden gemaakt van de neerslagradar-informatie en met AWS-waarneemgegevens met een update-interval van 10 minuten zullen de meteoroloog voldoende in staat stellen om, bij een netwerk met 50 km spatiëring een inschatting van de loop van deze fronten te kunnen maken. Een belangrijke eis hiertoe is overigens wel dat het net regelmatig is.

Deze keuze van 50 km is tot nu toe als geschikte maat ervaren. Vanwege de eerdergenoemde overwegingen ten aanzien van het windmeetnet (maximale separatie van 20 tot 30 km) wordt gebruik gemaakt van additionele windmeetpunten (zie tabel 3). Dat wil zeggen dat in het voorgestelde meetnet ook sprake is van een netwerk gebaseerd op een gemiddelde separatie van ca. 50 km aangevuld met windmeetstations (zie hiervoor o.a. ref. 14). In de annex van dit rapport wordt een beschouwing gegeven van de mate van verdeling van de stations over Nederland. Hierin spelen met name die regio's een rol waar sprake is van zgn. 'gaten', d.w.z. gebieden met nabij gelegen stations, die als onvoldoende representatief worden beschouwd. Dergelijke gaten kunnen eenvoudig worden bepaald door middel van analyse van de kortste afstand tussen naburige stations (zie verder de annex).

2. Tijdsresolutie van de waarnemingen.

Bij het vaststellen van de frequentie van waarnemingen is uitgegaan van de toekomstige mogelijkheid om waarnemingen op basis van een 10' verversingsfrequentie te kunnen leveren, hetgeen overeenkomt met de wensen van de toetsgroep AVW (zie ref. 8).

3. Bijzondere locatie eisen

De ervaring leert dat zwaar weer, dus met veel wind, over het algemeen uit het zuidwesten komt, terwijl (stralings)mist het land komt binnen drijven vanuit het zuiden en het noordoosten. Daarom zullen er met name in de kuststrook voldoende stations moeten bevinden. Bij visuele waarnemingen beschouwt de waarnemer het weer om zich heen tot op een vrij grote afstand (binnen het gehele zichtsbereik). Ingeval van automatische waarnemingen is er echter sprake van puntmetingen. Dit impliceert dat dergelijke waarnemingen op of vlak bij de kustlijn een grote mate van onzekerheid bevatten, want onduidelijk is of sprake is van weer dat uit de richting van het land komt dan wel van zee, hetgeen tot misverstanden aanleiding kan geven. Onduidelijk is bij metingen op de kust waarvoor zij representatief zijn (land of zee). Dit probleem speelt overigens ook bij klimatologisch gebruik van waarnemingen. Het verdient daarom aanbeveling de waarnemingen voldoende ver landinwaarts te verrichten, dan wel voldoende ver op zee. wat betreft afstanden moet hierbij worden gedacht aan:

- i. **Op land: op enige tientallen kilometers vanaf de kust**
d.w.z. op een afstand waarbij de invloed van de kust weg is en de representativiteit voldoende zeker is. Een goede keus hierbij is een afstand van ca. 20 km vanaf de kustlijn,
- ii. **Op zee: meer dan 20 km zee inwaarts**
vanwege de homogeniteit van het terrein en beperkingen van de mogelijke bedekking van stations op zee wordt als goede keus geacht: ca. 30 tot 50 km van de kust.

Deze aanbeveling brengt met zich mee dat de huidige synoptische stations aan de kust (Vlissingen, Hoek van Holland, De Kooy, IJmuiden, Terschelling-Brandaris, Lelystad-Houtrib) moeten worden heroverwogen. Voor de stations IJmuiden, Terschelling-Brandaris en Lelystad-Houtrib is overigens al sprake van een bijzondere situatie omdat aldaar sprake is van een tweeling-station (IJmuiden ↔ Wijk aan Zee, Terschelling-Brandaris ↔ Terschelling-Hoorn en Lelystad-Houtrib ↔ Lelystad-luchthaven). Wat betreft het signaleren van binnendrijvende mist is het van belang dat vooral de Belgische en Duitse stations van vlak over onze grens worden uitgelezen (voor noordoost Nederland bijv. Emden en Norderney). Wat betreft het voorkomen van mist in het zuidwesten van Nederland beschikt het KNMI over een netwerk van waarnemers (sluis- en brugwachters en loodsdiensten) in Zeeland, die met behulp van een voice-respons systeem het KNMI inlichten, terwijl ook mistinformatie uit Rijnmond ter beschikking staat. Overigens staan rondom Amsterdam ten behoeve van de luchtvaartmeteorologie voor Schiphol een viertal KNMI mistposten ter beschikking waarvan ook de synoptische meteorologie gebruik kan maken. Andere mogelijk informatiebronnen zijn de medewerkers van politie en de wegenwacht. Vanwege de sterke plaatselijkheid van mist zou een zeer dicht maar onbetaalbaar netwerk van zichtmeters noodzakelijk zijn. Dank zij de mobiele wegenwachters en politie kan dus nuttige informatie worden verkregen.

6. Voorgestelde netwerk

Aan de hand van bovenstaande overwegingen, waarbij selecties zijn gemaakt uit de bestaande synoptische en additionele locaties, wordt het volgende netwerk voorgesteld dat bestaat uit 18 stations met AWS+ functionaliteit (zie tabel 4) alsmede de volgende punten:

- De additionele windmeetstations blijven gehandhaafd zoals weergegeven in tabel 3.
- Op de Noordzee is een viertal stations gewenst, op **30 - 50 km** uit de kust. (De stations, die deel uitmaken van het Meetnet Noordzee en veel verder de Noordzee op liggen, zijn met name bedoeld voor de maritieme en luchtvaart meteorologie; het beleid ter zake het MNZ, c.q. het waarneembeleid rondom waarnemingen op de Noordzee is hierbij mede van belang)

- Ten behoeve van de mist informatie zullen de zichtmetingen in Berkhout en Marknesse moeten worden voortgezet.

Stations, voorgesteld ten behoeve van het nationale Synoptische netwerk (SWaNet NL):

Stationsnummer	Stationsnaam	Variabelen								
o6 235	De Kooy	P	T	U	R	Q	W	C	Z	PW
o6 240	Schiphol	P	T	U	R	Q	W	C	Z	PW
o6 251	Terschelling/Hoorn	P	T	U	R	Q	W	C	Z	PW
o6 267	Stavoren	P	T	U	R	Q	W	C	Z	PW
o6 269	Lelystad/LH	P	T	U	R	Q	W	C	Z	PW
o6 270	Leeuwarden	P	T	U	R	Q	W	C	Z	PW
o6 275	Deelen	P	T	U	R	Q	W	C	Z	PW
o6 279	Hoogeveen	P	T	U	R	Q	W	C	Z	PW
o6 280	Eelde	P	T	U	R	Q	W	C	Z	PW
o6 290	Twenthe	P	T	U	R	Q	W	C	Z	PW
o6 319	Westdorpe	P	T	U	R	Q	W	C	Z	PW
o6 323	Wilhelminadorp	P	T	U	R	Q	W	C	Z	PW
o6 344	Zestienhoven	P	T	U	R	Q	W	C	Z	PW
o6 350	Gilze Rijen	P	T	U	R	Q	W	C	Z	PW
o6 356	Herwijnen	P	T	U	R	Q	W	C	Z	PW
o6 375	Volkel	P	T	U	R	Q	W	C	Z	PW
o6 377	Ell	P	T	U	R	Q	W	C	Z	PW
o6 380	Beek	P	T	U	R	Q	W	C	Z	PW

tabel 4: Voorgestelde SWaNet (P = druk, T = temperatuur, U = vocht, R = neerslag, Q = globale straling, W = wind, C = wolkenhoogte, Z = zicht, PW = 'present weather'; de vetgedrukte variabelen (**P**) zijn nieuw voor die locatie, ontstaan door verplaatsingen vanaf de v/h synoptische stations).

Een overzicht van de stations in de nieuwe voorgestelde situatie wordt gegeven in fig. 4 (land) en fig. 5 (zee).

De additionele stations, die verder geen deel uitmaken van het nationale Synoptische netwerk:

Stationsnummer	Stationsnaam	Variabelen								
o6 210	Valkenburg	P	T	U	R	Q	W	C	Z	
o6 225	IJmuiden	[P]					W			
o6 242	Vlieland	P	T	U	R		W	C	Z	
o6 257	Wijk aan Zee		T	U	R	Q				
o6 249	Berkhout		T	U	R	Q	W		Z	
o6 260	De Bilt	P	T	U	R	Q	W			
o6 265	Soesterberg	P	T	U	R	Q	W	C	Z	
o6 273	Marknesse		T	U	R	Q	W		Z	
o6 277	Lauwersoog		T	U	R	Q	W			
o6 278	Heino		T	U	R	Q	W			
o6 283	Hupsel		T	U	R	Q	W			
o6 286	Nieuw Beerta		T	U	R	Q	W			
o6 310	Vlissingen	[P]	T	U	R	Q	W			
o6 330	Hoek van Holland	[P]	T	U	R	Q	W			
o6 340	Woensdrecht	P	T	U	R	Q	W	C	Z	
o6 370	Eindhoven	P	T	U	R	Q	W	C	Z	
o6 391	Arcen		T	U	R	Q	W			

tabel 5: Overige KNMI, KLu, KM stations, niet behorend tot SWaNet (P = druk, T = temperatuur, U = vocht, R = neerslag, Q = globale straling, W = wind, C = wolkenhoogte, Z = zicht, PW = 'present weather'; op een tweetal locaties (geen luchtvaartterrein) zullen de zichtmetingen worden gehandhaafd t.b.v. mistinformatie; [P] : te beëindigen, overige locaties zullen behoefte aan drukmetingen voor lokaal gebruik blijven behouden).

Ofschoon deze additionele stations niet gerekend worden tot het nationale synoptische netwerk, kan wel worden gesteld dat ze ter aanvulling een nuttige functie hebben voor de gebruikers van synoptische waarnemingen

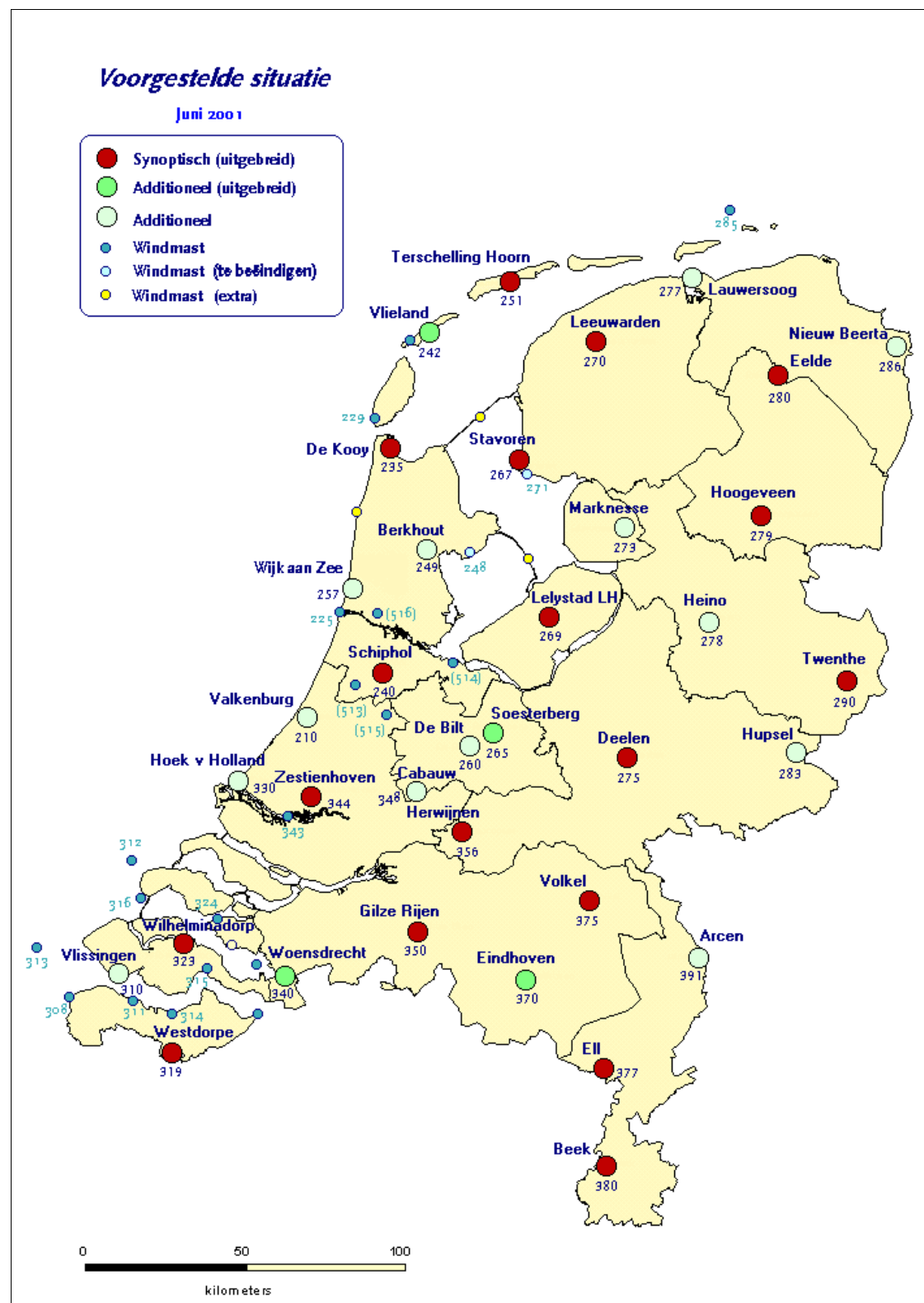


Fig. 4 Voorgestelde situatie: Een nationaal meteorologisch meetnet opgebouwd uit synoptische en additionele stations, met voor beide types de met een AWS+ voorgestelde functionaliteit

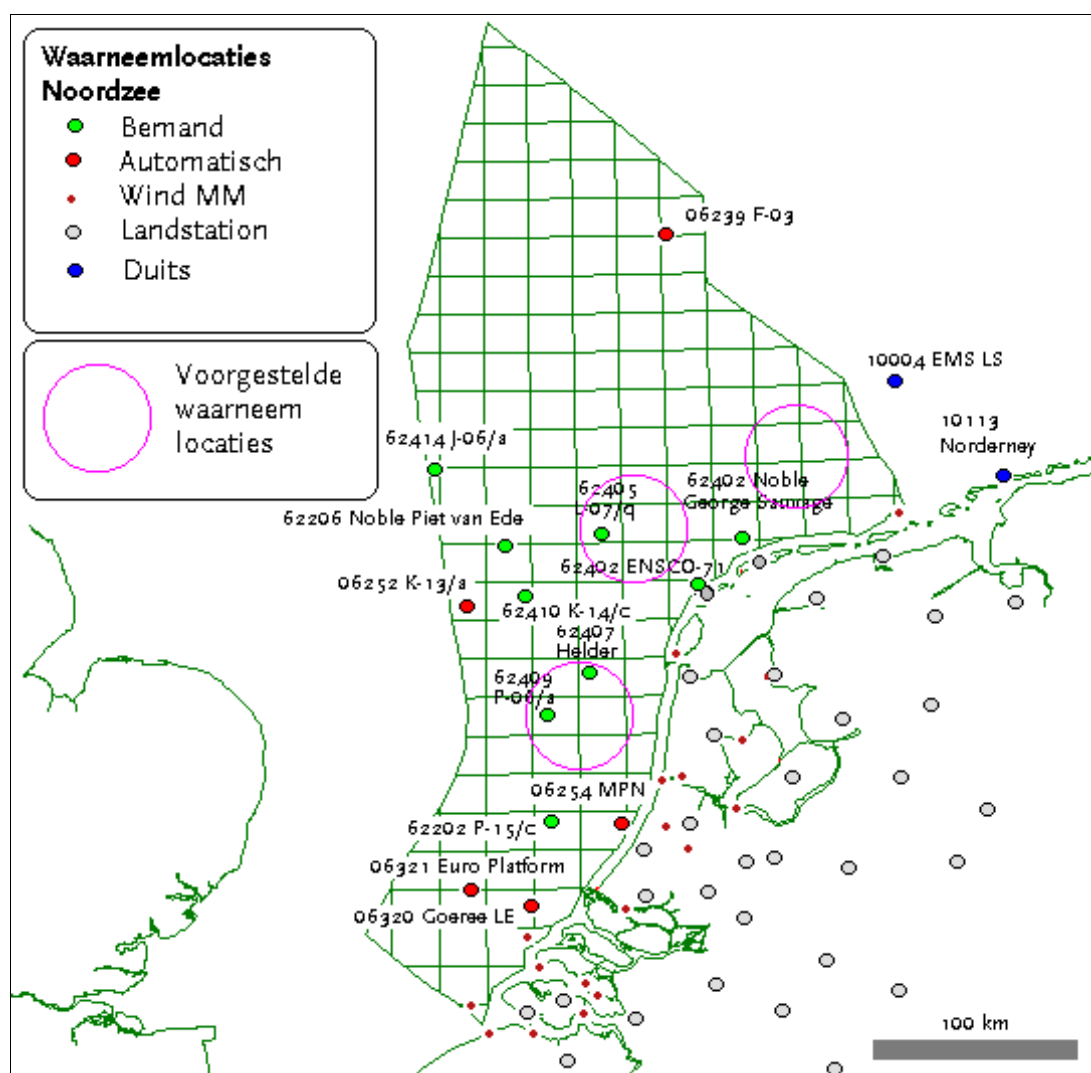


Fig. 5 De huidige waarneemstations op de Noordzee. De cirkel geven de locaties weer vanwaar bij voorkeur synoptische waarnemingen verricht moeten worden

Consequenties

- Samengevat resteren er 18 AWS+ stations ten behoeve van het synoptische netwerk (KNMI: 12, KLu: 5 en KM: 1) en 17 additionele waarneemstations (KNMI: 11, KLu: 4 en KM: 1). Ten opzichte van het huidige synoptische meetnet is er sprake van een reductie. Momenteel kent het synoptische meetnet 10 primaire en 10 secundaire stations. Stations (zie tabel 1), die hun status als synoptisch station verliezen, zijn toegevoegd aan de lijst van additionele stations (zie tabel 5). Overwogen moet worden of station IJmuiden zal worden gereduceerd tot een windmeetstation door het stopzetten van de drukmetingen aldaar. Overigens blijft dit station verbonden met het nabij gelegen station Wijk aan Zee.
- Een aantal stations met een langdurige historie van synoptische waarnemingen (Vlissingen, De Bilt) zullen de status van synoptisch station verliezen. Beide stations kunnen evenwel blijven voortbestaan als additioneel station, waarmee hun functionaliteit ten behoeve van de klimatologie ongewijzigd blijft. Omdat voor de overige huidige synoptisch stations geen concreet voorstel tot beëindiging, c.q. verplaatsing wordt gedaan (wel als aanbeveling, zie hieronder), zal de herconfiguratie geen noemenswaardige invloed hebben op klimaat minitoring.

Overige aanbevelingen:

- *A priori* is aangenomen dat er niet zal worden geschoven met stations. Er zijn echter drie situaties, waarbij verschuiving wel als zinvol wordt gezien omdat daarmee een betere gelijkmatige verdeling van de stations over land wordt verkregen. Deze aanbevelingen zijn geen harde eis en moeten worden gezien als een advies indien verplaatsing *om welke reden dan ook* noodzakelijk blijkt:
 - i. Verplaatsing van station Wilhelminadorp (Zeeland) in noordoostelijke richting, dus richting Tholen of Schouwen Duiveland.
 - ii. Verplaatsing Lauwersoog naar Schiermonnikoog.
 - iii. Verplaatsing Herwijnen (of De Bilt) richting Schalkwijk of Everdingen.
- De overgang van manuele waarnemingen naar automatische waarnemingen brengt met zich mee dat de inhoud en presentatie van de waarnemingen aan de meteorologen significant zal wijzigen. Speciale aandacht zal moeten worden besteed aan zowel bijscholing als aan de presentatie van deze informatie in de weerkaarten op het MWS (bijvoorbeeld het onderscheid tussen ■ en ●, dus met *verschillende symbolen en kleuren*). Een en ander speelt met name in de overgangssituatie waarbij beide type van waarnemingen door elkaar worden gebruikt.
- Station De Bilt kan als aerologisch station gehandhaafd blijven, ook in internationaal verband. De WMO schrijft niet voor dat dit station hiertoe ook een RBSN station dient te zijn.
- Ook kan station De Bilt als additioneel station ten behoeve van het lange termijn klimaatonderzoek (in internationaal verband in het kader van het Global Climate Observing System, GCOS) zijn bijzondere status als onderdeel van het GCOS Surface Network (GSN) kunnen blijven behouden.
- Het huidige nationale windmeetnet kent een aantal 'gaten':
 - i. IJsselmeer/Markermeer: windmetingen op de dijk Enkhuizen-Lelystad en Afsluitdijk worden aanbevolen. Samenwerking met de RWS Directie IJsselmeergebied (RDIJ) en RIZA ligt voor de hand.
 - ii. Regio Moerdijk: zie de aanbeveling in ref. 14.
 - iii. Kustzone ter hoogte van Petten: samenwerking met RIKZ, c.q. ECN is wellicht een optie.
 - iv. Maasvlakte: gebruik kan worden gemaakt van het windmeetnet van het Gemeentelijk Havenbedrijf Rotterdam (GHR).
 - v. Zuidoostelijk deel van Friesland (regio Oost): ofschoon dit gat significant is, is er van uit de hoek van de meteorologen nooit enig verzoek geweest tot oprichting aldaar van een station.
 - vi. Oostelijk deel van Drente: gebruik kan worden gemaakt van het Duitse station Meppen (10213).
- Beter gebruik moet worden gemaakt van satellietbeelden, met name voor het vaststellen van gebieden met mist. Vanwege het zeer plaatselijke karakter is het ondoenlijk om een volledig dekkend netwerk van mistposten in te richten, voorzien van zichtmeters (deze instrumenten leveren uitsluitend puntwaarnemingen).

7. Overgangsmaatregelen 2001 - 2003

Bij het bovenstaande voorstel is er van uitgegaan dat de noodzakelijke technische infrastructuur volledig voldoet aan de verwachtingen en de problemen van inhoudelijke aard rond AVW zijn opgelost (zie rapportage X-AVW groep). Aangenomen wordt dat dit pas mogelijk is na de realisatie van het project HIM (Herinrichting Meetnet).

Als planning van realisatie is aangenomen: **eind 2002/begin 2003**.

Omdat het voorgestelde synoptische meetnet significant afwijkt van het huidige synoptische meetnet kan niet worden gesteld dat de huidige bemande synoptische stations op eenvoudige wijze kunnen worden geautomatiseerd. Dus kan er geen sprake zijn van een eenvoudige overgangperiode waarbij het synoptische netwerk qua samenstelling onveranderd blijft en waarbij volgens een bepaald tijdschema de waarnemers worden vervangen door automaten.

Een en ander betekent dat het manuele waarnemingen zo veel mogelijk moeten blijven plaatsvinden volgens de afspraken ter zake het huidige meetnet totdat het nieuwe synoptische meetnet volwaardig kan functioneren. Gedurende de periode van inrichting van het nieuwe synoptische meetnet zal dan ook sprake zijn van een situatie met parallelle functionaliteit.

De praktijk kan echter **wel** met zich meebrengen -bijvoorbeeld door een toenemend tekort aan waarnemers- dat onder bepaalde omstandigheden visuele waarnemingen reeds door automatische moeten worden vervangen (ervan uitgaande dat is voldaan aan de hierboven aangegeven waarneemtechnische criteria). Of de omstandigheden zodanig zijn dat voldaan wordt aan de eisen, die gesteld worden aan het synoptische netwerk, zal **per geval** moeten worden beschouwd (binnen het samenwerkingsverband van de CCM). Bij de inrichting van het voorgestelde meetnet, waarbij naar alle waarschijnlijkheid de AVW functionaliteit in fase zal worden geïmplementeerd, kan hiertoe onderstaande *prioritering* worden toegepast:

1. Stations, die volledig onbemand zijn,
2. Stations, die (nog) gedeeltelijk bemand zijn
3. Volledig bemande stations (luchtvaartterreinen).

Verwarring kan ontstaan bij stations waarbij gedurende bepaalde periodes van de dag visuele waarnemingen (*present weather*, zicht, bewolking) worden verricht en verspreid en gedurende de overige periodes de volledig geautomatiseerde waarnemingen. Het heeft daarom de voorkeur om te kiezen voor of een volledig bemand of een volledig geautomatiseerd station. Dit continuïteitscriterium is een belangrijk criterium. In dat geval zal bijvoorbeeld een station, dat niet meer 24 uur per dag bemand kan zijn, beter als volledig geautomatiseerd worden beschouwd. Deze situatie kan zich voordoen op een aantal luchtvaartterreinen. Echter, zolang er zich op een station een waarnemer bevindt zullen de gebruikers zijn waarnemingen willen ontvangen en een menging is dan niet te voorkomen. Om de te verwachten verwarring minimaal te houden is het dus zeer belangrijk dat er **goede voorlichting** aan **en instructies** bij de gebruikers komen. De beste oplossing (voor de waarnemingen afkomstig van de luchtvaartterreinen) is die waarbij de SYNOP volledig is geautomatiseerd (volcontinu, 24 uur per dag), terwijl de manuele waarnemingen via de METAR ter beschikking komen.

In de periode dat nog niet alle synoptische stations (exclusief de luchthavens) zijn geautomatiseerd, terwijl al wel AVW functionaliteit is geïmplementeerd is het wel zinvol om zowel de manuele als de AVW waarnemingen ter beschikking te stellen voor intern gebruik om de gebruiker ervaring op te laten doen met AVW (een *leerfase*).

Ten behoeve van de klimatologie is het ingeval van stations, waar zowel manuele/visuele als AVW waarnemingen worden verricht, dienen met name ten behoeve van continuïteit van de meetreeksen, zowel de manuele als de automatische waarnemingen worden opgeslagen.

Annex

Analyse: optimalisatie op basis van parameterisering

Bij de beschouwing rondom de ruimtelijke verdeling van de stations over Nederland, zijn vooral 'gaten' in het netwerk een punt van zorg. Een geschikte parameter hiertoe is het percentage van alle locaties in Nederland die op een bepaalde afstand verwijderd liggen van enig waarneemstation. Wanneer dit langs statistische wijze wordt uitgerekend voor het Nederlandse grondgebied, ontstaat de volgende tabel (tabel 6), waarin R de afstand voorstelt van een willekeurig punt in Nederland tot het dichtst bij gelegen waarneemstation. In deze tabel staat aangegeven de huidige situatie met alleen de primaire stations(I), met zowel de primaire als secundaire tezamen(II) alsmede de voorgestelde situatie (III).

R (km)	<5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65
I - huidige net (uitsluitend 10 primaire stations)	98.2	92.9	84.9	74.7	62.5	49.3	37.0	25.9	16.5	9.3	5.1	2.5	0.9
II - huidige net (18 primaire of secundaire stations)	96.8	87.4	73.2	56.7	39.8	25.7	15.5	8.6	3.7	1.0	0.1	-	
III - voorgestelde meetnet met 18 stations	96.9	87.6	72.9	53.5	33.4	17.9	8.0	2.6	0.5	0.1	-		

Tabel 6, percentages van alle locaties in Nederland liggende op meer dan een afstand R van een waarneemstation.

Uit deze tabel volgt dat 95% van het land in deze drie situaties binnen resp. 56 km (I), 43 km (II) en 37 km (III) van een station ligt. Duidelijk is de winst bij de overgang van het huidige net naar het voorgestelde: De 18 voorgestelde stations zijn bij III beter verdeeld dan de 18 stations in de huidige situatie II.



Fig. 7 Waarneemstation (06 310) Vlissingen, voorgesteld als additioneel station.