

Inhoud

Hoofdstuk 1. Meetstation algemeen

1. Inleiding 1 – 1
2. Variabelen 1 – 3
3. Soort waarneemstation 1 – 5
4. Conditioes met betrekking tot de inrichting van het meetterrein van een weerstation 1 – 7
5. Ruimtelijke verdeling van de meetstations en de representativiteit van de waarnemingen 1 – 9
6. Procedures met betrekking tot inspectie, onderhoud en beheer van een weerstation 1 – 11
 - 6.1 inspectie 1 – 11
 - 6.2 technisch onderhoud 1 – 11
 - 6.3 toezicht 1 – 11

Referenties 1 – 13

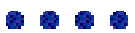
Bijlage 1 Schets automatisch weerstation 1 – 15

Bijlage 2 Kaart Nederlandse weerstations en neerslagstations 1 -17

Bijlage 3 Nederlandse weerstations 1 – 19

Bijlage 4 Nederlandse neerslagstations (ca. 325 handregenmeters) 1 - 21





1. Meetstation algemeen

1.1 Inleiding

Missie KNMI:

(Uit KNMI-brochure “KNMI, meer dan weer”, augustus 1999)

“ Het KNMI is onderdeel van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat in de vorm van agentschap en telt ongeveer vijfhonderd medewerkers. Het instituut richt zich als het nationale kenniscentrum op het gebied van weer, klimaat en seismologie volledig op publieke taken:

- *weersverwachtingen en waarschuwingen*
- *monitoren van het klimaat*
- *inwinnen en leveren van meteorologische data en infrastructuur*
- *modelontwikkeling*
- *luchtvaartmeteorologie*
- *wetenschappelijk onderzoek*
- *publieksvoorlichting “*

Bovenvermelde taken zijn verdeeld over een aantal sectoren binnen het KNMI. Een van de sectoren is Waarnemingen en Modellen. De missie van deze sector is als volgt geformuleerd:

(Uit “Sectorplan WM2000”, april 2000)

“De sector Waarnemingen en Modellen (WM) is verantwoordelijk voor de beschikbaarstelling van de meteorologische basisgegevens en voor de klimatologische voorlichting, aan zowel interne als externe afnemers.

De meteorologische basisgegevens, zowel aktueel als historisch, omvatten:

- *waarnemingen, verkregen door meting, door visuele waarneming, via remote sensing of ingewonnen uit externe bronnen*
- *uitvoer van atmosferische en oceanografische modellen, verkregen door verwerking van eigen modellen of verkregen van buitenlandse instituten.*

Daarnaast ontwikkelt de sector gebruikersspecifieke toepassingen en modellen ter verwerking van de basisgegevens.

Om de kwaliteit van de produkten naar internationale maatstaven te waarborgen en moderne ontwikkelingen te blijven volgen en implementeren wordt binnen de sector WM het nodige onderzoek en ontwikkelwerk (R&D) uitgevoerd. Hiermee onderhoudt de sector WM de benodigde kennis en expertise op het gebied van de basisgegevens en hun toepassingen.

De sector WM stelt deze kennis en expertise beschikbaar aan zowel interne als externe afnemers.”

Voorvloeiend uit bovenbeschreven missies en taakstellingen worden door het KNMI Meteorologische Waarnemingen verricht. Deze zijn noodzakelijk om iets te weten te komen over het weer en het klimaat.



In dit verband kunnen genoemd worden:

- synoptische meteorologie;
- waarschuwing bij gevaarlijk weer, bijvoorbeeld storm, zware windstoten, zware neerslag, onweer, hagel, sneeuw, ijzel, extreem hoge of lage temperaturen (ad hoc);
- waarschuwing voor gezondheidsrisico's bij bepaalde weersituaties, bij voorbeeld luchtverontreiniging, hoge UV-instraling, e.d. (ad hoc);
- maritieme berichtgeving;
- luchtvaartmeteorologie en -klimatologie;
- inwinnen data t.b.v. klimatologie en verleden weer analyses (bijv. voor weerreconstructies in geval van schade of calamiteiten);
- inwinnen data t.b.v. analyse en verificatie modellen (Hirlam, golfmodellen, statistische modellen, e.d.).

Het Nederlandse meetnet omvat apparatuur van het KNMI, de Koninklijke Luchtmacht (Klu), de Koninklijke Marine (KM) en Rijkswaterstaat (RWS). Het meetnet bestaat uit ca. 55 weerstations op het land en op de Noordzee. Op deze stations worden waarnemingen en (automatische) metingen verricht van weervariabelen. Daarnaast beschikt het KNMI over een apart meetnet van meer dan 320 stations, waar vrijwillige waarnemers dagelijks actief zijn met het meten van neerslag. Voorts heeft het KNMI de beschikking over een 220 meter hoge mast in Cabauw ten behoeve van meteorologische waarnemingen in de grenslaag van de atmosfeer. Op de KNMI-vestiging in De Bilt worden radiosondes aan weerballonnen opgelaten voor metingen in de hogere luchtlagen. De waarnemstations en het instrumentarium voldoen aan de eisen die de overkoepelende Wereld Meteorologische Organisatie (WMO) stelt (ref.3, 4, 5). De KNMI-afdeling Meetsystemenbeheer MSB en een team van stationsinspecteurs bewaken de kwaliteit van de waarnemingen door regelmatige toetsing van meetapparatuur en de omgeving van de meetlocatie. De waarneemdata wordt zorgvuldig geverifieerd, gevalideerd, opgeslagen en bewerkt voor vele toepassingen.

1.2 Variabelen

Het KNMI verricht waarnemingen waaruit de waarden c.q. codes met betrekking tot de volgende weervariabelen kunnen worden vastgesteld:

- Temperatuur (diverse hoogtes boven aard- of zeeoppervlak)
- Atmosferische druk of luchtdruk
- Vochtigheid of relatieve vochtigheid, dauwpunttemperatuur
- Windsnelheid en -richting
- Neerslag (hoeveelheid en duur), sneeuwdek
- Zonnestraling (kortgolvig, UV-a, UV-b, zonneshijnduur)
- Horizontaal zicht
- Verdamping
- Bodemvocht, bodemtemperatuur (diverse dieptes)
- Bovenlucht druk, temperatuur, vochtigheid
- Bovenlucht wind
- Weersgesteldheid (present weather, past weather)
- Wolken (typen, soorten, hoogte) en bedekkingsgraad
- Ozon
- Samenstelling atmosfeer
- Zeewatertemperatuur
- Zeegolven en deining (hoogte, richting, periode)
- Bliksem

De waarnemingen zijn in het algemeen “ground based” dat wil zeggen vinden plaats op of aan het aardoppervlak c.q. zeeoppervlak. Een aantal weervariabelen (temperatuur, relatieve vochtigheid, wind, druk, e.a.) wordt ook op grotere hoogten gemeten:

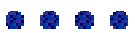
- met behulp van ballonoplatingen en radiosonde (tot meer dan 15 km hoogte);
- op diverse niveaus aan de meetmast van Cabauw (tot 200 m hoogte).

Meteorologische waarnemingen vinden in principe continu plaats, waarbij de waarneemfrequentie kan variëren van een fractie van een seconde tot periodes van 24 uur.

Waarnemingen geschieden met behulp van instrumenten, handmatig, visueel of auditief. Bij een aantal weervariabelen wordt een waarde niet rechtstreeks vastgesteld, maar afgeleid uit andere, wel rechtstreeks waargenomen c.q. gemeten variabelen.

Voorbeelden zijn verdamping (berekend uit temperatuur en globale zonnestraling), dauwpunttemperatuur (berekend uit temperatuur en relatieve vochtigheid), zonneshijnduur (berekend uit globale kortgolelige straling).

Belangrijke weersinformatie wordt verkregen door middel van remote sensing technieken (bijv. radarsystemen ten behoeve van detectie buien), satellietwaarnemingen, waarnemingen vanaf schepen ca 200 schepen onder nederlandse vlag, metingen op zeeboeien en waarnemingen vanaf vliegtuigen (AMDAR's). Hoewel het in alle genoemde gevallen gaat om waarnemingen die onder verantwoordelijkheid van het KNMI geschieden of waar het KNMI (mede) bij betrokken is c.q. gebruik van maakt, valt de beschrijving van een en ander vooralsnog buiten het bestek van dit handboek.



1.3 Soort waarnemstation

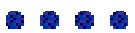
Het waarnemnet van het KNMI (Nederland, Noordzee) omvat de volgende typen meteorologische stations:

- a) Bemand weerstation: visuele en instrumentele waarnemingen;
- b) Automatisch weerstation (AWS): uitsluitend instrumentele waarnemingen;
- c) Windpaal: instrumentele waarnemingen van uitsluitend windrichting en snelheid;
- d) Meetmast Cabauw: instrumentele waarnemingen op diverse hoogtes tot 200 m.
- e) neerslagstations: (handmatige) waarnemingen neerslaghoeveelheid en sneeuwdek;
- f) bliksemdetectiemasten: waarnemingen van onweersontladingen.

Kenmerkend voor een meteorologisch station is, dat aldaar de betrokken variabelen met regelmaat worden gemeten c.q. waargenomen ten einde een (real time) beeld te krijgen van de actuele weersituatie in deze regio. De waarnemgegevens van een weerstation worden op het KNMI in De Bilt ingezameld, gevalideerd (op basis van vastgelegde, objectieve procedures) en systematisch gearhiveerd met het oog op latere analyses van specifieke gebeurtenissen en voor klimatologische doeleinden. Tevens wordt een selectie van de gegevens gebruikt voor analyse en verificatie van operationele weermodellen.

Het KNMI-net omvat nog een aantal stations alwaar ook (continu) metingen van weervariabelen plaatsvinden doch uitsluitend ten behoeve van specifiek lokale doeleinden:

- automatische weerstations op vliegvelden ten behoeve van metingen zicht, wolkenhoogte, wind, temperatuur, vochtigheid, druk, e.d.;
- automatische weerstations op een aantal kilometers afstand van luchthaven Schiphol, de zogeheten mistpoststations, ten behoeve van metingen van zicht, windsnelheid en -richting, temperatuur en relatieve vochtigheid.



1.4 Conditie met betrekking tot de inrichting van het meetterrein van een weerstation

De volgende condities met betrekking tot de inrichting van het meetterrein van een weerstation worden gesteld:

- a) Indien sprake is van een “bemand station”, waar dus zowel visuele als instrumentele waarnemingen plaatsvinden, dan dienen al deze waarnemingen in principe op dezelfde geografische locatie en waarnemingshoogte te geschieden. De onderlinge afstand van eventueel afzonderlijke waarnemingslocaties op één station is in principe niet meer dan maximaal 500 meter (uitzonderingen op gronden van infrastructurele aard o.m. lucht havens). Deze conditie is vereist teneinde de realisatie van een synoptisch weerbeeld (waarin alle variabelen in principe onderling samenhangen) te waarborgen.
- b) De meetinstrumenten bij een “bemand station”, c.q. in een “Automatisch waarnemingsstation” worden vanwege bovengenoemd criterium, “ waarnemingen in principe op dezelfde geografische locatie en waarnemingshoogte”, op een beperkt oppervlak geïnstalleerd. Gelet op de vereiste infrastructurele voorzieningen, alsmede de kosten van het kavel heeft een meetterrein een oppervlakte van 225 à 300 m². De onderlinge afstand van de afzonderlijke meetinstrumenten en de spreiding ervan over het meetterrein is zodanig dat de metingen van alle weervariabelen in samenhang, adequaat en conform de specifieke eisen kunnen worden uitgevoerd. Deze voorwaarde betreft ook de 10 meter windmast, die op of direct naast het meetterrein is gesitueerd. Bij een aantal meetstations van het KNMI is de windmast op enige afstand van het meetterrein geplaatst vanwege de (te) grote windspecifieke ruwheid in de directe omgeving van het meetterrein. Deze afstand tot het meetterrein is echter in principe niet groter dan 500 meter.
- c) Het binnengedeelte van het meetterrein is volkomen vlak, behoudens het talud rondom de put voor de neerslagmetingen. Het terrein is bedekt met kort gras (hoogte ≥ 4 cm en ≤ 10 cm). In het bijzonder is deze eis van toepassing op de directe omgeving van de sensor voor waarneming van de 10 cm temperatuur. In de periode april - september zal tenminste 1x per week gemaaid moeten worden, wat neerkomt op ongeveer 28 maaibeuren per grasperiode.
- d) Een meetterrein is omheind met een hekwerk om onbevoegden te weren. De omheining is, afhankelijk van de locatie, een transparant hekwerk. De mazen zijn (minimaal) 20 cm² en de hoogte van het hek is maximaal 2 m. Deze maten zijn vereist om de metingen zo min mogelijk door het hekwerk te laten beïnvloeden.
- e) De situering van de meetinstrumenten binnen het terrein is zodanig te zijn dat de instrumenten elkaar niet verstoren.

Voorbeelden:

- De stralingsmeter behoeft een vrije zonnebaan, bij de opstelling van de andere instrumenten zal daar dus rekening mee moeten worden gehouden.
- De neerslagmeting is gevoelig voor obstakels in de directe omgeving (zie betreffende hoofdstuk). Het verdient daarom de voorkeur de meetapparatuur voor de neerslagmetingen zo ver mogelijk vanaf het hekwerk en andere meetinstrumenten te situeren met name vanaf de windmast.

De nabije omgeving van het meetterrein moet vrij zijn objecten die de metingen kunnen beïnvloeden. Dit geldt ook voor mobiele obstakels, bij voorbeeld geparkeerde of passerende auto's, hijskranen, taxiënde, landende of



opstijgende vliegtuigen, e.d..

Het KNMI hanteert de volgende richtlijnen:

- op het gebied met een straal van 25 meter rondom het meetterrein mogen geen gewassen en/of beplantingen worden geteeld c.q. geplaatst die een hoogte van 0,5 m te boven gaan;
- op het gebied met een straal van 50 meter rondom het meetterrein mogen geen gewassen en/of beplantingen worden geteeld c.q. geplaatst die een hoogte van 1,5 m te boven gaan;
- op het gebied met een straal van 100 meter rondom het meetterrein mogen geen obstakels zoals bomen en struiken worden geplaatst;
- op het gebied met een straal van 400 meter rondom het waarneemterrein mogen geen obstakels zoals schuren of andere gebouwen of bossen worden aangelegd.

De condities met betrekking tot de typen waarneemstations windmast, specifieke neerslagstations en bliksemdetectiemast worden beschreven in de desbetreffende hoofdstukken van het Handboek.

1.5 Ruimtelijke verdeling van de meetstations en de representativiteit van de waarnemingen

Bepalend voor de mate van representativiteit van de waarnemingen is de doelstelling “het verkrijgen van adequate informatie over weer en klimaat (grootschalig, lokaal)”.

Voorbeelden:

- a) Synoptische waarnemingen hebben mede tot doel grootschalige weersystemen in kaart te kunnen brengen (real time en voor klimatologie). Tevens vormen zij de basis voor een adequate analyse en verificatie van de operationele weermodellen. Deze criteria bepalen in sterke mate de ruimtelijke verdeling van de waarneemlokaties over ons land en het continentale plat, inclusief de keuze van de te meten elementen in het meetnet.
- b) In internationale voorschriften wordt gesteld dat de windwaarnemingen (snelheid, richting) op een luchthaven representatief moeten zijn voor de touchdown zone van een landingsbaan (ref. 6). In de praktijk betekent dit dat de windmetingen geschieden op zo kort mogelijke afstand van dit punt op de baan (100 à 200 meter).

De verdeling en de onderlinge afstand van de meetpunten windsnelheid en richting in Nederland zijn gebaseerd op statistisch onderzoek van Wieringa (ref.1). Uit dit onderzoek bleek dat in een homogeen landschap een windsnelheids- gradiënt van 5% over een afstand van 30 km in slechts 10 % van de gevallen wordt overschreden. Deze nauwkeurigheid geldt als adequaat voor het realiseren van een ruimtelijke beschrijving van het windgedrag en -klimaat in Nederland door middel van interpolatie. Een en ander impliceert een grid van het windmeetnet met een diagonaal van $2 \times 30\text{km} = 60\text{km}$. Aan de kust (Noordzee, Waddenzee, IJsselmeer) en in een meer heterogeen landschap (Zeeuwse wateren, Limburg) is een fijner grid noodzakelijk.

Uiteindelijk is het huidige meetnet geconcretiseerd op basis van onderstaande aspecten:

- a) het voorstel van Buishand ten aanzien van de keuze van de te meten variabelen in het waarneemnet (ref.2);
- b) de bovenbeschreven “Wieringa-norm” voor windmetingen;
- c) het KNMI-beleid om te streven naar standaardisatie van de meetstations;
- d) specifiek lokale eisen.

Bij noodzakelijke verplaatsing van een station is de nieuwe lokatie zodanig gesitueerd dat met bovenstaande aspecten rekening is gehouden.

De ruimtelijke verdeling is hierbij niet verstoord. In de praktijk betekent deze eis dat, mede afhankelijk van het type landschap, een nieuwe lokatie op een hemelsbrede afstand van bij voorkeur niet meer dan ca. 5 km van de oude lokatie zal zijn.

Teneinde de representativiteit van de metingen voor grootschalig gebruik (synoptische meteorologie, klimatologie) te garanderen, mogen de waarnemingen in de directe omgeving (straal van 500 meter rond het meetterrein) niet verstoord worden door specifiek lokale objecten.

Binnen deze straal is voor ieder meetstation het type omgeving en de terreinruwheid in alle richtingen homogeen en consistent (ter beoordeling van de inspecteur).

Uitzonderingen zijn de stations aan de kust. Bij deze stations is sprake van 2 omgevingssectoren: “wateroppervlak” en een “landoppervlak”.



Met betrekking tot de afzonderlijke sectoren geldt wel de bovengeduide eis van homogeniteit en consistentie.

De hoeveelheid en intensiteit van de neerslag kunnen bij onstabiele atmosferische omstandigheden zeer sterk lokaal bepaald zijn. Het meetnet voor dit element vereist daarom een veel grotere dichtheid: ruwweg 1 neerslagstation per 100km². De representativiteit en landelijke verdeling van de specifieke neerslagstations wordt beschreven in het hoofdstuk neerslag.

1.6 Procedures met betrekking tot inspectie, onderhoud en beheer van een weerstation

6.1 Inspectie

Een weerstation wordt minimaal tweemaal per jaar bezocht door een inspecteur van de afdeling Operationele Waarnemingen (ow) van het KNMI (velden Koninklijke Luchtmacht en de meetstations op de Noordzee eenmaal per jaar). Deze voert de inspectie uit conform procedures die zijn vastgesteld door WM/ow en aldaar worden bewaakt. Met name wordt gecontroleerd of de meetomstandigheden voldoen aan de hierboven en per element gestelde condities. Onder meer de volgende zaken passeren de revue:

- Hoe is de verzorging van het meetterrein (o.a. het bijhouden van het gras en het verwijderen van eventueel onkruid, e.d.), van de meetopstellingen, de sensoren.
- Wat is de (ontwikkeling van de) omgeving van het waarneemterrein: begroeiing, gebouwen, andere obstakels.
- Hoe functioneren de operationele sensoren: is er een eventuele afwijking van de meetwaarden ten opzichte van de gelijktijdig door een (gecalibreerde) testsensor geregistreerde waarden.

Zo nodig vindt ad hoc, op aangeven van gebruikers van waarnemingen, een tussentijdse (deel-) inspectie plaats.

Naar aanleiding van de bevindingen tijdens het inspectiebezoek wordt Insa/Meetsystemen Beheer (MSB) opgedragen de eventueel noodzakelijke acties te ondernemen.

Tevens stelt de inspecteur van ow een inspectierapport op dat ter informatie wordt toegezonden aan betrokkenen.

6.2 Technisch onderhoud

De afdeling Insa/MSB is verantwoordelijk voor het technisch beheer en onderhoud van SIAM (ref. 7) en instrumenten in een weerstation. Belangrijke aspecten in dit verband zijn:

- vervanging van de sensoren voordat hun ijktermijn verloopt;
- vervanging, c.q. reparatie van sensoren en andere apparatuur indien de statuscontrole in de SIAM daartoe aanleiding geeft;
- vervanging, c.q. reparatie van sensoren en andere apparatuur op indicatie van een inspecteur Stationsbeheer WM/ow, c.q. gebruikers (m.n. WM/KD, WA) via Stationsbeheer WM/ow;
- status van het weerstation volgens de normen van de CCM-werkgroep "Synoptisch Waarneemnetwerk Nederland" : primair, secundair, additioneel (ref.8);


Na uitvoering van genoemde acties rapporteert Insa/MSB terug aan Stationsbeheer WM/ow (die vervolgens de gebruikers in kennis stelt).

6.3 Toezicht

Het toezichthouden op een weerstation wordt (in principe dagelijks) verzorgd door de eigenaar van het waarneemterrein (burgerluchthaven, agrariër, Koninklijke Luchtmacht, Koninklijke Marine, enz.). Eventueel delegeert de eigenaar dit toezicht aan een in de buurt wonende particulier of firma.

Belangrijke aspecten in dit verband zijn:

- het onderhoud van het terrein (grasmaaien, verwijderen onkruid, e.d.);
- het schoonhouden van de instrumenten (verwijderen eventuele vuilaanslag of rijp op de stralingsmeter, verwijderen vuil of steentjes uit de inlaat van de neerslagmeter, schoonhouden van de neerslagmelder, schoonvegen van de schotels op de temperatuurmeters en vochtigheidsmeter, enz.);

- 
- toezichhouden in verband met eventueel ongewenst bezoek of vandalisme;
 - alert zijn op eventuele veranderingen in de omgeving (nieuwbouw, beplanting, e.d.) en dit direct melden aan Stationsbeheer WM/OW.

Met de daartoe aangestelde functionarissen zijn (contractueel vastgestelde) afspraken gemaakt inzake de vereiste activiteiten.



Referenties

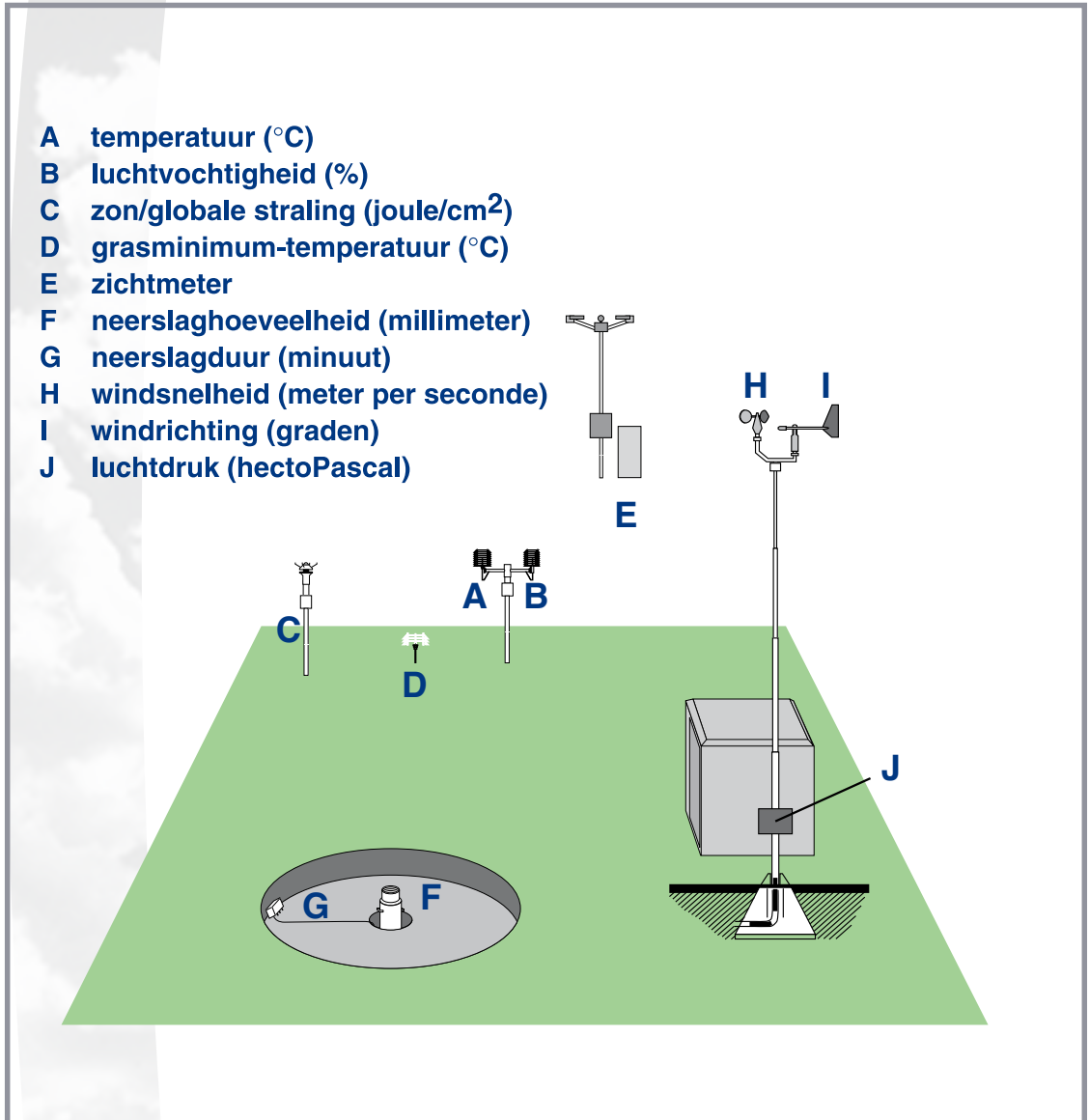
- 1) J.Wieringa, Inrichting van het Knmi-windmeetnet, KNMI-memo 75-652 (unpublished manuscript), november 1975 (i.h.b. par. 5, pag. 15 en 16);
- 2) T.A.Buishand, Keuze van te meten elementen in het voorgestelde netwerk van synoptische en klimatologische landstations, KNMI-document (unpublished manuscript), november 1987 (par. 2);
- 3) World Meteorological Organization, 1996: WMO-No. 8, Guide to meteorological instruments and methods of observations, 6th edition, 1996 (i.h.b. Hoofdstuk 3); WMO, Genève, 1996.
- 4) World Meteorological Organization, 1973, International Meteorological Tables, WMO-No. 188 in het bijzonder tabel 3.9 over ICAO standaardatmosfeer); WMO, Genève, 1973.
- 5) Statement of operational accuracy requirements of level II data, according to WMO codes SYNOP, SHIP, METAR and SPECI; Annex X van WMO no.807 (CIMO XI)
- 6) International Civil Aviation Organization 1998: Meteorological Service for International Air Navigation, International Standards and Recommended Practices, Annex 3 to the Convention on International Civil Aviation, 13th edition; ICAO, Montreal, Canada, 1998.
- 7) KNMI 1997: X-SIAM-specificatie, J.R.Bijma, KNMI-Insa, KNMI-document, Insa Documentnummer ID-30-015; KNMI, De Bilt, 1997.
- 8) Eindrapportage CCM-werkgroep "Synoptisch Waarneemnetwerk Nederland", De Bilt, november 1996.



Bijlage 1

Schets automatisch weerstation (voorbeeld: Stavoren)

- A temperatuur (°C)
- B luchtvochtigheid (%)
- C zon/globale straling (joule/cm²)
- D grasminimum-temperatuur (°C)
- E zichtmeter
- F neerslaghoeveelheid (millimeter)
- G neerslagduur (minuut)
- H windsnelheid (meter per seconde)
- I windrichting (graden)
- J luchtdruk (hectoPascal)





Bijlage 2

Kaart Nederlandse weerstations en neerslagstations





Bijlage 3

Nederlandse weerstations


WMO-nr	Naam	N.B.	O.L.
06210	Valkenburg	52°11'	04°25'
06225	IJmuiden	52°28'	04°34'
06229	Texelhors	53°00'	04°43'
06235	De Kooy	52°55'	04°47'
06239	F-3	54°51'	04°44'
06240	Schiphol	52°18'	04°46'
06242	Vlieland LH	53°15'	04°57'
06247	Bloemendaal	52°25'	04°33'
06248	Wijdenes	52°38'	05°10'
06249	Berkhout	52°39'	04°59'
06250	Terschelling	53°22'	05°13'
06251	Hoorn Terschelling	53°23'	05°21'
06252	K13/A	53°13'	03°13'
06254	Meetpost Noordwijk	52°16'	04°18'
06260	De Bilt	52°06'	05°11'
06265	Soesterberg	52°08'	05°17'
06267	Stavoren	52°53'	05°23'
06268	Houtribsluizen	52°32'	05°26'
06269	Lelystad	52°27'	05°32'
06270	Leeuwarden	53°13'	05°46'
06271	Stavoren Haven	52°53'	05°21'
06273	Marknesse	52°42'	05°53'
06275	Deelen	52°04'	05°53'
06277	Lauwersoog	53°25'	06°12'
06278	Heino	52°26'	06°16'
06279	Hoogeveen	52°44'	06°31'
06280	Eelde	53°08'	06°35'
06283	Hupsel	52°04'	06°39'
06285	Huibengat	53°34'	06°24'
06286	Nieuw Beerta	53°12'	07°09'
06290	Twenthe	52°16'	06°54'
06308	Cadzand	51°23'	03°23'
06310	Vlissingen	51°27'	03°36'
06311	Hoofdplaat	51°23'	03°40'
06312	Oosterschelde	51°46'	03°37'
06313	Vlakte vd Raan	51°30'	03°15'
06315	Hansweert	51°27'	04°00'
06316	Schaar	51°39'	03°41'
06319	Westdorpe	51°14'	03°50'
06320	LE Goeree	51°56'	03°40'
06321	Euro Platform	52°00'	03°17'
06323	Wilhelminadorp	51°32'	03°54'
06324	Stavenisse	51°36'	04°00'
06330	Hoek v Holland	51°59'	04°06'
06331	Tholen	51°31'	04°08'
06340	Woensdrecht	51°27'	04°20'
06343	Geulhaven	51°53'	04°19'
06344	Zestienhoven	51°57'	04°27'




06348	Meetmast Cabauw	51°58'	04°56'
06350	Gilze Rijen	51°34'	04°56'
06356	Herwijnen	51°52'	05°09'
06370	Eindhoven	51°27'	05°25'
06375	Volkel	51°39'	05°42'
06377	Ell	51°12'	05°46'
06380	Zuid Limburg	50°55'	05°47'
06391	Arcen	51°30'	06°12'

WMO-nr.	Stationsnaam	Temperatuur (1,5m)	Temperatuur (0,1m)	Atmosferische druk	Vochtigheid	Wind (snelheid)	Wind (richting)	Neerslag (hoeveelheid)	Neerslag (duur)	Straling (globale)	Zicht	Bodemtemperatuur	Weather (present, past), toestand grond	Wolken en bedekkingsgraad
06210	Valkenburg													
06225	IJmuiden													
06229	Texelhors													
06235	De Kooy													
06239	F-3													
06240	Schiphol													
06242	Vlieland													
06247	Bloemendaal													
06248	Wijdenes													
06249	Berkhout													
06250	Terschelling													
06251	Hoom Terschelling													
06252	K13/A													
06254	Meetpost Noordwijk													
06260	De Bilt													
06265	Soesterberg													
06267	Stavoren													
06268	Houtribsluizen													
06269	Lelystad													
06270	Leeuwarden													
06271	Stavoren Haven													
06273	Marknesse													
06275	Deelen													
06277	Lauwersoog													
06278	Heino													
06279	Hoogeveen													
06280	Eelde													
06283	Hupsel													
06285	Huibertsgat													
06286	Nieuw Beerta													
06290	Twenthe													
06308	Cadzand													
06310	Viissingen													
06311	Hoofdplaat													
06312	Oosterschelde													
06313	Vlakte van de Raan													
06315	Hansweert													
06316	Schaar													
06319	Westdorpe													
06320	LE Goeree													
06321	Euro platform													
06323	Wilhelminadorp													
06324	Stavenisse													
06330	Hoek van Holland													
06331	Tholen													
06340	Woensdrecht													
06343	Geulhaven													
06344	Zestienhoven													
06348	Meetmast Cabauw													
06350	Gilze Rijen													
06356	Herwijnen													
06370	Eindhoven													
06375	Volkel													
06377	Eil													
06380	Zuid Limburg													
06391	Arcen													



 automatisch visueel

 automatisch: niet in SYNOP, wel sensor visueel en automatisch (als bemanning afwezig)



Bijlage 4

Nederlandse neerslagstations (ca. 325 handregenmeters)

Nummer	Naam	NB	OL
N680	Aalten	51°55'	6°34'
N458	Aalsmeer	52°16'	4°46'
N572	Abcoude	52°16'	4°59'
N089	Akkrum	53°03'	5°49'
N664	Almelo	52°21'	6°40'
N678	Almen	52°09'	6°18'
N560	Amerongen	51°60'	5°27'
N910	Ammerzoden	51°45'	5°13'
N441	Amsterdam	52°22'	4°55'
N835	Andel	51°47'	5°03'
N171	Anjum	53°23'	6°08'
N068	St Anna Parochie	53°17'	5°40'
N227	Anna Paulowna	52°52'	4°50'
N744	Anna Jacobapolder	51°38'	4°07'
N905	St Anthonis	51°38'	5°53'
N543	Apeldoorn	52°14'	5°58'
N069	Appelscha	52°58'	6°21'
N923	Arcen	51°29'	6°11'
N541	Arnhem	51°60'	5°56'
N140	Assen	53°00'	6°36'
N461	Barendrecht	51°52'	4°32'
N580	Barneveld	52°09'	5°34'
N573	Beekbergen	52°10'	5°57'
N973	Beek	50°56'	5°49'
N561	Benschop	52°00'	4°56'
N832	Bergen Op Zoom	51°30'	4°15'
N234	Bergen	52°41'	4°41'
N087	Bergumerdam	53°11'	6°01'
N453	Bergschenhoek	51°59'	4°29'
N210	Beverwijk	52°29'	4°40'
N366	Biddinghuizen	52°30'	5°40'
N738	Biervliet	51°20'	3°41'
N550	De Bilt Universiteitsweg	52°06'	5°11'
N353	Blokzijl	52°44'	5°57'
N447	Den Bommel	51°43'	4°17'
N669	Borculo	52°06'	6°30'
N442	Boskoop	52°05'	4°41'
N907	Boxtel	51°35'	5°20'
N705	Breskens	51°24'	3°33'
N464	Brielle	51°54'	4°09'
N736	Brouwershaven	51°44'	3°53'
N974	Buchten	51°03'	5°48'
N017	Den Burg	53°03'	4°48'
N763	Cadzand	51°22'	3°24'
N021	Callantsoog	52°50'	4°42'
N844	Capelle	51°41'	4°59'
N235	Castricum	52°33'	4°39'
N834	Chaam	51°30'	4°52'
N019	De Cocksdorp	53°09'	4°52'

N549	Culemborg	51°56'	5°13'
N354	Dedemsvaart	52°36'	6°27'
N591	Deelen	52°04'	5°54'
N449	Delft	52°01'	4°22'
N141	Delfzijl	53°19'	6°56'
N331	Denekamp	52°23'	7°02'
N908	Deurne	51°27'	5°46'
N677	Deventer	52°16'	6°10'
N911	Dinther	51°39'	5°29'
N462	Dirksland	51°45'	4°05'
N667	Doetinchem	51°59'	6°18'
No67	Dokkum	53°20'	5°60'
N509	Doorn	52°03'	5°20'
N459	Dordrecht	51°49'	4°41'
No73	Drachten	53°07'	6°06'
N364	Dronten	52°33'	5°51'
N588	Duiven	51°57'	6°02'
N327	Dwingeloo	52°49'	6°25'
N979	Echt	51°05'	5°55'
N224	Edam	52°31'	5°03'
N161	Eelde N	53°07'	6°35'
N596	Eemnes	52°17'	5°17'
N154	Eenrum	53°22'	6°28'
No90	Eernewoude	53°08'	5°57'
N915	Eersel	51°21'	5°15'
N557	Eerbeek	52°07'	6°04'
N155	Eext	53°00'	6°45'
N950	Eijsden Breust	50°47'	5°43'
N902	Eindhoven	51°25'	5°29'
N919	Eindhoven Vb	51°28'	5°22'
N350	Elburg	52°27'	5°50'
N570	Elspeet	52°18'	5°47'
N333	Emmen	52°47'	6°53'
N348	Emmeloord	52°43'	5°46'
N221	Enkhuizen	52°43'	5°17'
N665	Enschede	52°12'	6°55'
N514	Epe	52°21'	5°60'
N980	Epen	50°46'	5°54'
N831	Esbeek	51°28'	5°08'
N136	Ezinge	53°17'	6°27'
No84	Ezumazijl	53°22'	6°09'
N143	Finsterwolde	53°12'	7°06'
No26	Formerum	53°24'	5°18'
N326	Frederiksoord	52°51'	6°12'
N584	Geldermalsen	51°53'	5°16'
N899	Gemert	51°33'	5°41'
N673	Gendringen	51°52'	6°21'
N338	Giethoorn	52°43'	6°04'
N892	Giersbergen	51°39'	5°09'
N152	Gieterveen	53°02'	6°50'
N843	Gilze Rijen	51°33'	4°56'
N838	Ginneken	51°34'	4°46'
N446	Goedereede	51°50'	3°58'
N836	Gorinchem	51°50'	4°59'
No82	Gorredijk	53°00'	6°04'

N443	Gouda	52°01'	4°43'
N434	Groot Ammers	51°56'	4°50'
N139	Groningen	53°11'	6°35'
N752	Haamstede	51°41'	3°43'
N582	Hamersveld	52°09'	5°25'
N571	Harskamp	52°09'	5°44'
N516	Harderwijk	52°23'	5°34'
No66	Harlingen	53°11'	5°26'
N238	De Haukes	52°53'	4°56'
No79	Heeg	52°58'	5°36'
N760	'S Heerenhoek	51°28'	3°46'
N328	Heerde	52°23'	6°02'
N435	Heemstede	52°21'	4°38'
N340	Heino	52°26'	6°16'
N967	Heibloem	51°17'	5°54'
N217	Heiloo	52°36'	4°45'
N896	Helmond	51°29'	5°37'
N672	Hellendoorn	52°23'	6°27'
N645	Hengelo (Gld)	52°04'	6°18'
N668	Hengelo (ov)	52°15'	6°49'
N830	Herwijnen	51°49'	5°09'
No78	Herbayum	53°11'	5°30'
N679	Herwen	51°53'	6°06'
N569	Heumen	51°46'	5°50'
N477	Hoek Van Holland Molenpad	51°59'	4°09'
No10	Hollum	53°26'	5°38'
N687	Holtén	52°18'	6°28'
N480	Honselersdijk	52°00'	4°15'
N332	Hoogeveen	52°43'	6°28'
N249	Hoogkarspel	52°41'	5°10'
N839	Hoogerheide	51°26'	4°19'
N438	Hoofddorp	52°19'	4°42'
N222	Hoorn	52°39'	5°03'
N257	Hoogwoud	52°44'	4°58'
N564	Hulshorst	52°21'	5°42'
N688	Hupsel	52°04'	6°38'
N451	Ijsselmonde	51°54'	4°33'
N913	Ijsselsteyn	51°29'	5°53'
N335	Ijsselmuiden	52°34'	5°57'
No81	Joure	52°59'	5°49'
N735	Kapelle	51°29'	3°57'
N767	Kapellebrug	51°15'	4°04'
N444	Katwijk	52°11'	4°25'
N737	Kerkwerpe	51°41'	3°51'
N349	Klazienaveen	52°45'	6°60'
N764	Kloosterzande	51°23'	4°02'
N841	Klundert	51°40'	4°32'
No77	Kollum	53°17'	6°09'
N252	Kolhorn	52°47'	4°54'
No22	De Koog	53°06'	4°47'
No25	De Kooy	52°55'	4°47'
N567	Kootwijk Radio	52°11'	5°49'
No76	Kornwerderzand	53°04'	5°20'
N755	Kortgene	51°34'	3°50'
N747	Krabbendijke	51°26'	4°06'

N240	Kreileroord	52°52'	5°06'
N740	St Kruis	51°16'	3°30'
N356	Kuinre	52°47'	5°51'
N323	Laaghalen	52°55'	6°32'
N593	Laren	52°14'	5°12'
No85	Leeuwarden N	53°13'	5°44'
N912	Leende	51°20'	5°32'
N469	Leiden	52°10'	4°30'
N369	Lelystad Eendenweg	52°27'	5°32'
N359	Lemmer Buma	52°50'	5°43'
N681	Lettele	52°16'	6°16'
N683	Lichtenvoorde	51°60'	6°34'
N684	Lievelede	52°01'	6°38'
N437	Lijnden	52°21'	4°46'
N454	Lisse	52°16'	4°33'
N663	Lochem	52°10'	6°23'
N548	Loenen Aan De Vecht	52°13'	5°03'
N558	Lunteren	52°05'	5°36'
N918	Maarheeze	51°18'	5°35'
N479	Maasland	51°58'	4°15'
No65	Makkum	53°04'	5°24'
N256	Marken	52°27'	5°07'
N682	Markelo	52°14'	6°30'
N317	Marknesse	52°42'	5°53'
N166	Marum	53°09'	6°17'
N236	Medemblik	52°46'	5°07'
N903	Megen	51°49'	5°34'
N756	Middelburg	51°29'	3°36'
N134	Middelstum	53°19'	6°37'
N909	Mill	51°41'	5°48'
N352	Nagele	52°37'	5°43'
No18	Nes Ameland	53°27'	5°46'
N463	Nieuw Helvoet	51°50'	4°07'
N840	Nieuwendijk	51°46'	4°56'
N172	Nieuwolda	53°15'	6°59'
N159	Nieuw Buinen	52°58'	6°57'
N162	Niekerk	53°13'	6°21'
No86	Nij Beets	53°04'	6°00'
N547	Nijkerk Gld	52°14'	5°28'
N539	Nijmegen	51°51'	5°53'
N743	Noordgouwe	51°42'	3°58'
N971	Noorbeek	50°47'	5°49'
N901	Nuland	51°43'	5°25'
N450	Numansdorp	51°44'	4°25'
N255	Obdam	52°41'	4°53'
N239	Den Oever	52°56'	5°02'
N906	Oirschot	51°30'	5°20'
N336	Oldebroek	52°23'	5°55'
No75	Oldeholtpade	52°54'	6°03'
N158	Onnen	53°09'	6°41'
N456	Oostvoorne	51°55'	4°05'
N833	Oosterhout	51°38'	4°50'
N578	Oosterbeek	52°01'	5°50'
N367	Oostvaardersdiep	52°25'	5°13'
N914	Oss	51°46'	5°33'

N828	Oudenbosch	51°35'	4°32'
N465	Oud Alblas	51°51'	4°42'
N471	Ouddorp Polder	51°49'	3°53'
N070	Oudemirdum	52°52'	5°30'
N754	Ovezande	51°26'	3°49'
N225	Overveen	52°24'	4°36'
N016	Petten	52°46'	4°39'
N761	Philippine	51°18'	3°45'
N467	Poortugaal	51°51'	4°24'
N242	Purmerend	52°31'	4°57'
N542	Putten	52°14'	5°36'
N674	Rekken	52°05'	6°43'
N977	Reuver	51°17'	6°05'
N339	Rheezerveen	52°34'	6°34'
N750	Rilland	51°25'	4°11'
N163	Roden	53°09'	6°26'
N439	Roelofarendsveen	52°13'	4°38'
N961	Roermond	51°11'	5°58'
N151	Roodeschool	53°26'	6°47'
N473	Rotterdam Waalhaven	51°54'	4°25'
N358	Rouveen	52°37'	6°11'
N362	Ruinerwold	52°43'	6°14'
N148	Sappemeer	53°10'	6°44'
N966	Schinnen	50°56'	5°52'
N337	Schoonloo	52°54'	6°42'
N762	Schoondijke	51°22'	3°33'
N440	Scheveningen	52°07'	4°18'
N965	Schaesberg	50°54'	6°01'
N982	Schinveld	50°59'	5°59'
N012	Schiermonnikoog	53°29'	6°11'
N223	Schellingwoude	52°23'	4°58'
N228	Schagen	52°47'	4°49'
N343	Schoonebeek	52°41'	6°54'
N883	Sevenum	51°24'	6°01'
N922	Siebengewald	51°39'	6°05'
N061	Skrins	53°07'	5°39'
N064	Sneek	53°02'	5°38'
N595	Soest	52°10'	5°19'
N904	Someren	51°23'	5°42'
N576	Spakenburg	52°15'	5°24'
N741	Stavenisse	51°35'	4°03'
N080	Stavoren	52°53'	5°22'
N298	Steenwijksmoer	52°40'	6°40'
N837	Steenbergen	51°35'	4°20'
N969	Stein	50°58'	5°45'
N455	Strijen	51°46'	4°35'
N970	Stramproy	51°11'	5°43'
N365	Swifterbant	52°34'	5°38'
N144	Ter Apel	52°52'	7°05'
N011	West Terschelling	53°22'	5°13'
N091	Ternaard	53°23'	5°58'
N742	Terneuzen	51°18'	3°52'
N757	Tholen	51°32'	4°13'
N562	Tiel	51°56'	5°27'
N827	Tilburg	51°34'	5°08'

N344	Tollebeek	52°40'	5°38'
N361	Tubbergen	52°24'	6°47'
N670	Twenthe	52°16'	6°55'
N962	Ubachsberg	50°51'	5°55'
N150	Uithuizen	53°24'	6°40'
N510	Vaassen	52°17'	5°58'
N968	Vaals	50°46'	5°60'
N963	Valkenburg (L)	50°51'	5°50'
N474	Valkenburg (ZH)	52°10'	4°26'
N147	Veendam	53°06'	6°50'
N579	Veenendaal	52°01'	5°36'
N160	Veenhuizen	53°03'	6°24'
N897	Venlo	51°21'	6°11'
N921	Venray	51°29'	5°59'
N342	Vilsteren	52°32'	6°21'
N156	Vlagtwedde	53°02'	7°07'
N559	Vleuten	52°05'	5°00'
N015	Oost Vlieland	53°18'	5°04'
N024	Vlieland	53°15'	4°57'
N733	Vlissingen	51°28'	3°37'
N920	Volkel	51°39'	5°42'
N565	Voorthuizen	52°11'	5°37'
N751	Vrouwenpolder	51°35'	3°35'
N345	Vroomshoop	52°28'	6°34'
N583	Wageningen Pd	51°59'	5°41'
N329	Wapenveld	52°26'	6°05'
N142	Warffum	53°24'	6°33'
N466	Wassenaar	52°09'	4°24'
N964	Weert	51°15'	5°42'
N675	Weerselo	52°21'	6°52'
N563	Weesp	52°18'	5°02'
N770	Westdorpe	51°13'	3°52'
N746	Westkapelle	51°32'	3°27'
N251	West Beemster	52°35'	4°54'
N523	Wijk Bij Duurstede	51°58'	5°19'
N226	Wijk Aan Zee	52°28'	4°36'
N749	Wilhelminadorp	51°32'	3°54'
N666	Winterswijk	51°58'	6°42'
N153	Winschoten	53°08'	7°03'
N135	Woltersum	53°16'	6°43'
N758	Wolphaartsdijk	51°32'	3°44'
N686	Woold	51°55'	6°44'
N546	Woudenberg	52°05'	5°28'
N230	Zaandijk	52°29'	4°49'
N233	Zaandam Hembrug	52°25'	4°50'
N917	Zaltbommel	51°48'	5°16'
N229	Zandvoort	52°21'	4°31'
N164	Zeerijp	53°21'	6°45'
N371	Zeewolde	52°23'	5°22'
N372	Zeewolde Schillinkweg	52°18'	5°25'
N470	Zegveld	52°08'	4°50'
N589	Zetten	51°56'	5°42'
N426	Zoetermeer	52°04'	4°32'
N145	Zoutkamp	53°20'	6°18'
N829	Zundert	51°28'	4°41'



N341	Zweeloo	52°48'	6°44'
N330	Zwolle	52°32'	6°09'