

# Spiekbrief METEO GZV 2006/2007

## Troposfeer

Onderste laag, bij polen t/m 6 km, bij tropen 18 km. Hier speelt het weer zich af. (Gasvormig, vloeibaar en vast). Temp daalt 6,5 graden per km stijging (=normale temperatuurdaling)

**Tropopauze:** Scheidingslaag tussen troposfeer en stratosfeer (= een inversie)

## Verticale temperatuurgradiënt

(VTG) Verandering in temperatuur in °C met de hoogte. Deze waarde is positief wanneer de temperatuur met het toenemen van de hoogte afneemt, en negatief wanneer de temperatuur bij het toenemen van de hoogte toeneemt.

## De stabiliteit van de atmosfeer

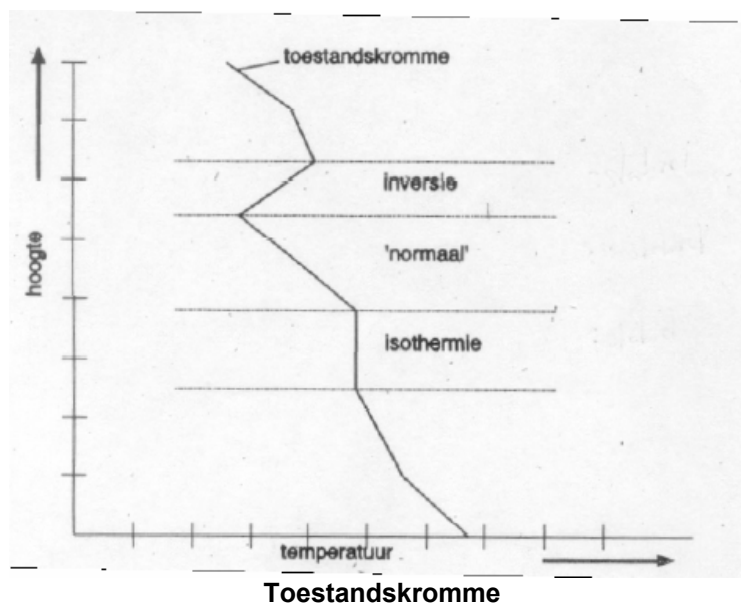
Wordt voornamelijk bepaald door de thermische opbouw. Er zijn drie mogelijkheden:

1. **stabiel:** Luchtbel is lager in temperatuur en zal derhalve dalen
2. **onstabiel:** Luchtbel is warmer dan de omringende lucht, de luchtbel is lichter en blijft stijgen
3. **indifferent:** Bij gelijke temperatuur gebeurt er niets.

De benodigde gegevens voor een toestandskromme worden verkregen uit oplatingen van weerballonnen.

## Verband hoogte, luchtdruk en temperatuur

Hoogte	Druk	Temperatuur	Normale temperatuursdaling (troposfeer)
0 m	1013 hPa	15 °C	
1500 m	850 hPa	5 °C	
3000 m	700 hPa	-5 °C	
5500 m	500 hPa	-18 °C	
9000 m	300 hPa	-50 °C	
12000 m	200 hPa	-55 °C	Inversie temp. blijft gelijk (tropopauze)
16000 m	100 hPa	-55 °C	Isothermie temp. stijgt (stratosfeer)
30000 m	10 hPa	-45 °C	



## Isothermen

Lijnen die plaatsen verbinden, die dezelfde temperatuur hebben, op hetzelfde moment, over dezelfde periode.

# Spiekbrief METEO GZV 2006/2007

## Psychrometer

- Meet droge temp: bv. 22 °C (vaak gelijk aan zeewater)
- En natte temp: bv. 19 °C.
- Verschil is 3 °C.
- Tabel geeft (bij droge temp + verschil) dauwpunt 17,5 °C.
- **Dauwpunt:** Als de zeewatertemperatuur onder het dauwpunt komt: **mistvorming!!**

## Stralingsmist:

- Vroege ochtend
- aardoppervlak koelt sterk af,
- lucht is vochtig
- condensatie -> mist (weinig wind)

## Advectieve mist: Warme vochtige lucht over een koud oppervlak (veel wind)

- Continentale zeemist: Warme landlucht naar koude zee
- Maritieme zeemist: Warme zeelucht naar koude(re) zee (seafog)
- Continentale landmist: Warme landlucht over koud land
- Maritieme landmist: warme vochtige zeelucht over koud land

## Arctische zeerook: (door turbulentie lijkt het of de zee rookt)

- Koude lucht over warm zeewater
- lucht wordt warmer en grotere dampdruk(vochtig)
- warme lucht stijgt -> koelt af
- condenseert -> mistflarden.

## Luchtdruk: Gemiddelde luchtdruk op zee is 1013 mbar (1013 hPA)

**Dagelijkse gang luchtdruk:** tussen 10.00 en 22.00 uur maximum druk, 04.00 en 16.00 uur een minimum druk. In de tropen is dit duidelijker waarneembaar op een barogram.

## Luchtdrukgradiënt

- Is het luchtdrukverval, loodrecht op de isobaren, per eenheid van afstand (60 M).
- Luchtdrukgradiënt wordt groter naarmate de afstand tussen de isobaren afneemt (gradiëntkracht wordt ook groter).

## Wrijvingskracht

- Bepaalt de richting en snelheid van de wind (veroorzaakt door obstakels)
- De invloed is duidelijkst in de onderste tientallen meters van de atmosfeer.
- De richting van de wrijvingskracht is tegengesteld aan de windrichting, terwijl de grootte toeneemt met de windsnelheid.
- Door de wrijving waait de wind iets naar binnen, hoek = wrijvingskracht. Boven zee 15°. Boven land 30°.

## De corioliskracht

- De corioliskracht ontstaat ten gevolge van het draaien van de aarde.
- Deze kracht zorgt er voor dat ons in beweging gebracht luchtdeeltje naar rechts (NB) wordt afgebogen
- Wanneer de corioliskracht en de gradiëntkracht even groot en tegengesteld gericht zijn, heffen ze elkaar op.

## Gradiëntkracht:

Kracht die opgewekt wordt door horizontale luchtdrukverschillen. Deze kracht staat loodrecht op de isobaren. Deze kracht ontstaat bij verschillen in luchtdruk tussen twee punten op het aardoppervlak.

## Gradiëntwind

Een luchtmasse die zich met eenparige snelheid beweegt evenwijdig met kromlijnige isobaren noemen we de **gradiëntwind**. We hebben het hier dan over de bewegingen rond een lagedrukgebied (cyclonaal) en rond een hogedrukgebied (anticyclonaal)

## Geostrofische wind

Wind die zonder wrijving evenwijdig aan de isobaar waait.

We spreken van **geostrofische winden bij rechtlijnige isobaren**.

## Straalstroom (bovenluchtlaag)

- Westelijke luchtstromen op zeer grotere hoogte (ca 10km, 250 hPa)
- Enkele honderden kilometers breed en enkele kilometers dik is.
- De straalstroom scheidt de koudere polaire lucht van de warmere lucht uit het zuiden en "stuurt" in het algemeen weersfenomenen als fronten en lagedrukgebieden.

## Convergentie

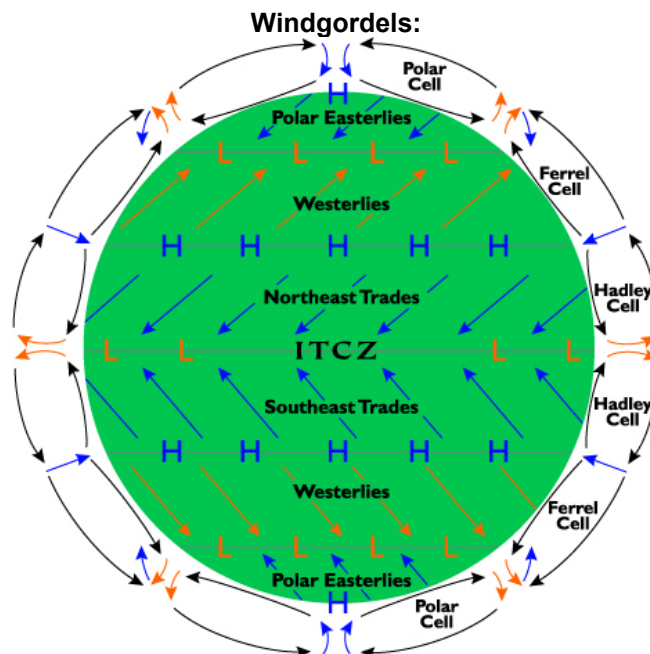
- Lucht stroomt toe (ophoping van lucht)
- Bij neerwaartse beweging van de lucht zal de luchtdruk aan de grond stijgen
- Bij opwaartse beweging zal de luchtdruk aan de grond dalen

## Divergentie

- Lucht stroomt weg
- Bij neerwaartse beweging van de lucht zal de luchtdruk aan de grond stijgen
- Bij opwaartse beweging zal de luchtdruk aan de grond dalen

## Intertropische Convergentie Zone

Het gebied waar de noordoost- en de zuidoostpassaat elkaar ontmoeten. Specifieke kenmerken ervan zijn veel bewolking, neerslag en relatief weinig wind.



## Constante winden: rond de poolcirkels en passaten (trade winds)

- Noorderbreedte, windrichting noordoost, 4 Bf – NE passaat
- Zuiderbreedte, windrichting zuidoost, kracht 5 Bf – SE Passaat

## Doldrums:

- Gebieden die drukkend warm zijn met af en toe een bui.
- Dit komt voor in de **Intertropische convergentiezone**.
- Deze volgt de zondeclinatie met een vertraging van een a twee maanden en is overal even breed.
- In de noordelijke zomer ligt de ITCZ geheel op noorderbreedte.

## Westenwindgordels:

- Tussen 30° en 65° Noorder en Zuiderbreedte: overwegend westenwinden.
- Deze worden veroorzaakt door van west naar oost trekkende depressies

## Roaring forties:

- Tussen 40° en 55° zuiderbreedte waaien het hele jaar door harde westenwinden,
- Gaan gepaard met veel neerslag.

# Spiekbrief METEO GZV 2006/2007

## Moessons:

- Periodieke winden: veranderen 2x per jaar 180°.
- Worden veroorzaakt door de halfjaarlijkse wisseling van de hoge en lage drukgebieden boven het vaste land
- In subtropische gebieden en op gematigde breedte.

**Kentering:** Overgangstijd tussen twee moessons (april en oktober)

## Voornaamste moessongebieden

1. Noord-indische oceaan:
2. Zuid-Azië West-Pacific:
3. Oost-Azië,
4. Chinese Zee,
5. Indonesië,
6. Australië

## OCEAANSTROMEN

### Oceaanstromingen algemeen

1. Noorderlijk halfrond tot 40° met de klok mee
2. Daarboven tegen de klok in
3. Zuiderlijk halfrond tegen de klok in

### Noord Atlantische oceaan

1. Caribische stroom (N)
2. Portugalstroom (S)
3. Canarische stroom (S)
4. Noord equatoriale stroom (W)

### Zuid Indische Oceaan:

1. Zuidequatoriale stroom (driftstroom)
2. Agulhasstroom (S bij Afrika de hoek om)
3. Westenwinddrift (W langs Aus)
4. West Australische stroom (N)

### Noord Indische Oceaan:

1. NO-Moessondrift (winter S)
2. Equatoriale tegenstroom (E)
3. ZW-moessondrift (zomer N)

### Zuid-stille oceaan:

1. Zuidequatoriale stroom (W driftstroom)
2. Westenwinddrift (W)
3. Humboldtstroom (N Kaap Hoorn)

**De voornaamste veroorzakers van de stromenstelsels zijn de passaten, met uitzonder van de N-Indische Oceaan: die is afhankelijk van de moeson**

- NE moeson in onze winter veroorzaakt een stroom uit het NE van 2-4 kn (tot 5)
- SW moeson in onze zomer veroorzaakt een stroom uit het SW van 3-5 kn (tot 6). Wel 7-8 bij Rode Zee)

### Equatoriale tegenstroom

- De NE passaat en de SW passaat 'duwen' veel water richting het Westen, daardoor ontstaan dicht tegen de evenaar een tegenstroom naar het Oosten (het water moet weer terug)

## ARTIKELEN

### Shapiro-Kaiser model

1. Snelle uitdieping en ontwikkeling van 'open wave' naar BBWF (Bent Back WF)
2. Snelle convectie op satelliet
3. Kommastructuur
4. Andere windverdeling dan gewone depressie
5. Niet herkenbaar op weerfax (weergave als occlusie)
6. Isobaren lopen rond (geen grote windshift bij passerende fronten)
7. Hoogste windsnelheid ten N en W van BBWF (om de krul heen)

### Sahara lucht boven oceaan remt cyclonen boven tropisch deel Atlantische Oceaan

- Droge lucht in de tropische storm verstoort de opbouw
- De luchtlag verstoort de typische windvariatie rond de cycloon
- Het stof zelf beïnvloed de luchttemperatuur rond de cycloon

Ze zijn er nog niet uit wat een sluitende verklaring kan zijn

## ORKANEN

**Tropische cycloon:** is een zeer diep luchtdrukminimum van geringe horizontale afmetingen, omgeven door min of meer cirkelvormige isobaren.

### Orkaangebieden het hele jaar door

- Chinese zee vooral jul/sep
- NW Pacific vooral sep/okt

**Seizoenen:** Noorderbreedte: Augustus - November, Zuiderbreedte Januari - Maart

**Noord Indische oceaan** heeft 2 seizoenperioden. Dit komt door de declinatieverandering van de zon en de Intertropische convergentie zone (ITCZ) over land gaat.

### Orkaanvrije gebieden

- Rond Equator < 2°
- Hoge breedte > 45°
- Zeewater < 26,5 °C (S-Atlantic, S-Pacific)

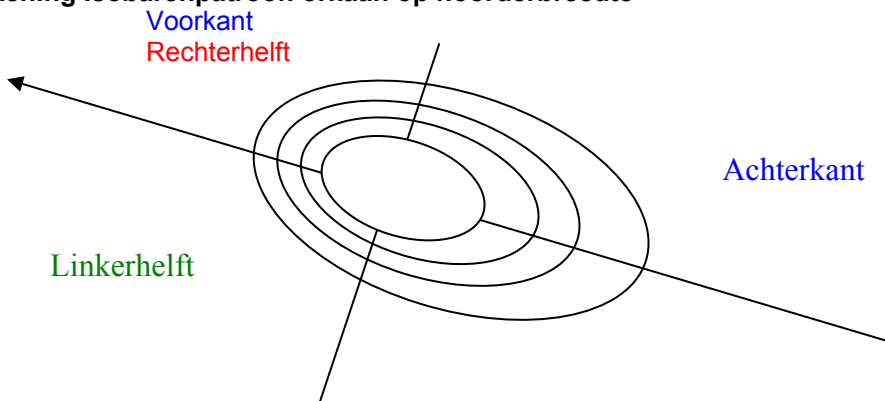
### Ontstaansvoorwaarden orkanen (Dvorak):

- Warme vochtige lucht, zwakke en veranderlijke winden (doldrums)
- Voldoende breedte zijn > 2° tot ongeveer 20°. Corioliskracht moet groot genoeg zijn.
- Zeewater temp > 26,5°
- Trek op grote hoogte (12 km): zorgt voor afvoer stijgende lucht

### Stadia van ontstaan

1. Tropical disturbance (convectie activiteit te zien op satelliet)
2. Tropical depression (bf 7)
3. Tropical storm (bf 8-12)
4. Tropical cycloon (bf > 12)
5. Supertyphoon (Asia)

### Tekening Isobarenpatroon orkaan op noorderbreedte



### Trekrichting op NB [ZB gespiegeld]

1. WNW, met afbuiging naar ENO (hoofdrichting)
2. Soms een loop tijdens de afbuiging
3. Alternatieve route is doorgaan naar het WNW

**Treksnelheid** van een orkaan = ½ breedte, dus op 10° is de snelheid 5 knopen

**Diameter** orkaan is max. 200 Mijl

**Rodewald:** bijvoorbeeld centrum=>voorkant 180 Mijl, centrum=>zijkant 60 Mijl ???

### Voortekenen van de nadering van een tropische cycloon (check in Pilot):

1. **Temperatuur** abnormaal?
2. **Luchtdruk daalt**  
Zoek in tabel de standaardafwijking van dagelijkse gang en trek dit van de actuele luchtdruk af, dit is de gecorrigeerde luchtdruk. Kijk nu naar de normale luchtdruk voor de tijd van het jaar (in de Pilot). Als het verschil > 2 hPa => beschouwen als abnormaal
3. **Windrichting** abnormaal?
4. **Windkracht** abnormaal?
5. **Zeegang** (20 sec i.p.v. 7 sec.)
6. **Wolken** radiërende cirrus, of hoge donkere wolken aan horizon (zwarte muur)
7. **Neerslag** steeds meer, ben je al te dichtbij
8. **Zicht** verbetert aanzienlijk (je kunt de horizon 'pakken')

**Gevaarlijke kwadranten:** NB – Rechts voor  
ZB – Links voor

### Waarom gevaarlijk?

1. Je wordt naar het centrum gedreven
2. Windsnelheid rechtsvoor het grootst
3. Het gevaarlijke kwadrant kan plots 90° draaien (rechtsachter wordt dan rechtsvoor)
4. Onvoorspelbare trekrichting: gevaar om in et oog te komen

**Ruimende wind:** je zit op de rechterhelft

**Krimpene wind:** je zit op de linkerhelft

**Dalende luchtdruk:** je zit aan de voorkant (of helemaal aan de achterkant!)

### Algemene regels voor het ontwijken van een tropische cycloon

1. Vermijd de gebieden en seizoenen
2. Vermijd het centrum door tijdig uit te wijken (7 Bf)
3. Loop niet voor het centrum over als de afstand niet groot genoeg is. (Grote golven doen snelheid schip verminderen).
4. In rechterkwadrant (**NB**) => bijliggen over bakboord
5. Linker kwadrant (**NB**) => wind op 3 streken aan SB van achteren in
6. Ga niet met motor vermogen tegen de orkaan in
7. Indien mogelijk: zoek tijdig de EQ op of het subtropisch hogedrukgebied
8. Als je 500 Mijl van een orkaan zit, ben je veilig

### Waar is de orkaan?

1. Scheepsraad, stoppen, journaal bijhouden, wind, deining, barometer
2. RMA, weerfaxen, pilots erbij, vergelijk dagelijkse gang
3. Stadia op papier zetten
4. Buys ballot toepassen: waar zit de kern t.o.v. ons (bv. ENE)
5. Waar zitten wij t.o.v. de kern (WSW)
6. Mogelijke posities intekenen
7. Barometer zakt: voorkant orkaan
8. Wind krimpt: linkerhelft
9. Situatie kiezen uit nr. 6
10. Beslissing nemen welke koers

### Wet van Buys Ballot:

- Sta op Noordelijk halfrond met de rug in de wind: Lage drukgebied links, 2 streken voorlijker dan dwars.
- Sta op Zuidelijk halfrond met de rug in de wind: Lage drukgebied rechts, 2 streken voorlijker dan dwars.
- Doe dit met een collega schip om de 60 minuten en je kunt een kruispeiling maken.

**DEPRESSIE ZUIDELIJK HALFROND**

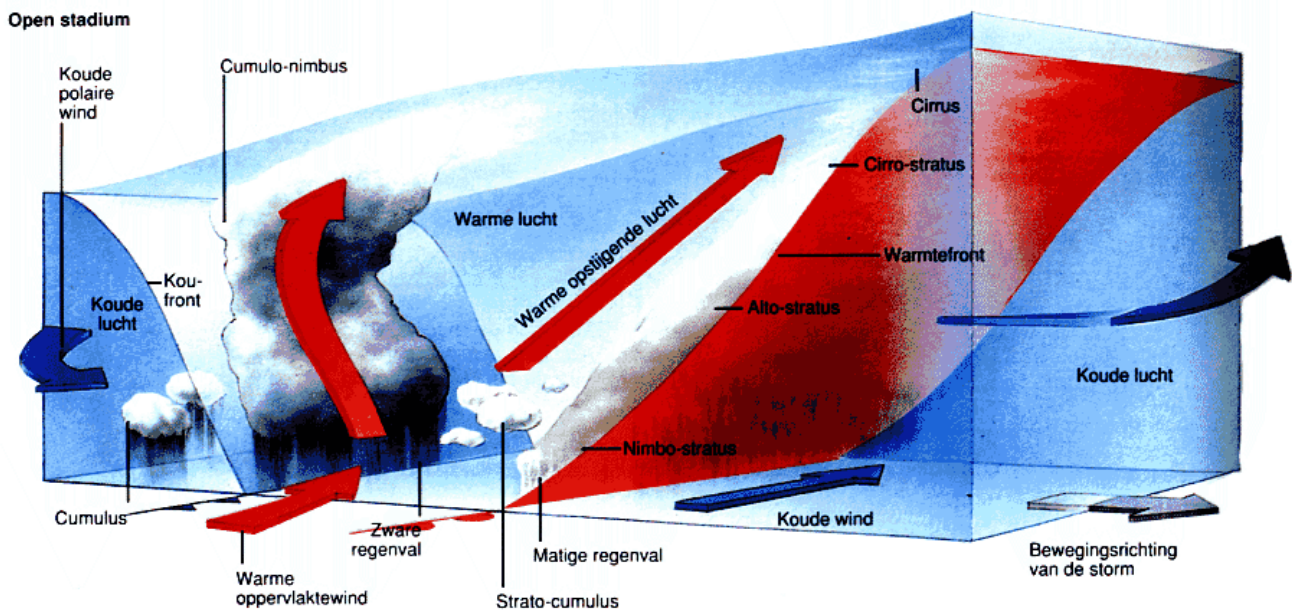
**ALLEEN DE WIND DOET ANDERS:** wind draait bij L met de klok mee naar binnen toe

→	Nadering WF	Passage WF	Warme sector	Passage KF	Achter KF
<b>Temperatuur</b>	Constant	Stijgt	Weinig verandering Stijgt iets	Plots omlaag!	Weinig verand. Bij buien wat omlaag
<b>Luchtdruk</b>	Daalt gestaag	Stopt met dalen	Weinig verandering	Plots omhoog!	Blijft stijgen
<b>Windkracht</b>	Afhankelijk van de isobaren				
<b>Windrichting</b>	Krimpt iets N	Krimpt naar NW	Constant Lichte krimp	Plots krimpen naar ZW	Contant behalve bij buien
<b>Zeegang</b>	Afhankelijk van plaatselijke situatie				
<b>Neerslag</b>	Matige (mot) regen	Motregen	Motregen. Buiig Bij nadering KF zware regen	Zware regen (hagel en onweer mogelijk)	Zware regen stopt. Af en toe buien
<b>Bewolking</b>	Cirrus Bij nadering stratus en altostratus	Nimbusstratus	Stratus Bij nadering Cumulus	Cumulus en Cumulonimbus	Cumulonimbus
<b>Zicht</b>	Goed behalve bij regen	Slecht nevel/mist	Matig tot slecht (regenmist)	Vermindert nog meer tijdens regen	Zeer goed behalve bij regenbuien

**Belangrijkste verschillen WF en KF**

- KF beweegt sneller dan WF
- Helling WF (1:150) is kleiner dan KF (1:100)
- Neerslagzone WF is veel breder dan KF
- Neerslag KF is veel intensiever dan WF
- Na KF daalt temperatuur
- Na WF stijgt temperatuur
- Na KF stijgt luchtdruk
- Na WF stijgt luchtdruk bijna nooit

**Tekening Dwarsdoorsnede depressie: Met warmtefront en koufront:**



Barogram erbij kunnen tekenen met de daarbij behorende windrichting