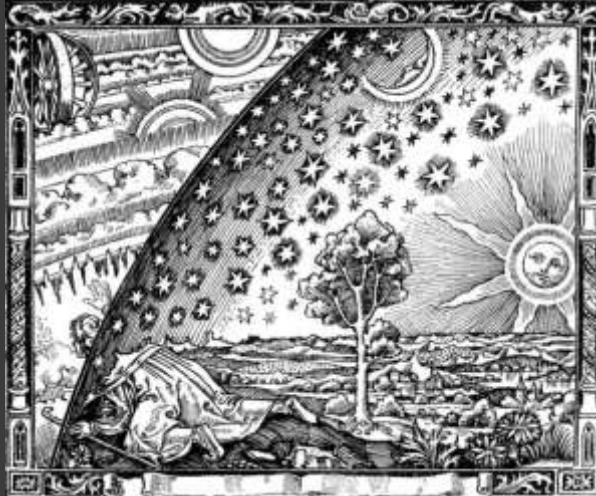


# STERRENKUNDE OP DE STERREWACHT

J. v. Kuilenburg



# Antieke sterrenkunde



- **Zorgvuldige waarneming visueel zichtbare verschijnselen**
- **Religieuze en (natuur-)filosofische beschouwingen**
- **Afhankelijk van de stand van de wis- en rekenkunde**

**Europa vanaf de middeleeuwen:**

- **Kalender (bv. Paasdatum) en tijd**
- **Astrologie**
- **Kennis van de schepping**
- **Navigatie**



# Sterrenkunde wetenschap<sub>1</sub>

- ◎ **Zonnestelsel met onbeweeglijke aarde in het midden en een verre kristallen sfeer met sterren**
    - Aristoteles 322 BC
  - ◎ **De zon als centrum**
    - Nikolai Copernicus 1543
  - ◎ **Zonnestelsel en meetkunde**
    - Brahe/Kepler 1600
    - Stevin (Leiden), Blaeu (Amsterdam), Metius (Franeker), Snellius (Leiden)
  - ◎ **Zon tussen de sterren**
    - Galileï 1610
    - Lipperhey telescoop 1608
- Sterrenkunde in Holland**
- Stichting Leids observatorium Jacob van Gool (Golius) 1633
  - Christiaan Huygens 1659





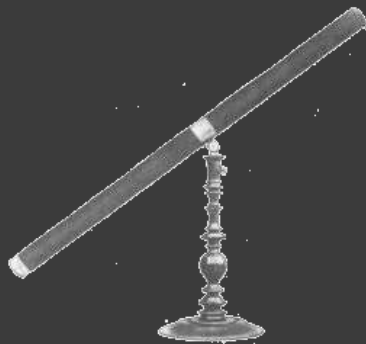
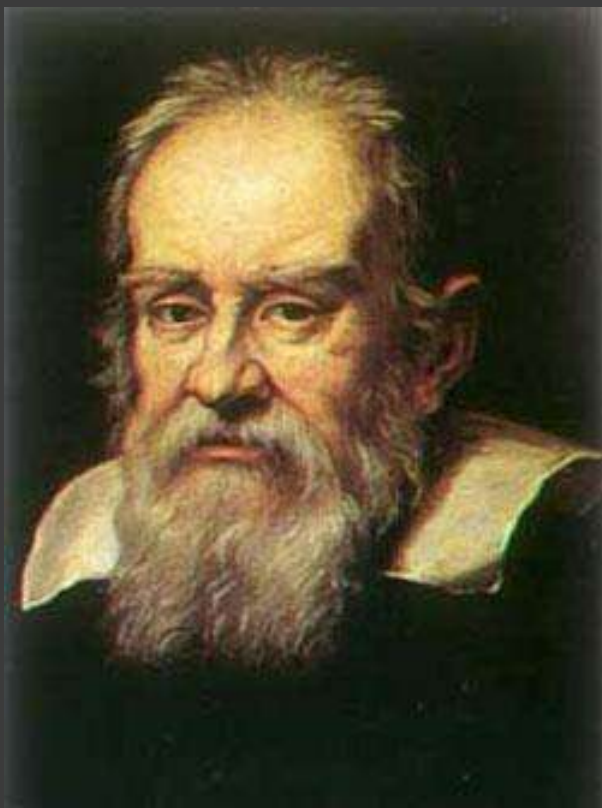
# Leidens Ontzet

1574





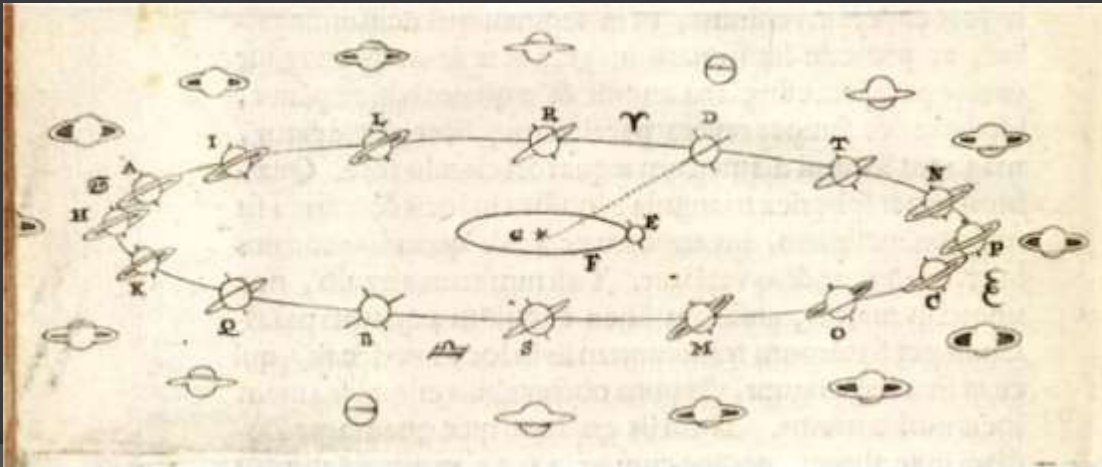
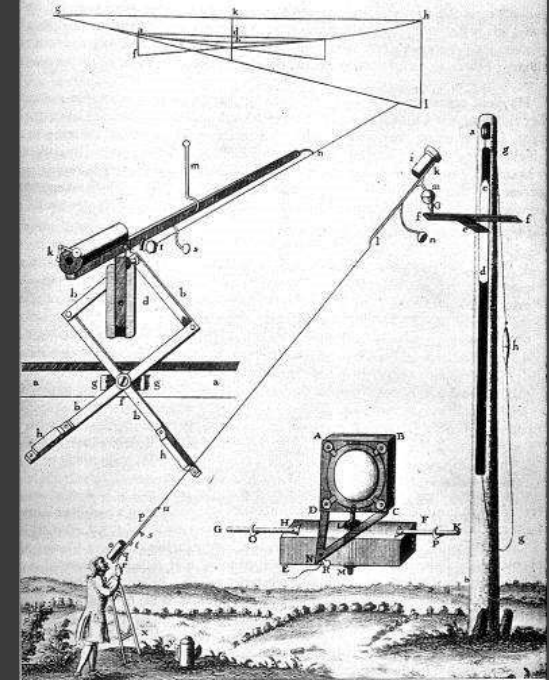
# Baanbrekende ontwikkelingen ~1600





# Christiaan Huygens

(1629 – 1695)

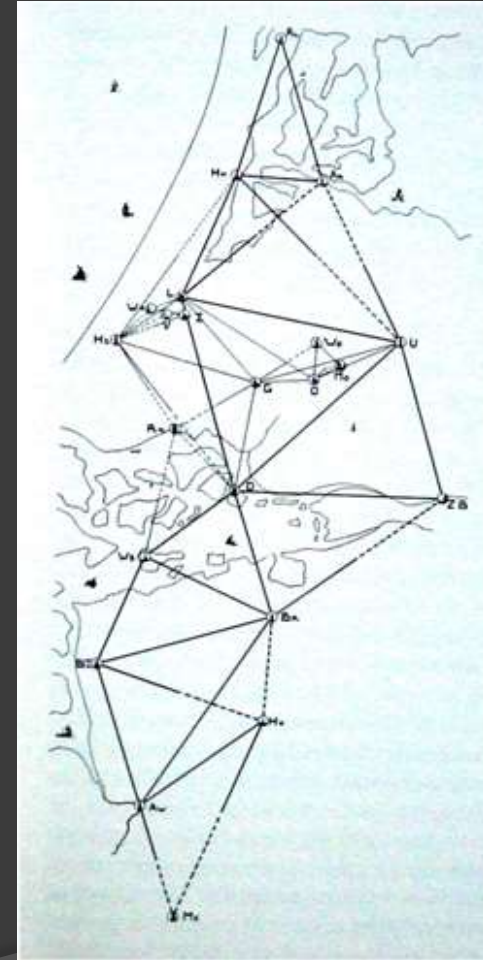
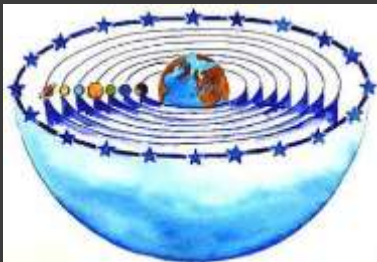
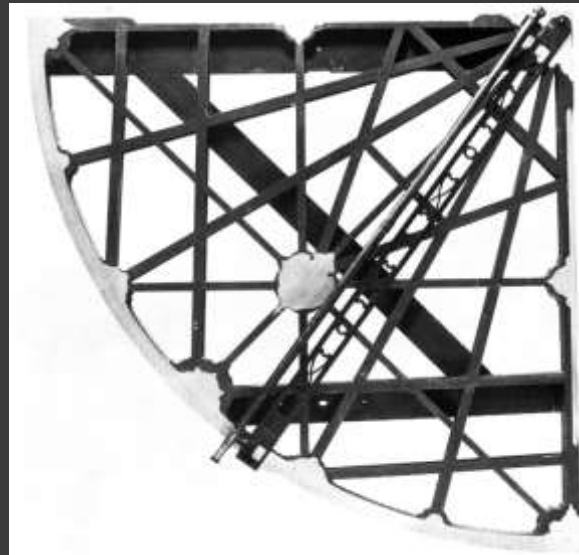
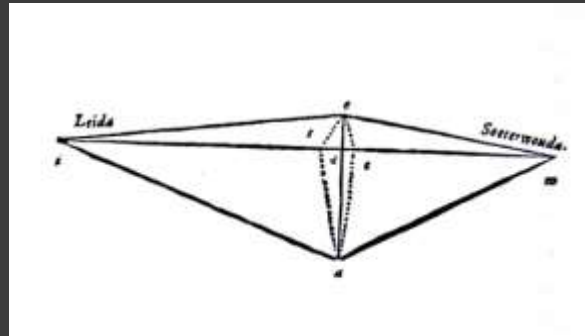






# Willebrord Snel

(1580-1626)





# Begin Sterrewacht

1633







# Contact Galileï - Golius

Door MORINS toeleg, zynen voorflag goedkeuring te verschaffen, wierdt **GALILEI** aangemoedigd, zyn oud geliefd Plan wêer voor den dag te haalen, en den verëenigden Staaten van *Nederland* aan te bieden. Dit deedt hy, in het jaar 1636. door middel van zyne Correspondenten, ELIAS DIODATI, welke deszelfs zamenpraak over de twee waereld-stelzels in het *Latyn* heeft vertaald, MART: HORTENSIUS, Leraar in de Wiskunde te *Amsterdam*, HUGO GROTIUS,

Den 11 *November* 1636 wierdt zyn aanbod, in de Vergadering der Staaten Generaal in 's *Gravenhage*, niet alleen gunstig aangenomen, maar ook den vier Mannen, REALIUS, HORTENSIUS, BLAVIUS en **GOLIUS** gelaft, de zaak met **GALILEI** te behandelen. Ook dedden, in het volgend jaar, op hun gegeeven bericht, de Staaten Generaal onzen **GALILEI** een geschenk van een *gouden balsketen* van 50 ducaaten, benefens nog 100 ducaaten, ter goedmaakinge van zy-

# Animo en geld, zelden samen 1600 - 1800





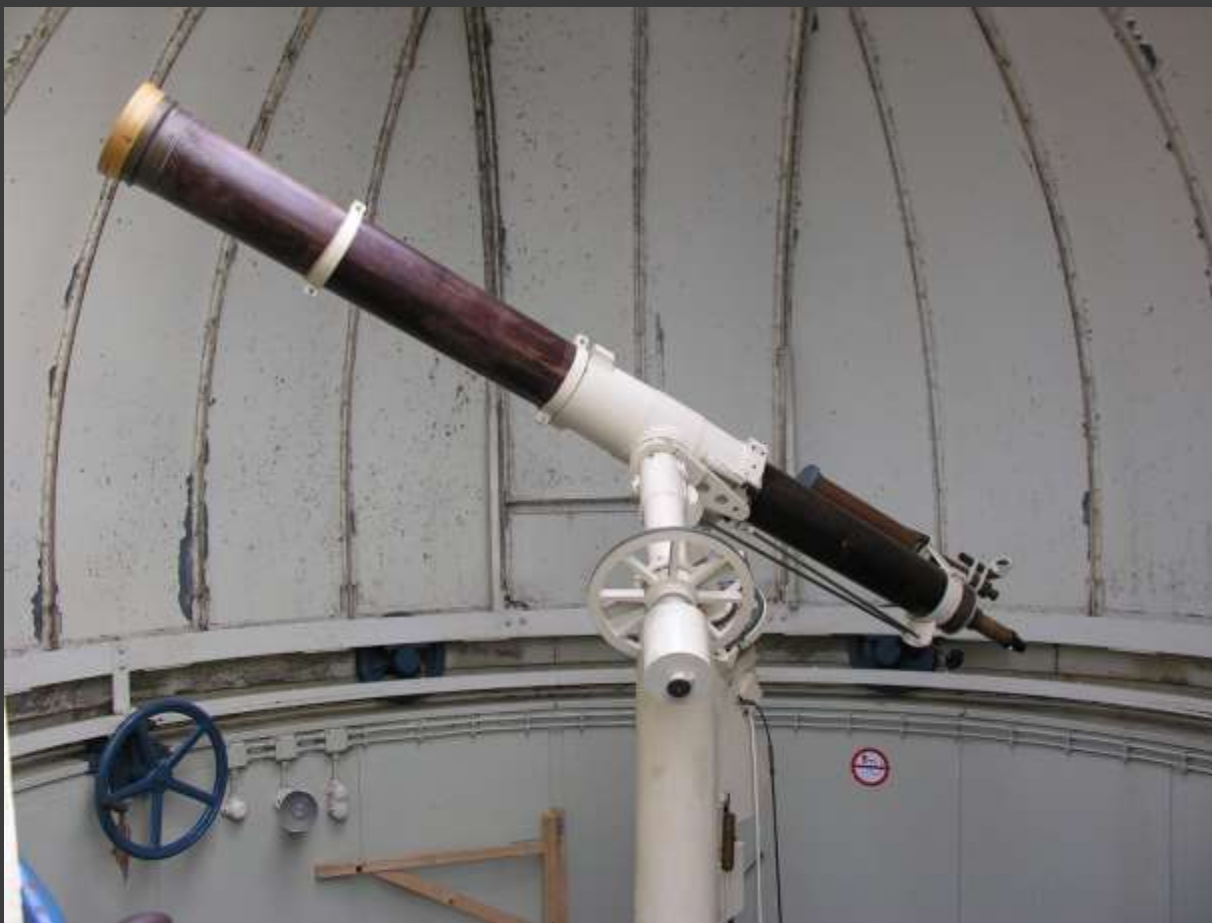
# Kaiser een nieuw begin 1808-1872





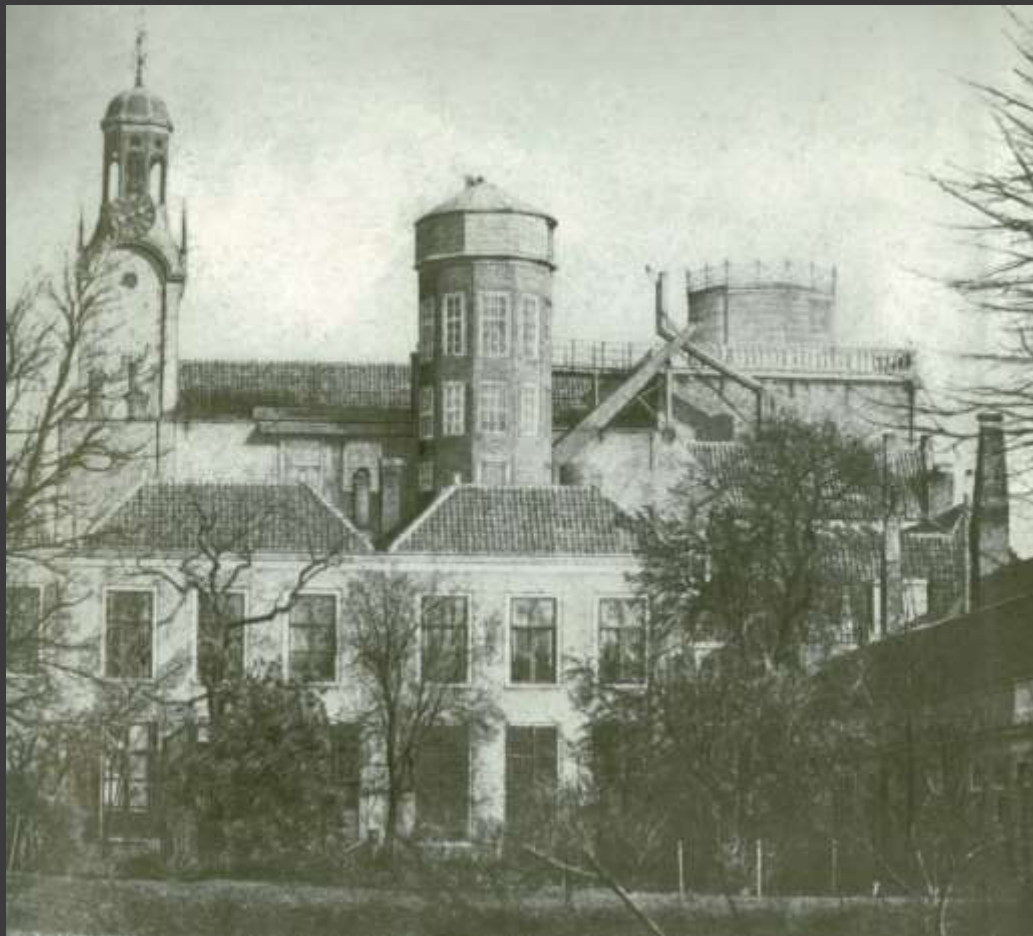


# De telescoop van Kaiser



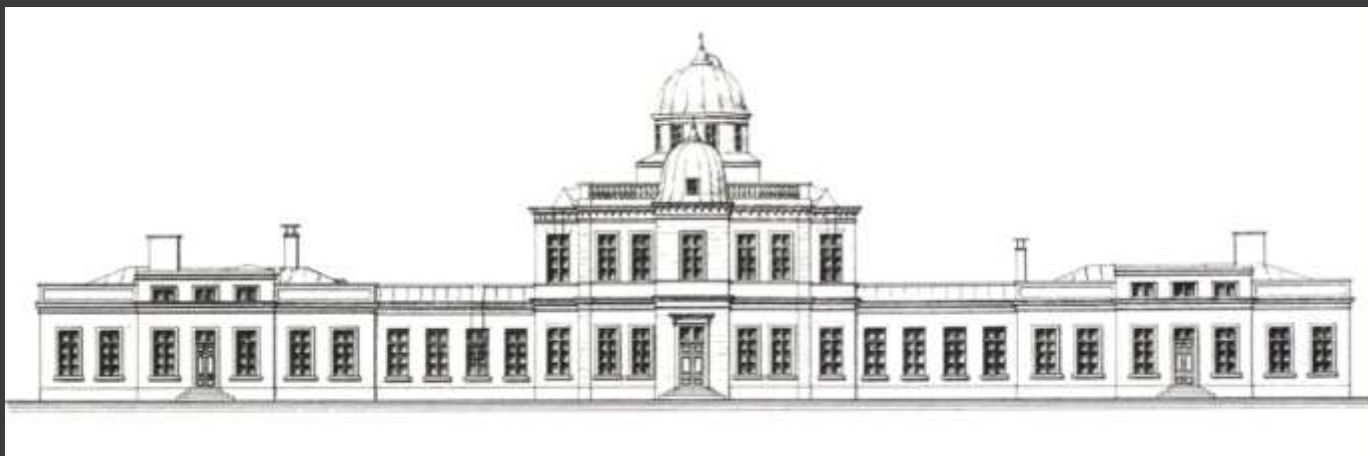


# Vanaf een wankеле basis





# Een nieuwe Sterrewacht





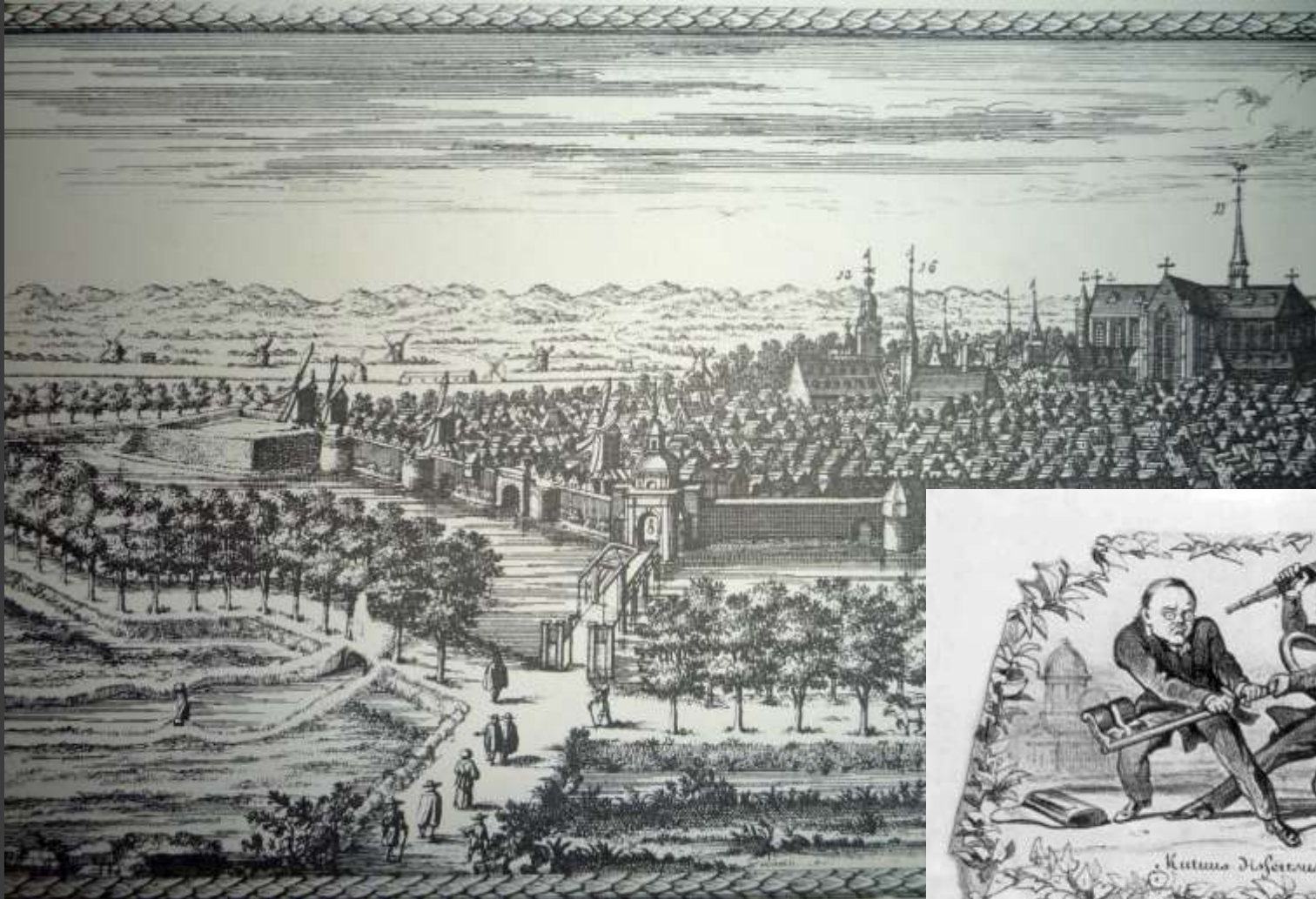


# Naar Peterburgsmodel





# Op het Blauwe Bolwerk





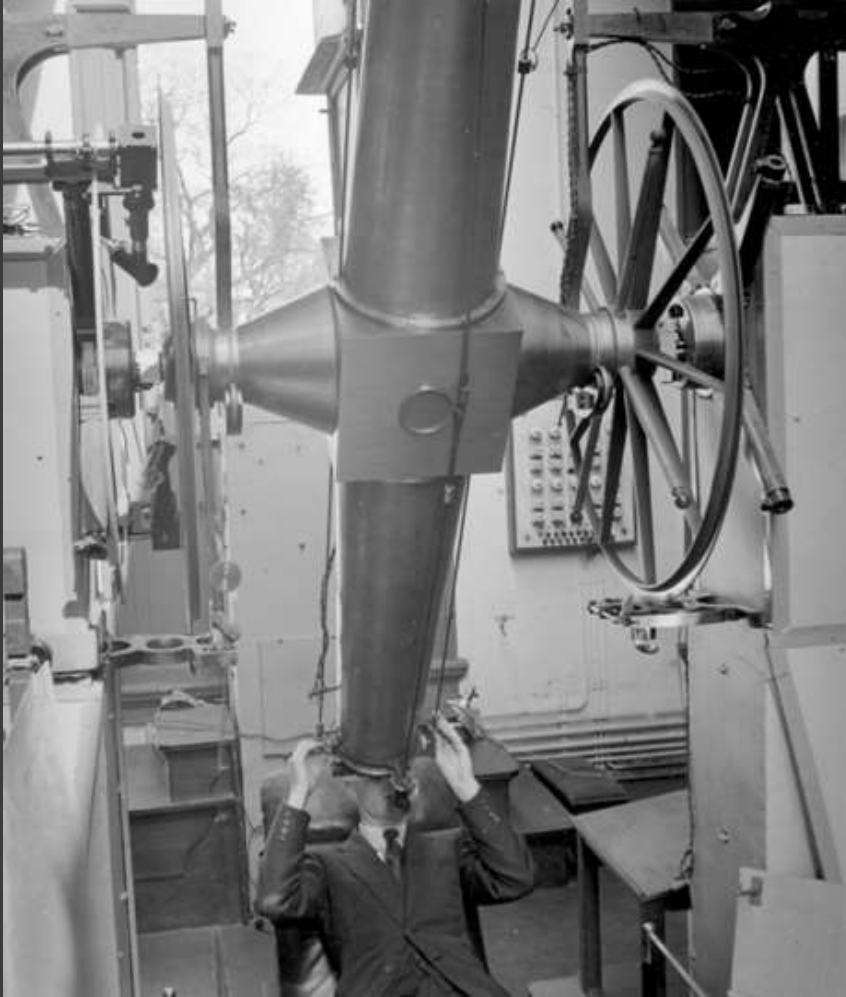
# 1861 Vanaf de singel gezien.





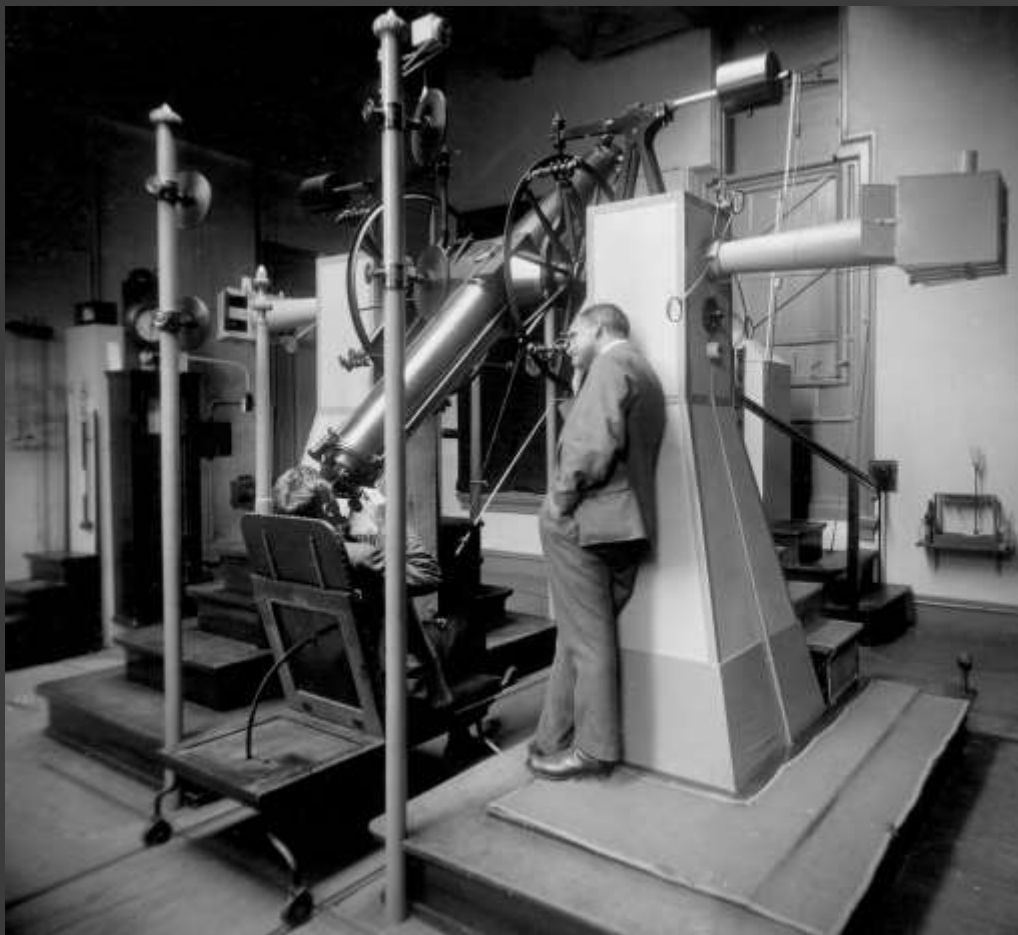


# De kijkers



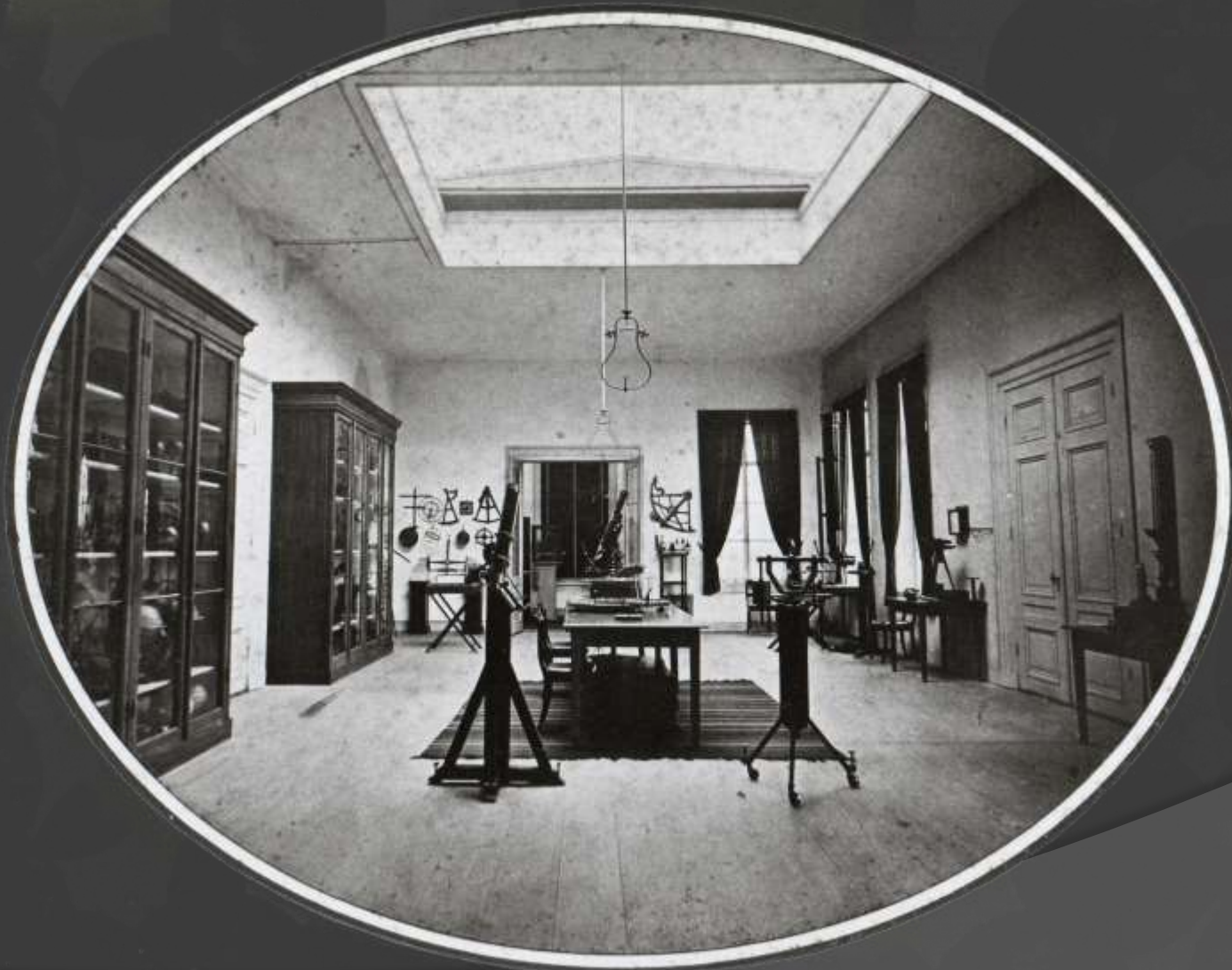


# Meridiaancirkel: topinstrument



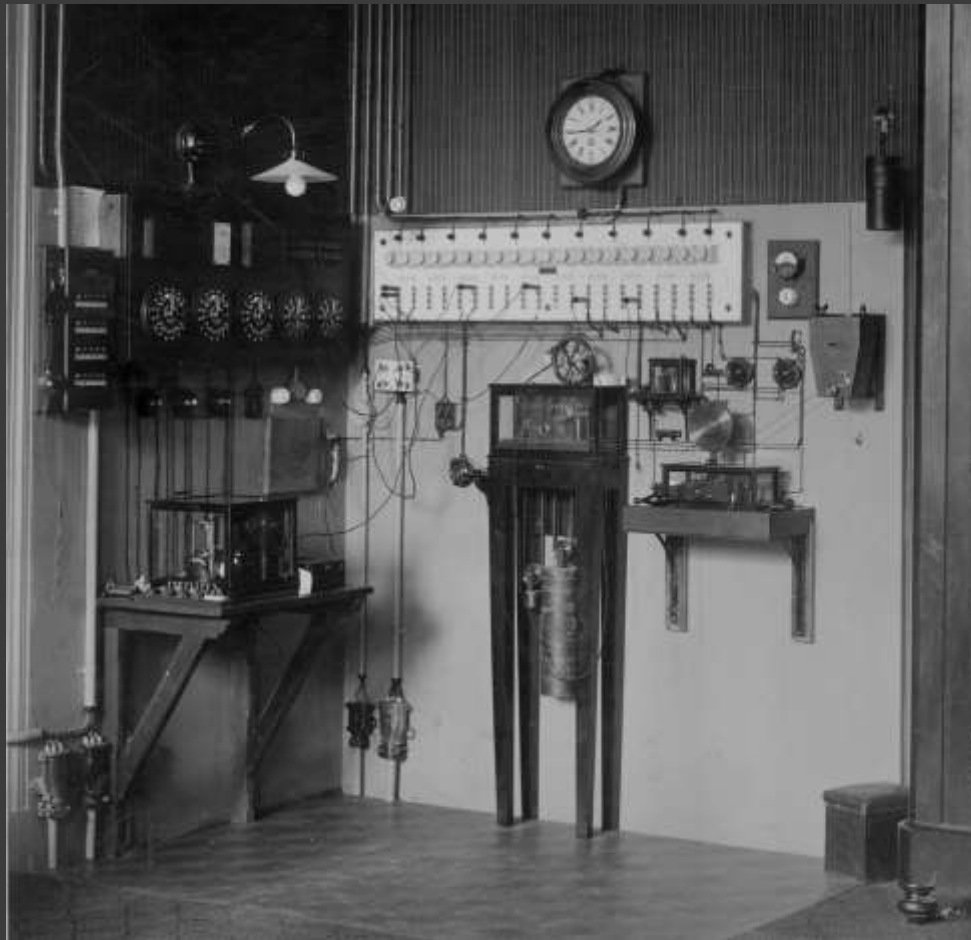


# De observatiezaal





# Tijdmeting



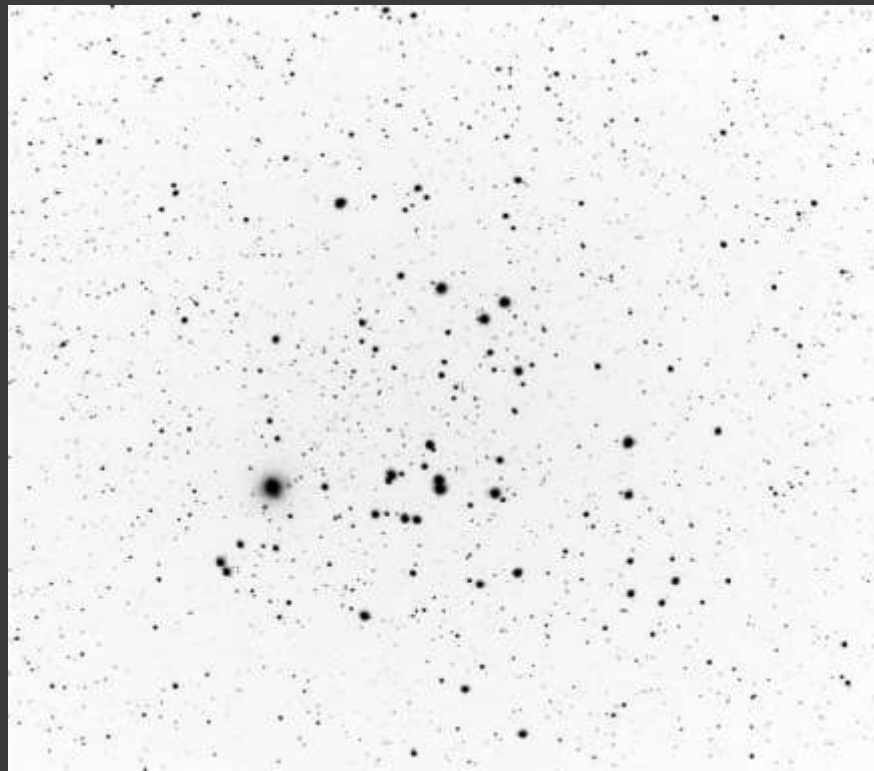
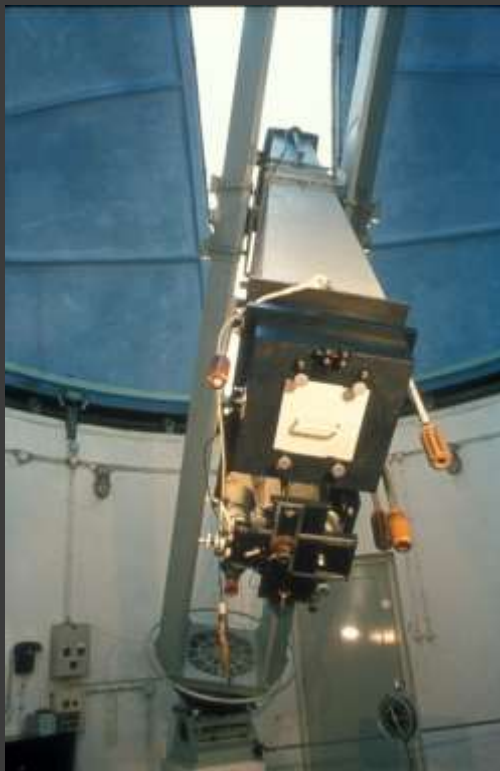


# Nieuwe ontwikkelingen: Fotografie



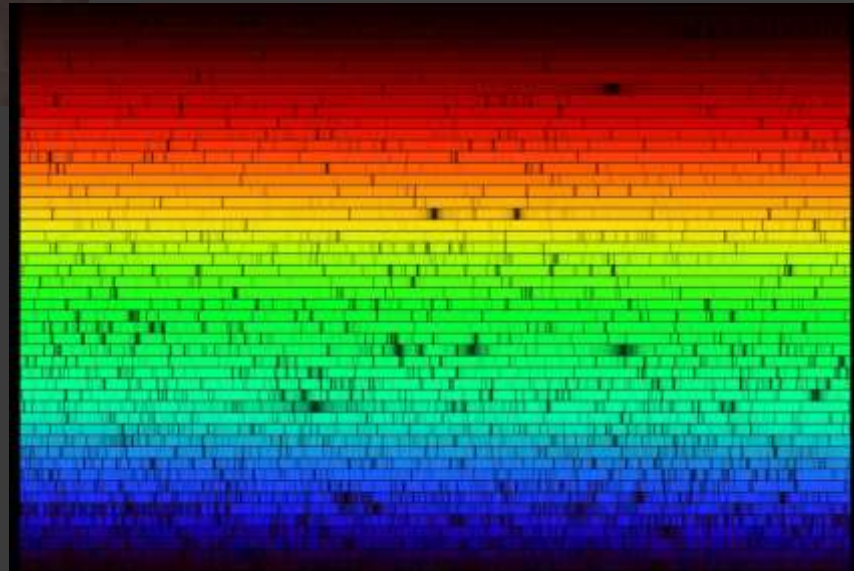


# De Fotograaf





# Nieuwe Ontwikkelingen: Fotometrie en Spectraalanalyse





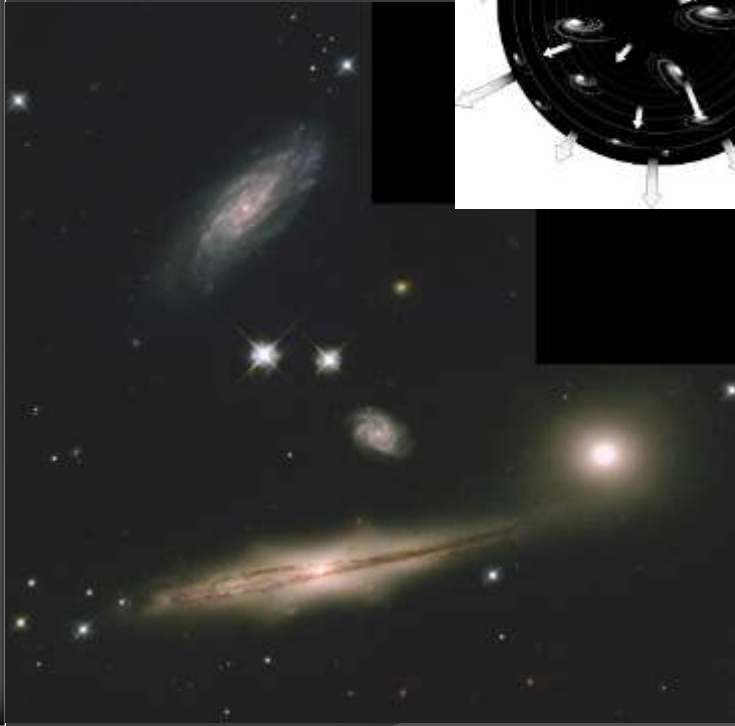
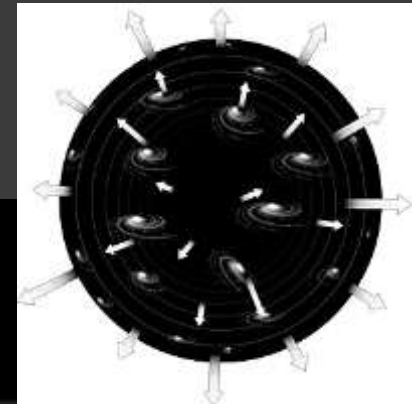
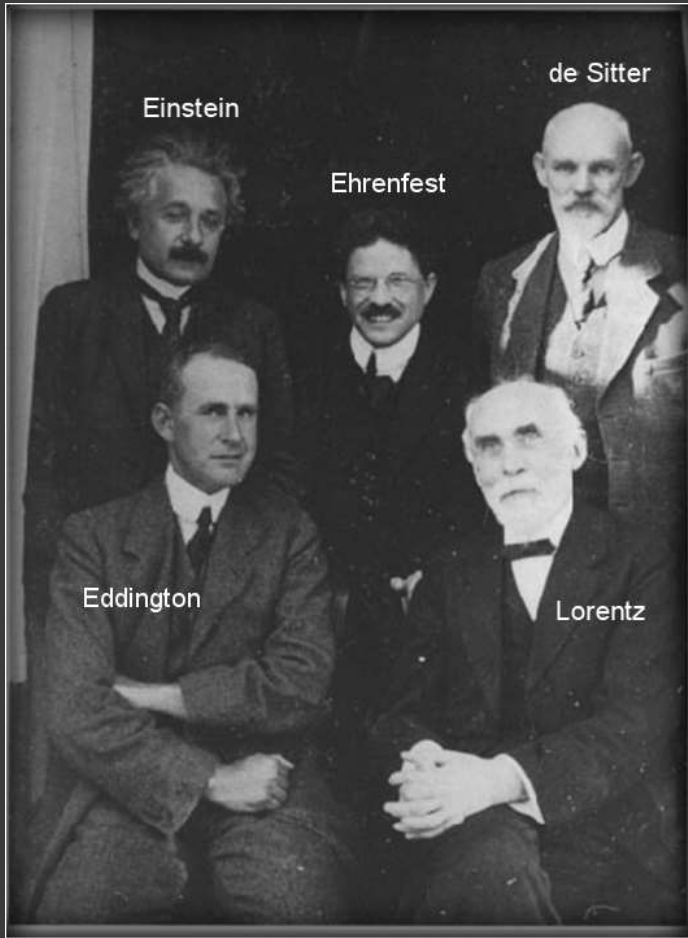
# Sterrenkunde wetenschap<sub>2</sub>

- **Sterrenkunde en mechanica**
  - Newton 1689
- **Uitbreiding sterrenkundige horizon zonnestelsel en sterren**
  - Herschel Uranus 1781
  - Bessel eerste directe afstandsbepaling tot een ster 1838
- **Sterrenkunde en astrofysica**
  - Spectroscopie (zon) 1859
- **Uitbreiding sterrenkundige horizon extra-galactisch heelal**
  - Einstein relativiteitstheorie 1915
  - Hubble meet afstand Andromeda nevel 1922
  - Hubble expanderend heelal 1929
- **Uitbreiding cosmologie**
  - Donkere materie Zwicky 1933.
- **Radiosterrenkunde**
  - Janski 1930
  - Kootwijk 1951



# Leiden wereldfaam

~1920

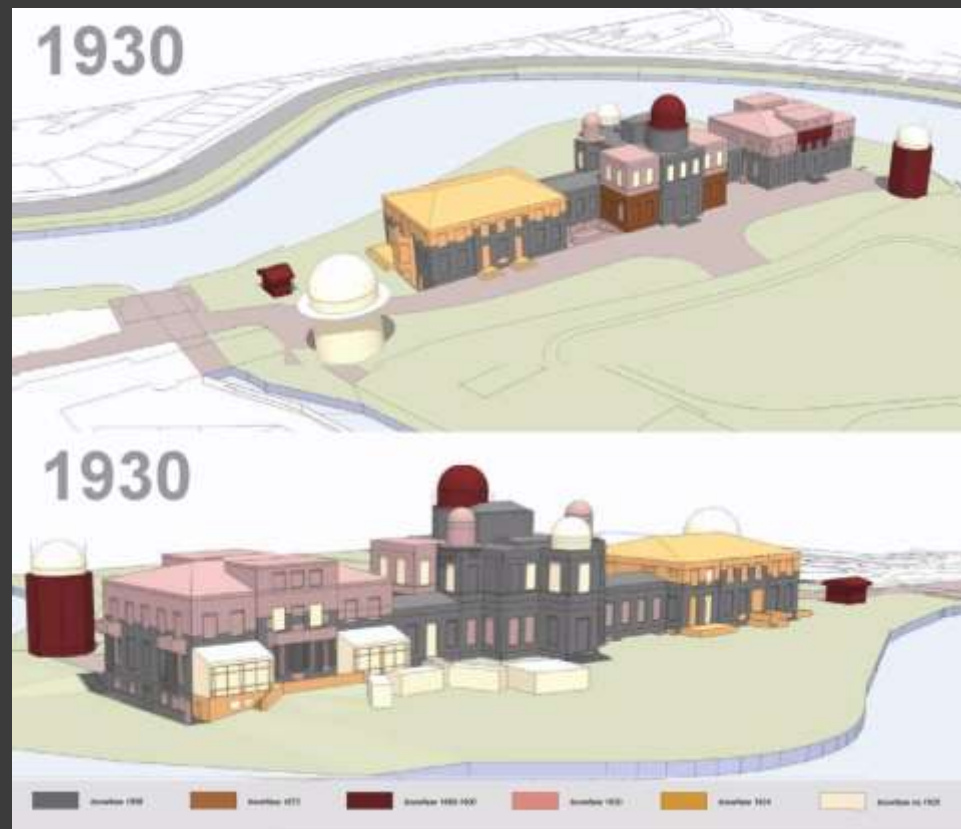






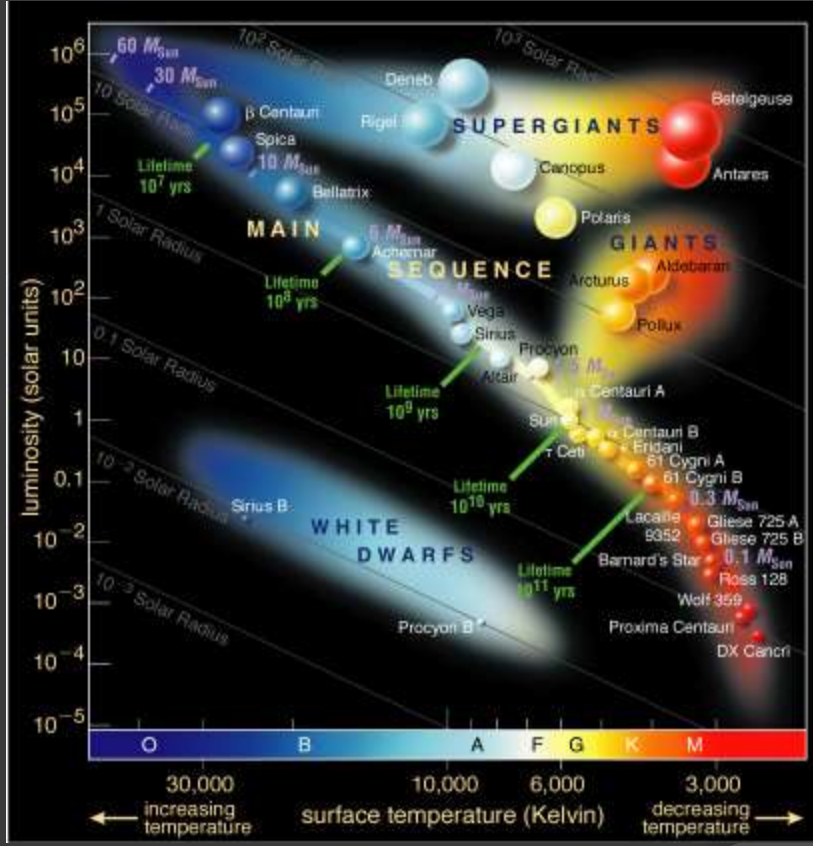
# Leiden: 3 richtingen

- ◉ Astrometrie
- ◉ Astrofysica
- ◉ Theoretische Sterrenkunde



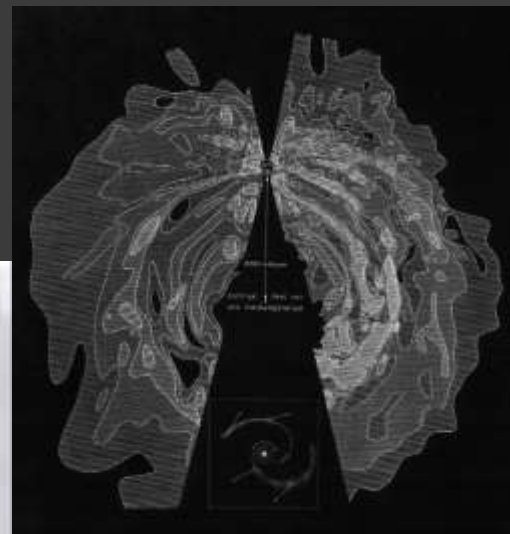


# Herzsprung: sterevolutie tot 1945



# Oort en van de Hulst

1945 - 1974





# Oort-wolk: ontstaan van kometen





# Internationaal overleg

- ◉ **COSPAR**, Committee on Space Research, International Council for Science, 1958
- ◉ **GROC**, Geofysica en Ruimteonderzoek Commissie, nu SRON, 1959
- ◉ **IUCAF**, Scientific Committee on Frequency Allocations for Radio Astronomy and Space Science, 1960.
- ◉ European Southern Observatory, 1962.
- ◉ European Space Organisation, (1964), 1975.



# Leiden wordt te klein

1974







# Ruimtevaart

## ⊙ **Vloeibare brandstof raket**

- Goddard 1926
- Von Braun V2 1944

## ⊙ **Ruimtevaart**

- Satelliet 1957 Sputnik
- Weer 1960 Tiros
- Bemand 1961 Гагарин
- Communicatie 1962 Telstar
- Remote sensing 1972 Landsat
- Navigate 1993 GPS



# Nederlandse satellieten

- **Astronomische Nederlandse Satelliet 1974-1976, RUG, RUU**
  - Philips, Fokker Space Division, NLR.
  - Satelliet 135 kg, standregeling tot 1/2°.
  - UV telescoop (Ball Aerospace) en zachte- (Lab Ruimteonderzoek Utrecht) en harde röntgenstraling (MIT), plus extra payload VS.
  - Lancering: Scout raket.
- **Infra-Rood Astronomische Satelliet jan. 1983 – nov 1983, RUG, JPL.**
  - Satelliet 1083 kg.
  - IR (12-100 µm) spectrometer en fotometer.
  - Lancering: Delta-3910 raket.

Voorlopers van:

Hubble (licht) 1993, Swift/Compton 1991 (γ-straling),  
Chandra (X-straling) 1999, Spitzer (vIR) 2003





# Nederlandse ruimtevaart

Georganiseerd in Europees verband:

- 1975 lid van ESA
- 1976 ESTEC Noordwijk aan Zee
- Netherlands Space Office, SRON

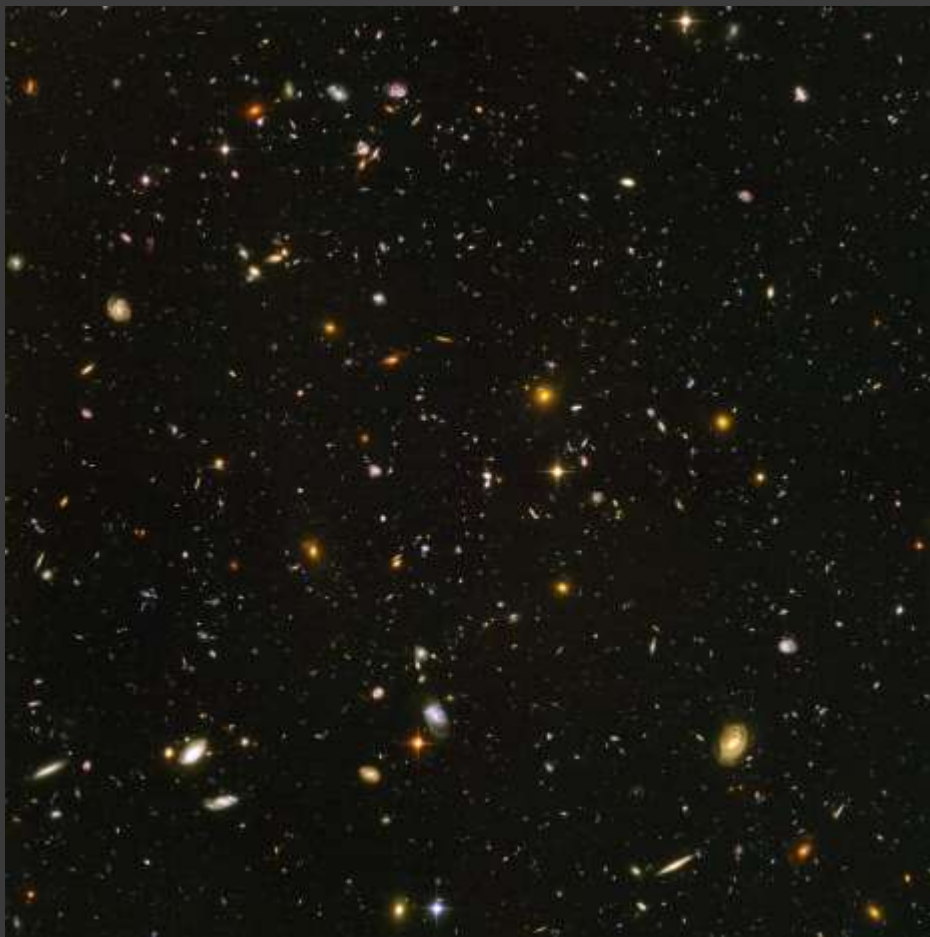
Geen complete satellieten meer, wel complexe instrumentatie en operatie.

- Aardgericht: SCIAMACHY (spectrometer Envisat), OMI (ozon monitor KNMI) en TROPOMI (spectrometer atmosfeer), Slosatsat (vloeistof-dynamica), WGS (militair)
- Raket- en satelliet onderdelen (bv. motorframes, zonnepanelen)
- Space Shuttle: Wubbo Ockels (1985), André Kuipers (2004, 2011)
- O.m. door Dutch Space, TU Delft (Delphi)





# Grenzen van het heelal





# LOFAR

The European LOFAR Consortium







# Oude gebouwen 1984







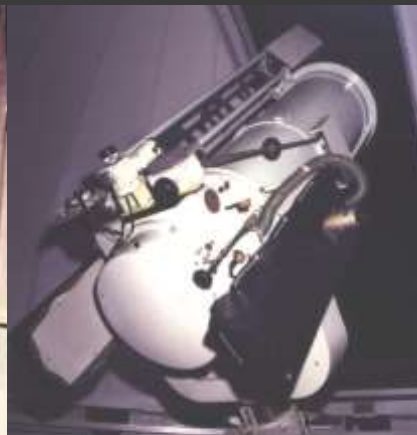
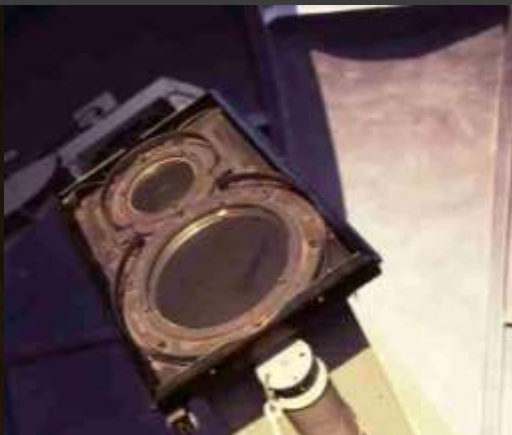
# Een wetenschappelijk monument





# Levende historie

1982-...





# Voor iedereen







# Eindelijk: de restauratie





# Na afbraak...





# en opbouw...







# Weer een waardig symbool





