

Rondleiding Anton Pannekoek Observatorium
Koen Maaskant, Huib Henrichs
Versie 2, 11 oktober 2010

Niveau: niet wetenschappelijk.

Algemeen:

- Het APO is het meest geavanceerde en grootste optische observatorium van Nederland.
De grote telescoop in de hoge koepel is voor 's nachts, en kleinere zonnetlescopen in de lage koepel zijn voor overdag, maar kunnen ook 's nachts gebruikt worden.
- De telescoop is primair gebouwd en gefinancierd voor onderwijsdoeleinden: studenten leren hiermee hoe ze met een professionele telescoop echte wetenschappelijke waarnemingen kunnen doen.
- Op termijn moet de telescoop en de instrumenten op afstand bestuurd kunnen worden (remote observing) en ook volautomatisch werken (robotisch). D.w.z. waarnemingen moeten in principe kunnen worden uitgevoerd door iemand op de andere kant van de aardbol, maar ook dat de waarnemingen ingepland kunnen worden. Dit laatste is vooral handig wanneer studenten de volgende ochtend om 9 uur op college moeten zijn.
- De telescopen staan gefundeerd op de meest stabiele punten in het gebouw. Bij het ontwerp van het gebouw is daar rekening mee gehouden en is er een ijzeren/metalen kruisverbinding bovenop de kolommen aangelegd ter stabilisatie.

Koepels (beide)

- De koepel zorgt voor bescherming tegen wind (hierdoor gaat de telescoop trillen) en lichtvervuiling van de stad (vooral stationslichtmasten).
- De koepel heeft een opening bestaande uit twee delen; de bovenste schuifdeur gaat omhoog en de onderste klapdeur gaat naar buiten.
- Demonstratie van beweging van de koepel. Groen/zwart = open/dicht. Wit = links/rechts. **De klapdeur kan pas open of dicht als de schuifdeur meer dan ca 30 cm openstaat.** Bediening kan handmatig of met ACE Smartdome programma vanaf de PC (die altijd aan staat).
- De koepel kan 360 graden draaien zodat de volledige hemel boven de horizon waarneembaar is

Demonstratie van de beweging van de telescoop (beide)

- De as van de telescoop staat parallel met de rotatieas van de aarde (en wijst dus naar de poolster, het noorden)
- De aarde draait en daarom verschuiven de objecten aan de hemel voortdurend, maar de telescoop draait tegengesteld en het beeld staat dan stil.
- de koepel beweegt mee met de telescoop. (Alleen als 'Sidereal Tracking in ACP aanstaat.)
- Met behulp van contragewichten wordt de telescoop (ca. 150 kg) in evenwicht gehouden.
- De telescoop kan gestuurd worden naar meer dan 100000 voorgeprogrammeerde objecten (een GoTO telescoop).
- Met de handbediening bewegen naar N - E - W - S. Snelheid in te stellen met de knoppen + en -.

Hoge koepel: De grote telescoop

- De telescoop heeft een hoofdspiegel van 51 cm diameter, en vangt daardoor ca. 10000 keer meer licht op dan het menselijk oog.

De brandpuntsafstand is 417 cm, dat wil zeggen dat de maan een diameter van ongeveer 4 cm heeft. De lichtsterkte is daarmee $f/8.2$.

- Het ontwerp is hetzelfde als van de Hubble Space Telescoop en de Very Large Telescope in Chili.

De twee spiegels zijn in een hyperbolische vorm geslepen (Ritchey Chrétien ontwerp). Dit geeft de beste beeldkwaliteit, al is het moeilijker te maken (dus duurder).

- Het licht uit een bepaalde richting gaat via de grote naar een kleinere tweede spiegel die het terugkaatst door een opening in de grote spiegel naar het brandpunt.

Daar kan men het beeld bekijken met een oculair, of een instrument plaatsen, zoals een camera of spectrograaf.

Waarnemen met de grote telescoop

- Alleen als het weer het toelaat. Er is een weerstation op het dak dat vaststelt of er waargenomen kan worden. Bij regen of sneeuw wordt de koepel automatisch gesloten, ook als de PC niet aanstaat,

1. Visueel met een oculair: vergroting tot 500 keer.

2. Met de camera:

- De camera (achterop) wordt elektronisch gekoeld tot 40 graden onder nul, om thermische ruis tot het minimum te beperken.

- Het beeldveld is zo groot dat de hele volle maan erin past.

- Met de computer kunnen meerdere waarnemingen achter elkaar worden geprogrammeerd.

- Als de telescoop beweegt staat de camera niet aan (dan zou het beeld teveel trillen).

- Het filterwiel bevat 10 kleurenfilters

- Met de fotometrische filters kunnen er beelden van de hemel worden gemaakt in verschillende kleuren. Dit kun je gebruiken om meer over de aard van de objecten te weten te komen (heet=blauwer, rood = koeler).

- Met smalbandige filters kun je het licht van een bepaald gas in de ruimte selectief opvangen en zo in kaart brengen (bijv planetaire nevels, moleculaire wolken waar sterren ontstaan, etc.). Zo zijn er speciale filters voor waterstof, zuurstof en zwavel.

3. Spectrograaf

- 3 spectrografen kunnen aangesloten worden, elk voor een specifiek doel.

Met de absorptie en emissielijnen in spectra kan bijvoorbeeld worden bepaald uit welke elementen het waargenomen object bestaat, maar ook de dopplerverschuivingen waaruit de snelheid kan worden gemeten.

- De nauwkeurigste spectrograaf staat beneden in de controlekamer. Het licht wordt met glasfibers van het brandpunt naar beneden gevoerd door de kolom van de telescoop.

Lage koepel: De zonnetelescoop

Projectie:

In de kast op de bovenste plank bevinden zich een zwart scherm met opening, en een wit projectiescherm, beide ca. 30 cm vierkant. Deze moeten achter de (grote) 16 cm refractor op de uitschuifbare stang geschroefd worden. Het zwarte scherm dient om zomin mogelijk direct licht op het scherm te laten vallen. De koepel moet ook zo minimaal mogelijk open staan, om het zo donker mogelijk te houden.

Volgorde om verbranding te voorkomen:

- breng de telescoop ongeveer in horizontale stand en haal de objectiefbeschermer en de lensdop van het zoom-oculair er af. Het oculair met de schuifbuis een heel eind naar achter trekken.
- Daarna pas richten via Object —> Planet —> Sun.
- Dan pas de koepel openmaken en het zonlicht erop laten vallen.

- Door projectie op een scherm zijn details op de zon goed waarneembaar:

1. Zonnevlekken: magnetische gebieden, koeler en daardoor donkerder dan de omgeving
2. Randverzwakking: men kijkt schuin door de zonatmosfeer, die slechts 300 km dik is.
3. Heldere gebieden, vaak rond zonnevlekken.

Draaiing van de aarde

Volgmotor moet op 'Solar' staan: Menu —> Drive —> Tracking Speed —> Solar

Draaiing aarde zichtbaar met: Menu —> Drive —> Tracking Speed —> Stop

De diameter van de zon is 0.5° . De zon beweegt 360° per 24 uur, dus in 2 minuten zijn eigen diameter.