

# Bezoek aan de Kitt Peak National Observatory (USA)

Foto - Het noordelijk gedeelte van de KPNO met uitzicht op de Sonorawoestijn. Bron: Chris De Pauw.

Meer informatie :  
[www.noao.edu](http://www.noao.edu)

Arizona is een staat in het zuidwesten van de Verenigde Staten, met een erg droog klimaat en ongeveer 300 heldere nachten per jaar. Geen toeval dus dat in de jaren vijftig van vorige eeuw deze staat werd gekozen voor de bouw van een nationaal observatorium. De toenmalige observatoria in de VS waren allen verbonden met een bepaalde universiteit of onderzoeksinstituten. Door de bouw van een nationale sterrenwacht wou men onderzoekers van alle onderwijsinstellingen, ook de kleinere universiteiten, toegang verlenen tot degelijke astronomische waarneming. Amerika wou internationaal een vooraanstaande rol spelen in wetenschappelijk onderzoek. Voor astronomie was een goede samenwerking van talrijke universiteiten absoluut nodig.

Na het evalueren van heel veel locaties bleek de keuze te vallen op een 2000m hoge bergtop ongeveer 90 km ten zuidwesten van de stad Tucson. Omgeven door de Sonora woestijn is Kitt Peak een plaats met goede seeing en zeer lage luchtvochtigheid. De stad Tucson was toen nog een onbeduidende bron van lichtvervuiling. Nu is die lichtpollutie wel groter geworden, maar wettelijke bepalingen begrenzen dat stoorlicht tot een aanvaardbaar niveau. De nabijheid van die stad was ook een voordeel. De campus van de University of Arizona in Tucson had veel geschoolde mensen die konden worden ingeschakeld.

Een heus verdrag tussen de regering van de Verenigde Staten en de indiaanse stam van de Tohono O'odham was noodzakelijk om de bouw van de sterrenwacht mogelijk te maken. Kitt Peak ligt immers midden in een indianenreservaat. Meer nog: de berg is een heilige berg in de religie van deze native Americans. Aanvankelijk waren de oudsten van de stam de bouw van een sterrenwacht niet genegen. Wetenschappers hebben in 1956 een groep opperhoofden uitgenodigd om te komen kijken door de telescoop van de universiteit in Tucson. De indianen waren onder de indruk van de onderzoeksintenties van de astronomen. Hun religie is eveneens erg met de natuur verbonden. Toen hebben ze hun toestemming gegeven onder een aantal voorwaarden. Geen grootschalig toerisme op de bergtop, een alcoholverbod op de sterrenwacht en het bij voorkeur aanwerven van stamleden als medewerkers. In 1958 is Kitt Peak National Observatory (KPNO) officieel opgericht.

De ochtend van 10 oktober 2012 vertrekken we met 6 Volksterrenwacht A. Pien-leden in een huurwagen vanuit Tucson richting Kitt Peak. Via het visitors center van KPNO hebben we twee waarnemingsnachten gereserveerd met een 50cm RC telescoop. Ook hebben we een uitgebreide dagtour van de telescopen en gebouwen aangevraagd. De verwachtingen zijn hoog gespannen en het weer is

schitterend. De Sonorawoestijn is een vlakte met droog struikgewas en de zeer typische Saguaro cactussen. Deze kunnen meer dan 10 meter hoog worden. Reeds van op 70 km afstand merken we aan de horizon de Kitt Peak bergtop, met een herkenbare witte telescoopkoepel. Langs de weg zien we overal verspreide bebouwing. Maar wanneer we de grens van het indianengebied overschrijden, is er plots geen bebouwing meer te bespeuren. Voor ons ligt een ongerept en zeer wijs landschap. Geen spoor meer van menselijke aanwezigheid behalve de weg en die telescoopkoepel in de verte. Vervolgens verlaten we de vlakte en kronkelt de weg steeds hoger door een alpine aandoend landschap. Anderhalf uur na ons vertrek rijden we de parking op van de bergtop met de grootste verzameling telescopen in de wereld.

## De Mayall telescoop

Er bevinden zich op KPNO 22 optische telescopen en 2 radiotelescopen. De meeste kijkers staan onder het beheer van de National Optical Astronomy Observatories (NOAO). Het visitors center van de sterrenwacht heeft een gids geregeld voor de dagtour. Zijn naam is Alan, een gepensioneerde advocaat. Natuurlijk kunnen we niet alle kijkers bezoeken, maar we beginnen meteen wel met de grootste: de 4m Mayall telescoop. Op het hoogste punt van de bergtop heeft deze kijker een dominante positie in de omgeving. Toen deze kijker in 1971 in dienst werd gesteld, was het de tweede grootste kijker in de VS. Het gebouw waarin de telescoop zich bevindt ademt de tijdsgeest van de jaren 60, de periode van de maanlandingen. Een 500 ton zware koepel met een diameter van 32 meter (!) bevindt zich op een cilindrisch torengebouw met een hoogte van 35 meter. De telescoop heeft een gewicht van 340 ton (spiegel 15 ton) en staat op een gigantische equatoriale horseshoe montering. Wanneer men binnentreedt in de koepel kan men alleen een gevoel van respect hebben voor deze technische prestatie. Deze koepel doet denken aan het gewelf van een kathedraal. We bezoeken de controlekamer. Er is hier om 10 uur in de ochtend niemand aanwezig. Aan de rechterzijde van de controlekamer zit normaal de verantwoordelijke van de telescoop. Het bedieningspaneel heeft er nog de looks van de jaren 60. Aan de linkerzijde zitten normaal de astronomen met een hele reeks moderne computerschermen. Uiteraard is de focale apparatuur up-to-date. De imaging camera is nu een ccd mozaïek met 8192 x 8192 pixels. In de lente van 2013 komt er een uitgebreide vernieuwing van de camera's en spectrografen.

Alan wil met ons naar de uitgang gaan wanneer we de joviale NOAO hoofdtechnicus Mike Hawes zien verschijnen. Hij lijkt blij

verrast ons te zien. Onze komst was immers aangekondigd via een ex-collega die tot voor kort voor KPNO werkte, maar nu in België werkt en verblijft. Zij had Mike gevraagd ons een uitgebreide tour behind the scenes te bezorgen. Met hem doorkruisen we het volledige gebouw met zijn vele verdiepingen. We zien optische laboratoria, darkrooms, een vacuüm klok, de montageplaats met de kostbare focale apparatuur die wellicht in januari 2013 onder de hoofdspiegel wordt gemonteerd enz. Mike laat de grote koepel roteren en beweegt de telescoop. De koepelbeweging is matig luidruchtig, maar de telescoop beweegt geluidloos! Onze gids Alan loopt nu achteraan de groep. Hij luistert verbaasd naar de uitleg van Mike in ruimten waar hij zelf nog nooit geweest is.

### De WIYN telescoop

Het is half twaalf geworden. Mike belooft ons een bezoek te regelen aan de moderne WIYN telescoop na de lunchpauze. We zijn verrast en erg tevreden. Deze kijker heeft tegenwoordig een vooraanstaande positie in astronomisch onderzoek en zou normaal nooit toegankelijk zijn voor bezoekers. Alan maakt met ons nog een rondrit langs de verschillende koepels. Hij vertelt over hun ontstaansgeschiedenis en huidige activiteiten. We maken mooie panoramafoto's. Ten slotte krijgen we een KPNO lunchpakket en kunnen we deze middagbroodjes nuttigen in de aangename middagzon op het terras voor het visitors center. Een half uur later verschijnt de grote pick-up truck van Mike Hawes. Hij neemt ons mee naar de WIYN telescoop.

De 3.50m WIYN telescoop is een modernere telescoop. Het is een initiatief van een consortium van universiteiten (Wisconsin, Indiana, Yale) en de NOAO zelf. Alle technologische innovaties sinds de jaren 70 zijn toegepast. De brandpuntsafstand van de primaire spiegel is veel korter dan de Mayall. Dit resulteert in een kortere telescoop. Bovendien is de montering azimutaal en compact. Dit resulteert dan weer in een veel kleiner gebouw. Deze kijker produceert veel scherpere beelden dan gelijk welke kijker op Kitt Peak. Actieve ventilatie van de open telescooptubus en de koepel brengen de apparatuur snel gelijk aan de omgevings-temperatuur. 66 actuatoren duwen en trekken aan de primaire spiegel om het beste optische beeld te bereiken. Met de tip-tilt module en adaptieve optiek streeft men naar een resolutie van 0.005 boogseconde. Voor Multi object spectroscopie worden tientallen glasvezels door een robot in een groot beeldveld geplaatst.



Optical engineer Charles ontvangt ons hartelijk. In tegenstelling tot de Mayall is de controlekamer hier volledig bemand. Medewerkers zijn druk bezig met software en beeldbewerking. Enkele weken geleden is de One Degree Imager (ODI) geïnstalleerd. De eerste beelden met de ODI zijn bemoedigend. In een heel groot beeldveld zijn overal

melkwegstelsels te zien. Het zijn echter geen wazige vlekjes. Ze hebben spiraalarmen met stervormingsgebieden als heldere knooppjes erin. Dit heeft eerder het uitzicht van een opname met de Hubble Space Telescope.

Uiteindelijk zullen 64 ccd chips samen een beeldveld vormen met meer dan een miljard pixels. De enorme datastream die deze camera voortbrengt, wordt verwerkt door Indiana University. Daar kunnen de astronomen de finale resultaten dan downloaden. Het gewicht van de camera bedraagt 1270 kg en bevindt zich aan een Nasmyth focus, aan de zijkant van de montering, dus niet aan de telescooptubus zelf. De activering van ODI is het hoogtepunt van jarenlange voorbereiding door ingenieurs, technici en wetenschappers.

### McMath-Pierce Solar Telescope

Daarna rijden we vlug naar de McMath-Pierce zonnetelescoop, momenteel nog het grootste observatorium voor de zon in de wereld. Via een heliostaat met drie spiegels op een 33 m hoge toren wordt het zonlicht in een schuine tunnel geprojecteerd, tot diep onder de grond. Daar bevindt zich het laboratorium voor de studie van de zon. In dit laboratorium wordt vooral gebruik gemaakt van spectrografie. Er staat een gastenboek met de handtekeningen van onder andere Armstrong, Aldrin en Collins. Voor de astronauten de eerste bemande maanlanding uitvoerden, hebben ze met behulp van de zonnetelescoop hun landingsplaats op de maan bekeken. De kijker is immers ook bruikbaar voor maan- en planetenobservatie.

### Advanced observing program

KPNO heeft een Education & Public Outreach programma. Dit omvat niet enkel rondleidingen van de sterrenwacht overdag, ook iedere avond ontvangen enkele gidsen een groepje van ongeveer 25 mensen die willen kennis maken met de sterrenhemel boven op de bergtop. Deze geïnteresseerden kunnen dan ook even door een middelgrote telescoop kijken. Deze rondleiding eindigt omstreeks 22 uur. Een busje brengt de bezoekers dan terug naar Tucson.

Er is echter ook een Advanced observing program. Men kan met een beperkt aantal mensen een telescoop huren voor een volledige nacht. Dit is inclusief een ervaren telescoopoperator. Voor de kostprijs van 550 dollar per nacht hadden we voor twee opeenvolgende nachten de 50 cm Ritchey-Chretien telescoop van het visitor center gereserveerd. Deze kijker is uitgerust met een SBIG ST6303 camera met groot beeldveld. De montering is een Paramount ME. Wanneer men dit programma volgt kan men ook op de sterrenwacht verblijven. Kamer en drie maaltijden kosten dan 75 dollar per dag. De tweepersoonskamers zijn sober, maar met alle nodige comfort.

Om 4 uur in de namiddag melden we ons aan bij de receptie. De verantwoordelijke voor de 50 cm kijker is nog niet aangekomen. We krijgen wel de magneetkaartjes om de deuren te kunnen openen van drie tweepersoonskamers in dormitory 2. We brengen onze bagage naar de kamers en melden ons in het restaurant voor een warme maaltijd.

Daarna fotograferen we de zonsondergang. We hebben een schitterend uitzicht op de omringende vlakte. Terug in de buurt van het visitors center ontmoeten we amateur-astronoom Dean Salman. Hij maakt deel uit van de staf van vrijwilligers van KPNO. Hij is opgeroepen voor een groep bezoekers van het gewone nightly observing programma. Het is nog even voor duisternis invalt. Meteen toont hij ons het roll-off roof observatorium met een 16 inch RC kijker en de koepel met de 50 cm kijker. Dean is een gedreven astrofotograaf. Je kan zijn werk zien op zijn websites [sharplesscatalog.com](http://sharplesscatalog.com) en [ccdimages.com](http://ccdimages.com). Van Dean Salman vind je ook heel regelmatig opnamen in Astronomy magazine en ook af en toe in Sky&Telescope. Dan komt de hoofdverantwoordelijke van het visitors center vertellen dat onze nachtoperator niet komt,

Foto - Mike Hawes toont de nieuwe focale apparatuur voor de 4 meter Mayall telescoop. Bron: Chris De Pauw.

Meer informatie : [www.noao.edu/wiyn/](http://www.noao.edu/wiyn/)



dit om onduidelijke redenen. Meteen beslist hij dat de waarnemingsnacht geannuleerd wordt en de volgende nacht ook omwille van slechte weersvoorspellingen. We reageren stomverbaasd. Het argument dat we helemaal van Europa zijn gekomen voor deze nacht maakt weinig indruk. Ook Dean is geschrokken van wat zich afspeelt. Hij zegt: "wait a moment I'll try something" Hij voert beneden een telefoongesprek. Na twee minuten is hij terug in de koepel. Hij is bereid de nachtdienst van zijn collega over te nemen. Daarvoor heeft hij verlof genomen de volgende dag bij zijn werkgever in Tucson. We zijn heel erg dankbaar en opgelucht.

walkietalkies werken met een andere frequentie die niet kan storen.

De apparatuur werkt uitstekend. Een Takahashi refractor staat piggy-back op de grote kijker. Ook daar heb ik mijn DSLR bevestigd om de ruime omgeving van het object vast te leggen. Ik hoef enkel de sluiters van deze camera te bedienen en af en toe de koepel bij te draaien. Wanneer Dean rond middernacht terug is, zijn de opnamen klaar en richten we de kijker westwaarts naar het melkwegstelsel NGC7331 in Pegasus. In het oosten zijn immers nogal wat wolken verschenen. We belichten dit stelsel in totaal twee uur. Om tijd te besparen neemt Dean darkframes uit een bestand in de computer. Dean is ook een expert in remote observing. Terwijl hij nu op Kitt Peak twee kijkers laat draaien voor ons, kijkt hij af en toe via internet naar de vorderingen in het waarnemingsprogramma van zijn persoonlijke sterrenwacht in Benson, Oost-Arizona. Iedere namiddag stuurt hij de instructies door naar de computer ter plaatse. Alle opnamen gebeuren dan automatisch zoals ingegeven met het programma CCD-Commander. Rond drie uur in de ochtend, terwijl we opnamen maken van NGC 891 in Andromeda, horen we Dean zeggen "we're toasted". Inderdaad, dikke wolken bedekken de hemel, wat hier een zeldzaam fenomeen is. Gezien de omstandigheden zijn we toch erg tevreden. Bovendien hebben we veel bijgeleerd over waarnemingstechnieken. Omstreeks vier uur in de ochtend genieten we van een welverdiende nachtrust.



**Foto** - Deelnemers aan het bezoek van Kitt Peak waren, van links naar rechts, Edwin De Ceuninck, Guy Wauters, Marc Baetens, Dirk Van Den Branden, Chris De Pauw en Angelo Van Daele. Bron: Chris De Pauw.

Meer informatie :  
[www.noao.edu](http://www.noao.edu)

De volgende uren maken we statiefoto's van de sterrenhemel. We hebben enkele verrekijkers meegebracht en een kleine parallactische montering voor fotografie. De sterrenhemel is schitterend en super transparant. We genieten van de zuidelijke sterrenhemel. Om 22 uur start Dean de waarnemingen met de 50 cm kijker. Intussen is de temperatuur dichtbij het vriespunt en is er een stevige wind komen opzetten. Wanneer we niet naar het noordoosten richten geeft de koepel echter voldoende afscherming voor de rukwinden. We starten onze opnamen met de Helixnevel in het sterrenbeeld Aquarius. Het is een erg grote en kleurrijke planetaire nevel. Vanuit België staat dit object te laag, maar hier op slechts 32 graden noorderbreedte staat deze nevel gunstig. Het programma MaximDL wordt geprogrammeerd om talrijke belichtingen te maken met diverse kleurfilters. De kijker kan nu anderhalf uur autonoom werken. Dean stopt mij een walkietalkie in de handen. Hij vraagt me de operaties gade te slaan, op tijd de koepel bij te draaien en problemen te melden. Hij is van plan om een tweede observatorium op te starten. Om deze reden vertrekt hij met mijn reisgenoten naar de 16 inch kijker 600m verder. Daar wil men visueel waarnemen en enkele DSLR opnamen maken. Alle communicatie op de bergtop gebeurt met deze radioverbindingen of met vaste telefoon. Gebruik van GSM is verboden. Dit omwille van gevaar voor interferentie met de radiotelescopie. De

Wanneer we de volgende dag om 9 uur ontwakken is het terug zonnig. In de vallei zien we een dik wolkendek. Na het ontbijt bezoeken we de shop van het visitors center. In de namiddag hebben we een afspraak met NOAO ingenieur Will Goble. We vernemen heel wat over de projecten en ook over de zorgelijke toekomst van KPNO. De nieuwe projecten in Chili waaronder LSST nemen veel financiële middelen in beslag. De 3 grote kijkers op Kitt Peak: de Mayall 4m, WIYN 3.5m en de McMath-Pierce Solar Telescope zouden vanaf 2017 op vrijwel geen overheidsbudget kunnen rekenen. (zie Sky&Telescope dec. 2012) Ten slotte bezoeken we uitgebreid de solar telescope met het ondergronds labo.

's Avonds komt er een zeer hevige wind. De AOP wordt afgelast. Mike Hawes bezorgt ons echter een goede waarnemingsplaats. Niet ver van de onderhoudsateliers van Kitt Peak is er minder wind. We gebruiken onze verrekijkers en maken opnamen met de kleine parallactische montering. We zien een glasheldere sterrenhemel. In de richting van de stad Phoenix is er aan de horizon een dik wolkendek met daaronder talrijke bliksemontladingen, een merkwaardig schouwspel. Omstreeks 2 uur stoppen onze waarnemingen wanneer wolken en regen ook onze bergtop bereiken.

De volgende dag nemen we afscheid en rijden we naar Phoenix voor de terugvlucht naar Brussel. Het verblijf in Arizona was vermoeiend, maar we keren terug naar huis met onuitwisbare indrukken.

**Foto** - Wanneer we onze opname van de Helixnevel nader bekijken is er aan de rand van de nevel een mooi achtergrond melkwegstelsel te zien. Het is een "edge-on" spiraalstelsel. Na opzoeken aan de hand van de positie in Simbad astronomical database Universit  de Strasbourg en Nasa Extragalactic Database (NED) vinden we de naam van het stelsel: 2MFGC 16944. Positie R.A. 22h29min 09sec en decl -20° 47min 17sec. De magnitude is 13.1 met K filter. Redshift en afstand is nog niet gemeten. Inschatting: gezien het kleine formaat van 0.433x0.165 boogminuten lijkt het me een stelsel op een afstand van ongeveer 500 miljoen lichtjaar. De Helixnevel staat echter op 450 lichtjaar. Dit stelsel staat dus een miljoen keer verder





