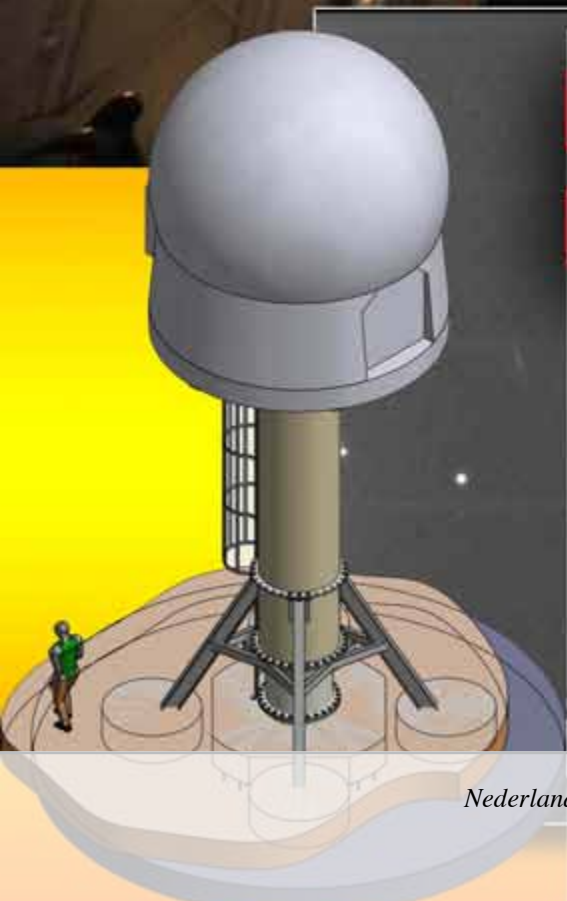
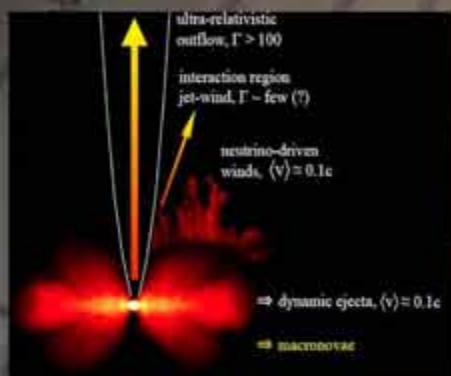


OCCULTUS

Nummer 128 april 2017



Een heldere blik BlackGEM



Nederlandse Vereniging van Waarnemers van Sterbedekkingen

Colofon

Occultus
is een uitgave van de
Nederlandse Vereniging van Waarnemers van Sterbedekkingen

Bestuur

President:	IBAN:	Contributie:	Eindredacteur:
H.G.J. Rutten	NL48INGB0008365600	2017: 22,50 euro	J.M. Winkel
	t.n.v. Nederlandse		
Secretaris:	Vereniging van	Abonnement:	Digitale vormgeving:
H. de Groot	Waarnemers van	2017: 25 euro	R. Kreuzen
	Sterbedekkingen		
Penningmeester:	te Zeddam	Oudere nummers:	Redactie-adres:
J.M. Winkel		7,50 euro	J.M. Winkel
		(voor zover aanwezig)	Benedendorpsstraat 18
K.v.K.:	BIC:		7038 BC Zeddam
40483445	INGBNL2A		
te Utrecht		Home-page:	ISSN: 2352-216X
		www.doa-site.nl	

Contact adressen

H.J. Bril	Voorzitter waarneemcie	H.G.J. Rutten	
Burg. F.A. Cortenplein 28	Waarnemingsleider Zuid	Boerenweg 32	
6118 GA Nieuwstadt		5944 EK Arcen	
T: 046 – 4858456		T: 077 – 4731347	
E: henkbril@gmail.com		E: h.g.j.rutten@home.nl	
A.A. Gerritsen	Rakende sterbedekkingen	J.M. Winkel	Totale sterbedekkingen
Rosa Spierlaan 280	Eclipsen	Benedendorpsstraat 18	Contactpersoon IOTA-ES
1187 PH Amstelveen	Contactpersoon IOTA	7038 BC Zeddam	Bedekkingen planetoïden
T: 020 – 6476458	Rekenaar	T: 0314 – 652476	Ledenadministratie
E: adri.gerritsen@ziggo.nl	Waarnemingsleider West	E: jmwinkel@hetnet.nl	Redactie
			Verkoop
			Waarnemingsleider Midden
H. de Groot	Correspondentie-adres		
De Gildekamp 10-11			
6545 KA Nijmegen			
T: 024 – 3783510			
E: hajedegroot@hetnet.nl			

Redactioneel

Met de koude en vooral vochtige winterdagen wil het wel eens voorkomen dat de spiegel beslaat. Henk heeft daar iets op gevonden. Wie nooit meer last wil hebben van beslagen spiegels, moet zijn verhaal maar eens lezen.

Harrie wil ons op de hoogte brengen van zijn herstel. Wat er allemaal gebeurd is, en hoe hij beetje bij beetje de draad weer oppakt, verdient respect.

Tijdens de laatste Sterbedekkersdag vertelde Marc Fokker over het BlackGEM project. Er stond ook een pagina groot artikel in De Gelderlander van 3 maart. In dit nummer wordt duidelijk wat de link is met zwaartekrachtgolven.

Dit jaar wordt ESOP XXXVI (European Symposium on Occultation Projects) gehouden in Freiberg, Duitsland. Het symposium vindt plaats van 15 tot 19 september. Meer informatie is te vinden op het internet op pagina: www.esop36.de

Dan nog als laatste: als u de contributie voor 2017 nog niet voldaan heeft, dan graag zo spoedig mogelijk overmaken naar het IBAN nummer. De contributie voor 2017 bedraagt 22,50 Euro.

Ik wens u veel leesplezier toe met deze Occultus.

Jan Maarten Winkel

Inhoud

Nummer 128

Groot gemis en ontweningsverschijnselen
Harrie Rutten 4

Nagellak-Tijn 'krijgt' eigen planetoïde
De Gelderlander 6

Totale sterbedekkingen 7

Kleine Planeten Tagung
Jan Maarten Winkel 7

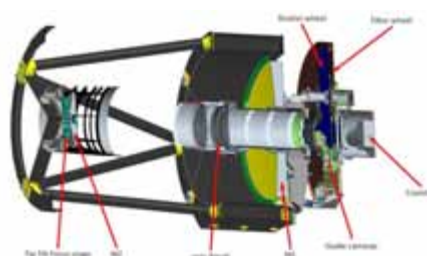
Een helder blik
Henk de Groot 8



Agenda 11

Rakende sterbedekkingen - expedities rest 2017 11

BlackGEM
Marc Fokker 12



Sterbedekkingen door planetoïden
Jan Maarten Winkel 16

Groot gemis en ontwenningverschijnselen

Door Harrie Rutten

Als ik van Jan Maarten een mailtje krijg dat we nog geen kopij hebben voor de volgende Occultus is het nog amper twee weken vóór de eerste verjaringsdatum dat ik mijn ongeluk had. Ik heb altijd getwijfeld of ik hier wat over zou schrijven voor Occultus. Ik doe het toch maar. Ook voor mezelf om me een spiegel voor te houden maar ook om met jullie te delen. Ik heb van velen van jullie beterschapswensen gekregen en daarmee wil ik beginnen om jullie daarvoor te bedanken. Ook thuisbezoeken en vooral van enkele leden die geregeld mij opzochten in het Radboud UMC en de Sint Maartenskliniek in Nijmegen. ALLEMAAL nogmaals HEEL HARTELIJK DANK!!!

Wat is er gebeurd? Sinds mijn pensioen werk ik bij het Océ bedrijfsmuseum als vrijwilliger. Ik heb bij Océ 33 jaar in de R&D (hoorde bij de grootste van Nederland!) gewerkt, eerst als developer, toen bijna 10 jaar een eigen ontwikkelingsafdeling voor custom made meet- en testinstrumenten en daarna twintig jaar research waarvan de laatste 15 jaar vroeg-research, de eerste ontwikkelingsstappen in nieuwe printprocessen. De optica speelde altijd een grote rol bij mij bij Océ en het vroege karakter van mijn werk bracht met zich mee dat ik veel, soms heel veel reisde, tientallen vluchten per jaar. Ik had altijd aangegeven na mijn pensioen in het museum actief te willen zijn en dat is mij ook gevraagd om archivering te doen van onder andere research dagboeken en ontwikkelings-scripten. Océ is een oud bedrijf, opgericht in 1879, en de documenten zijn bijna allemaal bewaard gebleven.

Vaste dag van bijeenkomen van de vrijwilligersploeg is dinsdag. Dinsdagochtend 15 maart 2016 was het mooi weer, dus de fiets in plaats van de auto. De enkele rit is slechts 12,5 km en had ik al heel vaak gefietst, duizenden keren. Precies bij de hoofdingang van Océ sloeg een auto ineens de inrit op. De chauffeur had me niet gezien en zeer ernstige gevolgen. Ik klapte op de auto en kwam achterwaarts heel hard met het hoofd terecht op het asfalt. Ik weet er niets meer van en kan alleen schrijven wat mij verteld werd. De ambulance was heel snel aanwezig. De uitrijpost is slechts 1300 m vanaf de plek van het ongeval. Gezien de ernst van mijn verwondingen en ontbrekende reacties gaf de ambulancearts aan dat het ziekenhuis in



Venlo dit niet aan zou kunnen en liet een specialist aanvliegen van het Radboud UMC met de helikopter met de gedachte dat ik daarmee naar Nijmegen zou worden vervoerd. De specialist besloot anders, met de ziekenauto naar Nijmegen dan kon hij onderweg al beginnen met de behandeling. "Hij heeft het hard nodig!" DAT heeft mijn leven gered! Tijdens de rit naar Nijmegen ging de politie thuis aanbellen om mijn vrouw Elly op de hoogte te stellen en wegens de urgentie en geringe overlevingskansen werd ze met de politieauto met zwaailicht en loeiende sirene naar het Radboud UMC gebracht. Ook onze zoon werd intussen op de hoogte gesteld.

Ik lag enkele dagen in gebrekkig bewustzijn met een overlevingskans van minder dan 1%. Werd platgespoten met pijnstillers wegens enorme hoofdpijnen, maar ik heb het gehaald, tot verbazing van de specialisten en verpleging in het UMC. Bijzonder dat ik bij het bijkomen mijn vrouw Elly en zoon Maurice met zijn eega Sandra meteen herkende en ook constateerde dat ik volledig doof was geworden. Daar waren de specialisten heel blij met de herkenning van de familie en bevestigde de volledige doofheid, dat slechts zeer zelden bij zo'n ongeval voorkomt. Elly verbleef een aantal dagen in het ziekenhuis op mijn kamer,

sliep in een tweede bed als beveiliging. Twee weken in het Radboud en toen voor verder herstel en revalidatie naar de Sint Maartenskliniek ook in Nijmegen. Van dat ik in het Radboud geweest ben herinner ik me zo goed als niets, pas van mijn verblijf in de Sint Maartenskliniek kan ik me dingen herinneren. De gevolgen van het ongeval waren desastreus. Ik was aan beide oren onherstelbaar 100% doof geworden, ook mijn evenwichtsorganen waren helemaal uitgevallen. Beide door een volledige en zeer zware schedelbasisfactuur was alles in de oren verbrijzeld. Voorts de linker bovenkaak en linker oogkas gebroken, zeer zware hersenschudding en de zwaarst mogelijke hersenkneuzing die de overlevingskansen nog lang laag hielden. Maar ook dat haalde ik. Door het gebrek aan gehoor ging alle communicatie met briefjes en moest ik alles opnieuw leren: lopen, evenwicht houden etc. Ik had vele oefeningen per dag en ook gesprekken met psychologen en zo i.v.m. mijn mogelijk blijvende hersenletsel. Ze kwamen erachter dat ik een zeer actieve vrije tijdsbesteding had, in den lande en wereldwijd een grote bekendheid had ten aanzien van de astronomische optica en vooral dat mijn tweede hobby, het gedetailleerd luisteren naar klassieke muziek hen op het idee bracht om mij een implantaat in

het hoofd te plaatsen dat een uitwendige unit heeft en waar bij de inwendige unit maar liefst 22 elektroden worden verbonden met het slakkenhuis van het gehoor. Dat gebeurde op 31 mei. Ik was altijd optimistisch en had niet één keer emotionele uitingen gehad. Héél vaak bezoek en thuis en in het ziekenhuis meer dan 500 beterschapskaarten uit Nederland, maar ook uit bijna alle landen van Europa en vele buiten Europa. Maar één uur voor de operatie van het implantaat barstte ik in tranen uit. Het laatste gesprek met mijn moeder, nog geen 12 uur voor haar verscheiden bijna 50 jaar geleden had ik ineens woord voor woord in mijn hoofd. Indertijd, ik was net zestien geworden, begreep ik er weinig van en op dat moment, net voor de operatie, ineens begreep ik de levenswijsheden die ze me had meegegeven en het blijkt tot mijn grote verbazing dat ik zo geleefd heb en mede daardoor de grote carrière in mijn opleidingen en beroepsleven heb gemaakt. De operatie ging heel voorspoedig en de specialist zei dat als alles werkt ik weer een goed gehoor zou kunnen krijgen. Op 7 juni werd het unit met een computer geprogrammeerd en kon ik ineens weer horen. Sterker nog, ik kon de audiologisch specialist direct verstaan. Het gehoor heeft een hersteltijd van 1 tot 1,5 jaar, het evenwicht 3 tot 5 jaar, werd mij bij het ontslag enkele dagen later meegegeven.

Geregeld nog op controle van thuis uit en speciale fysiotherapie stonden op het programma. Maar ik was 12 dagen thuis toen bemerkte ik, gelukkig terecht, de verschijnselen van een TIA nadat ik oefeningen gedaan had. Direct medische hulp gebeld en weer naar het ziekenhuis, dit keer Venlo en de volledige behandeling had ik ruim binnen de vereiste tijd. De eerste kreeg ik al thuis in de woonkamer, de tweede onderweg naar het ziekenhuis. MRIs kunnen ze niet meer maken dus moest alles langs een andere weg gecontroleerd worden. Maar drie dagen later werd ik weer ontslagen want alles is in orde. Ik ging verder met fysio en oefenen, veel oefenen.

Bij de controle van het gehoor bleek

dat ik na 4,5 maanden al op een score zat van 91% terwijl normaal ca. 70% het haalbare maximum is na ca. 1,5 jaar. De audiologisch specialist had dit nog nooit meegemaakt. Net voor kerstmis nog een onderzoek en werd ontslagen uit de behandeling ik zat weer boven de eis, zelfs al op 92%, ook met de moeilijke woorden en alles was stabiel. De audioloog was zeer tevreden. Ook kreeg ik bij bezoeken aan specialisten altijd volle lof over mijn bewegingspatroon. Klapper was begin februari bij het onderzoek van de bewegingsspecialist in de Sint Maartenskliniek dat ik daar zonder rollator na 11 maanden na het ongeval stabiel kwam aanlopen. Ook dat was veel verder dan een normaal herstel. Ook dat herstel was zo voorspoedig dat ik uit de behandeling ontslagen werd en met fysio en vooral zelf verder moet ontwikkelen. Dat ik in het donker niet kon lopen of openbare weg niet zonder hulpmiddelen was heel normaal. Dat zal nog lang duren en zal met aan zekerheid grenzende waarschijnlijkheid nooit over gaan.

Voor het niet in het donker kunnen lopen omdat ik geen visuele informatie heb over mijn loopbewegingen die ik moet maken om op moeilijk begaanbaar terrein gebalanceerd te kunnen lopen. Dus, om waarnemingen te doen naar de Sterrewacht lopen over ons on-egaal gazon kan ik in het donker vergeten. Ik heb dan ook sinds het ongeval geen waarnemingen meer kunnen doen. Een groot gemis. Vaak geprobeerd, maar het lukte nog niet eens om tot de sterrenwacht te lopen, van de buiten-deur tot de sterrenwacht ca. 60 meter. Maar... de tuin wordt gemodificeerd en dan zou dat wel moeten lukken. Op onbekend terrein werd ten zeerste afgeraden. Dus helaas, zo goed als zeker geen deelname meer aan expedities naar rakende sterbedekkingen. Heel jammer, dat was altijd heel erg boeiend en hartstikke gezellig om elkaar weer te ontmoeten, vaak bij een gezamenlijke dis als dat vroeg in de avond mogelijk was. Ook probeerde ik weer mijn oude activiteiten op te pakken. Maar dat lukt nog lang niet. Ik heb een blijvend hersenletsel opgelopen, weet

nog niet allemaal wat het is, maar merk wel een aantal beperkingen. Groepsgesprekken gaan helemaal niet, muziek luisteren en zeker klassieke muziek kan ik nooit meer luisteren. Maar ook de concentratiediepte voor het schrijven van artikelen is een stuk moeilijker. Ik heb dan ook een flink aantal bestuursactiviteiten en bestuur ondersteunende activiteiten moeten stoppen. Ik was actief in de politiek, zelfs kandidaat voor de gemeenteraad, maar dat heb ik allemaal moeten laten vallen. Maar ook nog een aantal andere. Dat zijn echte ontwenningsverschijnselen. Wat ik niet wil ontwenen zijn mijn sterrenkundige activiteiten en de optica. Dat herstel zal nog wel enige tijd duren en de vraag is op welk niveau. Ik ga mijn best doen. Het dak van mijn grote sterrenwacht wordt gemotoriseerd en de telescopen worden remote. Dan kan ik van mijn werkkamer uit waarnemingen doen. Vrienden helpen me daarbij, daarom aan hen al heel veel dank. Ook mijn nieuwe telescoop, die ik al jaren zou moeten hebben, komt binnenkort. Dan kom ik weer een stapje verder en wil, nee hoop, wat meer te kunnen gaan doen. Maar ook mijn eigen bedrijf dat ik in 2012 gestart ben als optische ontwerp bureau voor astronomische optiek. Ik had klanten in binnen- en buitenland, veelal professionele gebruikers van astronomische instrumenten, maar ook van fabrikanten van high end telescopen. Ik vrees dat daar niets meer van terecht komt en de activiteiten moet staken of op slechts heel beperkte schaal. Naast al om mijn oude niveau weer te bereiken gaat lang duren, als ik dat überhaupt weer haal. En veel rustpauzes... letterlijk. Voor het ongeval was een normale werkdag bij mij van half negen 's ochtends tot na tien 's avonds. Nu haal ik nog een 4 uur per dag met veel minder effectiviteit. Dat doet enorm zeer.

Af en toe lijk ik ontevreden, maar verre van dat. Al met al ben ik blij dat ik dit overleefd heb, zij het nu met allerlei gebreken, aanpassingen in mijn belevingen en bestedingen, aanpassingen in en om de woning, etc. zijn nodig. Veel dingen moet ik

nu laten doen terwijl ik in het verleden (bijna) alles zelf deed. Een echte confrontatie. Maar dank zij de hulp van vrienden en familie maar vooral van mijn vrouw Elly ben ik snel op een goed niveau gekomen en dat doet me deugd want dat is voor iedereen een stuk prettiger. Elly heeft ongelooflijk veel gedaan dat mij keer op keer verbaasd heeft. Ze heeft bij haar echt grenzen verlegd. Ik ben zeer onder de indruk en haar heel veel dank verschuldigd.

Maar op een gegeven moment komt het gevoel dat je weer wilt autorijden. Maar door de ernstige letsels was mijn rijbewijs buiten werking gesteld. Ik moest de hele procedure door het CBR doorlopen. In dit geval een groot aantal keuringen. Gelukkig heb ik alle keuringen goed doorstaan en heb sinds enkele dagen weer een geldig rijbewijs. Veel goeds komt weer terug, maar veel is nog onderweg in mijn herstel dat echt nog lang zal duren.

Maar, zoals reeds geschreven, ik ga nog een aantal activiteiten schrappen. Maar gerelateerd aan sterrenkunde en optica blijft! Maar een aantal verenigingen en instellingen moeten het nu zonder mijn ondersteuning en hulp gaan doen. Ik wil nogmaals iedereen hartelijk danken voor hun belangstelling, wensen en ondersteuning. Hartelijke groeten, Harrie

Nagellak-Tijn 'krijgt' eigen planetoïde

Door De Gelderlander

De 6-jarige nagellakheld Tijn Kolsteren (foto), die eind vorig jaar meer dan 2 miljoen euro inzamelde voor Serious Request, is vereerd met een planetoïde. Het rotsblok dat rond de zon draait, heet voortaan Tijn.

De planetoïde had tot nu toe alleen een wetenschappelijke naam, (6327) 1991 GP1. Met de benoeming komt Tijn in een bijzonder rijtje. Andere Nederlanders naar wie zo'n rotsblok is vernoemd, zijn onder anderen Harry Mulisch, Vondel, Van Gogh, Rembrandt, Anne Frank, Erasmus, Wubbo Ockels en Johan Cruijff.

Tijn is sinds december een held in Nederland. De kleine man met hersenstamkanker was de grootste individuele inzamelaar ooit en veroverde bij het Glazen Huis in Breda de harten van heel Nederland. Al die tijd was bekend dat de jongen nog minder dan een jaar te leven heeft. Met zijn actie wilde hij andere zieke kinderen de kans geven om langer te mogen leven dan hij.

Eind januari werd bekend dat het slechter gaat met Tijn. Zijn gezondheid is sinds de kerstdagen zienderogen achteruitgegaan. Hij heeft ondertussen ook ernstige problemen gekregen met lopen, waardoor een rolstoel voor grote afstanden onafwendbaar is geworden.

Tijn heeft zelf nog niet gereageerd op zijn vernoeming in het zonnestelsel.



Foto: AFP

Totale Sterbedekkingen

Predictions : 17 Period : 01/04/2017 - 01/07/2017
 City : Utrecht Observer : Sonneborgh
 Aperture : 10 cm Experience : 1
 Longitude : 05 07 44.4 E Latitude : 52 05 09.6 N Altitude : 0

Lunar occultation predictions prepared by the Dutch Occultation Association.

Software version: Lunar Occultation Workbench 4.1 Prediction base: XZ-80Q, ELP2000-85, Watts

Date	Day	Time	A	P	XZ	Mag	Al	Az	Sn	CA	Dia
d m y		h m s	s				°	°	°	°	cm
02-04-2017	Sun	23:50:07	1	D	8510	6.4	8	290	-33	+83°S	8
14-04-2017	Fri	01:00:26	1	R	21469	3.9	22	168	-26	+59°N	4
28-04-2017	Fri	18:14:51	1	D	5912	0.9	27	262	+6	+57°N	4
28-04-2017	Fri	19:06:39	1	R	5912	0.9	19	272	-2	-70°N	4
30-04-2017	Sun	19:44:43	1	D	9695	7.5	33	257	-6	+54°N	10
30-04-2017	Sun	21:15:04	1	D	9810	7.3	20	274	-16	+73°S	9
30-04-2017	Sun	21:26:49	1	D	9812	6.4	18	277	-17	+41°S	6
03-05-2017	Wed	20:27:17	1	D	14566	6.7	44	221	-11	+75°N	8
04-05-2017	Thu	00:55:14	1	D	14741	5.7	7	281	-20	+54°S	7
04-05-2017	Thu	23:21:44	1	D	15851	5.6	25	250	-22	+83°S	6
08-05-2017	Mon	00:03:20	1	D	18997	6.2	26	222	-21	+57°N	10
28-05-2017	Sun	21:04:18	1	D	11070	6.9	11	286	-9	+67°N	8
03-06-2017	Sat	18:53:54	1	D	18692	2.8	36	168	+7	+80°N	7
03-06-2017	Sat	18:54:28	1	D	54027	3.5	36	168	+7	+80°N	9
03-06-2017	Sat	20:21:20	2	D	18729	5.9	35	194	-4	+52°N	7
17-06-2017	Sat	01:54:52	1	R	31650	6.4	16	124	-9	+48°N	8
22-06-2017	Thu	16:11:17	1	R	5912	0.9	13	280	+32	+51°N	9

Kleine Planeten Tagung

Door Jan Maarten Winkel

Dit jaar organiseert DMPA (de werkgroep Kleine Planeten) de Kleine Planeten Tagung (KPT) in Leiden van 9 t/m 11 juni. Dit evenement kun je vergelijken met ESOP voor sterbedekkingen. Het is een Europees symposium over kleine planeten. Er doen steeds ongeveer 60 personen aan mee uit m.n. Duitsland, maar ook uit Oostenrijk, Zwitserland en Nederland. De voertaal is Duits.

Vorig jaar werd de KPT gehouden in Berlijn. Meer informatie vindt u op de website van DMPA (www.dmpa.nl). Indien u interesse heeft om deel te nemen aan dit weekend, maak dan 20 euro over op de rekening van DMPA, en meldt u aan via deze link: <http://www.dmpa.nl/HomeKPT2017.html>

Het IBAN nummer van DMPA is NL03 SNSB 0862 7180 07

BIC is SNSBNL2A

t.n.v. Dutch Minor Planet Association
te Zeddam

Een heldere blik

Door Henk de Groot

Iedereen die regelmatig waarneemt kent het wel: na verloop van tijd lijkt het wel of de hemel achtergrond steeds helderder wordt. Als je daarna naar het objectief van de telescoop kijkt, zie je dat het glas beslagen is. Je kunt je erover verwonderen dat het nog mogelijk is zoveel en zo scherp te zien met een objectief dat er uit ziet als matglas.

Oorzaak is de doorgaans vochtige lucht in onze streken. In de nacht wordt de lucht meestal steeds kouder naarmate de nacht langer duurt. De lucht temperatuur nadert de dauwpunt temperatuur, en de relatieve vochtigheid van de lucht neemt toe. Meestal wordt een relatieve vochtigheid van 100% niet gehaald, maar soms wel, het water gaat condenseren en er treedt dan mist op. Vooral als er weinig wind is, en de luchtlagen zich niet meer mengen, koelt de luchtlaag direct bij het grond oppervlak het sterkst af.

Als je alleen een sterbedekking waarneemt van bijvoorbeeld 10 minuten, heb je er meestal niet zo veel last van. Maar bij langer waarnemen, kan soms na een half uur al het eerste condens op het objectief tevoorschijn komen, zelfs bij gebruik van een flinke dauwkap.

Vooral wanneer de telescoop hoog staat gericht, en objectief maximaal kan uitstralen naar de hemelruimte, koelt het glas snel af, en zodra de dauwpunt temperatuur onderschreden wordt, zet zich het eerste water af op het glas.

Lang waarnemen.

Zoals al geschreven, bij sterbedekkingen valt het nog wel mee. De waarneming duurt kort, en voordat de lens beslagen is, is ook de bedekking voorbij. Enkele jaren geleden begon ik met astrometrie. Dan duurt een volledig waarneemprogramma, naar gelang het aantal planetoiden welke je wilt waarnemen, al gauw twee tot drie uur. Omdat bij astrometrie steeds korte opnames gemaakt worden van een kleine reeks van planetoiden, is er tussendoor nog wel even tijd om met een föhn de lens weer condens vrij te maken. Hoewel, ideaal is dat natuurlijk niet. De föhn staat daarbij op de laagste

stand; je wilt immers niet het risico lopen dat het objectief beschadigd zou raken door het toevoeren van teveel warmte. Bovendien wordt de luchtstraal uit de föhn altijd indirect toegevoerd, dus blazen tegen het objectief deksel, wat onder een hoek van 45 graden ten opzichte van het lensoppervlak gehouden wordt (Je moet toch wat).

Bij fotometrie, waarbij een planetoid tot soms wel acht uur gevolgd wordt, waarbij continu opnames worden gemaakt, is dat niet meer te doen. Nadat het objectief weer condensvrij is gemaakt met warme lucht, is ook je brandpunt weer verschoven, en kun je eerst weer beginnen met scherpstellen. Er wordt op die manier veel tijd verloren.

Lensverwarming.

Als je lensverwarming toepast, kun je daarmee condensatie op het glas voorkomen. Goed ventileren zou ook goed helpen, vooral bij spiegel telescopen is dat wellicht een betere optie.

Verwarmen van de lens stelt je tegelijk wel voor een dilemma. Bij te weinig verwarmen blijf je nog steeds last houden van condensvorming op het objectief, al duurt het nu wel langer voor het optreedt, of bij wat drogere lucht heb je net geen last meer. Maar bij verwarmen introduceer je ook weer luchtontrust, en die is evenredig met de hoeveelheid toegevoerde warmte.

Hoeveel moet je nu verwarmen? Gelukkig zijn er, net als bij voetbal, veel deskundigen op dit gebied, die daar allemaal wel een mening over hebben. Maar net als bij voetbal, ik kreeg er eigenlijk geen eensluidende conclusie uit; het benodigde vermogen voor de verwarming zou hooguit enkele Watts tot iets of veel meer

kunnen bedragen, maar mocht zeker niet teveel zijn.

Eerste begin.

Dat zo weinig vermogen als maar mogelijk is gebruikt moet worden, was mij ook wel duidelijk. Als de sterbeeldjes opgeblazen ballonnen op de opname worden, geeft dat een behoorlijke verslechtering van de signaal/ruisverhouding, en loopt de nauwkeurigheid van de sterrenkundige waarneming of meting sterk terug.

Ik heb een 14 inch (35 cm) SC telescoop, en de eerste gedachte is de verwarmingsdraad binnen in de dauwkap rondom het objectief te leggen, zoals ik ook ooit eens gezien heb bij een andere telescoop. De verwarmingsdraad kan dan met druppeltjes kit langs de binnenkant van de buis, enkele mm boven het objectief bevestigd worden. Maar is dit de beste plaats? Als de telescoop omhoog wordt gericht, ontstaat een stroom warme lucht langs de omtrek naar boven, en in het centrum krijg je een dalende koude luchtstroom.

Een andere optie is de buitenomtrek van de telescoop buis te verwarmen, net onder het objectief. Onder het objectief ontstaat dan een warme bel lucht, die de onderkant verwarmt, en daarmee de gehele lens temperatuur boven de dauwpunt temperatuur kan houden. Ook hier kan natuurlijk circulatie in het inwendige van de telescoop buis gaan optreden.

Doorslag geeft het aanbrengen van de verwarming; aan de buitenkant lijkt dat toch simpeler.

Mijn vrouw heeft een soort dekentje op de naaimachine in elkaar gezet, welke met klittenband op de bovenste 10 cm van de buis bevestigd wordt. Aan de binnenkant, dus di-

rect op de telescoopbuis, zit een verwarmingsdraad. Het geheel werkt dus als een soort elektrische deken. De verwarmingsdraad is gewoon weerstandsdraad. De voeding is een oude 12 Volt trafo. Het geleverde warmtevermogen in deze opstelling is 5,5 Watt.

De eerste tests.

Het najaar breekt weer aan, en de eerste vochtige nachten zijn weer in aantocht. Vol verwachting zet ik de verwarmings installatie voor het waarnemen in bedrijf, maar helaas: de vochtige lucht lacht mij uit. De heleboel beslaat weer, en ik moet uiteindelijk weer de föhn uit de badkamer halen om nog iets te kunnen zien. Dit wordt het dus duidelijk niet, het warmtevermogen is veel te weinig om weerstand te bieden aan het Nederlandse vocht. Voordeel is dat er geen extra turbulentie optreedt, maar als je niets meer ziet, is dat ook geen groot voordeel meer.

Meer warmte.

Na wat zoeken kom ik uit op verwarmingsdraad wat gebruikt wordt als vorstbescherming voor leidingen. Bij Conrad verkopen ze draad met een lengte van 5 meter, en een vermogen van 75 Watt, werkend op 12 Volt. Dat is in ieder geval een stuk meer.

Omdat ik geen trafo's meer heb met dat vermogen, koop ik er een elektronische 12 Volt trafo bij met een vermogen van maximaal 105 VA (Conrad AT105). De draad koste vorig jaar 30 Euro, de trafo 23 Euro. Dat het vermogen fors is toegenomen, is wel te merken. Ook al is de mist potdicht, van condens op het objectief heb ik nooit meer last. Ook als ik de verwarming niet heb aangezet, en het objectief is volledig beslagen, dan is na ongeveer 20 minuten na het aanschakelen van de verwarming het objectief weer droog en helder. Dat is in ieder geval wel gemakkelijker en veiliger dan met een föhn lopen te prutsen.

Turbulentie.

Maar hoe zit het nu met de turbulentie? Ja, met 75 Watt verwarmingsvermogen neemt dat natuurlijk wel



Rondom het bovenste deel van de telescoopbuis, net onder het objectief of correctorplaat, zit de verwarmde deken. Op het bovenste deel komt nog een kunststof dauwkap, die staat niet op de foto.

toe. Als de telescoop hoog gericht staat, dus bijna verticaal, valt het nog erg mee. Het objectief verliest dan veel warmte en de luchtstromingen in de telescoopbuis zijn waarschijnlijk beperkt. (Of in ieder geval redelijk symmetrisch). Echter indien de telescoop laag gericht staat, bijvoorbeeld op een hoogte van 25 graden, wordt de luchtonrust wel hoger. Het objectief straalt minder warme uit, en de meeste afkoeling vindt plaats aan de bovenkant van de telescoop buis. Er ontstaat dan

een volledig ander lucht stromingspatroon in de telescoop.

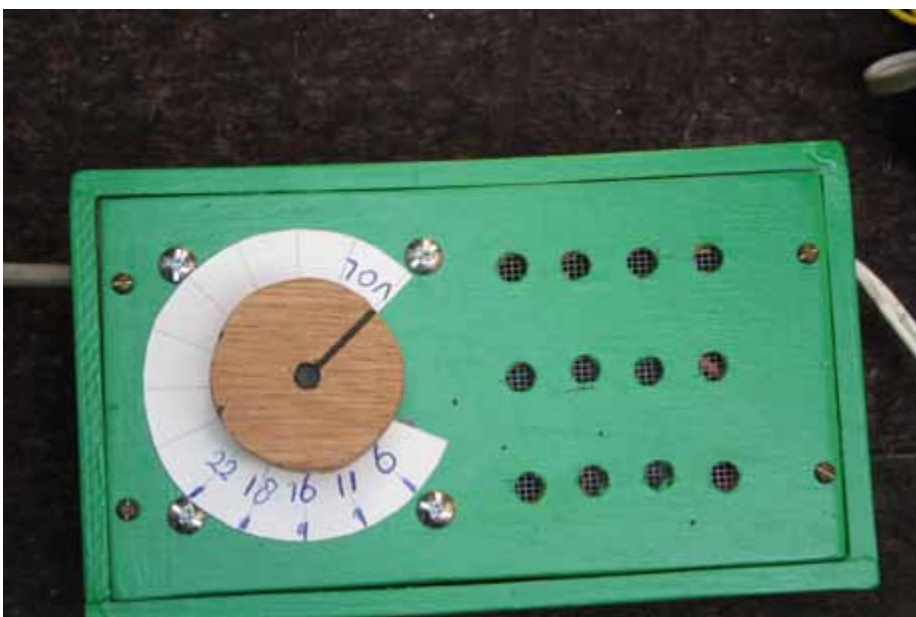
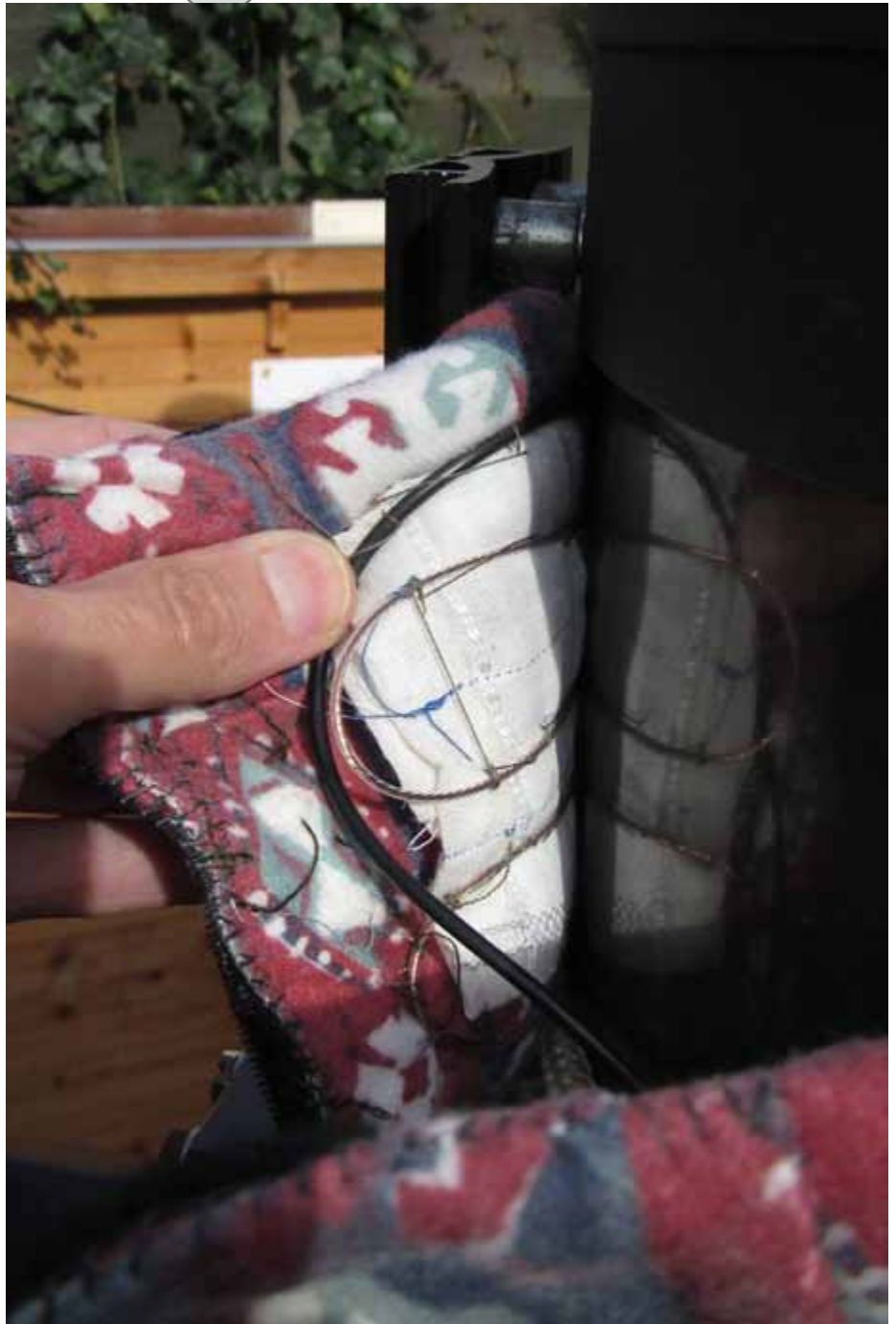
Betere regeling van de verwarming.

Intussen was ik natuurlijk een stuk gelukkiger geworden omdat mijn telescoop niet meer beslaat bij uren lange waarnemingen. Echter de luchtonrust op lage hoogtes en kort na het omkeren van de telescoop als de Duitse montering door het zuiden moet gaan, verstoort toch wel een klein beetje de feestvreugde.

Weer bij Conrad zag ik een elektronische dimmer, de PEHA D433, prijs 60 Euro. Met deze regelaar is het mogelijk het vermogen te dimmen tot 20 Watt, het maximale dimvermogen is 315 Watt voor Ohmse belastingen, en dat is meer dan genoeg.

Belangrijk te melden is dat de dimmer moet kunnen werken met de elektronische trafo. Bij de door mij gebruikte trafo is het alleen mogelijk zogenaamde fase afsnij dimmers te gebruiken. Dat staat allemaal ook wel duidelijk vermeld in de documentatie.

Zowel de trafo als de dimmer zijn ingebouwd in een kastje. Op de buitenkant zit een draaiknop, waarmee het vermogen van de verwarming kan worden geregeld. Op een goede dag heb ik een thermometer tussen de verwarmingsdeken en de telescoop buis gestoken, en heb het temperatuurverschil met de buitenlucht genoteerd en afgezet op de draaibegabeling. Omdat het regelbereik van de dimmer groter is dan het vermogen van de verwarming wordt, volgens de temperatuurmeter, ongeveer 1/3 van het regelbereik gebruikt.



De 5 meter lange verwarmingsdraad is aan de binnenzijde van de deken bevestigd. De temperatuur loopt op met het vermogen, en is zo'n 2-20 graden warmer dan de omgeving.

De elektronische trafo en de dimmer zitten in een zelfgemaakt doosje. De standen op de aanwijzer geven in grote lijnen het temperatuurverschil weer tussen draad en de buitenlucht.

Ervaringen met de regelbare verwarming.

Mijn ervaringen zijn goed. Op de laagste stand (20 W) is de telescoopbuis 1-3 graden warmer dan de omgeving. Bij enigszins vochtig weer beslaat het objectief dan ook nog immer na enige tijd. Op de hoogste stand (75 W), komt er nooit condens meer op het objectief. De kunst is de weersomstandigheden zo in te schatten, dat je gelijk op de juiste delta temperatuur kunt instellen. Dat lukt na enige tijd best aardig.

En de luchtonrust? Dat valt erg mee, en is vaak niet eens meer te merken. Dat ligt er natuurlijk ook aan hoever je moet verwarmen. Het is wel het beste de telescoop minimaal een half uur van te voren gereed te zetten, met lensdeksel eraf en verwarming aan. Het brandpunt verandert dan tijdens de waarnemingen zelf ook nauwelijks meer. Maar het is ook zonder verwarming altijd beter de telescoop goed te laten acclimatiseren.

Uiteindelijk durf ik wel te stellen dat de luchtonrust, bij een ingesteld



Links, het zwarte toestel, is de dimmer, en rechts, het witte, is de trafo. In het doosje zitten wel gaten voor de koeling, maar eigenlijk komt er nauwelijks warmte vrij.

temperatuurverschil van 2-11 graden niet merkbaar is, daarboven is het erg afhankelijk van andere omstandigheden, zoals telescoop positie en snelle positie wijzigingen.

Belangrijkste is dat ik nu vele uren ongestoord kan waarnemen, zonder dat het objectief volledig beslaat en ondoorzichtig wordt.

Agenda

27 mei 2017	jaarvergadering KNVWS te De Bilt
9 - 11 juni 2017	Kleine Planeten Tagung te Leiden
15 - 19 sep 2017	ESOP XXXVI te Freiberg/Saxony, Duitsland
? oktober 2017 ?	Sterbedekkersdag te Bussloo ?
4 november 2017 ?	amateur bijeenkomst te Goirle

Rakende sterbedekkingen - expedities rest 2017

Cat.	Datum	Dag	Tijd (UT)	SAO-No.	Magn	h	Az	Zon	CA	Maan
B	28-04-17	Vr	15:11	93957	3,3	50	214	34	11S	7+
B	04-06-17	Zo	22:33	139390	4,8	24	217	-13	1S	82+
A	16-08-17	Di/wo	02:01	93925	6,4	27	99	-18	5N	38-
A	29-08-17	Di	19:10	160046	5,0	19	200	-7	2N	54+
B	08-09-17	Do/vr	03:40	128843	5,9	28	225	-13	12N	96-
A	12-09-17	Ma/di	00:02	93775	6,0	27	99	-35	8N	64-
B	14-09-17	Wo/do	03:11	95390	7,5	41	113	-19	7N	40-
B	15-09-17	Do/vr	01:35	96575	8,0	18	82	-29	7N	29-
B	30-10-17	Ma	21:07	165353	6,8	28	200	-45	1S	77+
B	14-11-17	Ma/di	05:06	119313	7,9	25	123	-17	2N	17-
B	24-11-17	Vr	16:37	163894	7,7	20	186	-9	0S	31+
B	08-12-17	Do/vr	05:40	98574	7,1	46	216	-17	1S	72-
B	09-12-17	Vr/za	06:34	99098	6,8	45	217	-8	2S	61-

BlackGEM

Een initiatief van prof. dr. Paul Groot om fotometrie te doen van bronnen van zwaartekrachtgolven

Door Marc Fokker

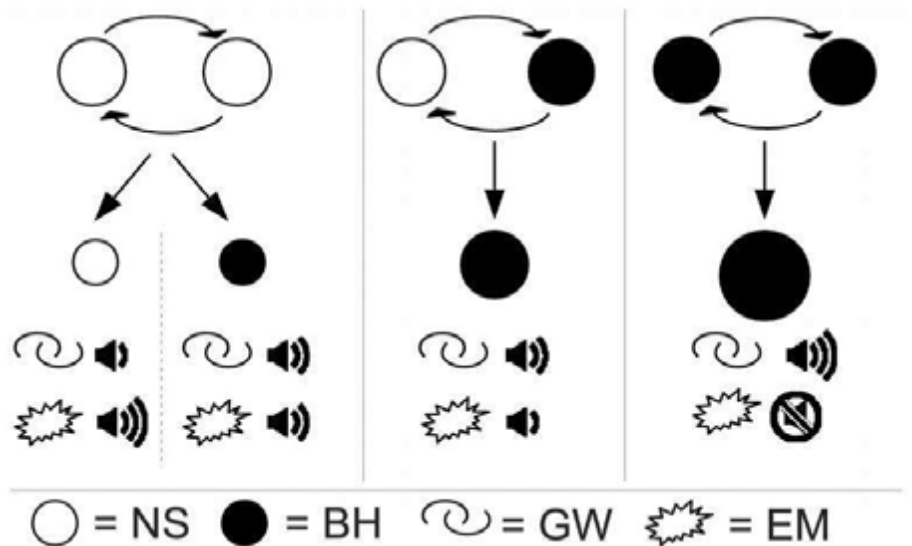
Aanleiding

In de zomer van 2011 kregen Harry Balster en ik een mailtje van Paul Groot of wij wat metingen wilden doen aan een paar lenzen die hij had gekregen van CERN. De lenzen hadden een diameter van ca. 9 cm en zouden $f/3$ zijn. We hebben een testopstellinkje gemaakt om een Foucaulttest te kunnen verrichten. Al snel hadden wij de meest elementaire gegevens bepaald. De lens had behoorlijk wat chromatische aberratie, het objectief was voor objecten op 'oneindig' zeker niet $f/3$ vanwege een diafragma en we hadden aanwijzingen voor een behoorlijk gekromd brandvlak. De vraag rees bij ons wat Paul's plan was.

Hij zocht naar mogelijkheden om een zo groot mogelijk gebied van tenminste een paar vierkante graden aan de hemel te kunnen fotograferen tot magnitude 23 met een integratietijd van maximaal 5 minuten en magnitude 21 met 1 minuut belichting. Uiteraard ook fotografie in verschillende kleuren, vlot uit te lezen, automatische fotometrie van het gehele beeld, en dit alles op afstand bestuurd vanuit Nijmegen. Want het was de bedoeling de observaties te doen in Chili. Het doel was snelle helderheidsvariaties van bronnen aan de hemel te registreren. En dan in het bijzonder die van combinaties van samensmeltende neutronensterren (NS) en zwarte gaten (BH). De modellen voorspellen naast zwaartekrachtstraling (GW) ook een uitbarsting in het brede elektromagnetische (EM) spectrum. Des te korter de golflengte, des te korter de duur van de uitbarsting. Als echter beide samensmeltende componenten zwarte gaten zijn, dan levert dat naar verwachting geen uitbarsting in het EM spectrum op, maar geeft dit wel de krachtigste zwaartekrachtgolven. Hoe dan ook, sinds 14 september 2015 zijn er inmiddels twee keer zwaartekrachtgolven gedetecteerd met de laserinterferometers van LIGO, in beide gevallen door samensmeltende zwarte gaten. Bij aanvang van Paul's plan waren er nog nooit zwaartekrachtgolven gemeten. Vanaf het allereerste begin had hij wel het plan om op basis van detectie door LIGO zo snel mogelijk – dus automatisch – zijn telescoop zo goed mogelijk te laten richten naar het gebied waar de bron



Afbeelding 1: Dr. Steven Bloemen en Marc Fokker bij het prototype van de BlackGEM telescoop. De telescoop is nog voorzien van een Bahtinov-masker.



van de zwaartekrachtgolven zich op moest houden.

Er is nog wel de factor afstand. Uitgaande van de huidige modellen en bij de huidige gevoeligheid van de LIGO zwaartekrachtsgolfdetector moeten neutronenster-neutronen-

ster samensmeltingen te onderkennen zijn tot op 60 Mpc (ca. 180 miljoen lichtjaar). De LIGO detector wordt nog verder verbeterd en de Europese Virgo zwaartekrachtsgolf-detector wordt binnenkort operationeel. In 2019 moeten samensmel-

tende neutronensterren te ontdekken zijn tot op afstanden van 200 Mpc.

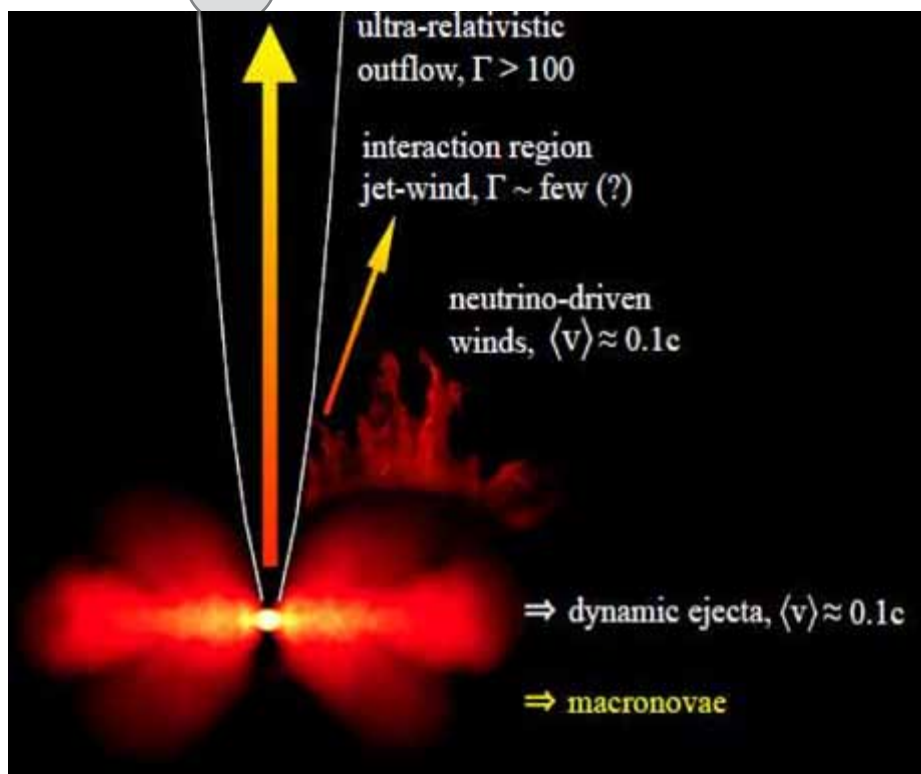
Naast de factor afstand is het nog belangrijk te weten hoeveel van dergelijke dubbele neutronensterren er zouden zijn. Tot op heden zijn er geen detecties geweest van samensmeltende neutronensterren. Op basis van het aantal voorkomende neutronensterren en een (gering) aantal bekende dubbele neutronensterren is wel een schatting te maken van hoe vaak de zwaartekrachtsgolf-detectoren samensmeltingen zullen registreren op het moment dat de detector de te verwachten gevoeligheid van 2019 waarmaakt. Het aantal samensmeltingen van neutronensterren zal dan liggen tussen enkele per jaar tot tien per dag. Een samensmelting per week wordt daarbij als een realistische schatting gezien.

En dan is er de nauwkeurigheid van de gecombineerde zwaartekrachtsgolf-detectoren. BlackGEM gaat ervan uit dat LIGO een baanvormig gebied aan de hemel zal aanwijzen van ongeveer 100 vierkante graad. Hier moet dus gezocht worden naar de bron van zwaartekrachtgolven. Het is niet precies bekend hoe snel het licht na de maximale uitbarsting zal afnemen, maar simulaties laten een verval zien dat uit gaat van uren tot dagen. Om zo'n groot gebied in twee kleurfilters met integratietijden van 5 minuten af te zoeken is het vereist om 8,3 vierkante graad tegelijk te kunnen waarnemen.

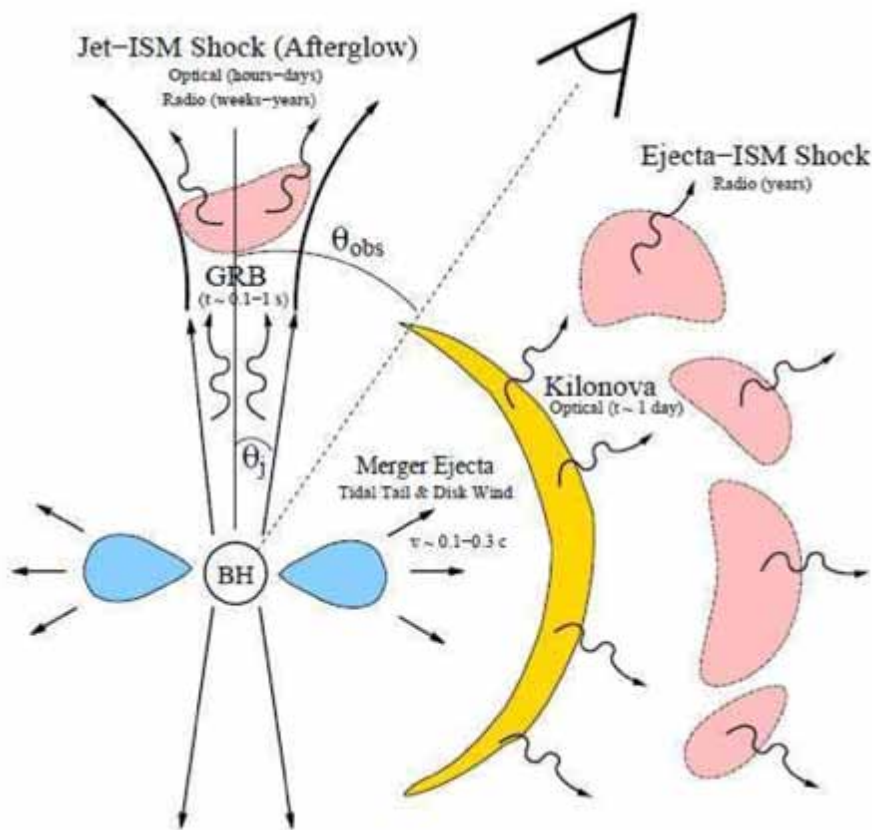
Het behoeft geen toelichting dat de eerder genoemde lenzen onmogelijk in dit soort wensen kunnen voorzien. Het bleef wel de bedoeling om met zo min mogelijk middelen en geld het maximale te kunnen bereiken. Het moest COTS: cheap of the shelf. Zo konden we verder, oriënteren op welke telescoop, monitoring en camera dit mogelijk ging maken.

Verder

Al vlot kwamen Paul, Harry en ik er achter dat er ook helemaal geen fabrikanten zijn die telescopen produceren met een beeldveld van 8,3 vierkante graad die ook nog bruikbaar is voor fotografie met de vereis-



Afbeelding 2: Grafische weergave hoe een compact binair systeem massa in de ruimte uitstoot bij samensmelting die uiteindelijk elektromagnetische straling zal produceren. Een smalle straal van röntgen- en gammastraling en een meer isotrope kilonova (hier macronova genoemd) met vers geproduceerde radioactieve isotopen en radio synchrotron emissie.

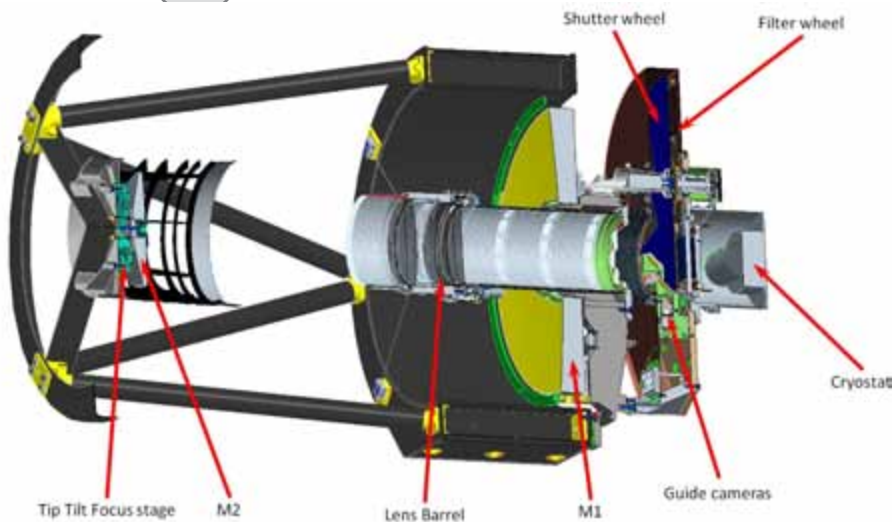


Afbeelding 3: Schematisch overzicht van mogelijke EM straling van een samensmelting. Het kilonova-model heeft de grootste kans om optisch detecteerbaar te zijn in instrumenten met een groot beeldveld.

te gevoeligheid. Op de ESO-locatie la Silla te Chili kon Paul Groot een plek krijgen voor zijn waarnemingen, een plek bekend om de goede seeing. Uiteindelijk heeft hij nauwkeurig de strategie bepaald. Doel was de kleinst mogelijke telescoop te produceren die aan de eis van magnitude 23 bij een donkere hemel en de gemiddelde seeing van 0,9" met een signaal-ruis verhouding van 5 bronnen kan detecteren. Zo'n telescoop bleek een diameter te moeten hebben van 60 tot 70 cm. Voordeel van zo'n klein instrument is dat deze nog relatief makkelijk equatoriaal is op te stellen. Kun je zo iets laten maken? Hoe groot kan het beeldveld zijn?

Optisch ontwerp

Harry Balster en ik kennen wel iemand die een optisch ontwerp zou kunnen maken. Inderdaad, Harrie Rutten! Paul had ook wel ideeën over de CCD, in ieder geval moest het beeldveld vlak zijn over 10 x 10 cm en in vijf kleurbanden gecorrigeerd zijn. Een bijzonder ontwerp: een telescoop met een objectief van 60 cm met een enorme CCD. Harrie zal niet lang hebben hoeven nadenken om het in de hoek van een gewijzigd Dall-Kirkham ontwerp te zoeken, maar deze eisen waren toch wel extreem. Na behoorlijk wat computertijd en zwoegen kon hij een ontwerp presenteren gebaseerd op een 65cm parabolische spiegel, en een elliptische secundaire spiegel. Drie lenzen zorgden voor een vlak beeldveld waarbij de spotdiagram voor alle kleuren tot in de hoeken goed bleef. Dit ontwerp had een effectieve opening van 60 cm en was f/6. De entreepupil lag bij de secundaire spiegel, de primaire spiegel was 65 cm. Zo kon de last van de grote obstructie voorkomen worden en bleef vignettering beperkt. Jammer, f/6.. Kan het ook f/5,5? Optisch sneller en groter beeldveld. Na nog veel meer puzzelen is dat toch ook gelukt. Dit definitieve ontwerp levert een beeldveld van 2,7 vierkante graad. Het doel was te proberen om 8,3 vierkante graad tegelijk te kunnen fotograferen. Toch te weinig dus voor deze telescoop. Om die reden

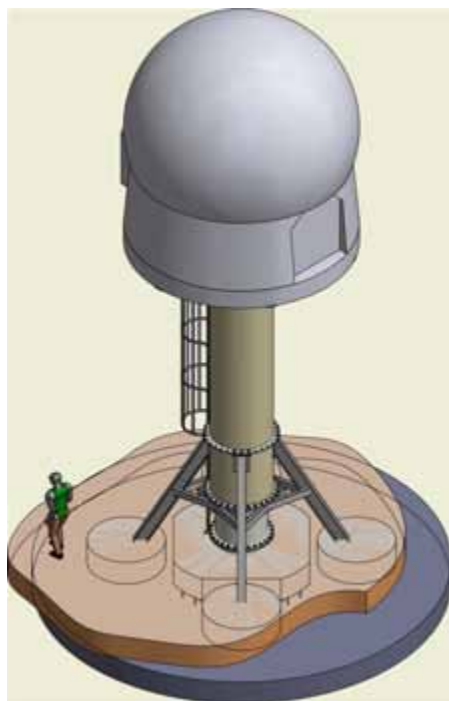


worden er dan ook drie geproduceerd. De keuze voor de STA1600 CCD 10500x10500 pixels van 9μ levert een pixelschaal van 0,56"/pixel. De invloed van positie en vorm van lenzen en filters heeft Harrie ook doorgerekend voor ghosting. Om te kunnen corrigeren voor atmosferische dispersie is geen extra optiek toegevoegd maar wordt de derde lens in de Lens Barrel uit de beeldveldcorrector wat verschoven.

De OTA is uitgevoerd in carbonvezel versterkte polymeer. De secundaire spiegel (M2) op de Tip Tilt Focus stage wordt piezo-elektrisch gestuurd voor het focus, maar ook om de corrigeren voor seeingeffecten onder de 10Hz en eventuele residuele fouten in de aandrijving. De guidecamera's merken de afwijkingen op zodat een computer de piezo's

op de juiste manier kunnen laten bewegen. De CCD wordt met een gasmengsel op 160 Kelvin gehouden en zit in een vacuümkamer om toelekken van warmte uit de omgeving te voorkomen. Bijna alle elektronica die in de buurt van de telescoop moet zijn zit ondergebracht op de plaats waar je normaalgesproken het contragewicht ziet op een Duitse montering. Zo maken we van de nood een deugd: de massa van de spullenboel zit op een plek waar het bijdraagt als contragewicht en het spaart wat kabels uit die anders van de montering afkomen. Alleen de CCD-controller zit vlak bij de camera. De kabel tussen CCD en CCD-controller moet zo kort mogelijk om thermische ruis in het signaal zo veel mogelijk te beperken. Naast de CCD wordt alle overige elektronica gekoeld met een waterig mengsel. Dit is niet zozeer voor de levensduur van de spullen, het is vooral te doen om geen temperatuurverschillen te krijgen met de omgeving. En dat moet bijdragen in het behoud van de sublieme seeing van La Silla. Om deze reden is ook de telescoop aan alle kanten open zodat deze gemakkelijk mogelijk op de omgevingstemperatuur blijft.

Ook met het ontwerp van de toren is er alles aan gedaan om de seeing zo min mogelijk geweld aan te doen. De telescoop komt ca. 7 meter boven de grond. De vloer in de koepel wordt een rooster en de zuil wordt via de buitenbuis geïsoleerd gehouden van de binnenbuis waarop de montering komt te staan. Omdat er in la Silla doorlopend een serieus risico is van krachtige aardbevingen moet dit



huidige ontwerp nog wel doorgerekend worden.

Samenwerking

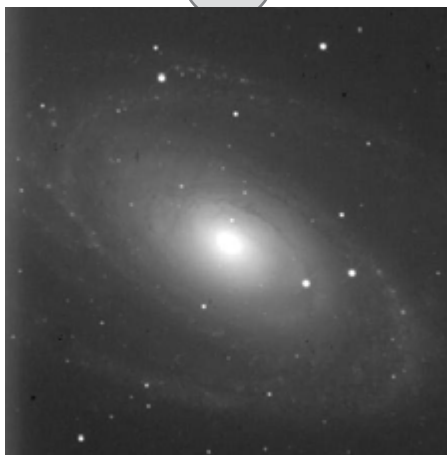
Uiteraard is dit alles het product van samenwerking van heel veel meer mensen dan ik hier genoemd heb. Ongeveer 15 mensen vormen de harde kern en werken hier nu dagelijks aan. Zo'n 30 mensen hebben hier een flinke bijdrage aan geleverd. Ook komen de onderdelen uit verschillende delen van de wereld. De primaire spiegel uit de VS, de secundaire uit Zwitserland. De OTA is in Nederland gemaakt, de montering komt uit Hongarije, veel van de besturingssoftware komt uit Polen. De optiek is door Astron in Dwingeloo in elkaar gezet, voor de eerste tests staat dit alles nu dus in Nijmegen. Na succesvolle afronding zal deze telescoop dienst gaan doen in Zuid Afrika, daarna worden er drie identieke telescopen gebouwd voor het BlackGEM project in Chili.

Naast het opsporen van optische tegenhangers van bronnen zwaartekrachtgolven zullen de BlackGEM telescopen veel andere wetenschap opleveren. Er zijn al 13 verschillende werkgroepen gevormd waarbinnen vaak nog subgroepen actief zijn. Voor ons als waarnemers van sterbedekkingen is het wel interessant om te weten dat werkgroep 10, Solar System Objects, nog niet met namen van onderzoekers is ingevuld. Naar verwachting zullen er kleine planeten, transneptunianen en NEO's gevonden worden. Voor het BlackGEM project zijn dat eerder storingsbronnen, maar iedere ontdekking telt.

Nog lang geen slot, het moet nog beginnen.

Extrapolatie van de eerste testresultaten verkregen in Nijmegen hebben laten zien dat de gewenste gevoeligheid in Chili zal worden gehaald: magnitude 23,3 in 5 minuten.

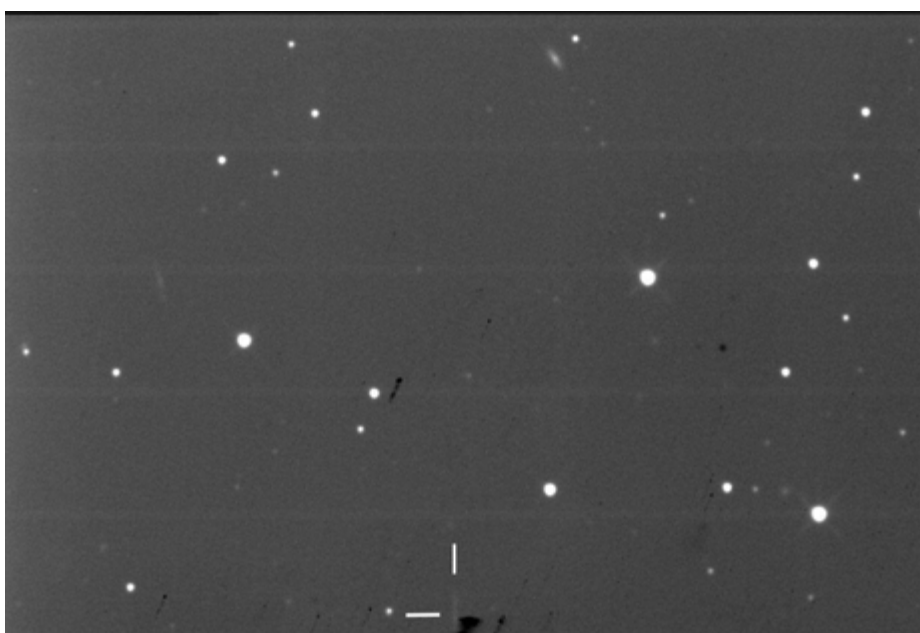
In de nacht van 27 maart 2017 hebben we testfoto's gemaakt van ondermeer M81 en M82. Het beeldveld zo van de chip is zo enorm dat ze er samen 4 keer op zouden kunnen. De plaatjes zijn dus geknipt om wat te bezuinigen op het drukwerk.



M81



M82



Bewegend objectje

Verder stond op dezelfde serie foto's in een ander gedeelte een bewegend objectje, helemaal onderaan de rand van de CCD. Mijn vermoeden is dat het een zonnestelselobjectje betreft, zo geschat magnitude 17. Ik kan het echter niet vinden in de gegevens die ik heb. Je ziet hier een stack van 25 x 1 minuut, begintijd 21:28 UTC, einde 21:55. De grensmagnitude in het plaatje is ongeveer 20,5, noord is links. Henk de Groot gaat er aan meten. Misschien al de eerste ontdekking met deze telescoop!

Er is ontzettend veel over het BlackGEM project te vertellen. Het document voor de Final design review telt meer dan 800 pagina's, dus dat gaat hier niet passen. Wat ik wel kan doen is de leden de gelegenheid te bieden een keer - bij voorkeur op een zaterdag - te komen kijken naar de telescoop. naar Zuid Afrika.

Dit moet wel vlot gebeuren, er is grote kans dat de telescoop over een paar weken wordt verscheept naar Zuid Afrika.

Sterbedekkingen door Planetoiden

Door Jan Maarten Winkel

Het nieuwe jaar 2017 start goed: 36 waarnemingen. Eberhard Bredner wist een bedekking vast te leggen. De voorspellingen voor het volgende kwartaal zijn, als vanouds, tot ons gekomen via EAON terwijl Edwin Goffin de berekeningen verzorgd heeft.

Waarnemingen door leden

De volgende planetoiden zijn door leden van DOA waargenomen, echter zonder een bedekking.

Datum	Nummer	Planetoïde	Edens, E.	Groot, H. de	Winkel, J.M.
5 jan.	26095	1988 PU			X
11 jan.	38909	2000 SQ172		X	
15 jan.	74487	1999 CE105			X
15 jan.	22097	2000 BH4			X
15 jan.	98718	2000 XX49			X
15 jan.	3078	Horrocks			X
19 jan.	895	Helio	X		X
20 jan.	325	Heidelberga	X		X
20 jan.	982	Franklina		X	X
20 jan.	5250	Jas		X	X
26 jan.	26344	1998 XS76			X
27 jan.	25409	1999 VD36			X
27 jan.	18729	Potentino			X
3 feb.	74895	2000 CD44		X	
9 feb.	13980	Neuhauser			X
13 feb.	11072	Hiraoka			X
14 feb.	7298	Matudaira-gou			X
18 feb.	38382	1999 RZ175			X
28 feb.	3078	Horrocks			X
10 mrt.	586	Thekla		X	
11 mrt.	4378	Voigt			X
12 mrt.	22086	2000 AG170		X	X
13 mrt.	157	Dejanira		X	
13 mrt.	29210	1991 RB12		X	
16 mrt.	1257	Mora		X	X
23 mrt.	1973	Colocolo			X
26 mrt.	72688	2001 FG69			X
30 mrt.	50306	2000 CA39			X
30 mrt.	4167	Riemann			X

Crescentia

Op 18 februari werd door Eberhard Bredner een bedekking door (660) Crescentia waargenomen met een duur van 5,60 seconden. Eberhard was hiervoor naar het dorpje Nooitgedacht (bij Delfzijl) gereden.

Bedekkingen elders in Europa

Op 17 december werd door Turchenko (Rusland) een bedekking door (444) Gypsis waargenomen met een duur van maar liefst 44,03 seconden. Op 22 december werd door 3 waar-

nemers vanuit Italië een bedekking door (72) Feronia waargenomen met een duur van 5,5 en 8,0 seconden.

Op 28 december werd door Cole (UK) een bedekking door (323) Brucia waargenomen met een duur van 2,70 seconden.

Ook op 28 december werd door Dengl (Oostenrijk) een bedekking door (1000) Piazzia waargenomen met een duur van 4,26 seconden.

Op 29 december werd door 3 waarnemers vanuit de USA en Frankrijk een trans-atlantische bedekking

door (102) Miriam waargenomen met een duur van 4,2 tot 6,4 seconden.

Op 30 december werd door 4 waarnemers vanuit Frankrijk en Zwitserland een bedekking door (754) Malabar waargenomen met een duur van 9,0 tot 10,2 seconden.

Op 31 december werd door Sposetti (Zwitserland) een bedekking door (1076) Viola waargenomen met een duur van 1,20 seconden.

Op 2 januari werd door Dengl (Oostenrijk) een bedekking door (500)

Selinur waargenomen met een duur van 3,36 seconden.

Op 5 januari werd door Pratt (UK) een bedekking door (38476) 1999 TA91 waargenomen met een duur van 0,30 seconden.

Op 6 januari werd door Schenker (Zwitserland) een bedekking door (146) Lucina waargenomen met een duur van 9,28 seconden.

Op 14 januari werd door Rovira (Spanje) en Baruffetti (Italië) een bedekking door (420) Bertholda waargenomen met een duur van 2,36 resp. 3,94 seconden.

Op 17 januari werd door Bourgeois en Van Den Abbeel (België) een bedekking door (792) Metcalfia waargenomen met een duur van 4,5 resp. 5,1 seconden.

Op 20 januari werd door Kattentidt (Duitsland) een bedekking door (27438) Carolynjons waargenomen met een duur van 0,64 seconden.

Op 21 januari werd door Audejean (Frankrijk) een bedekking door (72) Feronia waargenomen met een duur van 8,8 seconden.

Op 29 januari werd door Baruffetti (Italië) een bedekking door (51) Nemausa waargenomen met een duur van 5,1 seconden.

Ook op 29 januari werd door Brabant (Frankrijk) een bedekking door (5434) Tomwhitney waargenomen met een duur van 1,06 seconden.

Op 5 februari werd door Denyer (UK) een bedekking door (472) Roma waargenomen met een duur van 3,68 seconden.

Op 7 februari werd door Haymes (UK) een bedekking door (690) Wratislavia waargenomen met een duur van 8,4 seconden.

Op 9 februari werd door 4 waarnemers in Oostenrijk en Frankrijk een bedekking door (96) Aegle waargenomen met een duur van 11,0 tot 15,3 seconden.

Op 15 februari werd door Belousov (Rusland) een bedekking door (893) Leopoldina waargenomen met een duur van 2,2 seconden.

Op 19 februari werd door Martorell (Spanje) een bedekking door (130) Elektra waargenomen met een duur van 7,7 seconden.

Op 20 februari werd door Rovira (Spanje) een bedekking door (821) Fanny waargenomen met een duur van 1,64 seconden.

Op 21 februari werd door 4 waarnemers in Spanje een bedekking door (96) Aegle waargenomen met een duur van 14,96 tot 18,9 seconden.

Op 26 februari werd door Martorell (Spanje) een bedekking door (194) Prokne waargenomen met een duur van 5,0 seconden.

Ook op 26 februari werd door Baruffetti en Vizzoni (Italië) een bedekking door (387) Aquitania waarge-

nomen met een duur van 8 tot 9,08 seconden.

Op 2 maart werd door 5 waarnemers in Portugal een bedekking door (41) Daphne waargenomen met een duur van 19,4 seconden.

Op 19 maart werd door Ossola (Zwitserland) een bedekking door (412) Elisabetha waargenomen met een duur van 3,84 seconden.

Het komende kwartaal

Voor de komende maanden zijn er 4 bedekkingen geselecteerd. Planetoïde Abanderada maakt een grote kans op een bedekking in NEDERLAND.

Gebruik Occult Watcher voor meer sterbedekkingen. Kijk in alle gevallen van 10 minuten voor tot 10 minuten na het opgegeven tijdstip.

Niet geselecteerd

Mochten er waarnemers zijn die ook andere (niet in de lijst opgenomen) potentiële bedekkingen willen waarnemen, dan kan men terecht op internet op pagina <ftp://ftp.ster.kuleuven.ac.be/dist/vvs/asteroids>

Op deze pagina staan ook de zoekkaartjes zoals deze in Occultus gepubliceerd worden.

STERBEDEKKINGEN DOOR PLANETOIDEN - 1 APRIL 2017 – 1 JULI 2017

Bron berekeningen/ kaarten: Edwin Goffin/ EAON.

Datum	Tijd UT	h°	AZ°	Planetoïde	Diam.	magn.	Bedekkingszone
Do/vr 07-04	01.34	26	185	1581 Abanderada	40 km	15.0	NEDERLAND
Wo/do 25-05	01.40	15	180	748 Simeisa	107 km	15.7	Spanje
Ma/di 30-05	01.44	30	181	510 Mabella	59 km	12.7	Frankrijk
Di 20-06	20.27	19	166	455 Bruchsalia	88 km	12.7	Frankrijk

Datum	Sternaam	magn.	alfa (2000.0)	delta (2000.0)	d m	T max
Do/vr 07-04	UCAC4-392-059360	10.9	14h40m.7	-11°48'	4.1	5s
Wo/do 25-05	UCAC4-334-139661	10.9	18h13m.7	-23°19'	4.8	8s
Ma/di 30-05	UCAC4-409-079091	10.1	18h35m.6	-08°17'	2.7	11s
Di 20-06	UCAC4-363-072539	10.5	15h42m.3	-17°26'	2.3	9s

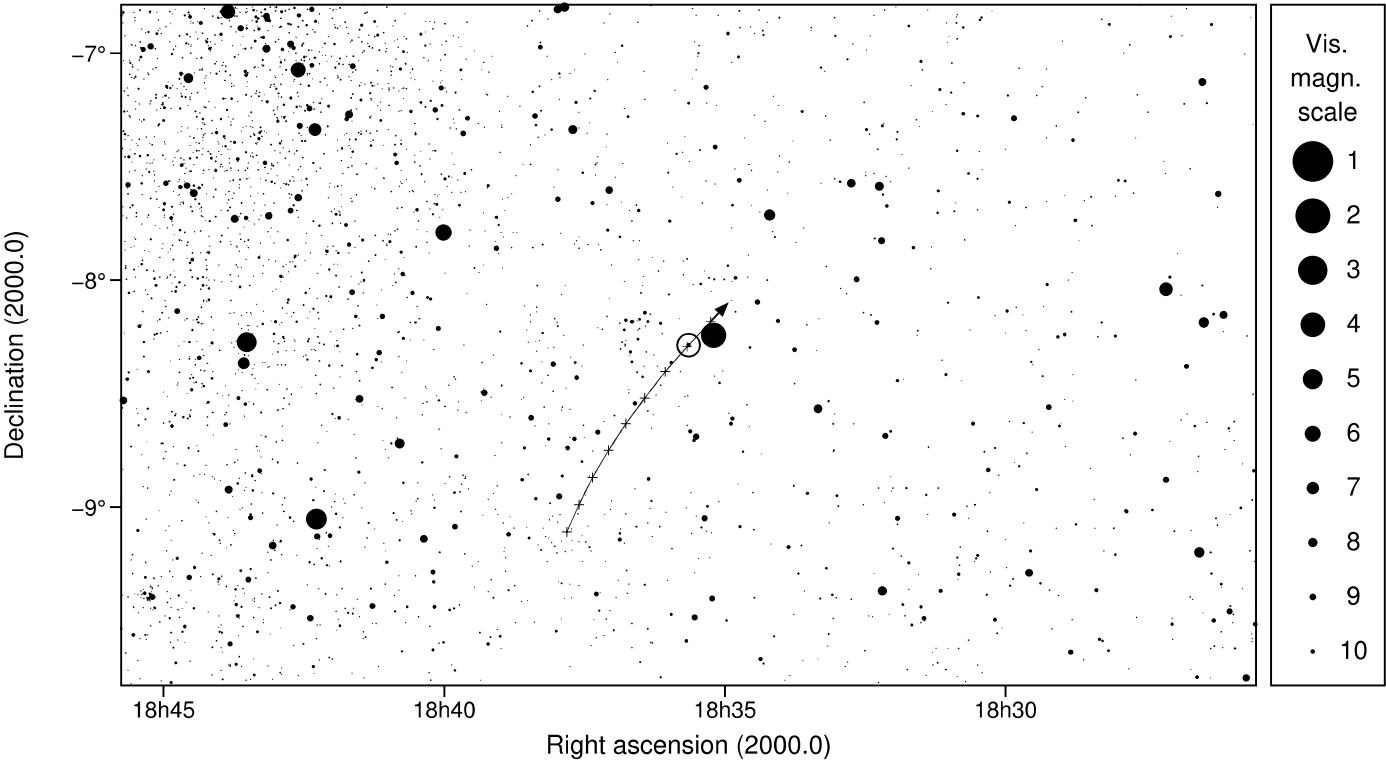
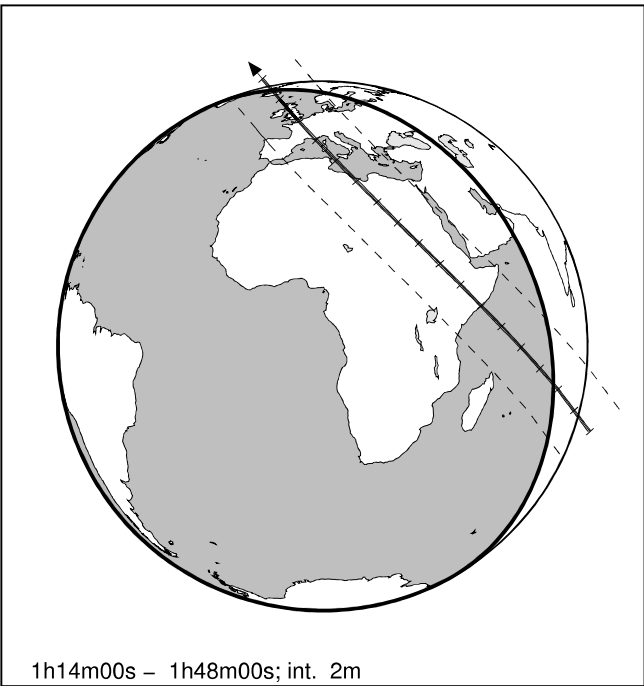
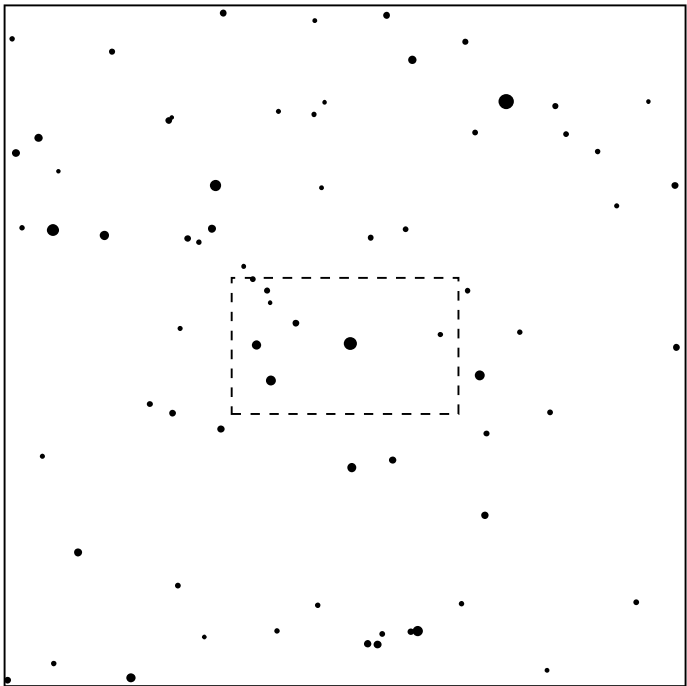
Verklaring symbolen:

h°:	hoogte ster boven de horizon
AZ°:	azimut ster (0°=Noord;90°=Oost;180°=Zuid;270°=West)
d m:	helderheidsafname bij bedekking
T max:	maximale tijdsduur bedekking

510 Mabella & UCAC4-409-079091

2017 may 30 1^h31.3^m U.T.

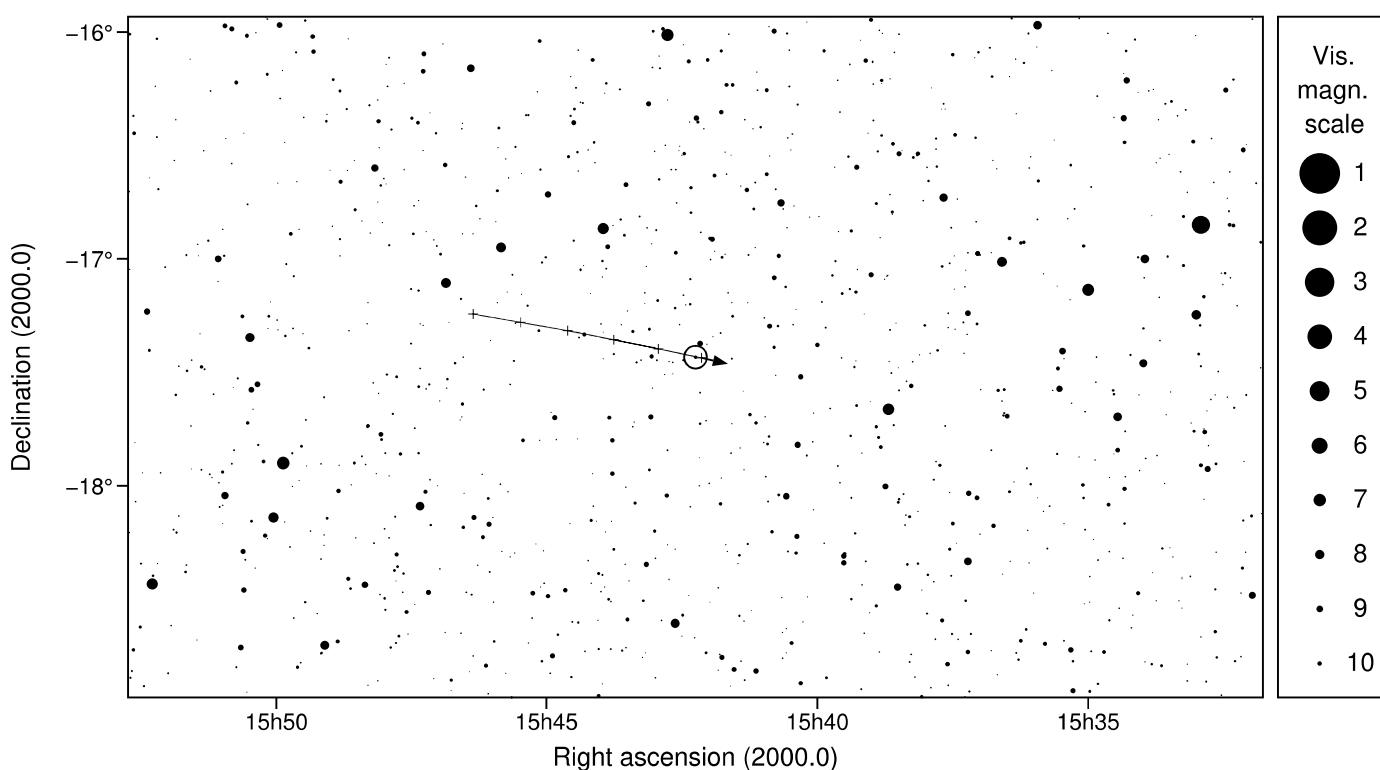
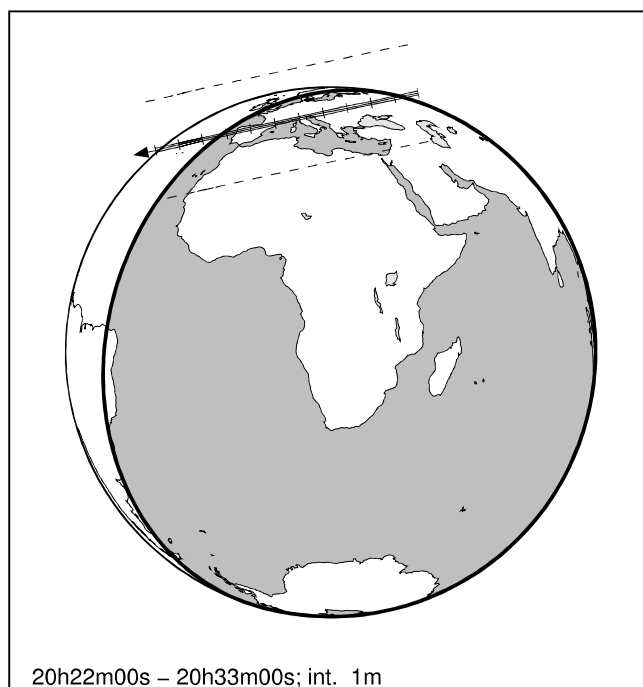
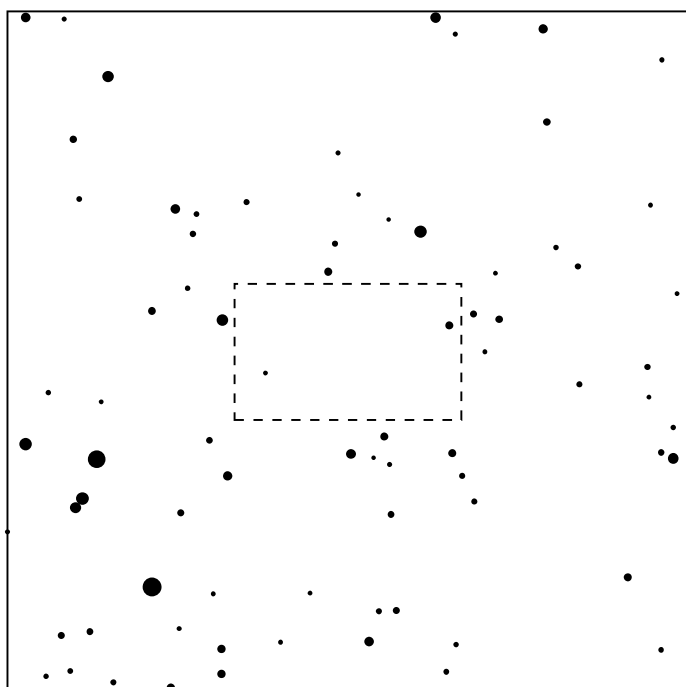
Planet:	$a = 2.61, e = 0.20$	Star:	Source cat. UCAC4
V. mag. = 12.70	Diam. = 59.3 km = 0.07"	$\alpha = 18^{\text{h}}35^{\text{m}}38.822^{\text{s}}$	$\delta = -8^{\circ}17'12.91''$
$\mu = 22.51''/\text{h}$	$\pi = 7.11''$ Ref. = EG2015	Vmag = 10.05	Bmag = 11.08
$\Delta m = 2.7$	Max. dur. = 10.6s	Sun : 146°	Moon : 149° , 24%



455 Bruchsalia & UCAC4-363-072539

2017 jun 20 20^h27.8^m U.T.

Planet:	$a = 2.66$, $e = 0.29$	Star:	Source cat. UCAC4
V. mag. = 12.71	Diam. = 87.5 km = 0.07"	$\alpha = 15^{\text{h}}42^{\text{m}}15.153^{\text{s}}$	$\delta = -17^{\circ}26'05.37''$
$\mu = 29.12''/\text{h}$	$\pi = 5.35''$ Ref. = EG2015	Vmag = 10.53	Bmag = 11.17
$\Delta m = 2.3$	Max. dur. = 9.1s	Sun : 147°	Moon : 166° , 15%



Indien onbestelbaar retour: Benedendorpstraat 18 7038 BC Zeddam

