

Markarians ketting in de sterrenbeelden De Maagd en Het Hoofdhaar van Berenice gefotografeerd door VSRUG leden.

Hugo Van den Broeck

De catalogus van de beroemde Franse kometenjager Charles Messier bevat naast andere objecten ook 40 sterrenstelsels of galaxies. In een poging om al deze stelsels visueel waar te nemen met een zelf gebouwde telescoop stonden op zondagavond 22 april 2012 de melkwegstelsels M84 en M86 in het sterrenbeeld De Maagd op het programma van ondergetekende. In het voorjaar is het sterrenbeeld De Maagd of Virgo gunstig gelegen in het zuiden aan de sterrenhemel. Met een Dobson spiegelkijker met spiegel diameter van 33 cm werden beide stelsels onder een matig donkere Oost-Vlaamse nachthemel al vlug gevonden. Meer nog, met een breedbeeld oculair konden ze samen in één blik aanschouwd worden. In het verlengde van M84 en M86 merkte ik nog 2 sterrenstelseltjes. Ze stonden niet in de Messier lijst. Ze keken mij aan als of het twee ogen waren en inderdaad, NGC4438 en NGC4435 worden ook "The Eyes" genoemd. Even verderop maar wel heel wat minder lichtsterk was er nog een paar te zien. In de NGC catalogus (New General Catalog) bleken dit later NGC4461 en NGC4458 te zijn. Het was feest die avond, want onmiddellijk hierop volgend kon ik NGC4473 en NGC4477 bewonderen. Deze laatste twee galaxies staan wel elk afzonderlijk maar zijn dan ook wat helderder dan hun voorgangers. Ten slotte werd in de nabijheid van een relatief heldere ster (Magnitude 8,73), NGC4459 waargenomen. Het bleek dat ik die avond Markarians ketting of beter bekend onder zijn Engelstalige benaming Markarian Chain opnieuw had ontdekt!

De Markarian Chain wordt genoemd naar de Armeense Astrofysicus Benjamin Markarian (Sjahoemjan 29 november 1913 – Jerervan 29 september 1985). Benjamin Markarian was niet de ontdekker van deze ketting. Dit gebeurde in stappen. Het was Charles Messier die op 18 maart 1781 de eerste stap zette met de ontdekking van M84 en M86. De Duits-Britse astronoom William Herschel ontdekte op 8 april 1784 "The Eyes". Dezelfde avond ontdekte hij eveneens NGC4473 en NGC4477. Op 12 april 1784 ontdekte hij ook NGC4458. NGC 4459 werd alweer door Herschel op 14 januari 1787 ontdekt. Met uitzondering van M84 liggen alle stelsels op zowat 52 miljoen lichtjaar hier vandaan. De ketting werd genoemd naar Benjamin Markarian omdat hij in 1960 aantoonde dat minstens 7 van de stelsels zich met één gemeenschappelijke snelheid van ons vandaan bewegen. Markarian deed zijn werk op de sterrenwacht van Byurakan met de 2,6 meter Cassegrain telescoop.

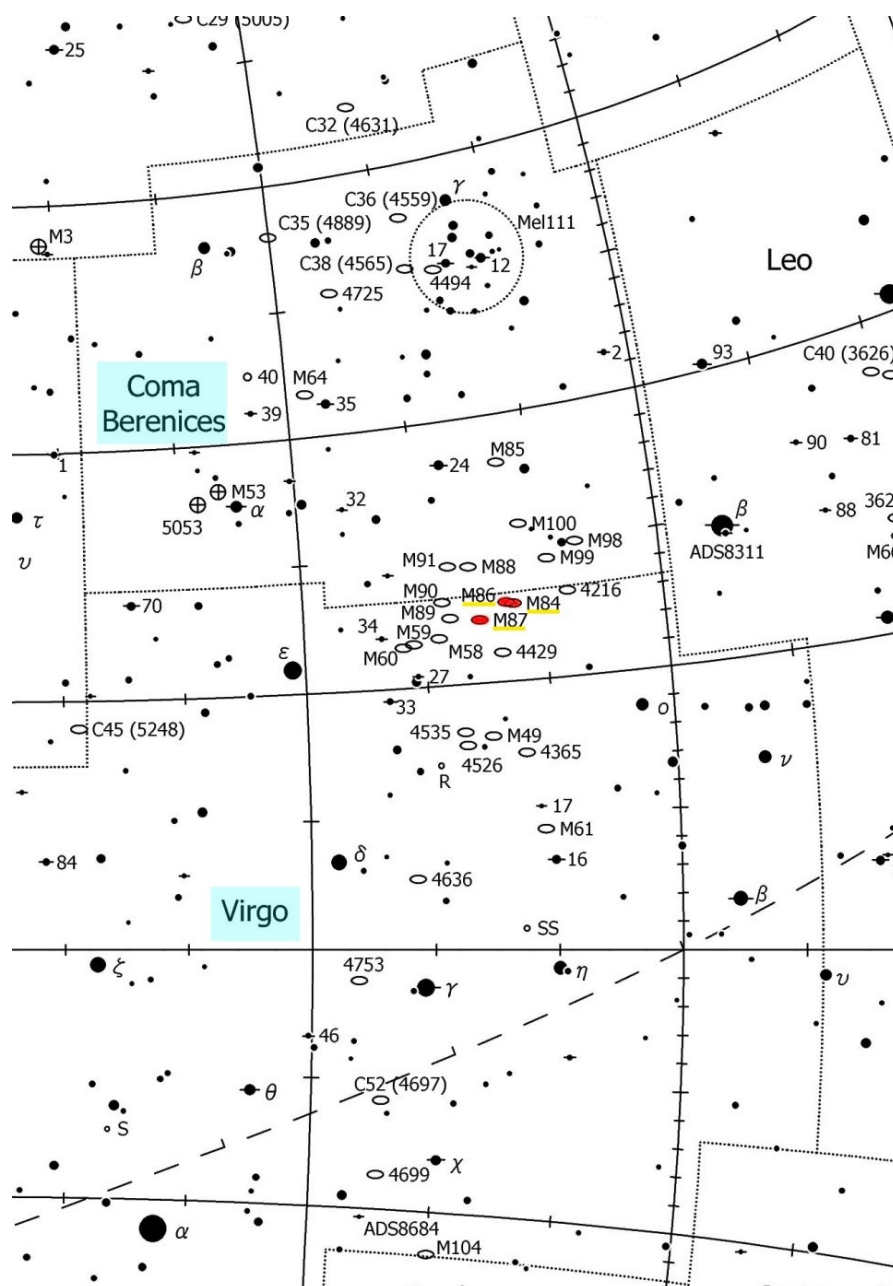
De Markarian Chain stond dan ook hoog op ons fotografisch verlanglijstje. De gelegenheid deed zich voor met behulp van remote astrofotografie met de apparatuur van San Pedro Valley Observatory in Benson Arizona in de Verenigde Staten van Amerika. Om gans de ketting van sterrenstelsels in één beeld op te nemen is een kijker nodig met voldoende groot beeldveld en een camera die dit beeldveld aankan. De telescoop, een ASA 10N astrograaf (25 cm spiegel) en de camera, een SBIG ST11000M CCD worden gebruikt met een Wynne corrector en leveren een korte brandpuntsafstand van 900 mm met een diafragmagetal van f/3,6.

Het team van 6 VSRUG astrofotografen Hugo Van Eeckhaut, Dirk Van Den Branden, Guy Wauters, Angelo Van Daele, Chris De Pauw en Hugo Van den Broeck maakte de opnamen vanuit de "luie zetel" thuis. Het programma TeamViewer zorgt er namelijk voor dat de teamleden zich niet hoeven te verplaatsen naar Arizona en dat elk van hen de sturingscomputer van de telescoop met één muisklik kan overnemen. De eerste luminance opnamen werden gemaakt op 29 Januari 2014 om 09:15:21.9 UT dus na middernacht Arizona tijd. Het werd een set van 6 opnamen, telkens 600 seconden belicht. Vervolgens werden nog 3 opnamen van 600 seconden elk gemaakt met een rood filter. Het was wachten tot 4 Maart 2014 alvorens de opnamen met groen en blauw filter konden worden gemaakt. Dit resulteerde in 3 x 600 seconden opnametijd in elke van beide kleuren. Op 9 maart 2014 werden nog eens 4 luminance opnamen van 600 seconden en 3 groen opnamen van 600 seconden aan het geheel toegevoegd. Op 29 en 30 maart 2014 werden ten slotte nog twee maal 3 blauwe en twee maal 3 rode opnamen van 600 seconden digitaal vastgelegd.

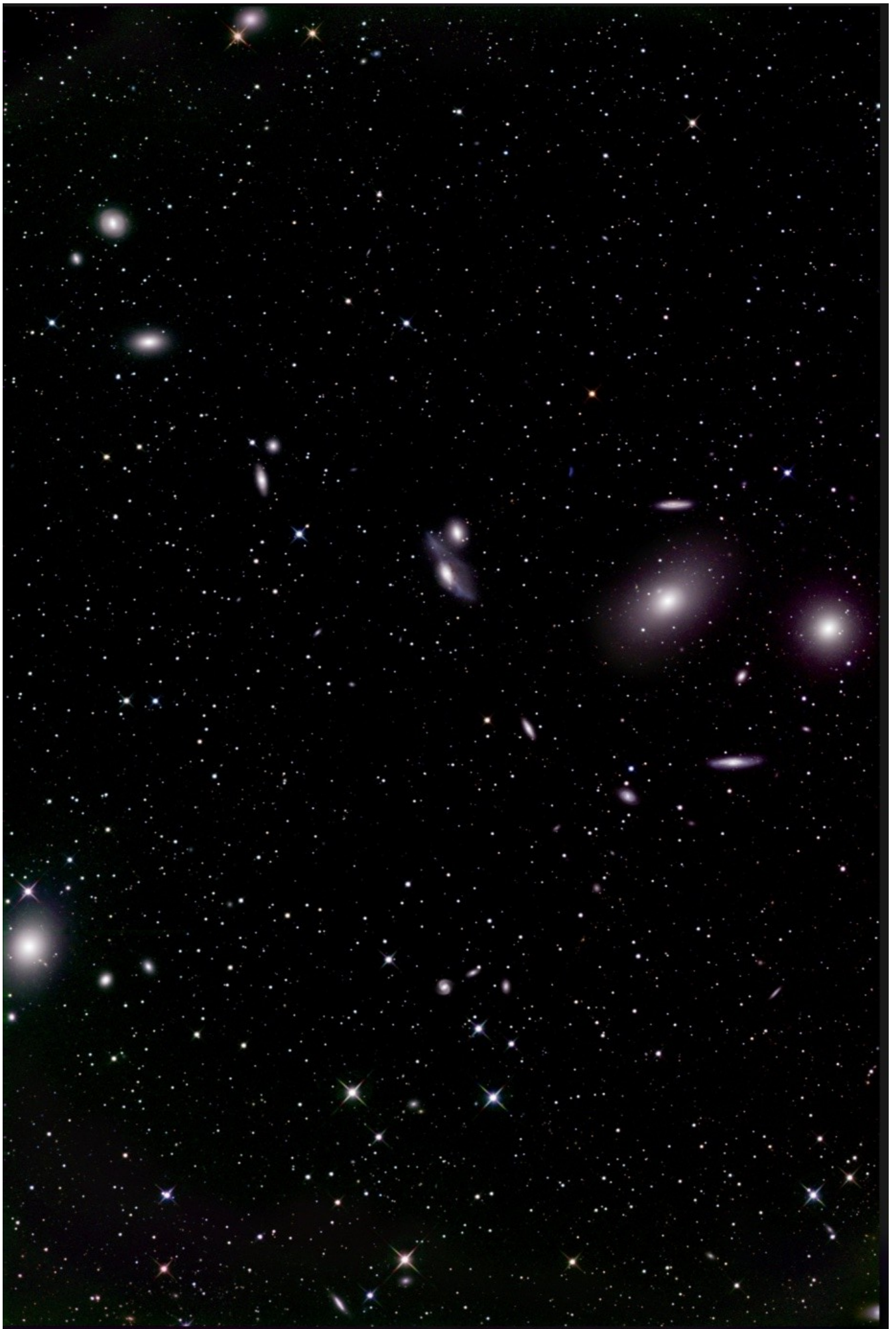
In totaal werden 34 opnamen van 600 seconden gemaakt. 30 opnamen waren bruikbaar voor bewerking. Met het programma CCDStack werd met deze opnamen een kleurenbeeld samengesteld. Een nabewerking werd gedaan door Chris De Pauw met PaintShop Pro. Het doel van deze nabewerking was de nog overgebleven vignettering in sommige hoeken van het beeld weg te werken. Het resultaat is een LRGB beeld dat 5 uur belicht werd. Naast de leden van Markarians ketting is er ook nog een ander Messier object op de foto te bewonderen, namelijk het elliptische sterrenstelsel M87. Met een helderheid van magnitude 8,6 is dit het helderste object op de foto. Alsof dit nog niet voldoende was werden er in totaal op deze groepsfoto 107 sterrenstelsels gevonden. Ze konden allen geïdentificeerd worden en op het bijgevoegde inverse kleurenbeeld werd hun naam met vermelding van catalogus en nummer bijgeschreven. Het zwakste "pluisje" dat nog herkenbaar is PGC40545 met een magnitude van 19,2! Voor de duidelijkheid werd ook de scheidingslijn getekend tussen de sterrenbeelden Virgo en Coma. Hierdoor valt het op dat Markarians ketting over twee sterrenbeelden verspreid is.

Omdat een afgedrukte versie van bijgevoegde foto's niet de nodige details waarborgt verwijzen wij graag naar de website van de werkgroep astrofotografie van de VSRUG, nl.

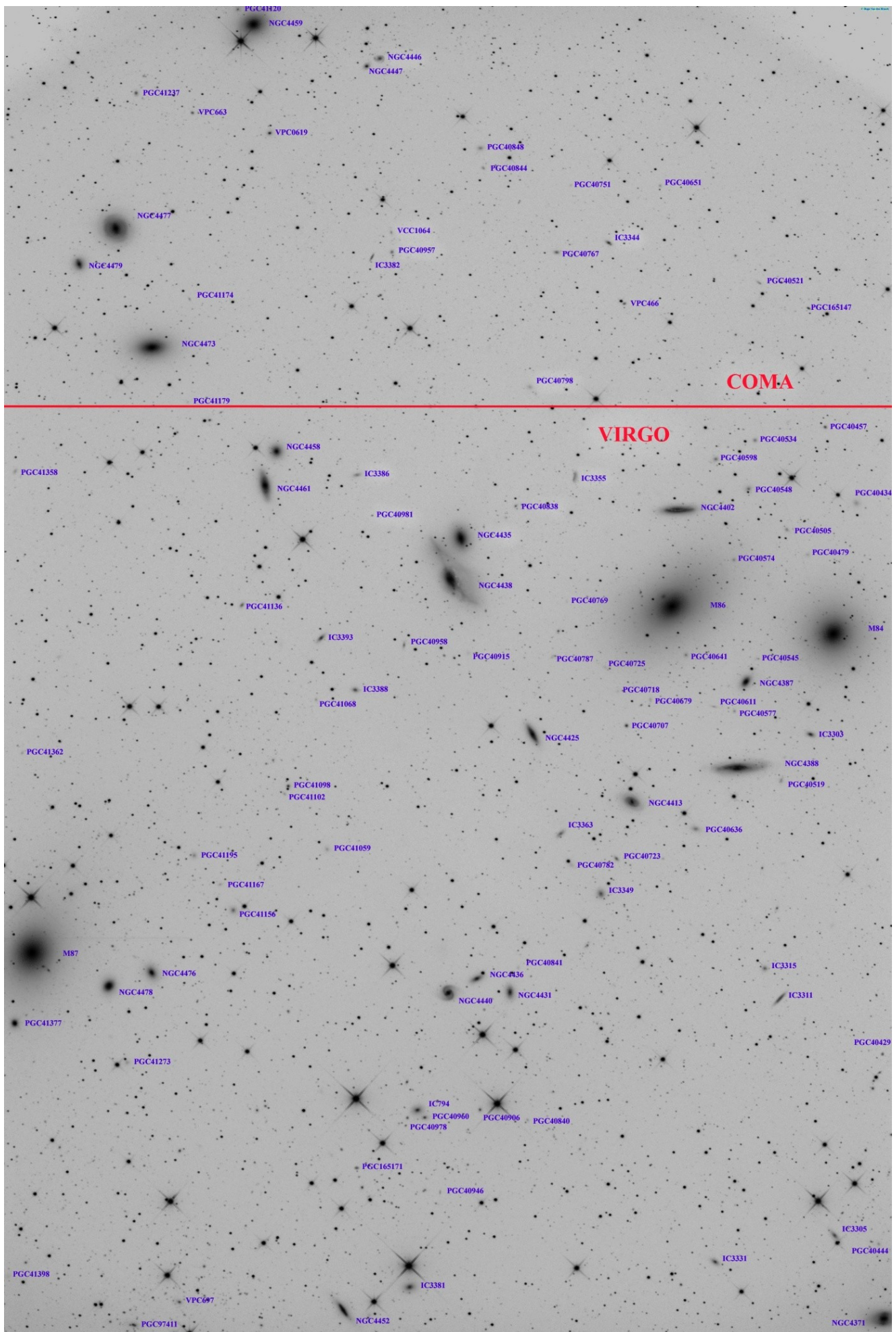
<http://www.astrofoto.be>



Zoekkaartje met de sterrenbeelden De Maagd (Virgo) en Het Hoofdhaar van Berenice (Coma). M84 en M86 liggen op de noordergrens van Virgo.



Het finale kleurenbeeld van "Markarians ketting" met een totale belichtingstijd van 5 uur



Het inverse kleurenbeeld van "Markarians ketting" met nog 100 andere benoemde galxies

Naam	Magni- tude	Vorm	Equatoriaal 2000		Afstand in Miljoen Lichtjaar	VCC	Markarian object	Andere Benaming	Miljoen parsec
			Rechte Klimming hh mm ss	Declinatie + ° ' "					Mpc
PGC41120	17.1	Elliptisch	12 29 07	14 00 18		1163			
NGC4459	10.4	Spiraal	12 29 00	13 58 43	55	1154	Verlengde	PGC41104	17.136
NGC4446	13.8	Spiraal	12 28 07	13 54 44		1072		PGC40962	
NGC4447	14	Spiraal	12 28 12	13 53 59		1085		PGC40979	
PGC41237	16.1		12 29 52	13 52 08		1239			
VPC663	14.05		12 29 28	13 49 50				USNOA2 0975-06971455	
VPC619	12.95		12 28 55	13 47 27				USNOA2 0975-06969571	
PGC40848	16.9	Elliptisch	12 27 26	13 45 00		1005			
PGC40844	17.4	Onregelmatig	12 27 25	13 43 00		1001			
PGC40751	18.7	Elliptisch	12 26 48	13 40 42		943			
PGC40651	17.7	Elliptisch	12 26 10	13 40 17		877			
NGC4477	10.4	Spiraal	12 30 02	13 38 13	66	1253	M	PGC41260	20.467
NGC4479	12.5	Spiraal	12 30 18	13 34 41	59	1283		PGC41302	18.36
VCC1064	17,3 Bl.		12 28 05	13 36 43		1064		USNOA2 0975-06966759	
PGC40957	16.9	Elliptisch	12 28 05	13 34 40		1065			
IC3382	16	Spiraal	12 28 14	13 34 16	348				107
PGC40767	16.2	Elliptisch	12 26 55	13 33 58		953			
IC3344	14.6	Elliptisch	12 26 32	13 34 46		917		PGC40706	
PGC40521	17.6		12 25 29	13 29 47		802			
PGC165147	16.7	Spiraal	12 25 08	13 27 03					
VPC466	14.3		12 26 27	13 28 22				USNOA2 0975-06961056	
PGC41174	18.2	Elliptisch	12 29 32	13 30 31		1198			
NGC4473	10.2	Elliptisch	12 29 49	13 25 47	54	1231	M	PGC41228	16.571
PGC40798	16.9	Elliptisch	12 27 09	13 20 06		972			
PGC41179	18.9	Spiraal	12 29 35	13 19 43		1201			
PGC40457	16.6	Elliptisch	12 25 04	13 14 41		765			
PGC40534	16.9	Elliptisch	12 25 34	13 13 30	51	810			15.65
NGC4458	11.8	Elliptisch	12 28 58	13 14 32	56	1146	M	PGC41095	17.444
PGC41358	17.8	Spiraal	12 30 49	13 13 20		1314			
NGC4461	11.1	Spiraal	12 29 03	13 11 04	54	1158	M	PGC41111	16.8
IC3386	15	Elliptisch	12 28 24	13 11 43					
IC3355	14.6	Onregelmatig	12 26 51	13 10 38					
PGC40598	16.4	Elliptisch	12 25 50	13 11 42	59	846			18.2
PGC40548	16.4	Elliptisch	12 25 37	13 08 36	64	815			19.8
PGC40434	16.4	Spiraal	12 24 52	13 06 35		753			
PGC40505	17.1	Onregelmatig	12 25 22	13 04 23		793			
PGC40479	17.7	Elliptisch	12 25 13	13 01 29		779			
PGC40574	17.6	Elliptisch	12 25 45	13 01 06		833			
NGC4402	11.8	Spiraal	12 26 08	13 06 47	54	873		PGC40644	16.717
PGC40838	18.5	Elliptisch	12 27 21	13 06 36		996			
NGC4435	10.8	Spiraal	12 27 41	13 04 47	54	1030	M	PGC40898	16.578
NGC4438	10	Spiraal	12 27 46	13 00 31	45	1043	M	PGC40914	13.95
PGC40981	17.7		12 28 18	13 07 29					
PGC41136	16.4	Elliptisch	12 29 15	12 58 42		1173			
PGC40769	18.9	Spiraal	12 26 56	12 57 30		956			

M86	8.9	Elliptisch	12 26 11	12 56 47	53	881	M	NGC4406	16.311
M84	9.2	Elliptisch	12 25 04	12 53 13	55	763	M	NGC4374	16.909
IC3393	14	Spiraal	12 28 42	12 54 59	60	1122		PGC41054	18.7
PGC40958	16.9	Elliptisch	12 28 07	12 53 54		1069			
PGC40915	18.6	Elliptisch	12 27 43	12 51 37		1042			
PGC40787	18.8	Elliptisch	12 27 04	12 51 54					
PGC40725	18.1	Elliptisch	12 26 40	12 50 36		930			
PGC40641	17.3	Elliptisch	12 26 06	12 51 36		872			
PGC40545	19.2		12 25 37	12 51 00		814			
IC3388	14.5	Elliptisch	12 28 28	12 49 25	53	1104		PGC41018	16.35
PGC41068	17.7	Elliptisch	12 28 45	12 48 31		1129			
PGC40718	19.6	Elliptisch	12 26 36	12 48 06		923			
PGC40679	17.9	Elliptisch	12 26 22	12 47 00		896			
PGC40611	17.9	Elliptisch	12 25 55	12 46 06		854			
NGC4387	12	Elliptisch	12 25 42	12 48 37	57	828		PGC40562	17.642
PGC41362	18	Elliptisch	12 30 50	12 44 02		1317			
NGC4425	11.9	Spiraal	12 27 13	12 44 05	54	984		PGC40816	16.8
PGC40707	16.2	Elliptisch	12 26 33	12 44 34		916			
PGC40577	18	Elliptisch	12 25 46	12 45 18		838			
IC3303	13.7	Elliptisch	12 25 15	12 42 54		781			
NGC4388	11	Spiraal	12 25 47	12 39 43	69	836		PGC40581	21.369
PGC40519	17.3		12 25 29	12 38 10					
PGC41098	16.3	Elliptisch	12 28 58	12 39 42		1148			
PGC41102	17.7	Spiraal	12 29 00	12 38 49		1153			
NGC4413	11.9	Spiraal	12 26 32	12 36 37	54	912		PGC40705	16.675
IC3363	14.3	Elliptisch	12 27 03	12 33 40		965		PGC40786	
PGC40636	15.8	Elliptisch	12 26 06	12 33 36	56	871			17.4
PGC41195	16.5	Elliptisch	12 29 39	12 32 49		1213			
PGC41059	17.3	Elliptisch	12 28 43	12 32 49		1123			
PGC40782	17.7	Spiraal	12 27 00	12 30 00		962			
PGC40723	16.3	Elliptisch	12 26 39	12 30 36	62	928			19.2
PGC41167	17.5	Elliptisch	12 29 29	12 29 43	56	1191			17.283
IC3349	13.9	Elliptisch	12 26 47	12 27 14	60	940		PGC40744	18.7
PGC41156	15.8	Elliptisch	12 29 24	12 27 03	56	1185			17.283
M87	8.6	Elliptisch	12 30 49	12 23 26	54	1316		NGC4486	16.662
PGC41377	13.3	Elliptisch	12 30 58	12 16 13	54	1327			16.65
NGC4478	11.4	Elliptisch	12 30 17	12 19 43	53	1279		PGC41297	16.464
NGC4476	12	Elliptisch	12 29 59	12 20 55	60	1250		PGC41255	18.569
PGC40841	18.1	Spiraal	12 27 23	12 19 36		998			
NGC4436	13.1	Spiraal	12 27 41	12 18 57	58	1036		PGC40903	17.9
NGC4440	11.9	Spiraal	12 27 54	12 17 36		1047		PGC40927	
NGC4431	12.9	Spiraal	12 27 27	12 17 26	55	1010		PGC40852	17
IC3315	14.8	Elliptisch	12 25 39	12 18 48		823		PGC40556	
IC3311	14.1	Spiraal	12 25 33	12 15 37	69	809			21.167
PGC41273	17	Elliptisch	12 30 11	12 11 38		1264			
PGC40429	17.2		12 24 51	12 09 28					
PGC40978	17.3		12 28 13	12 04 52					
IC794	13.2	Elliptisch	12 28 08	12 05 38	76	1073			23.6
PGC40960	16.1	Elliptisch	12 28 06	12 04 43		1068			

PGC40906	16.8	Elliptisch	12 27 42	12 05 22		1035			
PGC40840	17.8	Elliptisch	12 27 22	12 04 00		997			
PGC165171	16.8	Spiraal	12 28 35	11 59 53					
PGC40946	18.3	Elliptisch	12 28 01	11 56 48		1059			
PGC41398	17.1	Spiraal	12 31 04	11 50 08		1336			
PGC97411	15.6		12 30 12	11 44 39					
VPC697	14.8		12 29 52	11 46 49				USNOA2 0975-06972961	
NGC4452	11.9	Spiraal	12 28 43	11 45 18	52	1125		PGC41060	16.04
IC3381	13.4	Elliptisch	12 28 15	11 47 22	56	1087			17.218
IC3331	14.4	Spiraal	12 26 05	11 48 45		870		PGC40638	
IC3305	14.3	Spiraal	12 25 15	11 50 59		786			
PGC40444	17.7	Spiraal	12 24 57	11 50 05		760			
NGC4371	11	Spiraal	12 24 55	11 42 15	53	759		PGC40442	16.364

VPC = Virgo Photometric Catalog

VCC = Virgo Cluster Catalog

IC = Index Catalog

NGC = New General Catalog

PGC = Principal Galaxies Catalog = LEDA (Lyon-meudon Extragalactic Database)

M = Messier

USNO = United States Naval Observatory

Afstand in Miljoen Lichtjaar = Mpc (MegaParsec) x 3,261631 ; Mpc Mean waarde uit de NED (Nasa Extragalactic Database)