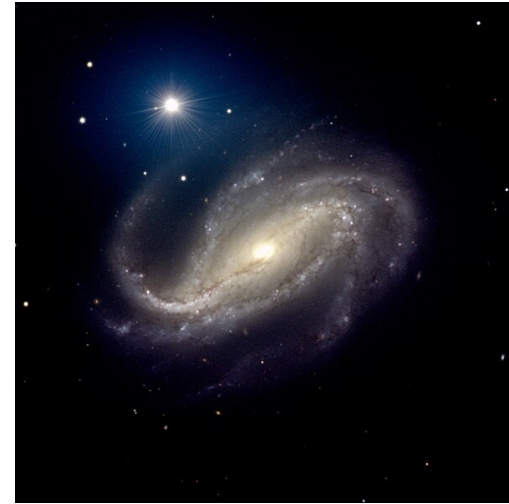
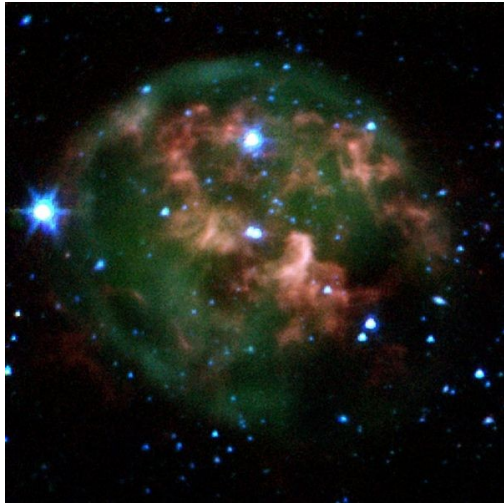


# Herschel 400 -luettelo



Juha Ojanperä  
DS-tapaaminen 2023, Tähtikallio

# Herschel 400 -luettelo

- Erityisesti visuaalinen syvän taivaan harrastaja voi "harrastusuransa" aikana joutua sen kysymyksen äärelle, että "mitä havaita seuraavaksi kun olen jo havainnut kaikki Messierin kohteet?"
- Herschel 400 -lista on yksi vastaus tähän kysymykseen
- Herschel 400 -lista sai alkunsa 1980 -luvun alussa Yhdysvaltojen Floridassa, tarkemmin sanottuna Ancient City Astronomy Club in St. Augustine -nimisessä tähtiharrastusyhdistyksessä
- Luettelon laativat silloin (kenties vieläkin?) yhdistyksessä vaikuttaneet Brenda F. Guzman, Lydel Guzman, Paul Jones, James Morris, Peggy Taylor ja Sara Saey
- Idean he saivat Pittsburghilaisen James Mullaneyn vuonna 1976 Sky & Telescope -lehdessä julkaisemasta kirjeestä, jossa hän ehdotti syvän taivaan harrastajille Messierin luettelon jatkoksi William Herschelin 2500 kohdetta käsittävää luettelo

# Herschel 400 -luettelo

- Mullaneyn mielestä koko luettelo olisi epäkäytännöllisen massiivinen, mutta sen voisi rajata 650:een kohteeseen
- Alunperin J. Mullaney olisi rajannut luettelosta pois Herschelin kohdeluokkien himmeimmät II ja III -luokkien kohteet (lisää tästä pian)
- Kuitenkin H400 -luettelon tekijät olivat sitä mieltä, että luettelossa voi olla myös haastavampiakin kohteita, jotka olisivat havaitsijan kykyjä koetteleva haaste 6" (n. 15 cm) kaukoputkella kohtalaisen valosaasteisissa olosuhteissa pohjoisella pallonpuoliskolla
- Lopulta tekijät päätyivät 400 -kohdetta käsittävään tarkasti valikoituun luetteluun, joka käsittää myös himmeämpiä ja haastavampia kohteita

# Herschelien luettelot

- Herschel 400 -luettelo on 400 kohdetta käsittävä valikoitu otos William ja Caroline Herschelin laatimasta 2500 kohdetta käsittäneestä syvän taivaan "sumujen" luettelosta "Catalogue of Nebulae and Clusters of Stars"
- Herschelin luettelo sai muotonsa kolmessa vaiheessa, ensimmäiset 1000 kohdetta vuonna 1786, toiset tuhat vuonna 1789 ja loput 500 vuonna 1802
- Isänsä William Herschelin luettelointityötä jatkoi Williamin poika John Herschel, joka lisäsi luetteloon reilun toisen mokoman kohteita
- Lopulta Johnin uurastuksen jälkeen luettelo käsitti 5079 kohdetta
- Johnin vuonna 1864 julkaisema luettelo tunnetaan nimellä "General Catalogue of Nebulae and Clusters of Stars" (General Catalogue, "GC")

# Dreyerin NGC ja IC -luettelot

- Vuonna 1878 John Louis Emil Dreyer julkaisi täydennysosan Johnin luettelolle
- Vuonna 1886 Dreyer olisi halunnut julkaista GC:lle toisen täydennysosan, mutta Britannian Royal Astronomical Society (RAS) ehdotti että hän julkaisisi kokonaan uuden version GC:stä
- Niimpä Dreyer tarttui toimeen ja työn tuloksena syntyi vuonna 1888 julkaistu New General Catalogue, "NGC", joka on kaikille syvän taivaan harrastajille tuttu luettelo
- NGC -luettelo käsittää 7840 kohdetta
- Dreyer julkaisi NGC -luettelolle vielä kaksi Index Catalogue (IC) nimellä tunnettua täydennysosaa vuosina 1895 ja 1908
- IC -luettelo käsittää 5386 kohdetta

# Herschelin kohdeluokittelu

- William Herschel luokitteli havaitsemansa sumut ja tähtijoukot kahdeksaan luokkaan
  - I (kirkkaat sumus)
  - II (himmeät sumut)
  - III (hyvin himmeät sumut)
  - IV (planetaariset sumut: "stars with burs, with milky chevelure, with short rays, remarkable shapes, etc.") > nämä eivät ole planetaarisia sumuja niiden nykymerkityksessä, "bur", tarkka käänös minulla hiukan hukassa, yksi merkitys on "takiainen", "chevelure" tarkoittaa suunnilleen samaa kuin komeetan pyrstö tai "hiukset"
  - V (hyvin suuret sumut)
  - VI (erittäin tiiviit ja rikkaat tähtijoukot)
  - VII (melko tiiviit isoista tai pienistä tähdistä koostuvat joukot)
  - VIII (harvat tähtijoukot)

# Herschelin kohdeluokittelu

- Herschelin luettelossa jokainen kohde sai luettelonumeron, joka on muotoa HX-YY
- H on lyhenne Herschelistä
- X tarkoittaa Herschelin kohdeluokkaa kuvaavaa roomalaista numeroa, YY tarkoittaa arabialaisilla numeroilla ilmaistua järjestysnumeroa kunkin kohdeluokan sisällä
- Esim. Kohdenumero HI-11 on luokan I (kirkkaat sumut) 11. kohde
- Herschel ei aikanaan tiennyt kohteiden todellista fysikaalista olemusta
- Aluksi Herschel uskoi, että kaikki sumut olisivat erotettavissa tähdiksi kunhan vain käytössä olisi tarpeeksi suuri kaukoputki
- Kuitenkin 1800 -luvun vaihteen tienoilla Herschel muutti mieltään, hän uskoi lopulta että osa hänen havaitsemista kohteistaan on tähtijoukkoja ja osa sumuja, hän ajatteli sumujen kehityvän ajan mittaan tiiviimmiksi ja erilaiset sumut edustivat erilaisia sumujen kehitysvaiheita
- Kaikkein kehittyneimpiä olivat Herschelin "planetaariset sumut", luokka IV)

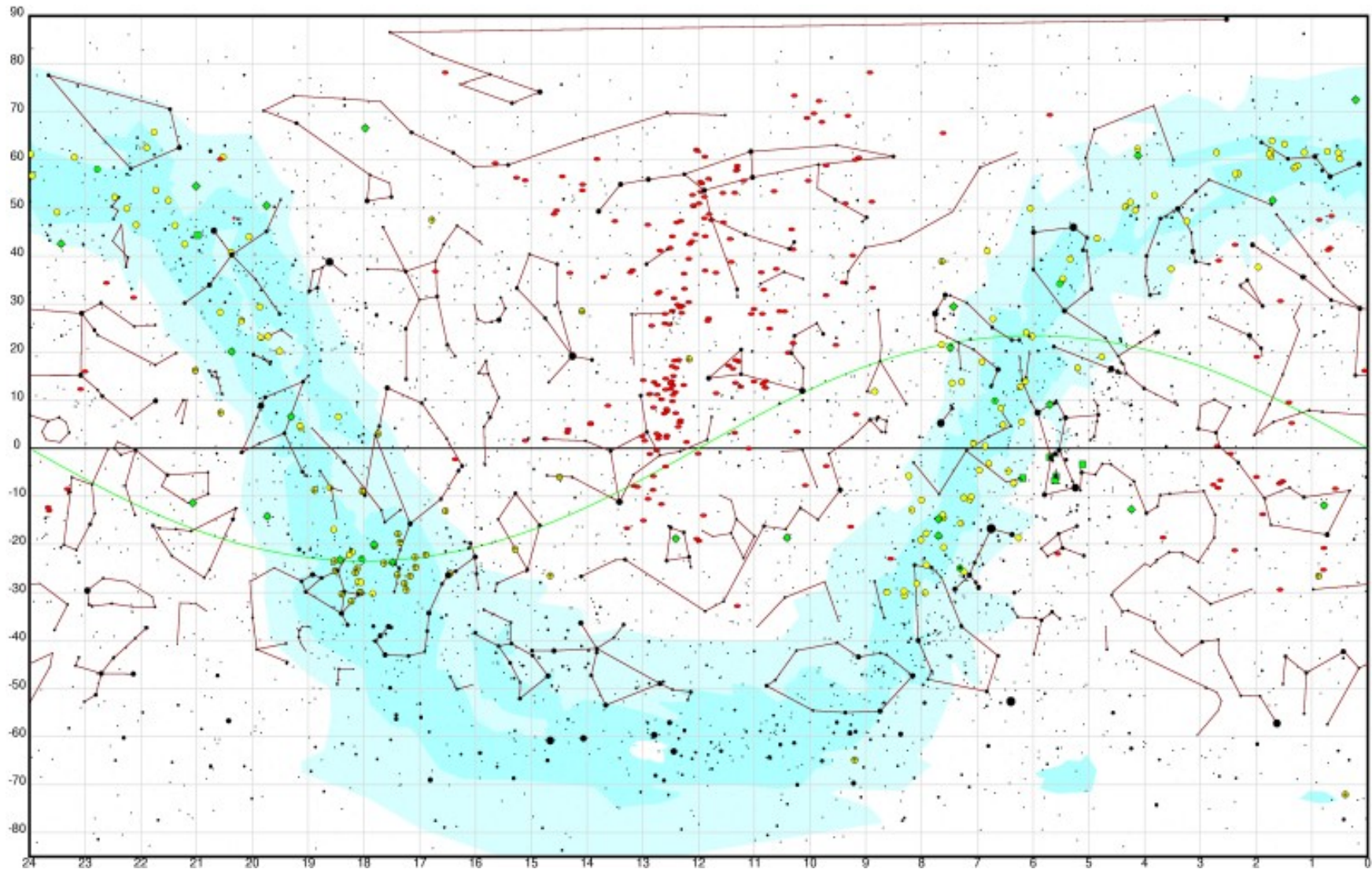
# Herschel 400 -kohteiden havaitseminen

- Herschel 400 luettelo käsittää erilaisia kohdetyyppejä seuraavasti (nykyisen tiedon mukaan):
  - 231 galaksia
  - 107 avointa tähtijoukkoa
  - 33 pallomaista tähtijoukkoa
  - 20 planetaarista sumua
  - 2 planetaarisen sumun puolikasta
  - 7 kirkasta sumua
- H400 luettelon kohteissa on mukana 17 kohdetta, jotka ovat myös Messierin kohteita (sinänsä jännä valinta luettelon laatijoilta, koska luettelon piti olla Messierin luettelon havaitsemisen jälkeen mahdollisia havaittavia kohteita)
- H400 luettelo käsittää 44 kohdetta, jotka ovat myös osa Caldwellin luetteloa
- H400 kohteista suurin osa havaittavissa Suomesta
- H400 listalla 26 kohdetta, jotka eivät ole havaittavissa Suomesta



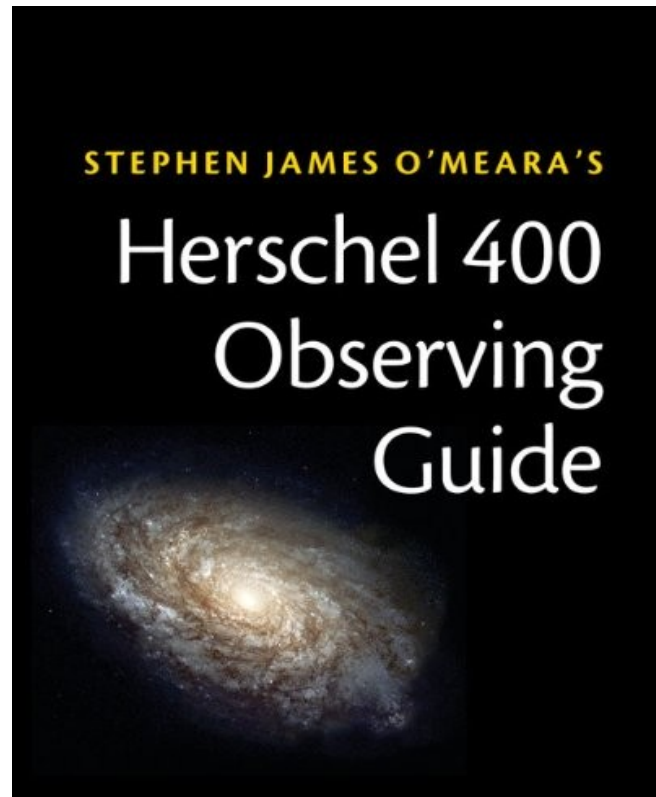
# Herschel 400 -kohteiden havaitseminen

- Herschel 400 -kohteiden jakauma taivaalla



# Herschel 400 -kohteiden havaitseminen

- Herschel 400 -luettelon havaitseminen vaatii määrätietoisuutta, päättäväisyyttä, periksiantamattomuutta ja riittävää taivaan tuntemusta
- Yksi mahdollinen opas Herschel 400 -kohteiden maailmaan on Steve O'Mearan "Herschel 400 Observing Guide" (Cambridge University Press, 2007)



# Herschel 400 -kohteiden havaitseminen

- O'Mearan kirja on ymmärrettävästi Amerikka-keskeinen ja suunniteltu käytettäväksi eteläisillä leveysasteilla, missä kesälläkin on pimeää
- Kirja on jaettu neljään osaan vuodenaikojen mukaan (kesä, syksy, talvi, kevät)
- Jokainen vuodenaika on jaettu kolmeen kuukauteen, jokainen kuukausi on jaettu seitsemään yöhön
- Jokaista yötä kohden on vaihteleva määrä kohteita, erityisesti kevätöinä kohteiden määrä/yö on suuri, koska iso osa kohteista on Coma-Virgon galaksijoukon alueella missä kohditiheys on suuri ja yhden yön aikana on mahdollista havaita useita, lähellä toisiaan olevia kohteita

# Herschel 400 -kohteiden havaitseminen

- Jokaiselle kohteelle on esitely valokuva kohteesta, yleiskuvaus, suunnistusohjeet ja lyhyt O'Mearan oma havaintokuvaus
- Jokaiselle kohteelle on myös tähtikartat etsimisen avuksi
- Tätä suunnitelmaa seuraamalla on teoriassa mahdollista havaita kaikki H400 -kohteet yhden vuoden aikana
- Yökohtaista suunnitelmaa voi toki soveltaa oman käytettävissä olevan ajan ja suunnitelmiansa mukaan
- Tämä on yksi mahdollinen idea H400 -listan havaitsemiseen

# Herschel 400 -kohteiden havaitseminen

- Myös amerikkalaisten tähtiharrastusyhdistysten liitto Astronomical League on tehnyt oman Herschel 400 -havainto-ohjelmansa:  
<https://www.astroleague.org/herschel-400-observing-program/>
- Astronomical Leaguen H400 -luettelo on ladattavissa täältä pdf-tiedostona:  
<https://www.astroleague.org/files/obsclubs/H400/h400lstc.pdf>
- Myös Wikipediasta löytyy kattavasti tietoa Herschel 400 -kohteista:  
[https://en.wikipedia.org/wiki/Herschel\\_400\\_Catalogue](https://en.wikipedia.org/wiki/Herschel_400_Catalogue)

# Herschel 400 -kohteiden havaitseminen

- Oma Herschel 400 -projektini:
  - Itse olen tähän päivään mennessä (28.8.2023) mennessä havainnut kaikista H400 -kohteista 307, eli jäljellä on vielä 93 kohdetta, joista 26 ei ole havaittavissa Suomesta
  - Ajatukseni on laittaa lopulta kaikki H400 -havaintoni Taivaanvahtiin ja kenties omille nettisivuilleni (<https://celest1alsphere.wordpress.com/>)
  - Nämä tosin ovat ikuisuusprojekteja, jotka valmistuvat sitten joskus, ehkä...

**Kiitos mielenkiinnosta!**

Kysymyksiä, kommentteja?