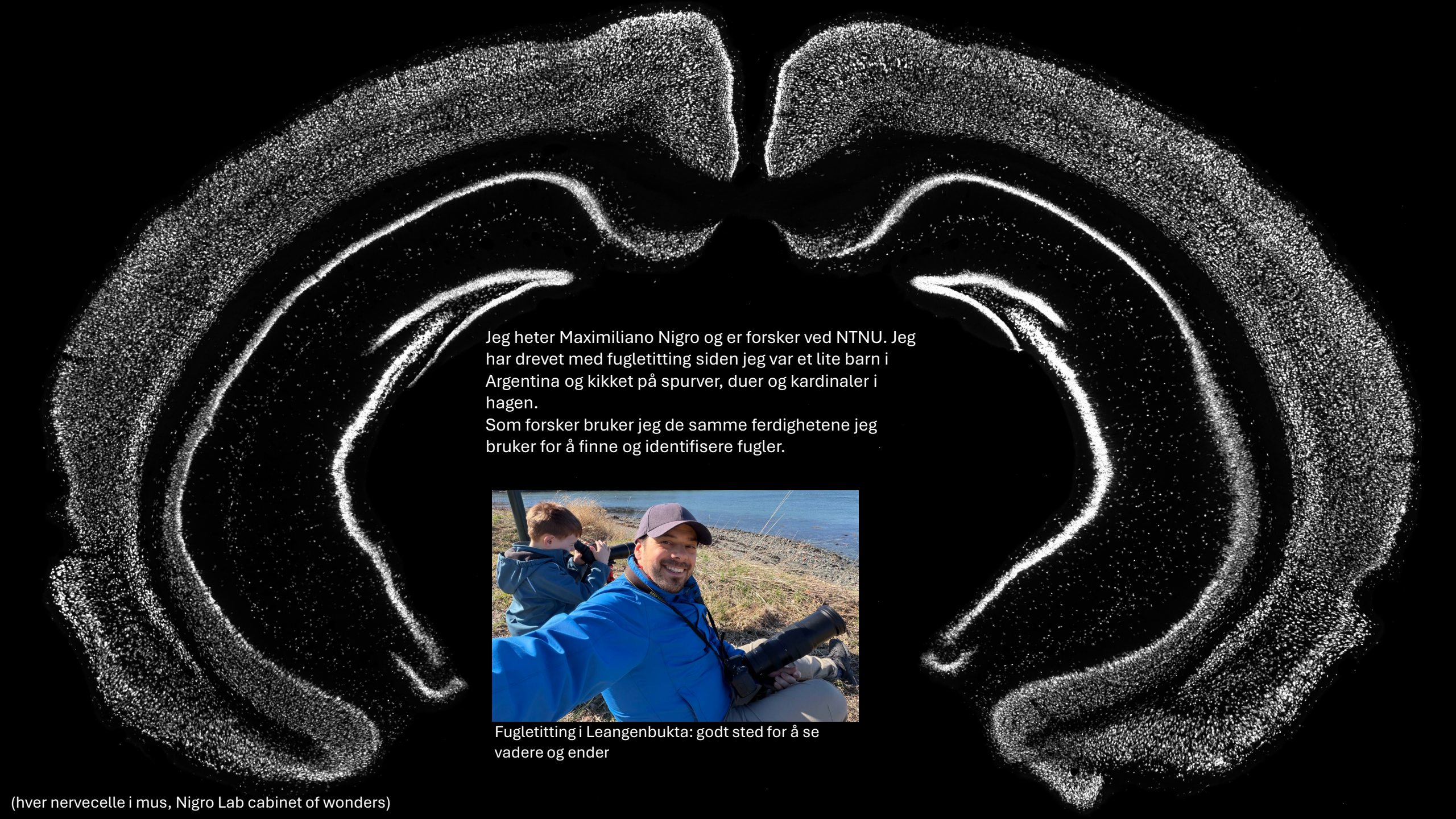




Jeg heter Maximiliano Nigro og er forsker ved NTNU. Jeg har drevet med fugletitting siden jeg var et lite barn i Argentina og kikket på spurver, duer og kardinaler i hagen.  
Som forsker bruker jeg de samme ferdighetene jeg bruker for å finne og identifisere fugler.

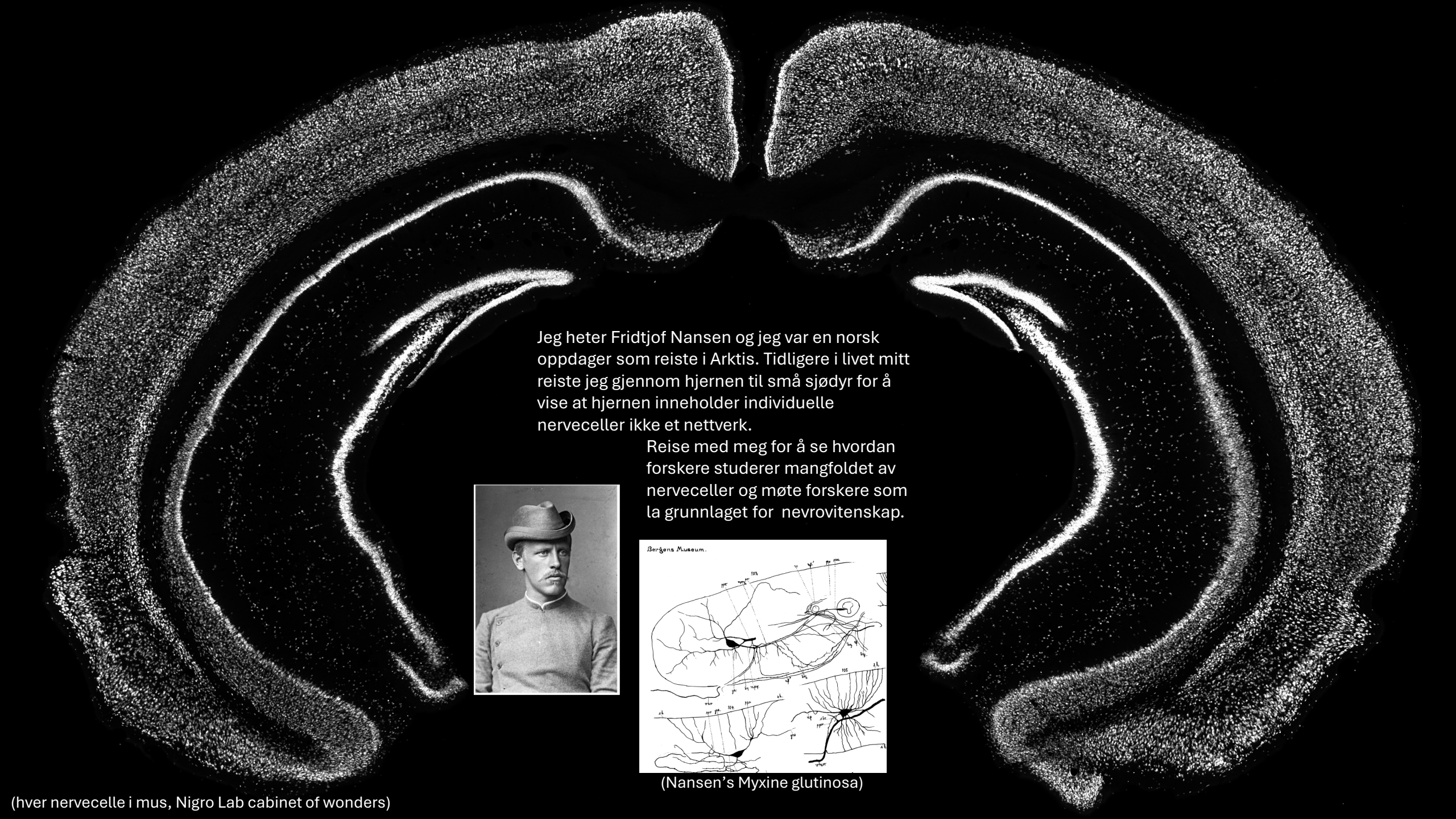


Fugletitting i Leangenbukta: godt sted for å se vadere og ender



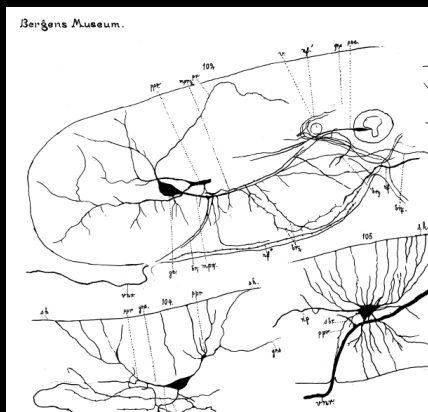
I hjernen finnes det et stort mangfold av nerveceller, med ulike former. Ramon y Cajal, nevrovitenskapens far, beskrev nervecellene som «sjels sommerfugler», men jeg ser dem som fugler fordi de har ulike former, farger og sanger. La oss begynne med «formen», min venn Fridtjof skal hjelpe til.





Jeg heter Fridtjof Nansen og jeg var en norsk oppdager som reiste i Arktis. Tidligere i livet mitt reiste jeg gjennom hjernen til små sjødyr for å vise at hjernen inneholder individuelle nerveceller ikke et nettverk.

Reise med meg for å se hvordan forskere studerer mangfoldet av nerveceller og møte forskere som la grunnlaget for nevrovitenskap.



(Nansen's *Myxine glutinosa*)

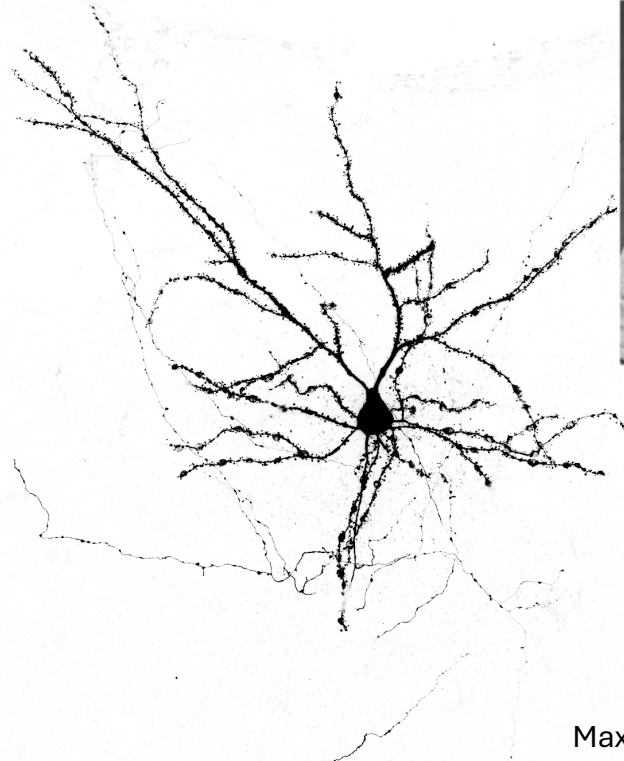
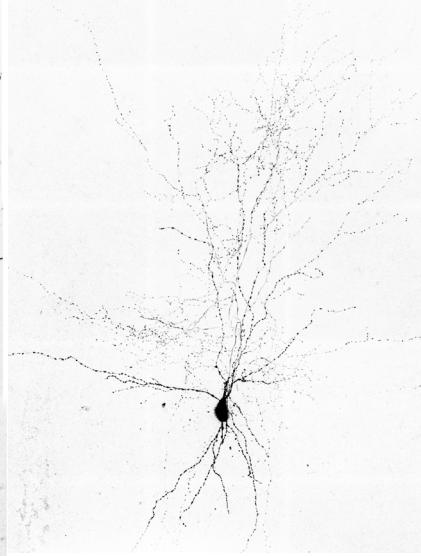
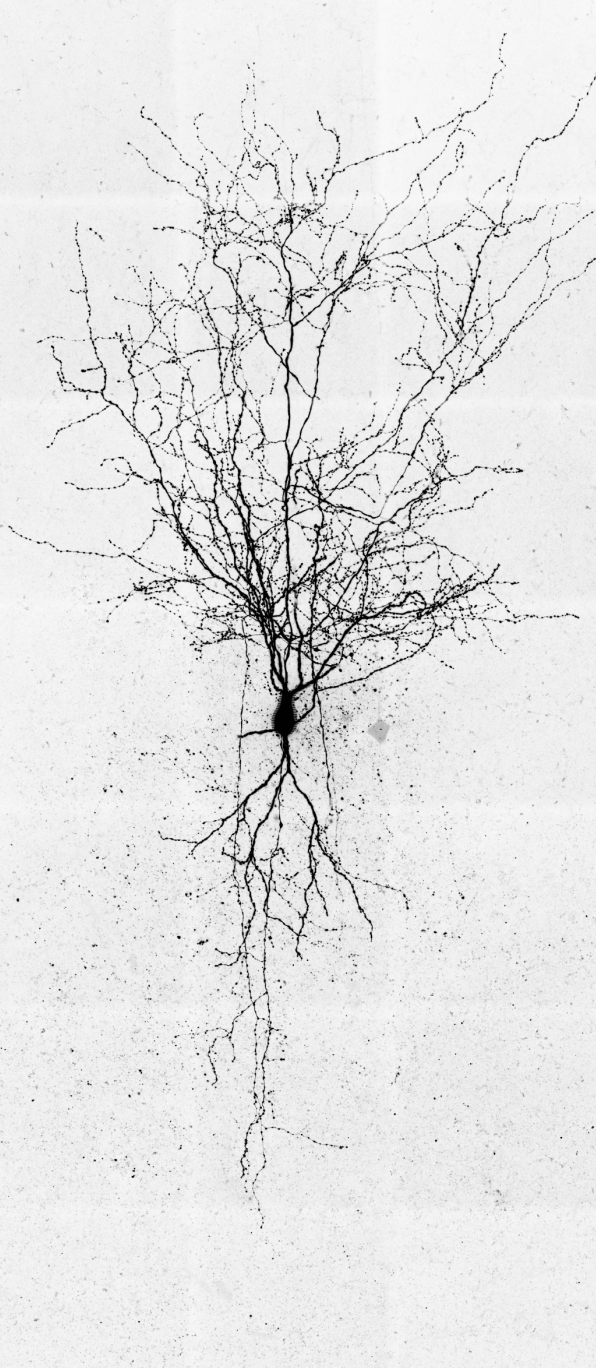
«Et endeløst antall av de skjønneste og forunderligste former»

Charles Darwin

For mange år siden reiste jeg til Italia for å lære den svarte reaksjonen av Camillo Golgi. Denne metoden farger et lite antall nerveceller svarte og derfor kan forskere bruke det for å tegne former, identifisere deler av nerveceller og måle dem.

Golgi mente at nerveceller danner et kontinuerlig nett. Jeg oppdaget at nerveceller er individuelle enheter ikke et nett. Det samme ble demonstrert av Ramon y Cajal i Spania.

Ramon y Cajal tegnet tusenvis av nerveceller i ulike dyr og viste at form kan brukes for å forstå funksjon.



(Fugler av Trondheim, Maximiliano Nigro)



Max, kan du fortelle hvordan fikk du disse nerveceller?

# «Et endeløst antall av de skjønneste og forunderligste former»

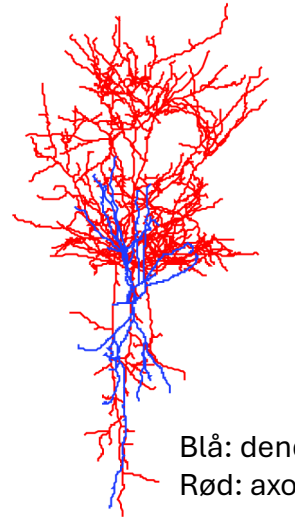
Charles Darwin

Jeg bruker en metode som kalles «patch clamp» for å studere nerveceller ved hjelp av et svært tynt glassrør. Røret er 3 micrometer bred og inneholder et fargestoff som brukes for å se formen på nervecellene.

I bildet kan du se utstyret: et mikroskop som brukes for å se de små nerveceller, mikromanipulator for å flytte glassrør med stor presisjon.

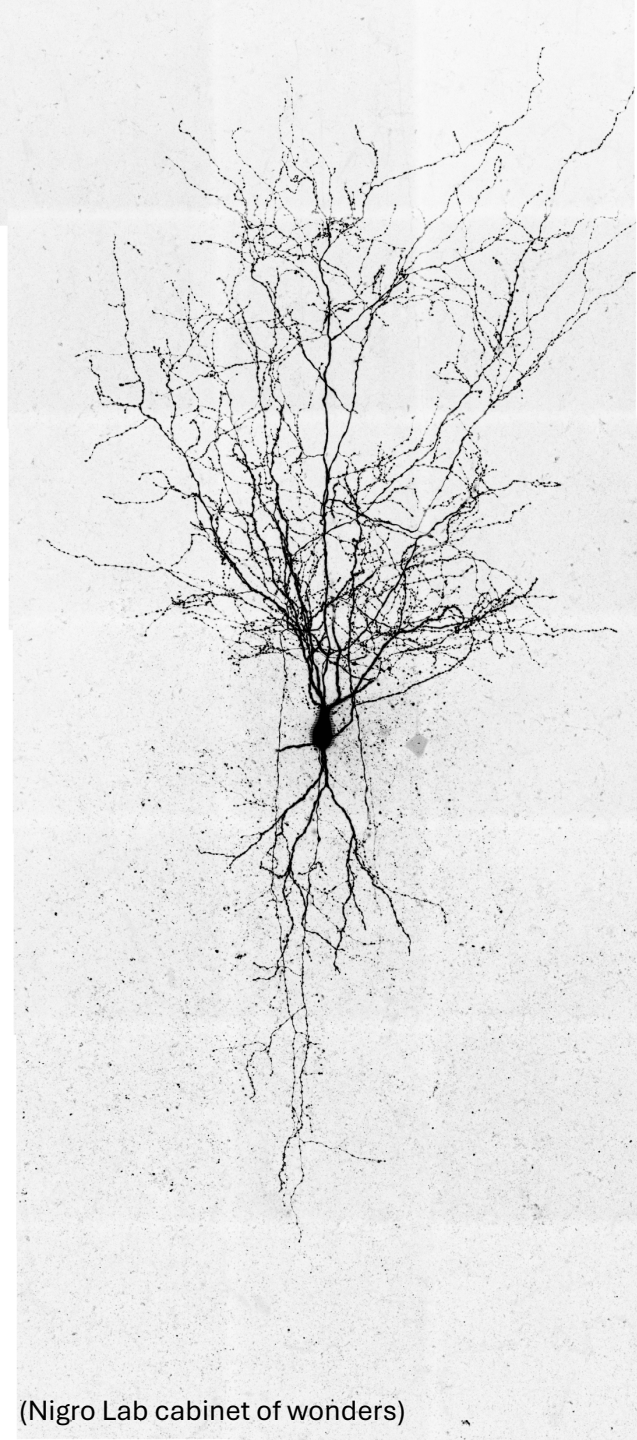
Etterpå kan jeg tegne nervecellenes form og analysere deler:

- Den stor mage: soma, hvor DNA står
- De tykke armer: dendriter, som mottar signaler fra andre nerveceller
- De tynne armer: axon, hvor nervecelles signaler ledes videre



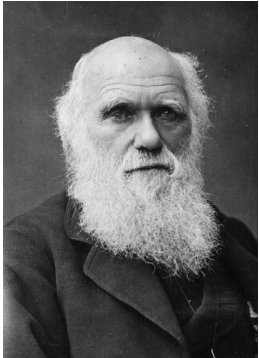
Blå: dendrite  
Rød: axon

Min venn Charles vil forklare hvordan forskere bruker form for å forstå mangfoldet av nerveceller.



# «Et endeløst antall av de skjønneste og forunderligste former»

Charles Darwin



Jeg heter Charles Darwin og jeg jobbet i mange år for å forstå sammenhenge mellom alt levende. Jeg skrev i 1859 at morfologi, læren om form, er veldig viktig for å forstå hva slags dyr vi har foran oss. Se på fugler, noen har lange og flate nebb, mens andre har korte nebb som ser ut som trekanter. Formen forteller oss noe om funksjonen, hvorfor har disse fuglene ulike nebb?

Santiago, hvordan bruker dere dere form i nevrovitenskapen?

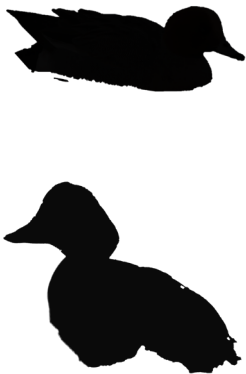


Hei og velkommen til labben min! Jeg heter Santiago Ramon y Cajal og jeg kommer fra Spania. Jeg studerte formen på nerveceller i mange år og beskrev mangfoldet i hjernen.

I løpet av karrieren min brukte jeg form for å forstå funksjonen til ulike deler av nerveceller og jeg foreslo hvordan signaler beveger seg gjennom hjernen.

Jeg beskrev mange typer av nerveceller, for eksempel noen nerveceller som ser ut som pyramider og har lange akson (pyramidal) of andre nerveceller me korte dendritter og akson (internevrone)

Ender

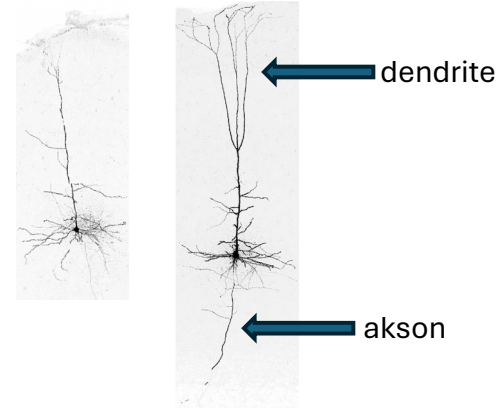


Spurvefugler



(Fugler av Trondheim, Maximiliano Nigro)

Pyramidaleceller

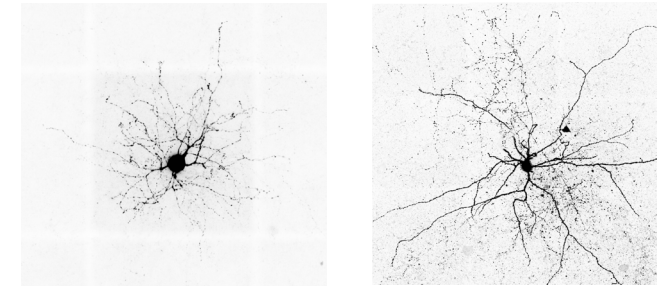


dendrite

akson

(Nigro Lab cabinet of wonders)

Internevrone



«Det finnes sannsynligvis ingen egenskap ved naturens objekter som gir oss så mye ren og intellektuell glede som deres farger»



Jeg heter John James Audubon og jeg reiste gjennom hele Nord-Amerika for å tegne hver fugl. Form er veldig viktig men farger forteller om forskjellene mellom arter.

Ikke alle ender er like, ved å se på fargene kan vi skille kvinand (svart og hvit) fra brunnakke og spurv fra bokfink.

Farger er også svært viktige for fuglers liv.

Max, bruker dere farger i nevrovitenskap?



Alfred Russel Wallace

Ja, nerveceller inneholder forskjellige molekyler og forskere bruker forskjeller i molekylære egenskaper for å farge nerveceller i forskjellige farger.

Vi kan se at blant pyramidecellene celler vi har grønne nerveceller som inneholder protein 1 og røde nerveceller som inneholder protein 2. De grønne nervecellene finnes i hjernebarken og kobler seg med andre nerveceller i hjernebarken, de er viktig for hukommelse. De røde nerveceller finnes i hjernebarken men kobler seg med celler i motoriske deler av hjerne, de er viktige for kontroll av bevegelse.

På samme måte kan vi kan identifisere ulike typer internevroner!

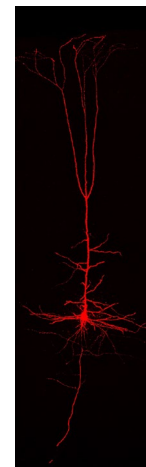
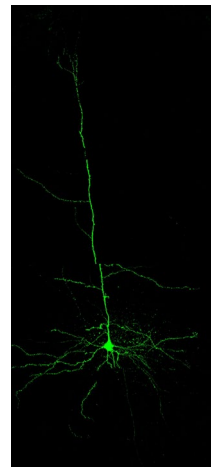
Ender



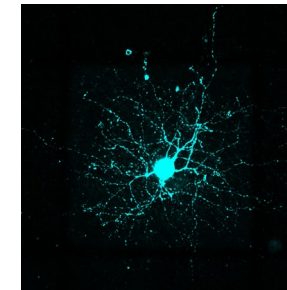
Spurvefugler



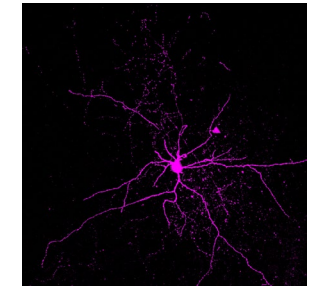
Pyramidaleceller



Internevroner



Neurogliaform cell



Basket cell

(Nigro Lab cabinet of wonders)

«Skogen ville vært veldig stille hvis bare de beste sangerne blant fuglene fikk synge.»

John James Audubon



Nerveceller, som fugler, synger og sanger bærer ulike meldinger til andre nerveceller.

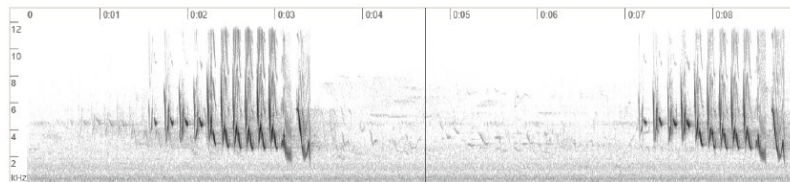
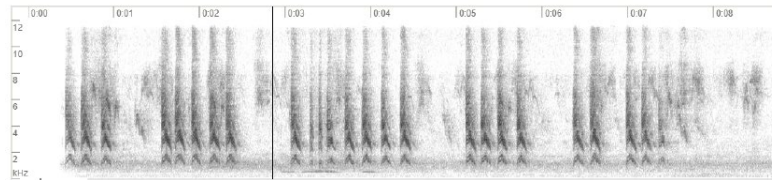
Jeg forsker på hvordan nerveceller synger for å kommunisere med hverandre. Jeg bruker et tynt glassrør for å lytte på nervecellene.

Noen ganger trenger vi form, farger og sanger for å identifisere nerveceller og forstå hvordan de deler informasjon i hjernen.

Spurvefugler



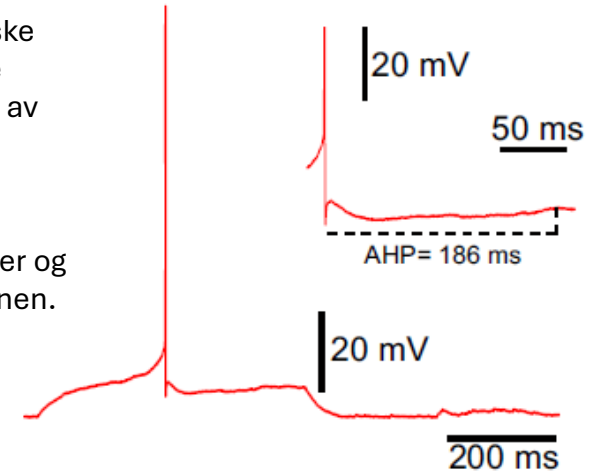
Ser du forskjeller i sanger?



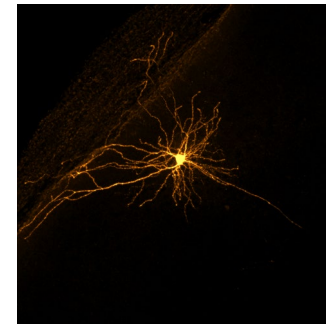
(Fugler av Trondheim, Maximiliano Nigro)

Den er en aksjonspotensial, det elektriske ordet av nerveceller. Det finnes mange former av aksjonpotensial som brukes av forskjellige typer av nerveceller.

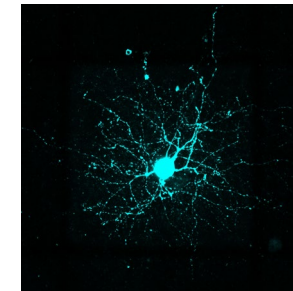
Nerveceller produserer mange aksjonpotensialer samme når de sanger og kommunisere med andre deler av hjernen.



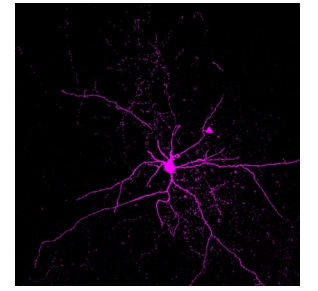
Excitatory



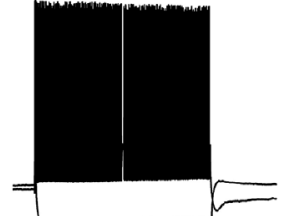
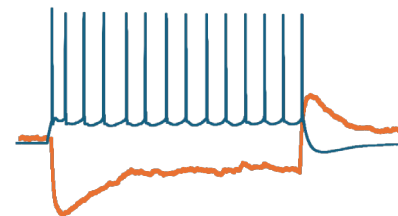
Inhibitory



Neurogliaform cell



Basket cell



(Nigro Lab cabinet of wonders)



Vil du lære mer om hjernen? Eller laste ned denne boken?

Du kan besøke nettsiden vår:

<https://nigrolab.com/>



Fugletitting i Leangenbukta: godt sted for å se vadere og ender