

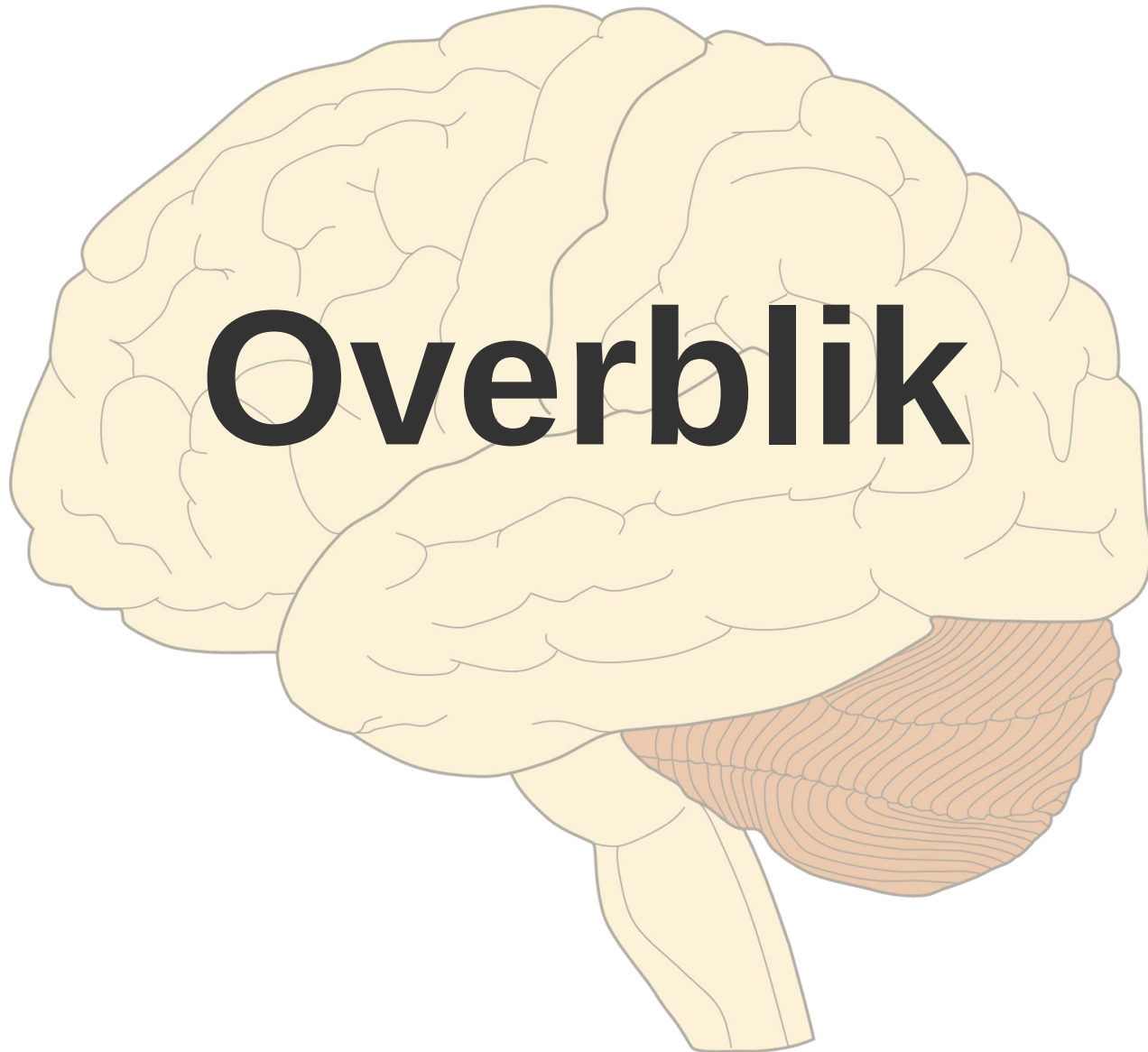
Neuroanatomy

- et kort overblik over nervesystemet

Jacob Mesot Liljehult
Klinisk sygeplejespecialist
cand.scient.san, PhD

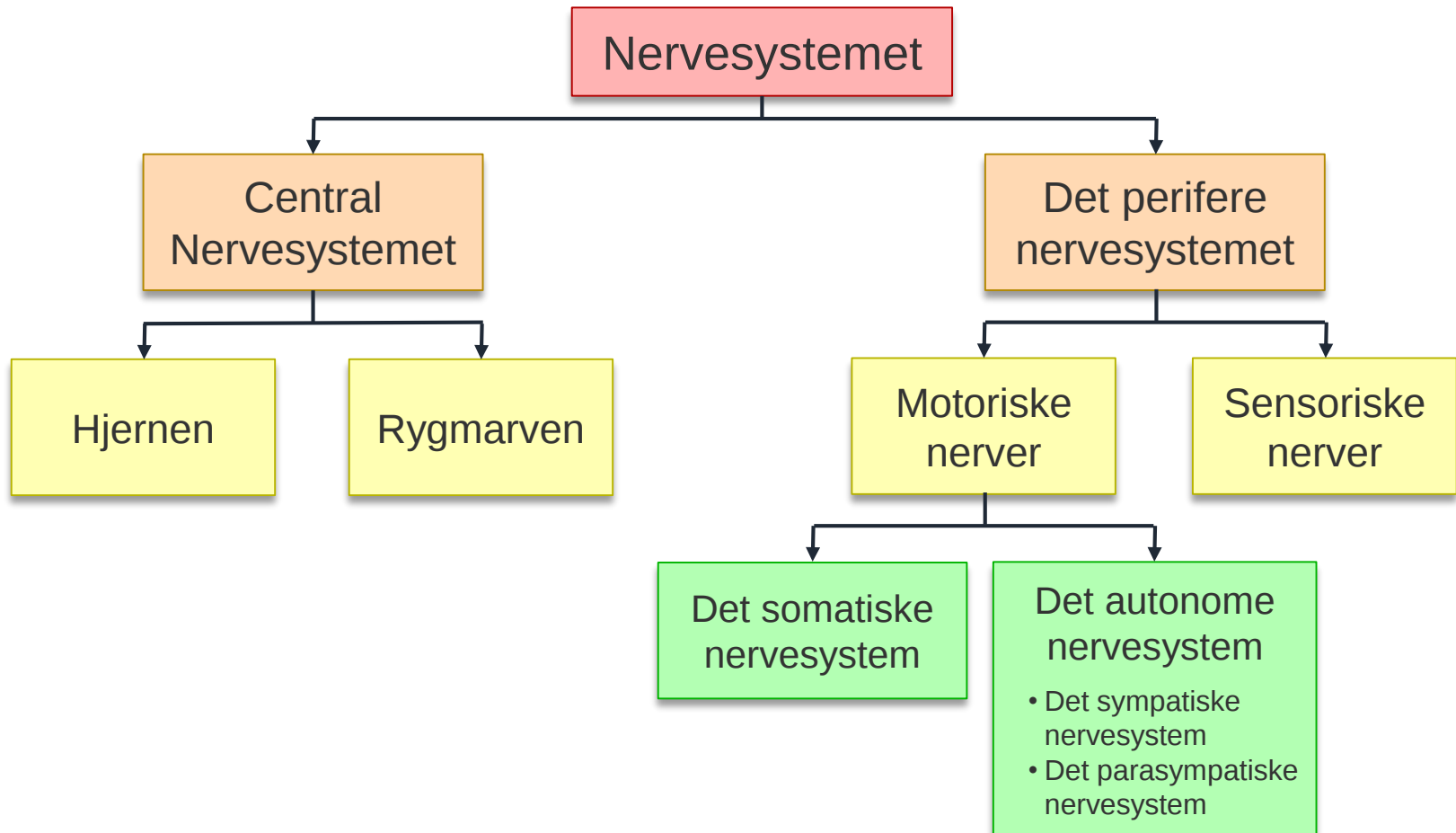
Trivia om nervesystemet

- Hjernen vejer 1200-1500 g hos mennesker
- Hjernen består af ~60% fedt
- Centralnervesystemet indeholder ~100 milliarder nerveceller
- Storhjernen og lillehjernen indeholder ca. lige mange nerveceller
- Hjernen udgøre ~2% af kropsvægten, men bruger ~20% af kroppens ilt

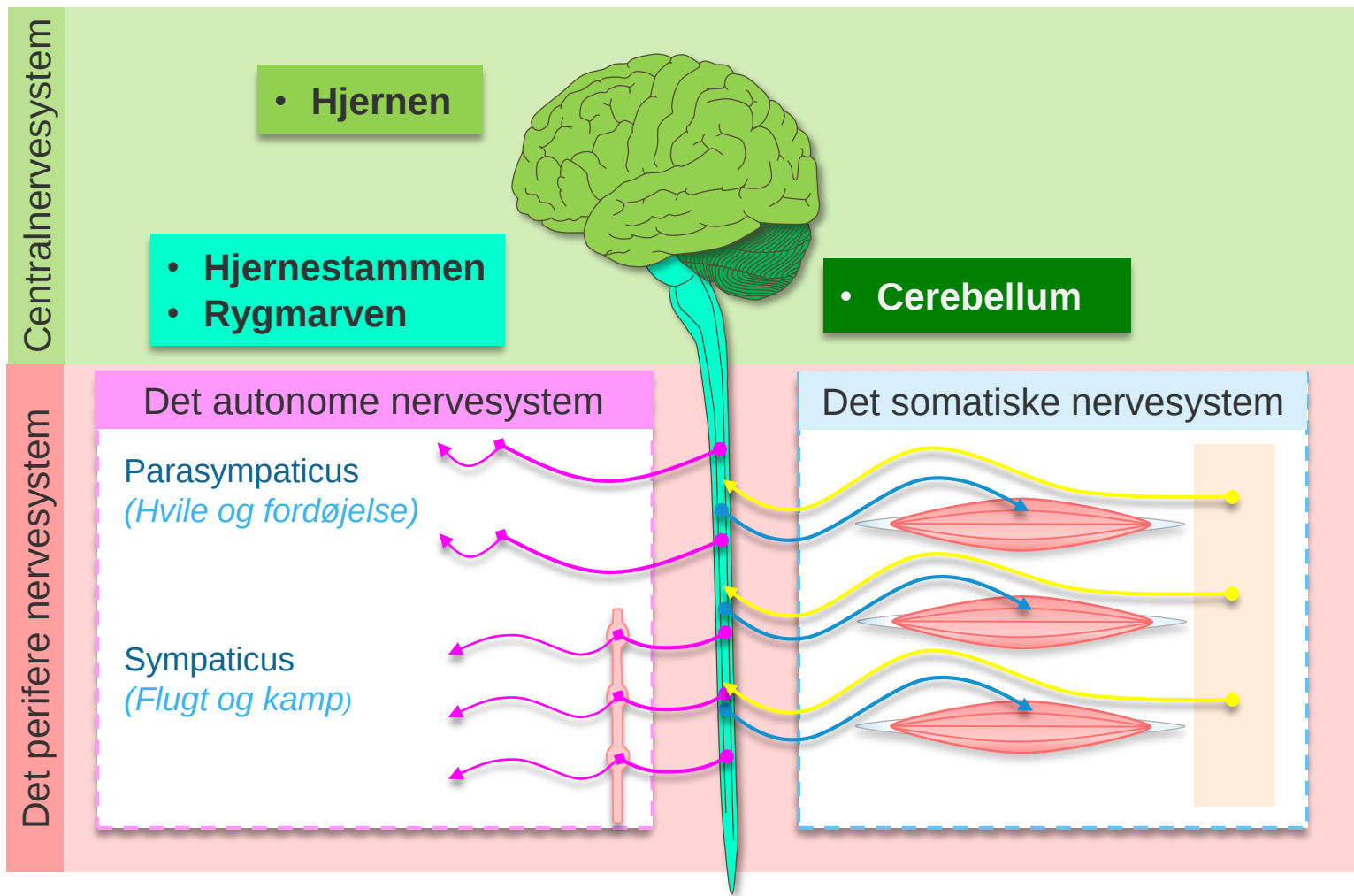


Overblik

Kategorisk model



Model af nervesystemet



Centralt



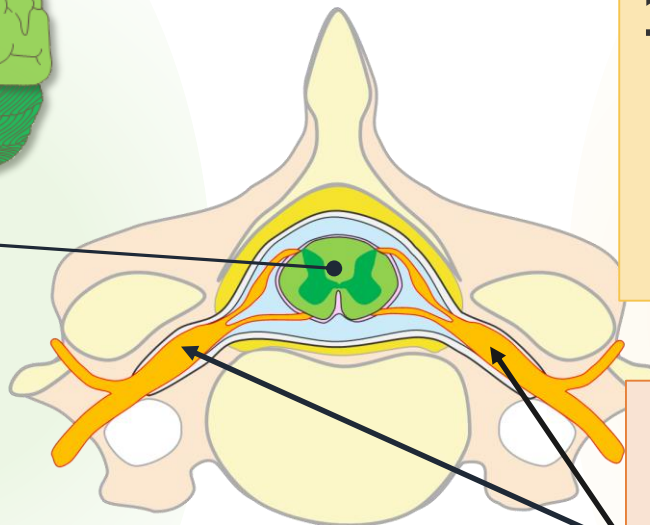
Perifert

12 kranienerve par

- sensorisk
- motorisk
- parasympatisk

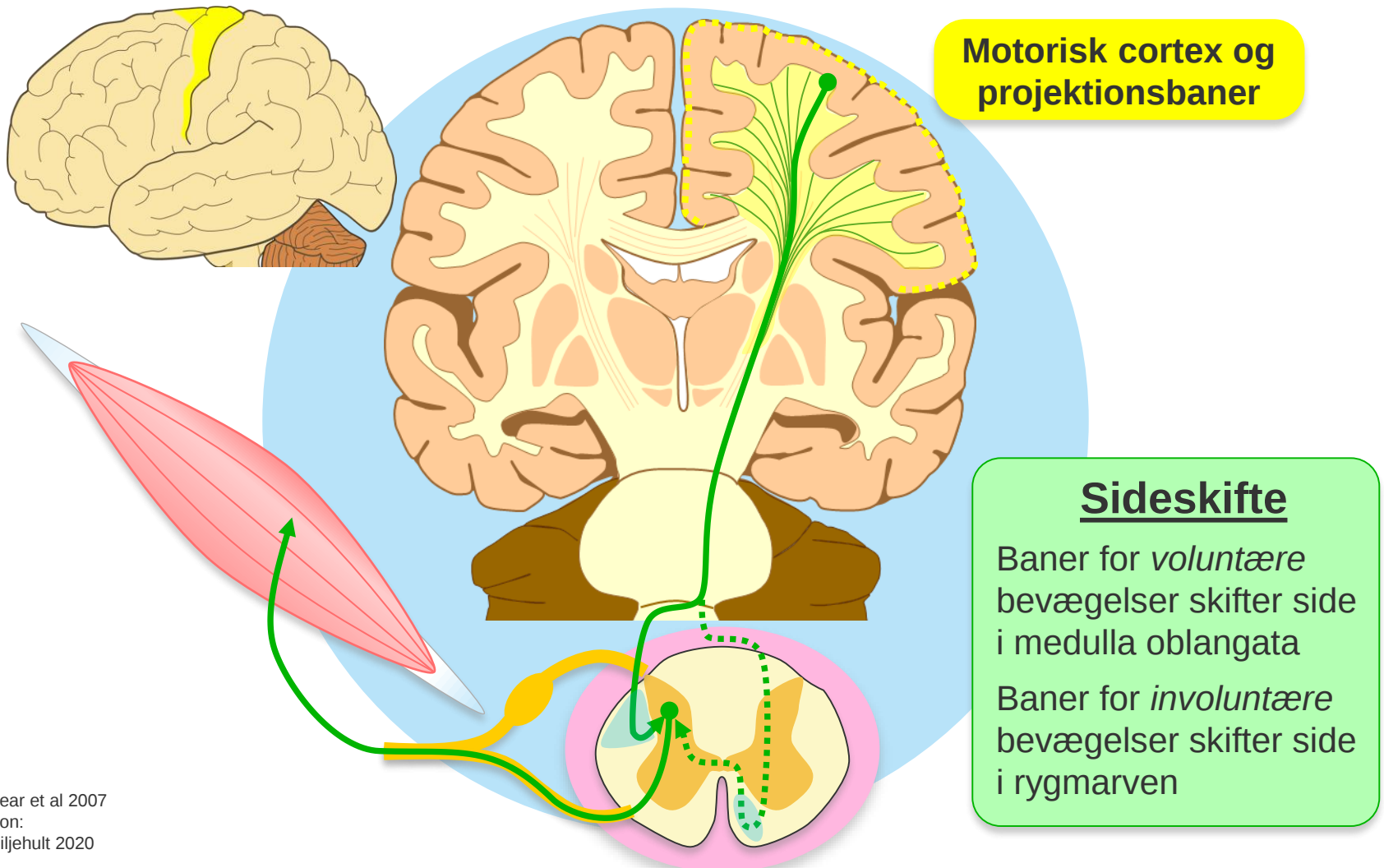
31 spinalnerve par

- sensorisk
- motorisk
- sympatisk



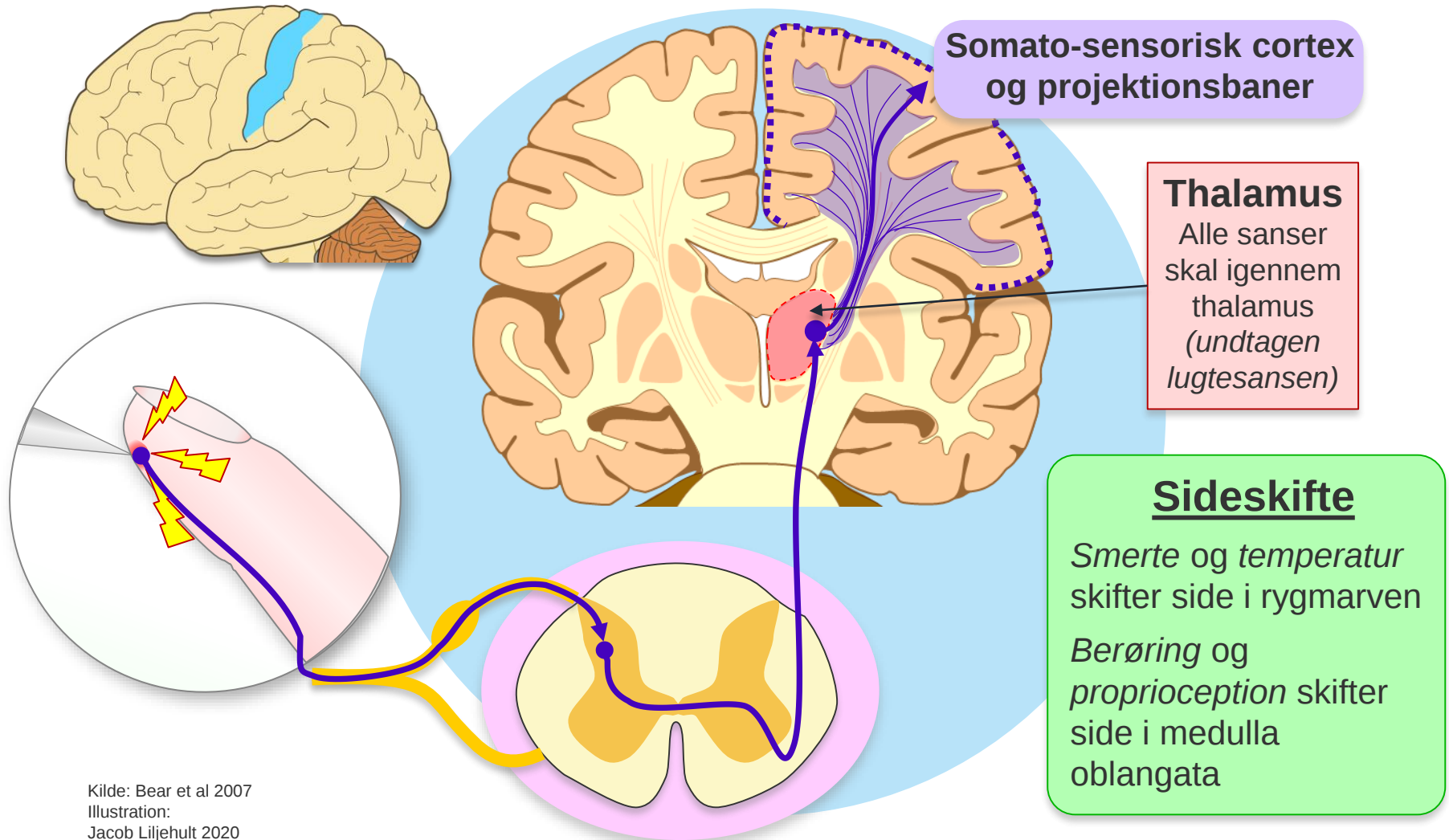
Ryggsøjlen

De motoriske baner



Kilde: Bear et al 2007
Illustration:
Jacob Liljehult 2020

De somato-sensoriske baner



Kilde: Bear et al 2007
Illustration:
Jacob Liljehult 2020

Hjernebinderne

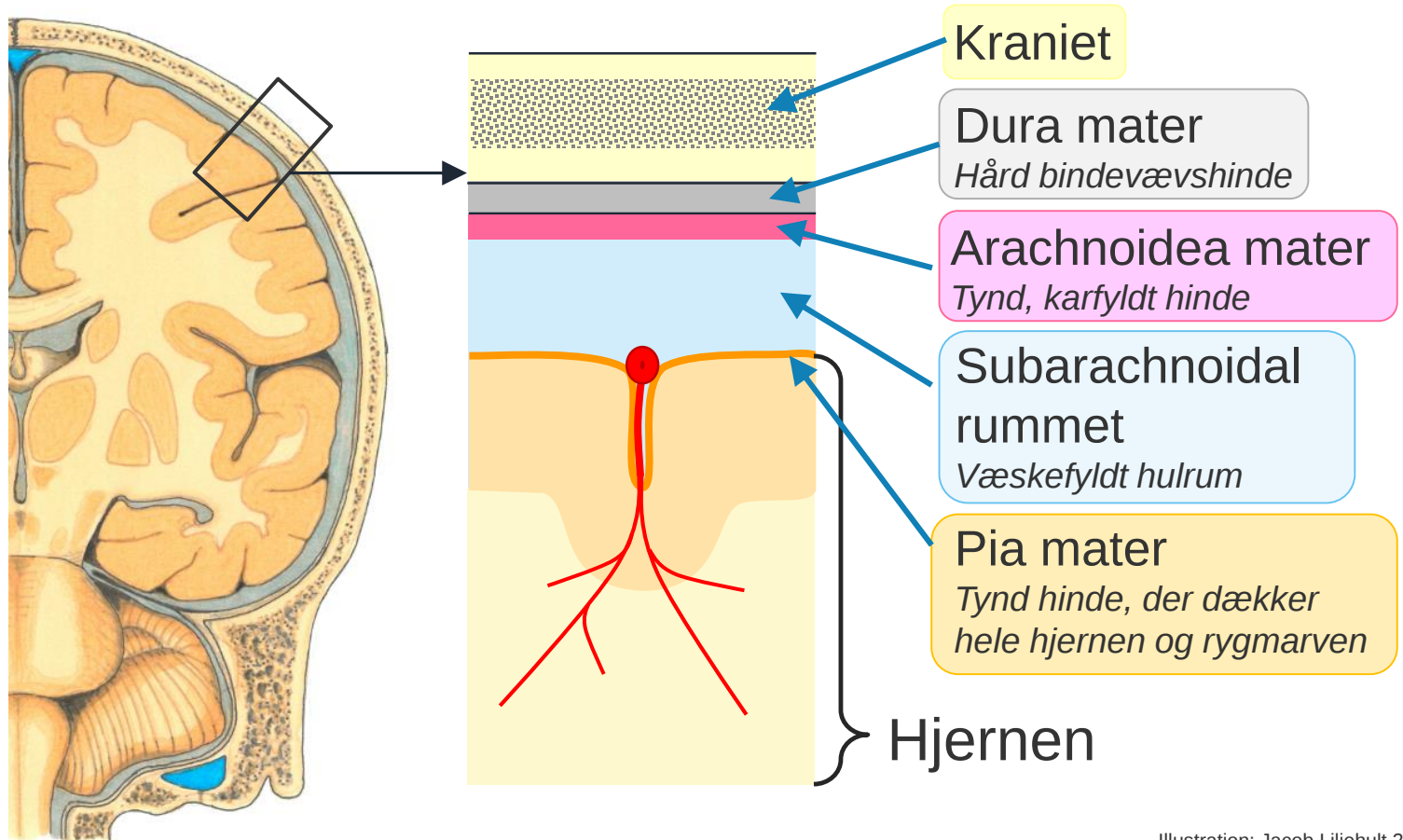
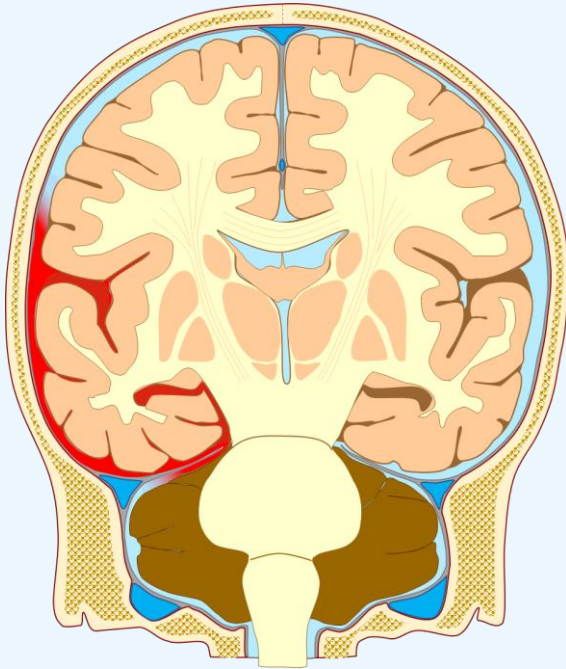


Illustration: Jacob Liljehult 2021

Blødning mellem hjernehinderne

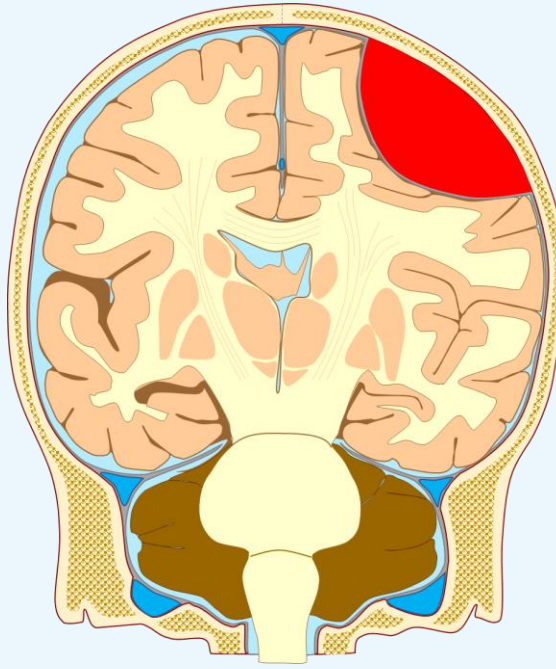
SAH

Subarachnoidal
blødning



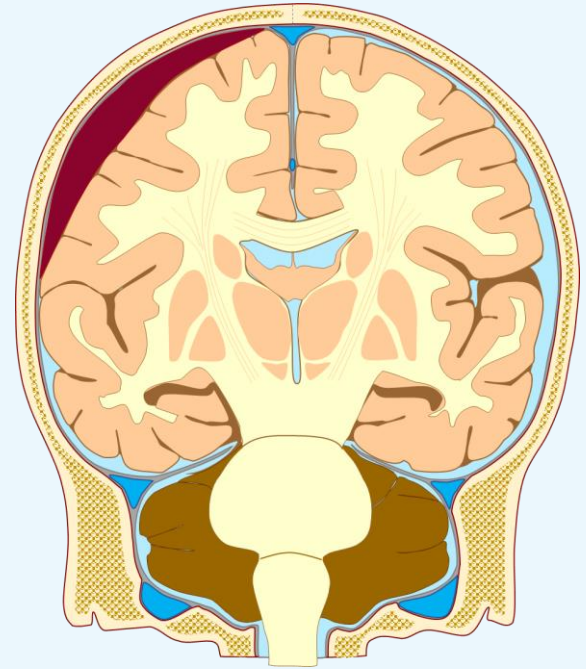
EDH

Epidural
blødning

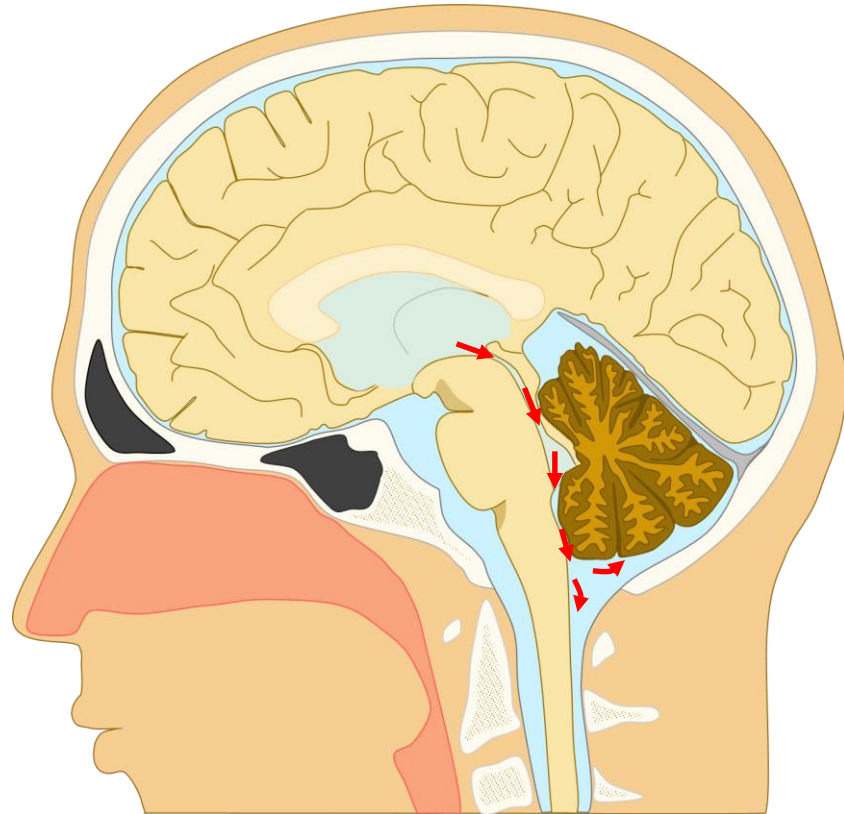
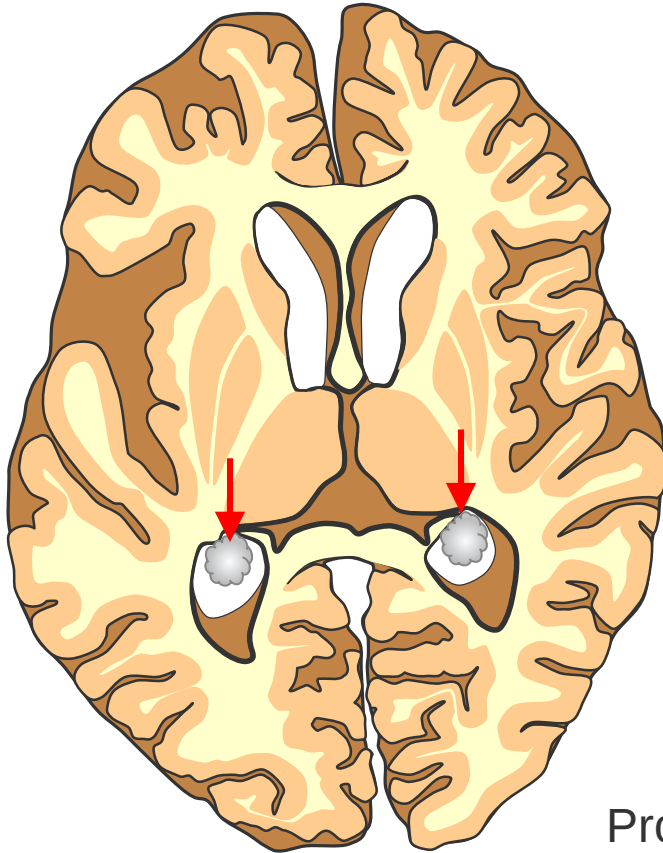


SDH

Subdural
blødning



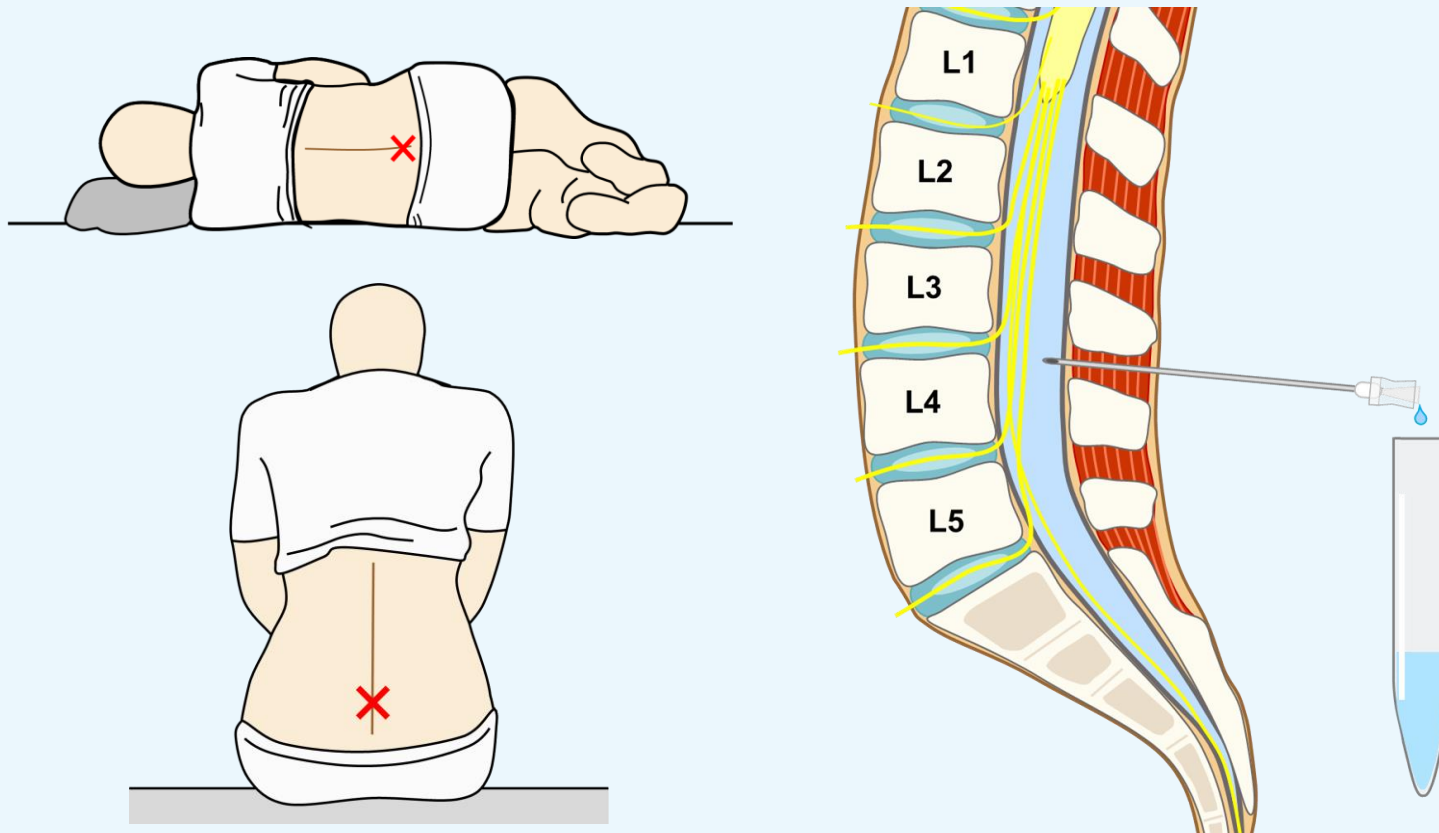
Cerebro-spinal væske



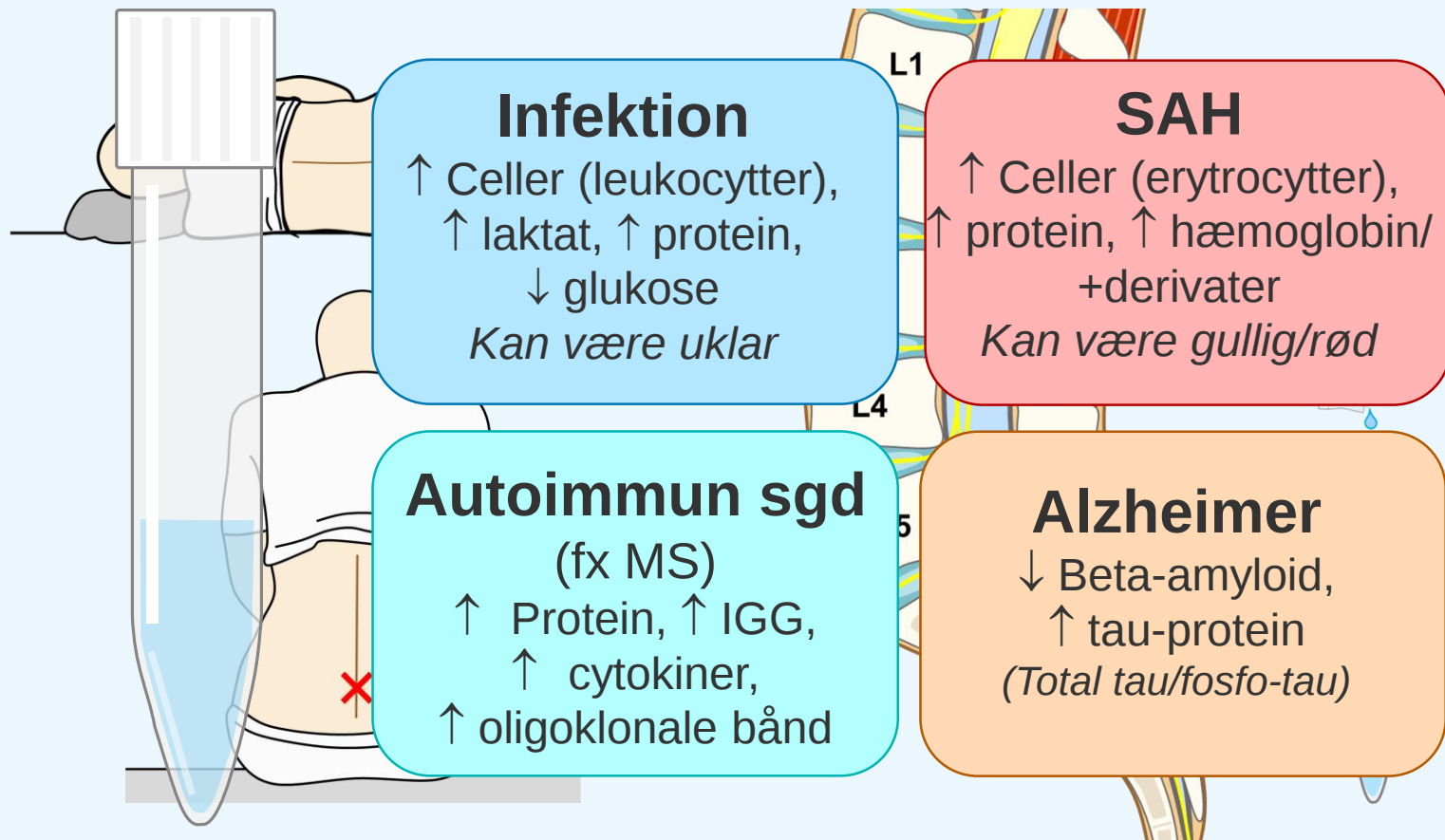
Produktion

- Aktiv produktion i plexus choroideus
- Passiv udsivning fra hjernens overflade

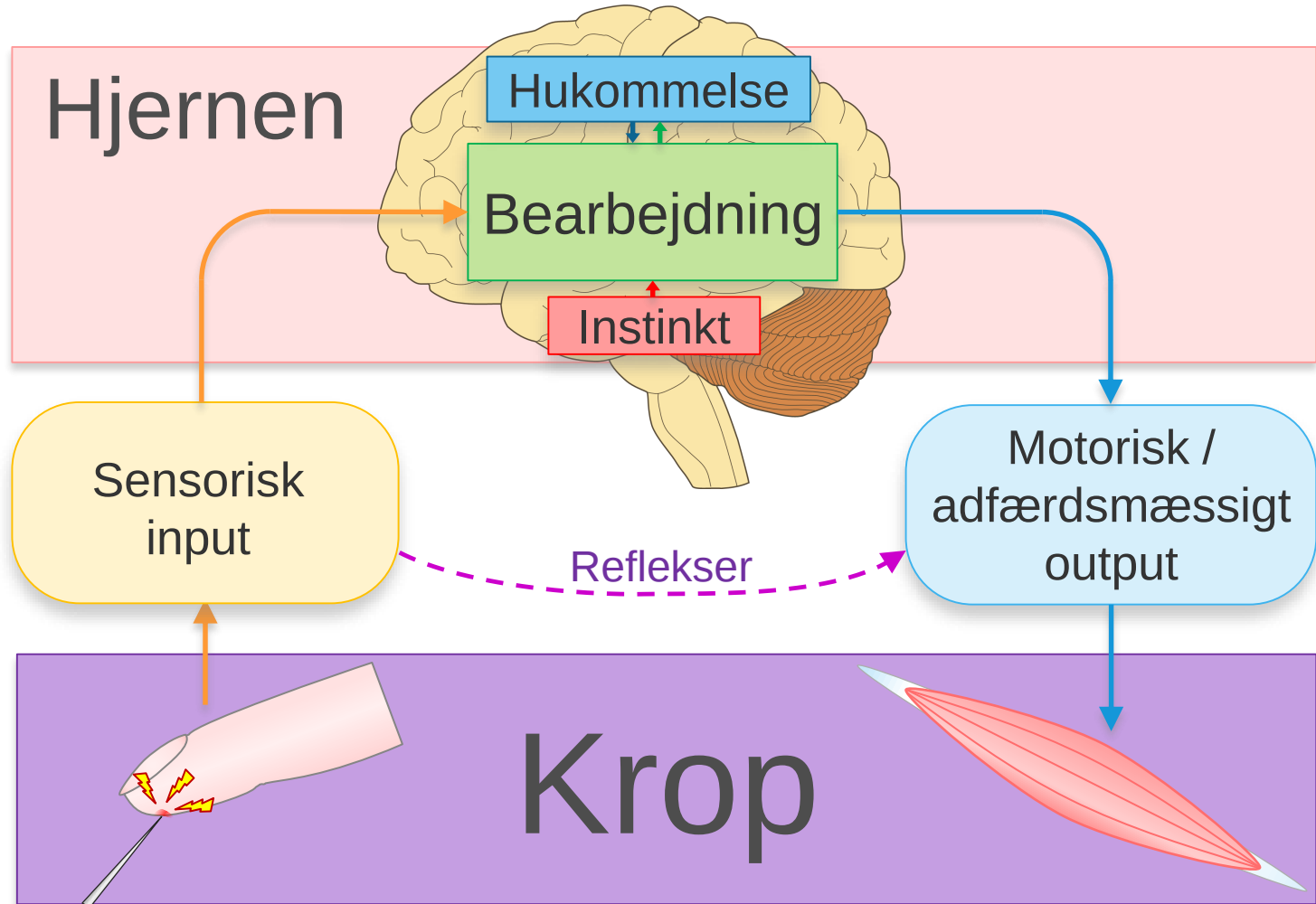
Lumbalpunktur



Lumbalpunktur



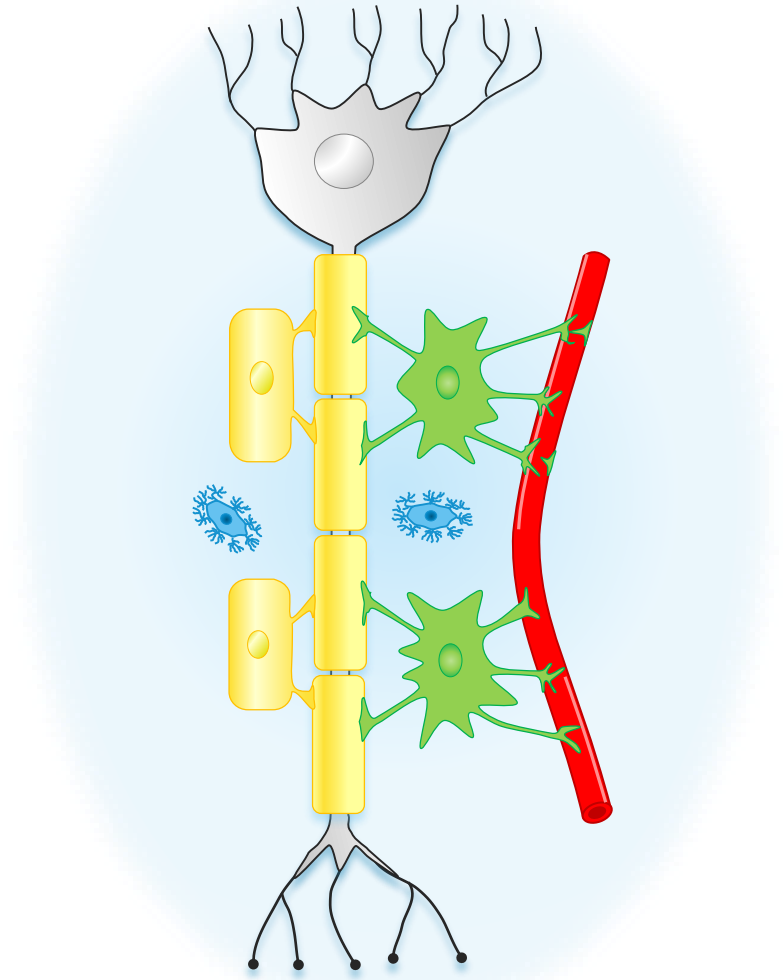
Proces-model



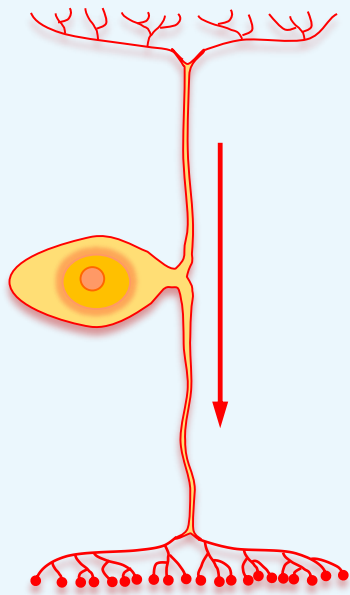


Nervesystemets celler

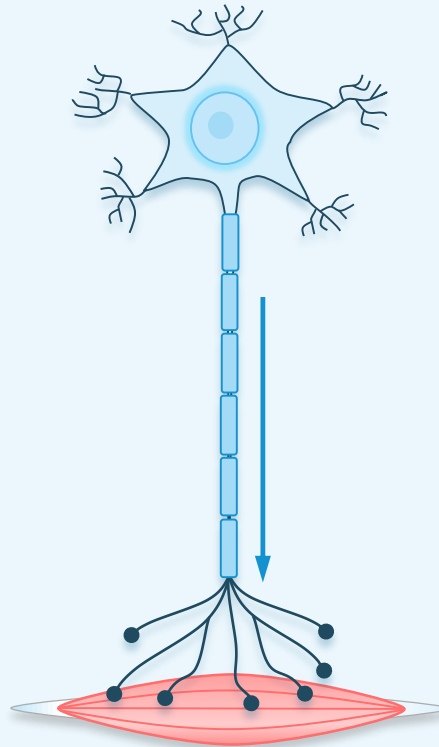
- Nerveceller (Neuroner)
- Støtteceller (Gliaceller)
 - Astrocytter ●
 - Myelinerende celler ●
 - Oligodendrocytter (CNS)
 - Swann'ske celler (PNS)
 - Mikrocytter ●



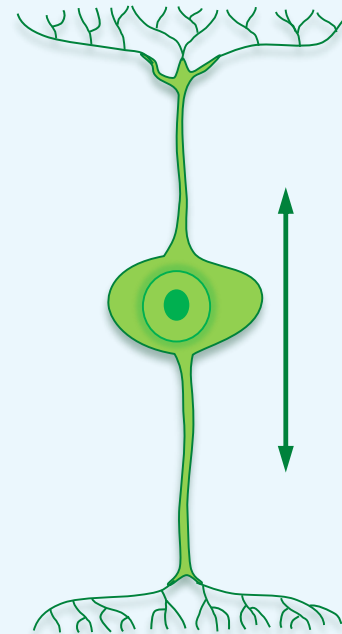
Neuroner



Sensorisk neuron
(Unipolar)

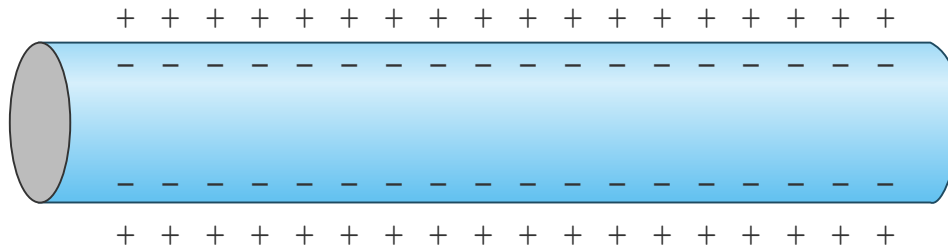


Motorisk neuron
(Multipolar)

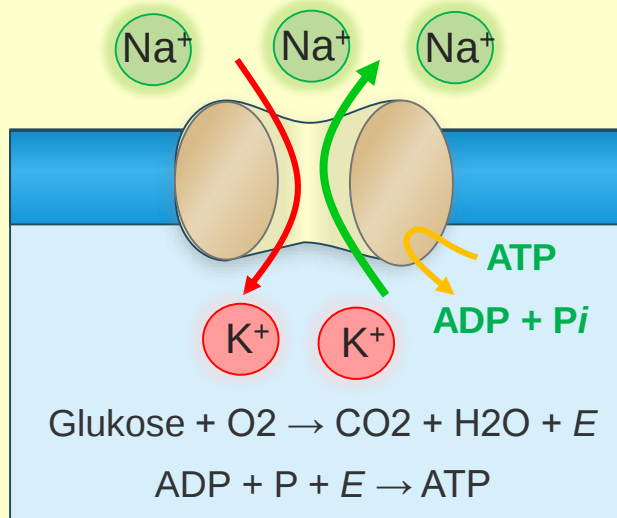


Interneuron
(Bipolar)

Nervesignalet



Natrium-Kalium pumpen

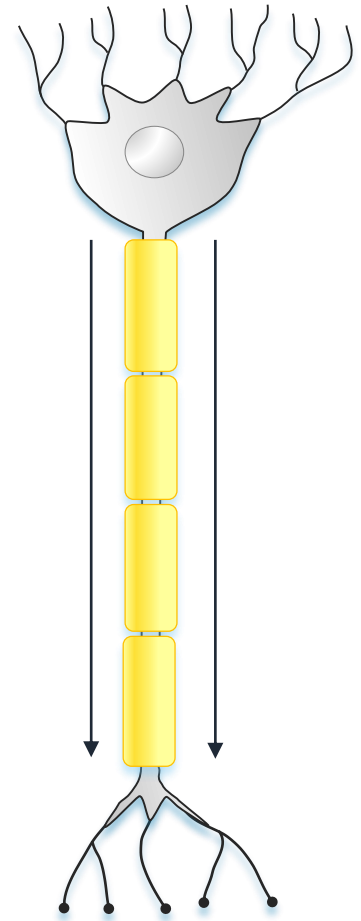


Signalet løber på ydersiden af cellen

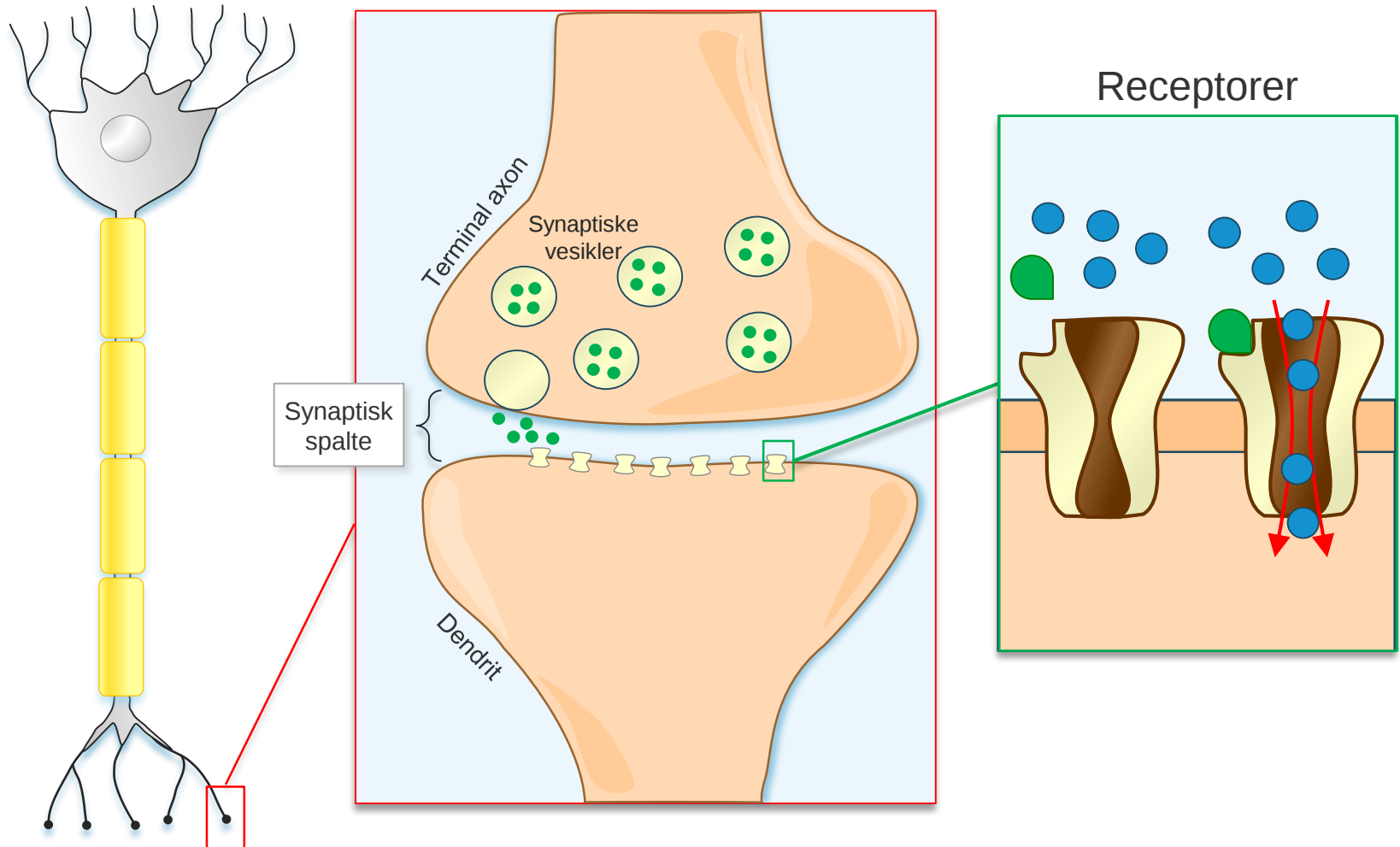
Signalet består i ændringer i spændingsforskellen på inder- og ydersiden

Det kræver energi at opbygge aktionspotentiale

Nerveceller kan kun få energi fra glukose



Synapser og neurotransmitterer



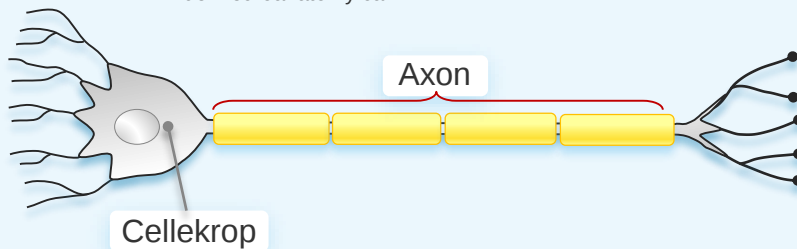
Neurotransmittere

Neurotransmitter	Sygdomme	Farmakologi
GABA		Benzodiazepiner, barbiturat, alkohol, propofol
Acetylcholin	Myastenia gravis	Botox
Dopamin	Parkinson	Ritalin, L-DOPA
Noradrenalin	Depression	Antidepressiva
Serotonin	Depression	Antidepressiva

Grå og hvid substans



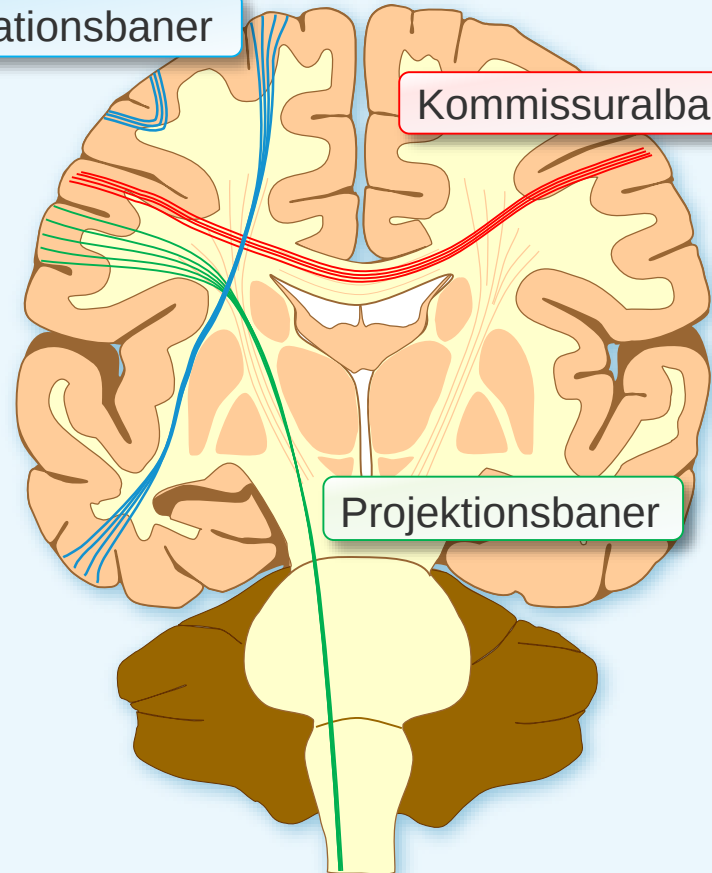
Kilde: neuroanatomy.ca



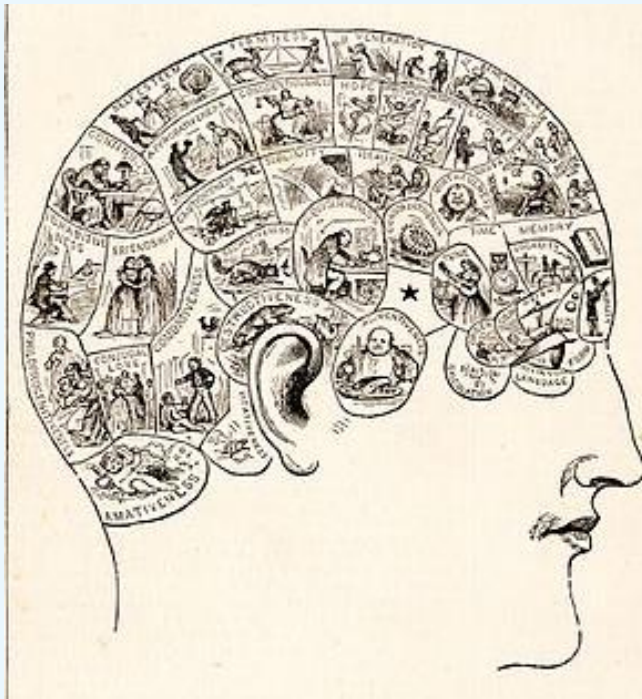
Associationsbaner

Kommissuralbaner

Projektionsbaner

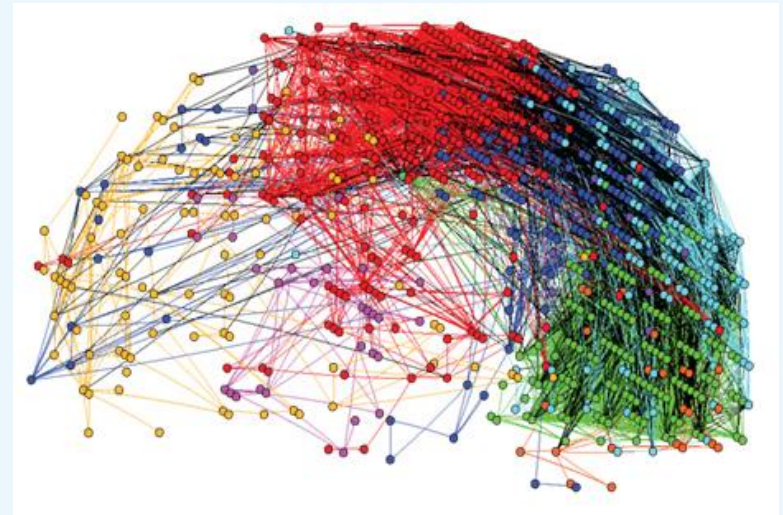


Hjernens funktioner



Centre

vs.



Netværk

Sammenhæng mellem læsion og symptom?

Prenons d'abord le premier cas, le cas Leborgne; il s'agit, sans aucune discussion possible, d'une Aphasie de Broca, le malade n'a

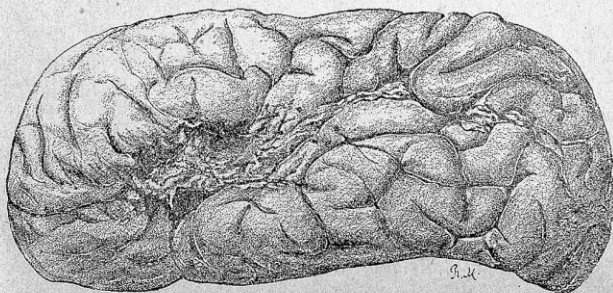
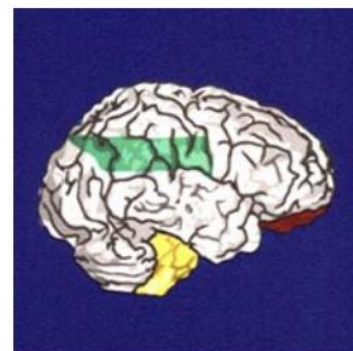


Fig. 1 — Hémisphère gauche du cerveau de Leborgne, première autopsie de Broca. Dessin fait sur la photographie de la pièce actuellement conservée au Musée Dupuytren. On voit que, en outre de la lésion de la troisième frontale, le ramollissement existait tout le long de la scissure de Sylvius et siégeait par conséquent aussi dans la zone de Wernicke.

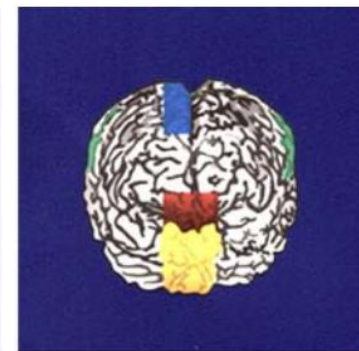
plus à sa disposition que la syllabe *tan*, il est hémiplégique à droite, c'est un aphasique typique.

Voyons les données de l'autopsie :

Broca's afasi



Lateral sagittal view

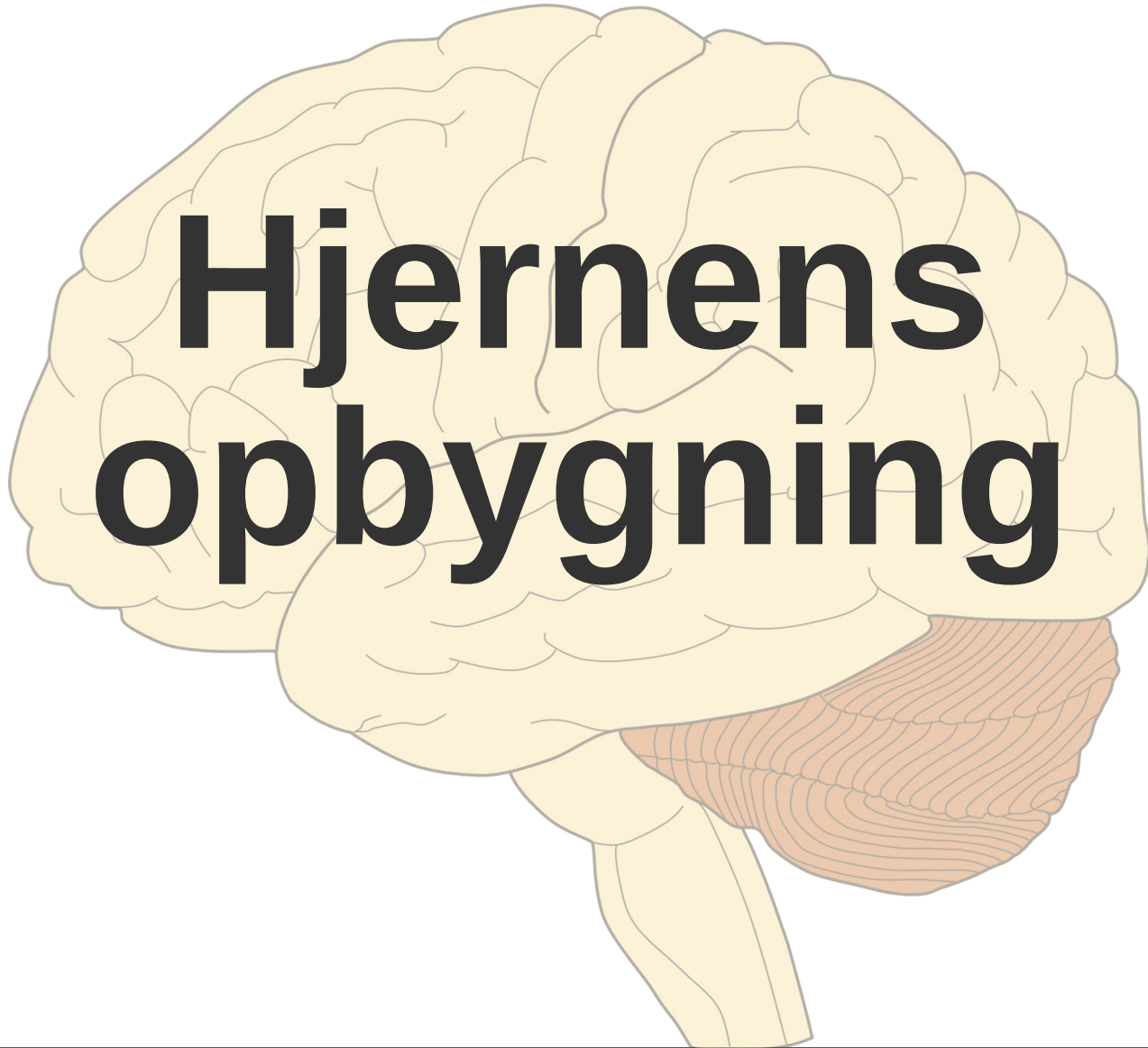


Anterior coronal view

Gråd- og latterlabilitet (*pseudobulbær affekt*)

Ghaffar O, Chamelian L, Feinstein A. Neuroanatomy of pseudobulbar affect : a quantitative MRI study in multiple sclerosis. J Neurol. 2008 Mar;255(3):406-12. PubMed PMID: 18297331.

Hjernens opbygning



Hjernen

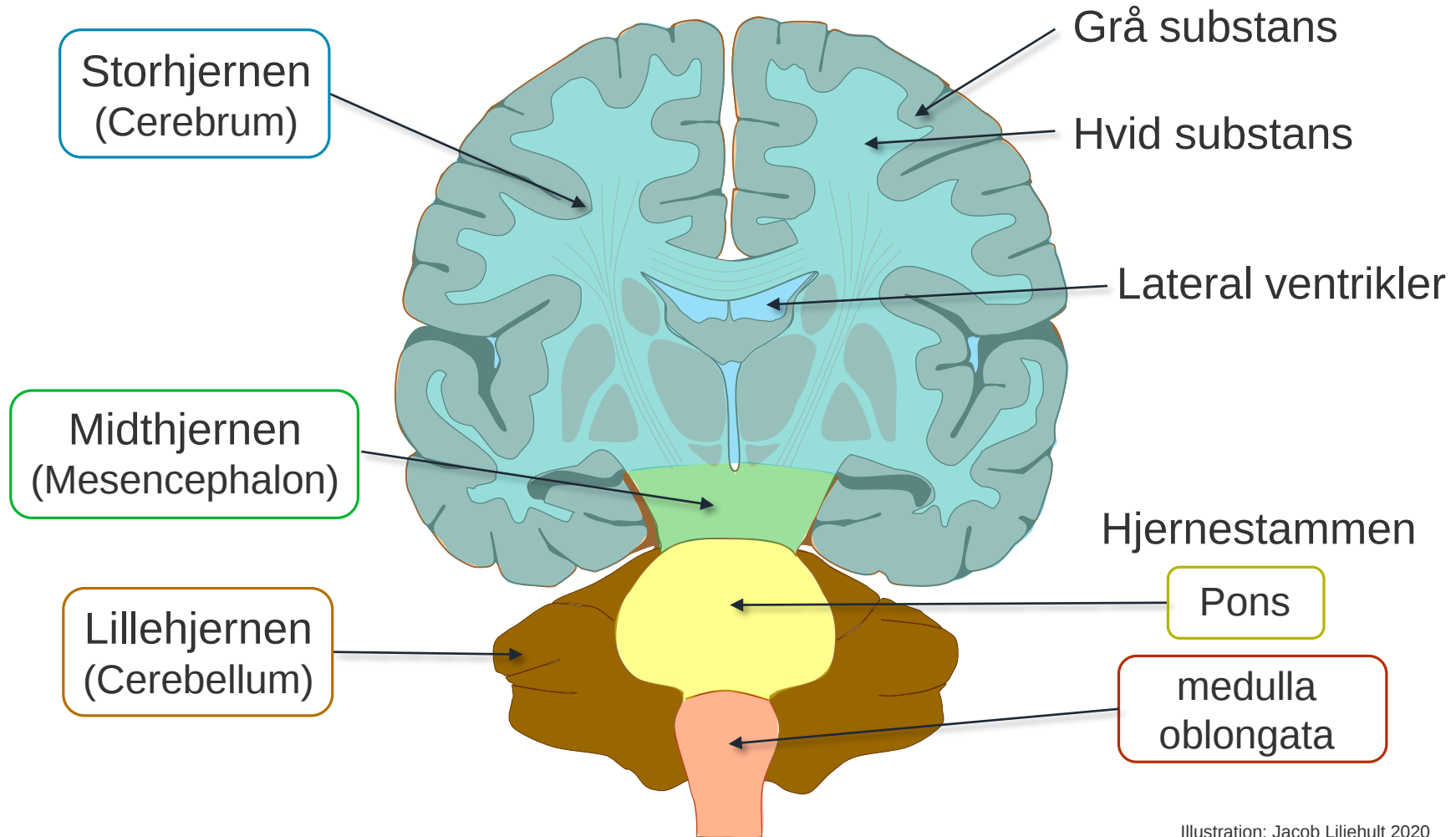


Illustration: Jacob Liljehult 2020

Hjernens overflade

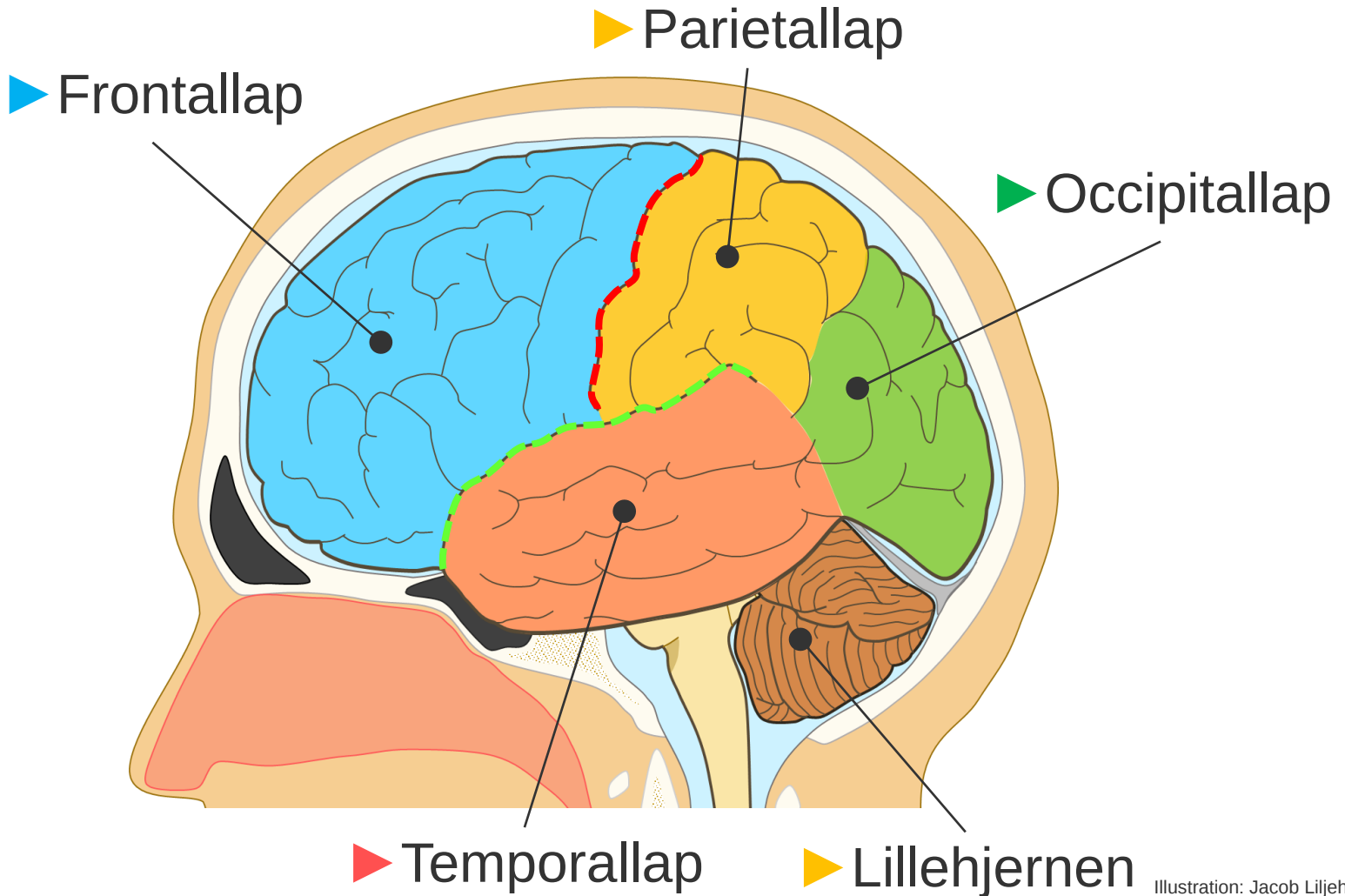


Illustration: Jacob Liljehult 2020

Hjernens overflade

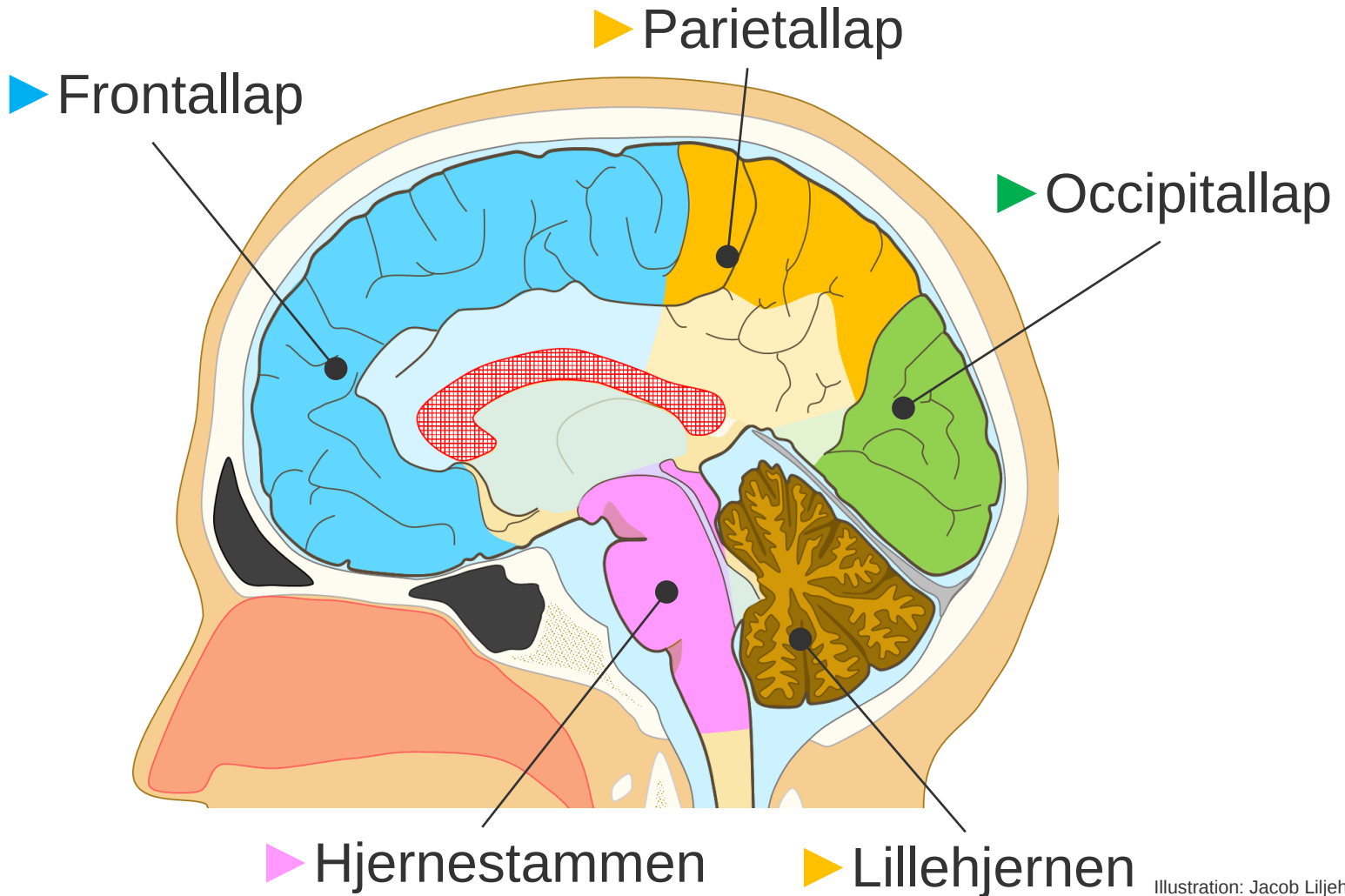
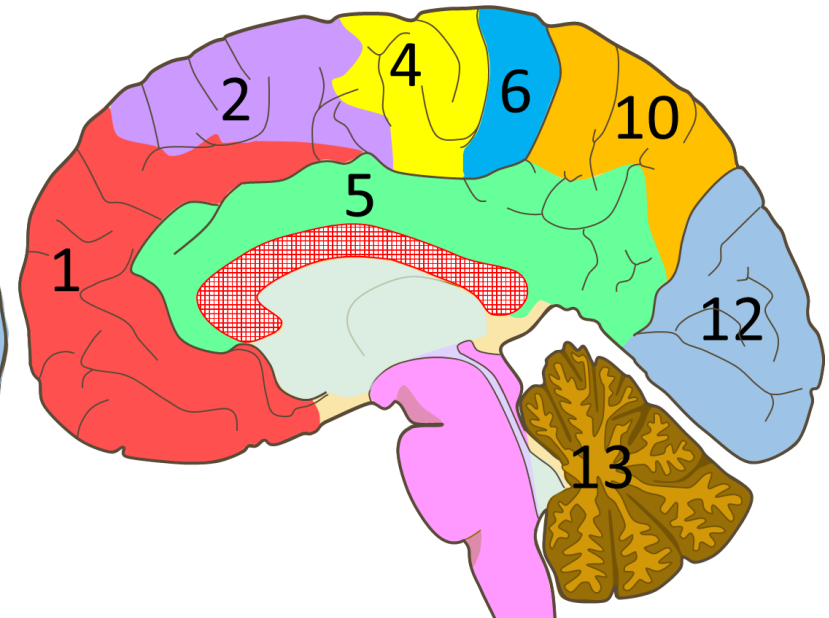
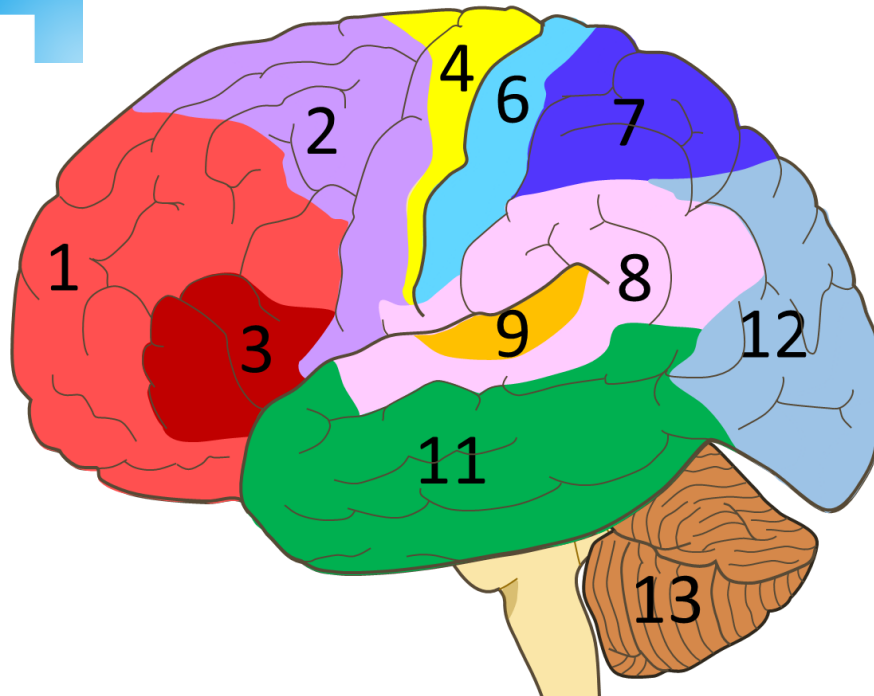


Illustration: Jacob Liljehult 2020



1	Højere mentale funktioner Koncentration, planlægning, dømmekraft, impulshæmning, kreativitet
2	Sekundært motorisk område Øjenbevægelser, orientering, skemaer for bevægelser
3	Broca's område Motorisk del af talen
4	Primært motorisk område Initiering af bevægelser

5	Emotionelt område Smerte, sult, "fight & flight"
6	Primært somato-sensorisk område
7	Sekundært somato-sensorisk område Vurdering af tekstur, vægt etc
8	Wernickes område Sprog forståelse
9	Auditorisk område Hørelse

10	Associativt sensorisk område
11	Associativt område Korttidshukommelse, emotioner
12	Visuelt område Syn, objektgenkendelse
13	Cerebellum Balance, kropsholdning, koordination af bevægelser

Illustration: Jacob Liljehult 2022

Dybe strukturer

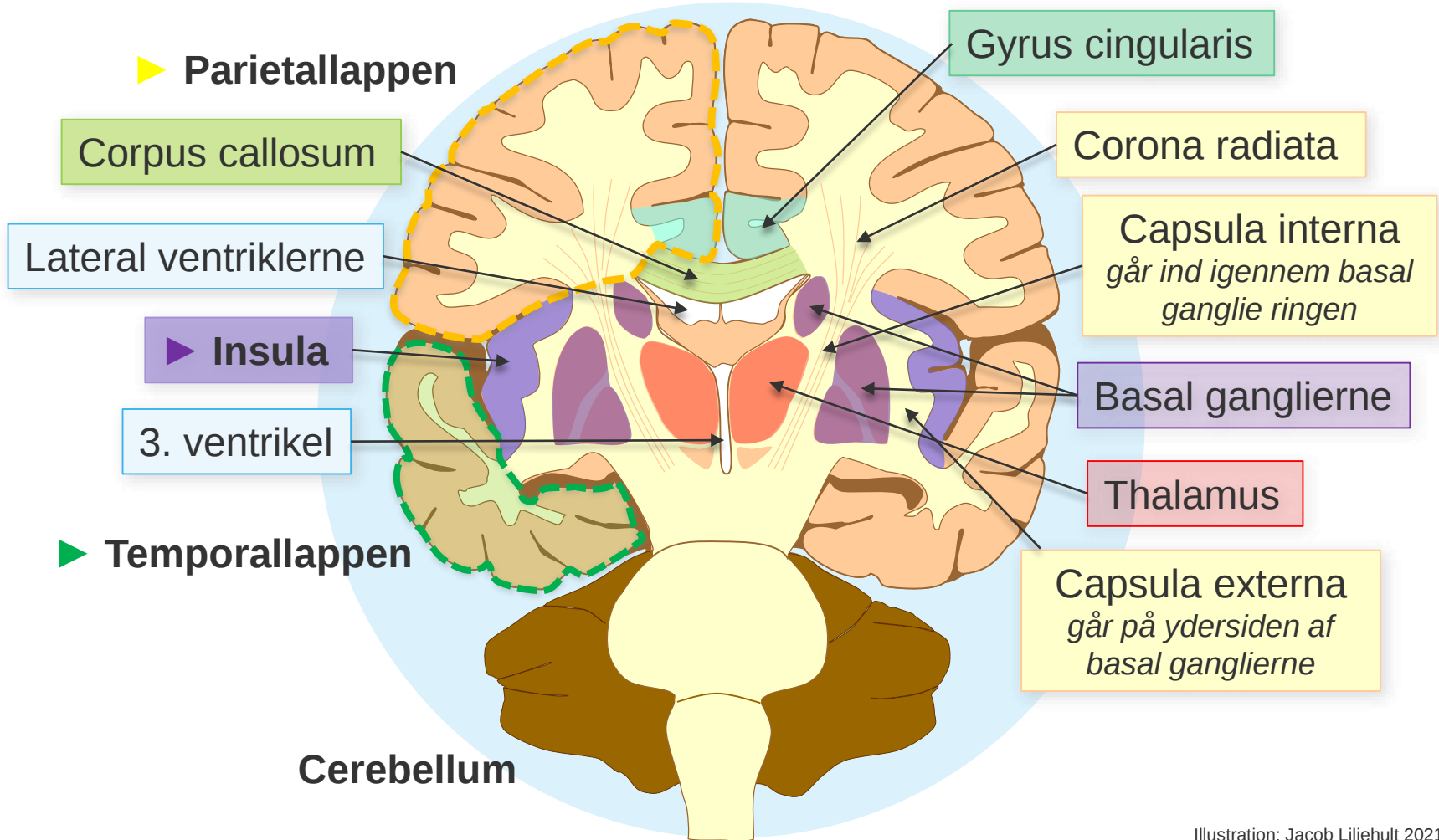


Illustration: Jacob Liljehult 2021

Hemisfære-lateralisering

Venstre

Højre

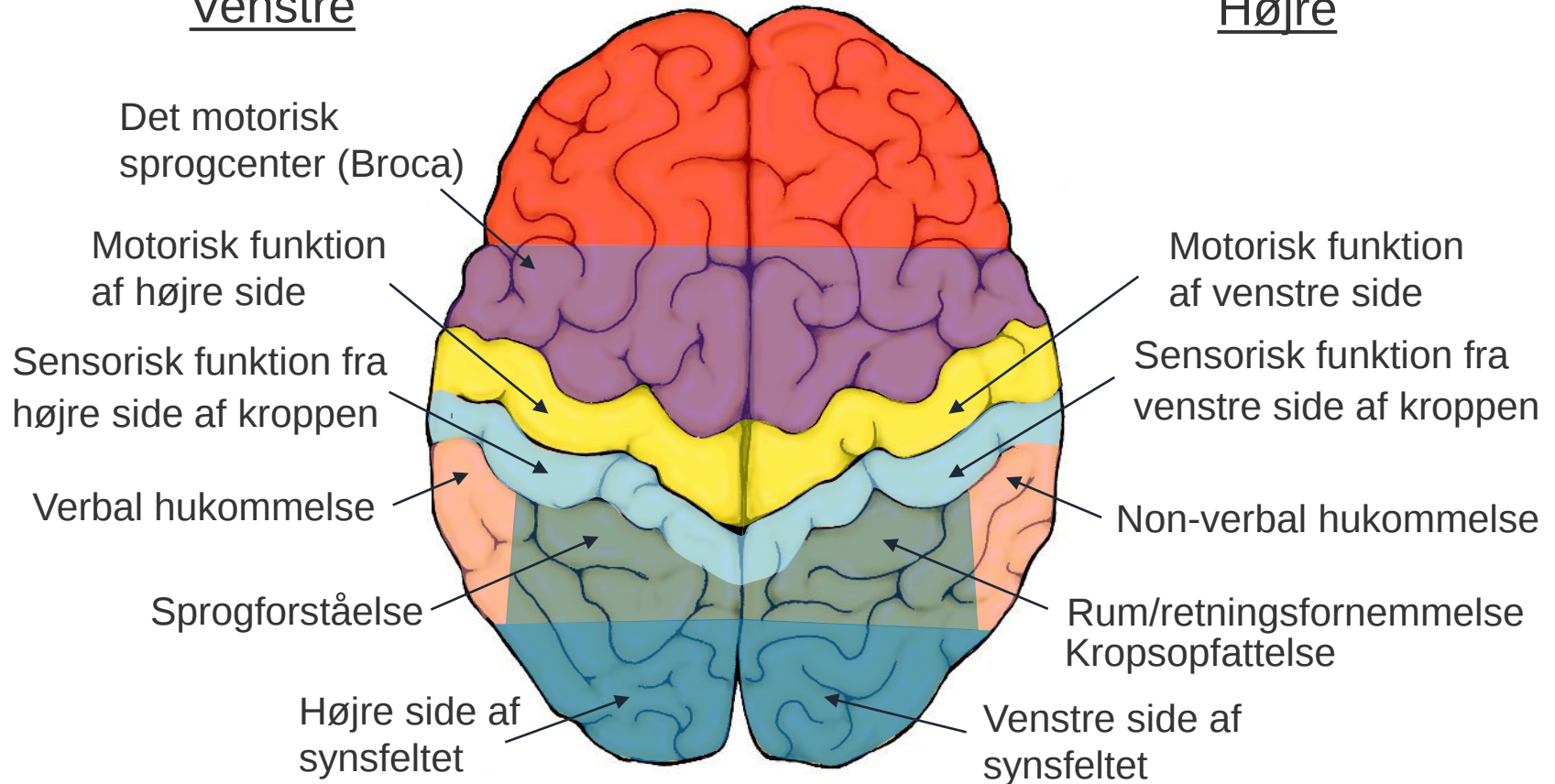
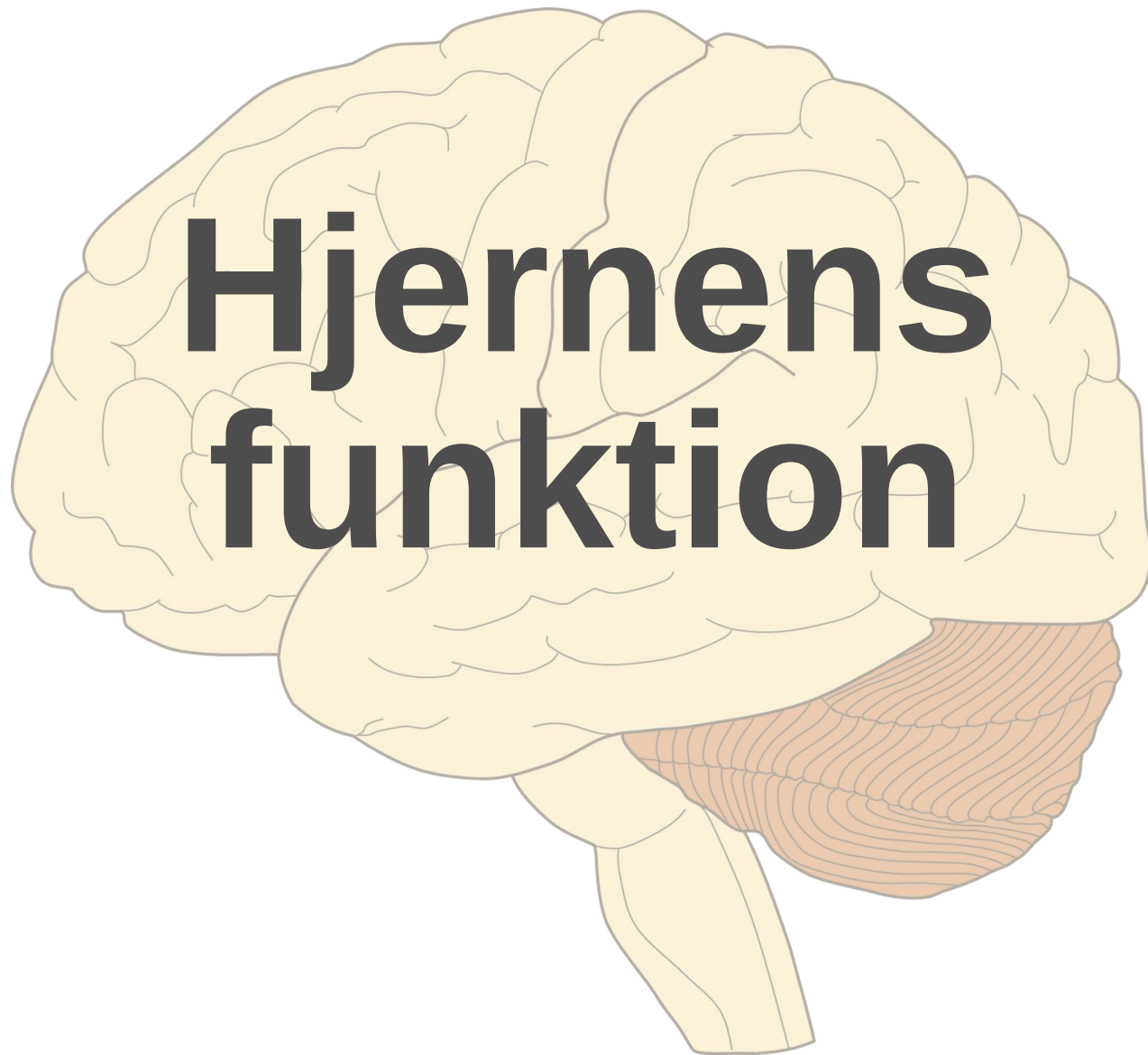
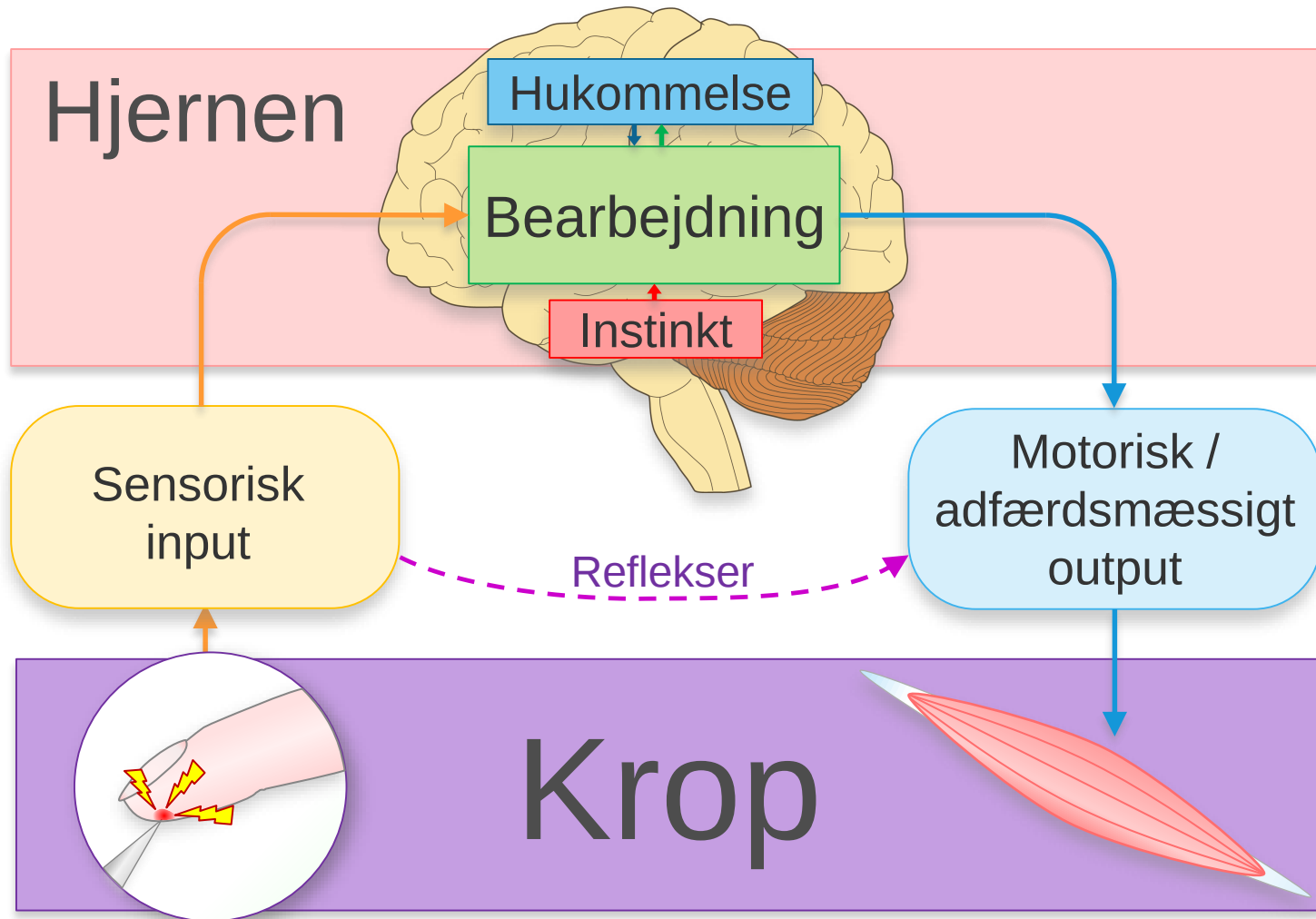


Illustration: Jacob Liljehult 2020



Funktionel model



Eksekution

Hvad gør jeg?
Hvordan gør jeg det?

Perception

Hvor er jeg?
Hvad foregår der?

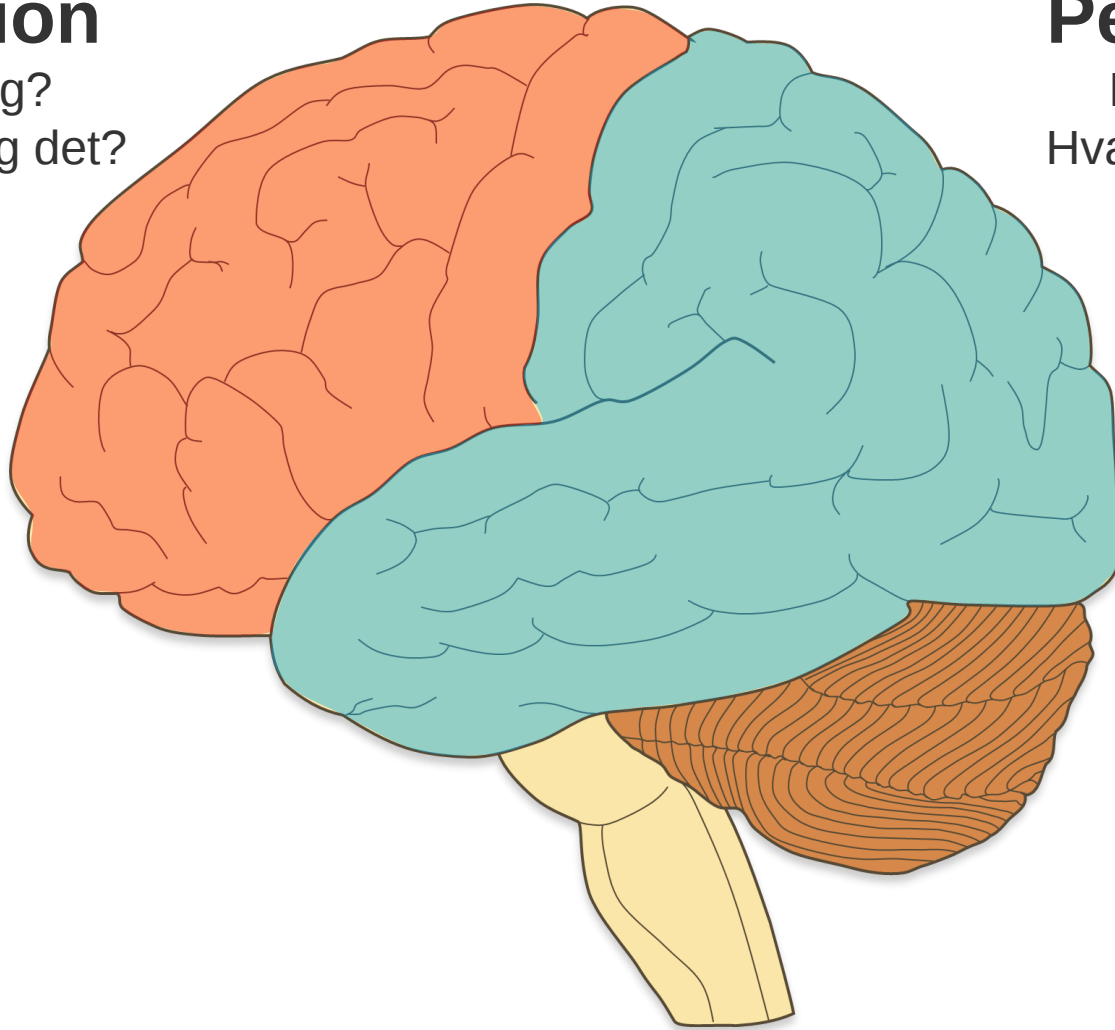
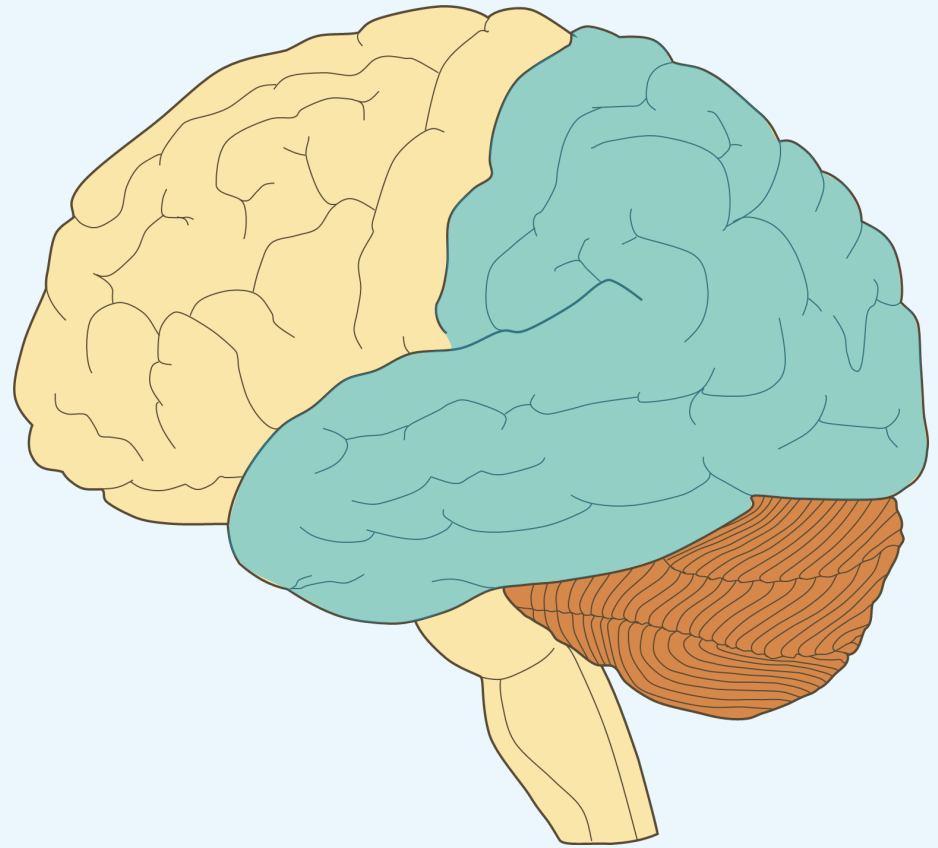


Illustration: Jacob Liljehult 2022

Perception

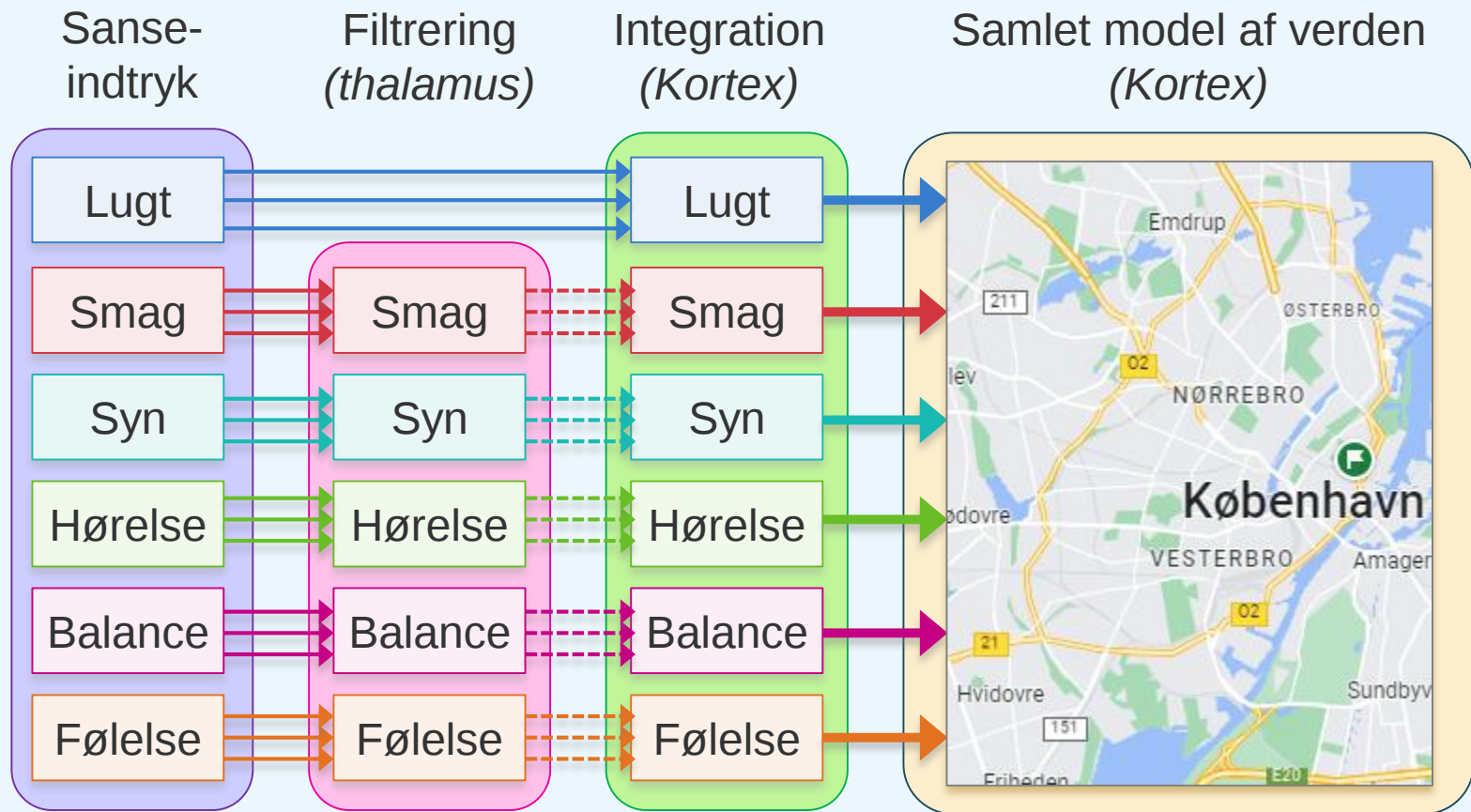
Sanser

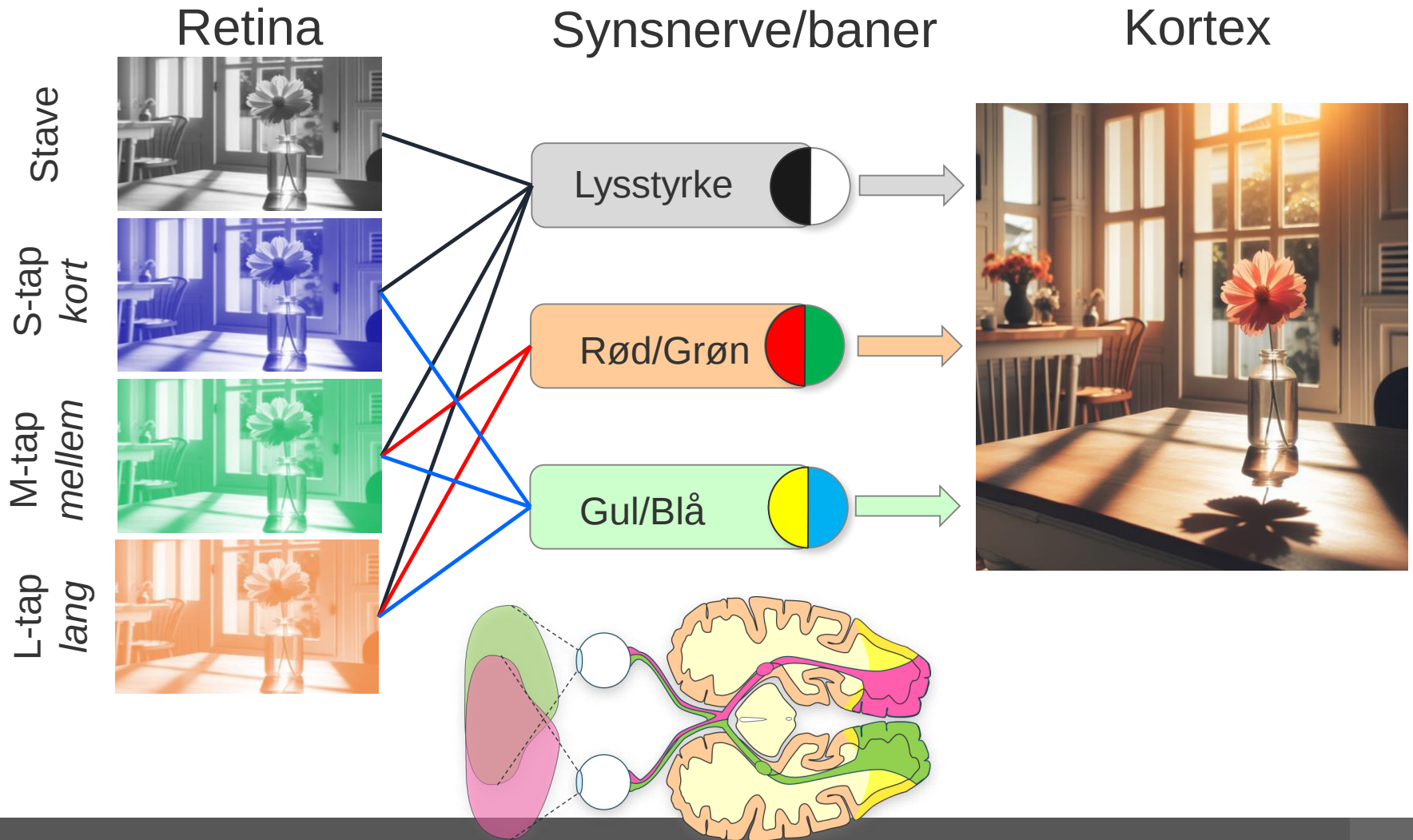
- **Specialiserede sanser**
 - Lugt
 - Smag
 - Syn
 - Hørelse
 - Balance
- **Somato-sensoriske sanser**
 - Berøring
 - Smerte/temperatur
 - Proprioception



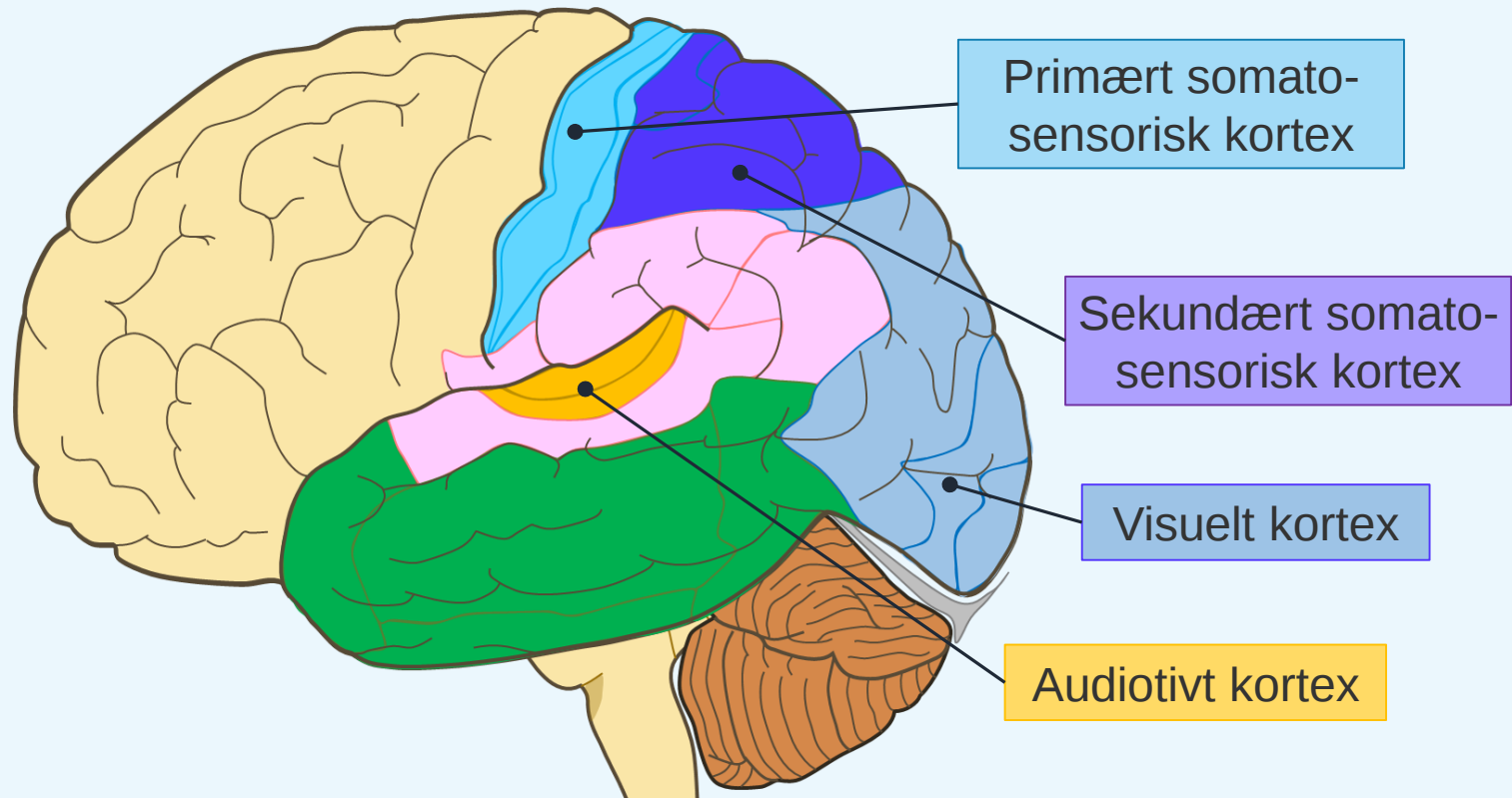
Kilde: Gade 2009; Illustration: Jacob Liljehult 2020

Perception



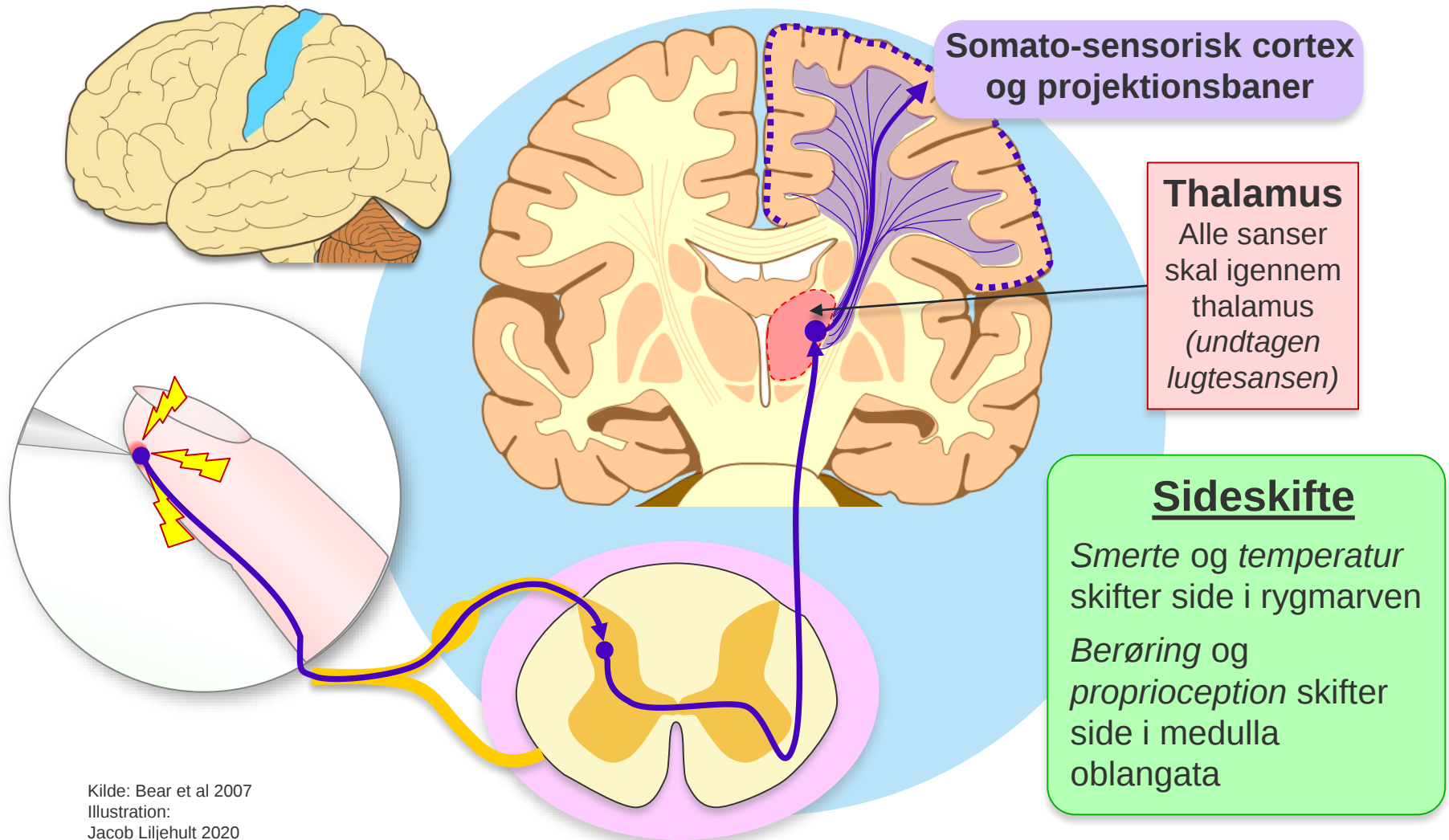


Perception



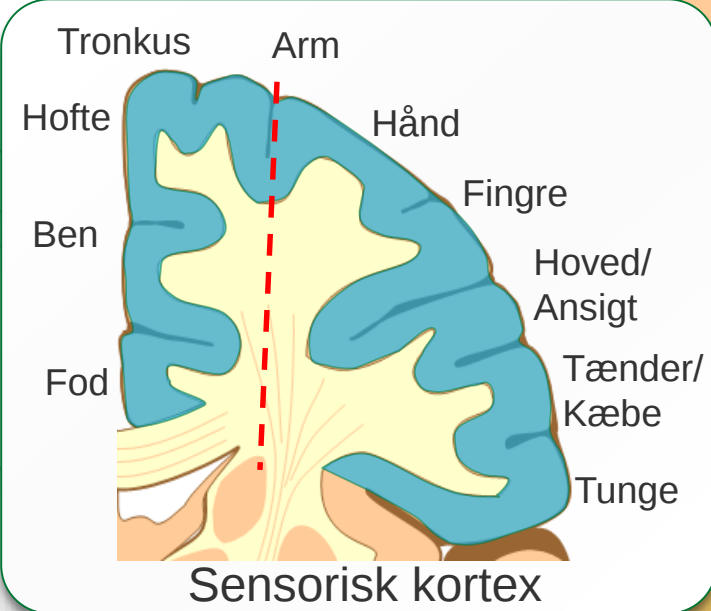
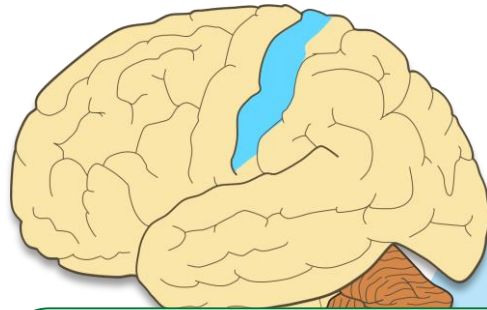
Kilde: Gade 2009
Illustration: Jacob Liljehult 2020

De somato-sensoriske baner



Kilde: Bear et al 2007
Illustration:
Jacob Liljehult 2020

De somato-sensoriske baner



Somato-sensorisk cortex
og projektionsbaner

Thalamus

Alle sanser
skal igennem
thalamus
(undtagen
lugtesansen)

Sideskifte

Smerte og temperatur
skifter side i rygmarven
Berøring og
proprioception skifter
side i medulla
oblangata

Synet

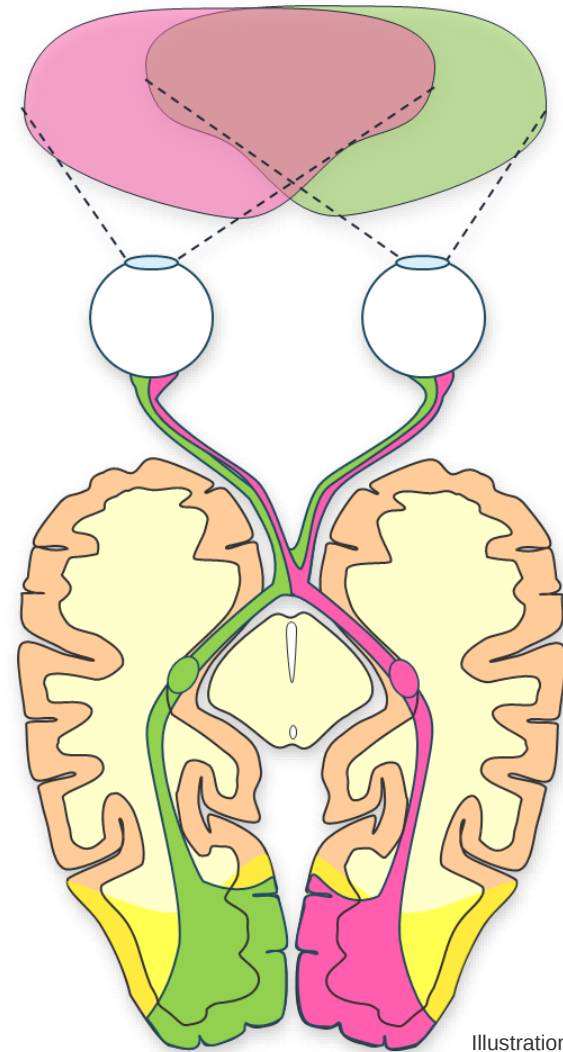
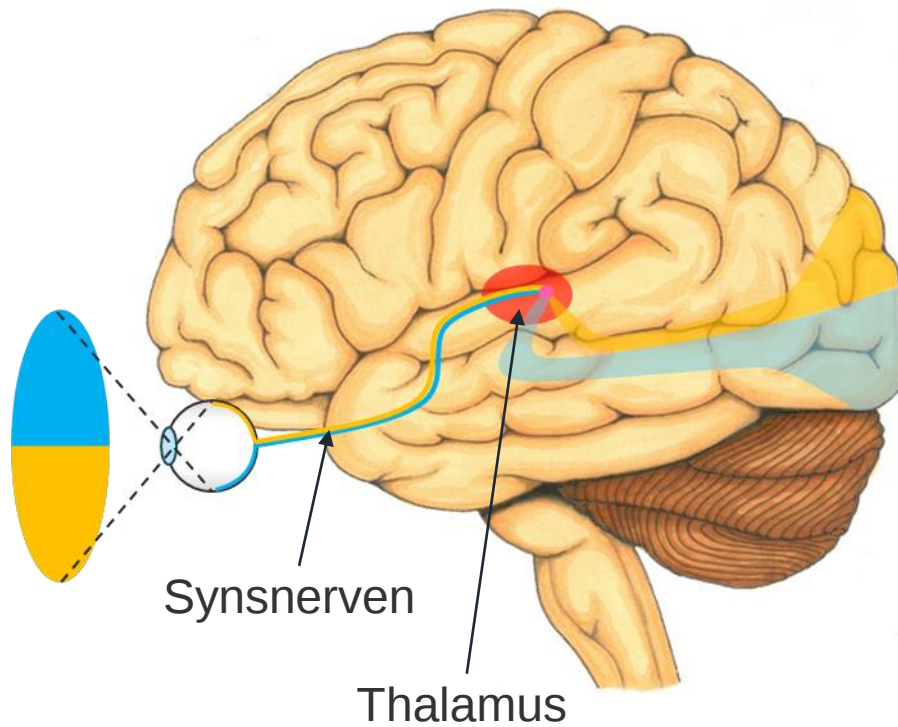


Illustration: Jacob Liljehult 2021

Visuelle forstyrrelser

Ved apopleksi er
anopsi altid i
modsatte side

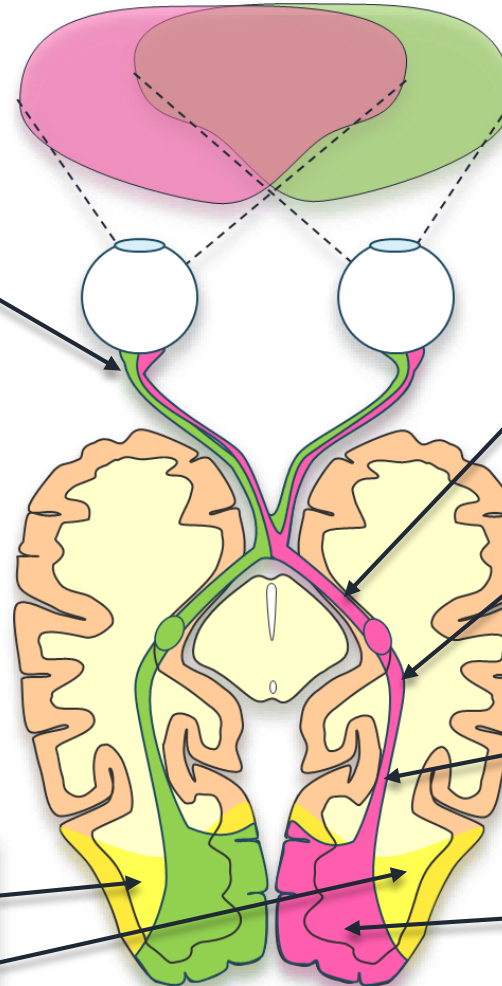
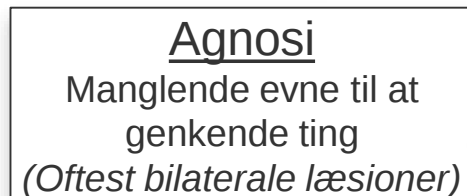
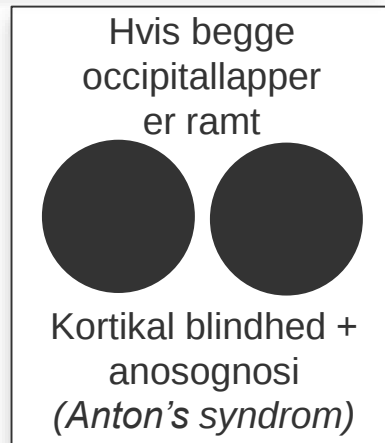
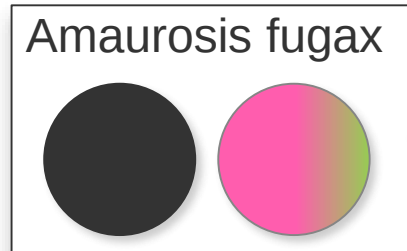
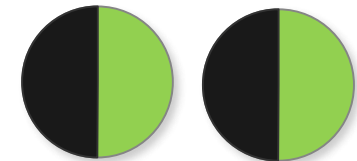
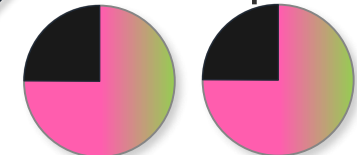


Illustration: Jacob Liljehult 2021



hemianopsi



Øvre kvadrant
anopsi



Nedre kvadrant
anopsi



hemianopsi

Visuo-spattielle forstyrrelser

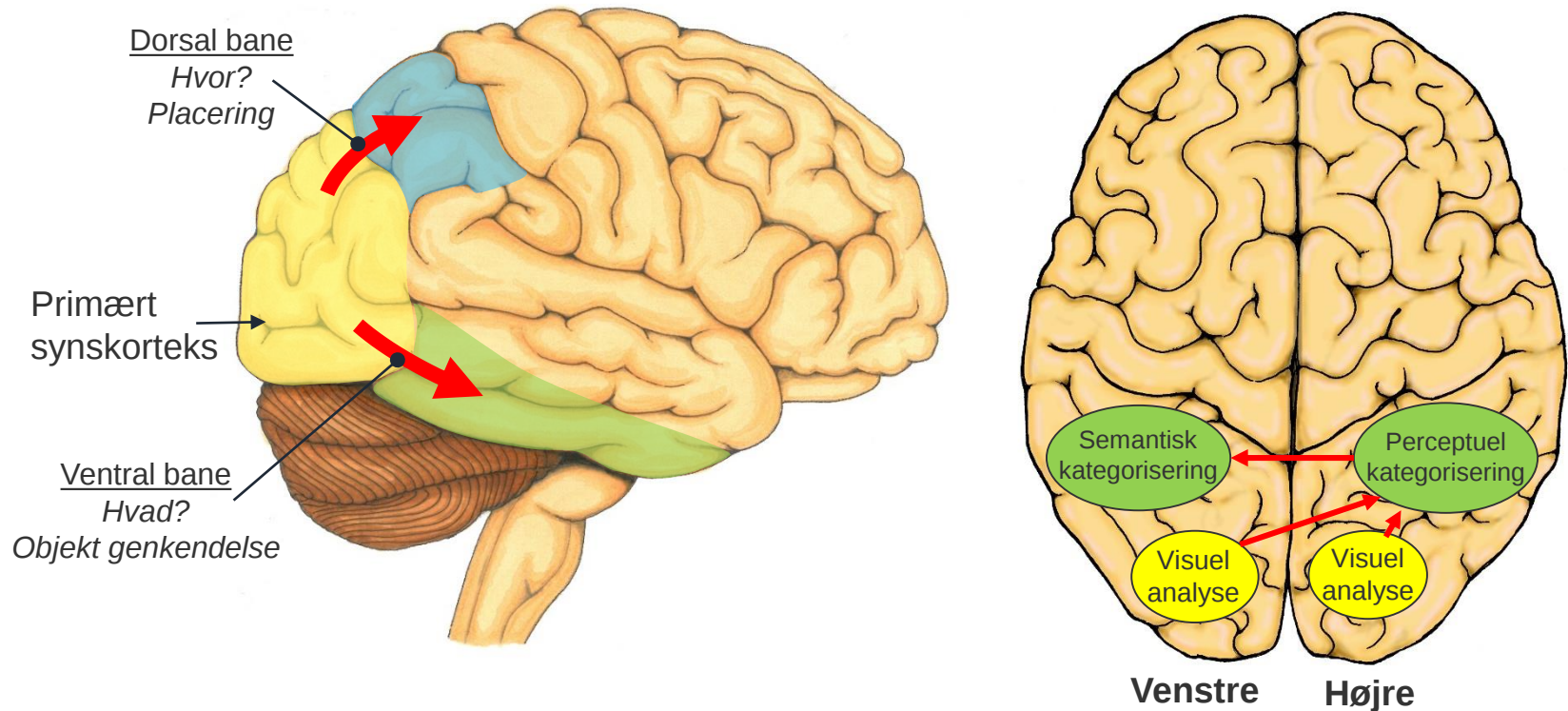


Illustration: Jacob Liljehult 2021

Visuo-spattielle forstyrrelser

Visuel agnosi

- *Problemer med at genkende/identificere genstande visuelt*
- *Højre → Apperceptiv agnosi*
 - *Manglende genkendelse af genstande; kan ofte beskrive detaljer, men ikke helhed*
 - *Påvirker ofte evnen til at genkende ansigter*
- *Venstre → Associativ agnosi*
 - *kan ikke identificere genstande eller deres funktion*

Simultan-agnosi

- *Kan kun identificere én ting ad gangen*

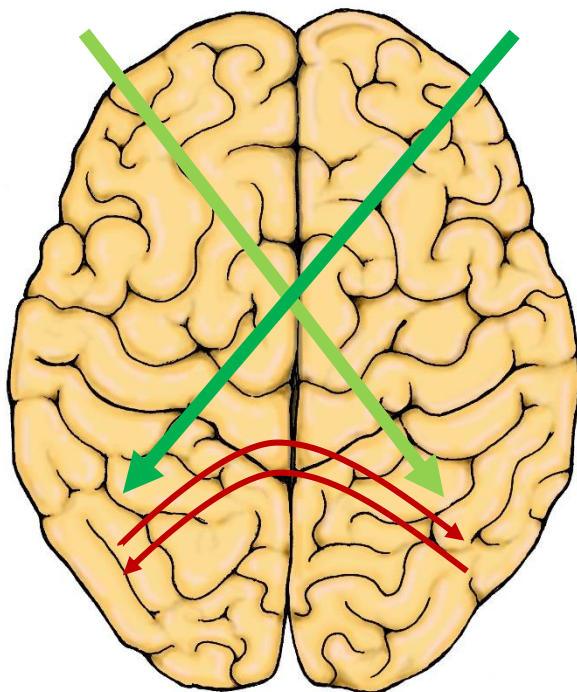
Visuo-spatiel disorientering

- *Problemer med at vurdere genstandes placering i rummet*

Topografisk amnesi/agnosi

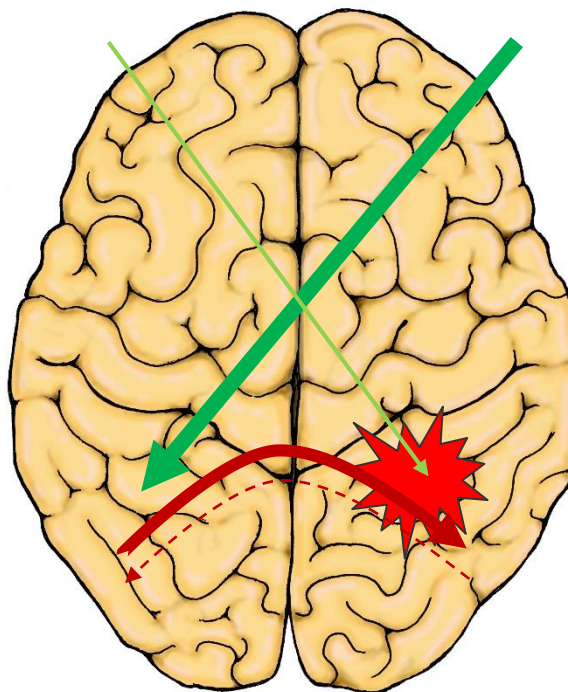
- *Problemer med at huske/genkende kendte omgivelser*

Neglekt og inattention



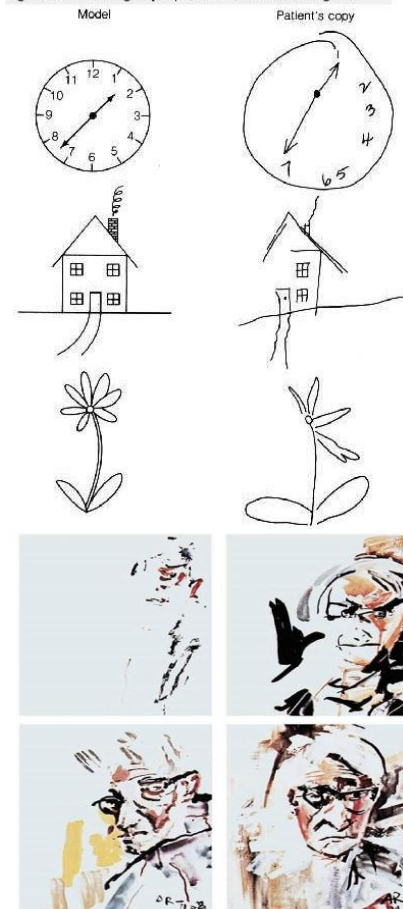
Normal hjerne

Illustration: Jacob Liljehult 2020
Kilde Gazzaniga et al 2009



Læsion i højre
parietallap

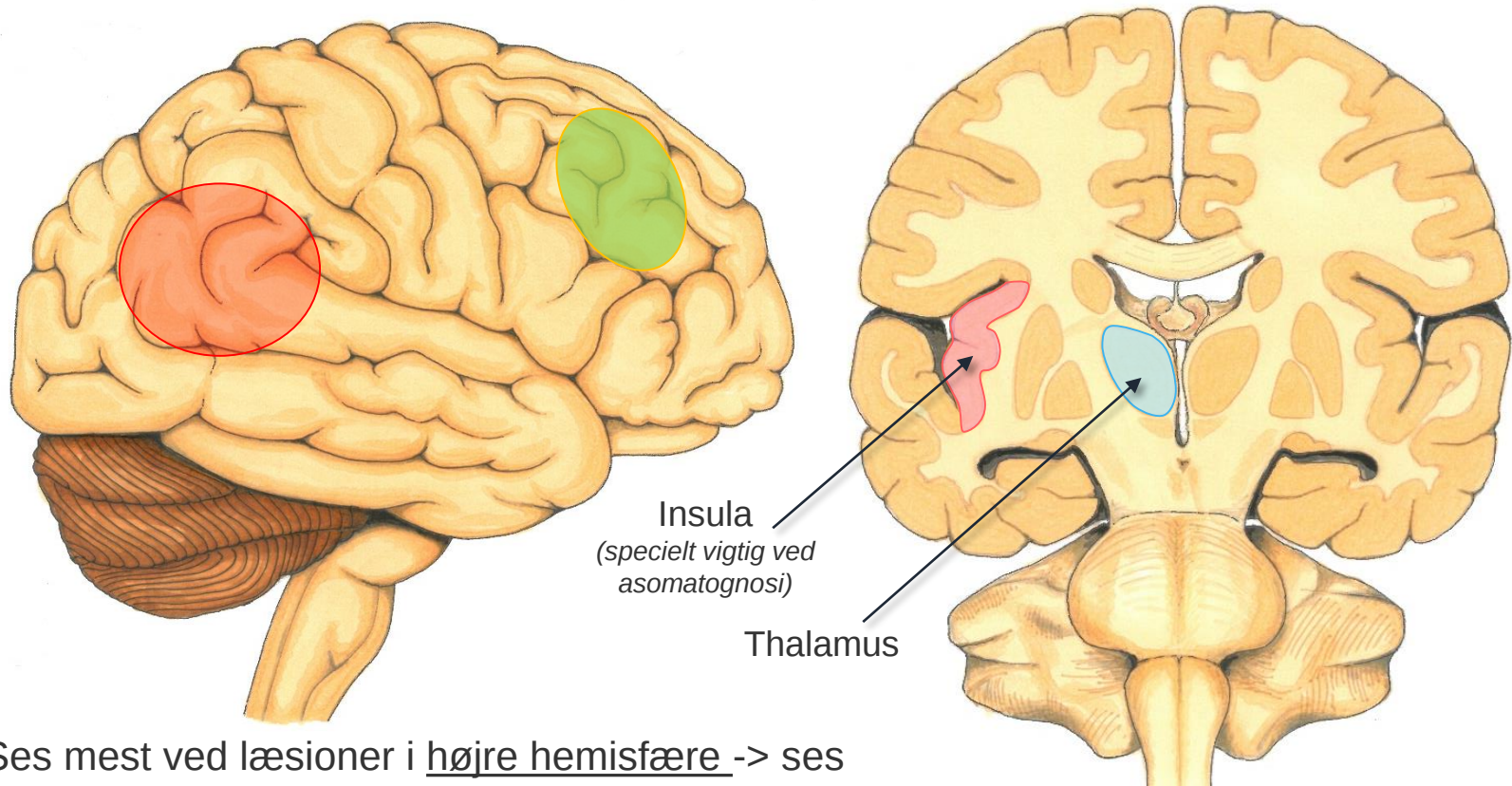
Figure 13. Drawings by a patient with left-side neglect.



Hvor er gaflen?



Anosognosi



Ses mest ved læsioner i højre hemisfære -> ses derfor ofte sammen med venstresidig hemiparese

Kilde: Gade 2009
Illustration: Jacob Liljehult 2020

Anosognosi

Manglende sygdoms- eller symptomerkendelse

Kategorier

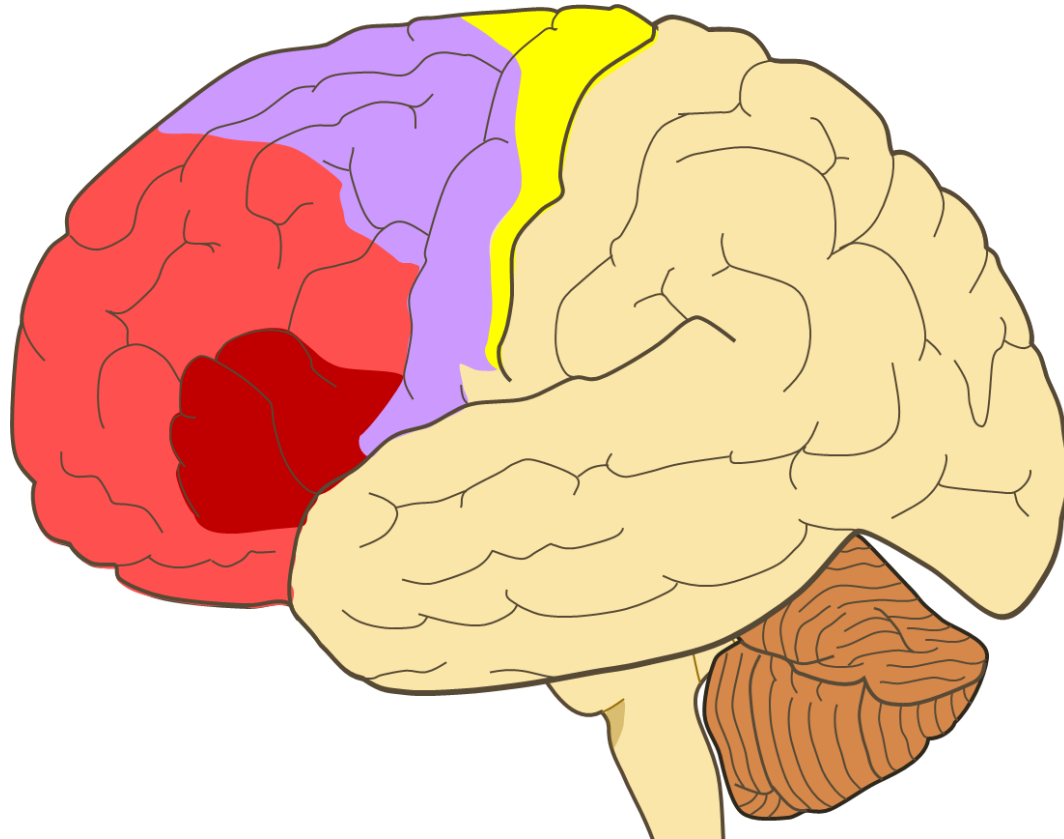
- Global anosognosi: Benægter generelt at være syg (hyppigt ved hovedtraumer og demens)
- Lokal anosognosi: Benægter et specifikt symptom – ofte hemiparese eller hemianopsi (hyppigt ved apopleksi)
- Asomatognosi: Vedkender sig ikke ejerskab over lammet ekstremitet
”Der ligger et fremmed ben i min seng” (hyppigt ved apopleksi)

Karakteristika

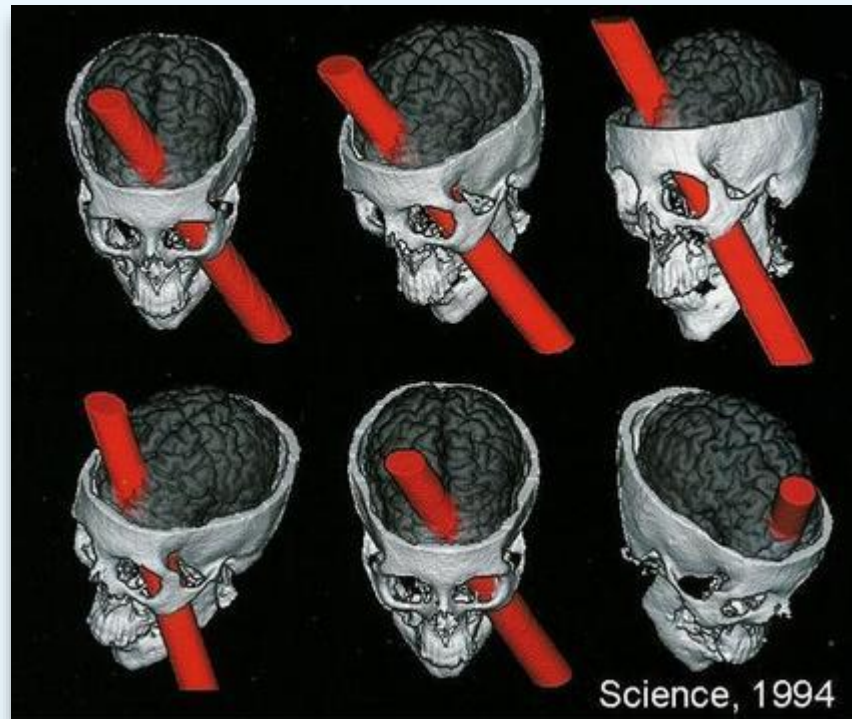
- Fortæller ikke spontant om symptomer
- Benægter eksplicit symptomerne
- Konfabulerer om årsagen til symptomerne (udenoms forklaringer)
- Tager ikke højde for symptomerne i sin adfærd
- Reagerer ikke følelsesmæssigt/ virker ligeglad (*anosodiafori*)
- Tager ikke højde for symptomerne i sine planer for fremtiden (urealistisk om fremtiden)

Kilde: Gade 2009
Illustration: Jacob Liljehult 2020

Eksikution *fra plan til handling*



Frontallapperne



Phineas P Gage (1823-1860)

Billeder: Wikipædia; Damasio et al, 1994

Præfrontale funktioner

Beslutninger om hvad man skal gøre og hvordan

- Eksikutive funtioner
 - Spontanitet, handlekraft, opmærksomhed, fleksibilitet, motivation, målrettet adfærd
- Responshæmning
- Dømmekraft, selvindsigt
- Personlighed
- Hukommelse



Kilde: Gade 2009
Illustration: Jacob Liljehult 2020

Præfrontale funktioner

Beslutninger om hvad man skal gøre og hvordan

- Apati, rigiditet, springende opmærksomhed
- Perseveration og stereotyp adfærd
- Manglende hæmning
- Nedsat dømmekraft, selvindsigt
- Ændret personlighed



Kilde: Gade 2009
Illustration: Jacob Liljehult 2020

Præfrontale funktioner

Dorso-lateralt

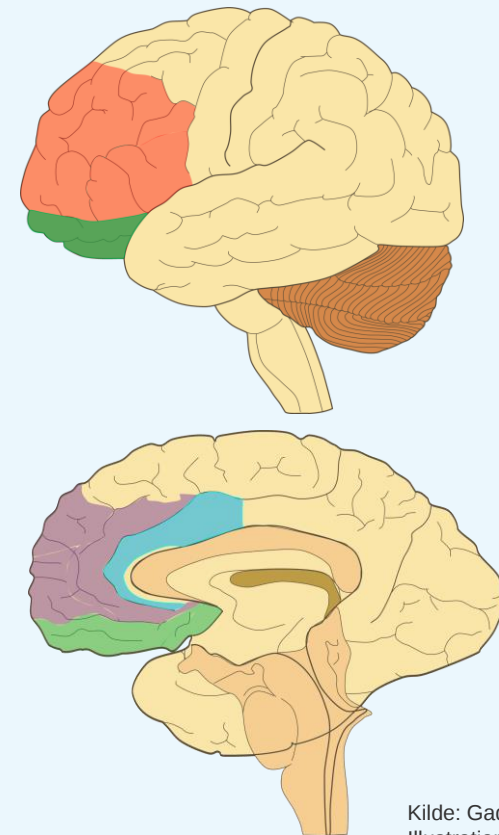
Nedsat energi, initiativløshed, nedsat evne til planlægning, ligegyldig

Orbitalt

Opstemt, rastløs, mangler hæmninger, ansvarsløse handlinger, hensynsløs, selvoptaget

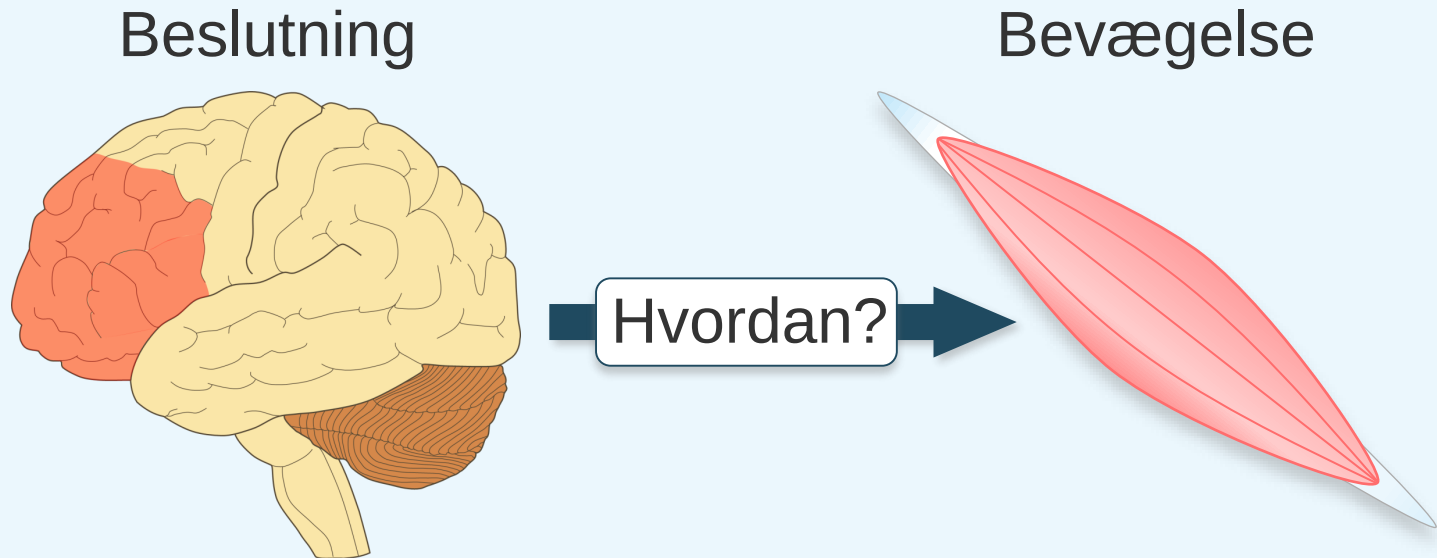
Medialt

Nedsat opmærksomhed, nedsat bevidsthed, desorienteret, konfabulerende



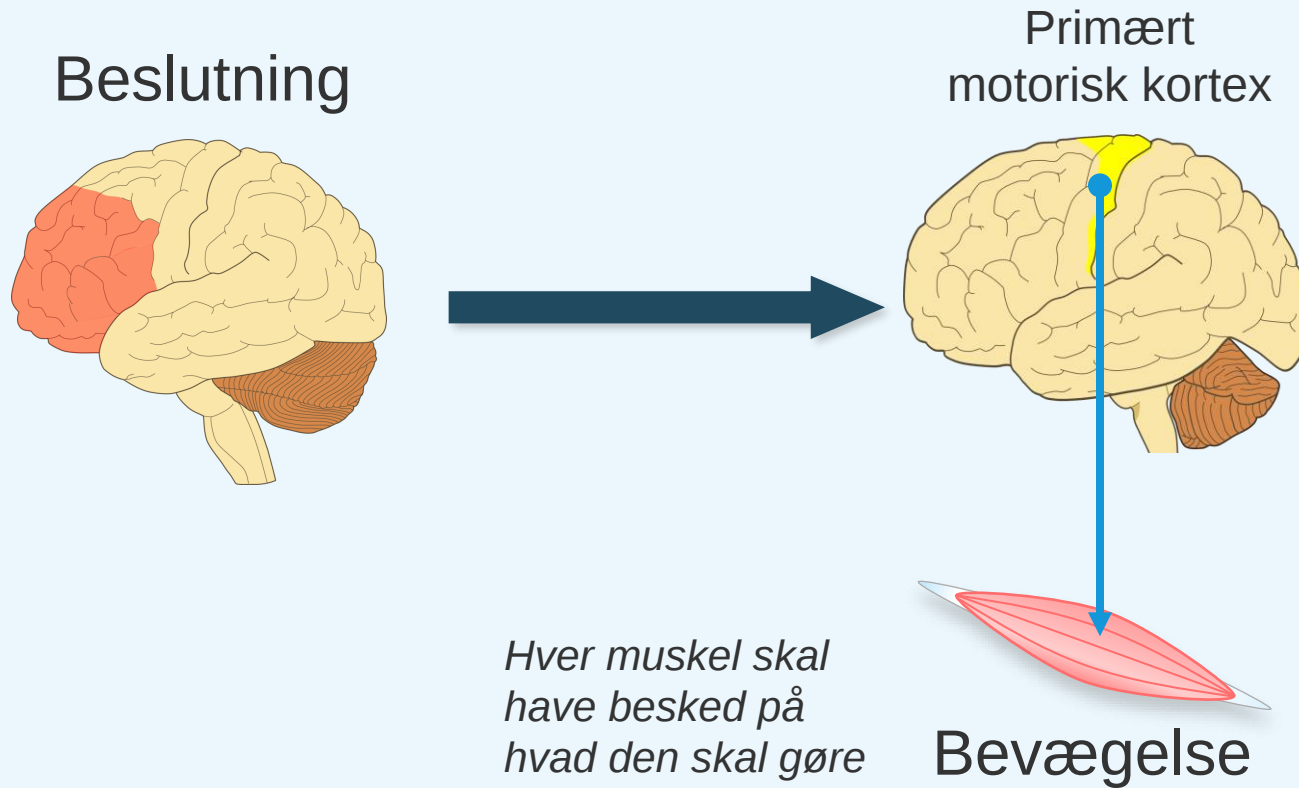
Kilde: Gade 2009
Illustration: Jacob Liljehult 2020

Det motorisk system



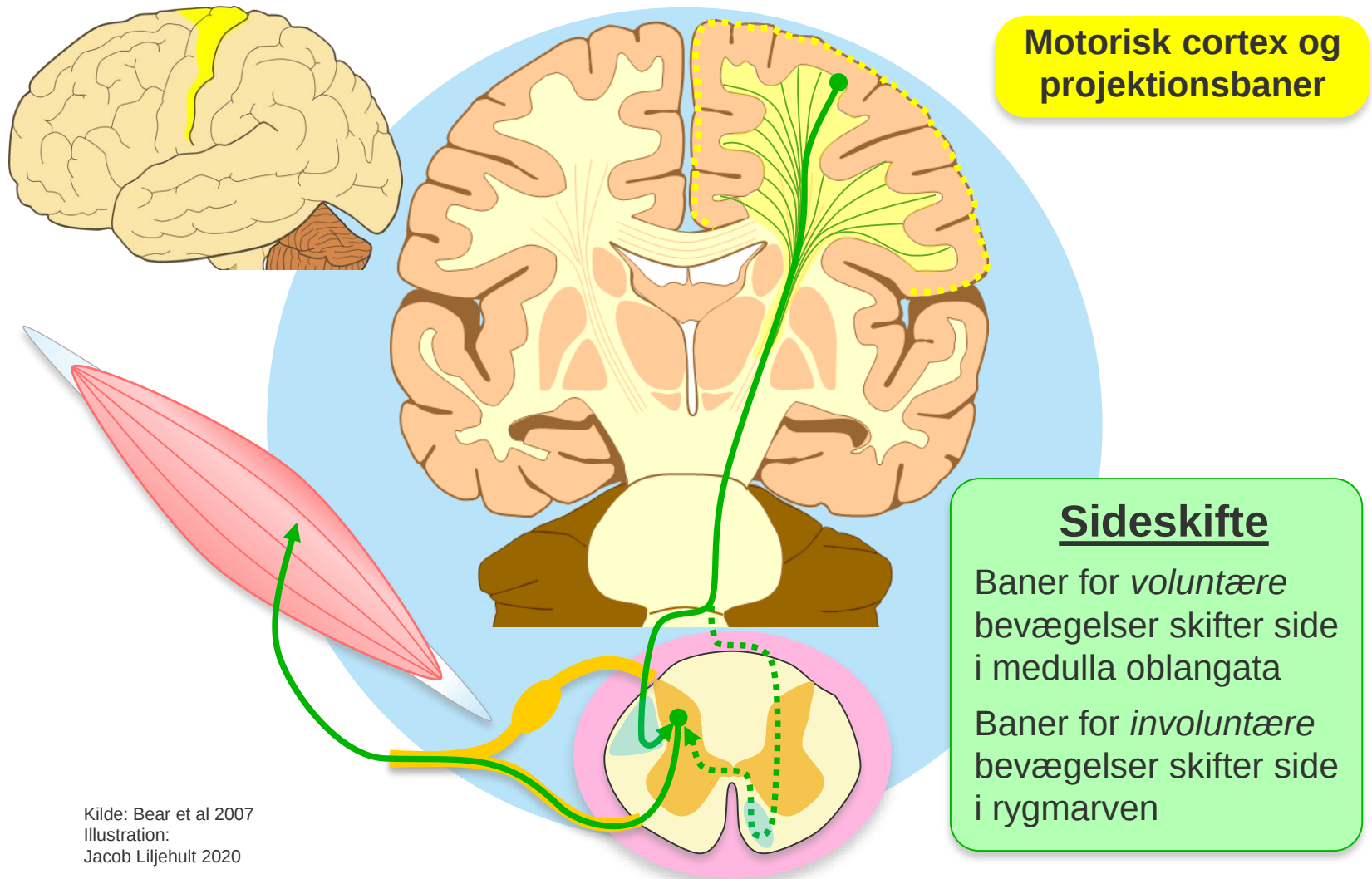
Kilde: Bear et al 2007 Illustration: Jacob Liljehult 2020

Det motorisk system



Kilde: Bear et al 2007 Illustration: Jacob Liljehult 2020

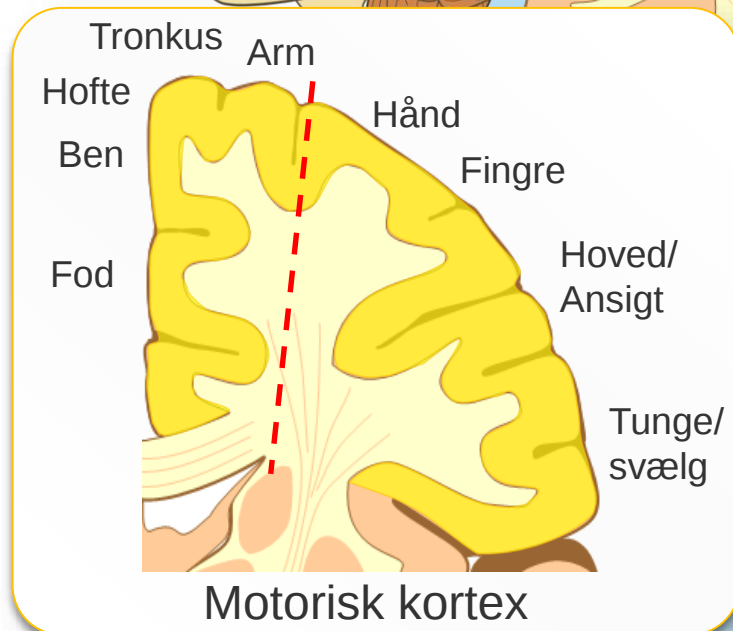
De motoriske baner



Kilde: Bear et al 2007
Illustration:
Jacob Liljehult 2020

De motoriske baner

Motorisk cortex og
projektionsbaner



Kilde: Bear et al 2007
Illustration:
Jacob Liljehult 2020

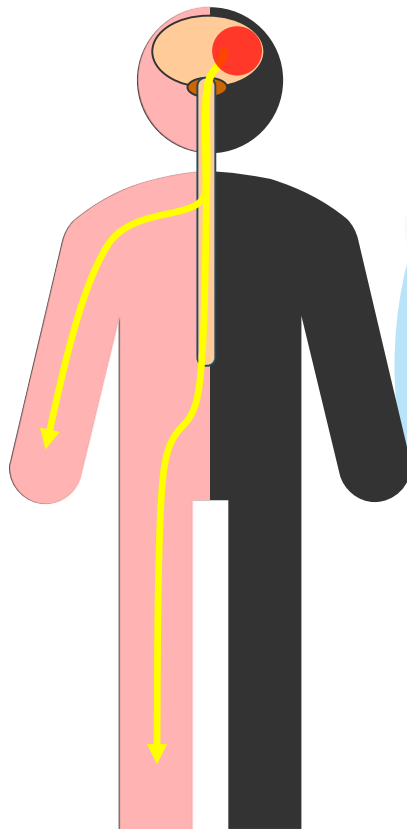
Sideskifte

Baner for *voluntære* bevægelser skifter side i medulla oblongata

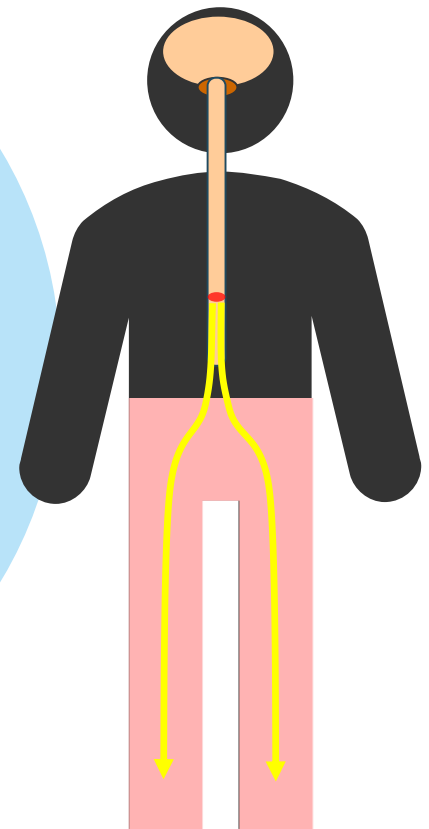
Baner for *involuntære* bevægelser skifter side i rygmarven

Pareser

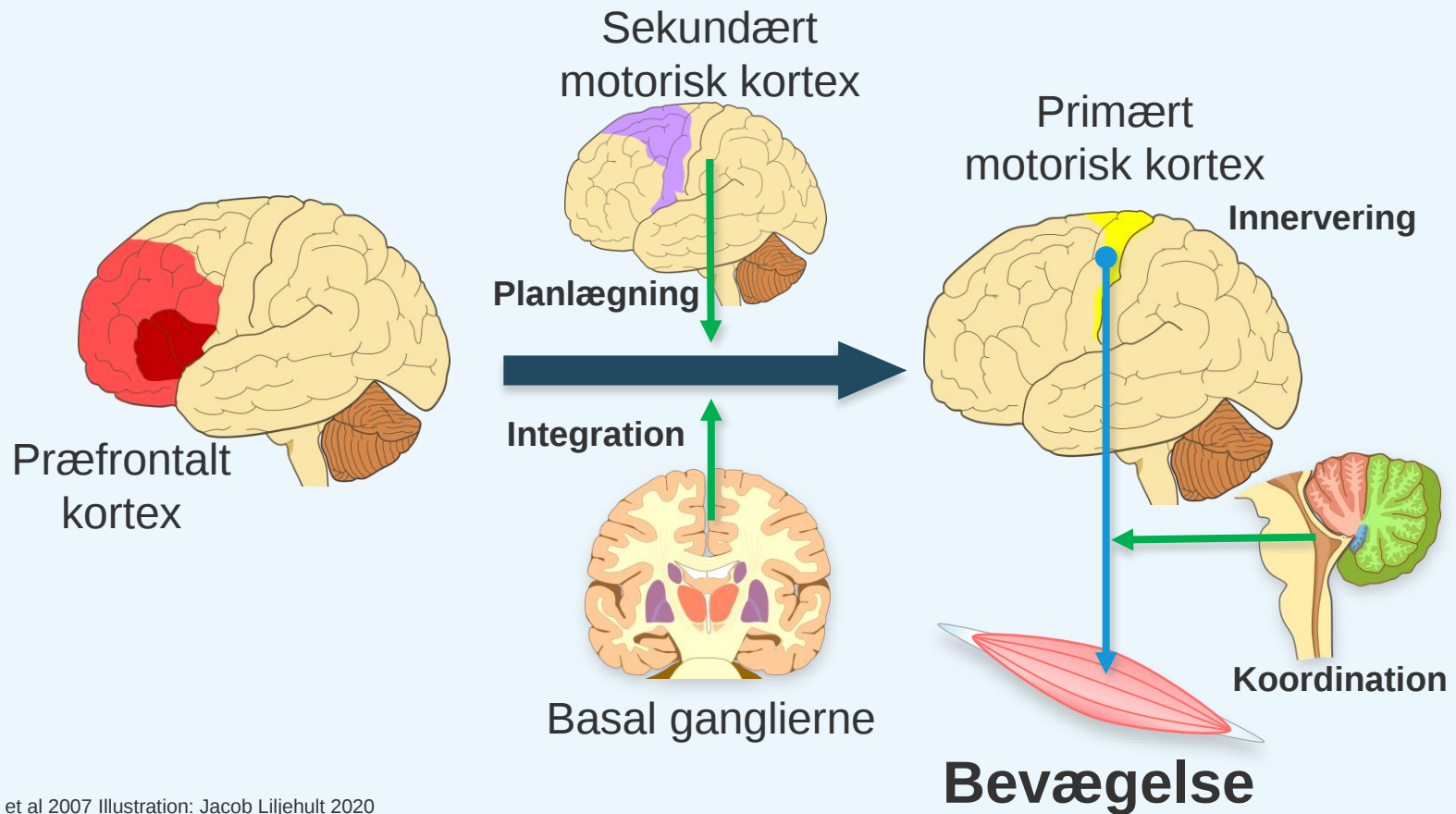
Hemiparese *Supranuklær*



Paraparese *Medulær*

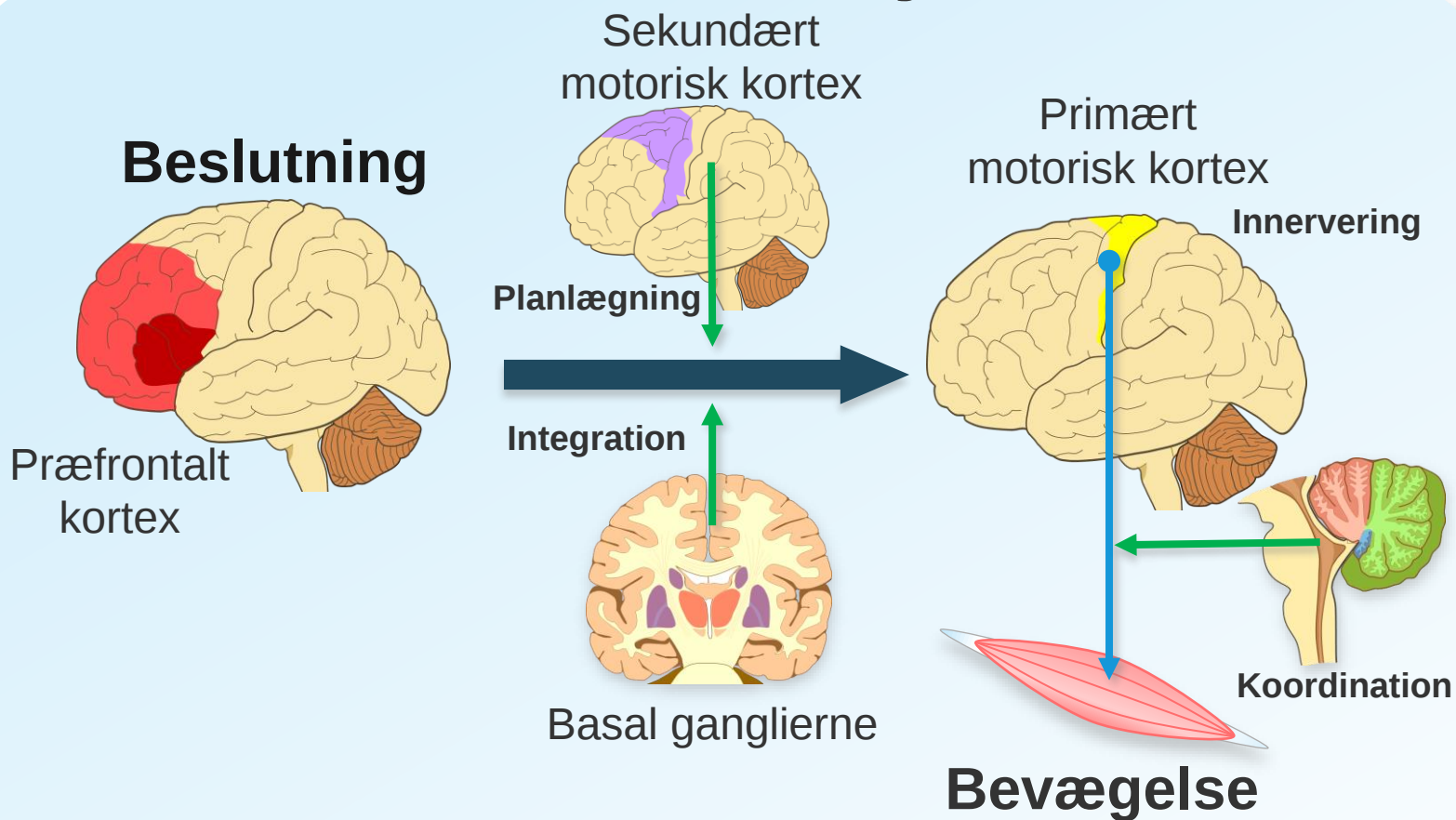


Det motorisk system



Kilde: Bear et al 2007 Illustration: Jacob Liljehult 2020

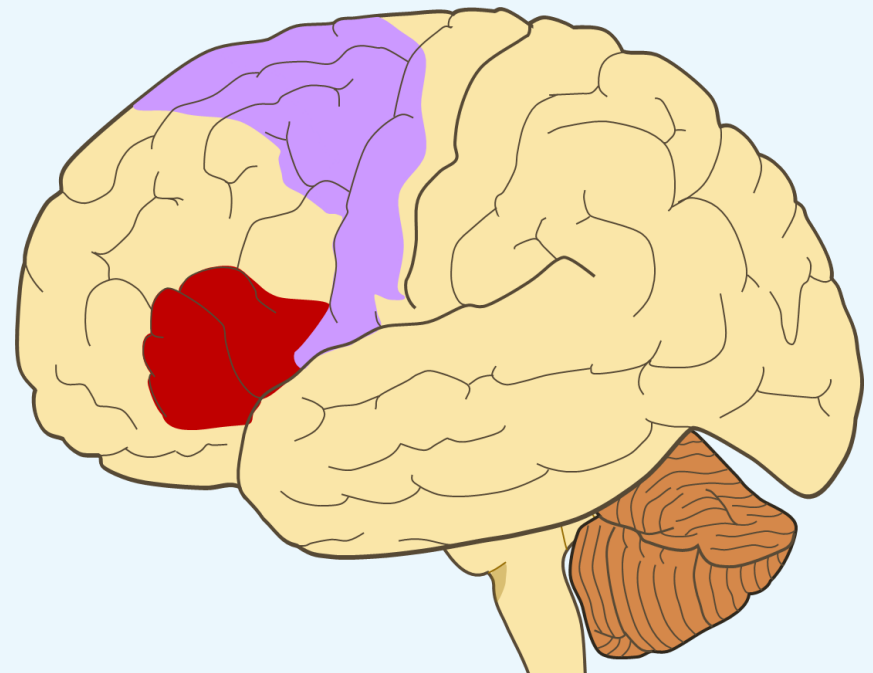
Det motorisk system



Kilde: Bear et al 2007 Illustration: Jacob Liljehult 2020

Sekundært motorisk korteks

- Planlægning af adfærd og bevægelse
 - Skemaer for hvordan bevægelser skal laves
-
- Tale-motorik
 - Non-verbal kommunikation (ansigtsudtryk, gestik)



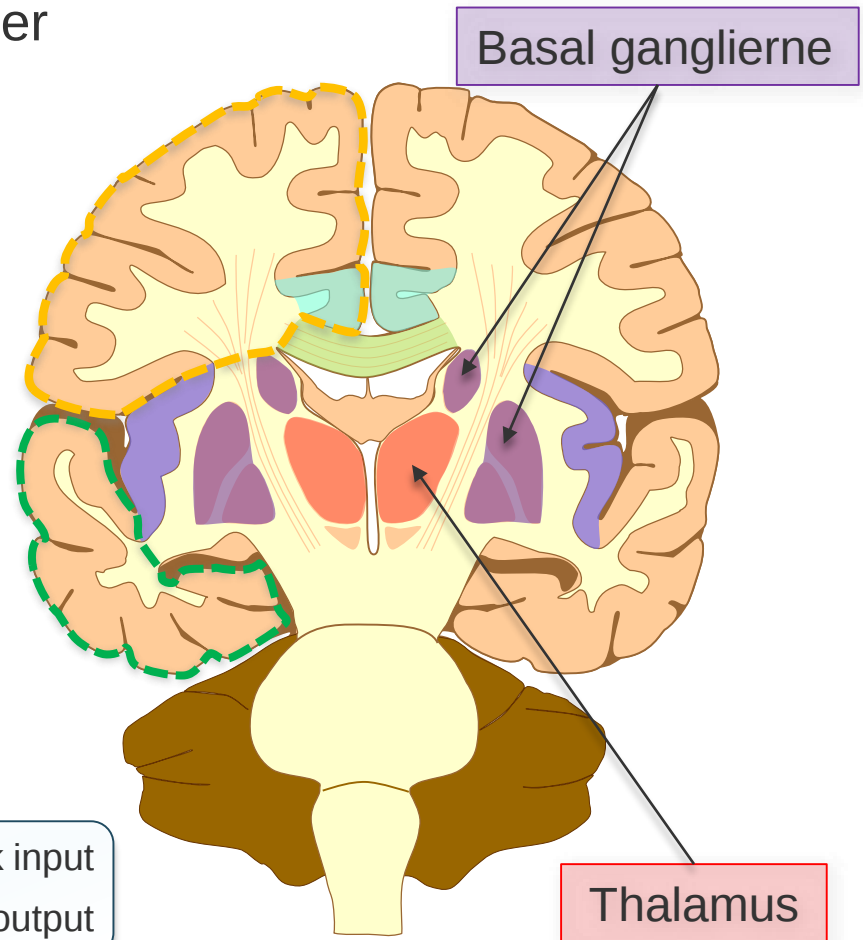
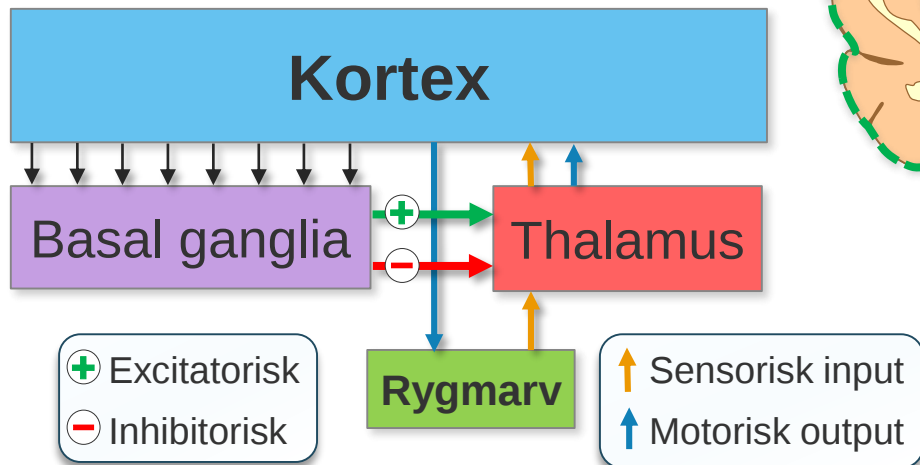
Kilde: Gade 2009
Illustration: Jacob Liljehult 2020

Basal ganglierne

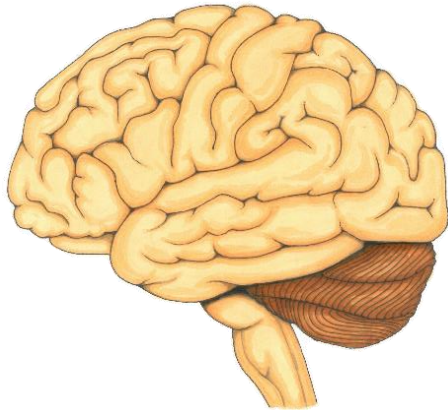
Tager input fra kortex og samordner det til et samlet adfærds-output

Tre kredsløb:

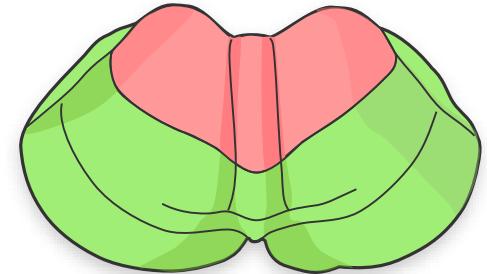
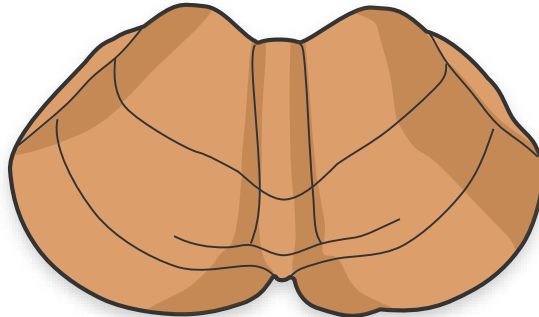
1. Integration af motorisk output
2. Læring og kognition
3. Regulering af emotionelle aspekter af adfærd



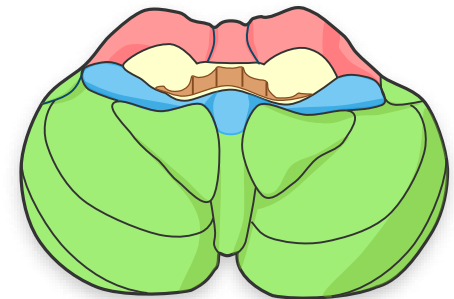
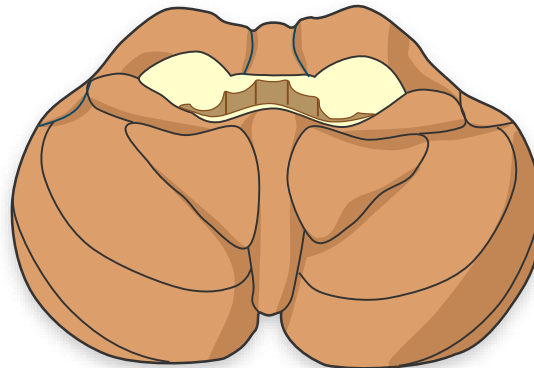
Cerebellum



Superiort

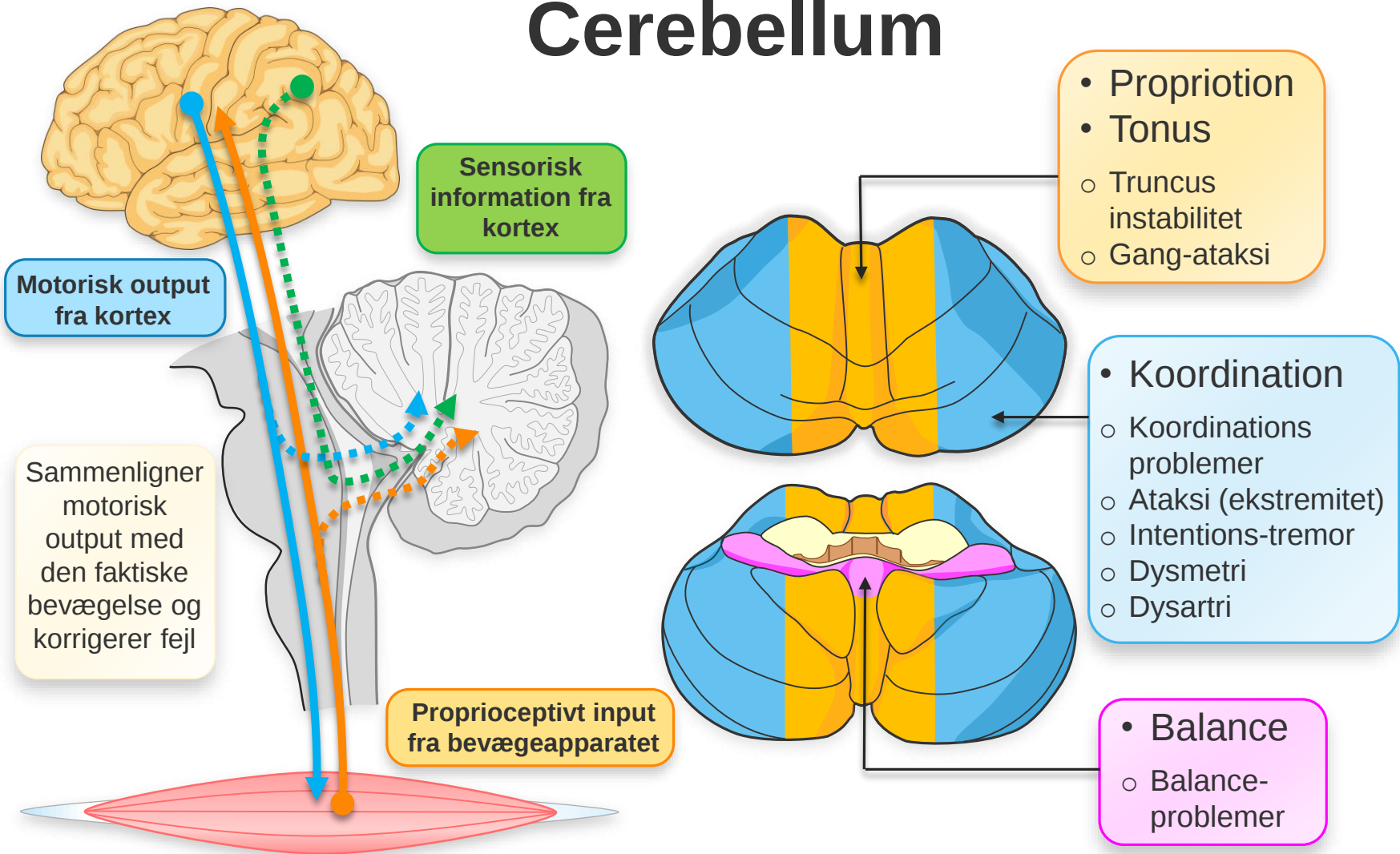


Inferiort



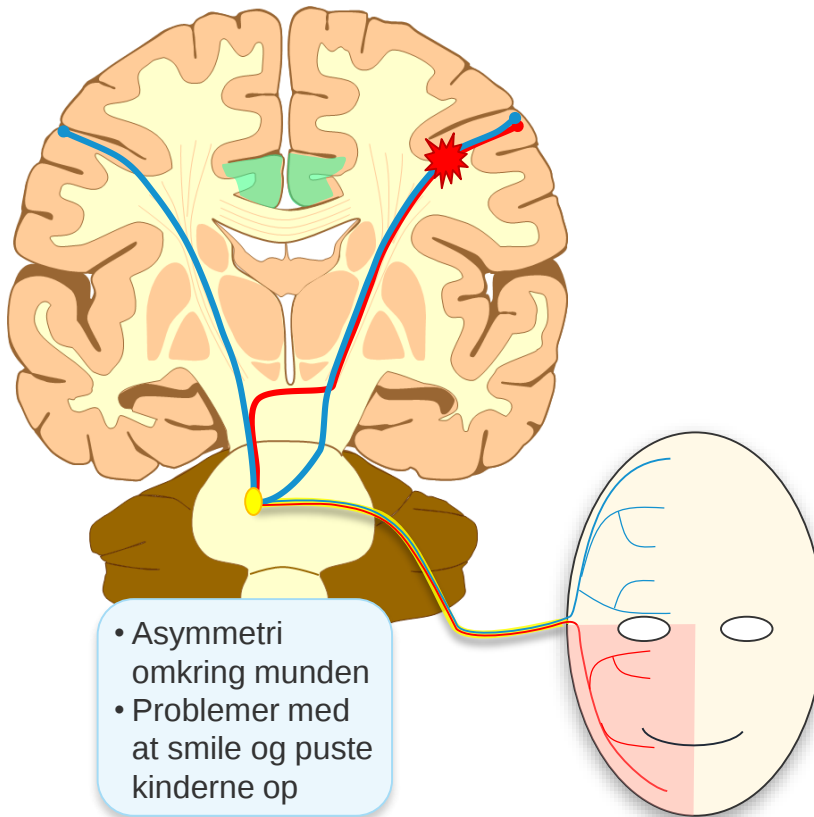
- Lobus Anterior
- Lobus Posterior
- Lobus Flocculonodularis

Cerebellum



Faciales parese

Central
(Supranuklear)



Perifer
(Infranuklear)

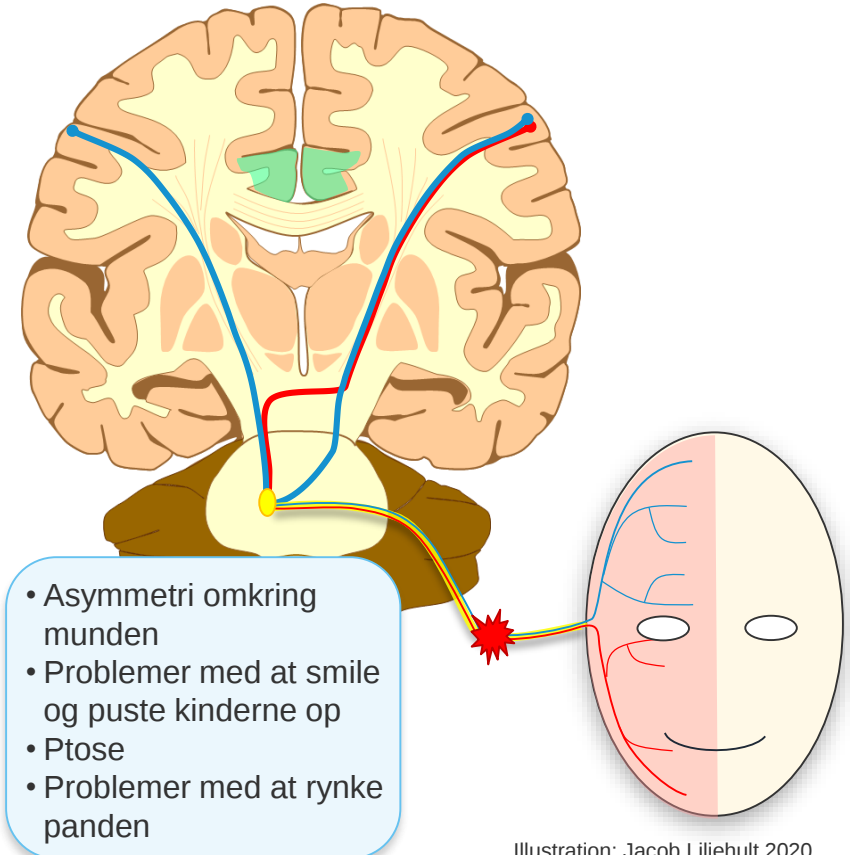


Illustration: Jacob Liljehult 2020

Apraksi

Generelt: Latenstid, tøvende og klodset, perseveration

Ideomotorisk

- Problemer med at lave de rigtige bevægelser der er knyttet til en handling
 - *Patienten kan ikke finde ud af at vinke på opfordring*

Ideatorisk

- Problemer med sekvensen af delelementer i en aktivitet
 - *Patienten begynder at bruse sig før han har taget tøjet af*

Konceptuel

- Problemer med at udvælge de rigtige genstande til handlingen
 - *Patienten prøver at børste tænder med tandpastatuben*

Ideomotorisk apraksi



<https://youtu.be/vTFdNk7Jl0o>

Mund og svælg

Tungedeviation



Ganesejlsparese



Dysfagi (Synkeproblemer)

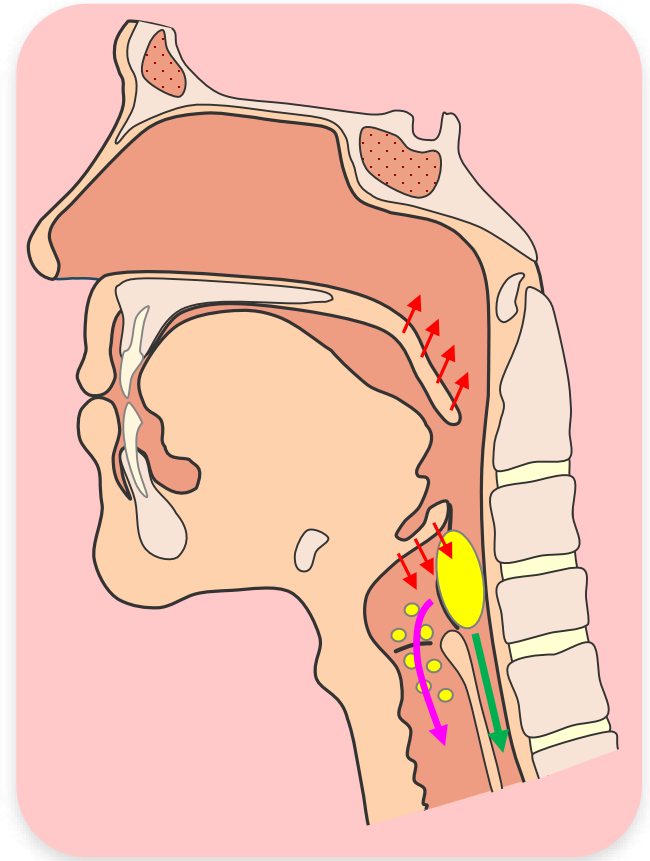
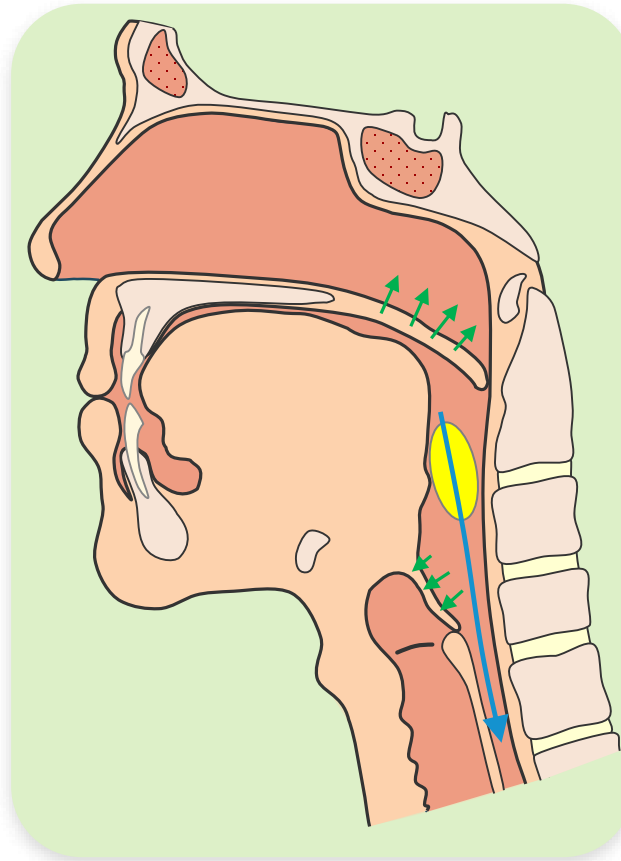
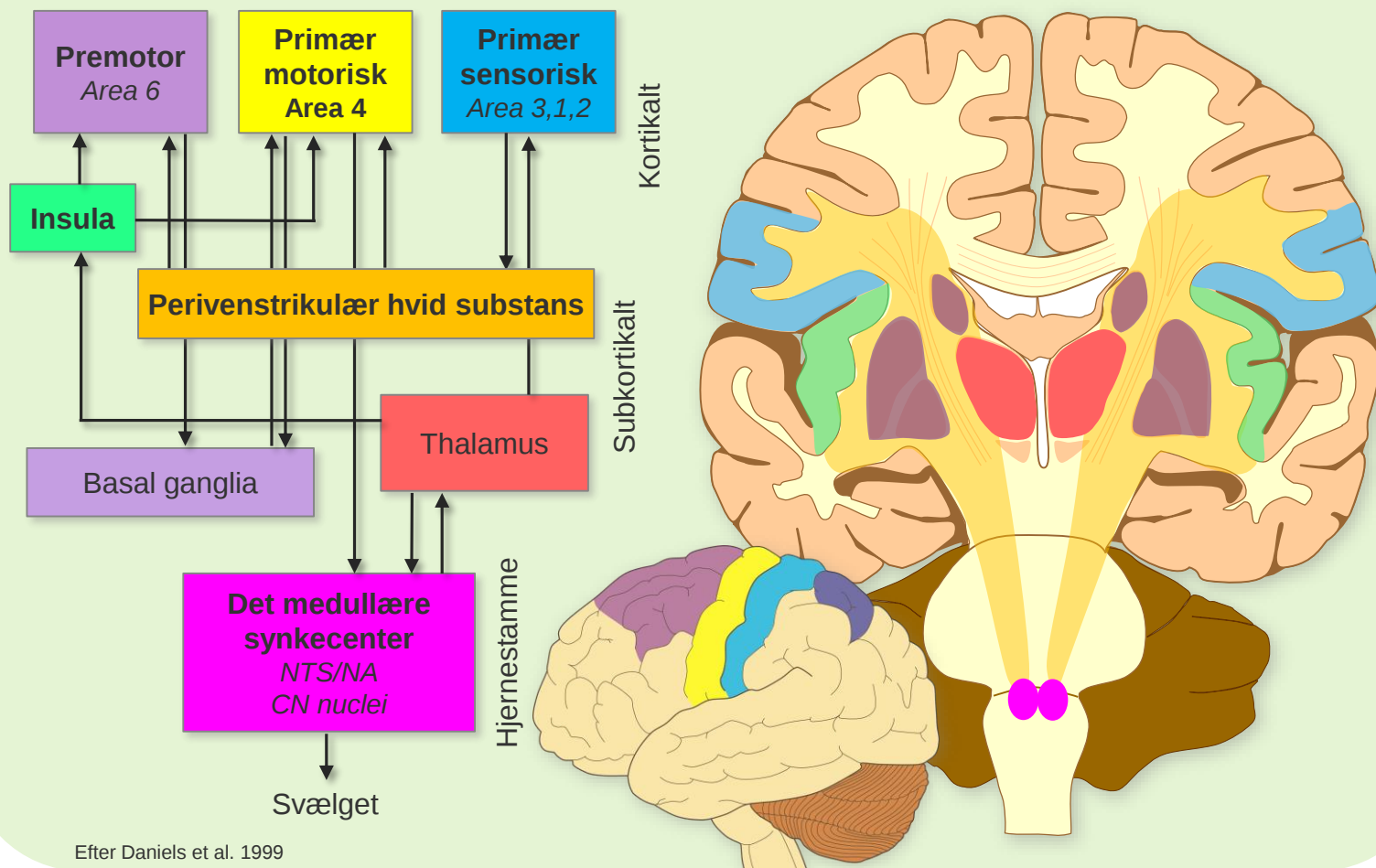


Illustration: Jones et al 2011 & Jacob Liljehult 2022

Fysiologisk synkning



Efter Daniels et al. 1999

Sprog og kommunikation

Venstre side

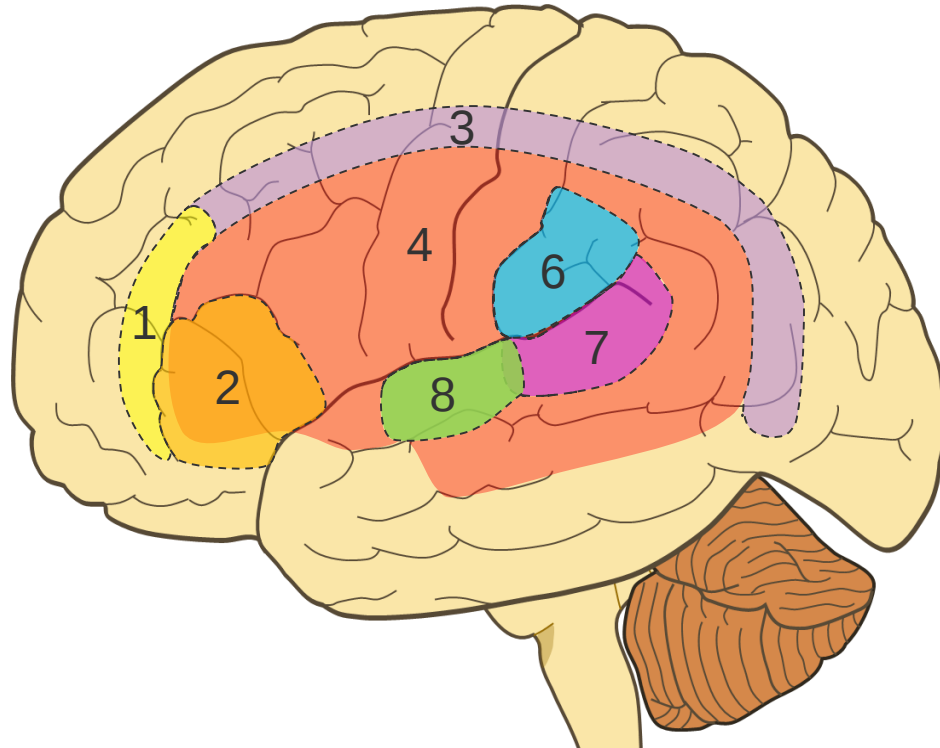
- Afasi (Produktion, forståelse)
 - Flydende
 - Ikke-flydende
 - Global
- Agrafi (Skrivning)
- Aleksi (Læsning)

Højre side

- Intonation af sproget
- Giver sproget affekt
- Sproglig struktur

Begge sider

- Dysartri (Eksikution)



Ikke-flydende afasi

	Forståelse	Gentagelse	Afasitype
1	God	God	Transkortikal motorisk afasi
2	God	Dårlig	Broca-afasi
3	Dårlig	God	Blandet transkortikal afasi
4	Dårlig	Dårlig	Global afasi

Flydende afasi

	Forståelse	Gentagelse	Afasitype
5	God	God	Anomisk afasi
6	God	Dårlig	Konduktionsafasi
7	Dårlig	God	Transkortikal sensorisk afasi
8	Dårlig	Dårlig	Wernicke-afasi

Tekst efter Gade et al 2009; Illustration: Jacob Liljehult 2020

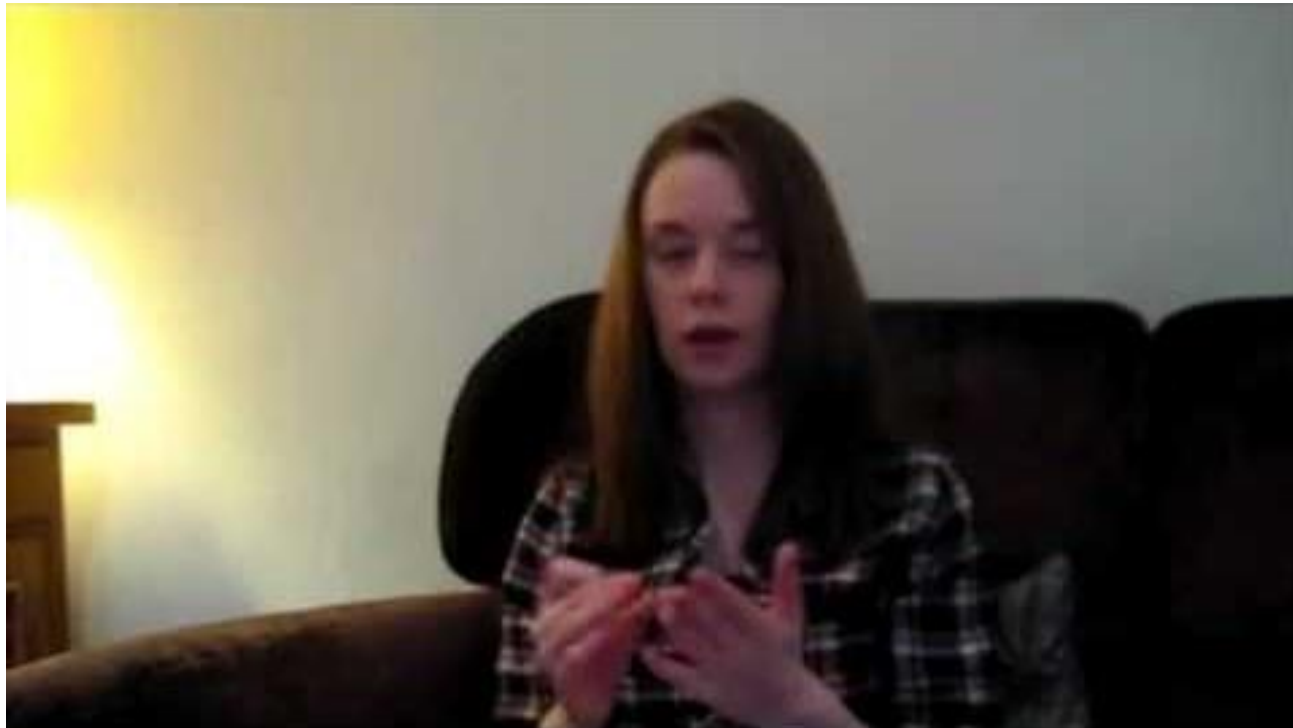
Flydende afasi



Manglende forståelse; flydende talestrøm uden relevant indhold

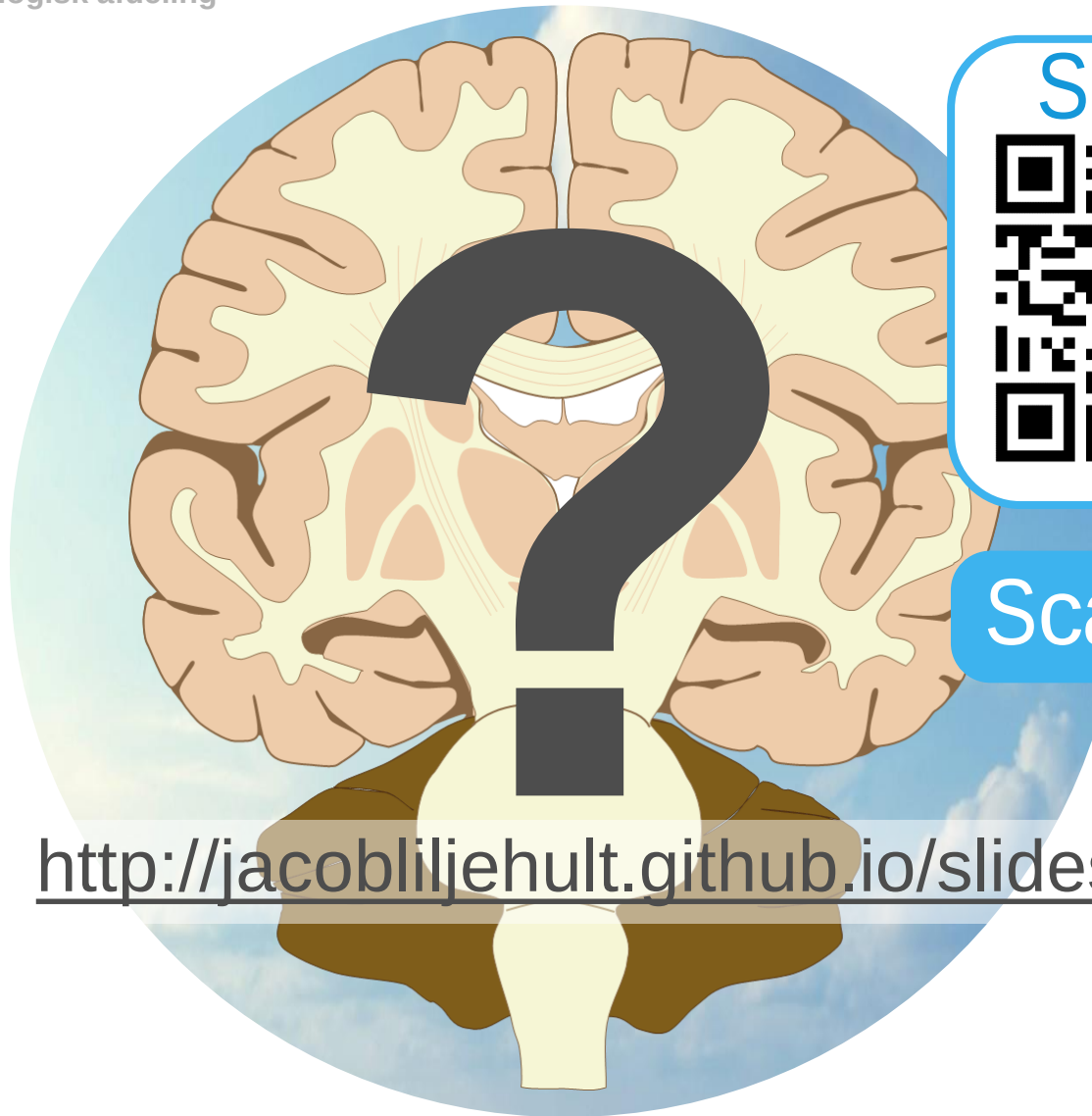
<https://youtu.be/3oef68YabD0>

Ikke-flydende afasi



God forståelse
Svarene er opbrudte og indeholder kun
meningsbærende enheder

<https://youtu.be/IP8hkopObvs>



Slides



Scan mig

<http://jacobliljehult.github.io/slides>

Referencer

- Bear et al. Neuroscience: Exploring the brain (3rd ed). Lippincott Williams and Wilkins 2007.
- Gade et al. Klinisk neuropsykologi. Frydenlund 2009.
- Gazzaniga et al. Cognitive neuroscience (3rd ed). WW Horton & Company 2009.
- Hickey. Clinical practice of Neurological and Neurosurgical nursing (6th ed). Wolters Kluwer Health 2009.
- Jones et al. Netter's neurology. Elsevier 2011.
- Paulsen et al. Klinisk Neurologi og Neurokirurgi (5. udg.). FADLs forlag 2011.