

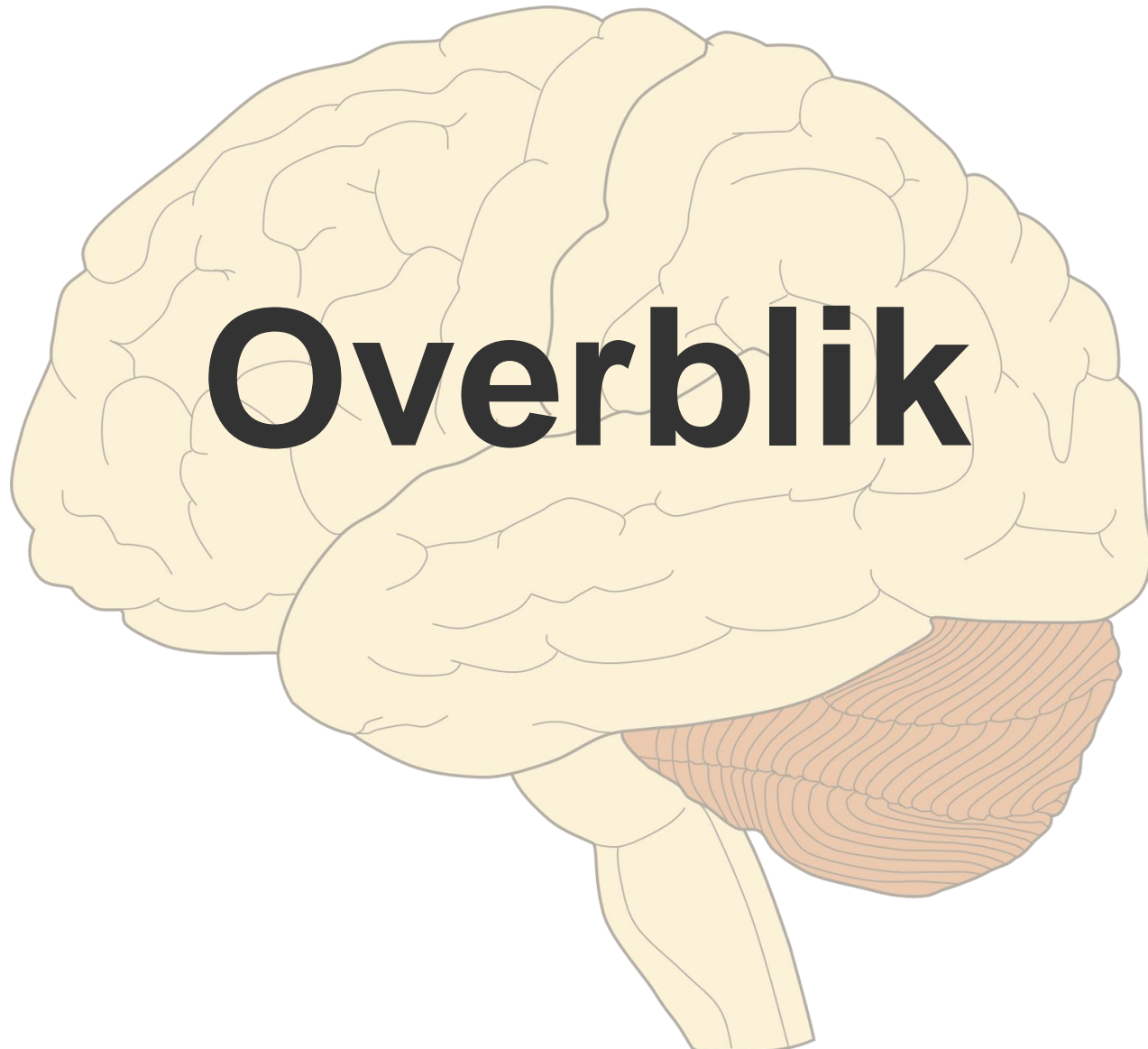
Neuroanatom

- et kort overblik over nervesystemet

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

Oversigt

- Overblik
- Nervesystemets bestanddele
- Hjernens opbygning
- Hjernens funktion

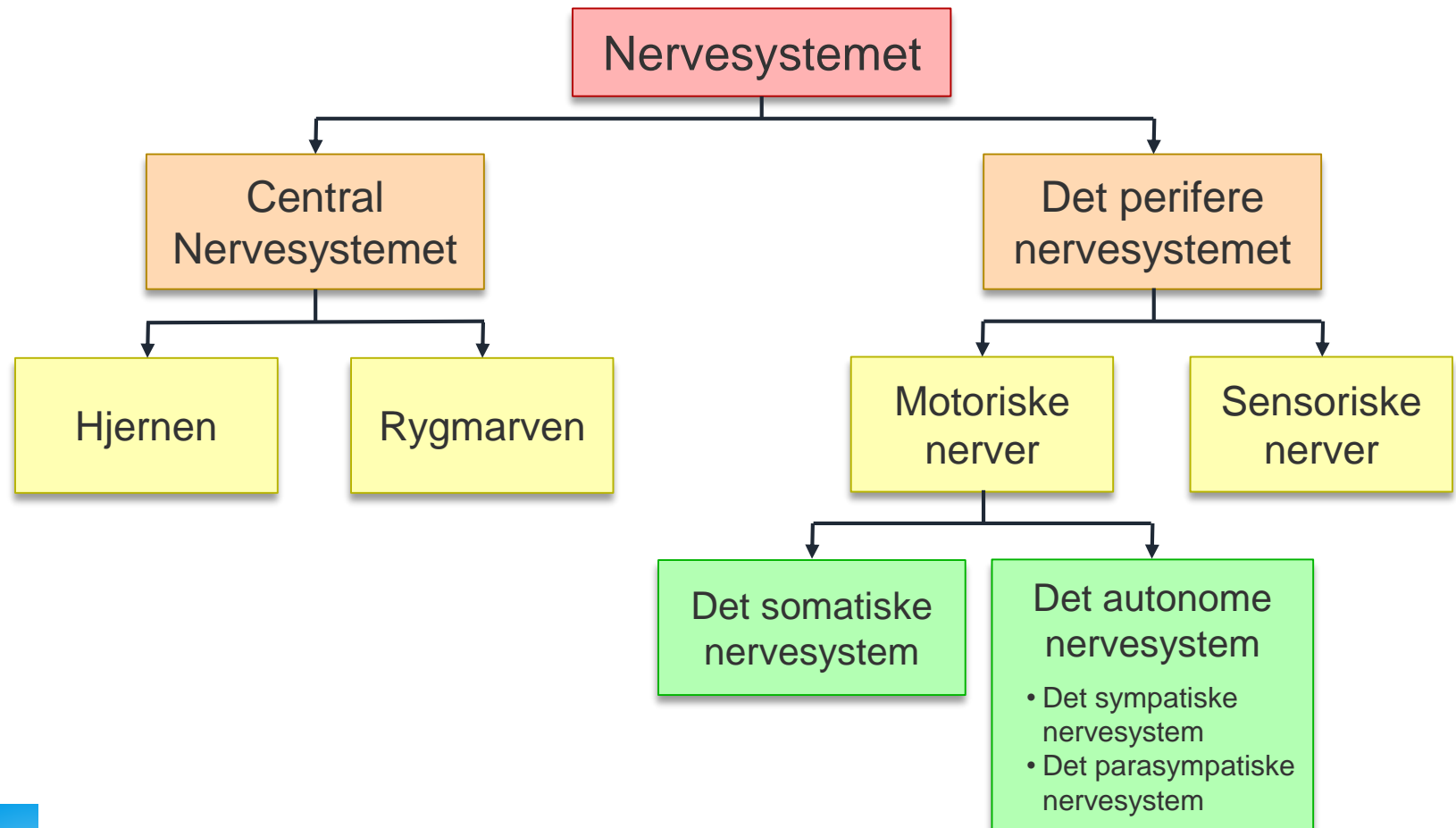


Overblik

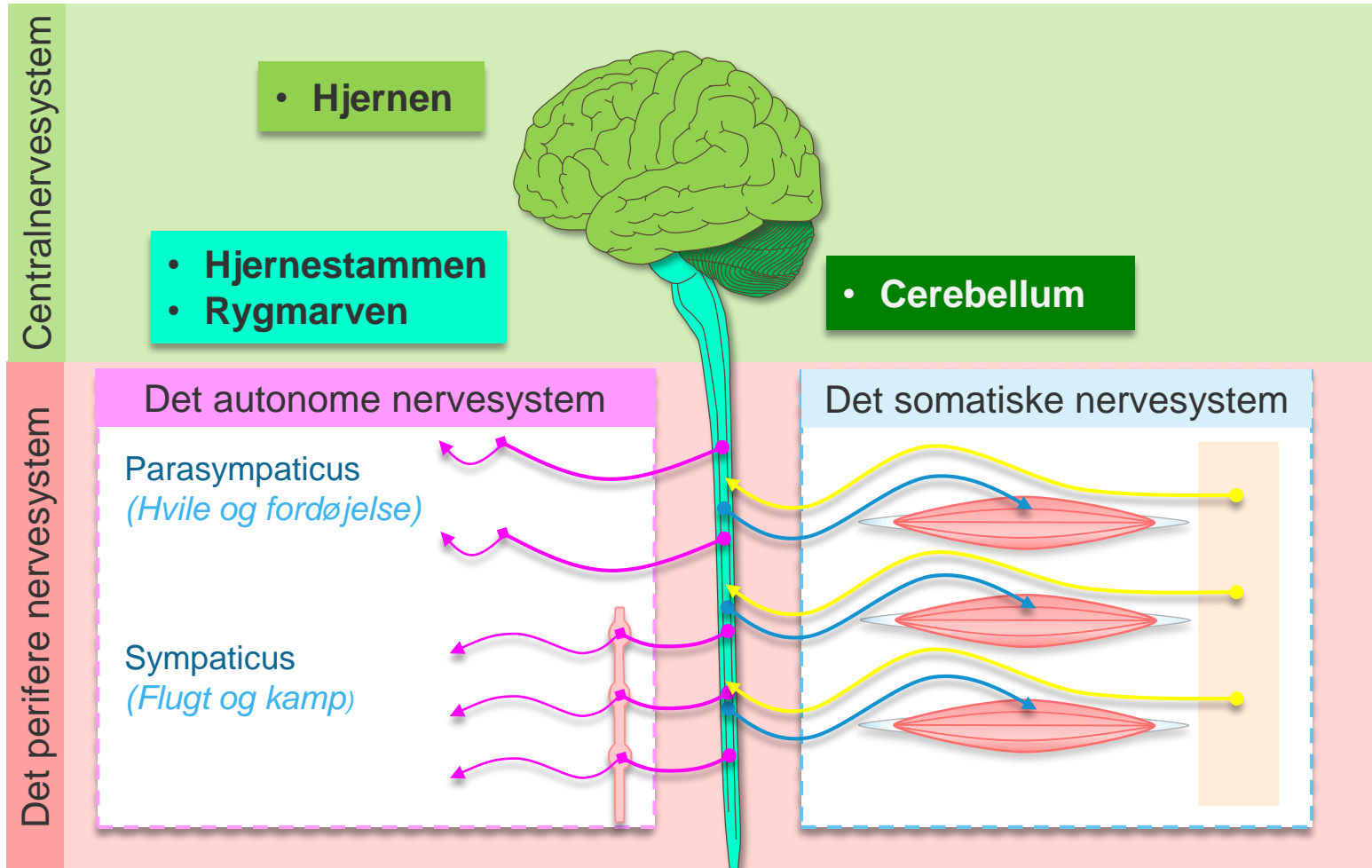
Trivia om nervesystemet

- 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

Kategorisk model



Model af nervesystemet



Centralt



Perifert

12 kranienerve par

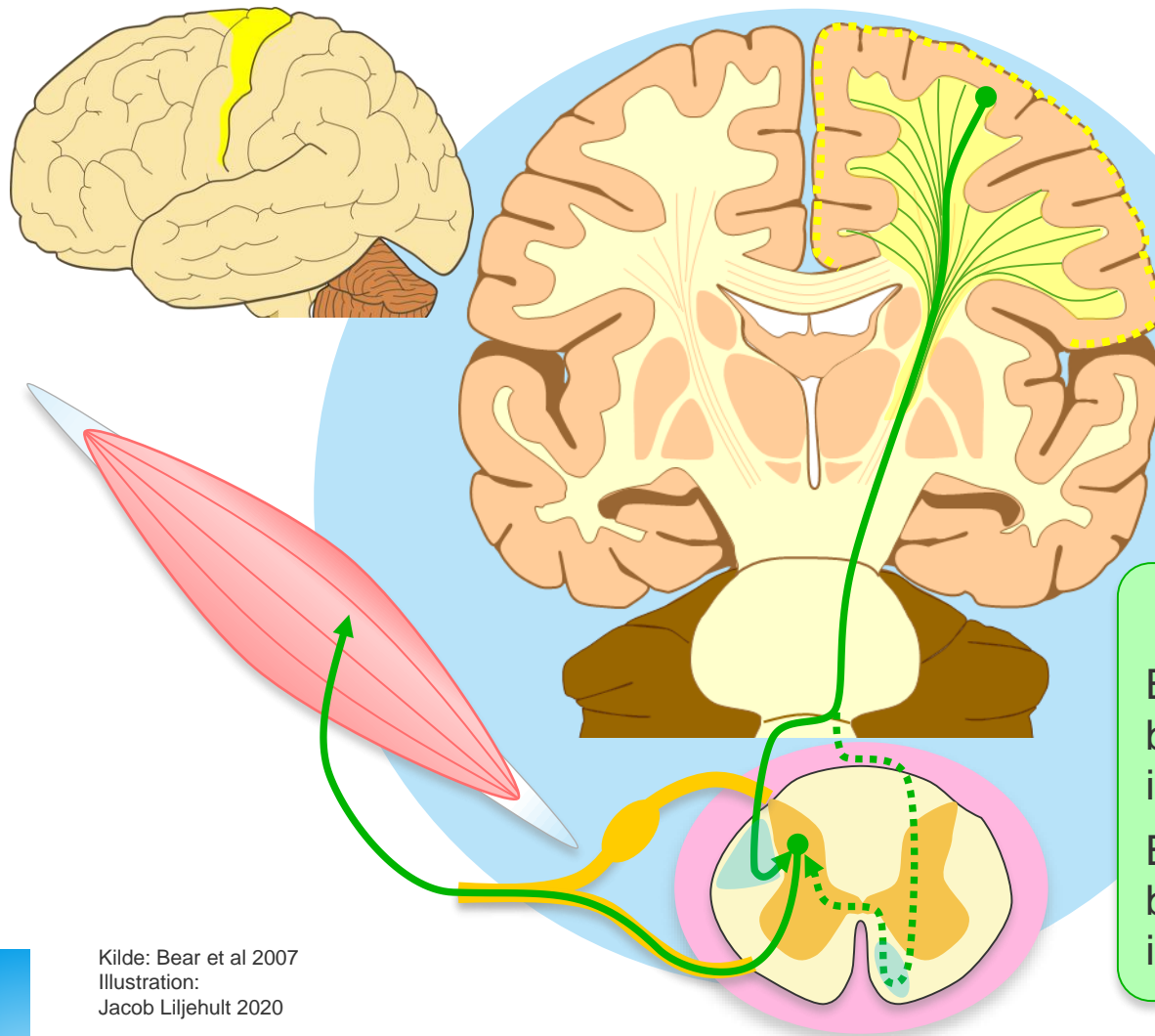
- sensorisk
- motorisk
- parasympatisk

31 spinalnerve par

- sensorisk
- motorisk
- sympatisk

Rygsøjlen

De motoriske baner

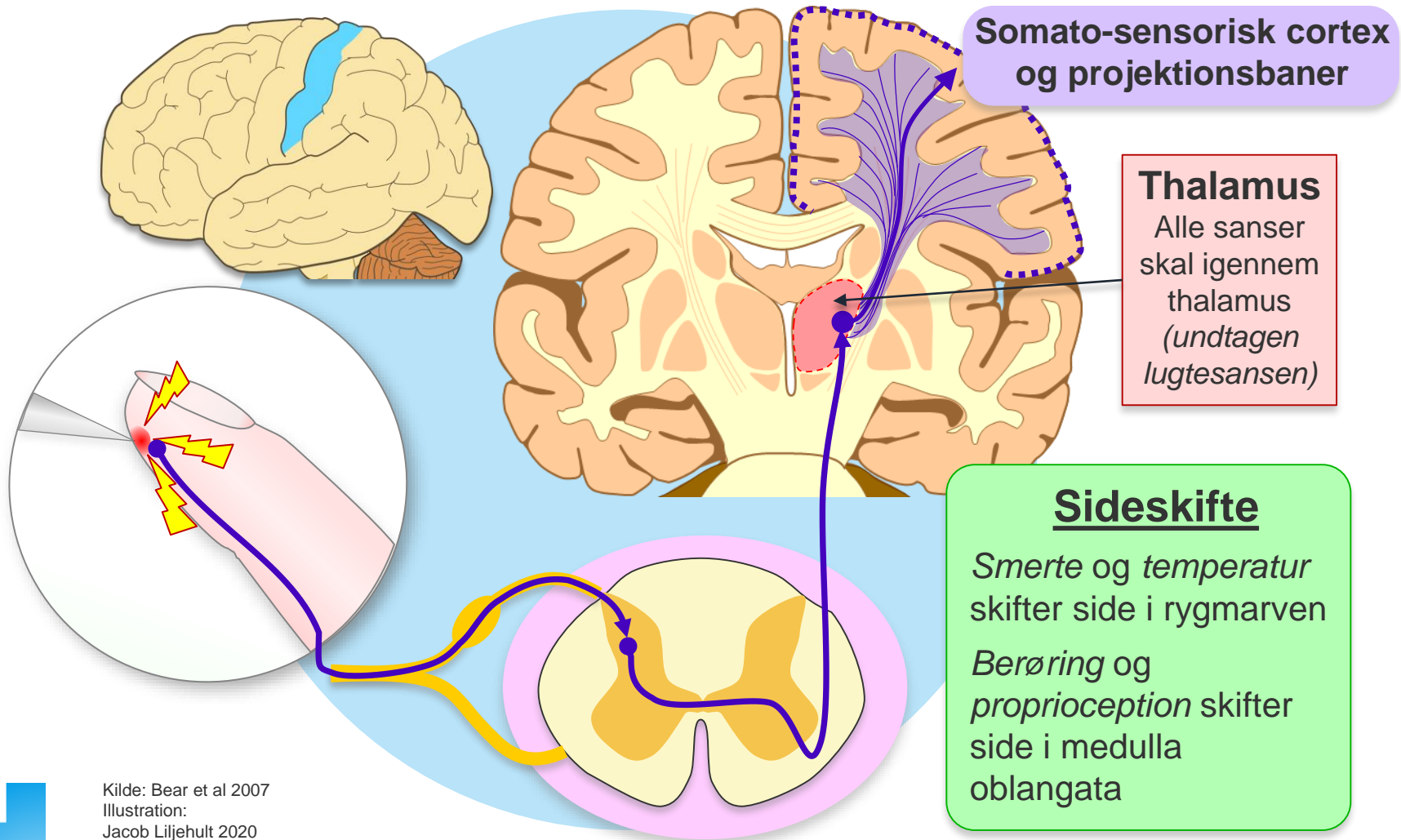


Motorisk cortex og
projektionsbaner

Sideskifte
Baner for *voluntære*
bevægelser skifter side
i medulla oblongata
Baner for *involuntære*
bevægelser skifter side
i rygmarven

Kilde: Bear et al 2007
Illustration:
Jacob Liljehult 2020

De somato-sensoriske baner



Kilde: Bear et al 2007
Illustration:
Jacob Liljehult 2020

Hjernebinderne

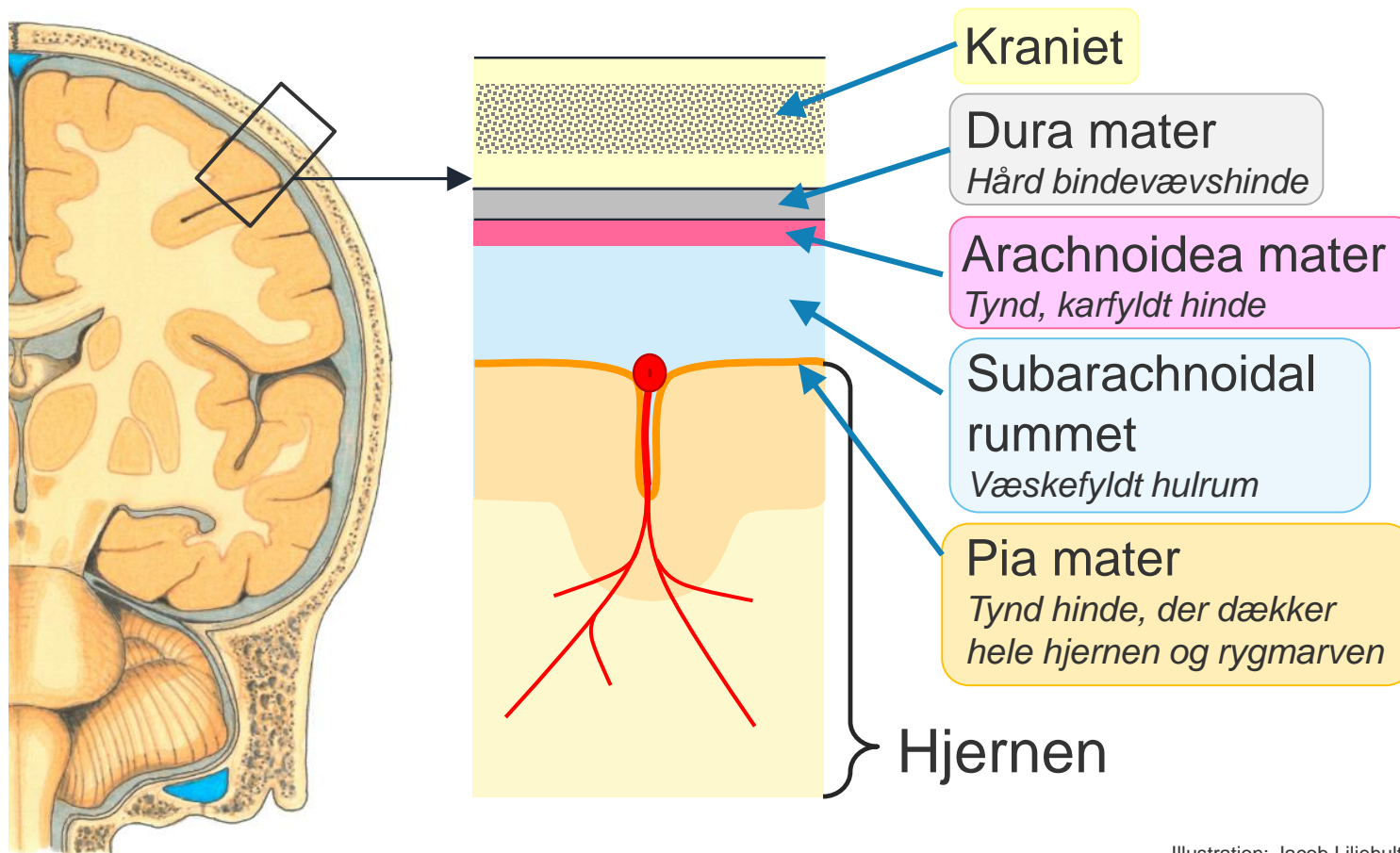
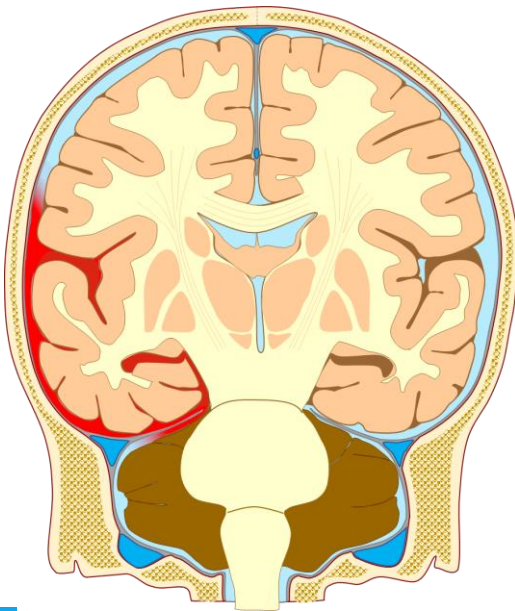


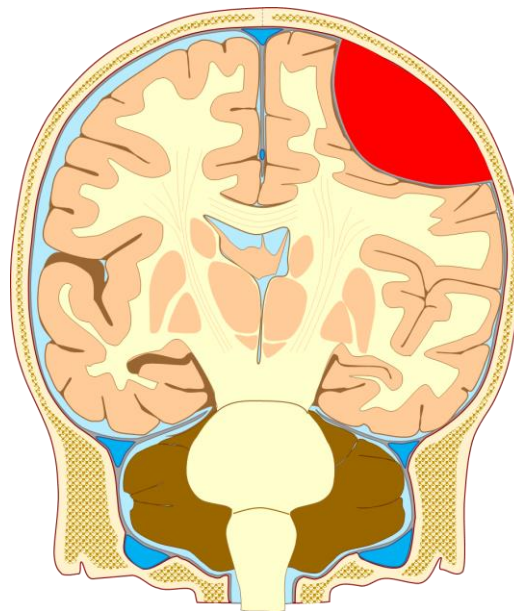
Illustration: Jacob Liljehult 2021

Blødning mellem hjernebinderne

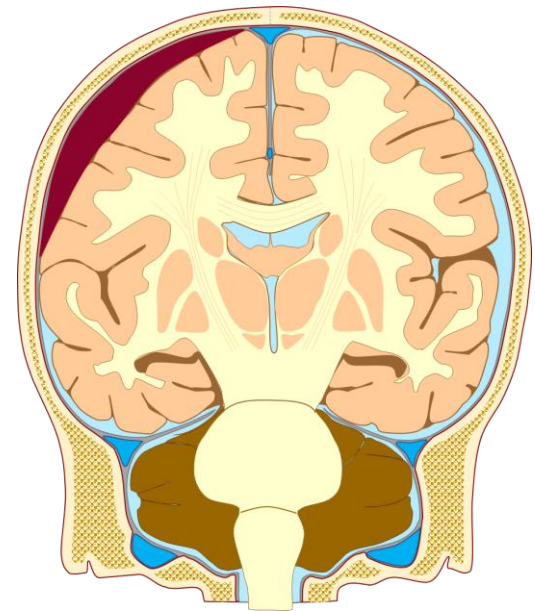
SAH



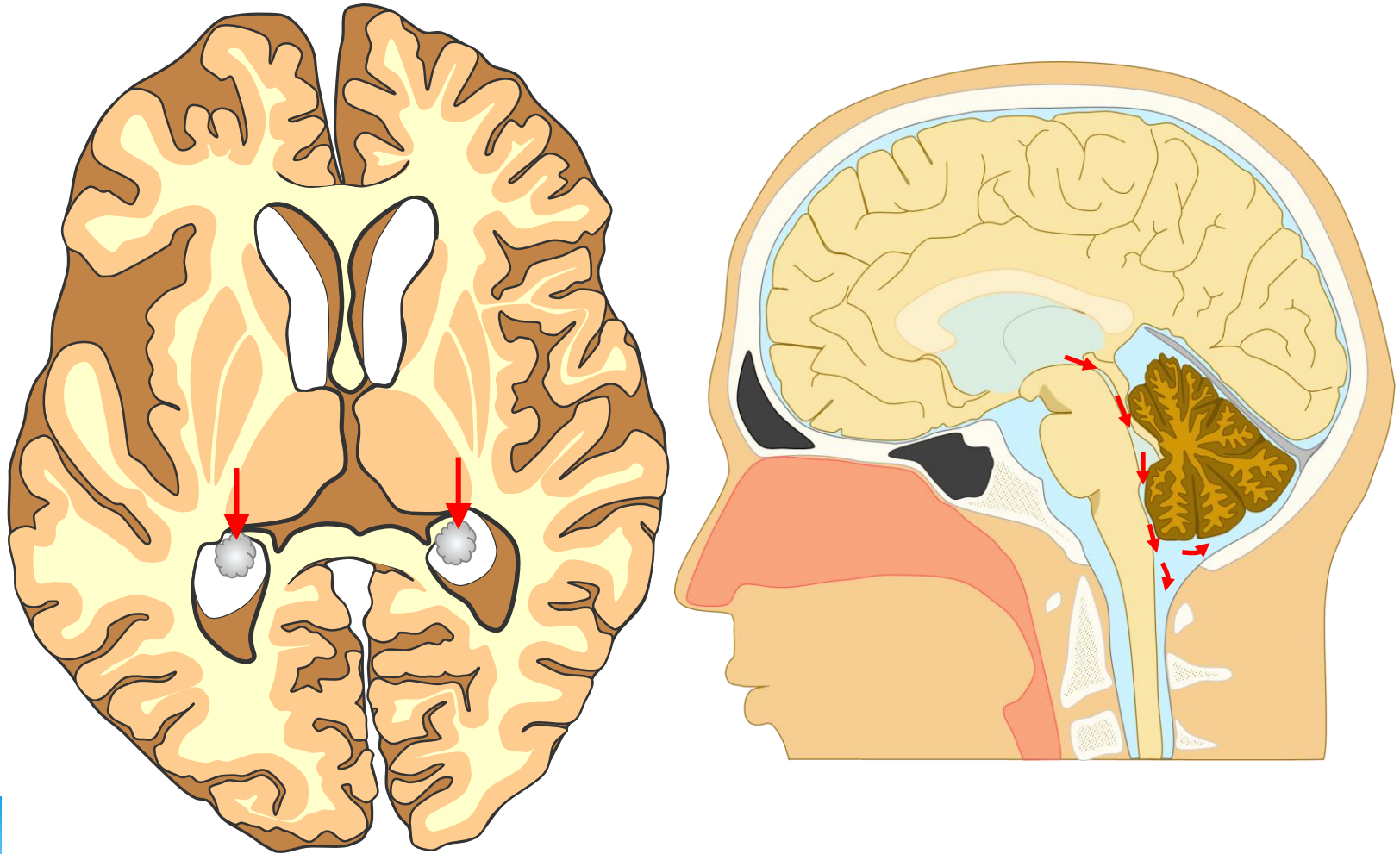
EDH



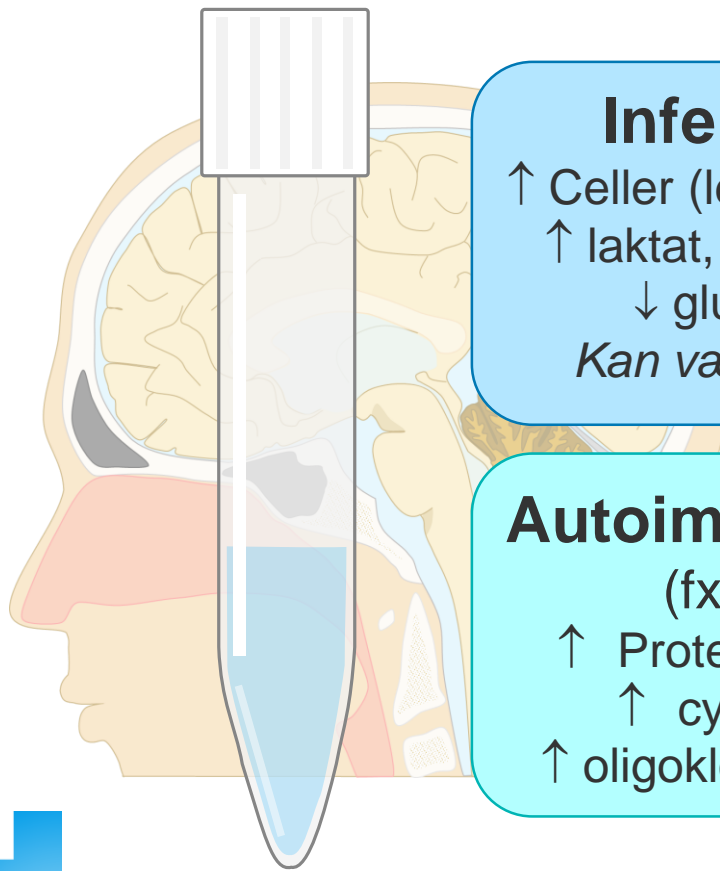
SDH



Cerebro-spinal væske



Spinalvæske



Infektion

↑ Celler (leukocytter),
↑ laktat, ↑ protein,
↓ glukose
Kan være uklar

SAH

↑ Celler (erythrocytter),
↑ protein, ↑ hæmoglobin/
+derivater
Kan være gullig/rød

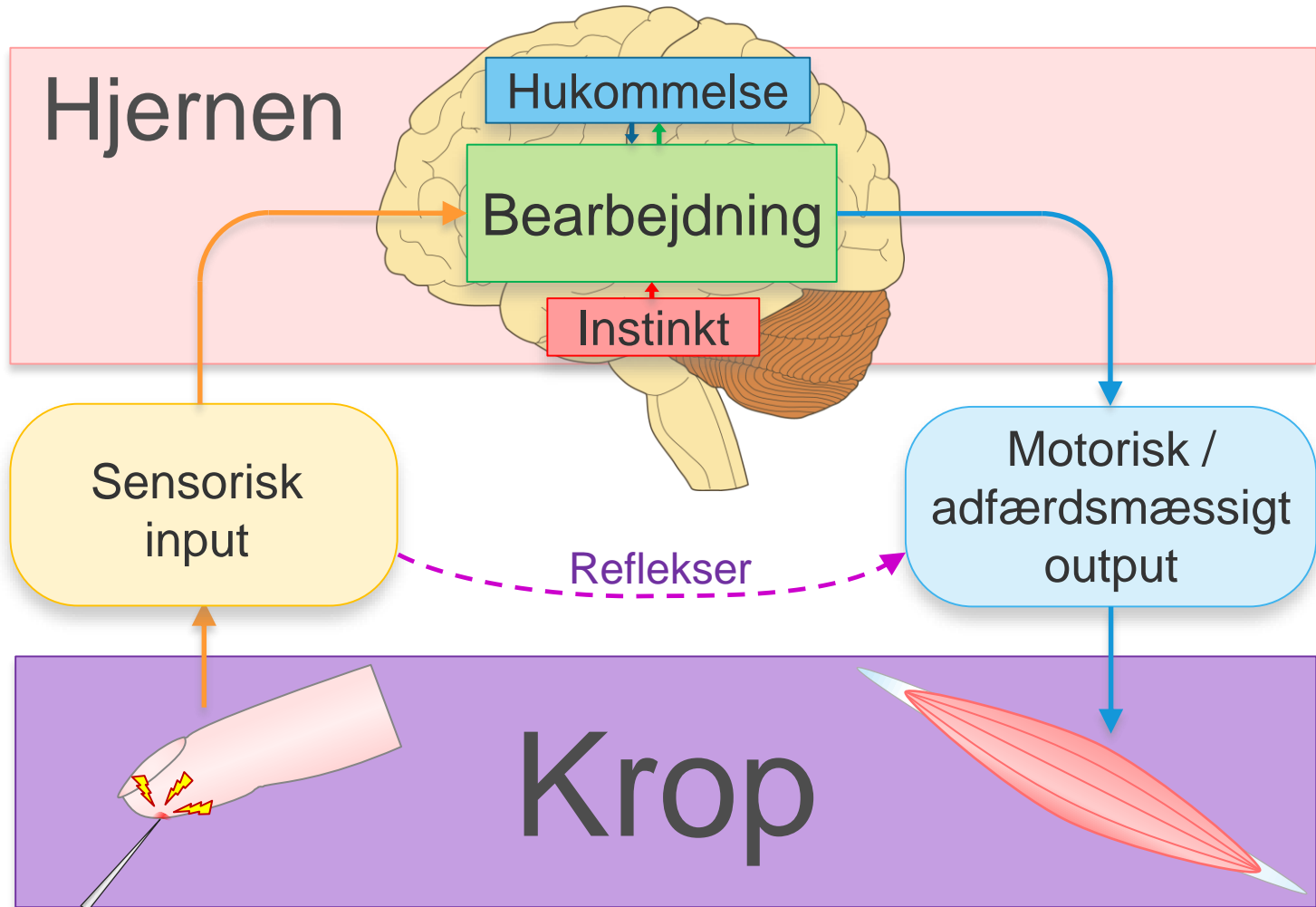
Autoimmun sgd (fx MS)

↑ Protein, ↑ IGG,
↑ cytokiner,
↑ oligoklonale bånd

Alzheimer

↑ Beta-amyloid,
↑ tau-protein

Proces-model

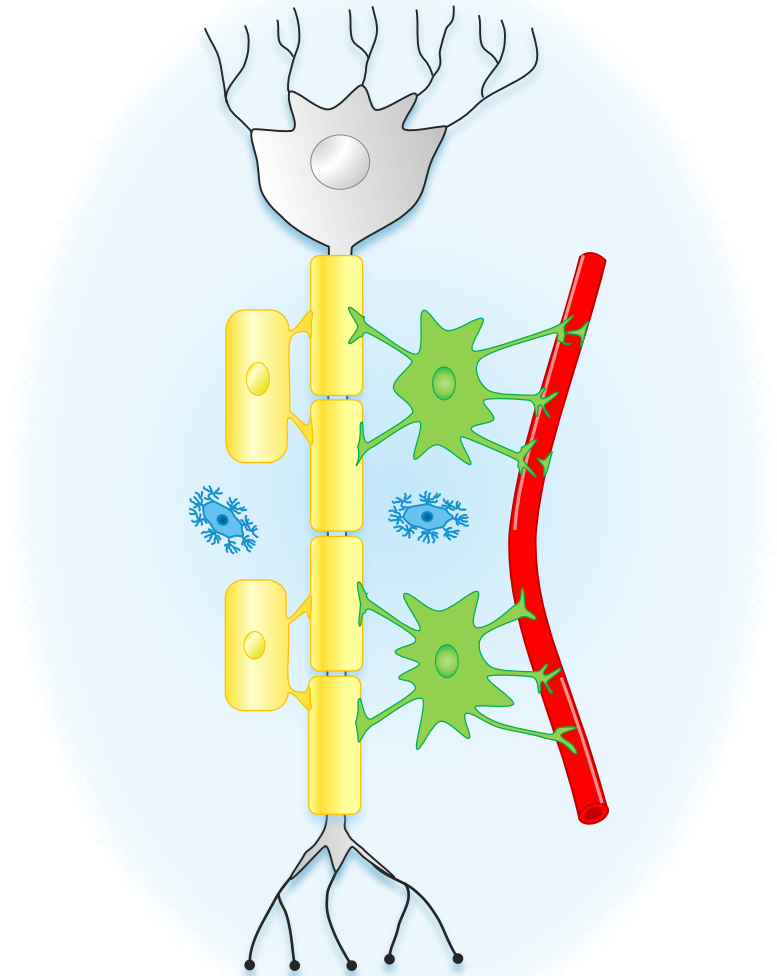




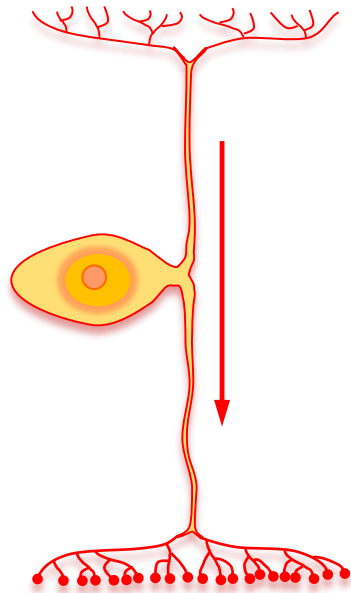
Bestandteile

Nervesystemets celler

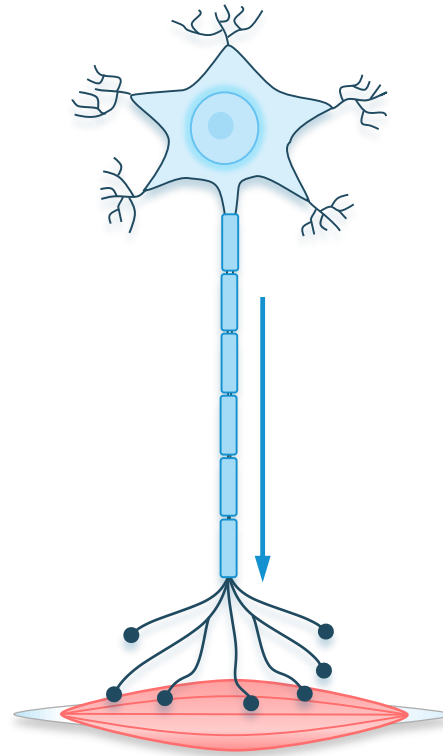
- Nerveceller (Neuroner)
- Støtteceller (Gliaceller)
 - Astrocytter ●
 - Myelinerende celler ●
 - Oligodendrocytter (CNS)
 - Swann'ske celler (PNS)
 - Mikrocytter ●



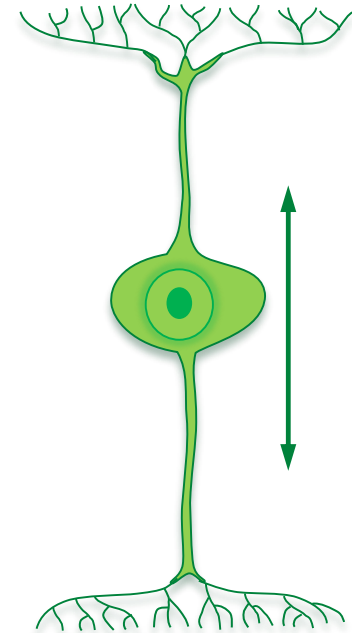
Neuroner



Sensorisk neuron
(Unipolar)

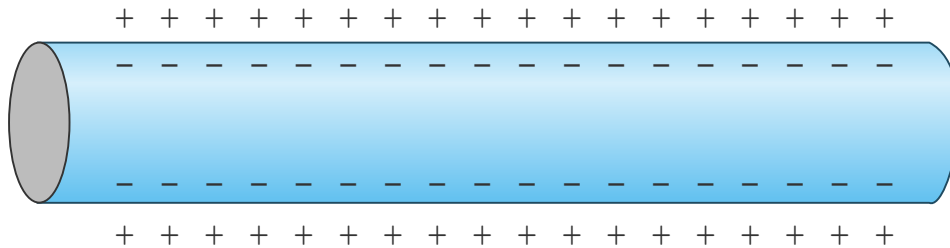


Motorisk neuron
(Multipolar)

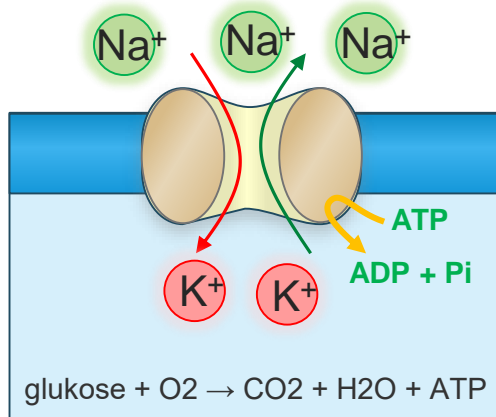


Interneuron
(Bipolar)

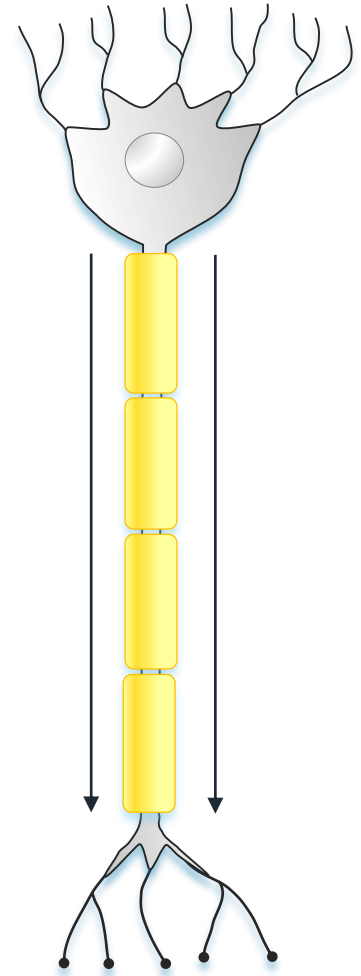
Nervesignalet



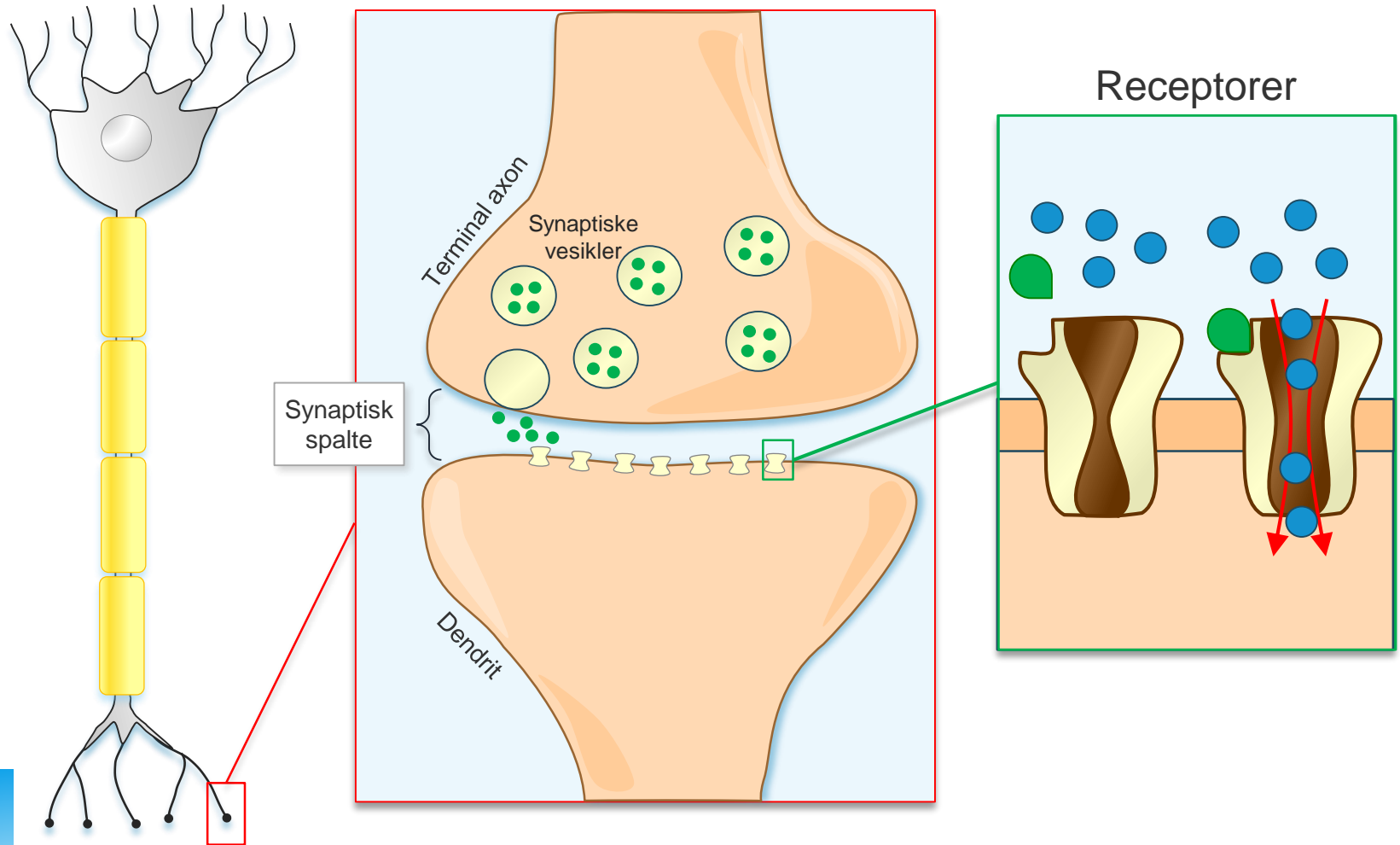
Natrium-Kalium
pumpen



- Signalet løber på ydersiden af cellen
- Signalet består i ændringer i spændingsforskellen på inder- og ydersiden
- Det kræver energi at opbygge aktionspotentialer
- 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

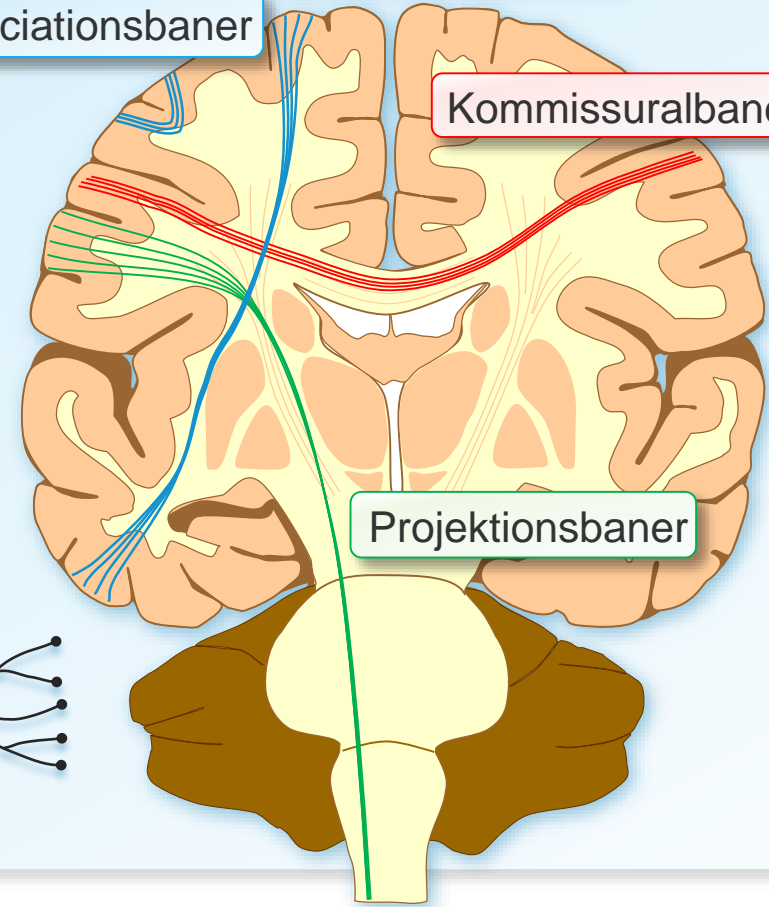
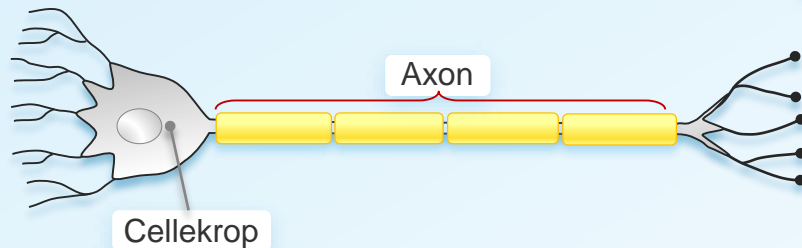
Grå og hvid substans



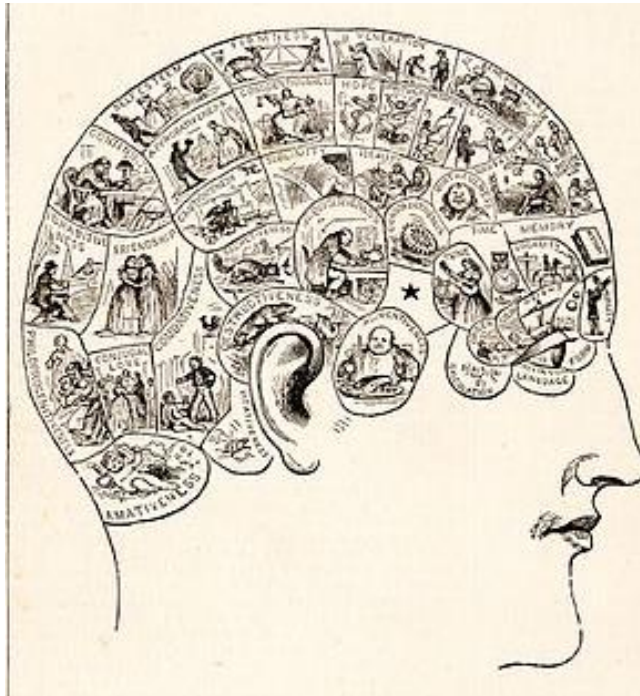
Associationsbaner

Kommissuralbaner

Projektionsbaner

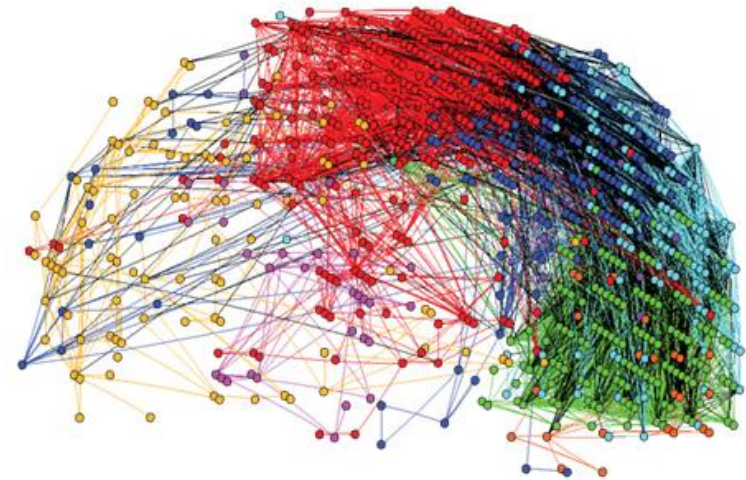


Hjernens funktioner



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

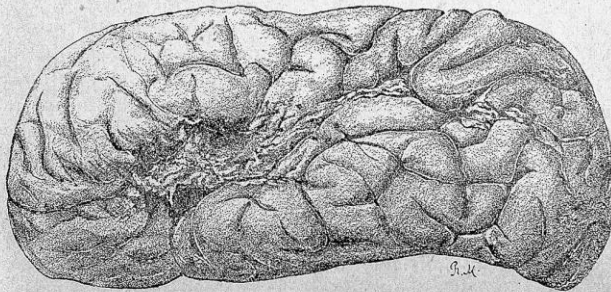


Fig. 1 — Hémisphère gauche du cerveau de Leborgne, première autopsie de Broca. Dessin fait sur la photographie de la pièce actuellement conservée au Musée Dupuytren. On voit que, en outre de la lésion de la troisième frontale, le ramollissement existait tout le long de la scissure de Sylvius et siégeait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

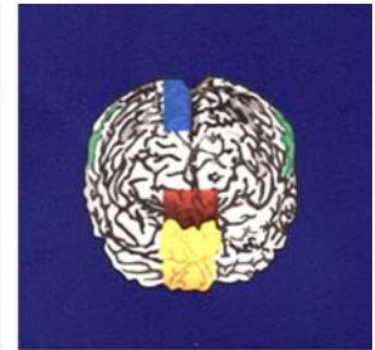
plus à sa disposition que la syllabe *tan*, il est hémiplégique à droite, c'est un aphasique typique.

Voyons les données de l'autopsie :

Broca's afasi



Lateral sagittal view

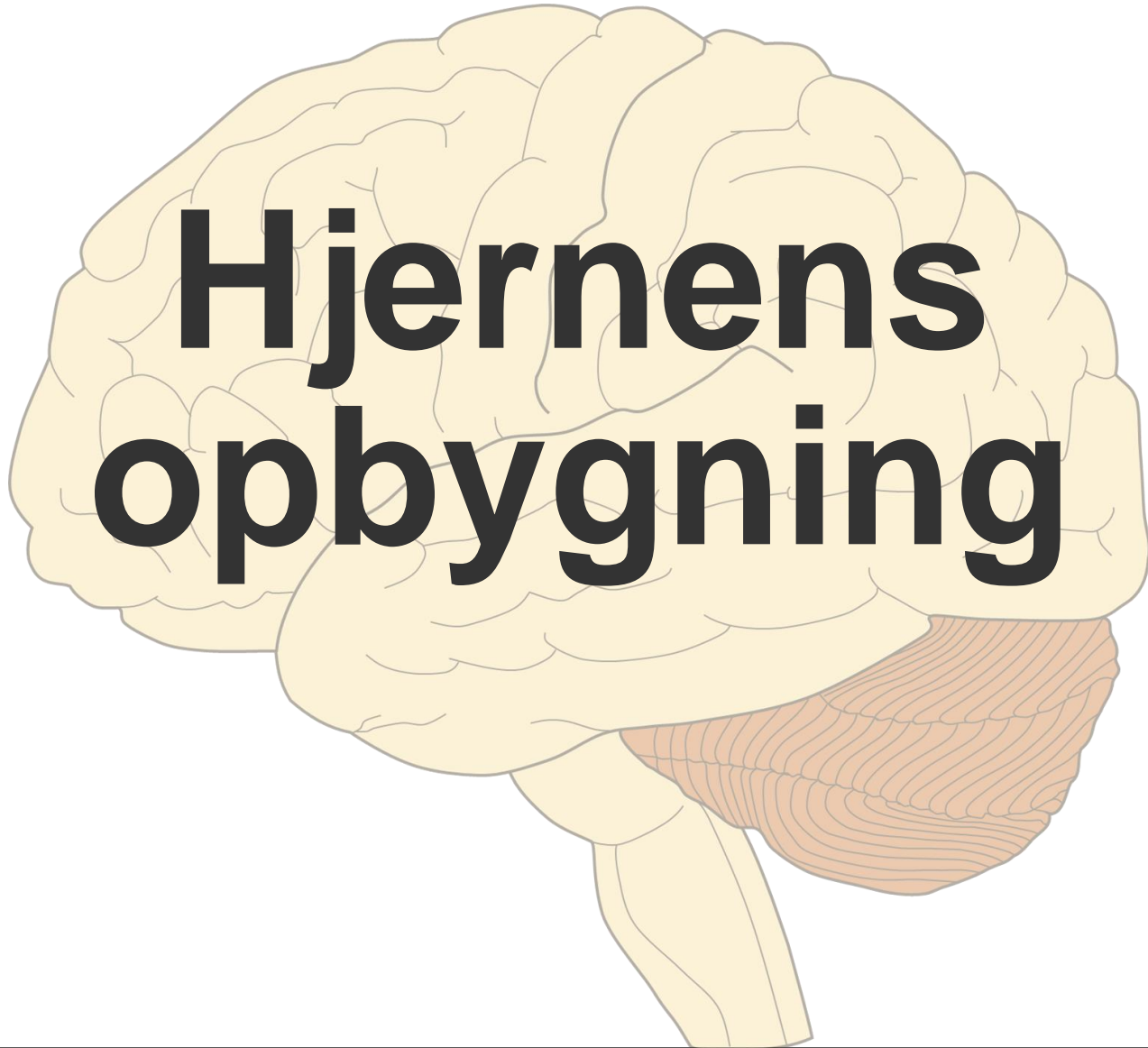


Anterior coronal view

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

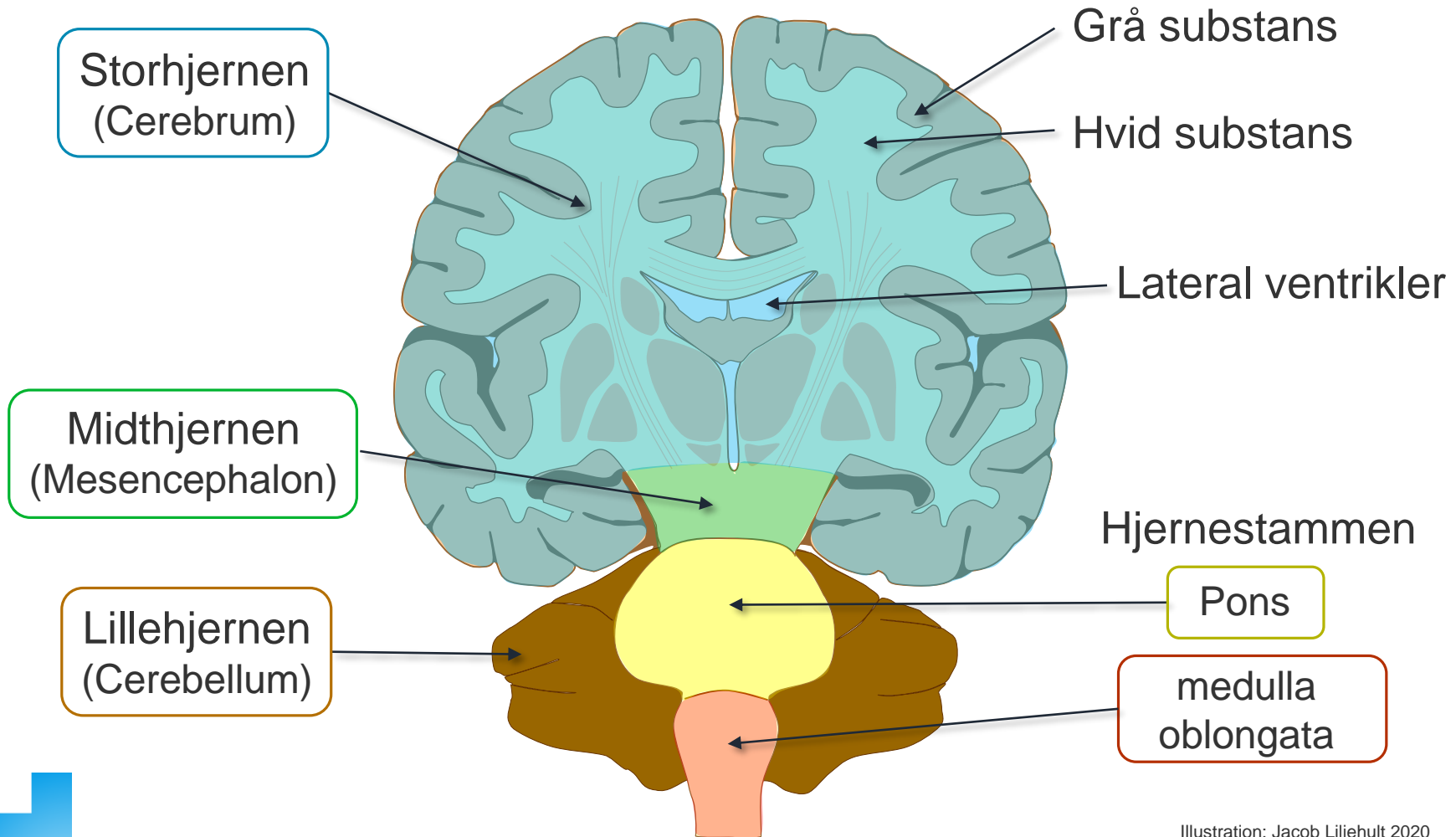


Illustration: Jacob Liljehult 2020

Hjernens overflade

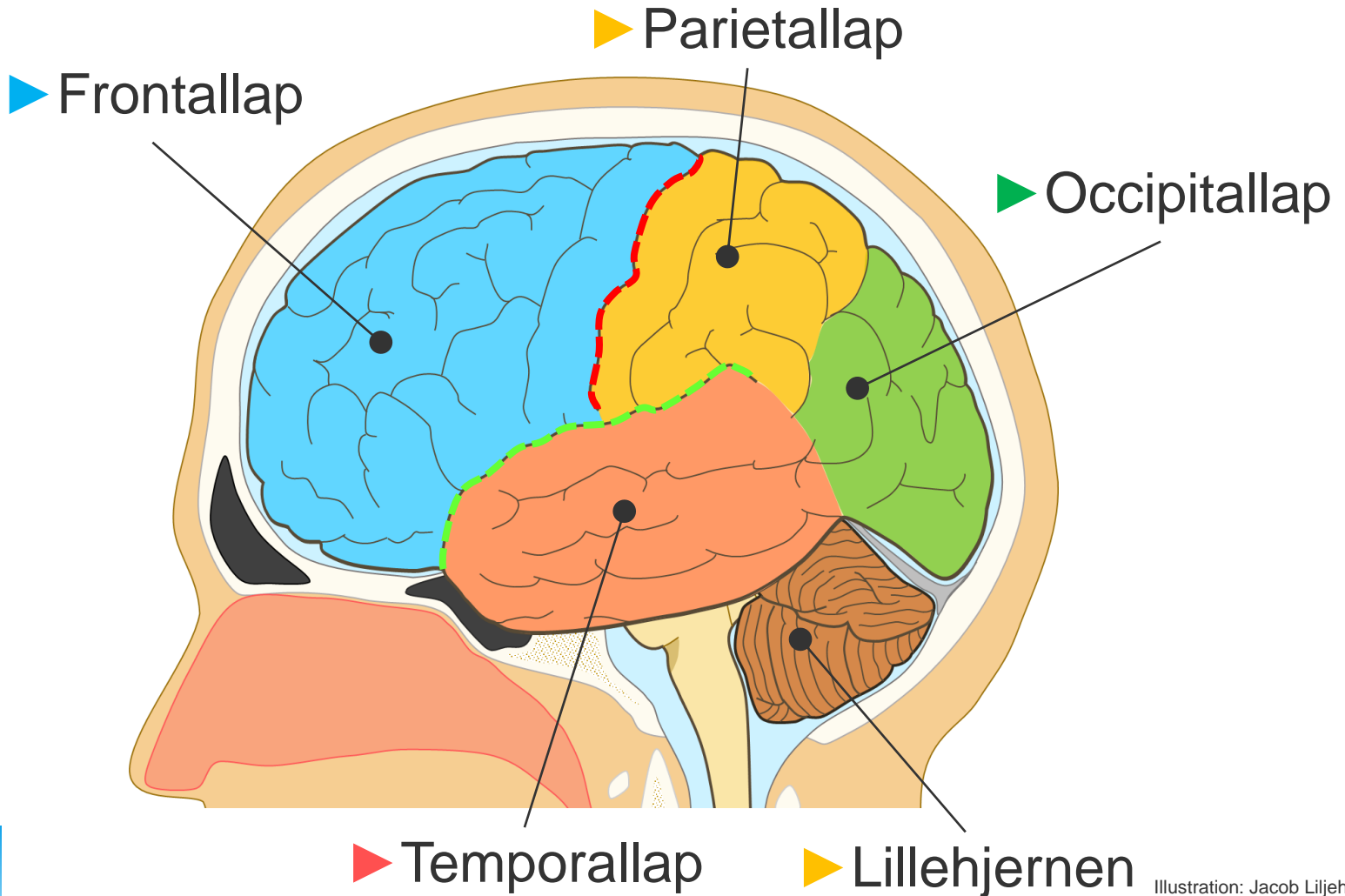


Illustration: Jacob Liljehult 2020

Hjernens overflade

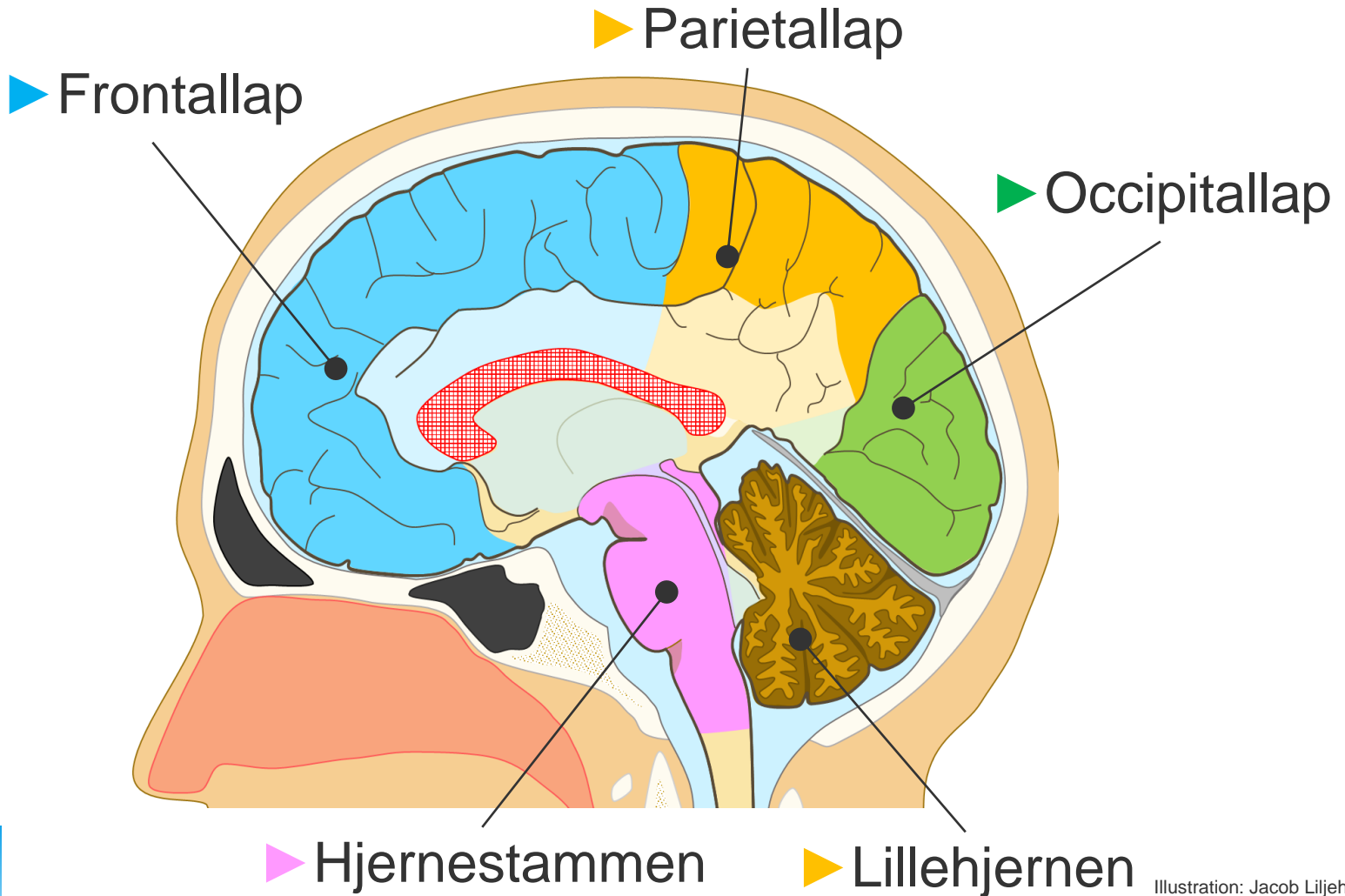
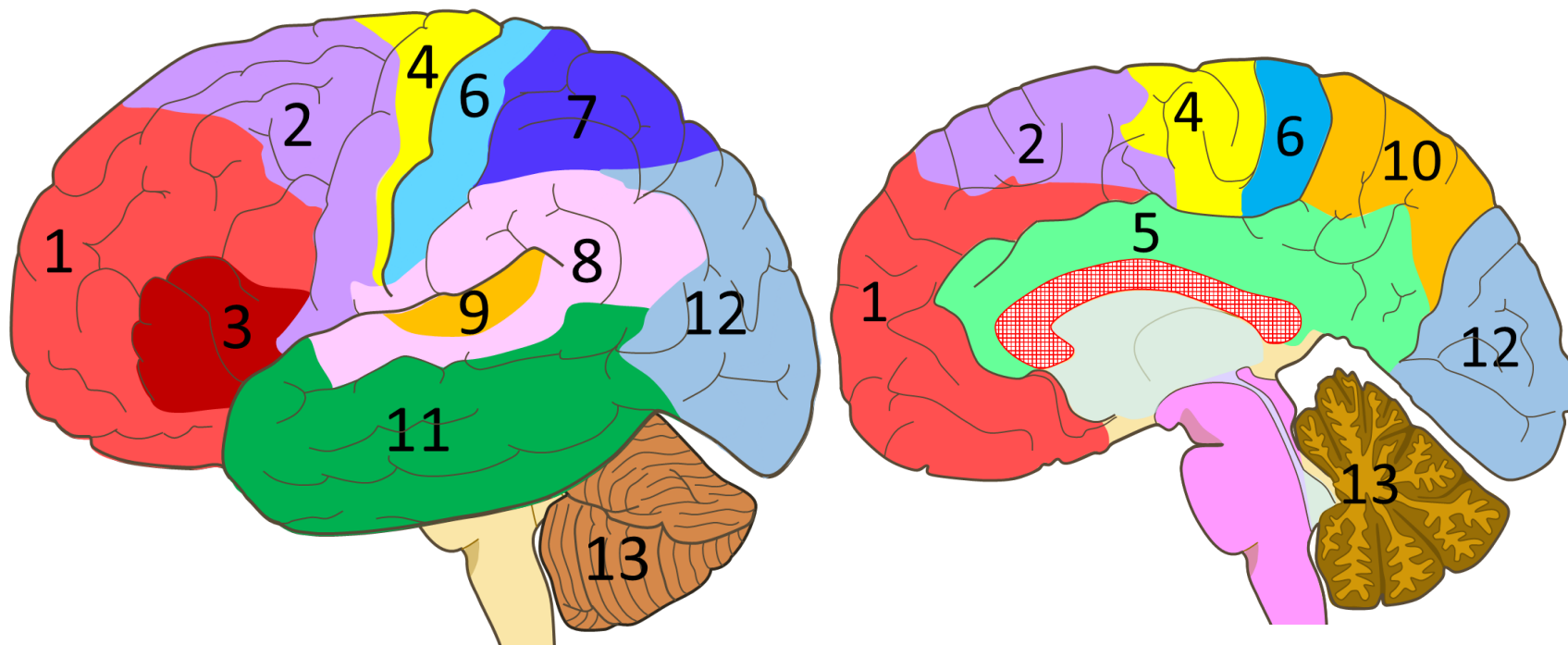


Illustration: Jacob Liljehult 2020



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

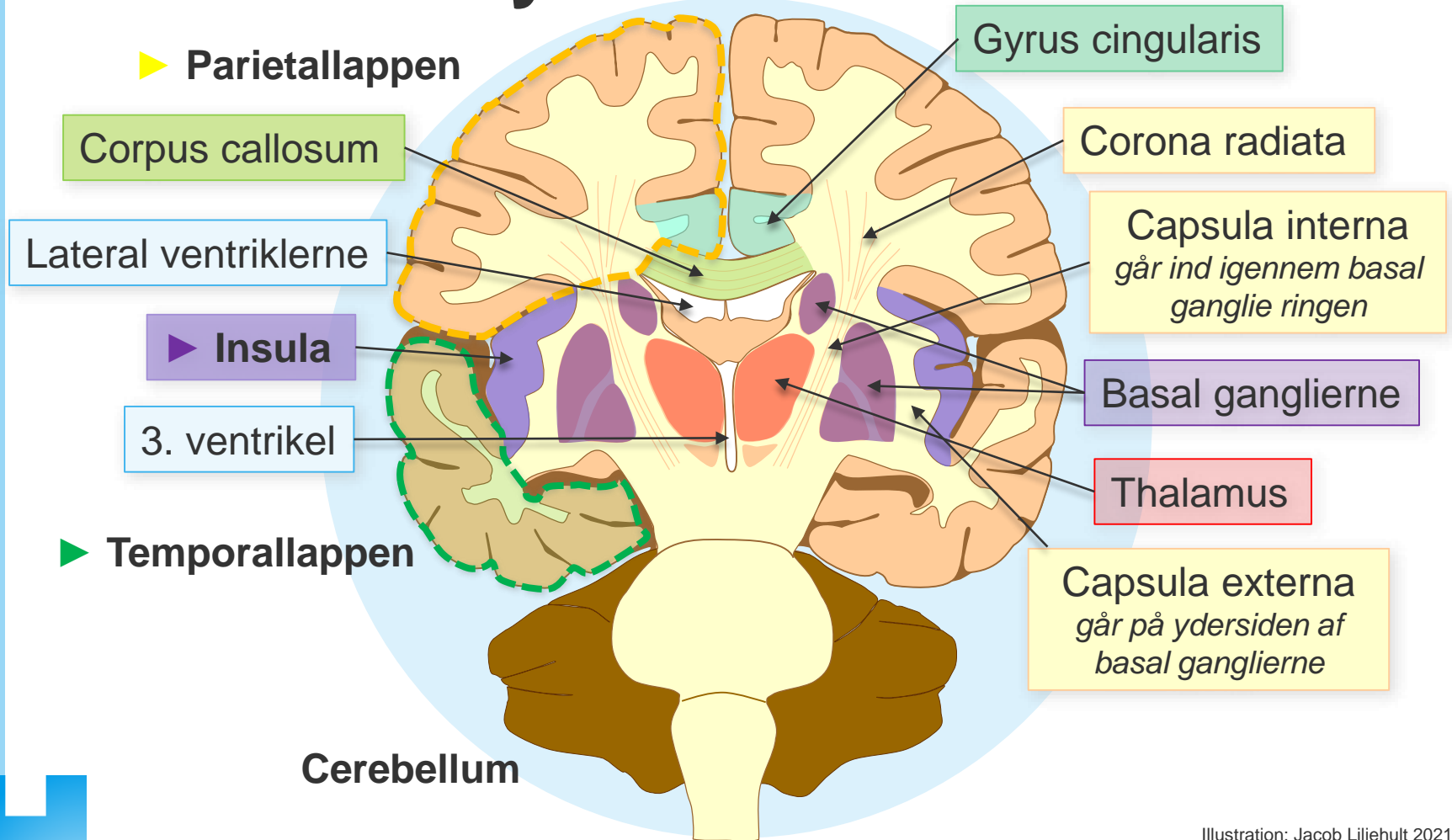


Illustration: Jacob Liljehult 2021

Hemisfære-lateralisering

Venstre

Højre

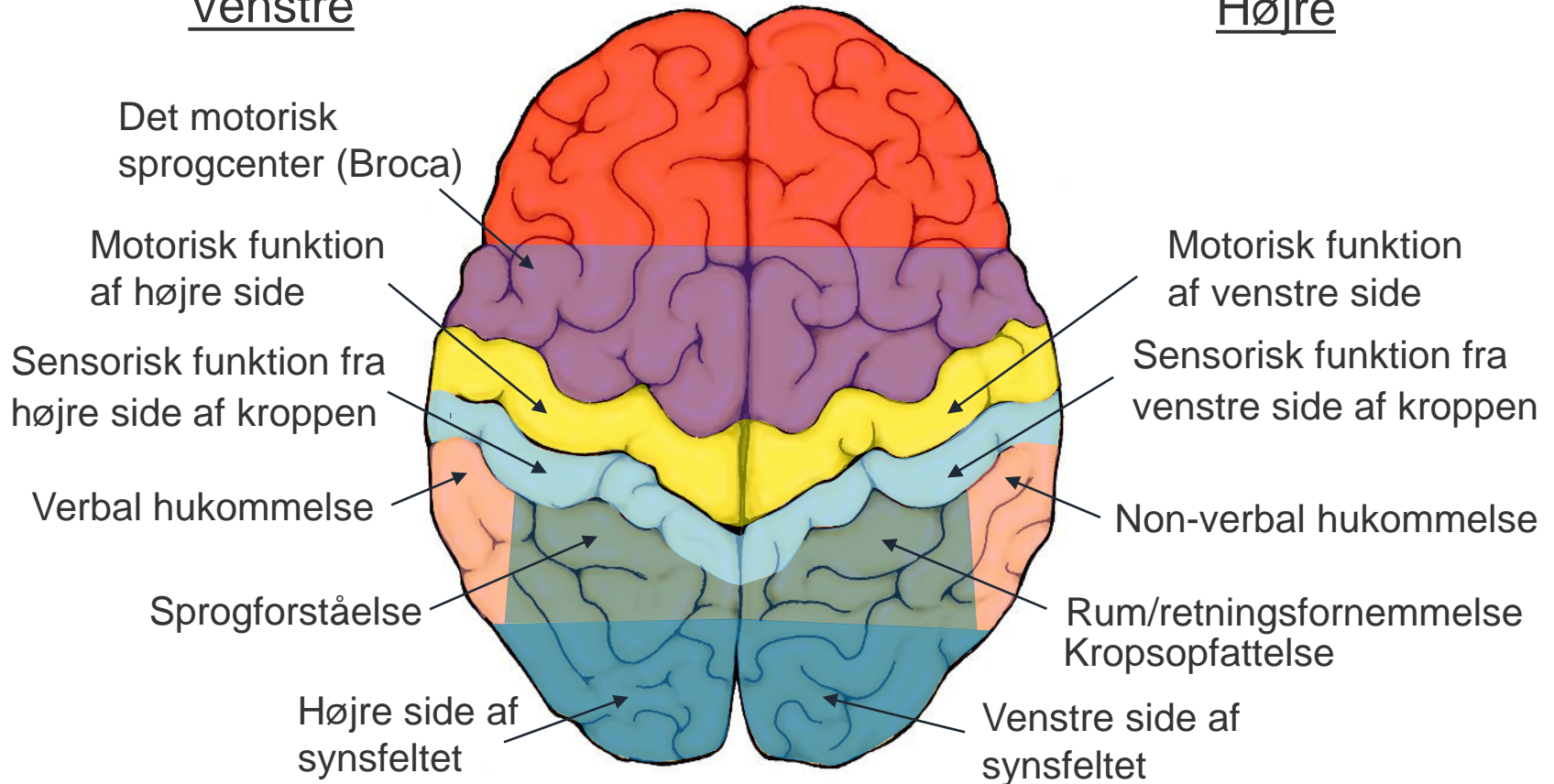
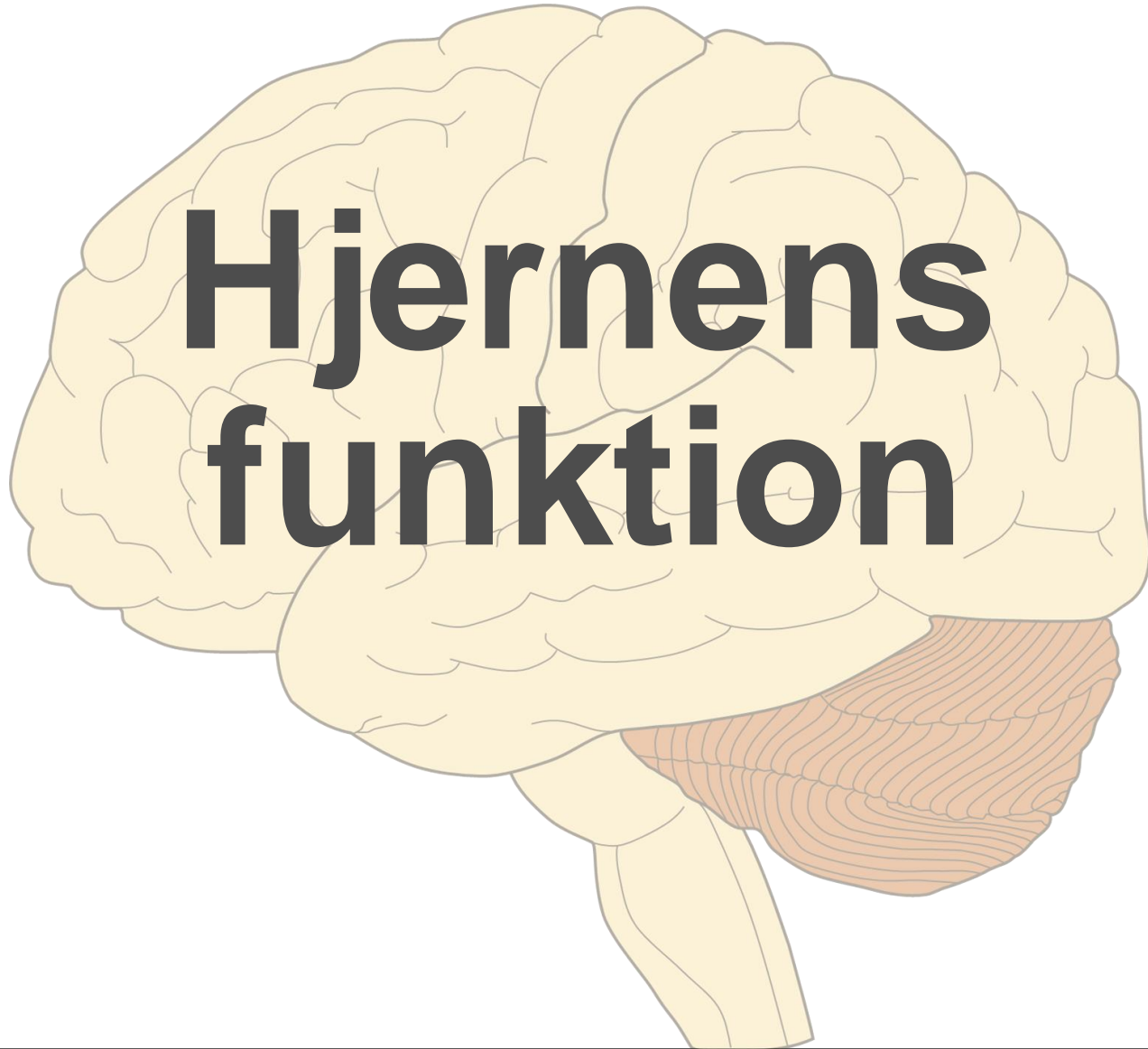
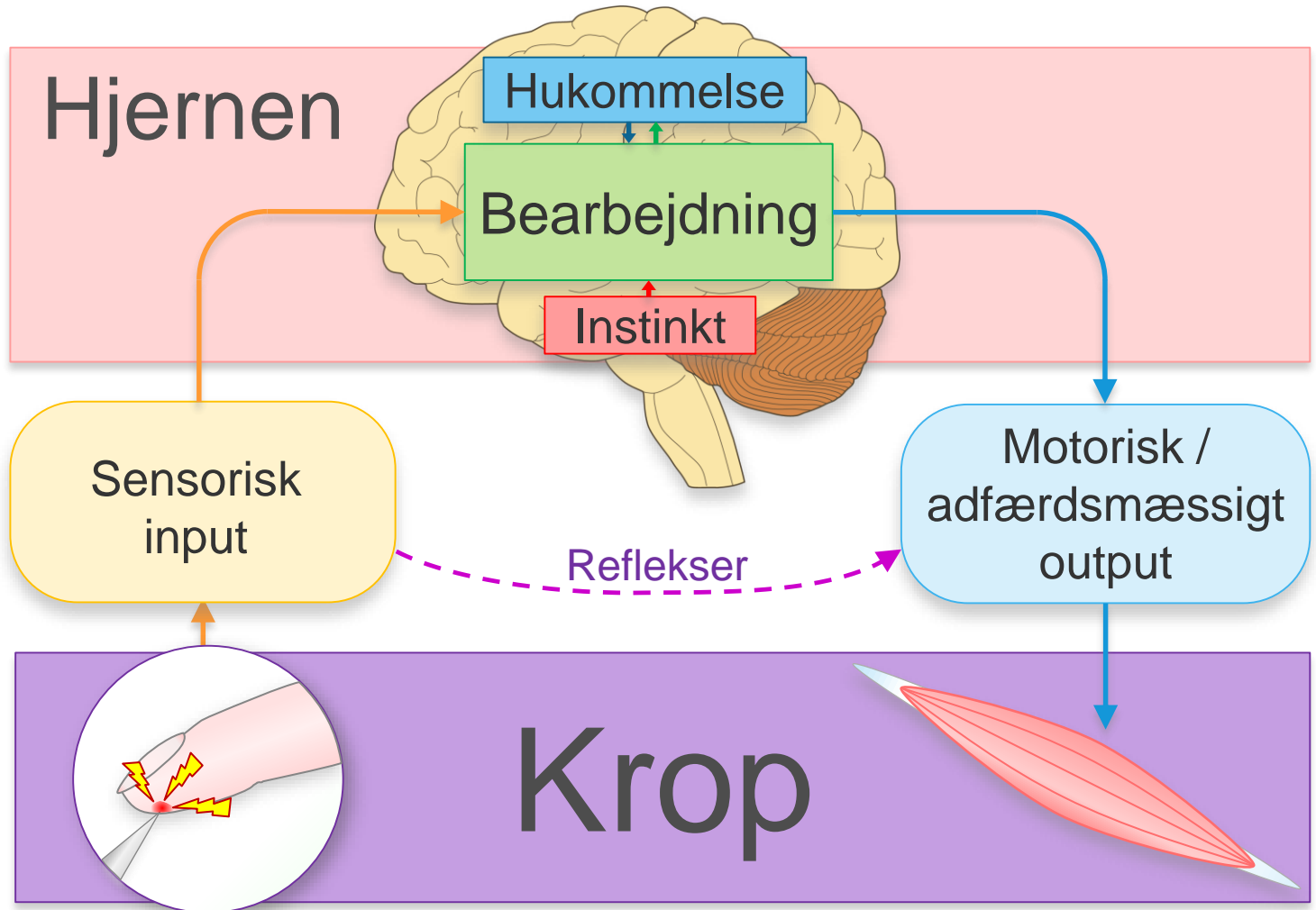


Illustration: Jacob Liljehult 2020

Hjernens funktion



Funktionel model



Eksekution

Hvad gør jeg?
Hvordan gør jeg det?

Perception

Hvor er jeg?
Hvad foregår der?

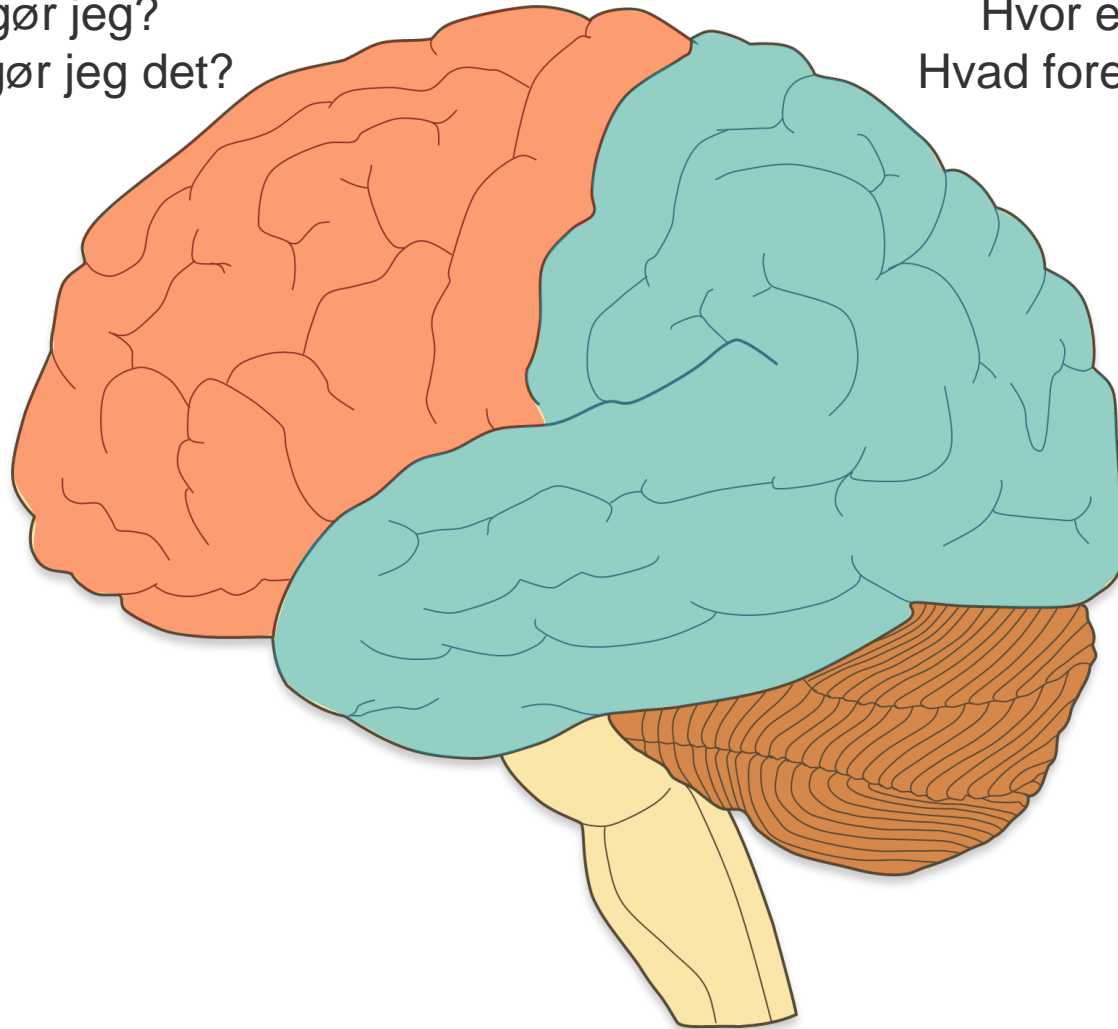


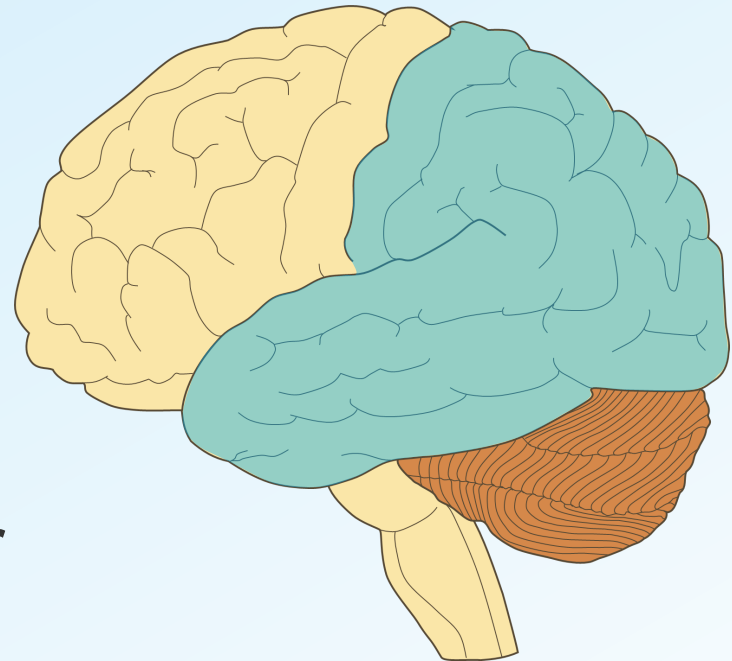
Illustration: Jacob Liljehult 2022

Jacob Mesot Liljehult

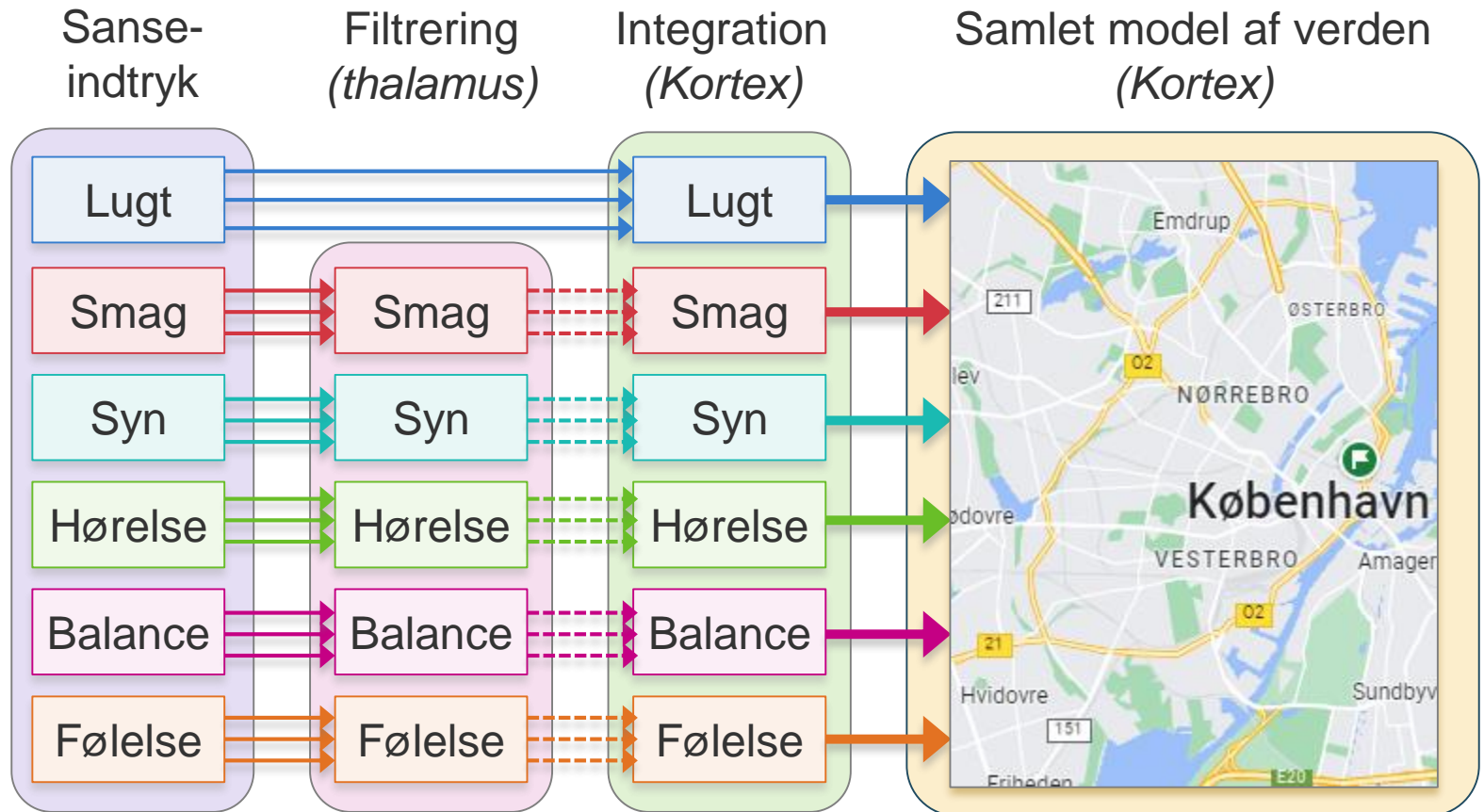
Perception

Sanser

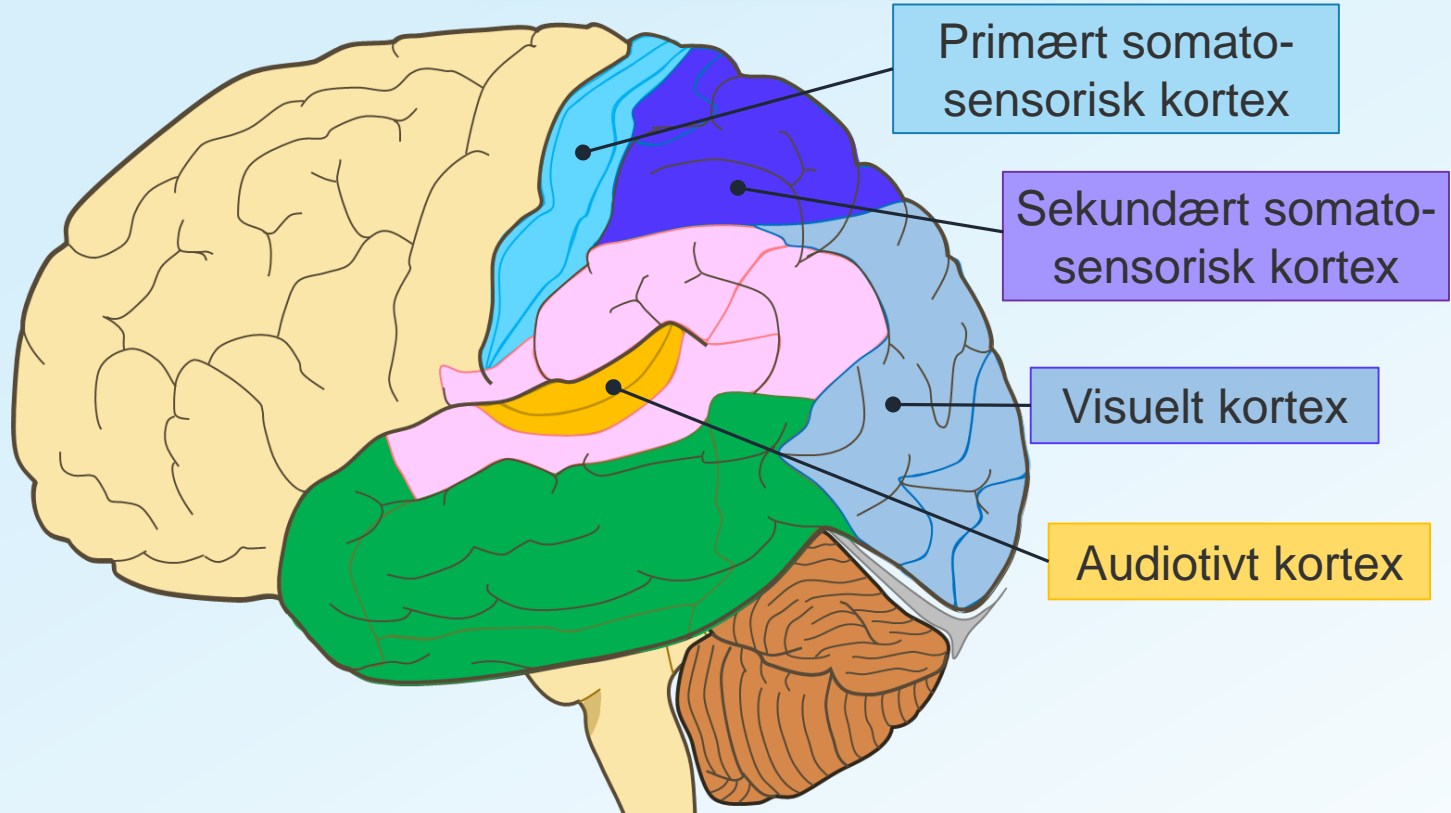
- **Specialiserede sanser**
 - Lugt
 - Smag
 - Syn
 - Hørelse
 - Balance
- **Somato-sensoriske sanser**
 - Berøring
 - Smerte/temperatur
 - Proprioception



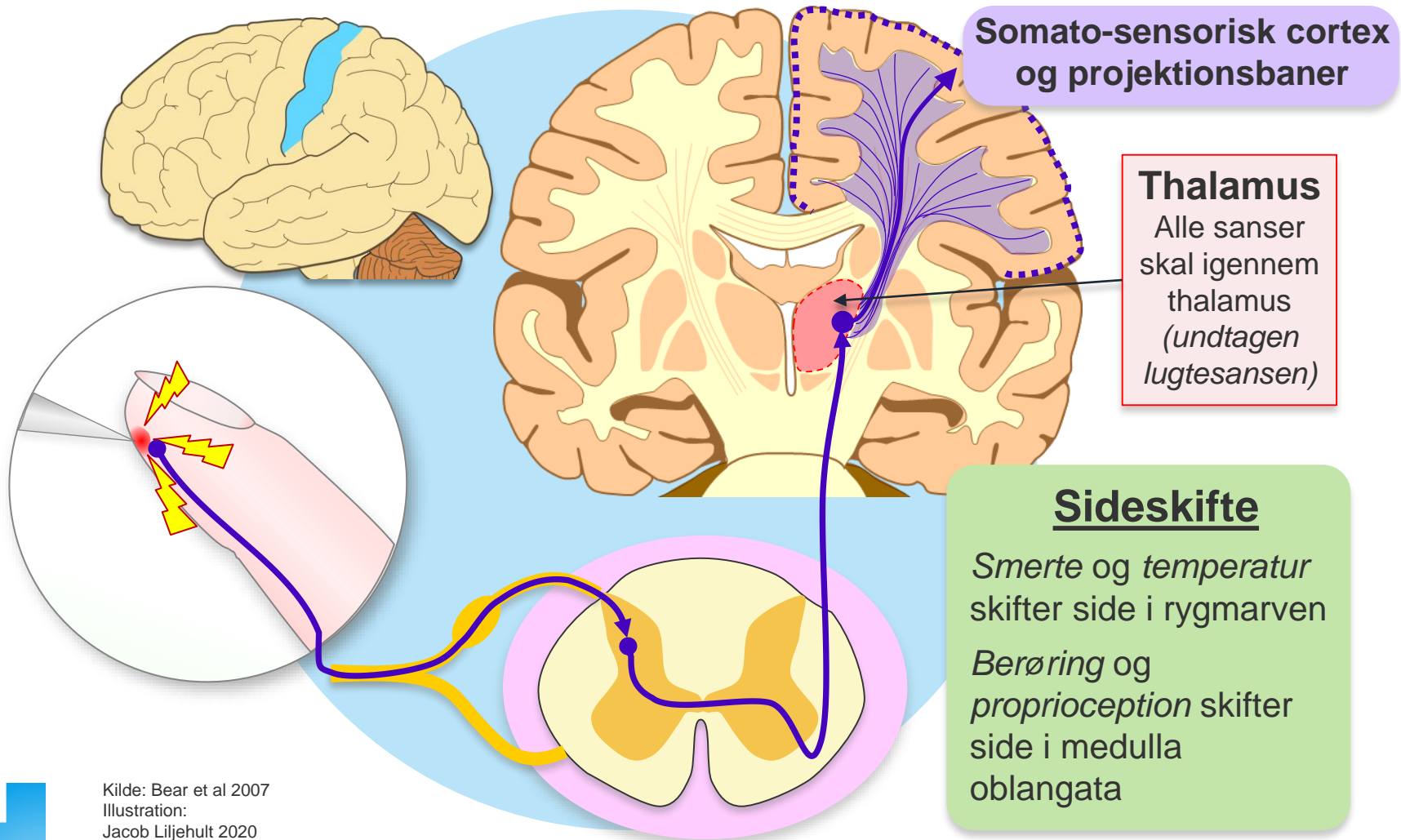
Perception



Perception

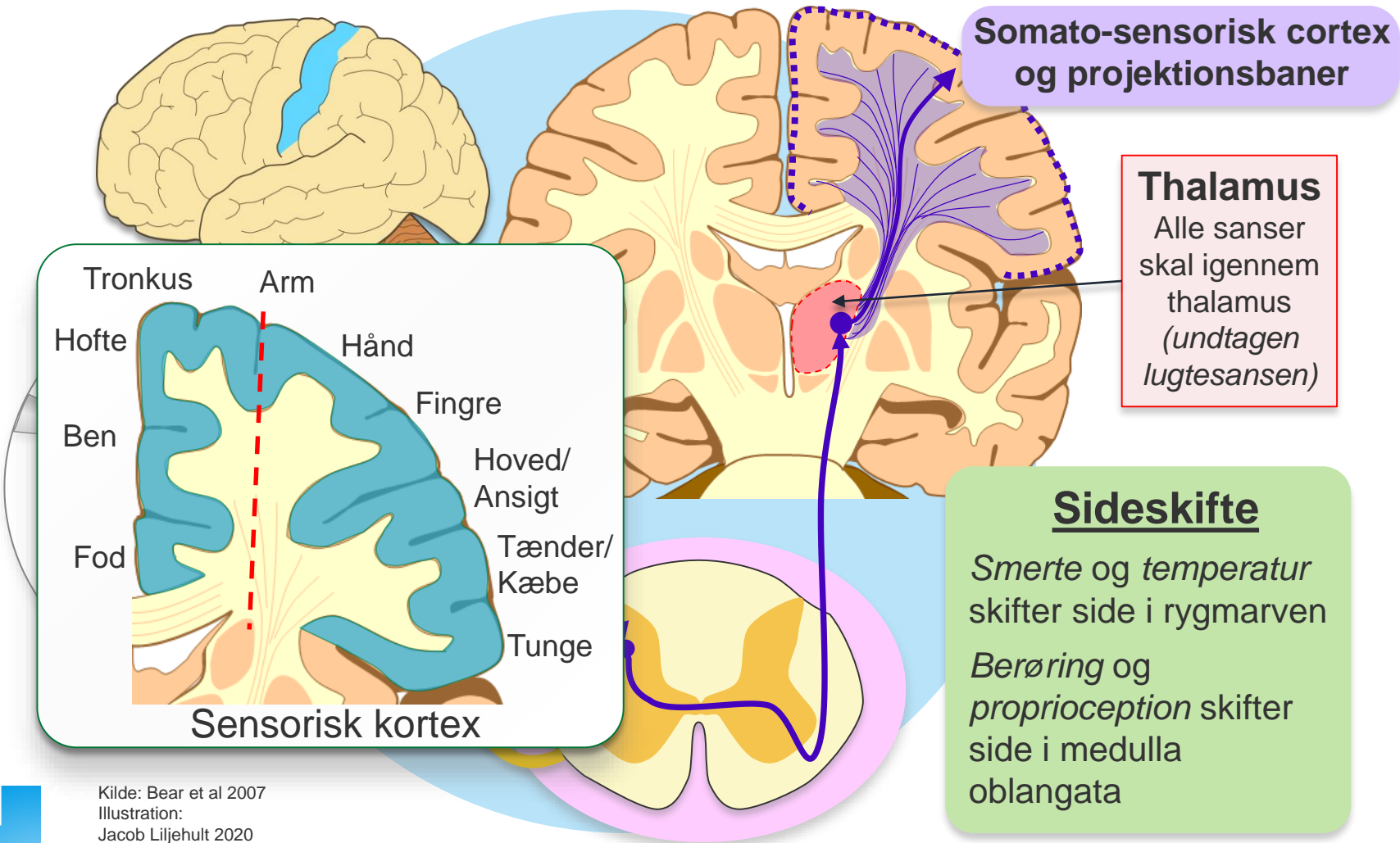


De somato-sensoriske baner



Kilde: Bear et al 2007
Illustration:
Jacob Liljehult 2020

De somato-sensoriske baner



Kilde: Bear et al 2007
Illustration:
Jacob Liljehult 2020

Synet

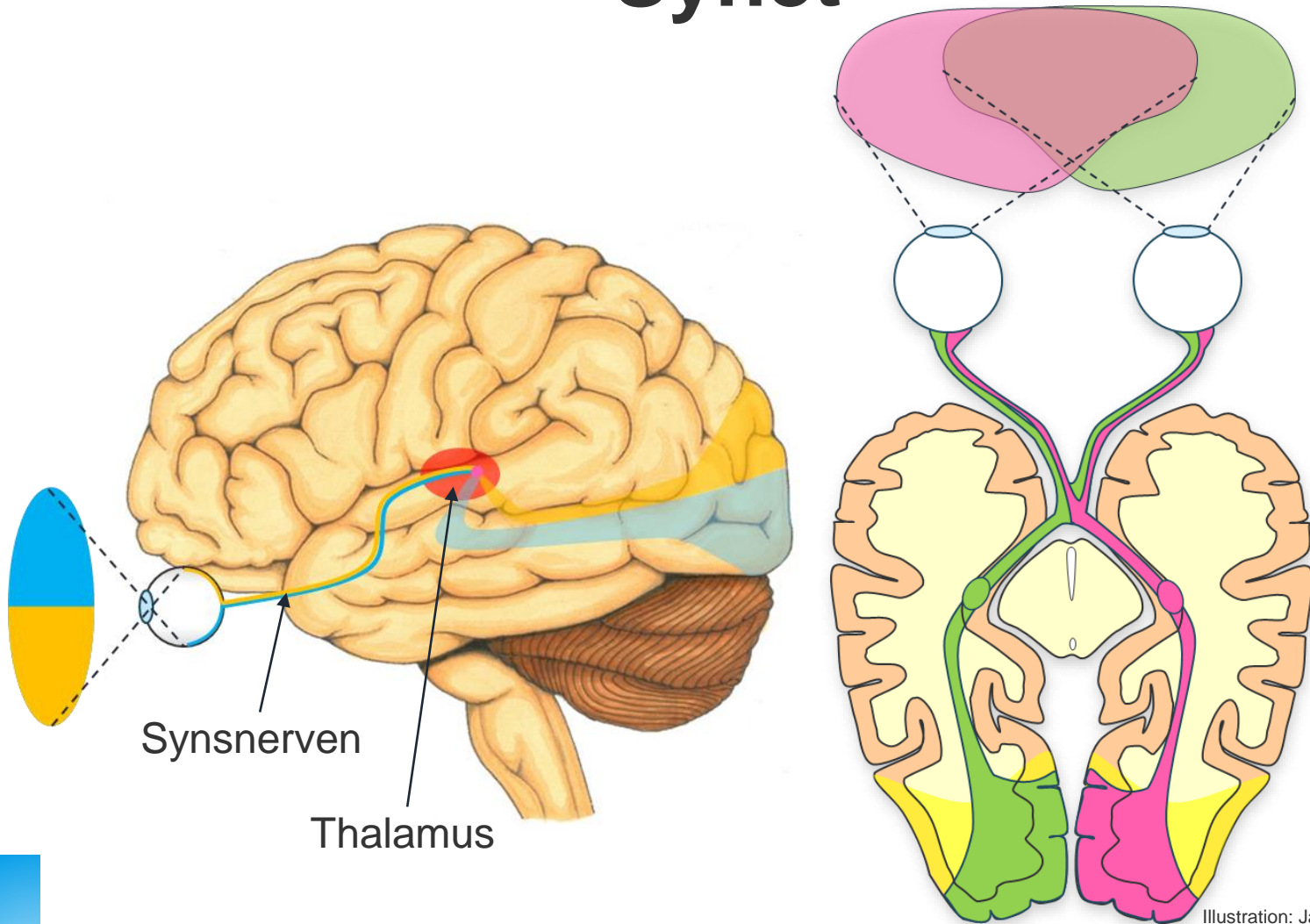
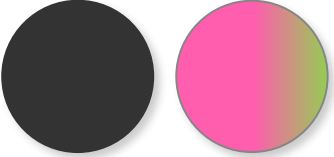


Illustration: Jacob Liljehult 2021

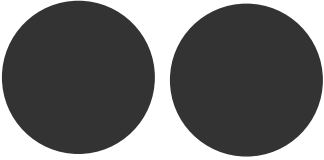
Visuelle forstyrrelser

Ved apopleksi er
anospi altid i
modsatte side

Amaurosis fugax

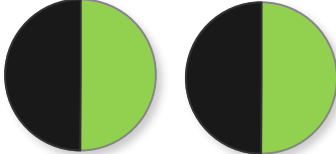
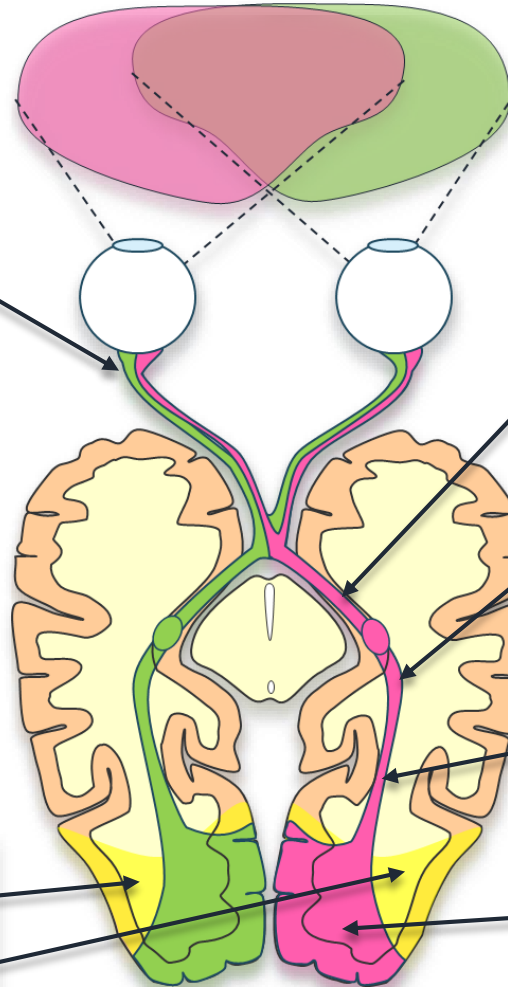


Hvis begge
occipitallapper
er ramt




Kortikal blindhed +
anosognosi
(Anton's syndrom)


Agnosi
Manglende evne til at
genkende ting
(Oftest bilaterale læsioner)



hemianopsi



Øvre kvadrant
anopsi



Nedre kvadrant
anopsi



hemianopsi

Illustration: Jacob Liljehult 2021

Visuo-spartielle forstyrrelser

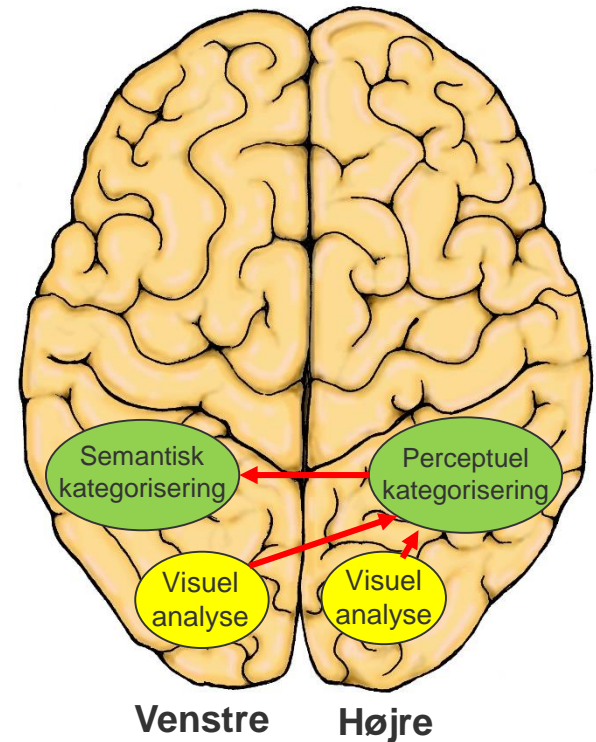
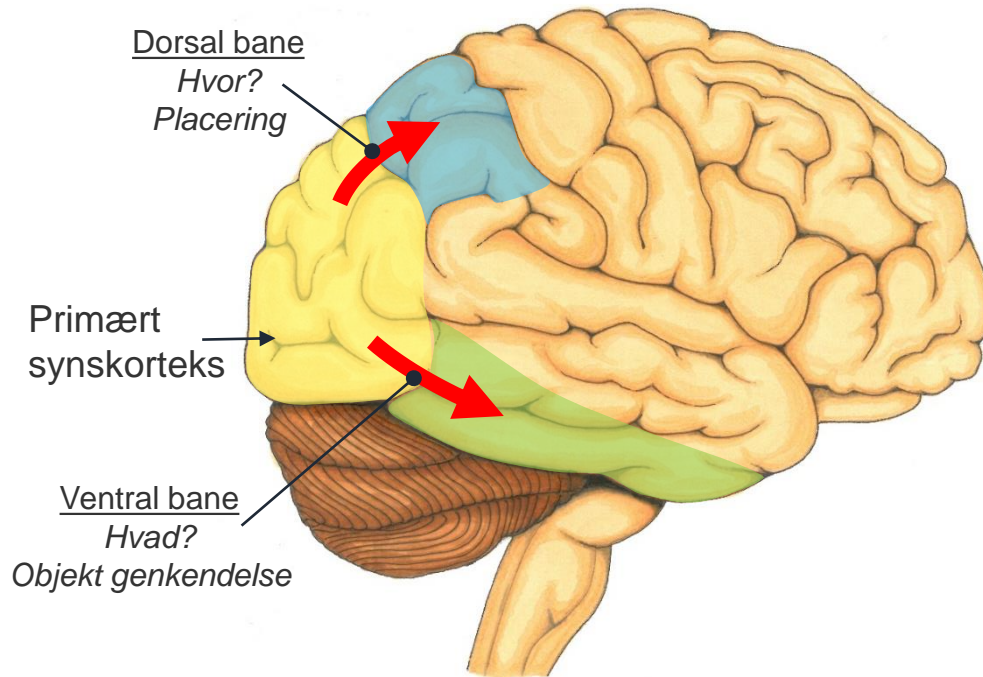


Illustration: Jacob Liljehult 2021

Visuo-spartielle 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*

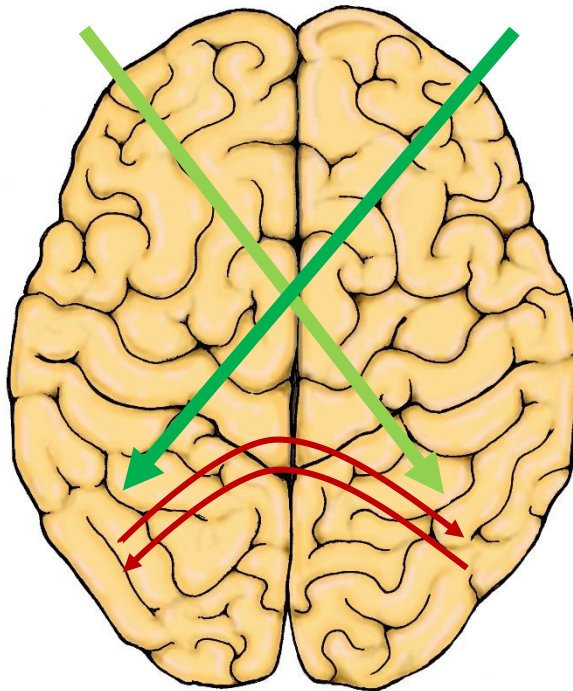
Visuo-spartiel disorientering

- *Problemer med at vurdere genstandes placering i rummet*

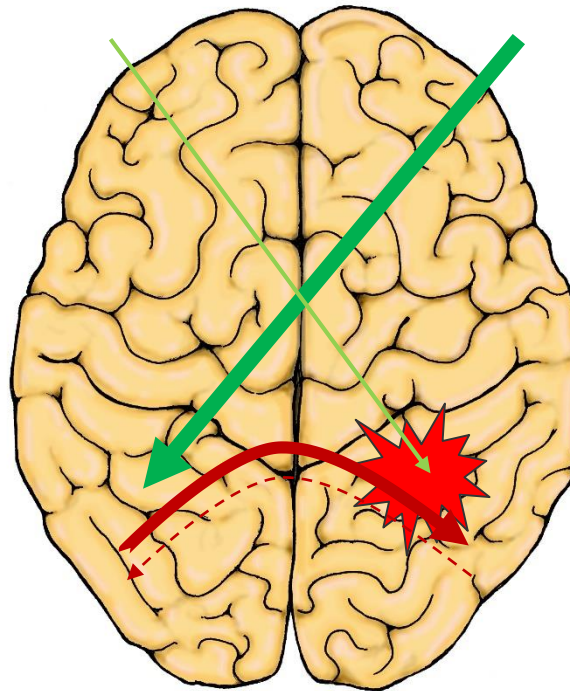
Topografisk amnesi/agnosi

- *Problemer med at huske/genkende kendte omgivelser*

Neglekt og inattention



Normal hjerne



Læsion i højre
parietallap

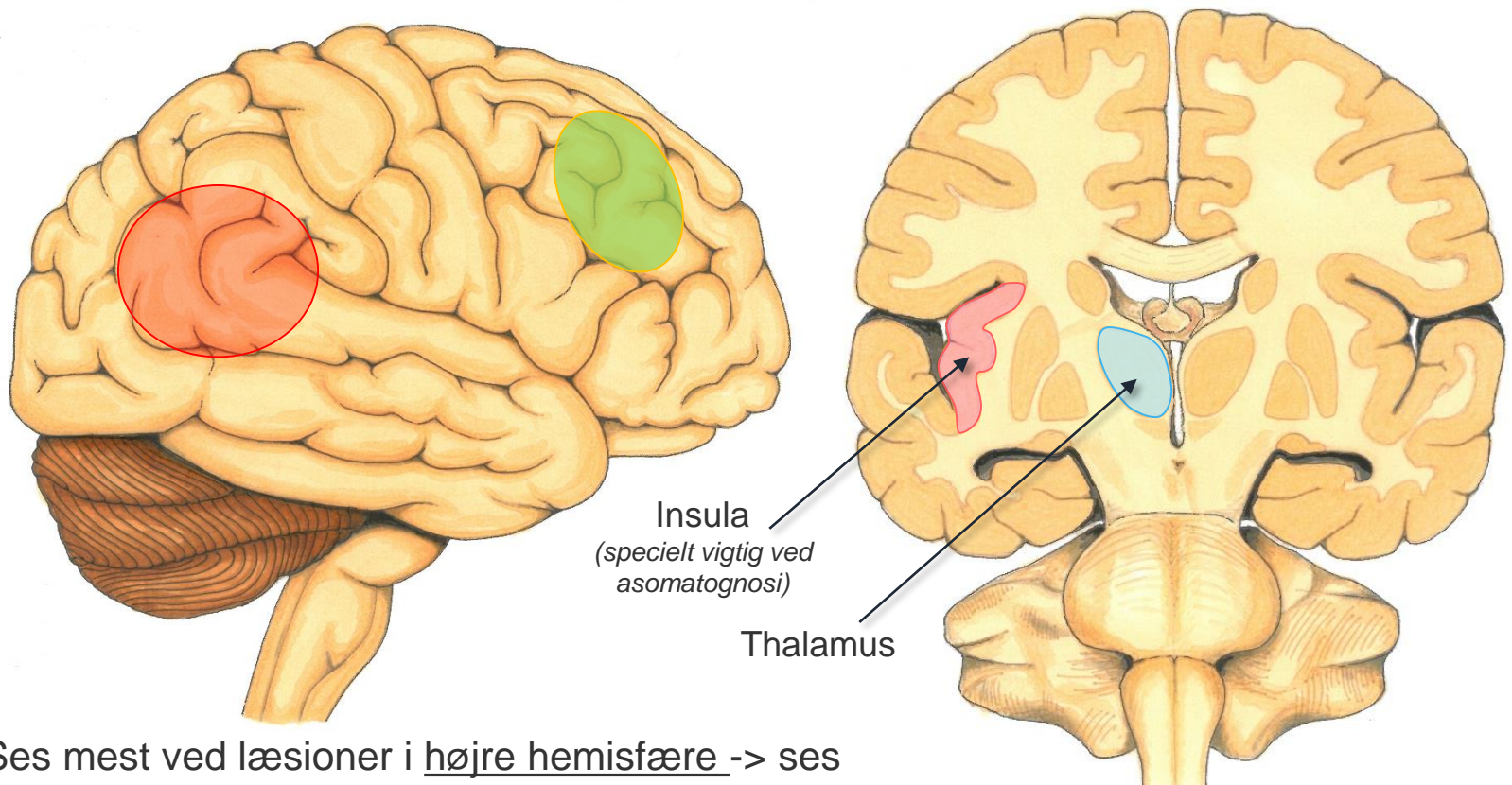
Figure 13. Drawings by a patient with left-side neglect.



Hvor er gafflen?



Anosognosi



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

Anosognosi

Manglende sygdoms- eller symptomerkendelse

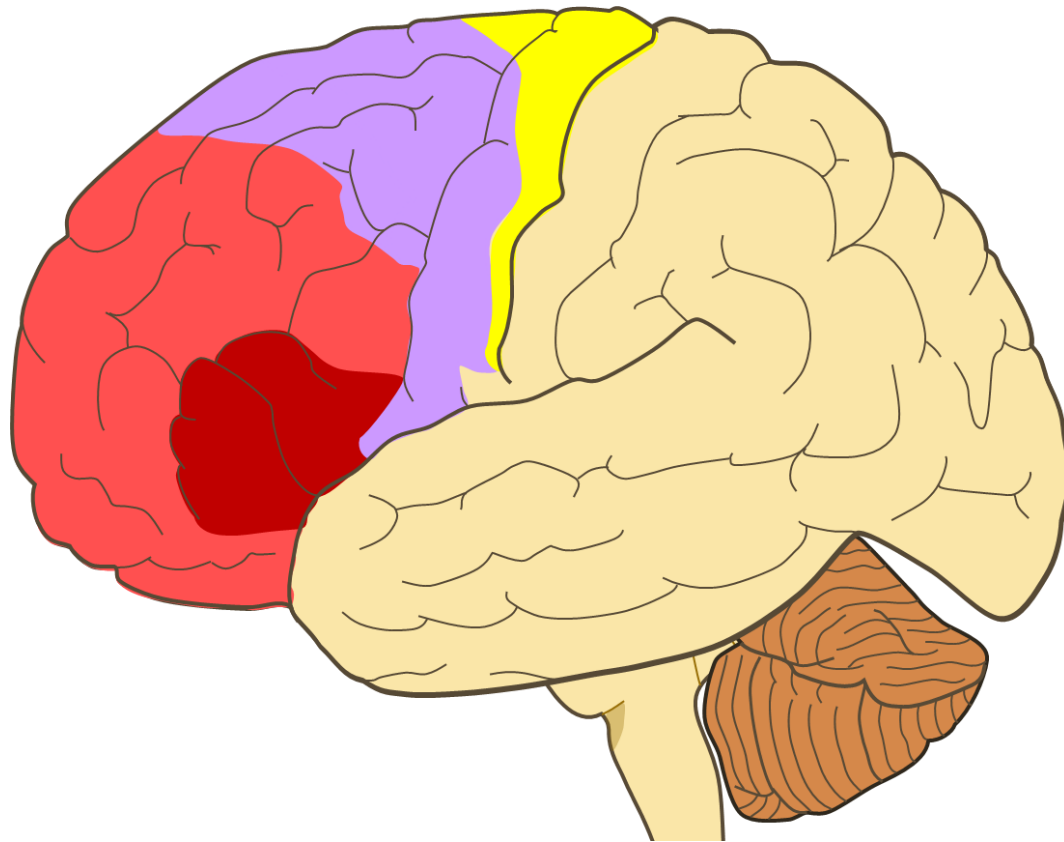
Kategorier

- 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)

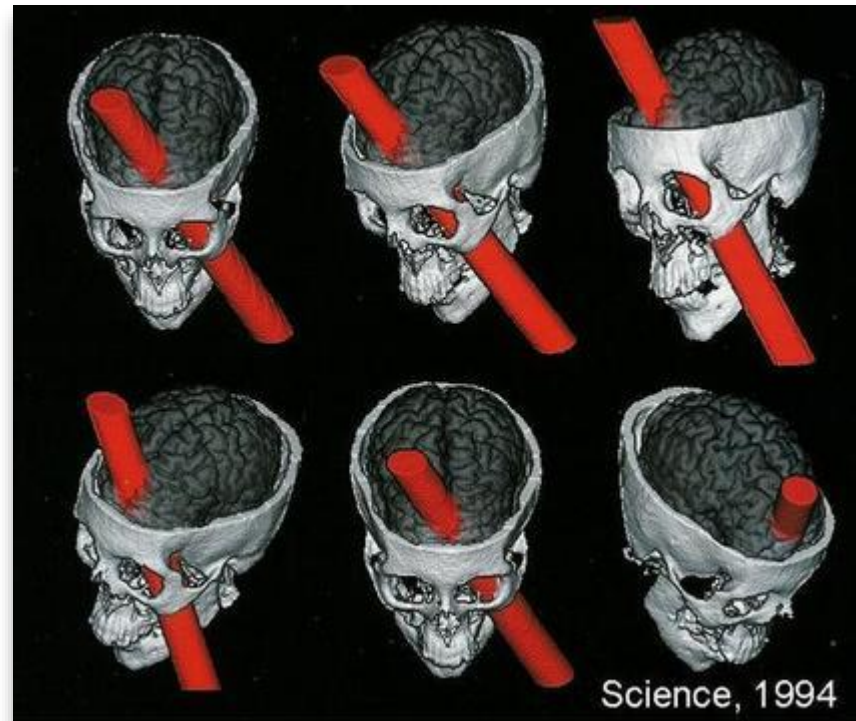
Karakteristika

- 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)

Eksikution *fra plan til handling*



Frontallapperne



Phineas P Gage (1823-1860)

Billeder: Wikipedia; Damasio et al, 1994

Præfrontale funktioner

Beslutninger om hvad man skal gøre og hvordan

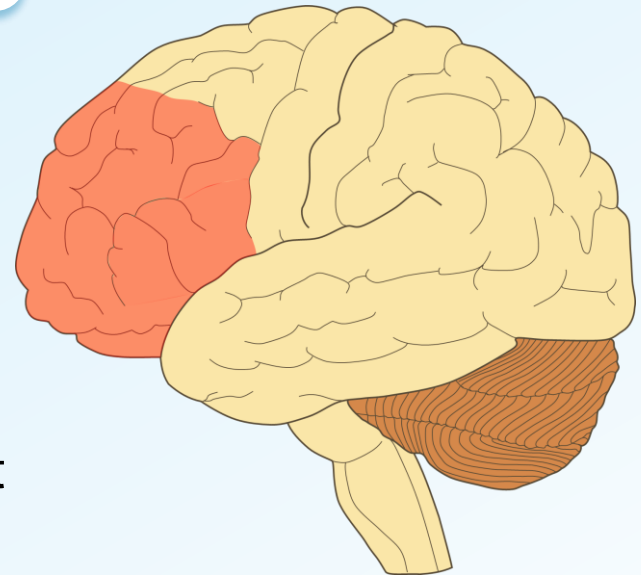
- Eksikutive funtioner
 - Spontanitet, handlekraft, opmærksomhed, fleksibilitet, motivation, målrettet adfærd
- Responshæmning
- Dømmekraft, selvindsigt
- Personlighed
- Hukommelse



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



Præfrontale funktioner

Dorso-lateralt

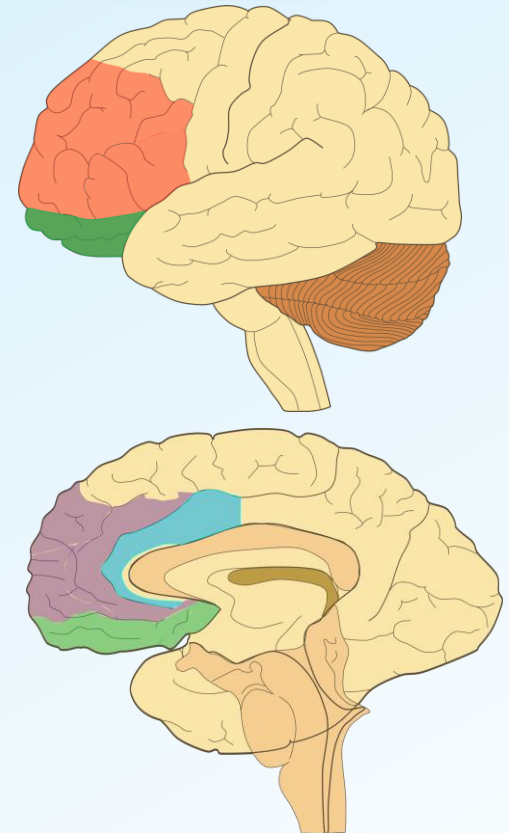
Nedsat energi, initiativløshed, nedsat evne til planlægning, ligegyldig

Orbitalt

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

Medialt

Nedsat opmærksomhed, nedsat bevidsthed, desorienteret, konfabulerende



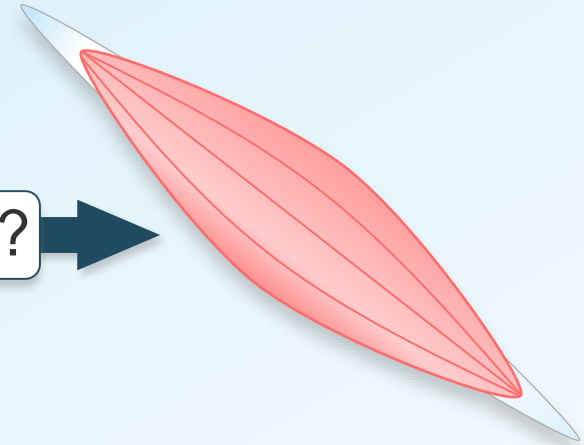
Det motorisk system

Beslutning



Hvordan?

Bevægelse

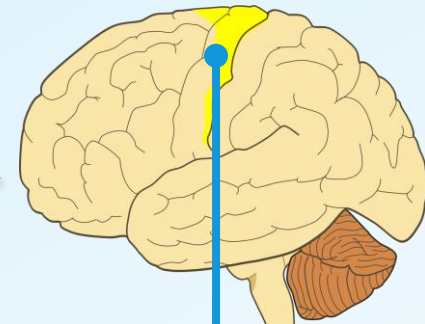


Det motorisk system

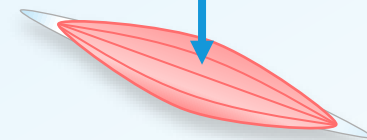
Beslutning



Primært
motorisk korteks

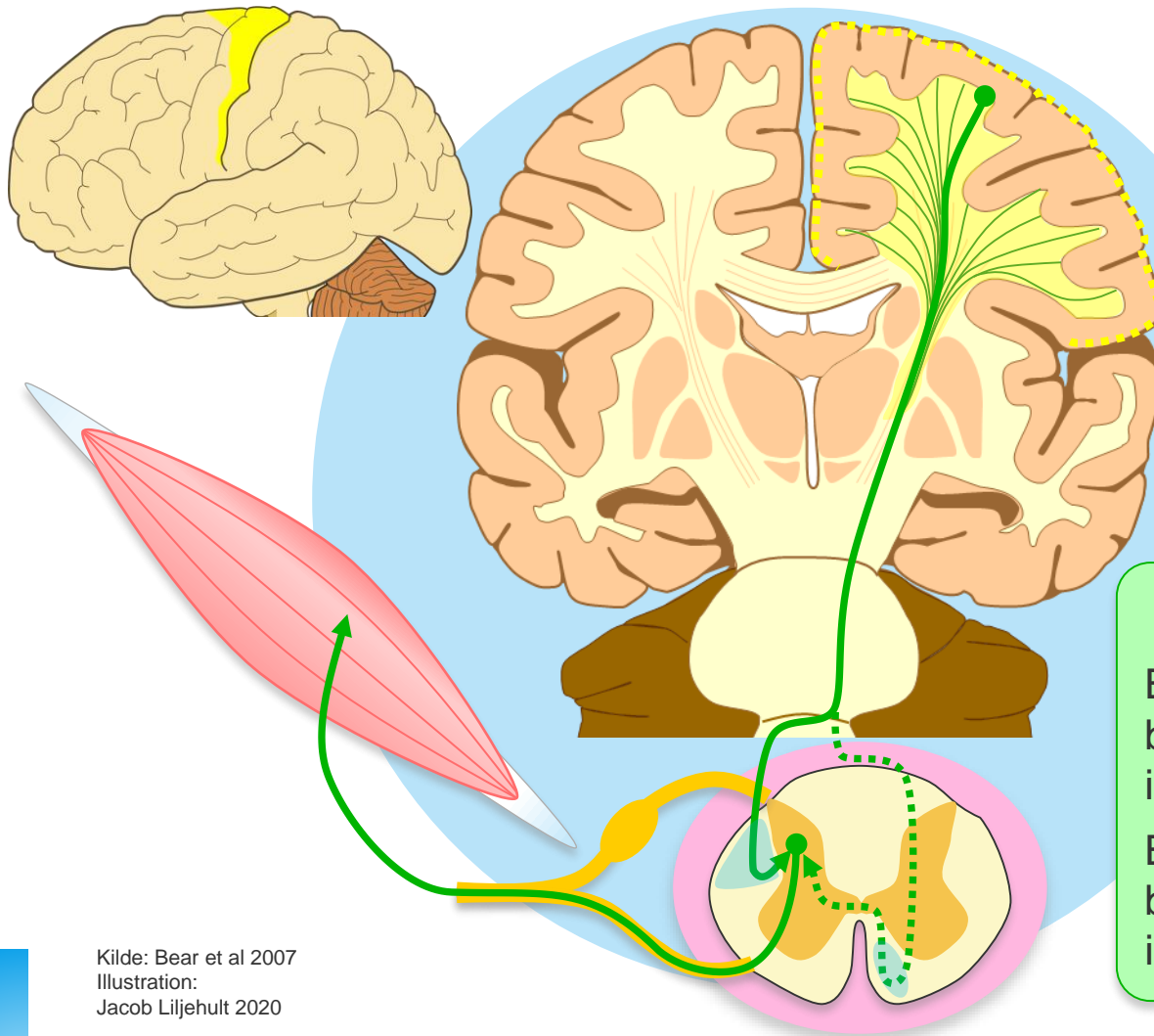


*Hver muskel skal
have besked på
hvad den skal gøre*



Bevægelse

De motoriske baner



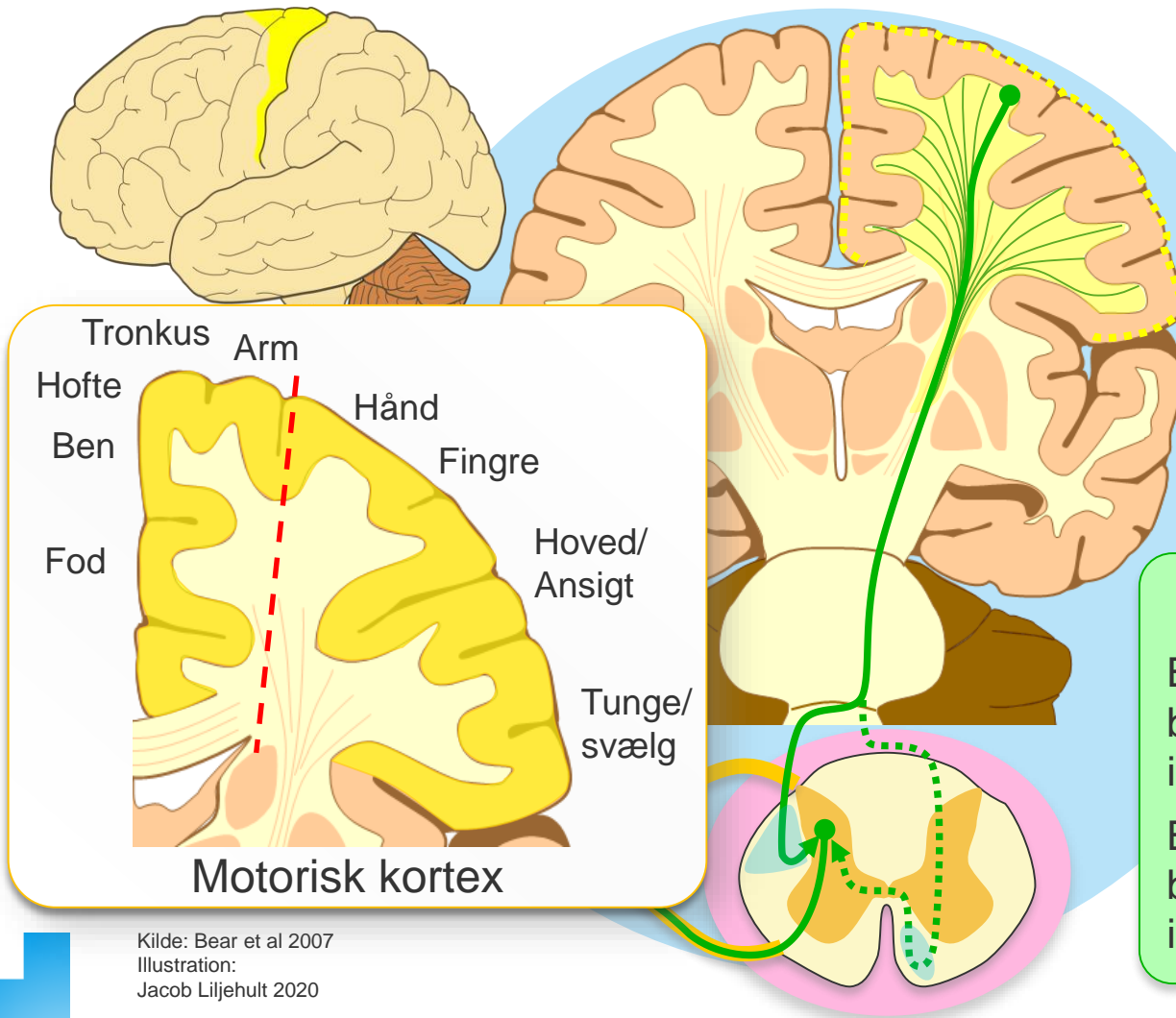
Motorisk cortex og
projektionsbaner

Sideskifte
Baner for *voluntære*
bevægelser skifter side
i medulla oblongata
Baner for *involuntære*
bevægelser skifter side
i rygmarven

Kilde: Bear et al 2007
Illustration:
Jacob Liljehult 2020

De motoriske baner

Motorisk cortex og
projektionsbaner



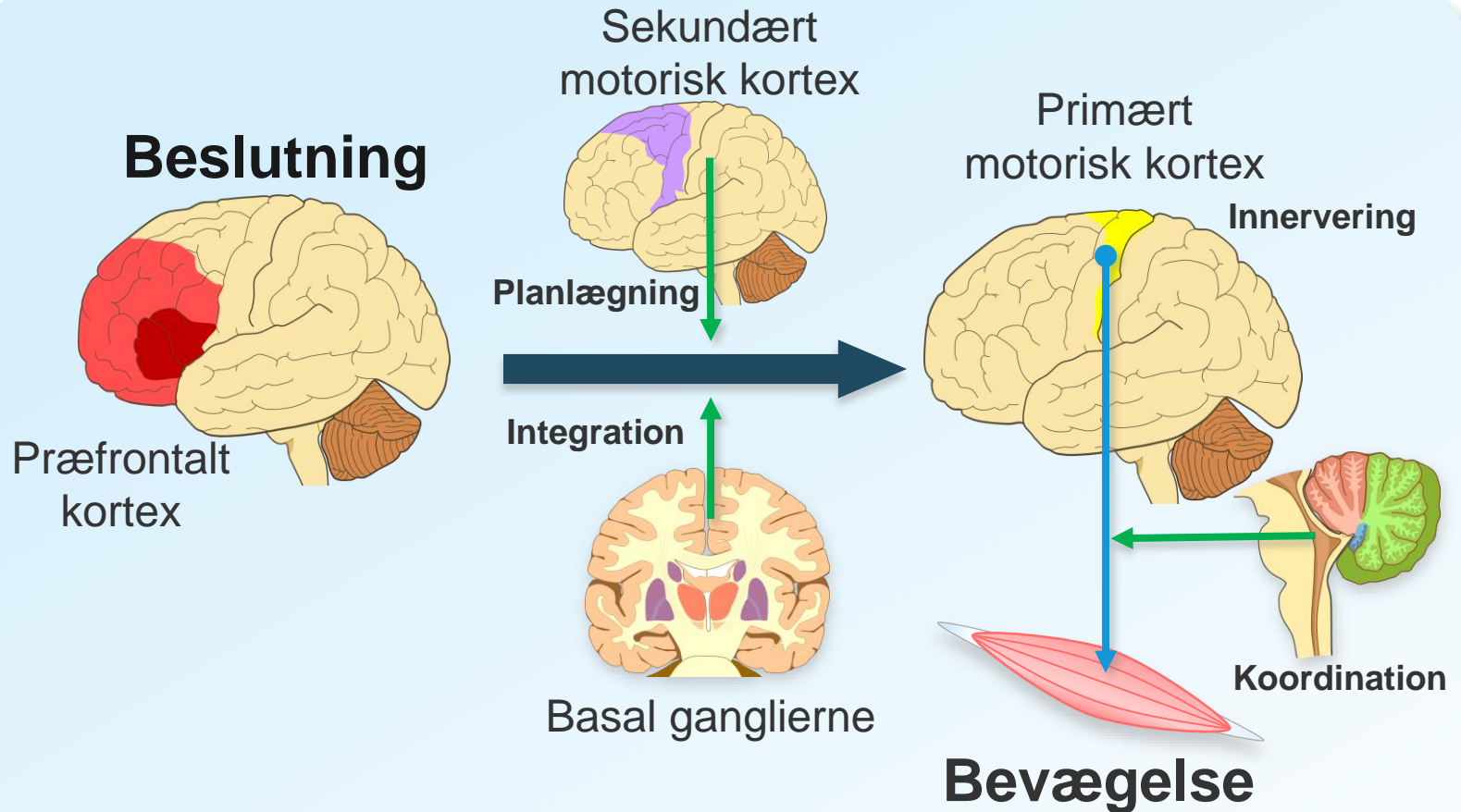
Sideskifte

Baner for *voluntære* bevægelser skifter side i medulla oblongata

Baner for *involuntære* bevægelser skifter side i rygmarven

Kilde: Bear et al 2007
Illustration:
Jacob Liljehult 2020

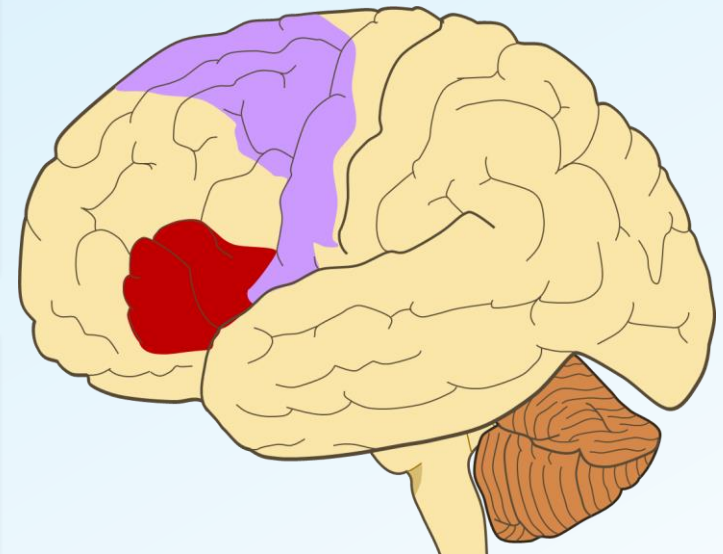
Det motorisk system



Sekundært motorisk korteks

- Planlægning af adfærd og bevægelse
- Skemaer for hvordan bevægelser skal laves

- Tale-motorik
- Non-verbal kommunikation (ansigtsudtryk, gestik)

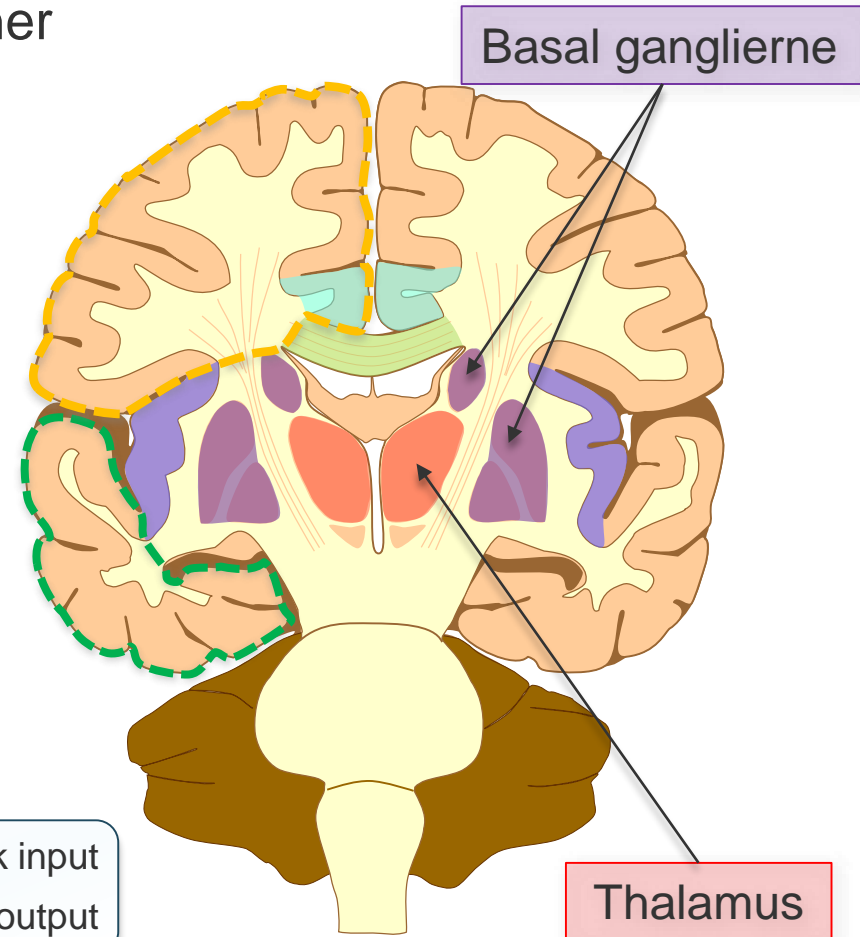
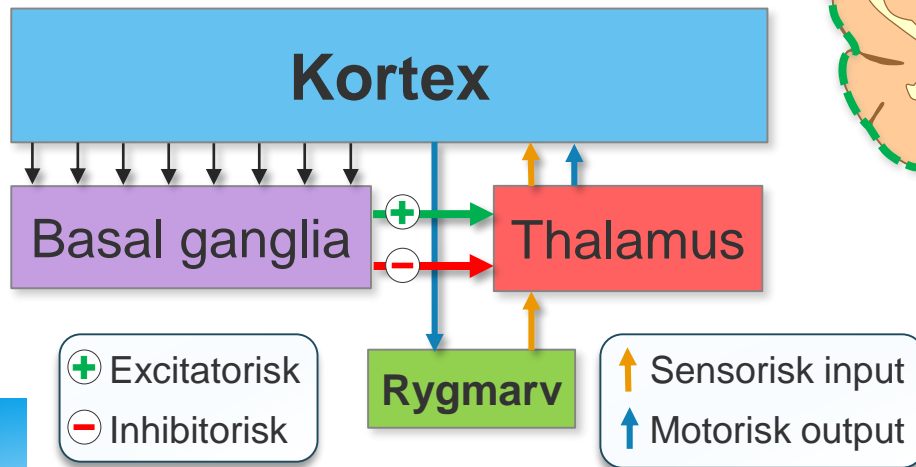


Basal ganglierne

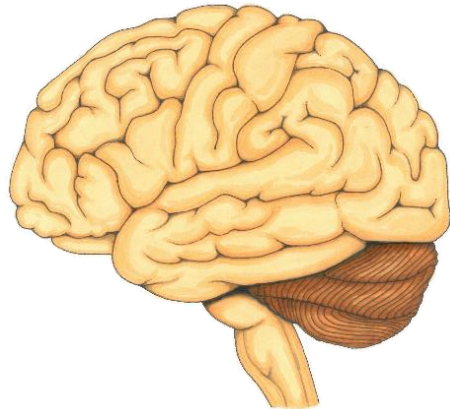
Tager input fra cortex og samordner det til et samlet adfærds-output

Tre kredsløb:

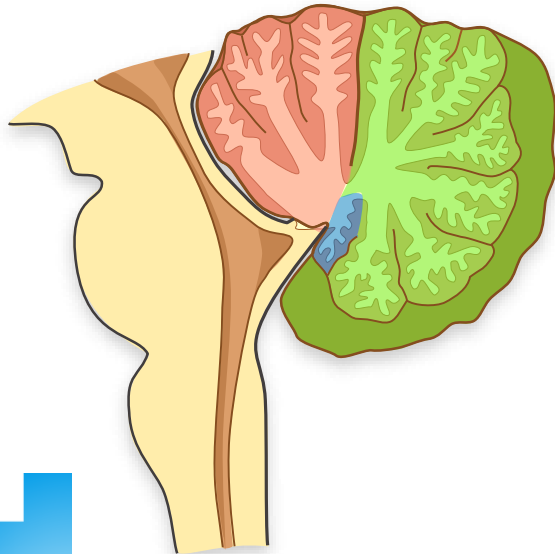
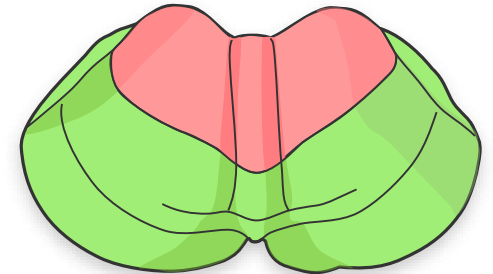
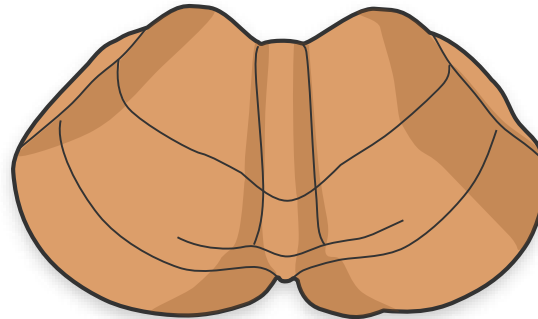
1. Integration af motorisk output
2. Læring og kognition
3. Regulering af emotionelle aspekter af adfærd



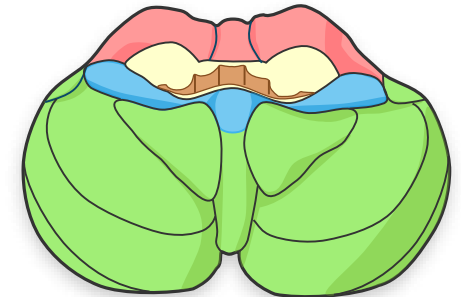
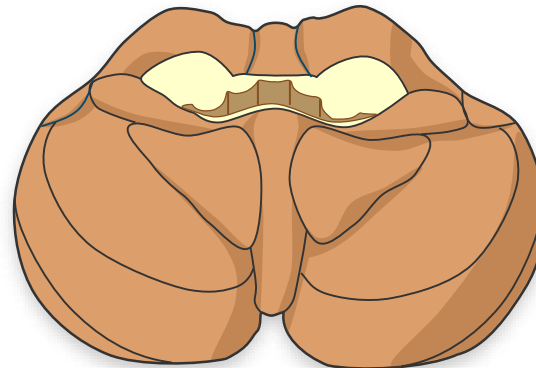
Cerebellum



Superiort

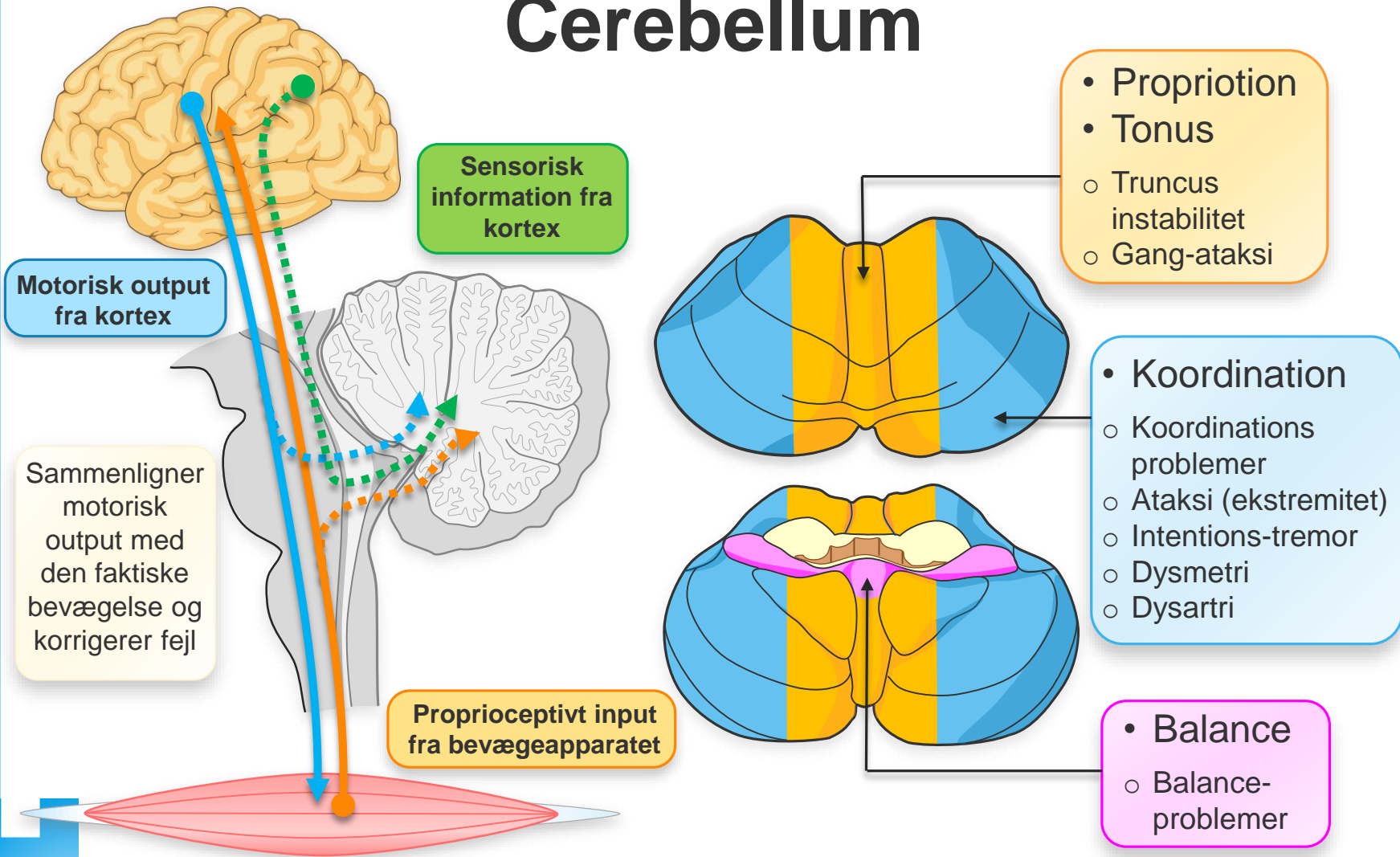


Inferiort



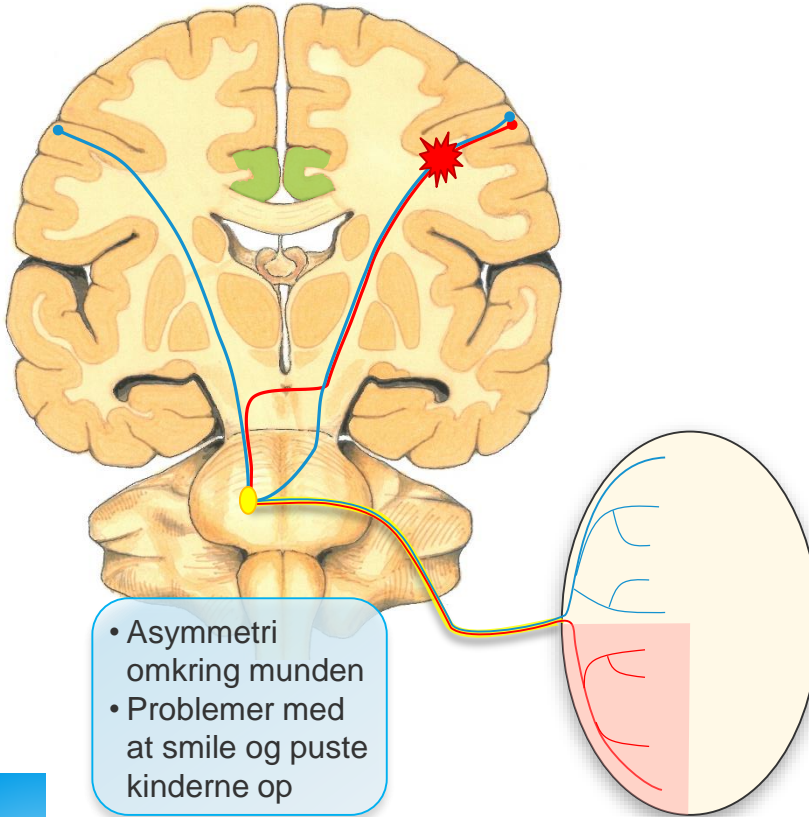
- Lobus Anterior
- Lobus Posterior
- Lobus Flocculonodularis

Cerebellum



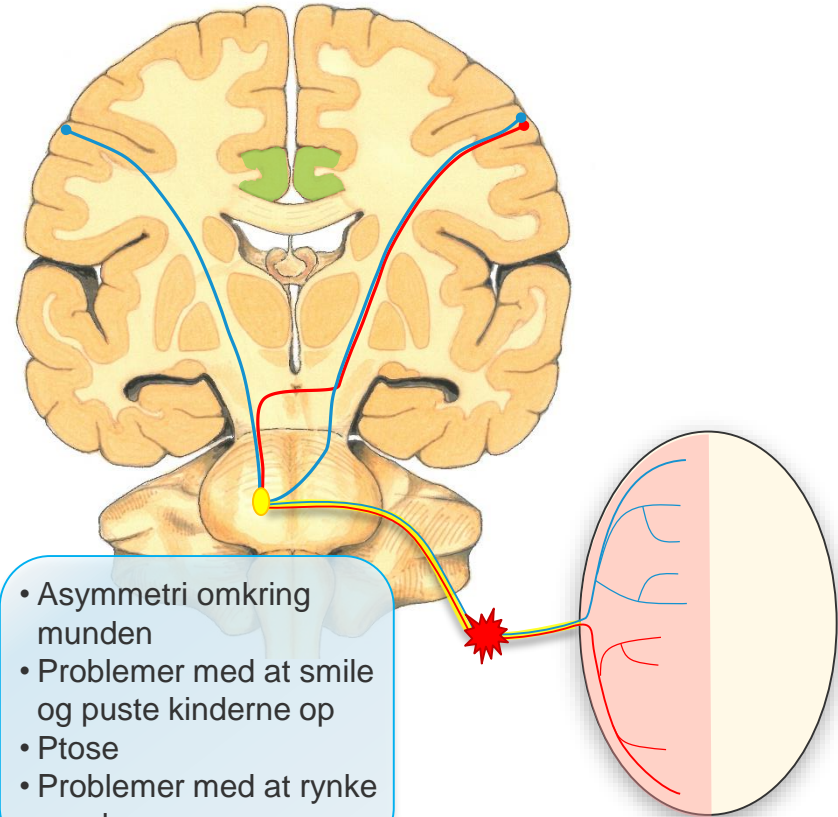
Faciales parese

Central
(Supranuklear)



- Asymmetri omkring munden
- Problemer med at smile og puste kinderne op

Perifer
(Infranuklear)



- Asymmetri omkring munden
- Problemer med at smile og puste kinderne op
- Ptose
- Problemer med at rynke panden

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



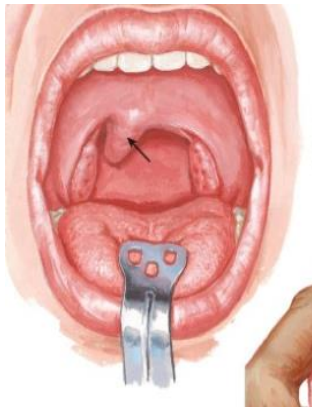
<https://youtu.be/vTFdNk7Jloo>

Mund og svælg

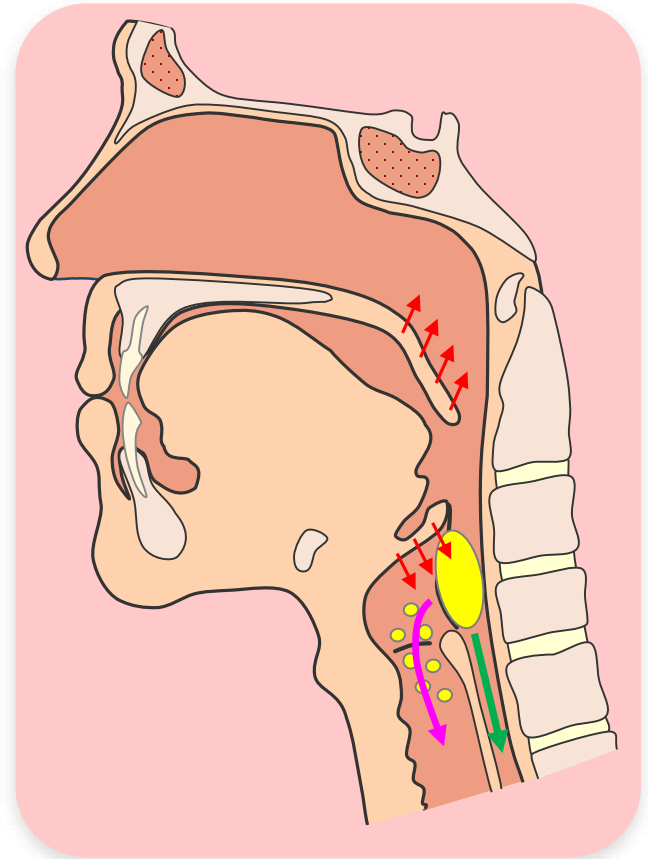
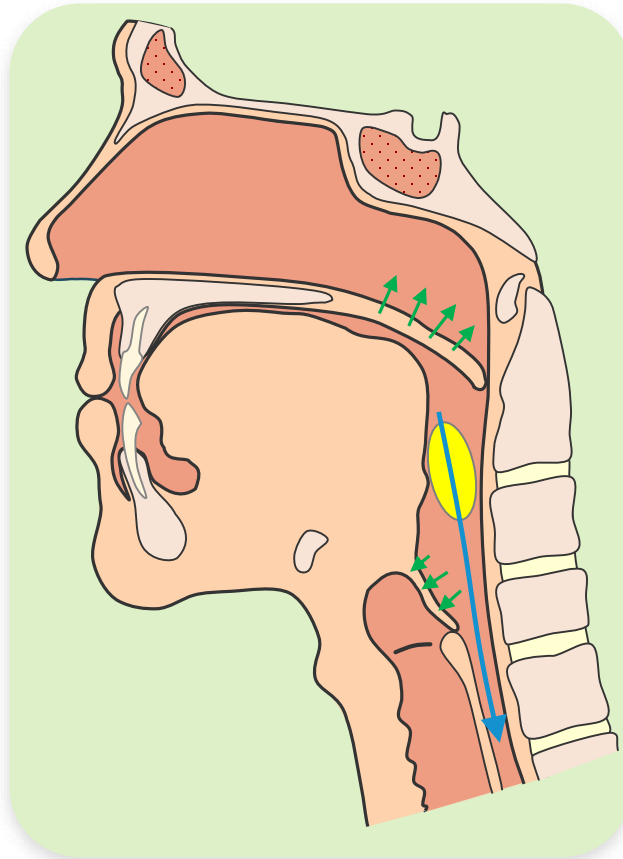
Tungedeviation



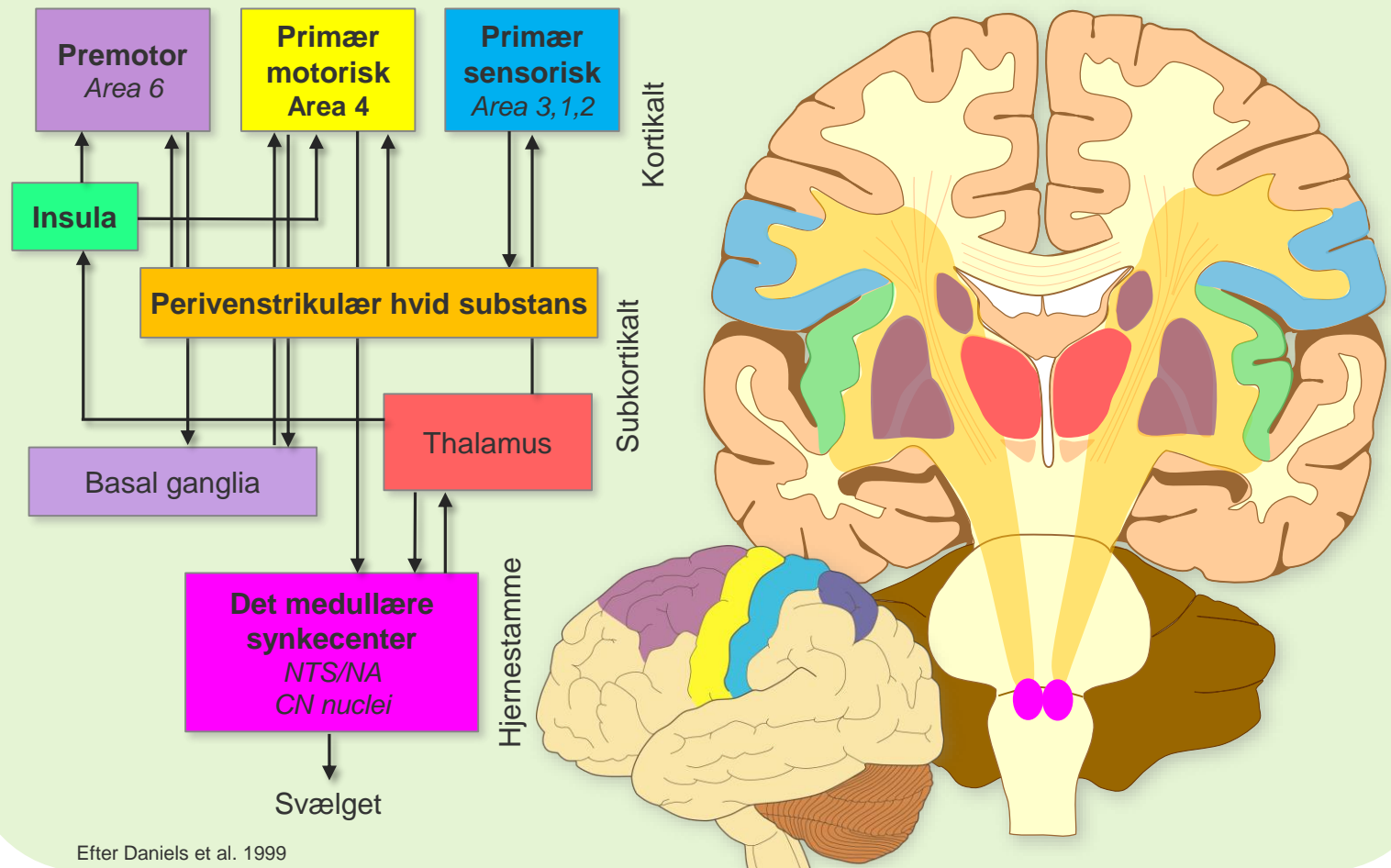
Ganesejlsparese



Dysfagi (Synkeproblemer)



Fysiologisk synkning



Sprog og kommunikation

Venstre side

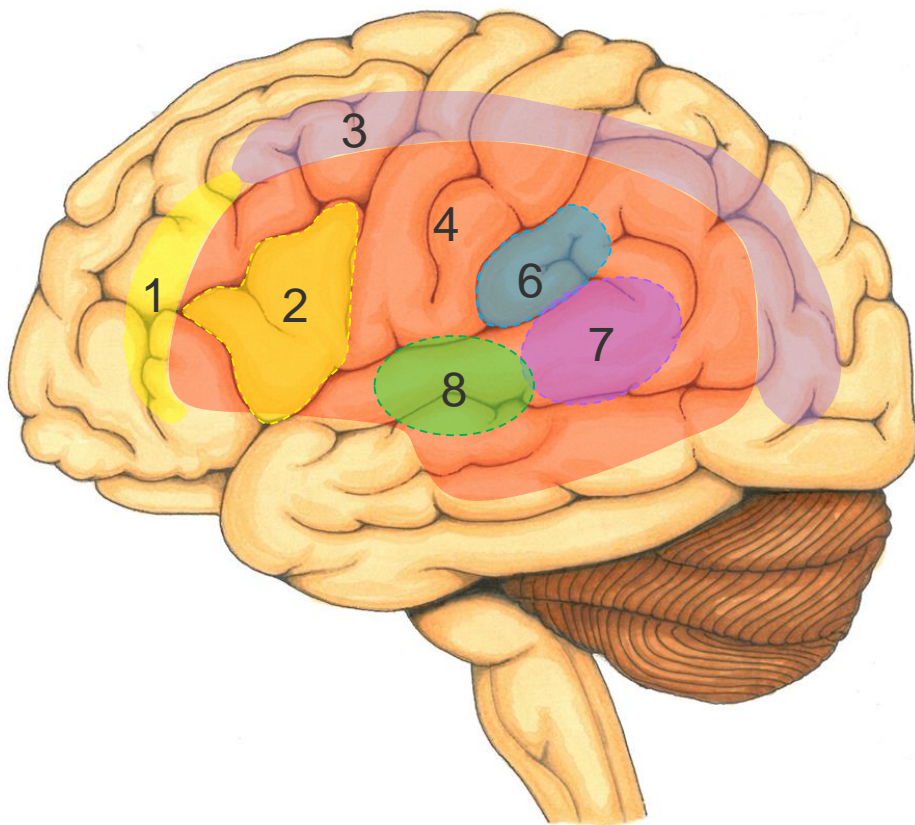
- Afasi (Produktion, forståelse)
 - Flydende
 - Ikke-flydende
 - Global
- Agrafi (Skrivning)
- Aleksi (Læsning)

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

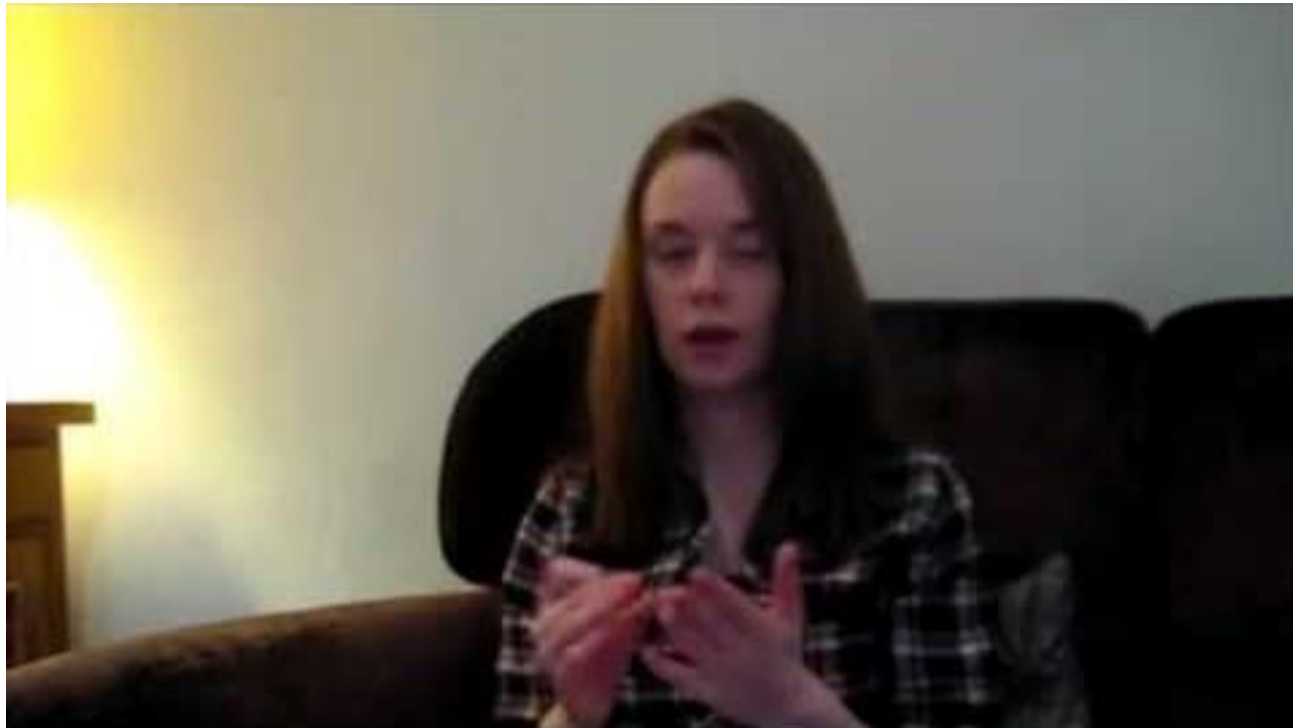
Flydende afasi



Manglende forståelse; flydende talestrøm uden relevant indhold

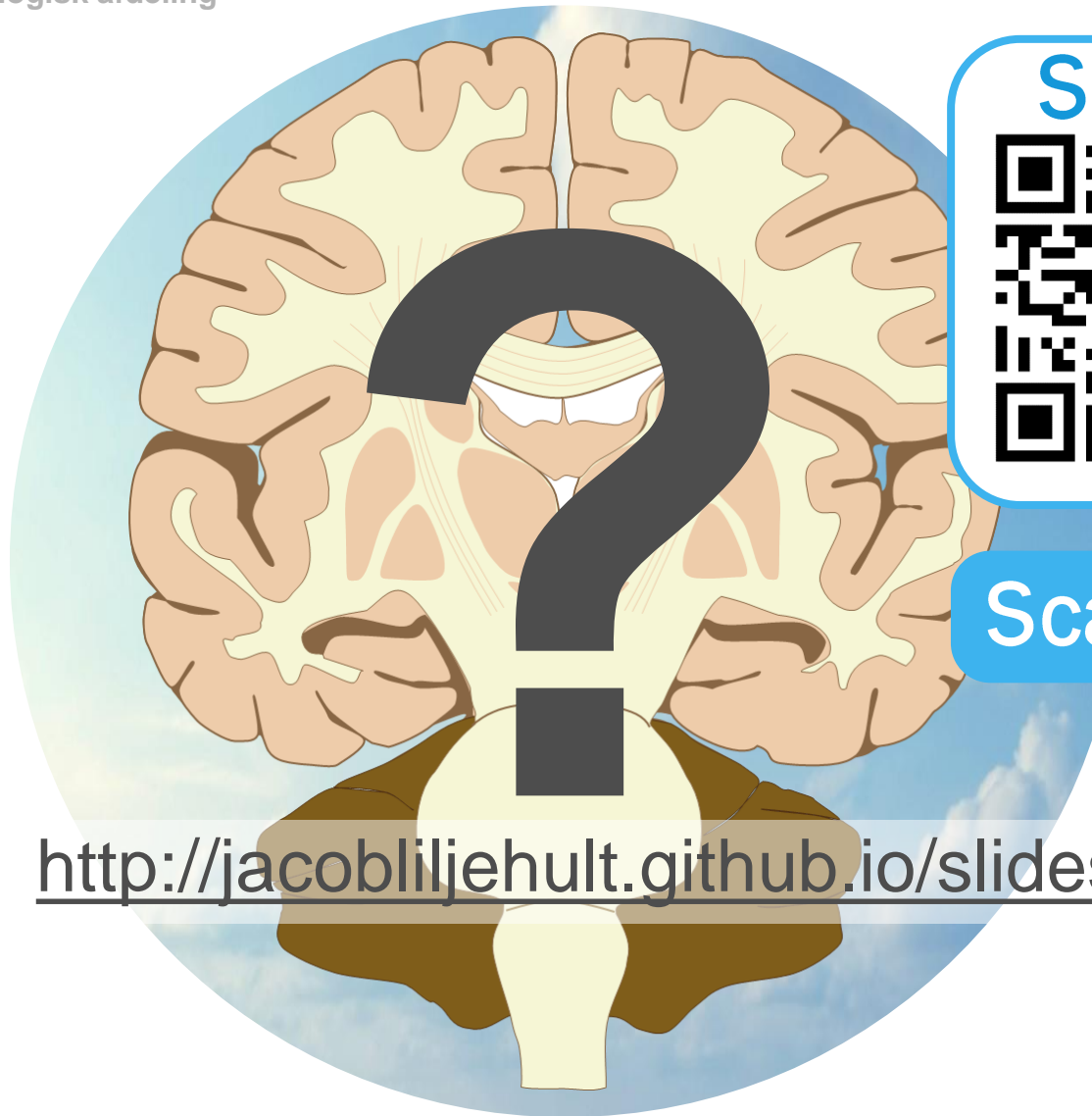
<https://youtu.be/3oef68YabD0>

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.