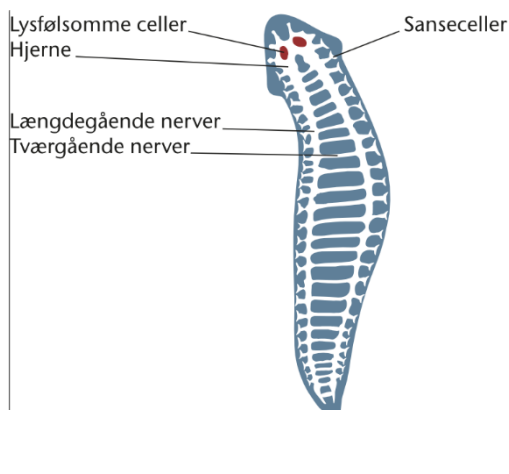


## 2. Nervesystemet

**Uddrag fra lærebogen Biologi i udvikling B-niveau, Nucleus Forlag ApS. Bogen udleveres på første time, hvorefter vi arbejder videre med den.**

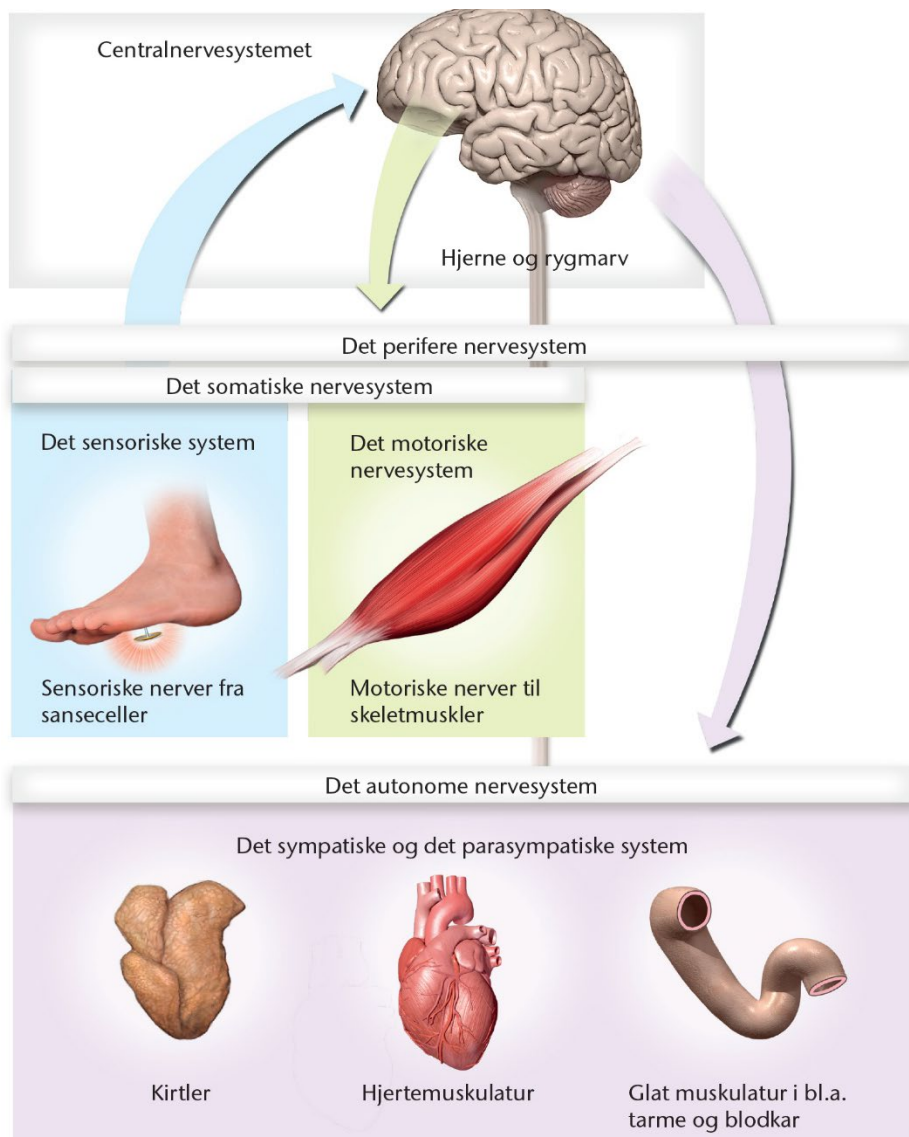
Alle dyr har et nervesystem. Nervernes elektriske signaler er nødvendige for at kroppen kan reagere lynhurtigt på ændringer i omgivelserne. Selv et meget primitivt dyr som fladormen vist på figur 12, har et velordnet nervesystem. I hovedet sidder der en samling af nerveceller der udgør en slags hjerne. Herfra går der to sæt strenge af nerveceller ned langs dyret. De to strenge er forbundet med tværgående nerveceller så det hele ligner en stige. Fladormens nervesystem gør det muligt at koordinere bevægelserne i kroppen. På siden af hovedet sidder der nogle sanseorganer som reagerer på tryk eller kemiske stoffer. Hvis de bliver påvirket, vil det udløse en reaktion eller bevægelse hos dyret. Sådanne simple reaktioner der kun involverer ganske få nerveceller, kaldes reflekser. Dyrts adfærd og bevægelser er i endnu højere grad styret af en række reflekser end det er tilfældet med os mennesker.



**Figur 12a + b**

**a.** Nervesystemet hos en planarie. **b.** En planarie er en type fladorm.

Vores nervesystem er mere kompliceret opbygget som det ses på figur 13. Alligevel skyldes mange af vores bevægelser også reflekser. Er vi fx ved at træde på en tægnestift, vil vi automatisk bøje benet for at undgå smerten. Det sker altså som en refleks inden vi er bevidste om, hvad der er ved at ske. Hos os sendes der dog samtidig et signal op til hjernen så vi efterfølgende kan handle hensigtsmæssigt.

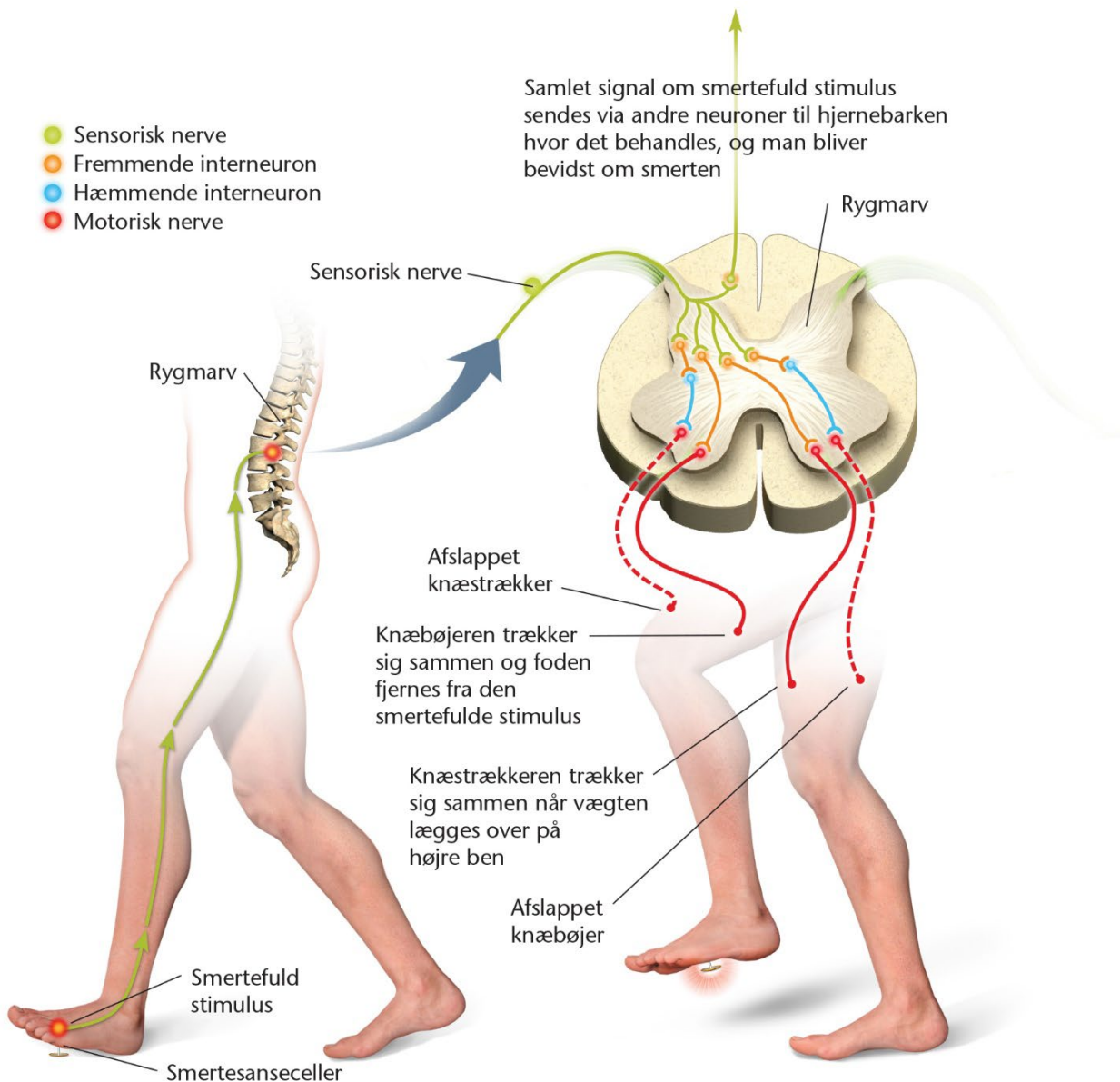


**Figur 13.**

Oversigt over nervesystemets inndeling.

Figur 14 viser et eksempel på dette. Refleksen begynder med at der går signaler gennem en sensorisk nerve fra smertesanseceller i foden til rygmarven. Her forbindes nerven til såkaldte fremmede interneuroner der sender signalet videre til motoriske nerver, som aktiverer hoftebøjerne og musklerne på bagsiden af låret så man løfter og bøjer benet. Desuden går der hæmmende signaler til knæstrækkerne så det forhindres, at man strækker benet. Samtidig sørger reflekser i det andet ben for at man holder balancen. Endelig går der som sagt også et signal op til hjernen så vi kan forstå, hvad det er for en fare vi er udsat for. Vi reagerer altså ofte ubevidst på samme måde som fladormen. Når vi fx står eller går, sørger en række reflekser for at vi hele tiden modvirker tyngdekraften, så vi ikke falder sammen.

Læs mere om Det sensoriske nervesystem og Det motoriske nervesystem i afsnittet [Opbygningen af nervesystemet](#).

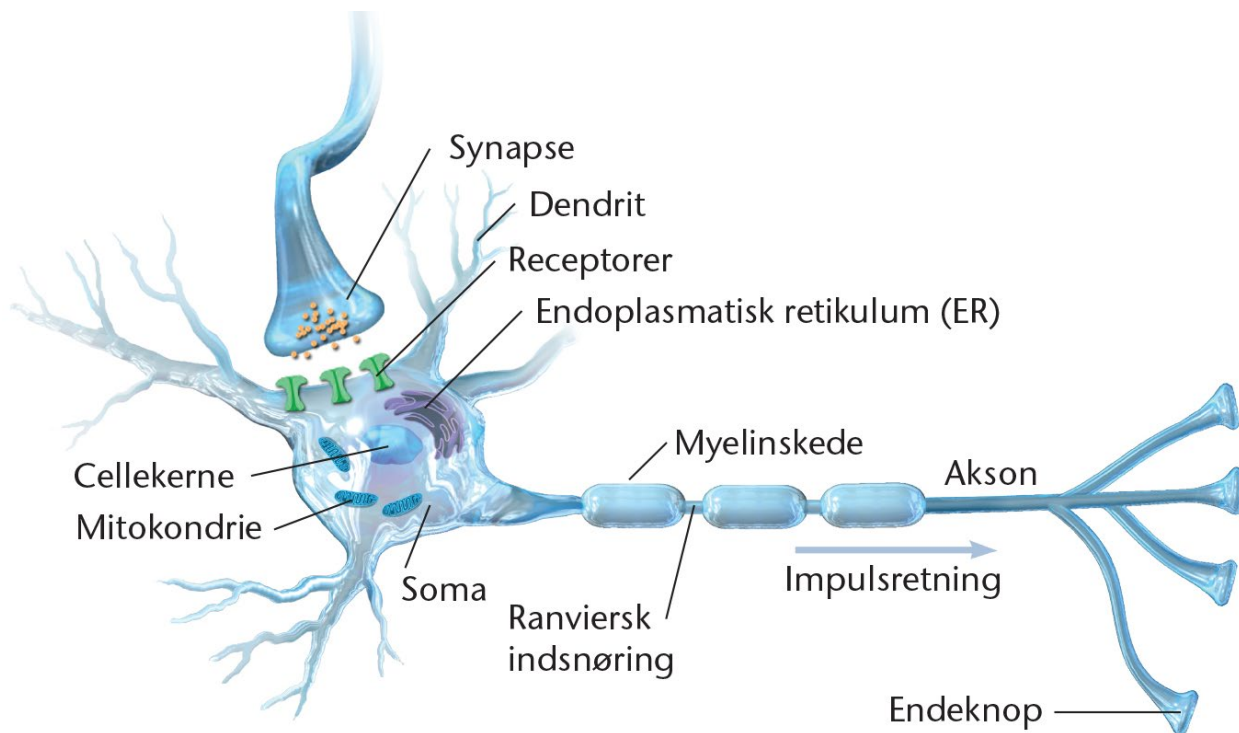


**Figur 14.** Refleksbevægelse.

## 2.1 Nervecellens opbygning

Opbygningen af en typisk nervecelle er vist på figur 15. Nervecellens hoved eller soma indeholder cellekerne, mitokondrier, ER og ribosomer til at opretholde cellens energiforsyning og proteinsyntese. På soma findes en række forgreninger eller dendritter.

Gennem dendritterne modtager cellen signaler fra andre nerveceller. Signalerne kan så føres videre gennem nervecellens akson til andre nerveceller. Langt de fleste aksoner er omgivet af en myelinskede. Det er en fedtholdig membran, der isolerer nervecellens udløbere. Myelinskeder er nødvendige for at signalerne kan ledes hurtigt gennem de op til 1 m lange nerveceller. Signalerne føres via de ranvierske indsnøringer i myelinskederne der også ses på figur 15. For enden af aksonet sidder en række endeknoppe der støder op til andre nerveceller. Mens signalet der ledes gennem nervecellen, er elektrisk, er det et kemisk signal der overføres mellem nerveceller.



**Figur 15.** Nervecellens opbygning.

Cellemembranen i nerveceller indeholder mange  $\text{Na}^+/\text{K}^+$ -pumper der vha. af energi kan pumpe tre  $\text{Na}^+$ -ioner ud af cellen og to  $\text{K}^+$ -ioner ind i cellen pr. ATP-molekyle der forbruges. (Læs evt. afsnittet Aktiv transport i Biologi i udvikling C-bog). En meget stor del af kroppens energiforbrug i hvile går netop til at opretholde ionbalancen i cellerne vha. denne pumpe.