

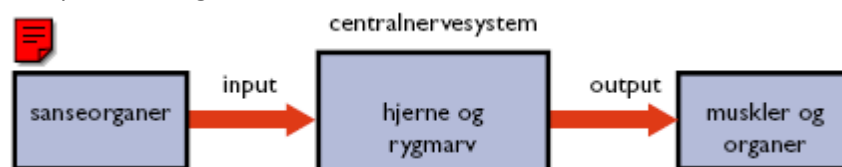
## Projekt 1.2 Det er nerver alt sammen – et projekt til samarbejde med NV og biologi

### Formål og Hypotese

I denne øvelse vil vi undersøge den hastighed, hvormed et signal forplanter sig gennem en menneskekæde.

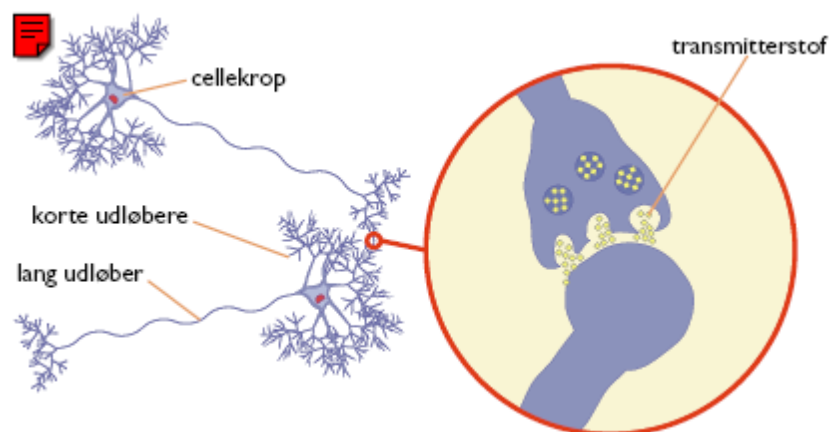
### Teori

Nervesystemet er en del af kroppens kommunikationssystem. En simpel beskrivelse af, hvad der sker, når der modtages et signal kan ses på denne figur.



(kilde: Idræt, Teori og Træning)

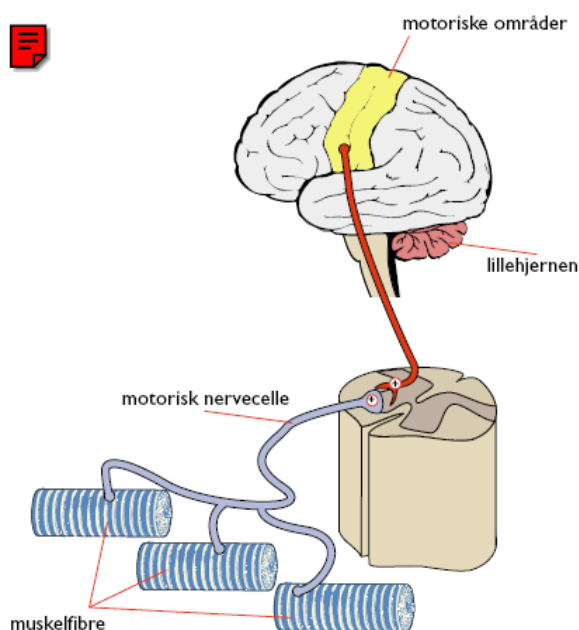
Sanseorganer findes blandt andet i hånden – vi kan mærke et klem. Signalet sendes fra hånd til hjerne. Herefter kan der sendes et nyt signal fra hjerne til hånd, hvis der skal udføres et nyt klem.



Skematisk tegning af en nervecelle. Cellekroppen med de mange korte udløbere kan sidde ude i musklerne, og den lange udløber sender signalet op til rygmarven, og herfra videre til hjernen. Fra hjerne er der udløbere den anden vej så der kan sendes signaler ud til musklerne, der skal aktiveres.

Nervesystemet udgøres af hjerne-, rygmarven, nerverne og sanseorganerne.

Vi vil nu i en simpel opstilling undersøge hastigheden på signalet.



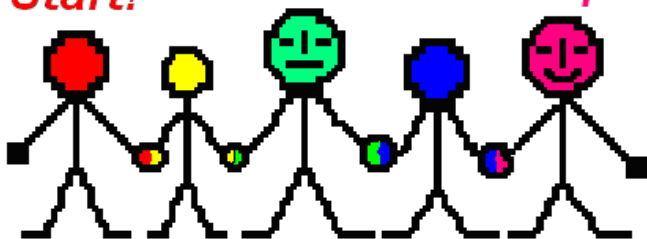
### Undersøgelse 1: Opstilling i kæde med hånd til hånd

1. I stiller op i en kæde, så I holder hinanden i hænderne. Kæden må gerne være lukket og signalet må gerne til sidst bevæge sig flere gange rundt i den lukkede kæde.

*Det er nerver alt sammen*

**Start!**

**Stop!**



2. På et givet tegn (fx »Klar – parat – start«) startes signalet ved, at den første deltager giver den anden deltager et forsigtigt klem med hånden, som så giver klemmet videre til den tredje deltager osv. Når signalet når frem til den sidste i kæden, siger vedkommende "Stop", og der tages tid på, hvor lang tid signalet har brugt på at bevæge sig gennem kæden. Resultaterne bliver bedre, hvis man fx bruger gennemsnittet af tre uafhængige tidsmålinger.
3. Der måles på kæder af forskellig længde. Fx 5, 10, 15, 20 og 25 personer i kæderne. Mål på mindst 5 forskellige kædelængder (med jævne mellemrum) og udfyld et skema som det nedenstående med gennemsnitstiden for signaltiden.

**Håndklem:**

Kædelængde n (antal personer)					
Signaltiden t (sek.)					

### Undersøgelse 2: Opstilling i kæde med hånd til skulder

Vi er nu i stand til at udvide eksperimentet og dermed danne os et indtryk af følgende simple spørgsmål:

*Hvor hurtigt bevæger et nervesignal sig egentligt?*

Vi kan nemlig danne os et indtryk af, hvor lang tid nervesignalet tilbringer i nervebanerne fra hånden og op til hjernen, ved at gentage eksperimentet, hvor vi i stedet for at holde hinanden i hånden lægger hånden på skulderen. I så fald sparer vi nemlig netop turen fra hånden op til skulderen:

*Nu med skulderklem!*

**Start!**

**Stop!**



Udfør det nye eksperiment, med skulderklem i stedet for håndklem. Det er smart at benytte de samme kædelængder som i det første eksperiment!

**Skulderklem**

Kædelængde n (antal personer)					
Signaltiden t (sek.)					

- Dataene skrives ind som tabeller i jeres regneark og der laves tilhørende grafer, der viser signaltiderne for de to eksperimenter, som funktion af kædelængden, dvs. kædelængderne afsættes vandret og signaltiderne afsættes lodret. Det vil være flot, hvis de to eksperimenter afsættes som to serier i det samme diagram!
- Tilføj regressionslinjer (tendenslinjer) med såvel ligningerne som forklaringsgraden  $r^2$  til de to serier af signaltider. Prøv evt. også at tilføje residuelle kvadrater til regressionslinjerne.
- Hvad fortæller hældningerne for de to regressionslinjer om nervesignalets vej gennem kæden?
- Vurdér nu den hastighed, hvormed nervesignalet bevæger sig i armen!
- Hvilke usikkerheder er der på det målte?
- Vil resultatet blive bedre hvis undersøgelsen gentages mange gange?