

## Skeema 3

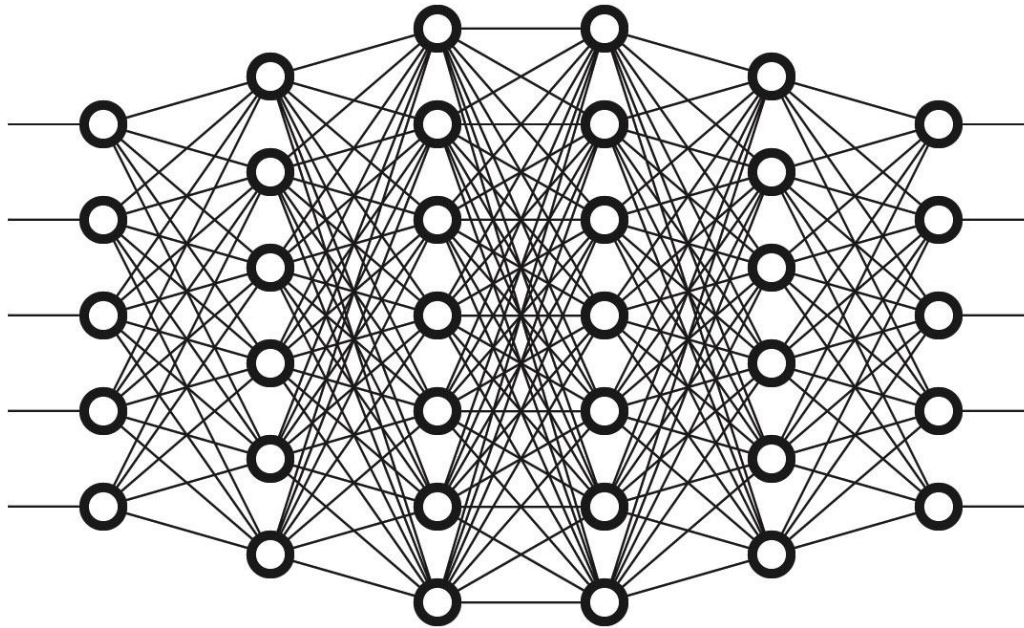
### 2.3 Hermosolu on tiedonkäsittelyn perusyksikkö

#### Ydinsisältö



## Aivojen toiminnan perusteet

- Hermosolu eli neuroni on aivotoiminnan perusyksikkö.
- Aivoissa on noin 100 miljardia hermosolua.
- Jokainen hermosolu voi olla yhteydessä kymmeniintuhansiin muihin soluihin.



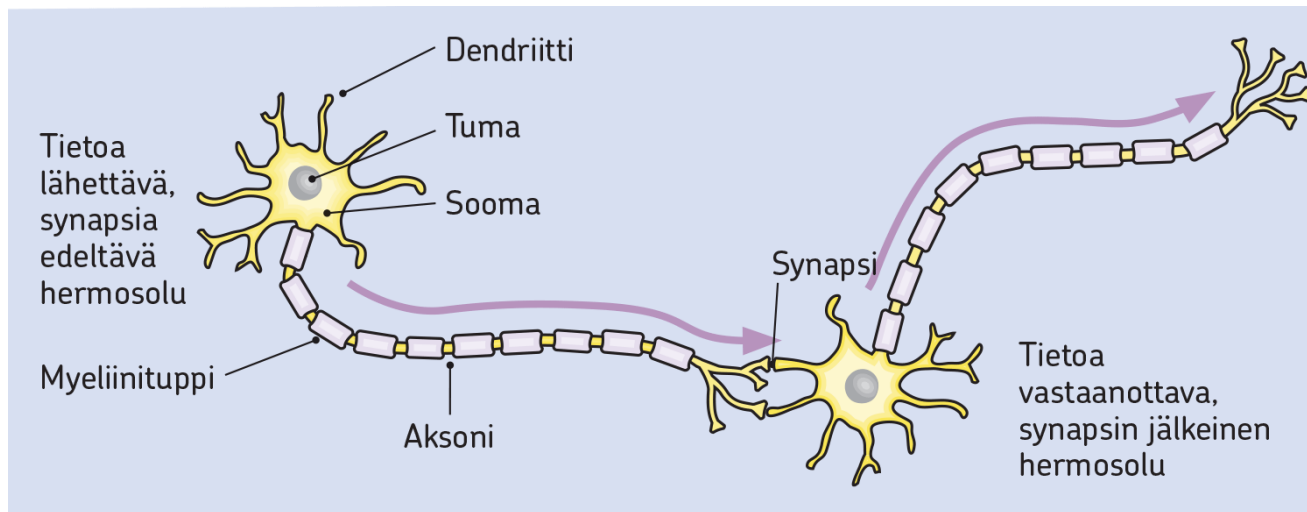
# Skeema 3

- Hermosoluja on eri tyyppisiä:
  - **Motoriset** hermosolut vievät viestin aivoista lihaksiin.
  - **Sensoriset** hermosolut vastaanottavat aistitietoa ulkomaailmasta ja tuovat sen aivoihin.
  - **Välineuronit** yhdistävät hermosoluja. Niissä tapahtuu tiedonkäsittely.
- Hermosolun toiminta on sähköistä solun sisällä ja kemiallista hermosolujen välillä.



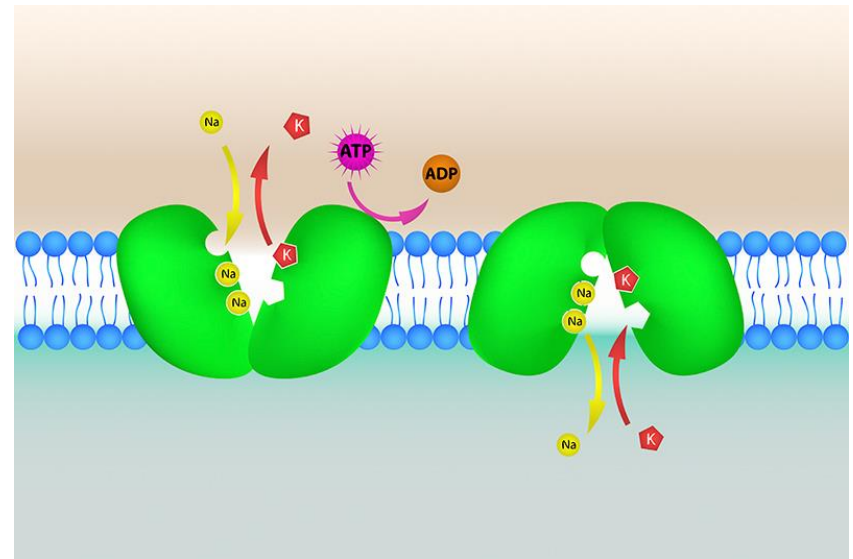
## Hermosolun osat

- Hermosolun eri osilla on erilaisia tehtäviä:
  - **Soomassa** eli solukeskuksessa sijaitsevat solun tuma ja toimintaa ohjaavat geenit.
  - **Dendriitti** eli tuojahaarake vastaanottaa viestejä muista hermosoluista.
  - **Aksoni** eli viejähaarake vie tietoa muihin hermosoluihin.
  - **Myeliinituppi** ympäröi monen hermosolun aksonia ja nopeuttaa tiedonvälitystä.
- Hermosolujen välistä liitoskohtaa nimitetään **synapsiksi**.



## Hermosolun toiminta

- Hermosolun toiminta perustuu erilaiseen sähköiseen jännitteeseen hermosolun sisä- ja ulkopuolella.
- Riittävä muutos lepojännitteessä eli solun ulko- ja sisäpuolen sähköisessä jännite-erossa laukaisee **hermoimpulssin** eli toimintajännitteen etenemisen.
- Tästä käytetään myös nimitystä **aktiopotentiali**.



natrium-kaliumpumppu

# Skeema 3

## Hermosolun toiminta

1. Dendriitissä vastaanotetaan tietoa muista hermosoluista.

Tietoa lähettävä, synapsia edeltävä hermosolu

Dendriitti

Tuma

Sooma

2. Hermoimpulssi syntyy, jos hermosolun laukeamiskynnys ylittyy. Tällöin sooman ja aksonin liitoskohdassa ja aksonissa solukalvon läpäisevyys muuttuu, jolloin ioneita pääsee virtaamaan sisään. Hermoimpulssi lähtee etenemään aksonia pitkin.

3. Hermoimpulssi kulkee aksonia pitkin sähköisesti kohti synapsia.

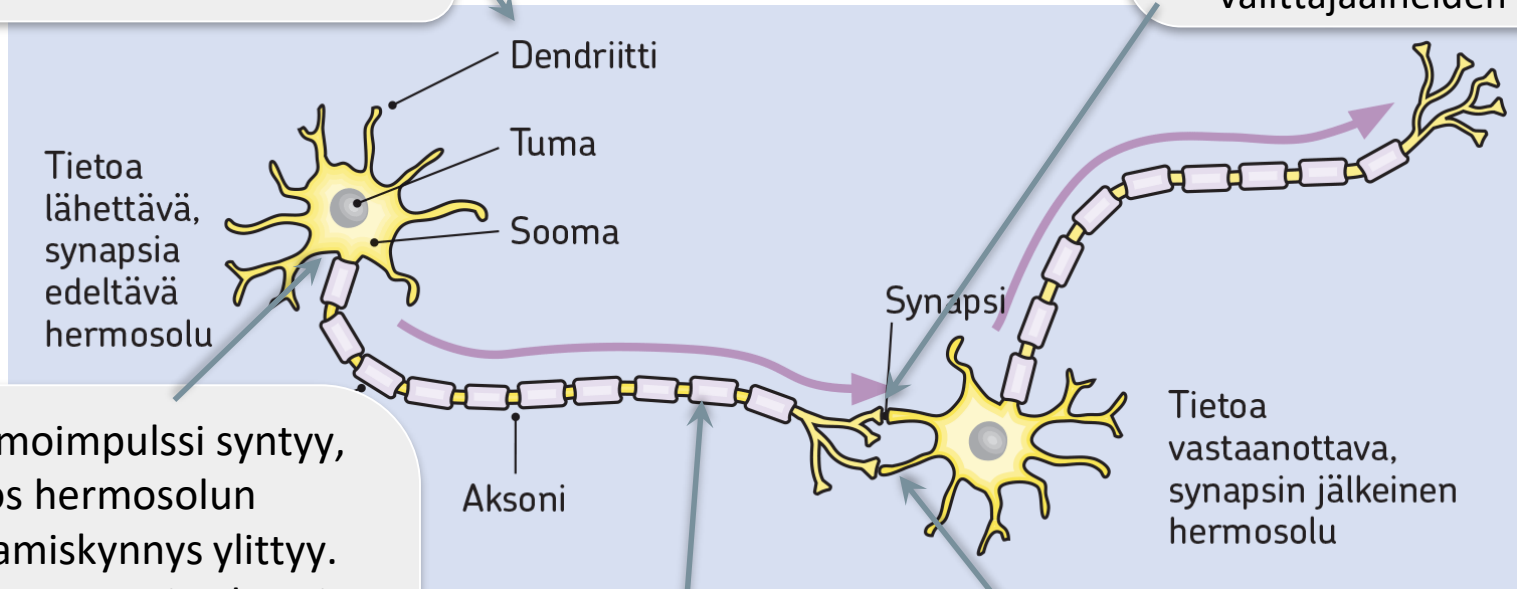
4. Kun hermoimpulssi on tullut aksonin päätehaarakkeeseen, viesti siirretään eteenpäin synapsirakoon kemiallisesti välittäjäaineiden avulla.

Synapsi

Tietoa vastaanottava, synapsin jälkeinen hermosolu

5. Välittäjäaineet vaikuttavat seuraavan hermosolun lepojännitteeseen ja mahdolliseen hermoimpulssin etenemiseen.

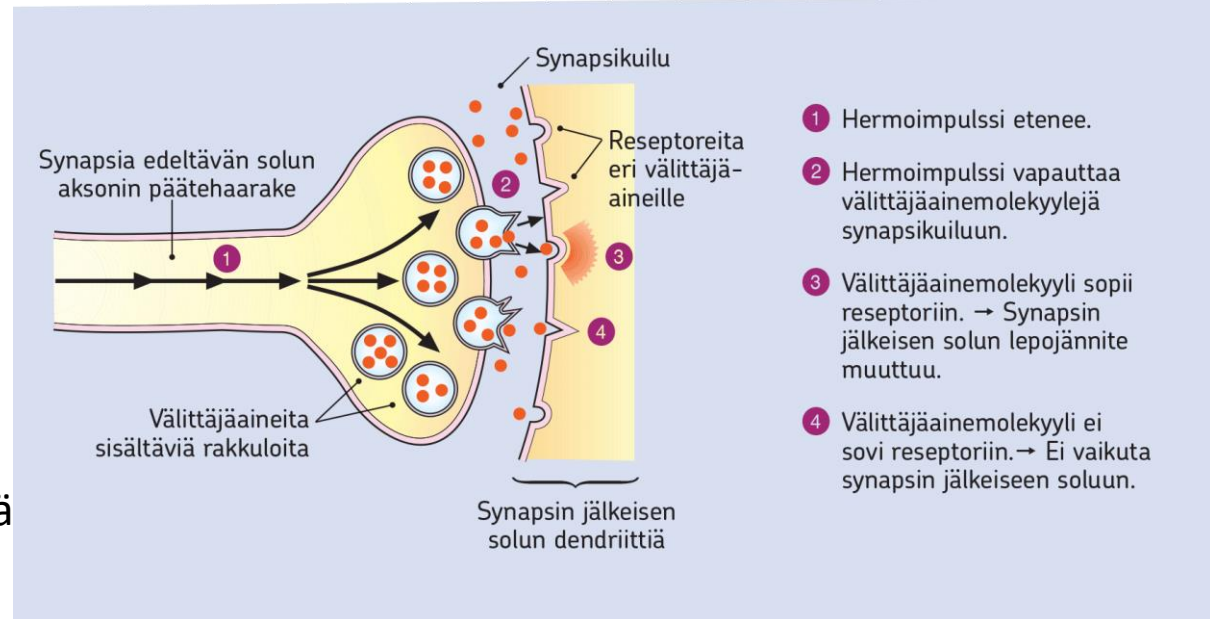
Aksoni



## Tiedonvälitys hermosolusta toiseen: synapsi

- Hermosolujen välistä liitoskohtaa kutsutaan synapsiksi
- Tietoa tuovan hermosolun aksonin ja tietoa vastaanottavan hermosolun dendriitin välissä on pieni rako, **synapsikuilu**
- Synapsikuilun yli viestinvälitys tapahtuu kemiallisesti **välittäjäaineiden** kautta → välittäjäaine siirtyy synapsikuilun yli synapsin jälkeisen hermosolun dendriiteissä oleviin **reseptoreihin** eli vastaanottimiin.
- Välittäjäaineet voivat kiihdyttää tai estää solun toimintaa

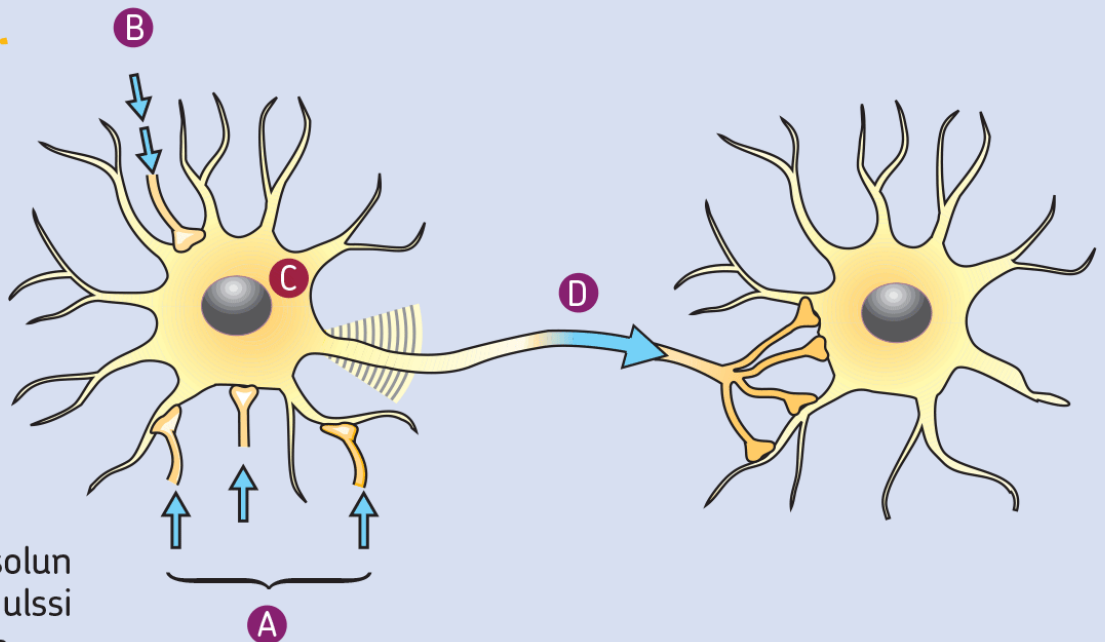
TIEDONVÄLITYS SYNAPSISSA



## Summautuminen

### PAIKALLINEN JA AJALLINEN SUMMAUTUMINEN

- A** Paikallinen summautuminen: soluun saapuu impulsseja samanaikaisesti eri synapsien kautta.
- B** Ajallinen summautuminen: soluun saapuu saman synapsin kautta monta impulssia lyhyin väliajoin.
- C** Impulssin aiheuttamat lepojännitteen muutokset summautuvat yhteen solun soomassa.
- D** Jos vaikutusten summa ylittää solun laukeamiskynnyksen, hermoimpulssi lähtee etenemään aksonia pitkin.



## Välittäjäaineita on erilaisia

- Välittäjäaineet ja muutokset niiden määrissä vaikuttavat ihmisen toimintaan.
  - Muutokset välittäjäaineiden toiminnassa voivat näkyä esimerkiksi masennuksessa, johon liittyy serotoniini-välittäjäaineen määrän väheneminen.

### VÄLITTÄJÄAINEIDEN VAIKUTUKSIA

| Välittäjäaine                         | Esimerkkejä vaikutuksista                               |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>Serotoniini</b>                    | Vireystila, mieliala, unirytm, ruokahalu                |
| <b>Dopamiini</b>                      | Motoriikka, mielihyvä, kiihtymys, motivaatio            |
| <b>Noradrenaliini</b>                 | Tunteiden säätely                                       |
| <b>Asetyylikoliini</b>                | Vireystila, muisti                                      |
| <b>GABA<br/>(gamma-aminovoihappo)</b> | Vireystila, hermosolujen toimintaa estävä välittäjäaine |