Programmering af LEGO Mindstorms-robot

# Forbind robotten til computeren

Et billede, der indeholder tekst, logo, Grafik, skærmbillede

Automatisk genereret beskrivelseFørst skal robotten forbindes til computeren. Forbind via Bluetooth eller brug det tilhørende USB-kabel, hvis der ikke kan skabes trådløs forbindelse.

* Åbn programmet EV3 Classroom og start et nyt projekt.
* Tryk på knappen ”Åbn klodsforbindelse” i EV3 Classroom og følg vejledningen.
* Hvis der er flere LEGO Mindstorms at tilslutte til, står robottens navn øverst på displayet

Et billede, der indeholder tekst, elektronik, Udlæsningsenhed, måler

Automatisk genereret beskrivelse

# Programmering af robotten

Når robotten er forbundet, kan man skrive et program i EV3 Classroom.

EV3 Classroom bruger et visuelt programmeringssprog baseret på blokke, der gør det nemt at programmere robotten, og som bestemmer robottens handlinger. Et program starter altid fra top til bund og udfører hver blok i den rækkefølge, de står i. Her er de to bloktyper, du oftest vil bruge:

1. **Bevægelse:** Disse blokke styrer robottens motorer og dermed dens bevægelse. Du kan bl.a. justere hastighed og retning.
2. **Hændelse:** Hændelsesblokke definerer, hvornår et program skal starte eller reagere på bestemte input, som for eksempel tryk på en sensor eller en bestemt tast på EV3-brikken.

Når du har lavet dit program, kan du uploade det til robotten ved at trykke på ”Play”-knappen nederst i højre hjørne af EV3 Classroom.

## Start af programmet

For at få robotten til at udføre programmet, skal der være en ”hændelse”. Her kan du bruge ”Når midter-knappen trykkes ind”.

Et billede, der indeholder tekst, Font/skrifttype, gul, skærmbillede

Automatisk genereret beskrivelse

Når programmet uploades til robotten, vil den så først udføre det program, der står under denne blok, når man trykker på midterknappen på EV3-brikken.

## Kørsel med konstant hastighed

Forbind først robottens motorer med ledningerne til port B og C.

Robottens retninger er vist på figuren forneden.

**Et billede, der indeholder Bildel, hjul, dæk, Fjernstyret legetøj

Automatisk genereret beskrivelse**

For at få robotten til at køre med en konstant hastighed, kan du bruge ”Bevægelse”-blokkene. Her kan du justere hastigheden på motorerne fra 0% til 100%.

**Eksempel**:

For at få robotten til at køre fremad med 100% hastighed i 10 sekunder indsættes følgende blokke:

Et billede, der indeholder tekst, skærmbillede

Automatisk genereret beskrivelse

## Kørsel med konstant acceleration

Der er ikke en blok for at få robotten til at forøge farten automatisk. Derfor må vi simulere accelerationen i programmet. For at simulere acceleration, hvor hastigheden gradvist øges, skal du lave et *loop*, der gradvist øger motorernes hastighed over tid. Hertil vil vi styre hastigheden ved at oprette den som en *variabel*.

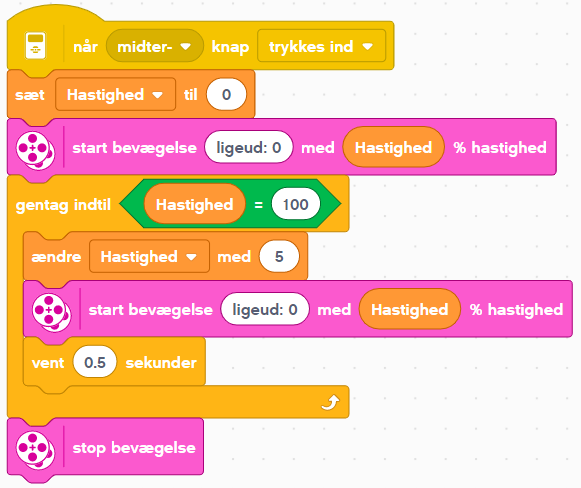
Et **loop** er en programmeringsstruktur, der gentager en bestemt sekvens af instruktioner flere gange. Handlingerne i loopet udføres igen og igen, indtil en betingelse er opfyldt (f.eks. efter et bestemt antal gentagelser).

En **variabel** kan gemme og holde en værdi, som du kan bruge og ændre i dit program. I EV3 Classroom kan variabler bruges til at gemme værdier såsom hastigheden.

**Eksempel:**

For at få robotten til at accelerere jævnt for 0% til 100% på 10 sekunder:

* Opret nu en variabel inde under ”Variabler”. Kald fx variablen ”Hastighed”.
* Gå nu ind i blokkene under ”Styring” og find ”gentag indtil {\_\_\_}”. Dette er et loop.
* Find betingelsen ”{\_\_\_} = 100” inde i ”Operation”. Indsæt blokken og indsæt ”Hastighed”-variablen i blokken.
* Opbyg nu følgende programstruktur. Læg mærke til farvekoden på blokkene, som henviser til hhv. ”Bevægelse”, ”Styring” og ”Variabler”.



Bevægelseshastigheden starter på 0%. Derefter forøges hastigheden med 5% hvert 0,5 sekund 20 gange, så sluthastigheden er 100% efter 10 sekunder. Derefter stopper robotten.