

# Velfærdsteknologisk deltarobotarm

*Semimanuel velfærdsteknologisk løsning til ældre & handicappede.*



*"Sådan en skal jeg i hvert fald eje, når jeg bliver gammel".*

*-Rita Nielsen, 78 år.*

Vores produkt består af:

- En rapport (ni sider)
- Model af robotarmen påmonteret på kasse
- Poster

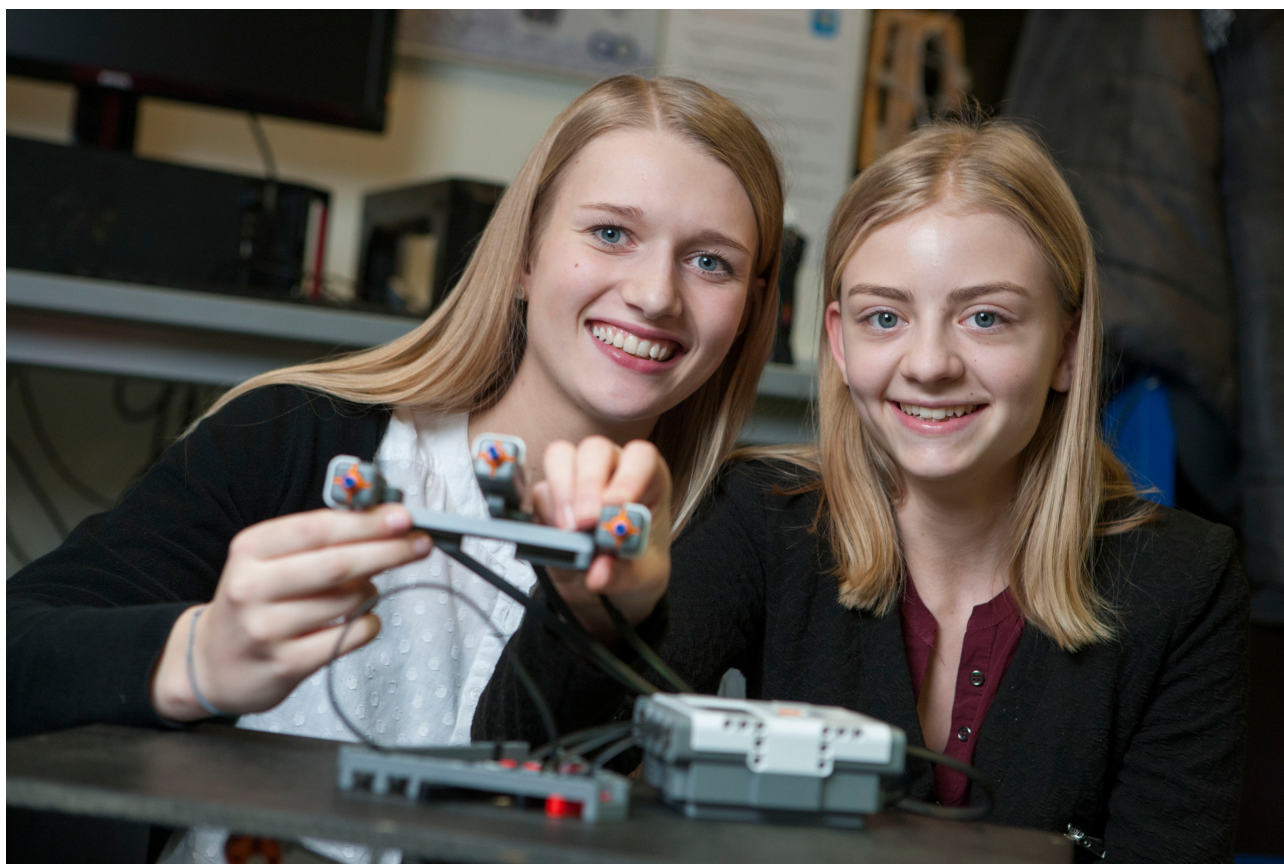
Yakup Karabulut, Rebecca Lau Hansen &  
Simon B. Mahnkopf  
9.a, Antvorskov Skole

## Indledning

Danmark har i de kommende årtier et stigende problem med ældrebyrden. Antallet af ældre stiger, mens antallet af unge falder. Derfor er det en nødvendighed at opfinde løsninger til de ældre/handicappede som forenkler de små problemer i hverdagen. Regionerne lægger et øget pres på kommunerne, da de ønsker at indføre robotter i de ældres hverdag, fordi økonomien er stram. De ældre/handicappede har brug for flere varme hænder. Danmark bør se mere på Japan, de bruger fx allerede velfærdsteknologiske toiletter. Problemet med velfærdsteknologi er, at de ældre ikke ønsker robotlignende apparater i hjemmet.

## Hypotese

De ældres ønsker skal i højsædet, de skal ikke overses i en travl hverdag. Vi ønsker at lave en semimanuel robotarmsløsning til de ældre, hvor vi lægger specielt meget fokus på design, brugervenlighed og pris. Vi ønsker at lave robotarmen ved "pick and place" robottype vha. LEGO MINDSTORM. Robotarmen må ikke ligne en robot, fordi de ældre/handicappede ikke ønsker uæstetiske robotter i hjemmet, det handler om design og valgfrihed. Robotten skal kunne få bageplade ud af ovnen, få ting ned fra de øverste hylder, kunne bruges som rollator og til afhjælpe lignende hverdagsproblemer.



## Processen (uddybning s. 4-5)

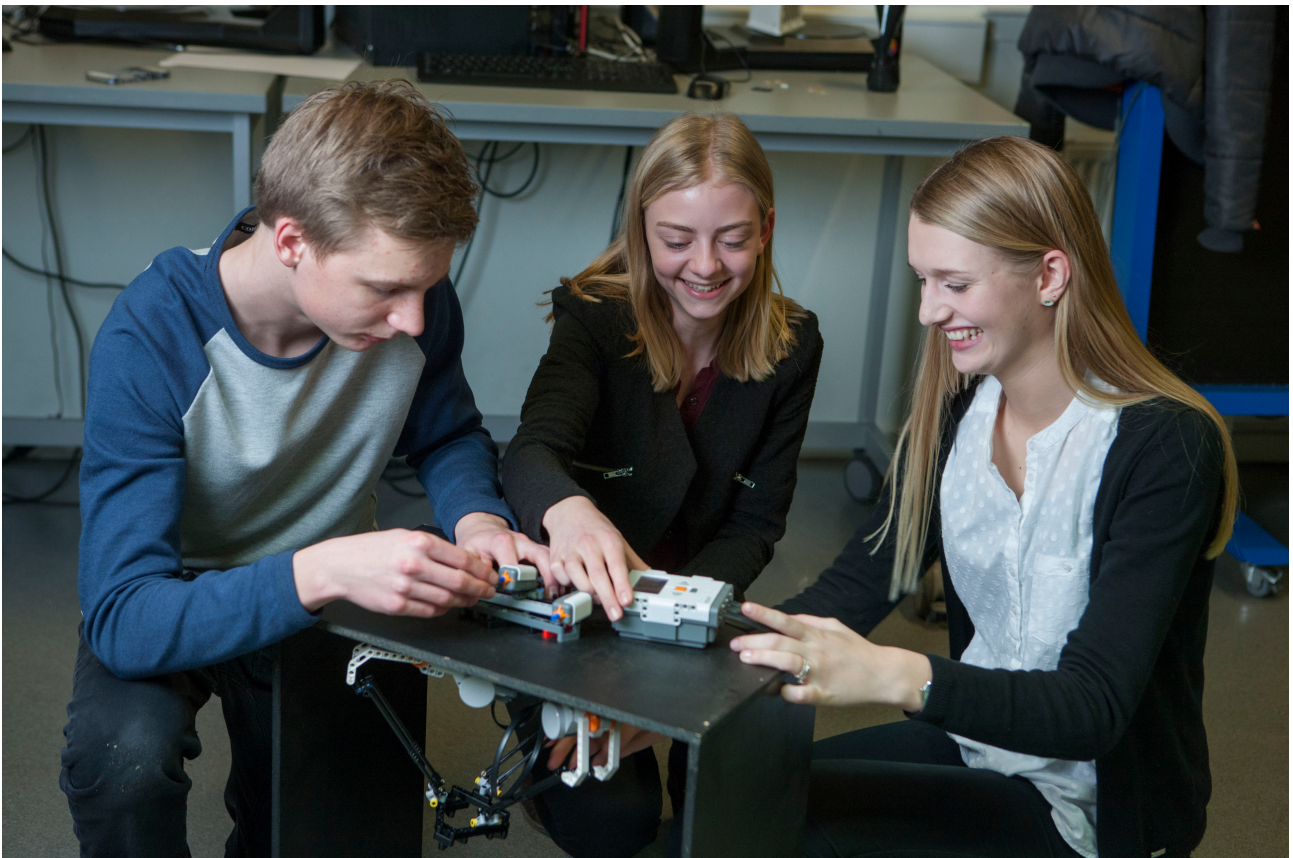
1. Et ønske om et højteknologisk hjem til ældre.
2. Interview med nogle ældre, der ikke vil have robotter i hjemmet.
3. Arbejde på prototype med en semimanuel robotgribearm.
4. Arbejde med en prototype med tre arme, da den ville være mere fleksibel.
5. Den skal hænge med skinner i loftet.

## Konklusion

Ved produktpræsentationen overfor vores fokusgruppe (byrådsmedlemmer fra Slagelse Byråd se s. 7) blev deltarobotarmen godt modtaget.

Deltarobotten har en stor fleksibilitet, noget vi har haft fokus på i vores designproces, dog er der stadig mangler og plads til løbende forbedringer: Der skal arbejdes med deltarobotarmens visuelle udtryk, da designet ligner en robot for meget, og vi ønsker et slutprodukt, der falder bedre ind blandt eksisterende møbler i målgruppens boliger.

Programmeringen skal forbedres, da den skal være let at anvende af de handicappede/ældre.



## Indhold

Indledning .....	1
Hvad er velfærdsteknologi? .....	4
Detaljeret beskrivelse af processen .....	5
Robotarmens funktioner .....	6
Beskrivelse af armen .....	7
Interviews.....	8
Konklusion .....	9
Videreudvikling.....	10



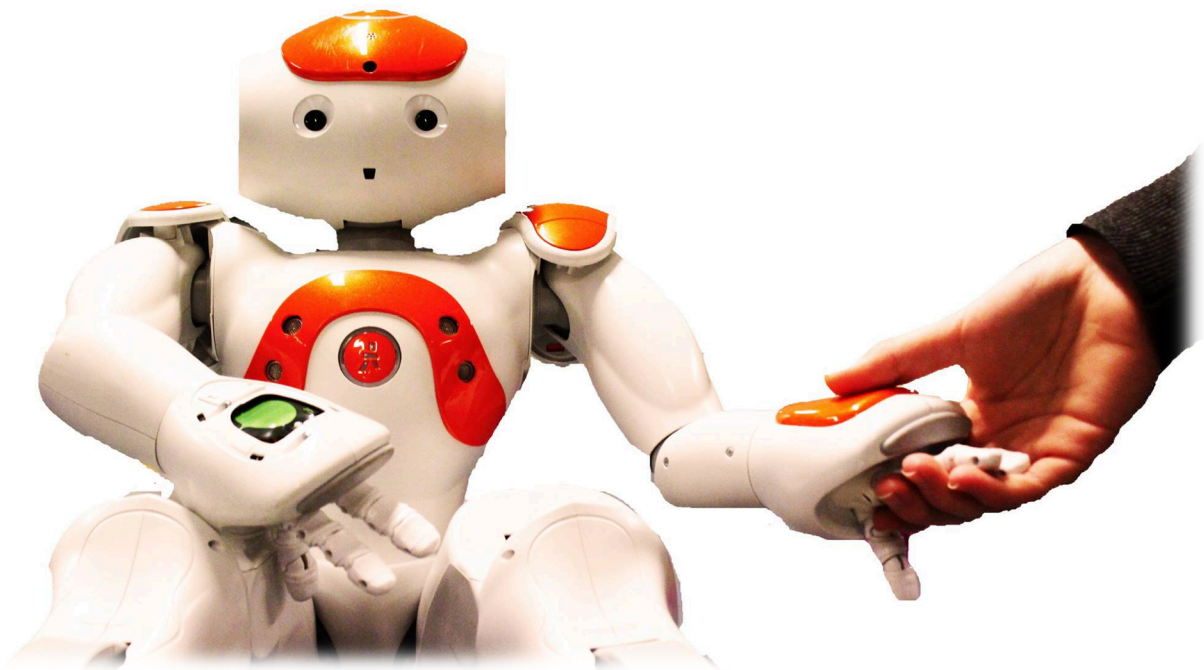
## Hvad er velfærdsteknologi?

Velfærdsteknologi er teknologi, der henvender sig til brugeren (i denne gruppe findes oftest handicappede, kronisk syge og ældre), for at udføre en specifik hverdagshandling fx at børste tænder eller at spise uden maden falder af skeen (henvendt til personer med parkinsons-syndrom) - man ønsker altså at udvikle et intelligent stykke teknologi.

Fordele ved velfærdsteknologi kan være, at brugeren får mere livsglæde ved at kunne være selvhjulpne, dog ikke ment, at personen ikke vil have besøg af hjemmeplejen, da vi ønsker flere varme hænder. De fleste handicappede, kronisk syge og ældre ønsker at kunne klare de mest basale ting selv.

For at vi kan udvikle et velfærdsteknologisk produkt, har vi sat nogle fokuspunkter:

- De ældre skal være selvhjulpne
- De skal føle sig trygge.
- God kvalitet, til praktisk hjælp.
- Innovation.
- Et pænt og iøjefaldende design.
- Det skal kunne betale sig - den må ikke koste for meget.



## Detaljeret beskrivelse af processen

Da vi startede vores projekt, var vi meget inspireret af velfærdsteknologien. Vi ønskede at lave et højteknologisk hjem til ældre og handicappede, men da vi tog ud og interviewede nogle ældre i ældreboligerne ved Antvorskov Plejecenter, ønskede de *ikke* uhyggelige robotter i deres hjem, fordi det ville være for besværligt at styre, og de ældre/handicappede kommer fra en "ikke teknologisk tid", hvor robotter i hjemmet ikke var en mulighed. Robotterne ville altså være en for stor omvæltning for de ældre. Så hele gruppen var særdeles enige om, at vi skulle arbejde med noget nyt og tænke *helt* anderledes.

Da de ældre ikke ønskede et højteknologisk hjem, ville vi sætte de ældres ønsker i højsædet. Vores grundprincipper efter de ældres ønsker:

- De ældre skal være selvhjulpne.
- De ældre skal føle sig trygge.
- Armen skal være god kvalitet og til praktisk hjælp for de ældre.
- Det skal være et pænt og iøjefaldende design, der ikke ligner en robot.
- Armen skulle kunne styres manuelt af de ældre/handicappede for at mindske "robot-udtrykket" på armen.



Peter Eduard, projektleder på skolen for EduTechLab, understregede, at der var mange velfærdsteknologiske løsninger, så han anbefalede os at gå i dybden med, hvilke muligheder vi havde inden for vores felt. Peter henviste os til David, som er forsker hos DTU's institut for Mekanisk Teknologi. David blev meget begejstret for vores idé, han gav os bl.a. nogle ideer til hvordan vi kunne gøre vores robotarm mere stabil.

Vi ville opfylde disse ønsker med en semimanuel robotgribearm med én arm, dog følte vi, den var for ufleksibel, så vi ville lave en tre-armet robotarm, en delta-robotarm.

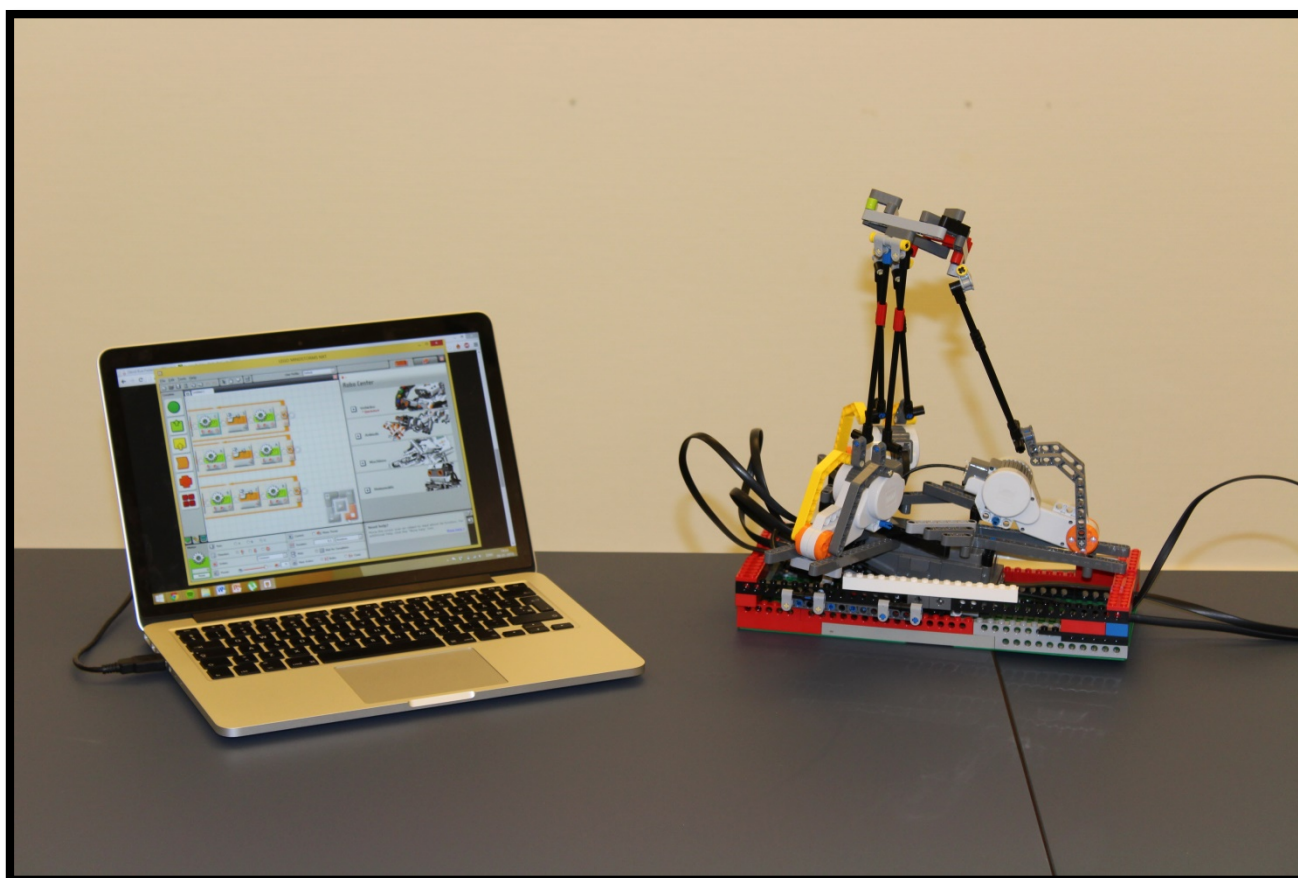
Da vi var blevet enige om, at vi skulle arbejde med "Delta pick and place" robot-type, valgte vi at udnytte alle de ressourcer, som vores skole stillede til rådighed. I 2014 blev EduTech-Lab startet på Antvorskov Skole, hvilket gav os et hav af muligheder af forskellige teknologiske løsninger, som kunne hjælpe os med vores projekt undervejs, bl.a. findes der 3D printere, LEGOudstyr og NAO-robotter på skolen.

Vores nye dilemma var loftet. Hvordan skulle den kunne være meget fleksibelt, men stadig skulle den kunne holdes i loftet? Først overvejede vi skinner i loftet. Den næste idé, var elektromagnetisme. Vi ønskede, at vores robotarm havde hjul i toppen med "magneter" i, dermed ville det være muligt for robotten at komme rundt overalt, men det ville blive for kompliceret - "keep it simple". Så det blev skinner.

## Robotarmens funktioner

Formålet med vores deltarobotarm er at hjælpe ældre og handicappede i hverdagen. Mange ældre og handicappede kan for eksempel have besvær med bl.a. at flytte en ting fra a til b. Deltarobotten er et af de mest kvalificerede bud i den industrielle verden til at flytte et objekt fra ét sted til et andet. Deltarobotten bliver brugt overalt i verden til "Pick and place" opgaver. På rigtig mange fabrikker kan du finde en deltarobot, da den udfører "Pick and place" opgaver med stor præcision og høj hastighed. Præcisionen er i vores tilfælde vigtigere end hastigheden, da præcisionen er en af grundene til, at vi valgte deltarobotten.

Deltarobotten er styret af tre motorer, og det gør, at den også har stor fleksibilitet. Flexibiliteten kan også være nyttig i hverdagssituationer. Netop fleksibiliteten og præcisionen gør, at man kan bruge deltarobotten til at flytte alt fra en lille pille til at flytte store objekter. Vi har planer om at sætte en farvesensor på armen, så den også kan genkende farver. Så hvis man vil have, at den skal samle en bestemt genstand op, kan man putte en lille farvet brik oven på genstanden, dermed vil robotten så kunne indstille sig efter brikken, og derefter samle objektet op. På den måde, kan ældre og handicappede betjene robotten uden at skulle styre den med en controller - nemt, men stadig med delvis manuel betjening.



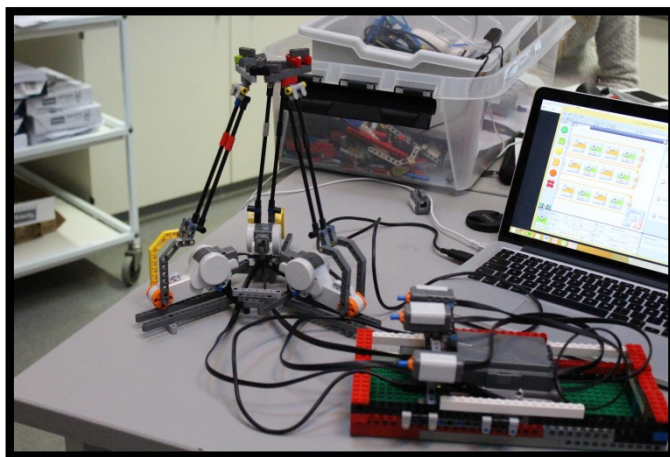
## Beskrivelse af armen

### Deltarobotarm

Vi kom frem til at vi ville lave en robot, der kunne flytte nogle objekter fra punktet a til b.

Vi prøvede at bygge robotarmen på flere forskellige måder, til sidst mente vi dog, at delta-teknologien var bedst egnet.

Vores illustration er vores bud på en deltaro- bot-arm, som er bygget op af LEGO MIND- STORM, og programmeret med softwaren LE- GO MINDSTORM som er tilknyttet.



Billedet her illustrerer vores robotarm. Robotten er bygget af LEGO-dele. Armen har taget lang tid at samle, da vi ikke har haft manual.

### Lego (Hardware)

LEGO MINDSTORMS er et programmerbart robotbyggesæt, som du kan bruge til at bygge og styre dine egne LEGO robotter.

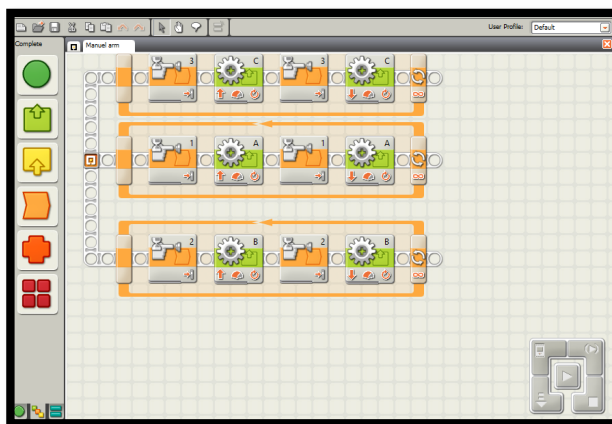
Hoveddelen af dette LEGO MINDSTORM-sæt er NXT'en, hvor man kan tilkoble 4 sensorer. Man kan kontrollere op til 3 motorer på samme tid. Vi har koblet alle 3 motorer til, de alle spiller en stor rolle, og det har krævet stor præcision at bygge armen samt programmere den.

Motorerne kan køre 360 grader rundt, og programmeres gennem LEGO MINDSTORM programmet. Selve dette sæt byder på mange forskellige funktioner, det gælder bare om at udfordre sig selv.

### Lego (Software)

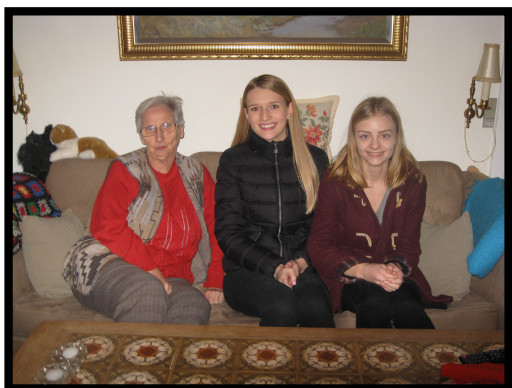
LEGO MINDSTORM NXT 2.0 er programmet, som forbinder alle de forskellige komponenter, som er tilsluttet NXT'en. Programmet understøtter alle Microsofts styresystemer og OS X.

Programmet er inspireret efter "drag and drop" -princippet, som handler om, at man finder en funktion, man vil bruge, hvorefter man trækker den ind på sit "skrivebord".





## Interviews



Før vores projekt startede, interviewede vi ældre i ældreboligerne ved Antvorskov Plejehjem. Her fik vi fastsat vores indholdspunkter efter de ældres ønsker, så produktet ville leve op til deres krav.

*Her ses Rita Nielsen, som vi bl.a. interviewede.*

Vi har snakket med flere politikere fra Slagelse til projektet. Her er det kort fortalt, hvad de sagde:



### **Steen Olsen (A) Senior- og Sundhedsudvalget:**

Alt i alt syntes Steen, det var en god idé, i stedet for at vi skal tænke problemer hele tiden syntes han, at vi skulle overveje mulighederne. Han giver ikke udtryk for, han ville blive skræmt for sådan en ide, men han mener, at man skal være påpasselig med, hvordan man formidler produktet.



### **Anders Koefoed (V) Handicap- og psykiatriudvalget; formand:**

Anders Koefoed var meget positiv omkring vores idé, han havde dog lidt svært ved at forestille sig robotten, da det var en telefonsamtale. Han syntes, idéen om støttepersoner til ældre og handicappede var god. Han mente, at teknologi hos ældre og handicappede ikke skulle være påtvungen, men frivillig, da det ville give mere positiv energi omkring velfærdsteknologi.



### **Morten Hass Augustsen (V) Handicap- og psykiatriudvalget:**

Morten Hass Augustsen var meget optimistisk anlagt overfor vores idé. Han mener, at de ældre, handicappede og kronisk syge får større livsglæde af at så vidt muligt klare sig selv. Han sagde: "Det er oftest de mindste ting i hverdagen, der laver de største problemer og udfordringer". Mortens eneste tvivl var økonomien - da velfærdsteknologi ofte handler om økonomi, men han virkede alt i alt glad for idéen omkring robotarmen og støttepersoner.

**Ved slutningen af projektet besøgte vi igen beboerne ved Antvorskov Plejecenter, som umiddelbart virkede glade for robotten, der af kommer *Ritas* citat: "Sådan en skal jeg i hvert fald eje, når jeg bliver gammel".**

## Konklusion

Ved produktpræsentationen over for vores fokusgruppe (byrådsmedlemmer fra Slagelse byråd) blev deltarobotarmen godt modtaget.

Deltarobotten har en stor fleksibilitet, noget vi har haft fokus på i vores designproces, dog er der stadig mangler og plads til løbende forbedringer: Der skal arbejdes med deltarobotarmens visuelle udtryk, da designet ligner en robot for meget, og vi ønsker et slutprodukt, der falder bedre ind blandt eksisterende møbler i målgruppens boliger.

Programmeringen skal forbedres, da den skal kunne styres nemt af de handicappede/ældre.

Vores samarbejde har fungeret godt, da vi har koordineret vores kompetencer, så vi alle har ydet hver vores indsats.

## Videreudvikling

Efter semifinalen har vi videreudviklet vores prototype af vores deltarobotarm. Vi har derudover undersøgt økonomien i forhold til at få produceret, købt og installeret vores deltarobotarm i de ældre/handicappedes boliger.

### Prototyper

Vores første prototype byggede vi ved hjælp af LEGO Mindstorm. Problemet med LEGO Mindstorm var, at vores deltarobotarm var ustabil.

Ved semifinalen medbragte vi vores anden prototype. Vores anden deltarobotarm er bygget af enkelte 3D printede dele, som styres ved hjælp af Hummingbird. Problemet med Hummingbird var de mange ledninger, og den upræcise og komplicerede programmering.

Videreudviklingen op til finalen har været, at finde en løsning så vores prototype af vores deltarobotarm var et pænt og iøjefaldende design, god kvalitet og enkel programmering.

Vi har valgt at beholde designet fra vores anden prototype og designe den ved hjælp af 3D Printeren. Vi ville i stedet for Hummingbird, programmere prototype nr. 3, ved hjælp af ARDUIONO.

ARDUIONO er en open source elektronikplatform, baseret på en fleksibel let-at-bruge hardware og software. ARDUIONO kan føle på omgivelserne ved at modtage input fra en bred vifte af sensorer, og kan påvirke omgivelserne ved at styre lys, lyd, motorer og andet fysisk hardware. Til vores fordel kan ARDUIONO også programmeres på en app. Ved hjælp af appen vil de ældre/handicappede selv kunne styre robotten.

### Økonomi

Der er mange forskellige priser på deltarobotarme alt efter størrelse og hvilken vægt deltarobotarmen skal kunne løfte. Ude på markedet er det en stor udfordring at finde deltarobotarme, som er berettiget til samfundet. Deltarobotarme som bliver brugt i den industrielle verden.

Bosch som er et kæmpestort firma, indenfor hvidevare mm har fabrikker som gør brug af deltarobotarmen. Armen bruger omkring 15\$ i timen, hvilken udgør 75 danske kr.

Selve armen har kostet 120 000 \$, det er 600 000 kr. Bosch gør meget brug af armen, da den erstatter to normale fabriksarbejdere.