Onderzoek document

Gemaakt door: Daphne Gijsbers

Inhoud

[1.0 Motoren onderzoek 3](#_Toc115162296)

[1.1 Doel van het onderzoek 3](#_Toc115162297)

[1.2 Wat voor verschillende motoren zijn er 3](#_Toc115162298)

[1.2.1 Stappenmotor 3](#_Toc115162299)

[1.2.2 DC motoren 3](#_Toc115162300)

[1.2.3 Transmissie motoren 4](#_Toc115162301)

[1.2.3 Vergelijking tabel 4](#_Toc115162302)

[1.3 Conclusie 4](#_Toc115162303)

[2.0 Draadloos opladen van de accu 5](#_Toc115162304)

[2.1 Draadloos opladen 5](#_Toc115162305)

[2.3 Conclusie 5](#_Toc115162306)

[4.0 Bronnen 6](#_Toc115162307)

# 1.0 Motoren onderzoek

## 1.1 Doel van het onderzoek

In dit deel van het onderzoek ga ik de vraag beantwoorden: Welke motoren werken het beste in ons project. Dit ga ik onderzoeken door gebruik te maken van bronnen die uitleggen wat voor soort motoren er zijn en ga ik kijken naar verschillende datasheets van de motoren om zo te kijken wat de beste oplossing is voor dit probleem.

## 1.2 Wat voor verschillende motoren zijn er

We gaan het hier vooral hebben over de DC motoren, de stappen motor en de arduino eigen ontwikkelde motoren. Per motor worden de vragen: Hoelang kan een motor meegaan zonder onderhoud?, Hoe veilig is de motor op langdurig gebruik?, Is de motor makkelijk programmeerbaar? En kan de motor makkelijk continu blijven rijden?

### 1.2.1 Stappenmotor

De stappenmotor is een borstel loze synchrone elektromotor[[1]](#footnote-1), deze bron legt uit wat dat inhoud: de motor is makkelijk te besturen in het aantal graden nauwkeurig met een minimale van 1.8 graden. Doordat het een synchrone elektromotor is kan de motor niet continu blijven rijden doordat je niet precies weet hoeveel graden de motor moet draaien wegens veranderende afstanden die de robot moet afleggen. De stappen motor is wel perfect voor langdurig gebruik omdat de motor nooit heel snel loopt omdat hij heel precies moet zijn in het aantal graden draaien, is de slijtage van de motor minimaal. Om stappen motoren te kunnen programmeren moet er een externe libary gedownload worden, de libary is makkelijk te begrijpen en heel overzichtelijk in het aansturen van de motoren. De motor heeft geen interne wrijving wat er voor zorgt dat de motoren altijd veilig blijven voor gebruik.

### 1.2.2 DC motoren

De DC motoren zijn gelijkstroom motoren. Bij de rotorwaar spoelwikkelingen zitten die aan de binnenkant van de motor zitten staan onder spanning van de gelijkstroom, daardoor ontstaat er een magnetisch veld. De rotor word dan aan 1 kant van de motor aangetrokken door het magnetisch veld en aan de andere kant afgestoten, dat zorgt er voor dat de rotor constant blijft draaien wordt in deze bron uitgelegd[[2]](#footnote-2).

Zoals hierboven beschreven is deze soort motor perfect voor het continu rijden door het magnetisch veld dat er ontstaat. Wel staat er in de bron beschreven dat bij langdurig gebruik van de motor er wrijving kan ontstaan, dat gaat resulteren in het regelmatig vervangen van de motor en dat zorgt dat de onderhoudskosten dus flink oplopen. Ook staat er uitgelegd dat door die wrijving die er ontstaat en kleine vonkjes vanaf kunnen komen en dat zorgt ervoor dat de motor een brandgevaar kan zijn voor de robot door de vele kabels die rondom de motor lopen. Wel is de motor makkelijk bestuurbaar en programmeerbaar doordat er geen externe libaries nodig zijn en je de snelheid van de motors makkelijk kan aanpassen door de PWM (Pulse Width Modulation) aan te passen en de tijd dat de motor draait.

### 1.2.3 Transmissie motoren

Transmissie motoren zijn wisselstroomserie motoren, dat betekend dat het een elektromotor is die op gelijkspannen en op eenfasige wisselspanning werkt. Deze type motor is perfect voor projecten waarbij de motor niet continu draait maar ook langzamer of sneller moet draaien. Bij deze motor is het ook zo dat door de wisselstroom de draairichting makkelijk kan veranderen[[3]](#footnote-3)

Zoals hierboven beschreven is de motor heel goed voor het makkelijk aan en uit zetten wat er voor kan zorgen dat de robot makkelijk kan remmen en draaien. Daarentegen is het bij deze motor een nog grotere kans dat er wrijving ontstaat bij langdurig gebruik, Zoals in deze bron beschreven is de kans groter omdat er stof en vuil in de motor komt en als die niet regelmatig onderhouden word is het brandgevaar groter dan bij de DC motoren. Ook is er bij dit type motor een heel laag rendement van 80% waardoor er veel warmteproductie ontstaat, om dit op te lossen met er een kleine koelventilator op de robot.

### 1.2.3 Vergelijking tabel

In onderstaande tabel ga ik de eerder onderzochten motoren vergelijken per onderdeel en vanuit daar kan er een conclusie getrokken worden.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Onderdeel | Stappen Motor | DC Motoren | Transmissie Motor |
| Makkelijk 360 graden draaien |  | X | X |
| Langdurig gebruik | X | X | X |
| Veiligheid | X | / |  |
| Makkelijk programmeerbaar |  | X | X |

## 1.3 Conclusie

Nadat ik bovenstaande vragen had uitgezocht per onderdeel en verwerkt had in een tabel kwam ik tot de conclusie dat zowel DC motoren en Transmissie motoren op mijn eisen bijna helemaal gelijk zijn. Ik ben verder gaan kijken naar de datasheets[[4]](#footnote-4) van de motoren en ook daar kwam de conclusie uit dat de motoren evenveel spanning en stroom eisen. Als laatste ben ik gaan kijken naar het enige aspect wat beide motors niet hadden was heel goede veiligheid, daaruit is gekomen dat de DC motoren misschien op langdurig gebruik kans hebben op brand, is het voor ons project nu de beste oplossing en wanneer het een groter project zou worden kan er gebruik gemaakt worden van de transmissie motoren met een koelventilator.

# 2.0 Draadloos opladen van de accu

## 2.1 Draadloos opladen

Bij draadloos opladen wordt elektrische energie getransporteerd naar een ander object door een magnetisch veld. Dit proces is mogelijk door inductieve koppeling en wordt vooral gebruikt om batterijen en accu’s op te laden

Het voordeel van inductief opladen is dat er geen draden nodig zijn voor de overdracht van elektrische energie. Doordat er geen directe kabels lopen is de slijtage ook minder, waardoor je bij langdurig gebruik bijna geen onderhoud hebt. Ook is draadloos opladen via inductie mogelijk in vochtige omgevingen zonder dat er corrosie ontstaat aan de oplaad contacten, maar dit is alleen bij vochtige omgevingen en niet als er direct water op de contacten komen.

Het gemiddelde rendement bij opladen via inductie is maar 40%, waardoor je 60% van de energie die er heen gaat verliest, dit komt omdat de energie overdracht is tussen 2 spoelen en er geen direct contact is met kabels verdwijnt er zo 60% van alle energie aan de buitenlucht. Ook is het zo dat de 2 spoelen (de primaire spoel in het docking station en de secundaire spoel op de robot) best wel duur zijn in aanschaf, maar door de weinig slijtage zoals hierboven beschreven de kosten van de spoelen zelf wel meevallen.

Wel is nog een factor wat meespeelt bij het draadloos opladen is dat om het beste rendement te krijgen bij het overdragen van de energie is dat er maximaal maar 4 centimeter tussen de primaire en secundaire spoel mag zitten. Dat gaat resulteren dat de robot heel nauwkeurig in zijn docking station moet rijden en dan precies op de goede plek moet gaan stil staan[[5]](#footnote-5).

|  |  |
| --- | --- |
| Onderdeel | Inductie opladen |
| Vochtige omgeving | X |
| Direct contact met water |  |
| Kan met alle tempraturen | X |
| Hoog rendement | X |
| Lage kosten |  |
| Lage onderhoud | X |

## 2.3 Conclusie

Na alle individuele onderdelen uit gezocht te hebben en de bovenstaande vragen te beantwoorden, ben ik tot de conclusie gekomen dat draadloos opladen via inductie wel mogelijk is maar dat er veel bij komt kijken. Ten eerste heb je last van meer energie verlies dan dat er daadwerkelijk in de secundaire spoel terecht komt, dit gaat met langdurig gebruik zorgen voor veel kosten. Ook is de aanschaf van de spoelen niet goedkoop maar hoeft bijna geen onderhoud meer. In ons project staat de docking station in de buitenlucht en kan er regen op vallen en ook dat is niet mogelijk met draadloos opladen in verband met dat er corrosie ontstaat op de contacten. Het nauwkeurig plaatsten van de robot is voor ons project een grote uitdaging in verband met een budget waardoor wij de nauwkeurige meting sensoren niet kunnen gebruiken.

Met al het bovenstaande hebben wij als groep besloten om dit voor te leggen bij de klant en de klant gaf ook aan dat dit niet realistisch is voor ons project omdat het toch maar een prototype blijft.

# 4.0 Bronnen

Magnetic Innovations. DC motor hoe werkt het? <https://www.magneticinnovations.com/nl/veelgestelde-vragen/wat-is-een-dc-motor/>

Wikipedia.(2021, 2 oktober) Draadloos opladen. <https://nl.wikipedia.org/wiki/Draadloos_opladen>

Douglas W.Jones (2021) Stepping Motor Types. <http://homepage.divms.uiowa.edu/~jones/step/types.html>

Bits and Parts. (2021). Wantai mini Stepper Product Specifications. <https://www.bitsandparts.nl/documentation/126/Datasheet%2042BYGHW811%20NEMA%2017.pdf>

Wikipedia. (2019, 10 oktober) Wisselstroomseriemotor. <https://nl.wikipedia.org/wiki/Wisselstroomseriemotor>

1. <http://homepage.divms.uiowa.edu/~jones/step/types.html> [↑](#footnote-ref-1)
2. <https://www.magneticinnovations.com/nl/faq-meestgestelde-vragen/wat-is-een-dc-motor/> [↑](#footnote-ref-2)
3. <https://nl.wikipedia.org/wiki/Wisselstroomseriemotor> [↑](#footnote-ref-3)
4. <https://www.bitsandparts.nl/documentation/126/Datasheet%2042BYGHW811%20NEMA%2017.pdf> [↑](#footnote-ref-4)
5. <https://nl.wikipedia.org/wiki/Draadloos_opladen> [↑](#footnote-ref-5)