

Bij het kiezen van de materialen van de grijparm moet je een paar dingen in gedachte houden, namelijk:

- Het moet sterk zijn zodat de constructie niet gaat buigen en 500g kan oppakken
 - Het moet ook sterk genoeg zijn om met weinig materiaal z'n eigen gewicht te dragen + het gewicht van de grijphaak en object
- Het moet licht zijn zodat de actuatoren de arm makkelijk kunnen bewegen
- Het moet makkelijk te bewerken zijn, dit maakt het voor ons makkelijker om een ontwerp te maken
- Liever een stijf materiaal dan flexibel materiaal aangezien er wat last op de arm komt
- Het materiaal moet goedkoop zijn en makkelijk verkrijgbaar. Als we een fout maken kunnen wij het goedkoop repareren.

De materialen zijn in verschillende categorieën opgesplitst:

- Hout (balsa hout, MDF, multiplex, timmerhout, steigerhout)
- Plastic (Akriel, 3D printer)
- Metaal (Ijzer of staal, RVS, aluminium)
- Misc. (Knex of soortgelijk speelgoed om mee te bouwen, of bestaande armen)

IDEE: gebruik maken van al bestaande constructie van arm (zoals ikea lamp op mijn bureau of monitorarm)

Hout:

Hout is van alle materialen het makkelijkst om te bewerken. Bovendien is het ook nog eens sterk en d.m.v. de juiste joints kan je ervoor zorgen dat de grijparm (als deze van hout is gemaakt) er stevig is. Voor goedkoop kan je al snel grote platen van MDF of steigerhout halen bij de Praxis, Gamma of Hornbach. Het nadeel alleen is dat als hout bewerkt wordt dat het dan de stevigheid verliest.

Neem bijvoorbeeld MDF. MDF **bestaat** uit deeltjes hout die geperst zijn tot een plaat. Als wij hier een arm van willen maken en de breedte van het strookje is te dun dan breekt de arm af. Met steigerhout moet je zorgen dat als je het gebruikt, de lijnen van het hout goed positioneerd zodat dit ook niet in tweeën breekt zodra er spanning op komt te staan. Multiplex bestaat ook uit meerdere platen hout (een beetje zoals MDF)

Meer complexe constructies worden ook moeilijk met hout. Bijvoorbeeld als je een stang wilt maken die – net zoals een actuator – uit een grotere holle stang glijdt, dan wordt dit lastig met hout. Er zal veel wrijving zijn tussen de binnenste- en buitenste blokken hout, en daarbovenop zal het ook lastig zijn om een klein, holle en stevige houten arm te maken.

Balsa hout is ook een goede optie. Het is licht, relatief sterk en het is ook goedkoop. Helaas is dit bedoelt om hobby-objecten te maken zoals een klein huisje of een stoel, maar voor de dikte van het hout (volgens mij 2mm) is het behoorlijk sterk. Met de juiste ondersteuning kan balsa hout een goed alternatief zijn, maar er zijn betere opties.

Plastics:

Zoals al bekend is krijgen wij al een 500x250mm stuk akriel tot onze beschikking. Dit kunnen wij gebruiken voor verschillende delen van ons ontwerp, bijvoorbeeld: De grijparm, de grijpers van de grijphaak of de stukjes tussen elk deel van de grijphaak. Door gebruik te maken van de Lasercutter op 3mE kan je erg nauwkeurige en gedetailleerde vormen maken en ik denk dat het daarom het slimst is om dit te gebruiken voor de grijphaak i.p.v. de grijparm.

We kunnen ook besluiten om heel de constructie van acrylaat te maken omdat het een sterk materiaal is, alleen het is erg prijzig vergeleken met bijvoorbeeld hout (zie de derde link voor meer info) en dus denk ik dat er goedkopere, sterkere en lichtere alternatieven zijn.

Een andere optie is om onze arm te 3D printen. Met 3D printen is het mogelijk om een holle arm te maken die dan kan uitschuiven, we kunnen onze eigen vormen bepalen tot de milimeter nauwkeurig en de maten zijn oneindig aangezien we ze zelf kunnen aanpassen. Ik denk dat het 3D printen van onze arm een erg goed idee is omdat plastic redelijk stabiel is.

Metaal:

Ik denk dat metaal onze beste optie is, naast 3D printen. Er zijn veel verschillende metalen die wij kunnen gebruiken zoals staal, RVS, aluminium of koper. Ook hier hebben we veel opties: we kunnen ervoor kiezen om de metalen te kopen in platen en dan zelf onze armen te maken, of we kiezen ervoor om bestaande buizen te kopen (omdat cilinders kracht ook netjes verdelen) en dan die gebruiken om onze arm te maken.

Uit de verschillende metalen die we kunnen kiezen denk ik dat aluminium het beste materiaal is. Het is sterk, licht en relatief goedkoop. We kunnen ook naar een bouwmarkt gaan en de metalen buizen kopen die daar beschikbaar zijn. Deze buizen zijn niet al te duur en het spaart ons de tijd die we anders moeten spenderen aan het maken van elke arm. In deze buizen kunnen wij dus ook de actuatoren in stoppen, maar dit maakt het wel moeilijker om het systeem aan te sluiten.

De andere optie is om platen metaal te kopen en dan zelf te bewerken. Dit vergt wel ervaring en veel tijd, maar dan is wel het voordeel dat we zelf de maten kunnen kiezen en unieke vormen te maken indien dat nodig is. Maar zoals al eerder vermeld denk ik dat dit te veel tijd gaat kosten en dat het beter is om voor buizen/stangen metaal te gaan.

Er zijn veel meer metaalsoorten met specifieke en speciale eigenschappen die handig zijn voor verschillende omstandigheden, maar aangezien onze grijphaak binnen wordt bestuurd op kamertemperatuur en verder niet onder te veel spanning staat, is het goedkoper en handiger om voor standaardmetalen te gaan die makkelijk verkrijgbaar zijn in bouwmarkten.

Misc:

Als laatste zijn er ook nog andere materialen die wij kunnen gebruiken om de grijparm te maken. Zo kunnen wij bijvoorbeeld knex gebruiken om de constructie te maken, of bestaande "armen" aan te schaffen en die te bewerken.

Knex staat bekend om het feit dat je er stabiele constructies kan van maken met redelijk weinig materiaal. Een downside is wel dat je constructie al snel redelijk groot is, en ons project vraagt wel om een wat kleiner design. Je kan 705 delen Knex kopen voor ongeveer 60 euro (niet dat we zo veel nodig hebben) waar je in principe alles mee van kan maken. Ik ben bang dat dit niet de ideale oplossing is voor ons probleem omdat wij naar iets simpeler en steviger zoeken.

Als laatste kunnen we ook al bestaande armen gebruiken om die te verbouwen naar een grijparm. Denk hier bijvoorbeeld aan een lamp van de Ikea of een monitorarm. Dit soort armen hebben meestal drie scharnierpunten en maken in principe dezelfde beweging die wij nodig hebben. Zo'n lamp kan je goedkoop ophalen bij een kringloopwinkel alleen de monitorarm is wel duurder. Sluit hier de actuatoren en grijphaak aan vast en je hebt al een compleet systeem. De nadelen zijn dat dit waarschijnlijk niet mag omdat we zelf niet de grijparm hebben gemaakt en bovendien is de arm waarschijnlijk veels te zwaar. Desalniettemin kan je de arm van een lamp strippen zodat je alleen de essentiële delen hebt. Ik denk dat dit een goede optie is omdat het veel tijd bespaart omdat je gelijk een hele arm hebt.

Bronnen:

- **Praxis:** <https://www.praxis.nl/bouwmaterialen/hout/steigerhout/b324/>
- **Oudijzerbrengen:** <http://www.oudijzerbrengen.nl/metaal-soorten>
- **Acrylaatopmaat:** <http://www.acrylaatopmaat.nl/assortiment?cat=8>
- **Praxis buizen:** <https://www.praxis.nl/search?text=buizen>
- **Superwinkel:** https://www.superwinkel.nl/product/1122645/k'nex-bouwset-70-in-1-705-delig.html?bcid=SUP122942&tool=google_shopping_speelgoed&info=SUP122942&pcid=78&gclid=Cj0KCQjxv8oBBDwWAhUASwE6l1122645

[d=CjwKEAjwgo6_BRC32q6_5s2R-R8SJAB7hTG-
LvHzVwZ1SZzRS2Ces9ruTe83BJ9iR3VhK6W_NwyPiBoCw7Pw_wcB](#)