

PROJECT 3: LIDAR

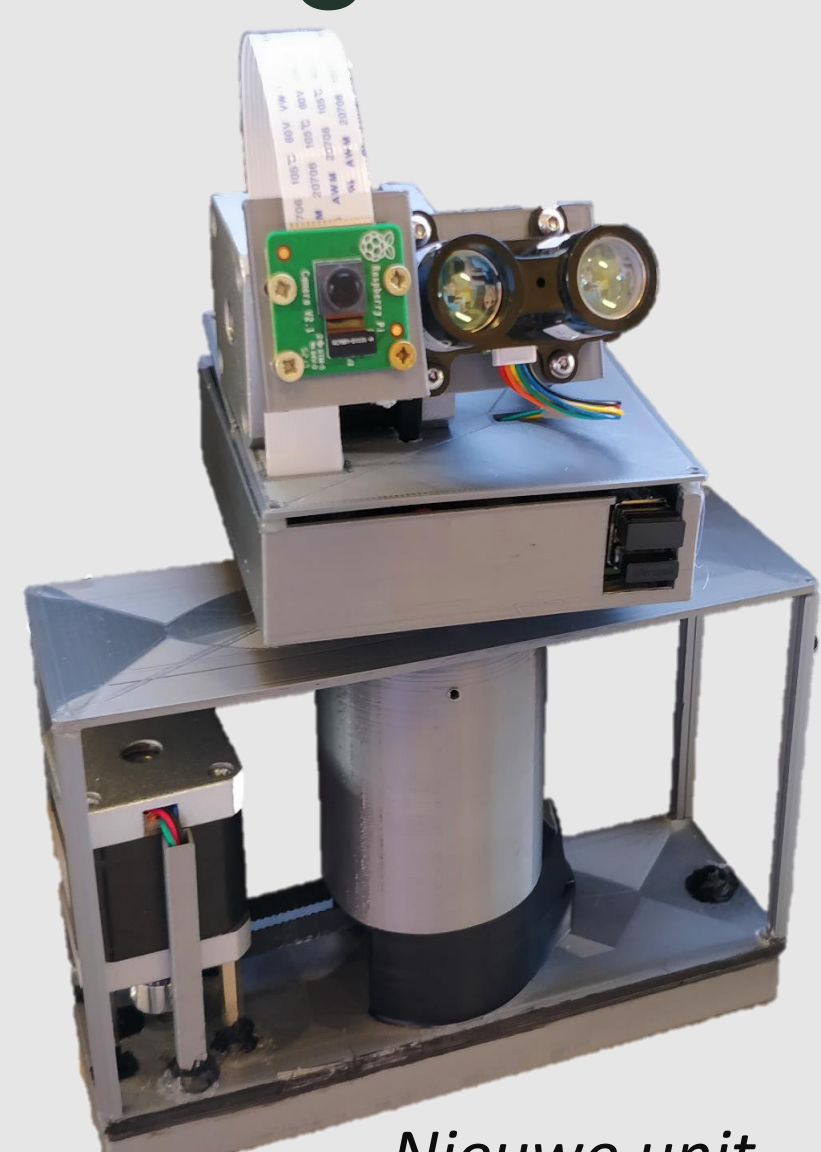
Auteurs: Reinier Broucke, Brecht Dhuyvetters, Willem Stuyck en Borre Van Lombergen

Begeleiders: Prof. dr. ir. Bart Kuyken, ir. Jochem Verbist & ing. Jasper Jans

ONTWERP VAN EEN LIDARROBOT VOOR 3D SCANS

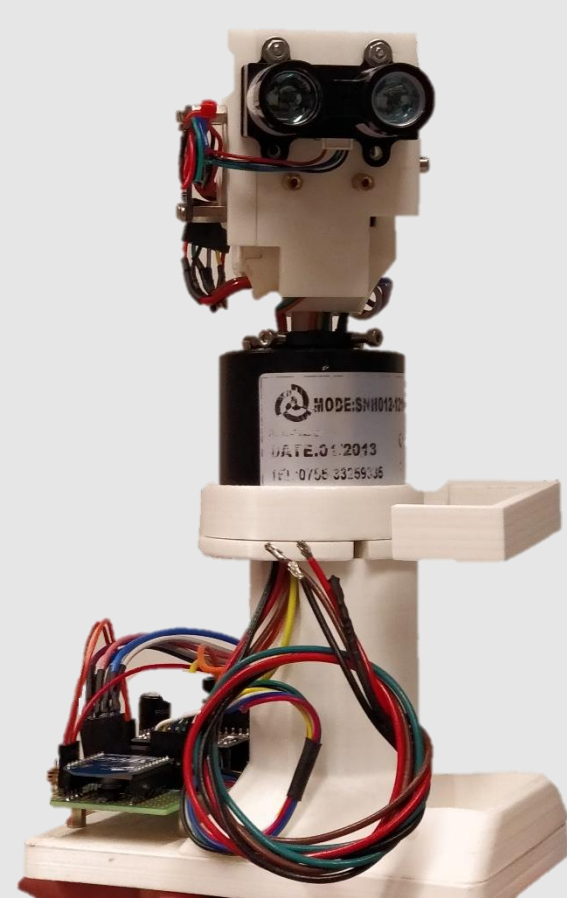
Het doel van dit vakoverschrijdend project is het ontwerpen van een lidarrobot die in staat is om 3D-puntenwolken te maken van ruimtes tot 80m diameter. Het ontwerpsproces bestond uit 4 primaire delen: het design van het frame en de plaatsing van de onderdelen, het vinden van een gepaste manier om de robot aan te sturen, het uitwerken van een algoritme om de punten kleur te geven via camerabeelden en het verzorgen van de communicatie tussen een willekeurige pc en de lidarrobot. In het volledige ontwerpproces zijn er uiteraard verschillende kleinere secundaire taken aan bod gekomen die hier niet zijn vermeld. Na afloop van het project is de robot in staat om in ongeveer 1u een relatief hoge resolutie scan te maken van een willekeurige ruimte tot 80m in diameter.

Design



Nieuwe unit

Omdat het vorige design (rechts) op enkele plaatsen tekort schoot en om wat extra ontwerpsvrijheid te creëren, werd geopteerd voor een volledig nieuw design (links). De kabels zijn grotendeels in het frame verborgen, de unit wordt aangestuurd door een Raspberry Pi in plaats van Arduino en er wordt gebruikt gemaakt van twee stappenmotoren voor de aansturing.

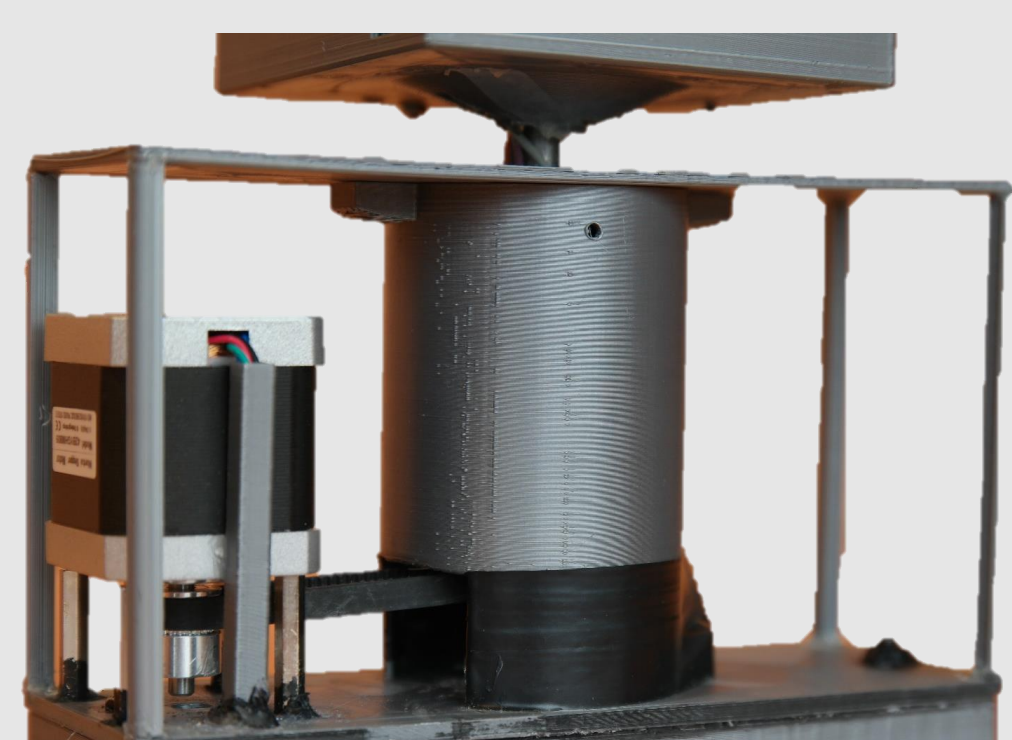


Unit vorig jaar

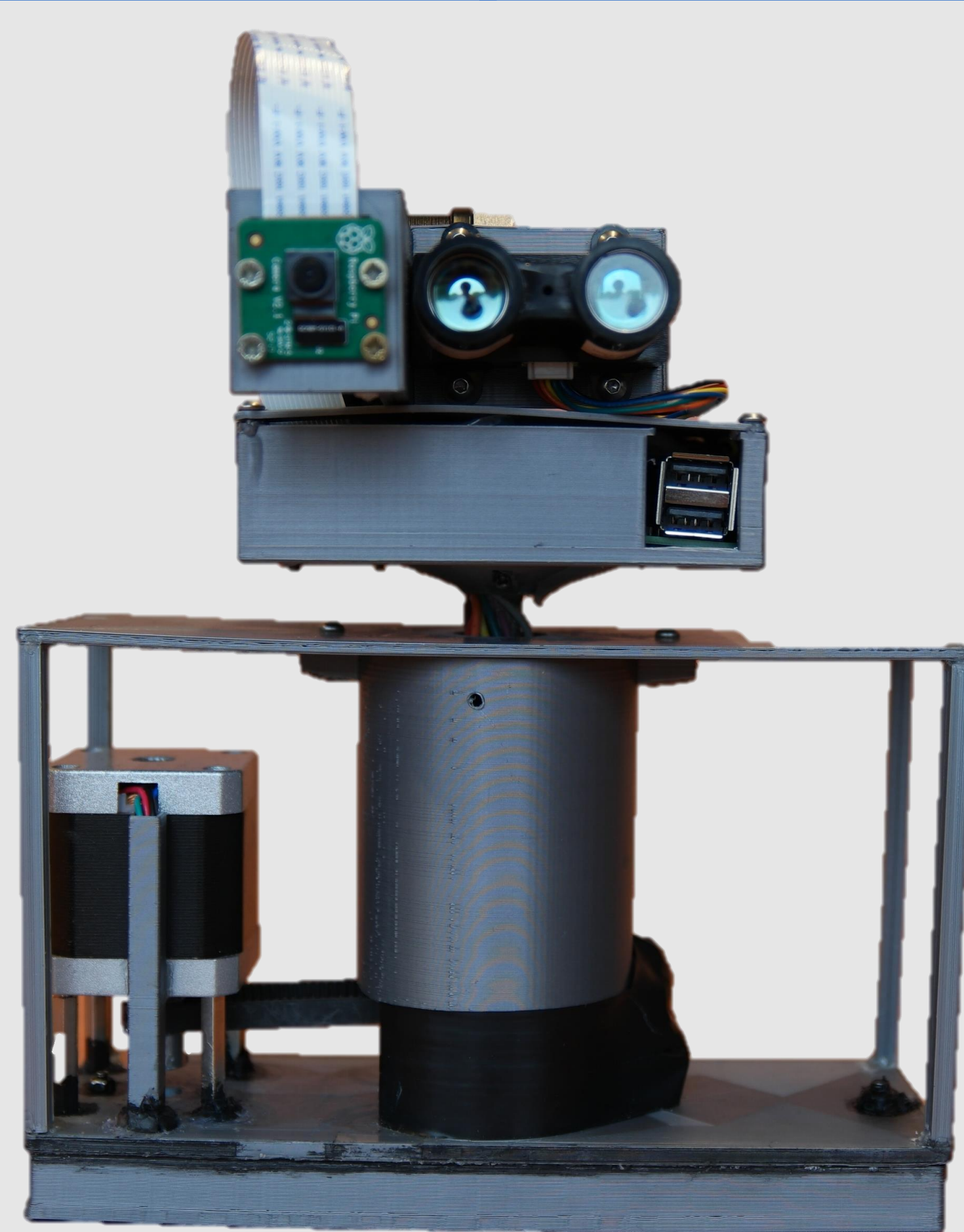
Het frame is ontworpen met het oog op stabiliteit en symmetrie. Een cilinder centraal in het frame huist een slipring, hierlangs loopt de bekabeling van platform naar basis. De bekabeling loopt vervolgens via een holte in de onderste basisplaat van de cilinder naar de stappenmotor. Rechts van de cilinder is er ruimte voorzien voor een batterij. Het platform draagt de lidar, camera en bovenste stappenmotor.



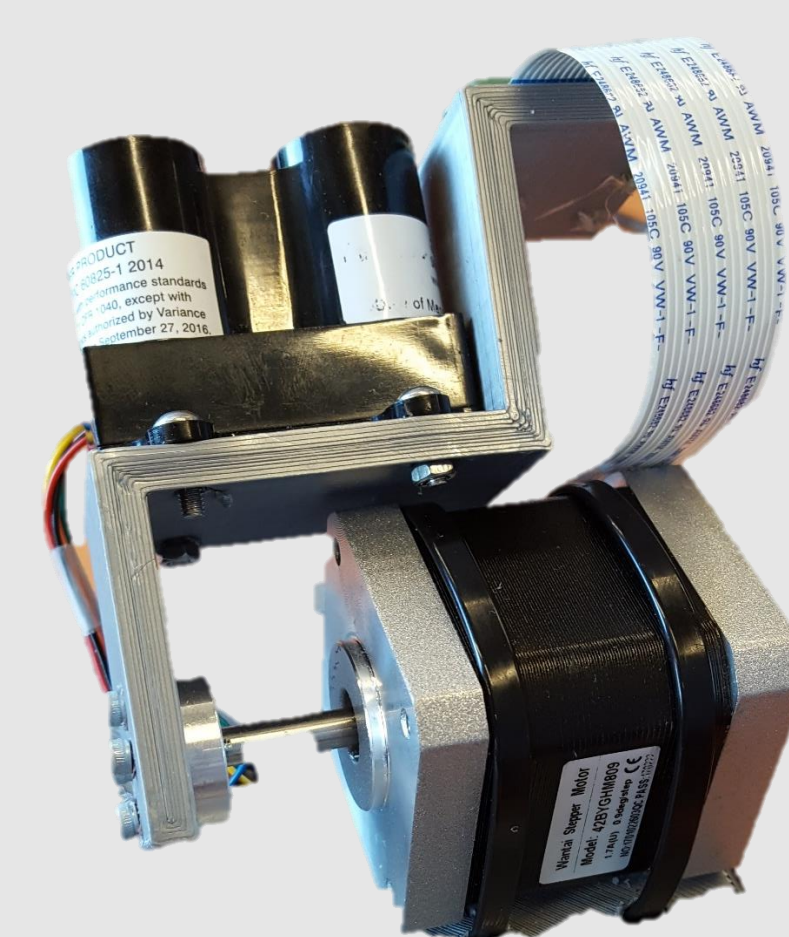
Platform met motor, camera en lidar



Basis met motor, riem en slipring



Om over voldoende rekenkracht en geheugen te beschikken om foto's op te slaan en te bewerken en om draadloze communicatie mogelijk te maken werd een Raspberry Pi gebruikt als hart van de robot; deze bevindt zich in het platform en stuurt zo rechtstreeks de lidar, camera en stappenmotoren aan.



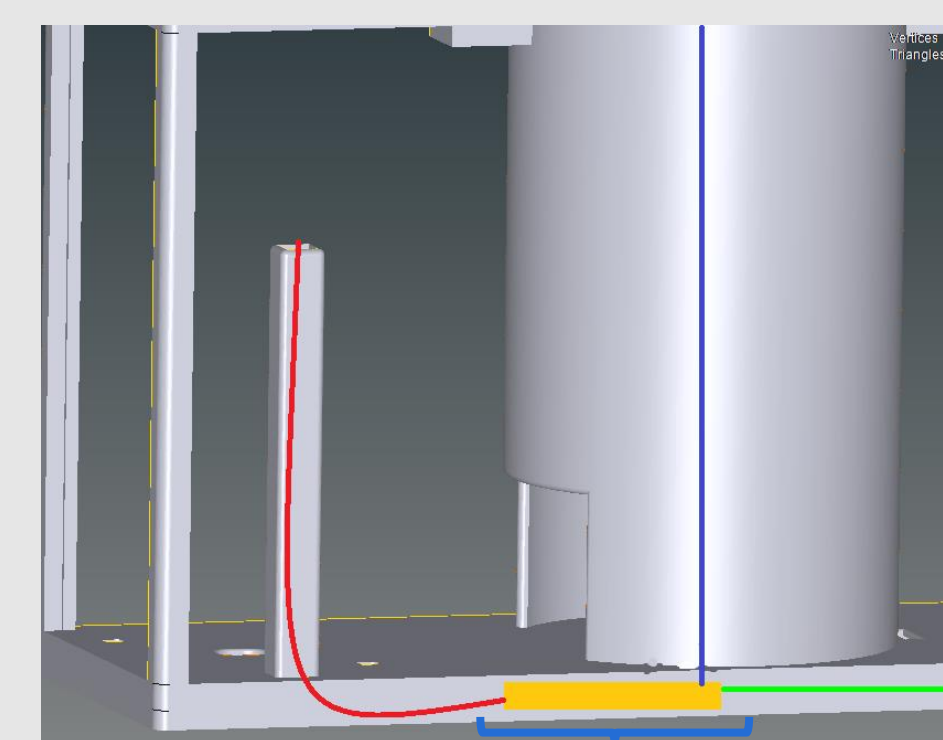
Motor op platform die lidar en camera roteert

Aansturing



Binnenkant platform met raspberry pi

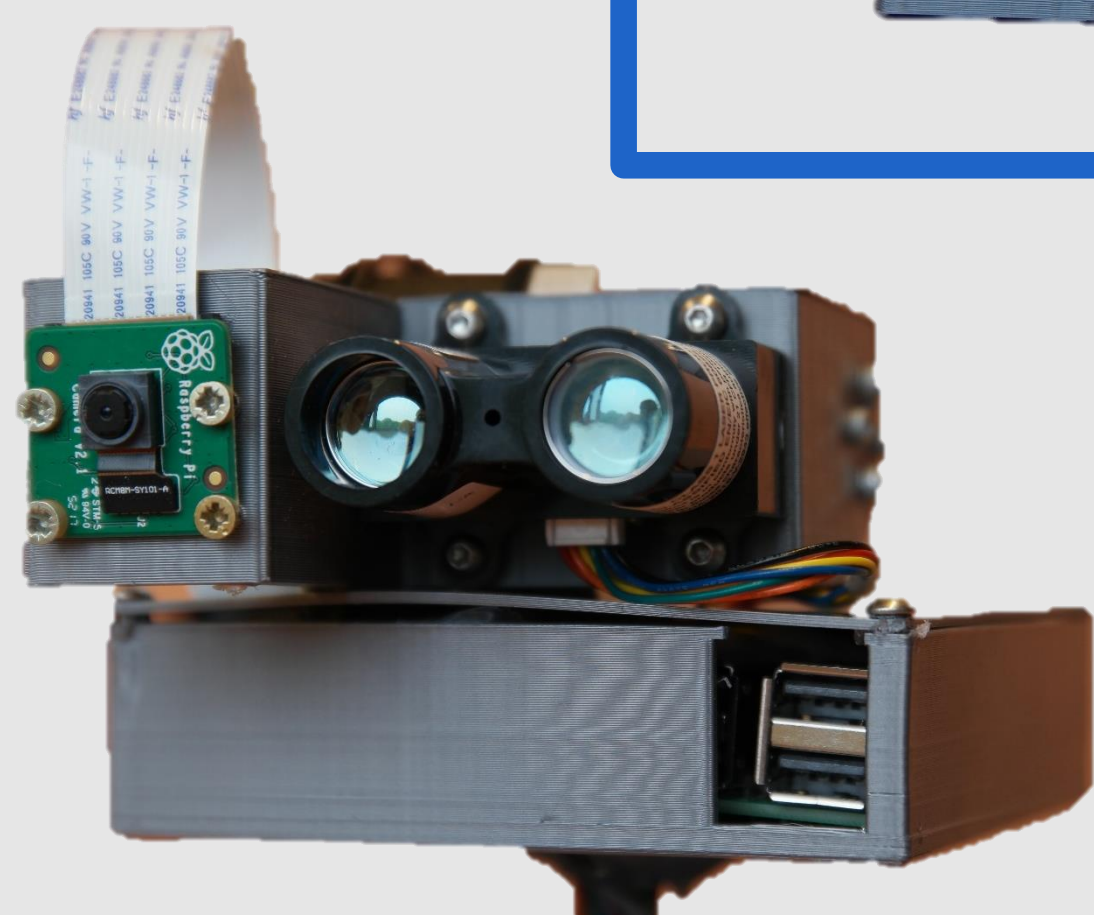
De aansturing van de lidar-robot wordt verzorgd door een Raspberry Pi die twee stappenmotoren aanstuurt met behulp van DRV8825 stepperdrivers. De onderste motor doet met behulp van een riem het platform draaien, wat een mechanisch laagdoorlaateffect creëert en zo de nauwkeurigheid verbetert. De bovenste motor doet de lidar en camera roteren.



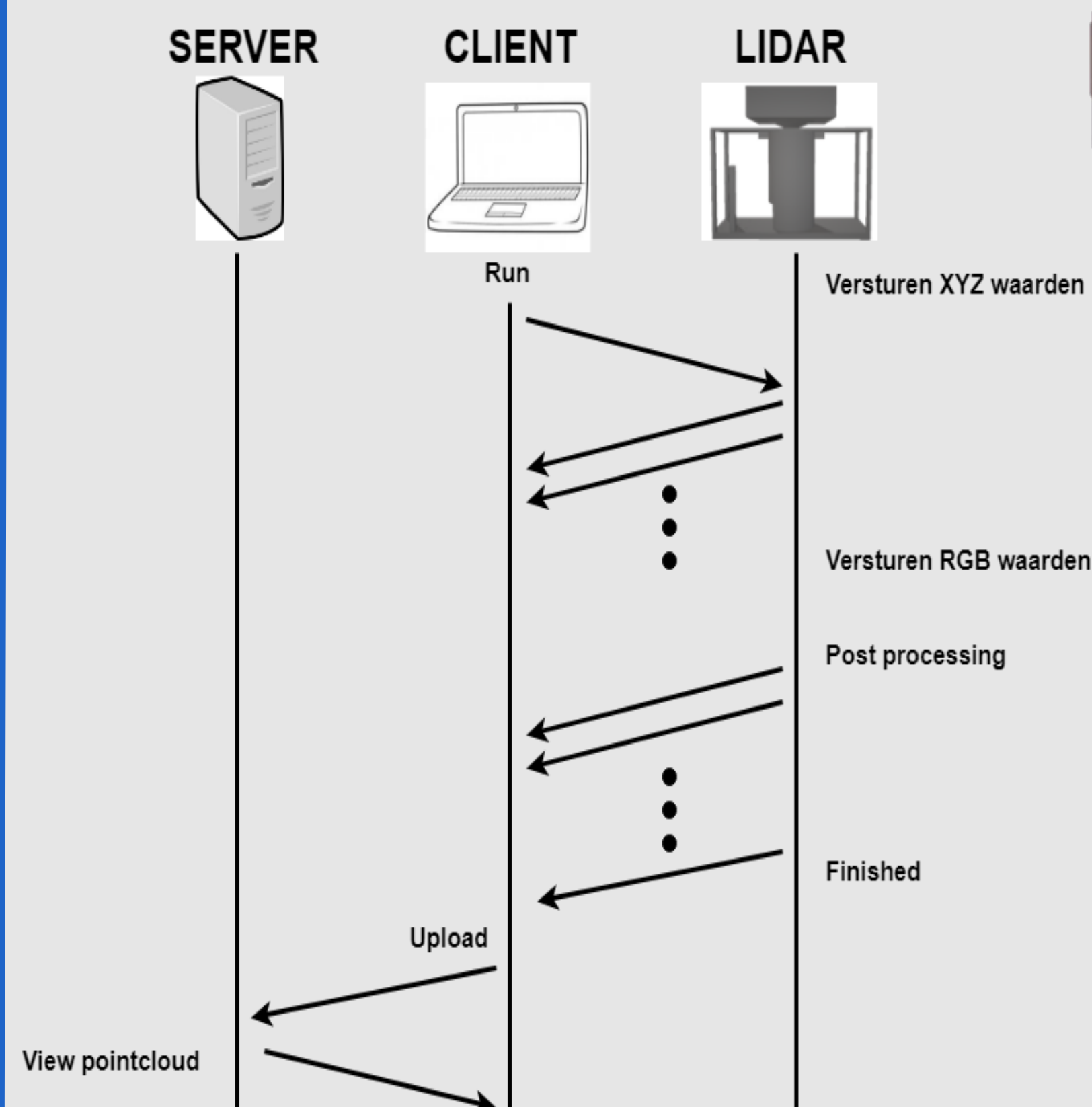
Bekabeling in basisplaat en aansluitingen op de stepperdriver

Kleurmapping en communicatie

Om de punten van de puntenwolk in te kleuren, wordt gebruik gemaakt van een Raspberry Pi Camera. Een speciaal ontworpen algoritme mapt de pixels van de foto op de correcte punten in de puntenwolk.



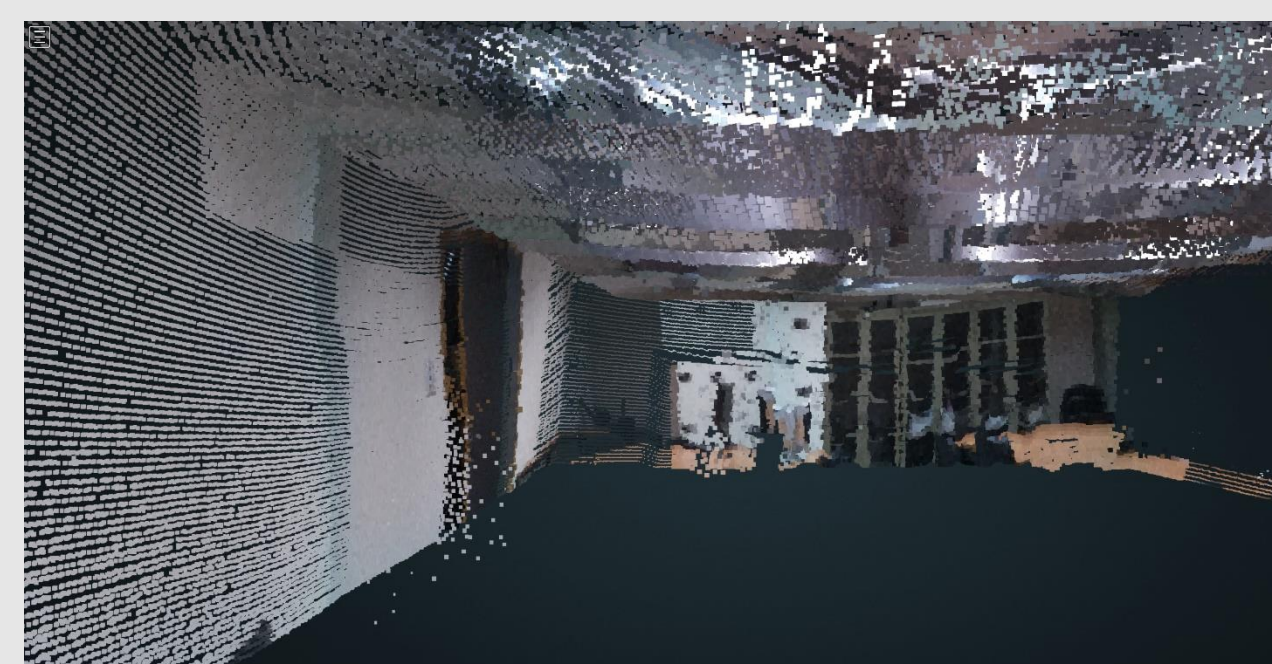
Camera en Lidar op het roterend platform



Verloop van communicatie bij het uitvoeren van een scan

Om het gebruiksgemak van de lidarrobot verder te verhogen wordt er een hotspot opgezet op de Raspberry Pi, waarmee de gebruiker kan verbinden. Tevens wordt een client programma voorzien om de gehele meting en dataverwerking automatisch en draadloos over wifi te laten verlopen.

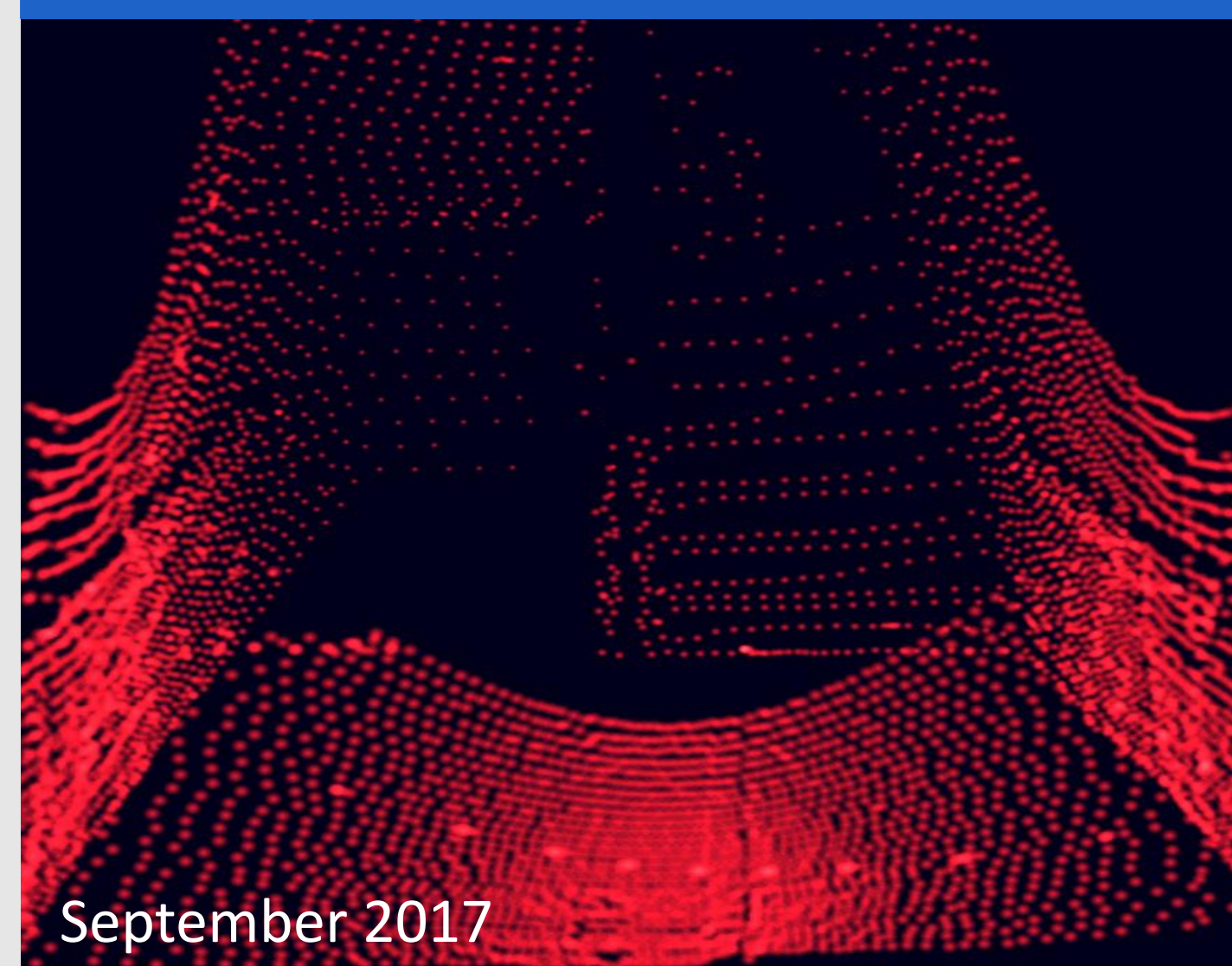
Puntenwolken – de resultaten



Scan van een lokaal vanuit 3 verschillende perspectieven



Een vergelijking tussen het resultaat van de vorige groep (links) en ons resultaat (rechts)



September 2017



Mei 2018