

PLAN VAN AANPAK

ONDERZOEK EN ONTWERPEN

RUIMTEMISSIE AARDE: SAVE THE ICEBEARS!

**ARJUN KAUR
NAWAL OHOUDI
AZHIMA ALKHAF
MUSTAFA KIRAN**

INFORMATIE

PLAN VAN AANPAK

Datum:	Q4 - 2024
Auteurs:	Arjun Kaur Nawal Ohoudi Azhima Alkhaf Mustafa Kiran
Aantal Pagina's:	17
Opdrachtgever:	Vakkanjers (Pioneer)
Projectnaam:	Ruimtemissie Aarde: Save The Icebears!
School:	Calandlyceum
Begeleider vanuit school:	Dhr. H. Petter

INLEIDING/KLEINE SAMENVATTING

PLAN VAN AANPAK

De opwarming van de aarde zorgt ervoor dat het ijs op de Noordpool steeds sneller smelt. Dit is een groot probleem voor de ijsberen, die hun leefgebied hierdoor verliezen. Ijsberen hebben het ijs nodig om op zeehonden te jagen, en zonder het ijs kunnen ze moeilijk aan voedsel komen. Door de opwarming van de aarde moeten ze steeds langere afstanden zwemmen tussen stukken ijs, wat erg gevaarlijk voor ze is. Ook hebben ze stabiel ijs nodig om hun jongen groot te brengen, en door het smelten van het ijs wordt dat steeds lastiger. Hierdoor wordt de toekomst van de ijsberen bedreigd.

Het doel van dit project is om de ijsberen te helpen door beter in kaart te brengen hoe snel het ijs smelt. We willen gegevens verzamelen die ons laten zien hoe het ijs verandert, zodat we kunnen zien waar de ijsberen het moeilijkst hun voedsel kunnen vinden. Dit doen we door een onderzoeksvoertuig te bouwen dat zelfstandig over het ijs kan rijden. Dit voertuig gaat de dikte van het ijs meten met sonar technologie en de gegevens via een satelliet naar een basisstation sturen, waar wetenschappers de informatie verder kunnen onderzoeken.

We richten ons specifiek op Groenland, omdat dit een belangrijk gebied is waar de ijsberen leven en waar veel ijs smelt. Het smelten van het ijs in Groenland heeft niet alleen gevolgen voor de ijsberen, maar ook voor het wereldwijde klimaat. Als het ijs daar smelt, stijgt de zeespiegel en kunnen er wereldwijd overstromingen ontstaan. Nederland krijgt waarschijnlijk dan echt op z'n kop. Daarom is het belangrijk om het smeltproces goed te volgen.

Ons voertuig zal worden uitgerust met rupsbanden, zodat het over het gladde en soms oneffen ijs kan rijden. Met sonar kan het voertuig de dikte van het ijs meten, wat ons helpt om te bepalen hoe snel het ijs smelt. De gegevens die het voertuig verzamelt, worden in real-time naar satellieten verstuurd. Hierdoor kunnen wetenschappers meteen zien wat de toestand van het ijs is.

Het onderzoeksvoertuig dat we maken zal niet alleen belangrijk zijn voor het verzamelen van gegevens over het ijs, maar het zal ook laten zien hoe we op een duurzame manier onderzoek kunnen doen. Het voertuig zal zo ontworpen zijn dat het

INLEIDING/KLEINE SAMENVATTING

PLAN VAN AANPAK

weinig energie verbruikt en gemaakt worden van duurzame materialen, zodat het geen schade aanricht aan het milieu.

DOELSTELLING (WAT EN WAAROM?)

PLAN VAN AANPAK

De belangrijkste doelstelling van dit project is om een voertuig te bouwen dat zelfstandig op het ijs van Groenland kan rijden en de dikte van het ijs kan meten. Dit voertuig moet sterk genoeg zijn om de ruige omstandigheden van het gebied te doorstaan en betrouwbaar genoeg om belangrijke gegevens over het ijs te verzamelen. Deze informatie is cruciaal om het smelten van het ijs te volgen en de bedreigde leefomgeving van de ijsberen te beschermen.

Onze subdoelen zijn als volgt:

1. **Ontwikkelen van het voertuig:** Het voertuig moet zich over het ijs kunnen bewegen met behulp van rupsbanden. Het zal uitgerust zijn met sonar om de dikte van het ijs te meten. Deze metingen helpen ons om een duidelijk beeld te krijgen van de ijsdikte en hoe snel deze verandert door de opwarming van de aarde.
2. **Duurzaam ontwerp:** Het voertuig zal gemaakt worden van materialen die lang meegaan en vriendelijk zijn voor het milieu. Daarnaast zal het zo ontworpen worden dat het zo weinig mogelijk energie verbruikt, zodat het lang kan opereren zonder veel onderhoud.
3. **Bijdragen aan wetenschappelijk onderzoek:** De gegevens die we verzamelen zullen wetenschappers helpen om beter te begrijpen hoe snel het ijs smelt en hoe dat invloed heeft op de ijsberen. Deze informatie zal ook gebruikt worden in bredere studies over klimaatverandering.

Met dit project willen we een nuttig instrument ontwikkelen dat niet alleen wetenschappers helpt om het smelten van het ijs te volgen, maar ook bijdraagt aan het behoud van de ijsberen en hun leefgebied. We hopen dat de resultaten van ons onderzoek zowel de wetenschap als de publieke bewustwording ten goede komen, en dat we zo een bijdrage kunnen leveren aan de bescherming van het milieu.

Succes met het lezen van ons PvA!

PROJECTSTRUCTUUR EN AANPAK

PLAN VAN AANPAK

Het project is opgedeeld in vier sprints zodat we het werk stapsgewijs en overzichtelijk kunnen uitvoeren. Elke sprint richt zich op een specifiek onderdeel van het project, wat ons helpt om stap voor stap naar ons einddoel toe te werken: het bouwen van een functioneel onderzoeksvoertuig. Door het werk in delen op te splitsen, wordt het duidelijker en kunnen we ons per sprint op een kleiner stukje concentreren. Dit maakt het makkelijker om het werk goed te plannen en om te zorgen dat we steeds weten waar we mee bezig zijn.

Elke sprint duurt een paar weken. Aan het einde van elke sprint houden we een evaluatie om te kijken hoe alles is gegaan. We bespreken dan wat goed ging, welke problemen we tegenkwamen en wat we kunnen verbeteren. Zo kunnen we van elke sprint leren en de volgende sprint beter aanpakken. Dit helpt ons om problemen op tijd te signaleren en snel aanpassingen te doen, zodat we niet in de laatste fase nog grote problemen tegenkomen die we eerder hadden kunnen oplossen.

Een groot voordeel van werken met sprints is dat we flexibel kunnen blijven. Als we tijdens een sprint ontdekken dat iets niet goed werkt of dat we een betere oplossing kunnen gebruiken, kunnen we direct in de volgende sprint aanpassingen doorvoeren. Dit voorkomt dat we te lang doorwerken aan iets wat uiteindelijk niet goed blijkt te zijn. Het zorgt er ook voor dat we steeds blijven verbeteren en sneller problemen kunnen oplossen.

De vier sprints zijn zo opgezet dat we het project logisch en gestructureerd kunnen uitvoeren. In de eerste sprint doen we onderzoek en maken we een plan voor hoe we het probleem van het smeltende ijs en de ijsberen willen aanpakken. In de tweede sprint gaan we aan de slag met het ontwerpen van het onderzoeksvoertuig, waarbij we precies bepalen hoe het eruit moet zien en welke functies het moet hebben. In de derde sprint bouwen we een werkend prototype van het voertuig en testen we of alles goed werkt. Tot slot, in de vierde sprint, presenteren we de resultaten van ons project en laten we zien hoe het voertuig functioneert.

Deze manier van werken geeft ons de kans om stap voor stap vooruitgang te boeken, terwijl we flexibel blijven en ons werk kunnen aanpassen waar nodig. Zo zorgen we

PROJECTSTRUCTUUR EN AANPAK

PLAN VAN AANPAK

ervoor dat we uiteindelijk een succesvol onderzoeksvoertuig opleveren dat voldoet aan alle eisen en doelen die we hebben gesteld.

INHOUDSOPGAVE

PLAN VAN AANPAK

1. Informatie.....	1
2. Inleiding/Kleine Samenvatting.....	2
3. Doelstelling (Wat en Waarom?).....	4
4. Projectstructuur en Aanpak.....	5
5. Sprint 1: Oriënteren.....	7
§1.1A - Probleem verkennen.....	7
§1.1B - Techniek verkennen.....	7
§1.1C - Plaats verkennen.....	7
§1.1D - Duurzaamheid oriënteren.....	7
6. Sprint 2: Definitie.....	8
§2.2A - Progamma van Eisen opstellen.....	9
§2.2B - Prototype omschrijven (tekenen).....	9
§2.2C - Duurzaamheid specificeren.....	10
7. Sprint 3: Prototype.....	11
§3.3A - Prototype Bouwen.....	12
§3.3B - Techniek Testen/Programmeren.....	13
§3.3C - Duurzaamheid testen.....	14

INHOUDSOPGAVE

PLAN VAN AANPAK

8. Sprint 4: Presenteren.....	15
§4.4A - Presentatie Voorbereiden.....	15
§4.4B - Prototype Presenteren.....	16
§4.4C - Reflectie.....	17
9. Progamma van Eisen.....	19

SPRINT 1: ORIËNTATIE

PLAN VAN AANPAK

§1.1A - Probleem verkennen:

Het eerste onderdeel van deze sprint is het in kaart brengen van de specifieke problemen waar de ijsberen mee te maken hebben door het smelten van het ijs in Groenland. We richten ons op het vaststellen van de onderzoeksvraag en analyseren hoe de afname van ijsdikte de ijsberenpopulatie beïnvloedt.

Activiteiten:

- Onderzoeken van de gevolgen van klimaatverandering op de ijsberen.
- In kaart brengen van de snelheid van het smelten van het ijs in Groenland.
- Vaststellen van de onderzoeksvraag: Hoe kunnen we de ijsberen helpen door inzicht te krijgen in het smelten van het ijs?

§1.1B - Techniek verkennen:

In deze fase onderzoeken we de technologieën die nodig zijn voor het voertuig. We richten ons op de sonar technologie, die ons in staat stelt om de dikte van het ijs te meten, en we bekijken hoe we satellietcommunicatie kunnen gebruiken om de gegevens door te sturen naar een basisstation.

Activiteiten:

- Onderzoek naar sonar technologie voor het meten van ijsdikte. (Sonar met DIY)
- Verkennen van satellietverbindingen voor dataverwerking.
- Bestuderen van bestaande technieken en hun toepassingsmogelijkheden.

SPRINT 1: ORIËNTATIE

PLAN VAN AANPAK

§1.1C - Plaats verkennen:

We onderzoeken Groenland als het onderzoeksgebied voor ons project. Hierbij analyseren we de specifieke kenmerken van het gebied en de uitdagingen die zich voordoen bij operaties in dit koude, ruige terrein.

Sub-Sprints:

- Onderzoeken van de klimatologische en geografische omstandigheden van Groenland.
- Analyseren van de uitdagingen voor het voertuig in deze omgeving.
- Vaststellen van de vereisten voor het voertuig in Groenland.

§1.1D - Duurzaamheid oriënteren

Tot slot richten we ons op de duurzaamheid van het voertuig. We willen een voertuig bouwen dat zowel efficiënt als milieuvriendelijk is, en dat minimaal impact heeft op de omgeving waarin het opereert.

Sub-Sprints:

- Onderzoek naar duurzame materialen voor de bouw van het voertuig.
- Verkennen van energie-efficiënte oplossingen voor langdurige operaties.
- Analyseren van de impact van het voertuig op het ecosysteem van Groenland.

SPRINT 2: DEFINITIE

PLAN VAN AANPAK

§2.2A - Programma van Eisen opstellen (zie PvE op Pagina 17)

We stellen een gedetailleerd programma van eisen op voor het voertuig, waarin de functies en prestaties worden gespecificeerd, inclusief de vereisten voor sonar technologie en satellietcommunicatie.

Sub-Sprints:

- Definiëren van de functies die het voertuig moet uitvoeren.
- Vaststellen van de technische vereisten voor sonar en communicatie.
- Bepalen van de duurzaamheidseisen voor het voertuig.

§2.2B - Prototype omschrijven (tekenen)

Het ontwerp van het prototype wordt verder uitgewerkt. We definiëren de onderdelen, zoals de rupsbanden, de sensoren en de communicatiesystemen, en zorgen ervoor dat het ontwerp geschikt is voor de extreme omstandigheden van het poolgebied.

Sub-Sprints:

- Tekeningen maken van het prototype (voor-zij-achter-onder aanzicht)
- Integreren van sonar technologie en satellietcommunicatie.
- Ontwerpen van het voertuig voor optimale prestaties in Groenland.

SPRINT 2: DEFINITIE

PLAN VAN AANPAK

§2.2C - Duurzaamheid specificeren

We werken verder aan de duurzame aspecten van het ontwerp, waarbij we materialen en technieken selecteren die zowel robuust als ecologisch verantwoord zijn.

Sub-Sprints:

- Kiezen van duurzame materialen voor het voertuig.
- Ontwerpen van een energie-efficiënt systeem.
- Evalueren van de impact van het energieverbruik en de materialen

SPRINT 3: PROTOTYPE

PLAN VAN AANPAK

§3.3A - Prototype Bouwen:

We bouwen het voertuig volgens de plannen uit de vorige sprints. Hierbij gebruiken we stevige en duurzame materialen die goed tegen de kou en het ruige terrein kunnen. Het voertuig krijgt rupsbanden voor extra grip op het ijs, en we installeren de sonar sensoren en het satellietsysteem om de metingen door te sturen.

Sub-Sprints:

- Het voertuig in elkaar zetten met alle benodigde materialen.
- Sonar sensoren installeren die de ijsdikte meten. (Sonar DIY)
- Het satellietsysteem integreren voor het verzenden van de gegevens.

§3.3B - Techniek Testen/Programmeren:

Na het bouwen gaan we het voertuig testen in een omgeving die lijkt op die van Groenland. We kijken of de sonar goed werkt en of de satellietverbinding betrouwbaar genoeg is om de gegevens door te sturen. Als er problemen zijn, passen we het ontwerp aan.

Sub-Sprints:

- Testen of de sonar sensoren nauwkeurige metingen van het ijs maken. (Sonar DIY)
- Kijken of de satellietverbinding stabiel is voor het versturen van data. (Hoeft niet bij prototype, alleen na maken)
- De prestaties van het voertuig in een gesimuleerde poolomgeving testen en verbeteren waar nodig.

SPRINT 3: PROTOTYPE

PLAN VAN AANPAK

§3.3C - Duurzaamheid testen:

We testen ook of het voertuig lang mee kan gaan en energiezuinig is. Dit doen we door te kijken hoe het voertuig presteert in koude en ruige omstandigheden. Als we merken dat bepaalde onderdelen zwakker zijn, passen we deze aan om het voertuig sterker en energiezuiniger te maken.

Sub-Sprints:

- Testen hoeveel energie het voertuig verbruikt tijdens lange operaties in extreme kou.
- Kijken hoe sterk de rupsbanden en andere onderdelen zijn.
- Het ontwerp aanpassen om het voertuig duurzamer en energiezuiniger te maken.

SPRINT 4: PRESENTATIE

PLAN VAN AANPAK

§4.4A - Presentatie Voorbereiden

We maken een presentatie waarin we stap voor stap laten zien hoe we het voertuig hebben gebouwd en hoe het werkt. We voegen foto's en schema's toe om duidelijk te maken hoe het voertuig de ijsdikte meet en de gegevens via een satelliet verstuurt. Daarnaast bereiden we een demonstratie voor, zodat we het voertuig echt in actie kunnen laten zien.

Sub-sprints:

- Een presentatie maken over het hele project.
- Foto's en schema's gebruiken om alles duidelijk te laten zien.
- Een demonstratie voorbereiden waarin we laten zien hoe het voertuig werkt. (Repetitie)

§4.4B - Prototype Presenteren

Tijdens de presentatie laten we het voertuig zien en leggen we uit hoe het de ijsdikte meet en data verstuurt via satellieten. We vertellen over de uitdagingen die we hebben gehad en wat we hebben bereikt. Daarna beantwoorden we vragen van de mensen die de presentatie bijwonen.

Sub-Sprints:

- Het voertuig laten zien en uitleggen hoe het werkt.
- Uitleggen hoe het ijsdikte meet en data verzendt.
- Vragen van het publiek beantwoorden en bespreken wat goed is gegaan.

SPRINT 4: PRESENTATIE

PLAN VAN AANPAK

§4.4C - Reflectie

Na de presentatie bespreken we wat goed ging en wat we in de toekomst beter kunnen doen. Dit helpt ons om van de ervaring te leren en om bij volgende projecten verbeteringen aan te brengen.

Sub-Sprints:

- Bespreken wat goed werkte en wat verbeterd kan worden.
- Kijken naar dingen die we anders of beter hadden kunnen doen.

PROGAMMA VAN EISEN

PLAN VAN AANPAK

Programma van Eisen

Opdracht: Meten van ijsdikte en temperatuur in Groenland

1. Doel van de opdracht

We willen meten hoe dik het ijs is en hoe warm het ijs wordt in Groenland. Deze informatie helpt ons te begrijpen waarom het ijs smelt en hoe we ijsberen kunnen beschermen.

2. Belangrijkste eisen

- Het systeem moet kunnen meten hoe dik het ijs is.
- Het systeem moet kunnen meten hoe warm of koud het ijs is, op verschillende plekken in het ijs.
- De informatie moet helpen om te zien hoe snel het ijs smelt.

3. Technische eisen

- Het systeem moet werken in hele koude temperaturen (minimaal -30°C).
- De meetgegevens moeten naar een centrale plek gestuurd kunnen worden.

4. Veiligheid

- De gegevens moeten goed beveiligd worden, zodat ze niet verloren gaan of veranderd worden.

5. Andere voorwaarden

- Het systeem moet minimaal 6 maanden zelfstandig kunnen werken in de kou van Groenland.

