



## Samenvatting

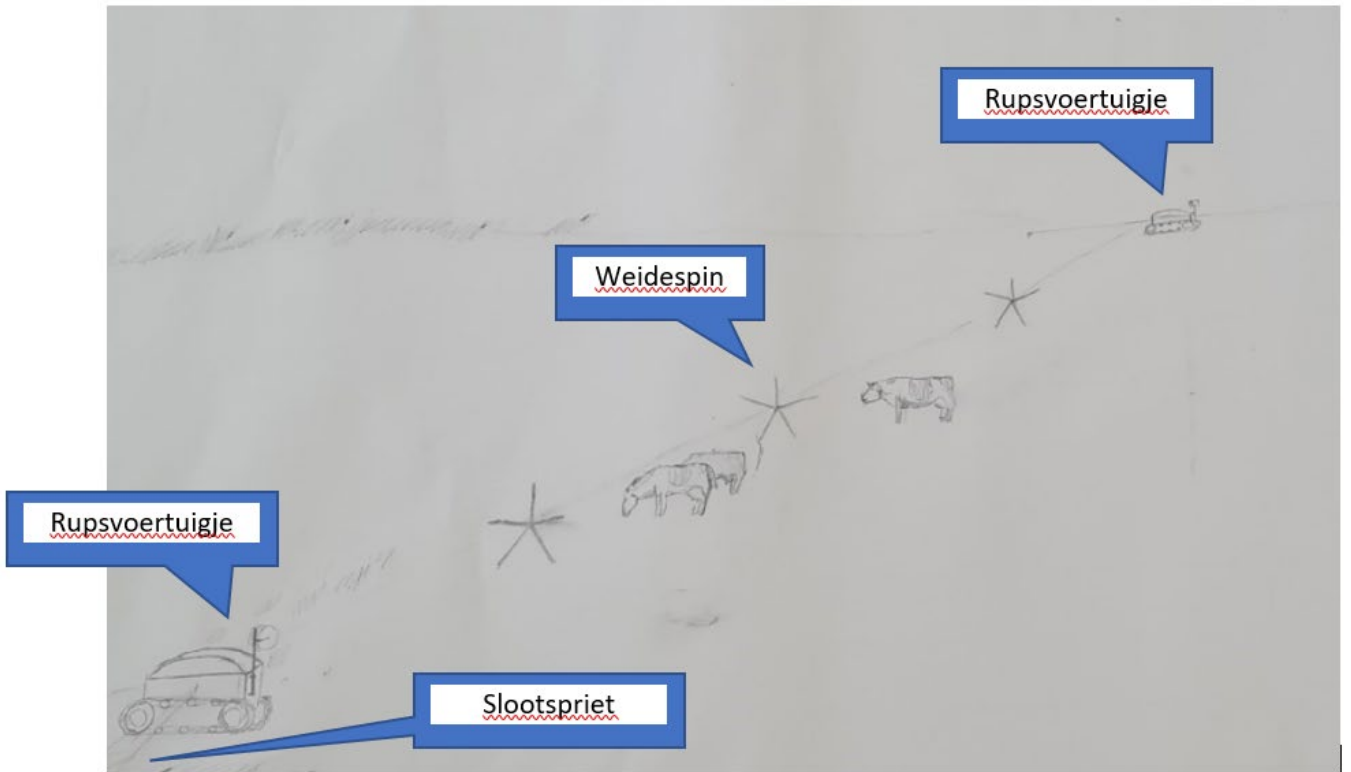
De afgelopen weken hebben wij ons bezig gehouden met de vraag hoe we kunnen komen tot een hogere benutting van grasland. Wat ons opviel is dat koeien het gras onder de stroomdraad altijd schoon opeten, terwijl er op andere stukken vaak veel gras blijft staan. In de praktijk zijn er ook wel boeren die werken met een systeem waarbij ze die draad steeds weer verzetten. Maar we zien dat ze er dan ook vaak weer mee stoppen omdat het hen zoveel werk kost omdat ze dagelijks een aantal keren naar de weide moeten om de draad te verzetten. Wij hebben een iets bedacht om dit op een slimme manier te gaan automatiseren.

Daardoor kom je tot een hogere benutting van je gras zonder dat dat extra arbeid kost.

Het concept, de Graze-E zijn twee robots die aan de zijkant van het perceel de draad langzaam verplaatsen. Hierdoor krijgen de koeien gedurende de hele dag elke keer een nieuwe strookje vers gras tot hun beschikking. Deze grasmat is niet vertrapt en is niet onsmakelijk gemaakt door mest en urine. Hierdoor eten de koeien al het gras op. Doordat de verliezen aanzienlijk worden verminderd, wordt de CO<sub>2</sub>-footprint verlaagd en wordt er bespaard op voeraankoop.

In de komende 10 weken gaan wij ons bezig houden met het realiseren van de Graze-E. We werken daarmee samen met mensen die daadwerkelijk dingen kunnen gaan bouwen. We hebben wekelijkse bijeenkomsten om de voortgang te bespreken. Door middel van het testen van software en sensoren, feedback van veehouders en door samen te werken met meerdere experts gaan we aan de slag. Er komt een prototype waarmee we de testfase in gaan om te kijken wat er bij de veehouders past.

De sector moet worden verduurzaamd. Koeien in de wei is een prachtig plaatje, dat willen wij als melkveehouders en de consument ziet het ook graag. Maar het weiden van koeien is nadelig voor je CO<sub>2</sub>-footprint, maar als je tot een hogere benutting kunt komen weer niet. Om aan beide eisen te voldoen, is de Graze-E dus een uitkomst!



Figuur 1 Graze-E

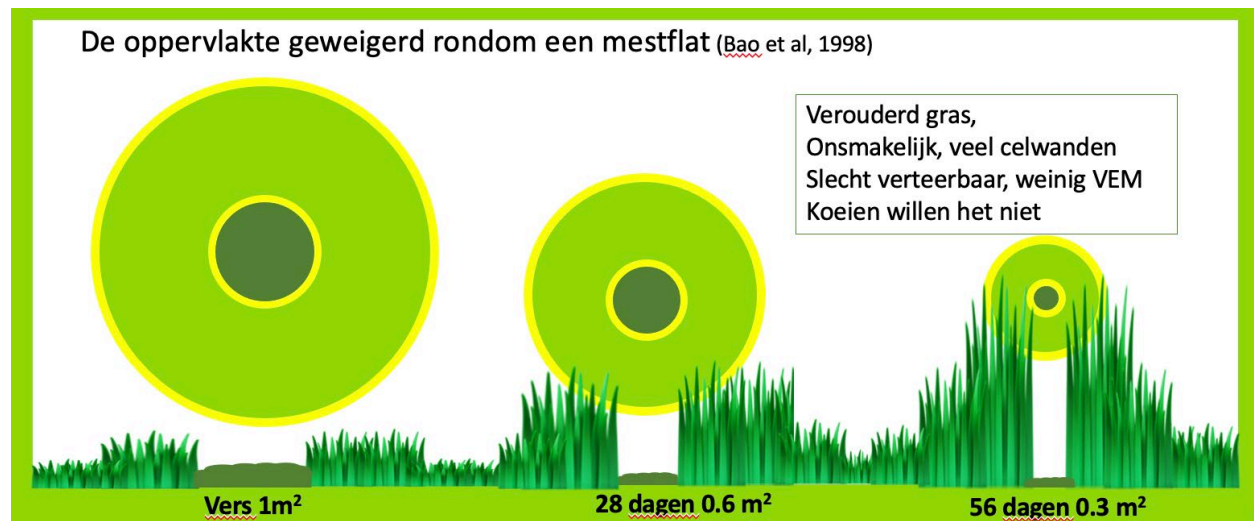
## Prototype Graze-E

### Introductie/aanleiding

Het verplicht weiden van koeien is nog niet aan de orde in Nederland. Desondanks komen er wel steeds meer geluiden vanuit de overheid dat deze verplichting eraan zit te komen. In bijvoorbeeld Zweden is het weiden van koeien al verplicht.

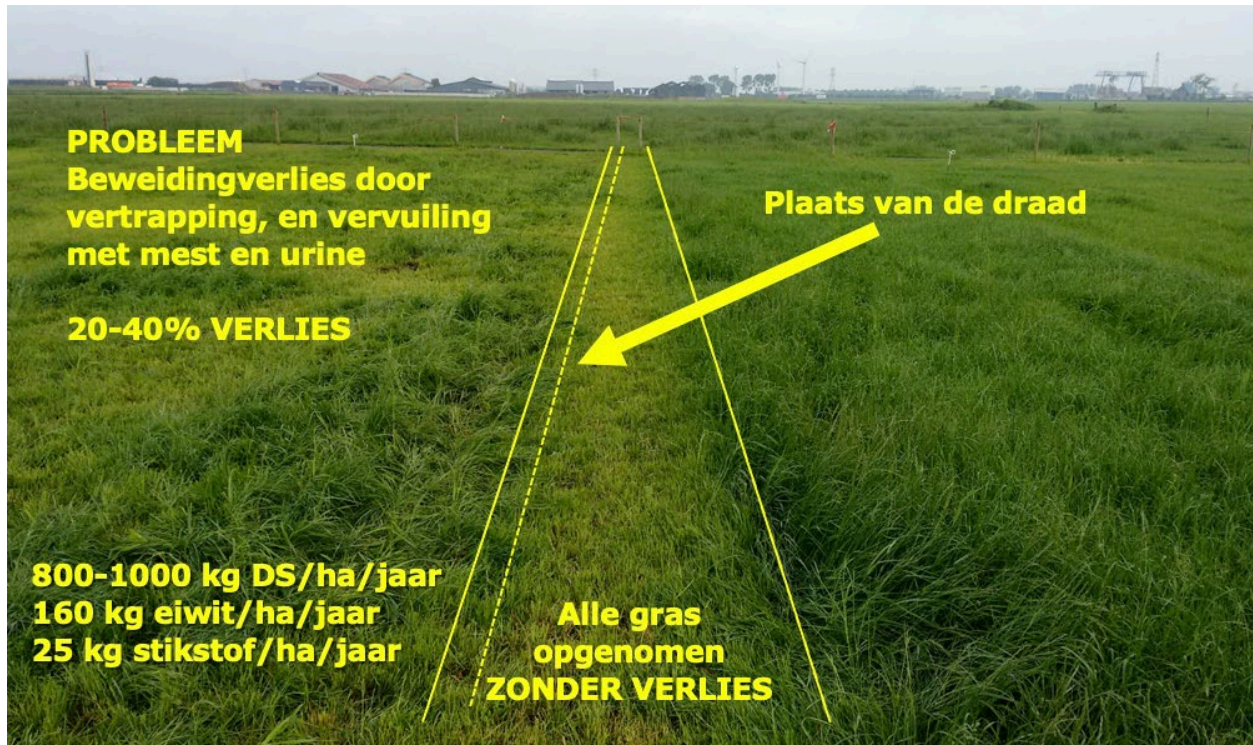
Weiden kent voor- en nadelen. Vers gras heeft bijvoorbeeld minder verliezen ten opzichte van (geconserveerd gras) graskuil dat altijd te maken heeft met conserveringsverliezen. Bij weidegang zijn er ook verliezen. Daarnaast is het voor sommige boeren voordeliger om de koeien op stal te houden dan ze te weiden, omdat de CO<sub>2</sub> premie bij de melkfabriek aantrekkelijker is dan de weidegangpremie. Bij het opstallen van koeien, gaat de CO<sub>2</sub>-uitstoot omlaag, omdat je meer voer van een hectare kunt halen. Het is best krom dat de maatschappij wil dat de koeien naar buiten gaan, maar ook dat de CO<sub>2</sub>-uitstoot van de agrarische sector daarmee omhooggaat. Deze beide eisen rijmen niet met elkaar. Bij weidegang lopen de verliezen op tot tussen de 20% en 40%. Deze verliezen komen voort uit vertrapping of bevuiling met mest en urine.

De mest wordt niet optimaal verdeeld op percelen die worden beweid. Hierdoor krijg je plekken waar veel mest terecht komt. Koeien vreten in een straal van ruim 0,5m van deze mestflat geen gras, zie figuur 2. Vervolgens groeit er op deze plek meer gras doordat het niet is opgevreten en doordat er meer mest beschikbaar is op deze plek. Hierdoor ontstaat bosvorming. De geur van de mestflatten wordt nog 35 dagen verspreid. Koeien vermijden de geur vanuit natuurlijk gedrag om parasieten te vermijden. Het gras rondom de mestflatten verouderd en schiet door. Doorgeschoten gras is minder smakelijk en heeft een lagere verteerbaarheid.



Figuur 2 Gras rond om mestflat

Er treden ook beweidingsverliezen op door vertrapping, voornamelijk met nat weer. Koeien vertrappen het gras en mesten in het gras waardoor percelen nooit helemaal "schoon" worden leeg gegraasd. Onder de draad wordt het gras niet vertrapt en wordt het gras niet onsmakelijk gemaakt door mest en urine. Deze strook met gras is het lekkerst van het perceel en wordt dus volledig kaalgevreten, zie figuur 3.



*Figuur 3 Kale grasmat onder draad*

Bij lijnbegrazing, krijgen de koeien geregeld een nieuwe strook schoon gras. Dit levert een hogere grasbenutting op dan standweiden. De draad moet elke keer verzet worden. Dit kost een boer veel tijd en arbeid. Ondanks de hogere grasbenutting, kiezen vele boeren niet voor lijnbegrazing, omdat zij daar geen tijd voor hebben.

## **Boeren interviews**

Om te inventariseren hoe boeren weiden en welke hulpmiddelen zij gebruiken om zo efficiënt mogelijk het gras te benutten, zijn er een aantal interviews gehouden met melkveehouders. De veehouders werden gevraagd naar de reden waarom zij weiden, welke hulpmiddelen hierbij gebruikt worden en hoe zij denken tot een hogere grasbenutting te komen. De meest voorkomende reden om te weiden was om de weidepremie te ontvangen. Daarnaast was een reden om te weiden dat weidegang waarschijnlijk verplicht wordt. Ook werden er redenen genoemd om niet te weiden. Bijvoorbeeld dat de stal niet geschikt is om de koeien gemakkelijk naar buiten te kunnen laten of omdat het land niet gunstig ligt.

Verschillende hulpmiddelen die melkveehouders gebruiken zijn de grasmonitor, de graslandhoogtemeter en een weidepoort. Naast deze hulpmiddelen maken boeren vooral gebruik van hun eigen inzicht en ervaring met weiden. De melkveehouders schatten zelf in hoeveel gras er staat en letten op het vee. De koeien geven vaak zelf al aan of ze naar een ander perceel willen. Melkveehouders vertrouwen op hun eigen kennis en kunnen.

Tot slot hebben de melkveehouders aangegeven hoe zij denken tot een hogere grasbenutting bij weidegang te komen. Met name nieuw Nederlands weiden werd genoemd als tool om efficiënt te weiden. Welke tools boeren zouden willen gebruiken om efficiënter te weiden, zijn voorspellende en actuele metingen. Tools moeten cijfers geven, makkelijk te gebruiken zijn en niet voor veel werk zorgen. Tot slot werd een tool genoemd waarin er gemeten wordt hoeveel gras een individuele koe vreet en hoe daar op geanticipeerd kan worden.

Kortom, veehouders zoeken een manier om te beweiden met een hogere benutting van het gras, zonder dat het veel arbeid kost.

## **Concept/idee/prototype**

Boeren wensen een manier om de grasbenutting bij weiden te verhogen, zonder dat het veel arbeid kost. Wij hebben een gastles gehad over efficiënt weiden. Hier hebben wij over gebrainstormd. Er kwamen verschillende ideeën en schetsen naar voren. Uiteindelijk is het volgende idee ontstaan; de Graze-E.

Het idee van de Graze-E is dat er gedurende de gehele dag vers gras beschikbaar is voor de koeien in de weide. Het verzetten van deze draad gaat alleen automatische en kost de veehouder daarmee geen tijd!

De Graze-E wordt voortgebracht door een draadje aan de voorkant van twee robots die elk aan een zijkant van het perceel staan. De boer bepaalt iedere dag tot waar de koeien mogen grazen en zet de draden die uit de voorkant van de robots komen tot daar uit. Dit kan wanneer de boer de koeien naar het perceel brengt. Deze afstand is de gehele afstand die de Graze-E aflegt deze dag. De robots zullen gedurende de dag dit draadje op een laag tempo volgen. Tussen de beide robots zit ook een draad. Achter deze draad staan de koeien te grazen. Als de robots naar voren gaan, komt er iedere keer een strook schoon gras bij. Op deze manier kunnen de koeien het nieuwe gras geleidelijk opvreten zonder het te vertrappen of er op te mesten. Het idee is gebaseerd op line grazing.

Tussen de twee robots van de Graze-E wordt dus een draad gespannen. Deze draad zit in één van de robots opgerold als een soort rolmaat. Deze functie zorgt ervoor dat de draad strak getrokken blijft op het moment dat het perceel breder of smaller wordt. Daarnaast komen er tussen de twee robots weidespinnen om er voor te zorgen dat het draad over de gehele breedte hoog en strak genoeg blijft staan. Het aantal weidespinnen hangt van de breedte van het perceel af.

Aan het prototype worden aan beide zijden langs de slootkant ook slootsprietten gemonteerd. Deze slootsprietten zorgen ervoor dat er voor koeien geen mogelijkheid is om langs de draad te gaan.

## Onderdelen

### Richtmechanisme

De Graze-E wordt voortgebracht door een draadje aan de voorkant van de twee robots. De boer bepaalt iedere dag tot waar de koeien mogen grazen en zet het draad die uit de voorkant van het robots komt tot daar uit (met paaltje). De robots zullen in de loop van de dag dit draadje op een rustig tempo volgen, zodat de koeien iedere keer een klein stukje gras erbij krijgen en zo het gras geleidelijk opvreten zonder het te vertrappen of er op te mesten.

De draad, die wordt uitgezet aan het begin van de dag, kan ook naar binnen of buiten lopen, aangezien de percelen vaak niet geheel recht zijn. De robots volgen deze draad mee naar de hoeken.

### Weidespin

Tussen de twee robots (iedere kant van het land één) komen weidespinnen om er voor te zorgen dat het draad over de gehele breedte hoog en strak genoeg blijft staan. Het aantal weidespinnen is afhankelijk van de breedte van het perceel.

In eerste instantie is het de bedoeling dat als de robots aan de zijkanten sterk genoeg zijn, de weidespinnen worden voortgestuwd door de robots en dus met het draad mee zullen draaien.

Mochten de robots niet genoeg kracht hebben om de weidespinnen voort te stuwen, wordt er een eigen mechanisme op de weidespinnen bevestigd. Dit mechanisme zou bestaan uit de zwaarte van water die van poot naar poot verplaats, waardoor een hogere poot gevuld wordt met water en zwaar wordt. Dit veroorzaakt dat deze poot naar beneden draait. Zo kunnen de wielen zelf draaien zonder kracht van de robots.

### Draadspanner

Tussen de twee robots van de Graze-E wordt een draad gespannen. Dit draad zit in één van de robots opgerold als een soort rolmaat. Bij het opzetten van een nieuw perceel moet de boer het draad handmatig door de wielspinnen heen halen en aan de robot die aan de andere kant van het perceel staat vastklikken. Op het moment dat dit draad uitgezet is, kan er op een knopje gedrukt worden die er voor zorgt dat de eerste robot (met de 'rolmaat') het draad strak trekt op het moment dat het perceel breder of smaller wordt.

### Slootspriet

Aan beide robots van de Graze-E is een slootspriet bevestigd. Deze slootspriet is qua dikte/materiaal vergelijkbaar met een antenne. Op het moment dat er een sloot langs het perceel loopt, kan deze spriet horizontaal uitgeklapt worden. De slootspriet zorgt er op deze manier voor dat de koeien niet via de slootkanten langs het draad kunnen lopen en aan de verkeerde kant komen.

Daarnaast is er een soort vering in de slootspriet die er voor zorgt dat de slootspriet mee veert/ inklapt op het moment dat er iets 'in de weg' staat.



## Eigenschappen Graze-E

### Moet:

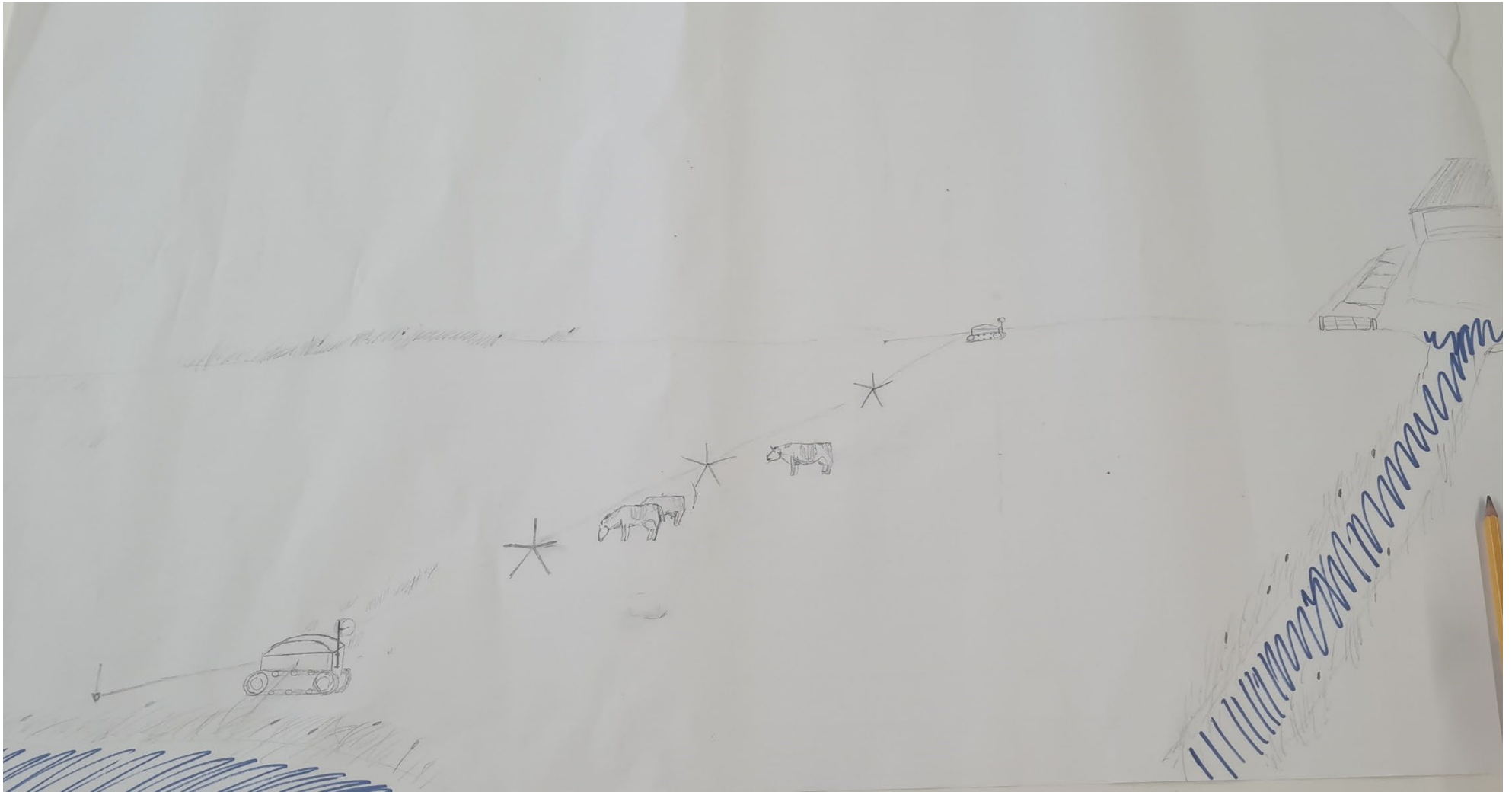
- Elekrisch/Zelfstartend
- Kan maximaal 5km/h
- Rupsband
- 2 stuks, rijden parallel
- Weersbestendig
- Stabiel
- 30cm gras
- Gemakkelijk in gebruik te nemen

### Handig:

- App terugkoppeling

## Schets

In het onderstaande figuur staat de schets van de Graze-E weergegeven.



Figuur 4 Schets Graze-E

## Begroting

Hieronder is een tabel weergegeven van materialen die nodig zijn voor het bouwen van de Graze-E. De prijzen zijn hier per onderdeel aan toegevoegd in tabel 1.

*Tabel 1 begroting*

Aantal	Materiaal	Prijs in euro's
<b>3</b>	Tumblewheel/ fence spider	2000
<b>2</b>	Draadspanner/ trekveer	1500
<b>2</b>	Antenne	30
<b>4</b>	Rupsbanden	3000
<b>2</b>	Positiebepaling laser sensor	Prijs op aanvraag
<b>2</b>	Zwaailamp	250
<b>Nog onbekend</b>	Manuren	5000