



Voor ongeveer één euro kun je bijna alle bunkers ermee doen

Autonoom en elektrisch harken met de Smartrake B5

De samenwerking tussen De Enk en Terratroniq leidde het afgelopen decennium tot vele verbredingen en verbeteringen om fairways autonoom te maaien. De Smartrake B5, een autonoom werkende elektrische bunkerhark, is hun nieuwste uitdaging.

Auteur: Broer de Boer

De Enk en Terratroniq maken hun credo's – 'vernieuwers en 'green innovators' – absoluut waar. De derde versie van hun accu-aangedreven bunkerrake draait nu rondjes in de bunkers van Golfclub Heelsum. De tweede versie deed dat ook al en ook bij De Batouwe maakten ze kennis met deze machine. Vincent Achten is algemeen directeur van Terratroniq. Hij onthult de naam van de innovatieve 3.0-versie: De Smartrake B5. De accucapaciteit van de nieuwste versie is 5 kWh. Daar verwijst de naam dus naar. Bij versie 2.0 met AGM-accu's was dat nog 2,4 kWh.

Lichter en sterker

'We verdubbelden het vermogen. Daarnaast zitten er nu lithiumcellen onder de groene beschermkap van 48 V en 5 kWh', vertelt Achten. 'Deze accu's maken de machine lichter en aanzienlijk sterker. De bunkerrake hebben we uitgevoerd als driewielige werktuigdrager. Twee onafhankelijk aangestuurde elektromotoren op de achterwielen zorgen voor de aandrijving. Bij de 2.0-versie hebben we gezien dat grip op het bunkerzand, de draaicirkel en hoe de machine de bunker in- en uitgaat belangrijke verbeteringen vroegen. We hebben ook geëxperimenteerd met types harken, maar dit bood ons weinig nieuwe opzienbarende

gezichtspunten. We gebruiken standaard een hark met korte, stekende tanden. Die koppel je aan de elektrisch bediende hefinrichting.'

Bunkers upgraden

William Boogaarts is innovatiemanager bij De Enk. Hoe kijkt hij aan tegen de bunkers die de Smartrake B5 moet bewerken? 'Onze golfbanen moeten er perfect uitzien', spreekt hij vanuit als oud-hoofdgreenkeeper. 'Ik constateer vaak dat de bunkers, althans het netjes houden van het zand in de bunkers, te weinig aandacht krijgt op golfbanen. De steeds complexer aangelegde bunkers, met soms grillige vormen, vragen steeds meer onderhoud. Daarvoor is tijd en menskracht nodig die er soms niet is. Bunkers zijn moeilijke spelelementen voor spelers en greenkeepers. Als je het moeilijkste onderhoud weet te automatiseren, volgt de rest vanzelf. Als je zorgt dat de bunkers er perfect bij liggen, is het onderhoud van de rest van de golfbaan vrij makkelijk. Ook kan dat geautomatiseerd worden. Ik zou bunkers niet harken, maar regelmatig vegen, een veel lichtere bewerking dus. Helaas zijn er geen standaardbunkers en elke greenkeepers onderhoudt ze op zijn eigen manier. Er zullen ook bunkers blijven waar je met deze robot weinig kun uitrichten. Bijvoorbeeld omdat ze te klein of te complex



7 min. leestijd

zijn, of omdat je zand moet verplaatsen bij het uitspoelen. Zo'n robot kan greenkeepers wel veel repetitief werk uit handen nemen, ook bij grillig gevormde bunkers.' De Smartrake B5 lost volgens Boogaard dus niet alle problemen op. Denk hierbij aan de toepassing van verkeer, niet hoekig zand, slechtdoorlatendheid, wind- en watererosie en steile hellingen. Een belangrijke suggestie voor de ontwerpers van bunkers: houd meer rekening met het zand en het bunkerprofiel met het oog op het gebruik van een autonoom werkende bunkerhark. Achten is duidelijk: 'Niet de machine, de harken of de veegborstels zijn de grootste uitdaging, maar de software. In tegenstelling tot een autonoom werkende fairwaymaaier moet zo'n



De 2.0-versie is op de Heelsumse golfbaan autonoom greens aan het sweepen

'Hij begint en eindigt op hetzelfde knooppunt'

machine veel meer rekening houden met de drie dimensies. Je moet ervoor zorgen dat hij niet halverwege een helling blijft steken. Hans Stols, software engineer van Terratroniq, had de taak om de complexe software te ontwikkelen. Hij vertelt: 'Het autonoom maaien van fairways begon ooit met de zogenoemde *Teach & Play*-methode. Deze had één nadeel. Je kon een maaifout alleen herstellen door het hele aanleertraject opnieuw uit te voeren, voor alle holes dus. Al snel ontwikkelden we meer dynamische systemen. Deze maaien de fairways binnen een aangegeven contour, in patronen die je kunt aangeven. Hiermee maakt 30 tot 40 procent van de nieuwe fairwaymaaiers in ons land gebruik van.'

Knooppunten

Toch past Stols juist de in onbruik geraakte *Teach & Play*-methode toe op deze bunkerrake, maar nu op een slimme manier. 'We hebben namelijk een knooppuntensysteem ingevoerd', vertelt hij. 'Daardoor kun je het *Teach & Play*-systeem in stukjes knippen. Dit maakt kortere, maar duidelijk meer aanleertrajecten mogelijk. De machine hoeft nu hooguit tien minuten iets over te doen als iets niet goed uitgevoerd werd. Bij de Smartrake B5 voert de greenkeeper met gebruik van de afstandsbediening allereerst de knooppunten in. Dit zijn cirkelvormige gebieden in de buurt van bunkers, bijvoorbeeld op een open stukje rough. Een knooppunt wordt vastgelegd door met de Smartrake een rondje te rijden. Vervolgens wordt de bunker, door een greenkeeper, vanuit een knooppunt, éénmalig 'handmatig' geharkt met de afstandsbediening.

De greenkeeper bepaalt dus hoe de bunker wordt geharkt. Hij houdt daarbij rekening met het 3D-profiel van de bunker. De harkroute eindigt vervolgens weer op een knooppunt. Hierdoor ontstaat een harkroute die optimaal is voor de bunker én gekoppeld kan worden met harkroutes voor andere bunkers. Binnen de knooppunten wordt, om van harkroute naar harkroute te gaan, gebruikgemaakt van dynamische padplanning.

Knooppunten zijn dus altijd de locaties van waaruit je de machine laat beginnen en eindigen. Dit heeft als voordeel dat je hem ook van een knooppunt naar een nieuw knooppunt kunt sturen en daarbij bunkers laat overslaan. Je bent dus uiterst flexibel in het samenstellen van een harkroute. Het ontwikkelen van de software die nodig was om de aandrijftechniek goed te laten functioneren, was lastig, vooral vanwege de verticale component bij de bewegingen. Stolte: 'Denk ook aan de draai-beweging, die bleek complexer dan we van te voren dachten. De kracht die een machine nodig heeft als die zelfstandig een helling moet bedwingen, moet je in de verschillende situaties geleidelijk op de wielen overbrengen. (De) acceleratie komt heel precies in zo'n bunker. Als dit verkeerd gaat, komt de machine vast te zitten.'

Vuurdoop

Bij De Enk staan op dit moment een 2.0-versie en een 3.0-versie in de loods. De eerste staat op profielloze banden. Die gaat op de Heelsumse golfbaan autonoom greens sweepen, voor een



De noodknop en de gps-antenne op de nieuwe machine



Smartrake B5

De Smartrake raakt met zijn bumper een obstakel en staat meteen stil



graden 3D-scannercamera. Zodra een object de machine te dicht nadert, vertraagt en stopt hij. Dit is handig als de geluidloze machine een golfer nadert, of andersom. Achten demonstreert dit. De rijdende machine stopt als hij te dichtbij komt. Neemt hij weer afstand, dan hervat de machine zijn loop. Op de transportstand, circa 7 km/uur, rijden we de 2.0-versie naar een betonnen zandbunker op het terrein, met daarin los gestort bezandingszand, dat je nooit in een bunker zou toepassen. Dat de machine krachtig is, blijkt als ik hem probeer tegen te houden. Ik verlies het op mijn profielzolen op het beton van de machine die op slicks staat.



BE SOCIAL
Scan, lees & deel!

‘Niet de machine, de harken of de veegborstels zijn de grootste uitdaging, maar de software’

onderzoek naar de verspreiding van schimmels, in het bijzonder dollarspot. De nieuwe Smartrake B5 werd eind september afgemon-teerd. Hij ondergaat nu op de dezelfde golfbaan zijn vuurdoop. Afgezien van de banden lijken de 2.0- en de 3.0-versie een eeneiige tweeling, hoewel de nieuwste versie een fractie langer is. Onder een beschermkap zit de elektronica en daaronder een 48V 5.0 Ah lithiumaccu. Die zijn lichter, hebben een grotere energiedichtheid en zijn goed voor 3.000 volledige laadcycli met behoud van piekvermogen. De machine kreeg twee borstelloze – en dus onderhoudsvrije – wielmotoren. In combinatie met een zwenkvoorwiel besturen deze de machine. De machine heeft een gevoelige bumper, die hem blijvend stil zet zodra hij met een serieus obstakel in aanraking komt. Dit is niet de enige veiligheidsmaatregel. Boven het voorwiel zit een 270



Vincent Achten (links) en Hans Stols van Terratroniq (rechts) bij een veger die Boogaard wil inzetten voor bunkeronderhoud



De twee onderhoudsvrije elektromotoren, die onafhankelijk de achterwielen aandrijven