



Gebruik van Global Positioning System (GPS) binnen Telen met toekomst



Telen met toekomst

Plaatsbepaling bij monsternamen op de
Voorloperbedrijven

A.L. Smit

Gebruik van Global Positioning System (GPS) binnen Telen met toekomst

Plaatsbepaling bij monsternamen op de Voorloperbedrijven

A.L. Smit

Telen met toekomst
oktober 2002
OV 0201



Telen met toekomst

Colofon

Uitgever:

Plant Research International B.V.

Adres : Droevendaalsesteeg 1, Wageningen
: Postbus 16, 6700 AA Wageningen
Tel. : 0317 - 47 70 00
Fax : 0317 - 41 80 94
E-mail : post@plant.wag-ur.nl
Internet : <http://www.plant.wageningen-ur.nl>

© 2002 Wageningen, Plant Research International B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Plant Research International B.V.

In 'Telen met toekomst' werken agrarische ondernemers samen met Wageningen UR (Praktijkonderzoek Plant & Omgeving en Plant Research International B.V.) en DLV Adviesgroep nv aan duurzame bedrijfssystemen voor akkerbouw, vollegrondsgroententeelt, bloembollen en boomteelt.

Informatie over Telen met toekomst

DLV Adviesgroep nv
Telefoon: (0317) 49 16 12
Fax: (0317) 46 04 00
Postbus 7001, 6700 CA WAGENINGEN
E-mail: info@telenmettoekomst.nl
Internet: www.telenmettoekomst.nl

Inhoudsopgave

	pagina
1. Samenvatting	1
2. Inleiding	3
3. Wat is GPS (Global Positioning System)?	5
4. Werkwijze	7
4.1 Monstername en waypoints opslaan	7
4.2 Uitlezen en verwerken van de geregistreerde waypoints	7
5. Evaluatie	9
Bijlage I. Werkwijze bij monstername	2 pp.
Bijlage II. Kalibreren van kaarten met Oziexplorer	1 p.
Bijlage III. Download van GPS-data in de computer	1 p.
Bijlage IV. Controle van de bemonsteringplaats	1 p.

1. Samenvatting

Binnen Telen met toekomst wordt op de voorloperbedrijven GPS-apparatuur gebruikt om de exacte plaats van de monsternamen vast te leggen. Het vastleggen van de coördinaten is vooral van belang bij deelnemers in de vollegrondsgroenten- en bomensector. In deze sectoren worden percelen veelvuldig gesplitst en vinden dubbelteelten plaats op gedeelten van het perceel. Om later de resultaten van het grondonderzoek te kunnen koppelen aan teeltstrategieën (met name bemesting) is een goede plaatsbepaling gewenst.

Een exacte plaatsbepaling bij de bemonstering is ook van belang om een verloop van de bodemvruchtbaarheidscijfers in de tijd vast te stellen.

De op dit moment in gebruik zijnde apparatuur voldoet aan de eisen voor wat betreft bedieningsgemak, nauwkeurigheid en het zichtbaar maken van de geregistreerde coördinaten op digitaal opgeslagen kaarten van de bedrijven van de deelnemers.

2. Inleiding

In het project Telen met toekomst wordt op de deelnemende praktijkbedrijven veelvuldig grondmonsters gestoken. Het gaat hier om de bepaling van de minerale N-inhoud van het profiel in het voorjaar voor aanvang van de teelt, op het moment dat percelen geoogst zijn, en in het najaar bij het begin van het uitspoelingsseizoen. De hoogte van de minerale N kan een aanwijzing zijn voor de juistheid van de uitgevoerde van de bemestingsstrategie voor de betreffende teelt. De minerale N (N_{min}) wordt ook per perceel bepaald bij de najaarsbemonstering, deze hoeveelheid kan een indicatie zijn van de hoeveelheid stikstof die gedurende het winterseizoen uitspoelt. Ook wordt omstreeks deze tijd een algemeen grondonderzoek uitgevoerd (elke 2 jaar).

Alle percelen zijn ingetekend op Laserkaarten. De monsternemers gaan met deze kaarten en monsterlijsten op pad en zouden in principe de verdere monsternamen uit kunnen voeren. In de praktijk blijkt echter dat er vaak afwijkingen zijn van het teeltplan.

Deze afwijkingen kunnen zijn:

- Er worden nieuwe percelen verworven of gehuurd.
- Percelen worden samengevoegd.
- Soms wordt een perceel anders ingedeeld (bijvoorbeeld niet in de lengterichting maar in de breedte gesplitst). In opeenvolgende jaren is dit niet zichtbaar in de naam (blijft 5A en 5B bijvoorbeeld).
- Andere gewassen worden geteeld.
- Ook kan een teeltactiviteit niet het volledige perceel omvatten. Met name in de sectoren vollegrondsgroenten en bomen worden vaak gedeelten van het perceel geteeld met een bepaald gewas. Om de aanvoer te spreiden worden bijvoorbeeld soms smalle stroken met verschillende zaai- of plantdata geteeld. Opvolgende teelten beslaan soms niet het volledige perceel, etc. etc.
- Perceelsnamen veranderen.
- Ruilverkaveling.
- Afwijkingen die ontstaan als er fouten gemaakt worden in de registratie.

Met name bij veranderingen in de locatie van de geplande teelt, bij telen op perceelsgedeelten en bij fouten in de registratie is het erg moeilijk om de uitslagen van de monsters aan een bepaalde teeltactiviteit te koppelen.

In het eerste jaar van Telen met toekomst bleek moeilijk om achteraf de N_{min} waarden te koppelen aan een bepaalde teeltactiviteit zoals die in FARM (het teeltregistratieprogramma van PPO) gedefinieerd is. Moeilijkheid is dat een teeltactiviteit in FARM wel aan een perceel gekoppeld is maar dat de geografische locatie hierbij niet gedefinieerd is.

In de loop van het jaar 2000 ontstond dan ook de behoefte om een koppeling van een bepaalde monsternamen aan een exacte geografische locatie. Daarom is onderzocht in hoeverre GPS-systemen aanvullende informatie kunnen genereren bij de monsternamen.

3. Wat is GPS (Global Positioning System)?

GPS is een systeem waarmee wereldwijd de exacte plaats kan worden bepaald en vastgelegd via een (zelf te kiezen) coördinaatsysteem.

GPS-ontvangers maken gebruik van 24 satellieten die eigendom zijn van de overheid van de Verenigde Staten. Door het tijdsverschil van de signalen van ten minste drie satellieten met een bekende positie te vergelijken, kan de positie van de ontvanger worden bepaald. De nauwkeurigheid van de positie bedraagt 5 tot 15 meter. De hoogte is veel minder nauwkeurig te bepalen, en kan alleen berekend worden met het signaal een vierde satelliet. De meeste GPS-ontvangers kunnen berekeningen maken met de signalen van 12 satellieten tegelijk, hoewel dat aantal in de praktijk nooit gehaald wordt. De nauwkeurigheid van de positie hangt verder af van het aantal en de spreiding van de satellieten. Daarbij is het signaal van de satellieten zo zwak, dat de ontvanger in gebouwen, diepe valleien en onder een dicht bladerdak geen positie kan bepalen. De weersomstandigheden hebben daarentegen geen invloed op de sterkte van het opgevangen signaal.



Binnen Telen met toekomst het project is gekozen voor eenvoudige ontvangers, omdat deze slechts gebruikt worden voor locatiebepaling en niet voor navigatie, etc.

Gekozen is voor het model Garmin eTrex. Op de website van Garmin (www.garmin.com) is een uitgebreide beschrijving te vinden, ook de handleiding van het apparaat kan daar gevonden worden. De nieuwste versie van het apparaat kan standaard Amersfoortcoördinaten (het zogenaamde RD (Rijksdriehoekstelsel) met Bessel) weergeven, de prijs bedraagt circa € 200.

4. Werkwijze

4.1 Monstername en waypoints opslaan

Via de GPS-ontvanger kunnen de monsternemers de exacte plaats van bemonstering vastleggen (Bijlage I). De werkwijze in de praktijk is dat op de hoekpunten van het te bemonsteren perceel(sgedeelte) een waypoint in de GPS-ontvanger opgeslagen wordt. Ter controle wordt op het monsterinzendformulier het waypointnummer en GPS-nummer (er zijn er vier in gebruik op dit moment) vermeld.

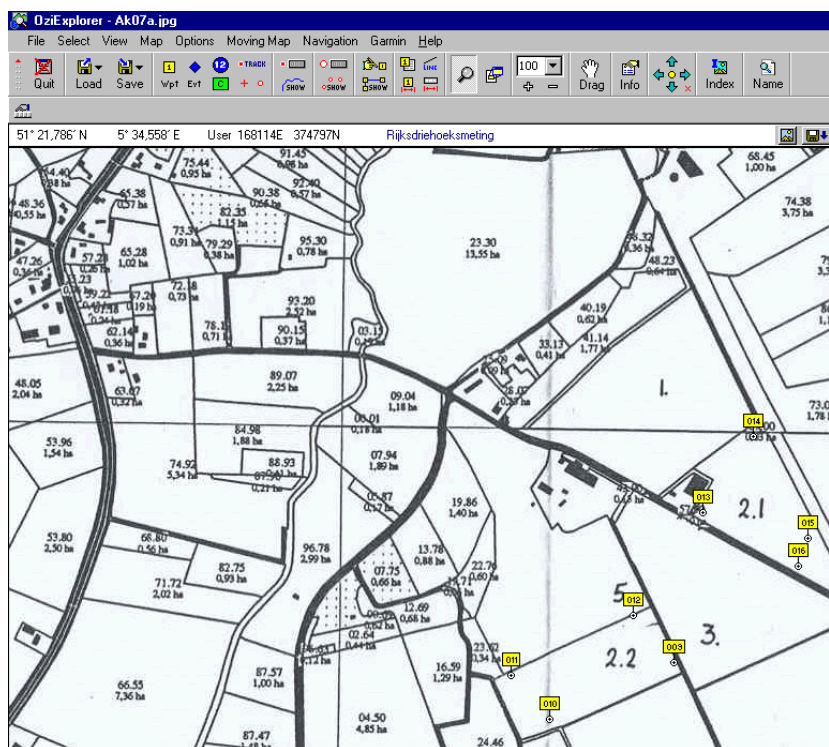
Met name via de in Bijlage I beschreven verkorte procedure is hier nauwelijks extra tijd voor de monsternemers mee gemoeid.

4.2 Uitlezen en verwerken van de geregistreerde waypoints

De GPS-ontvangers worden via een meegeleverde kabel met een PC verbonden. Voor uitlezing van de ontvangers wordt het programma OZIEXPLORER gebruikt (zie www.ozieplorer.com voor een uitgebreide beschrijving en zie Bijlage II).

Na uitlezen van de coördinaten in een PC kan met dit programma de bijbehorende gescande bedrijfskaart opgezocht worden. De monsterlocatie wordt dan zichtbaar (zie Figuur 1) via vlaggetjes (de hoekpunten waar bemonsterd is).

Op deze manier is het eenduidig waar er gemonsterd is en worden foute interpretaties van de gegevens zo veel mogelijk voorkomen. De nauwkeurigheid lijkt op dit moment voldoende voor het doel (koppelen van monsternameplaats aan teeltactiviteit). Wel is het zo dat de oorspronkelijke nauwkeurigheid van de GPS (5-15 meter) niet helemaal behouden blijft omdat kaarten gescand moeten worden en gekalibreerd.



Figuur 1. Op de hoekpunten van de bemonsterde percelen worden de waypoints als gele markeringspunten weergegeven inclusief het nummer van de waypoint.

Om de nauwkeurigheid van de GPS ook bij de verdere verwerking zo veel mogelijk in stand te houden dienen de kaarten met een zo hoog mogelijke, maar toch werkbare, resolutie gescand te worden. Vervolgens worden ze met het programma Oziexplorer zo nauwkeurig mogelijk gekalibreerd naar het Rijksdriehoek-coördinatenstelsel. Dit gebeurt in ieder geval op de hoekpunten en eventueel op enkele punten in het midden van de kaart. De te volgen procedures van een en ander staan gedetailleerd beschreven in Bijlage II-IV.

5. Evaluatie

Sinds het voorjaar van 2001 zijn de bemonsteringsteams van Plant Research International uitgerust met GPS-ontvangers. Inmiddels zijn honderden monsters op de beschreven wijze verwerkt, alle waypoints worden in een database opgeslagen en gekoppeld aan teeltactiviteiten.

De ervaring tot nu toe is dat het opslaan van de hoekpunten van het bemonsterde veld voor de monsternemers weinig extra tijd kost. Veranderende perceelsgrenzen worden bij het uitlezen van de waypoints snel zichtbaar, indien nodig kan dan meteen actie worden ondernomen om ontbrekende informatie op te vragen.

Voor het doel binnen Telen met toekomst worden de GPS-ontvangers als een goede aanvulling gezien in de informatievoorziening.

Het gebruik is ook denkbaar in andere projecten, waar monsternamen of observaties op specifieke plekken in de tijd gepland worden (bijvoorbeeld bij de aanleg van N-vensters). Bij kleine vensters zal de GPS echter alleen een ruwe indicatie van de plaats aangeven omdat de nauwkeurigheid tussen 5 en 15 meter valt.

Bijlage I.

Werkwijze bij monstername

- 1) Zet de GPS aan met de **POWER** button' (LANG INDRUKKEN).
- 2) Na verloop van tijd (1-5 minuten) komt de melding 'klaar om te navigeren'. Indien iets anders verschijnt, ga naar PROBLEMEN.

De nauwkeurigheid moet bij voorkeur kleiner zijn dan 10 m.

Er zijn drie mogelijkheden om van een bepaalde plaats de coördinaten op te nemen.

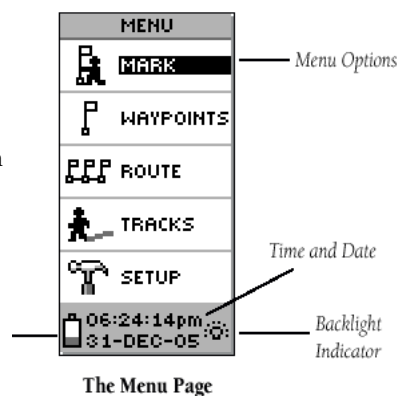
A. Via het opschrijven van de coördinaten:

- 1) Druk net zo lang op de **PAGE** knop tot je nevenstaand scherm ziet.
- 2) Druk vervolgens op de **UP** of **DOWN** button tot onder in het scherm **positie** verschijnt. De twee getallen die nu zichtbaar worden zijn de gevraagde coördinaten.
- 3) Uitzetten van apparaat: druk (lang!) op de **POWER** button. Uitzetten bij geen gebruik is aan te raden, de GPS werkt slechts 20 uur op 2 batterijen.



B. Via het opslaan van zogenaamde waypoints:

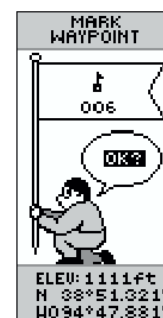
- 1) Zet de GPS aan met de **POWER** button'.
- 2) Na verloop van tijd (1-5 minuten) komt de melding 'klaar om te navigeren'. Indien er iets anders verschijnt ga naar PROBLEMEN (volgende pagina).
- 3) Druk net zo lang op de **PAGE** knop tot je nevenstaand scherm te zien is.
- 4) Ga eventueel met **UP** en **DOWN** naar **MARK**.
- 5) **Druk op ENTER** (figuur rechts verschijnt).
- 6) Noteer de waypoint naam in het vlaggetje, dus **006** (ook de nullen noteren), op het monsterformulier.
- 7) **Druk nog een keer op ENTER** (nu wordt het waypoint opgeslagen).



C. Een VERKORTE procedure van B:

Zet de GPS aan; en wacht tot er voldoende nauwkeurig gemeten kan worden (<15 m).

Vervolgens: **ENTER** indrukken en vasthouden tot figuur hiernaast verschijnt, noteren van waypointnummer (hier **006**) en dan nog een keer **ENTER** kort indrukken.



Remember that pressing and holding the **ENTER** Button gives you the 'MARK WAYPOINT' Page.

Problemen

- 1) Bij slechte ontvangst: ga niet onder bomen o.i.d. staan.
- 2) Als het apparaat verplaatst is over langere afstand (meer dan 100 km sinds het laatste gebruik) dan worden soms de volgende vragen gesteld:
 - Bent u binnenshuis?
Beantwoord de vraag door met **UP** en **DOWN** naar NEE te gaan en druk op de **ENTER** knop.
 - Is het apparaat meer dan 100 km verplaatst?
Ga dan met **UP** en **DOWN** naar JA en druk op de **ENTER** knop.
Vervolgens zal het apparaat opnieuw opstarten.

Bijlage II.

Kalibreren van kaarten met Oziexplorer

Openen van de kaart

File

Load and calibrate image (haal de **jpg** file binnen vanuit directory)

Map Projection Transverse Mercator

Klik op **Projection set-up** en stel in op **Dutch grid (approx.)**

Kalibreren van de hoekpunten

Klik op Point 1 en klik vervolgens op hoekpunt **links onder**

- x-waarde (Rijksdriehoek x-coördinaat) hier invullen bij *easting*

- y-waarde (RD) bij *northing*

Doe hetzelfde bij Point 2 voor het hoekpunt **rechts boven**

Vervolgens:

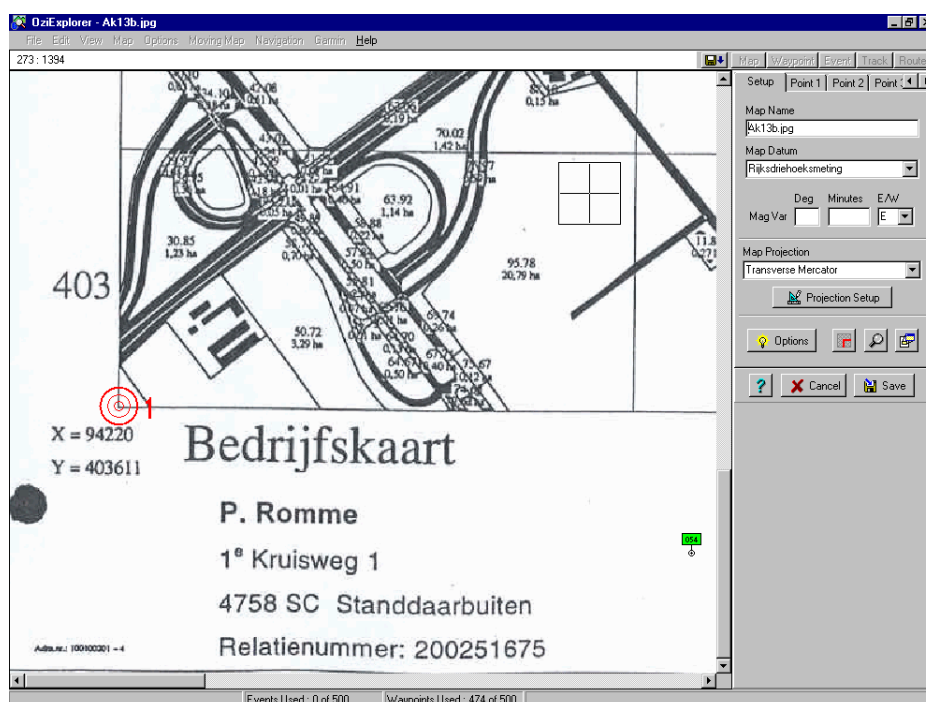
Point 3 = hoekpunt **links boven**: neem de x van links onder en de y van rechtsboven

Point 4 = hoekpunt **rechts onder**: neem de x van rechtsboven en de y van links onder

Check op een aantal kruispunten in het midden van de kaart of er geen fouten gemaakt zijn. Een geringe afwijking (ca. 5) is te tolereren, als de kaart scheef gescand of onregelmatig is zal de afwijking groter zijn, moet er ook in het midden een aantal kruispunten gekalibreerd worden.

Save to file

Save map to file onder directory kaarten als bijv. ak01.map



Figuur 2. Detail van een kaart tijdens de kalibratie. Het hoekpunt links onder wordt met de aangegeven RD-coördinaten gekalibreerd.

Bijlage III.

Download van GPS-data in de computer

- Zet laptop/PC aan en log in op het netwerk onder je eigen naam (bij laptop Windows password: cancelen).
- Verbind GPS met laptop/PC met het kabeltje op COM-poort. Zet GPS aan (lang drukken op de POWER button).
- Start Oziexplorer.

Vervolgens wordt een blanco kaart (map) zichtbaar, indien dit niet het geval is: onder *MAP*: Blank Map aanklikken.

- Onder *Garmin*: Get Waypoints from GPS.

Transfer vindt plaats.

Na afloop save van waypoints:

File

Save to File

Save Waypoints to file

Als filenaam wordt een naam gekozen waarin de datum en de monsternemer verwerkt zijn, bijv. **21jun2001_siepel.wpt**. De file wordt in een daarvoor bestemde folder opgeslagen.

Vervolgens kunnen de waypoints in de GPS verwijderd worden:

- **Zet** gps aan: Power buttton lang indrukken
- Ga met PAGE button naar het menu
- Ga met Down button naar Waypoints
- Geef Enter
- Ga met Down button naar beneden tot **wis alles**
- **Geef Enter**
- Vraag: *wilt u echt alles wissen?* Ga met down button naar **ja**
- Geef Enter

VERWIJDER OOK TRACKS uit de GPS

Ga met page naar TRACKS

Etc. etc.



Bijlage IV.

Controle van de bemonsteringplaats

Nadat de waypoints ingelezen zijn, kunnen ze zichtbaar gemaakt worden op de in de computer aanwezige kaarten. Het programma Oziexplorer zoekt die kaarten op waarvan de coördinaten overeenstemmen met een geselecteerd waypoint.

De procedure is als volgt:

- Start Oziexplorer
- Laad de waypointfile in : *File... Load from File... Load waypoints from file*
- *View Lists waypontlists* (Alt W) om een lijst van de waypoints te zien (Figuur 3)
- Klik op een bepaald waypoint
- Klik dan op het icoon met het berglandschap (de kaarten die waypoints bevatten worden dan opgezocht, de kaarten kunnen vervolgens geopend worden)
- De waypoints zijn als **gele vlaggetjes** zichtbaar op de randen van de bemonsteringsplekken (Figuur 1)

Number	On Map	Name	Easting	Northing	Alt(ft)	Symbol	Descripti
79	Yes	050	96195	405154	3	83	
80	Yes	051	96041	405057	-3	83	
81	Yes	052	95483	403411	15	83	
82	Yes	053	95237	403254	15	83	
83	Yes	054	95085	403392	-2	83	
84	Yes	055	95355	403579	14	83	
85	Yes	056	96353	404684	-7	83	
86	Yes	057	96410	404619	-7	83	
87	Yes	058	96154	404387	-5	83	
88	Yes	059	96110	404435	-3	83	
89	No	060	102281	450814	-155	83	
90	No	061	102150	450965	-44	83	
91	No	062	101878	450708	41	83	
92	No	063	102016	450562	17	83	

Figuur 3. Listing van de waypoints met o.a. de coördinaten in het RD-stelsel.

