

Landbouwen met FM Radio 2 ?

Ing. J. Ambagtsheer

ComMETIUS b.v.

Van der Valk Boumanweg 178 D

2352 JD Leiderdorp

telefoon (071) 589 39 90, telefax (071) 541 89 87

ing. T. van der Voort van der Kley

Greenland Nieuw Vennepe B.V.

Hoofdweg 1278

2153 LR Nieuw Vennepe

telefoon (0252) 66 22 44, telefax (0252) 66 22 46.

Via FM-radio 2 wordt een niet hoorbaar signaal meegezonden ter verfijning van het ruwe satelliet-plaatsbepalingssysteem (GPS). Dit meezenden geschiedt via het Radio Data System (RDS), de internationale standaard voor het verzenden van databerichten via FM-radio (bijvoorbeeld verkeersinformatie). Hierdoor is het sinds 1 september 1996 mogelijk om door geheel Nederland tot op de meter nauwkeurig je plaats te bepalen, met praktisch iedere GPS-ontvanger, ook handheld. Het aantal toepassingen is vrijwel onbeperkt.

ComMETIUS b.v. is sinds 1 juni 1996 de operator en service-provider van dit GPS correctiesignaal in Nederland. Hiervoor heeft het zusterbedrijf GeoMETIUS b.v., de Trimble GPS, LTI Laser Technology en MDL distributeur voor de Benelux, deze differentiële GPS service via RDS ruim een jaar getest, middels proefuitzendingen vanuit de zendmast in Lopik. De resultaten van deze proefuitzendingen waren zeer bevredigend, waarna er besloten is om de overige zendmasten ook in te schakelen en deze activiteit onder te brengen bij een nieuw bedrijf. De achterliggende reden daarvoor was dat de RDS-dGPS service GPS-merk onafhankelijk. De dealers van ComMETIUS b.v. kunnen o.a. verschillende GPS-leveranciers in Nederland zijn, die hiermee een uitstekende aanvulling op hun huidige producten/diensten pakket kunnen bieden.

Differentiële GPS (dGPS) is op zich natuurlijk geen nieuw fenomeen. Het 'gewone' GPS is meestal ontoereikend en daarom is differentiële GPS (dGPS) ingevoerd, waarmee op het moment zelfs nauwkeurigheden tot op de centimeter mogelijk zijn. Het gaat hier dan om zeer kostbare en complexe apparatuur, bedoeld voor professioneel gebruik (landmeetkundige toepassingen).

Bij dGPS worden de meetgegevens van het GPS referentie-station dat op een bekend punt staat, voorzien in correcties, toegepast op de waarneming van de onbekende GPS-ontvanger. Deze manier van werken is tijdrovend, statisch, ingewikkeld en behoeft de nodige technische kennis van meten met GPS. Met de meest geavanceerde GPS ontvangers kan dit nu 'real-time' plaatsvinden. Deze metingen zijn gebaseerd op fasemetingen en waarborgen de hoogste precisie. Door middel van een radioverbinding (modem) worden de correcties verzonden (het zogenaamde real-time kinematic on the fly). De reikwijdte van dit systeem is circa 10 kilometer.

Met RDS-dGPS, gebaseerd op codemetingen, is deze nauwkeurigheid niet mogelijk, maar wel metingen op meter tot sub-meter niveau. Het grote voordeel echter is dat je door geheel Nederland met een handheld GPS-ontvanger, eenvoudig en gemakkelijk, kan plaatsbepalen en navigeren. Voor bijvoorbeeld veel GIS-toepassingen is de RDS-dGPS nauwkeurigheid voldoende.

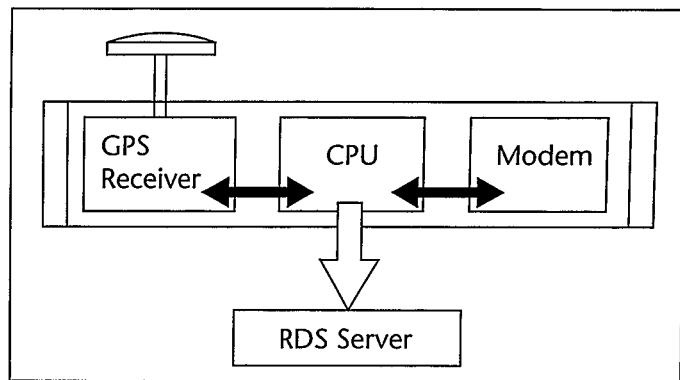
Waarom RDS-dGPS ?

Tussen de sub-meter nauwkeurigheid en de 50-100 meter nauwkeurigheid ligt een groot braakliggend terrein, dat tot op heden met GPS, voor mobiel gebruik op land, niet werd ingevuld. Juist in dit segment (1-10 meter) bevindt zich een zeer grote groep gebruikers. Deze gebruikers willen bijvoorbeeld met handheld apparatuur (formaat zaktelefoon) kunnen plaatsbepalen in coördinaten, zonder dat daarvoor veel GPS-en/of geodetische kennis benodigd is.

Doordat gebruik wordt gemaakt van de reeds aanwezige infrastructuur van de FM zendmasten, in Nederland in beheer bij NOZEMA, is het systeem (ontvangers en abonnementen) laag geprijsd, eenvoudig, en zowel in binnen- als buitenland te gebruiken. Dit maakt het zeer aantrekkelijk voor internationaal werkende bedrijven en grensoverschrijdend verkeer. In Nederland, Zweden, Finland, Denemarken, Engeland, België, Luxemburg, Zwitserland, Australië, Amerika en Singapore is RDS-dGPS op het moment beschikbaar. Het streven is om zo snel mogelijk een Europese/wereldwijde dekking te realiseren. RDS-dGPS zal na verwachting een 'commodity' worden, vergelijkbaar met het mobiel telefoneren met GSM

Voor bij het werken met Geografische Informatie Systemen (GIS) is de RDS-dGPS oplossing zeer geschikt. Voor het in kaart brengen van objecten of gebieden is het meter-niveau meestal voldoende. De toepassingen van RDS-dGPS liggen met name in het dynamisch gebruik door personen en voertuigen die 'real-time' een positie nodig

Figuur 1 – Net Radio Data System (RDS) is een internationaal geaccepteerde standaard voor het verzenden van data-berichten via FM-radio en in een belangrijk data-communicatiemiddel van differentiële GPS conventies.



hebben op een (digitale) kaart. Ook in de landbouw sector (precision farming) wordt dit systeem in toenemende mate toegepast.

Een grote markt wordt verwacht in de mobiele sector, zoals bijvoorbeeld openbaar vervoer, politie en brandweer, pakket- en hulpdiensten. Een agent van politie bijvoorbeeld kan met één aanslag op de toetsen van een notebook de locatie van een aanrijding exact vastleggen. Dit scheelt niet alleen een moeizame omschrijving, meer biedt het management ook de mogelijkheid alle gegevens aan het eind van het jaar moeiteloos op een kaart te plotten, waaruit blijkt welke kruispunten de gevaarlijkste zijn, of hoe criminele activiteiten geografisch verschuiven. In Zweden, waar RDS-dGPS al langer in de lucht is, zijn de stadsbussen van Göteborg uitgerust met een systeem dat automatisch straatnamen en haltes afroept en verkeerslichten schakelt.

RDS-dGPS mikt dus vooral op het 'midden-segment' (meter nauwkeurigheid) en niet op de centimeter nauwkeurigheid. Tot op heden was men verplicht, indien men een betere nauwkeurigheid dan 50 meter wenste, om GPS-apparatuur (sub-meter) aan te schaffen, dat nauwkeuriger en duurder is dan strikt noodzakelijk. Deze apparatuur was dan vaak ook nog eens niet toereikend, en minder handzaam, voor de beoogde toepassing.

Hoe werkt het ?

Het Global Positioning System (GPS) is een satelliet-plaatsbepalingssysteem, dat gebruik maakt van 24 satellieten. Het systeem is ontwikkeld door het Amerikaanse Ministerie van Defensie, dat ook het systeem beheert. Normaliter zijn met GPS nauwkeurigheden van circa 50 tot 100 meter mogelijk.

Het differentiële Global Positioning Systeem (dGPS) is eigenlijk GPS met een correctie, waardoor nauwkeuriger plaatsbepalen mogelijk is. Hiervoor wordt een zogenaamde stationaire GPS-ontvanger gebruikt, waarvan op een vaste locatie de coördinaten exact bekend zijn. Met deze stationaire GPS-ontvanger worden uiterst nauwkeurig de afwijkingen in de satelliet- en meetgegevens van dat moment vastgelegd. Deze correctie-gegevens worden doorgeseind naar de mobiele GPS-ontvangers in de omgeving.

Voor 'real-time' gebruik dienen de correcties per radioverbinding naar de mobiele GPS-ontvangers op de onbekende posities te worden overgebracht. RDS biedt hiervoor een oplossing.

RDS

Het Radio Data Systeem (RDS) is een internationaal geaccepteerde standaard voor het verzenden van data-berichten via FM-radio. RDS is in eerste instantie ontwikkeld om informatie met een uitgezonden radioprogramma mee te zenden. Speciale, met RDS-modules uitgeruste, radio-ontvangers kunnen deze informatie op een display tonen. Inmiddels is RDS uitgegroeid tot een belangrijk data-communicatiemiddel voor onder andere verkeersinformatie en sinds kort ook voor differentiële GPS correcties (RDS-dGPS)

De volgende bedrijven zijn betrokken bij het Nederlandse RDS-dGPS systeem:

- DCI, Differential Corrections Inc. uit Cupertino, Californie. Deze firma heeft het systeem ontwikkeld om dGPS correcties, op het RTCM 104 niveau, via RDS uit te zenden.

- NOZEMA, Nederlandse Omroep-Zender Maatschappij NV uit IJsselstein. Exploiteert de FM zenders, distribueert de informatie naar de zenders en injecteert het RDS-dGPS signaal op FM.
- ComMETIUS b.v. uit Leiderdorp. Service-provider en operator van het RDS-dGPS systeem in Nederland, werkende onder licentie van DCI.

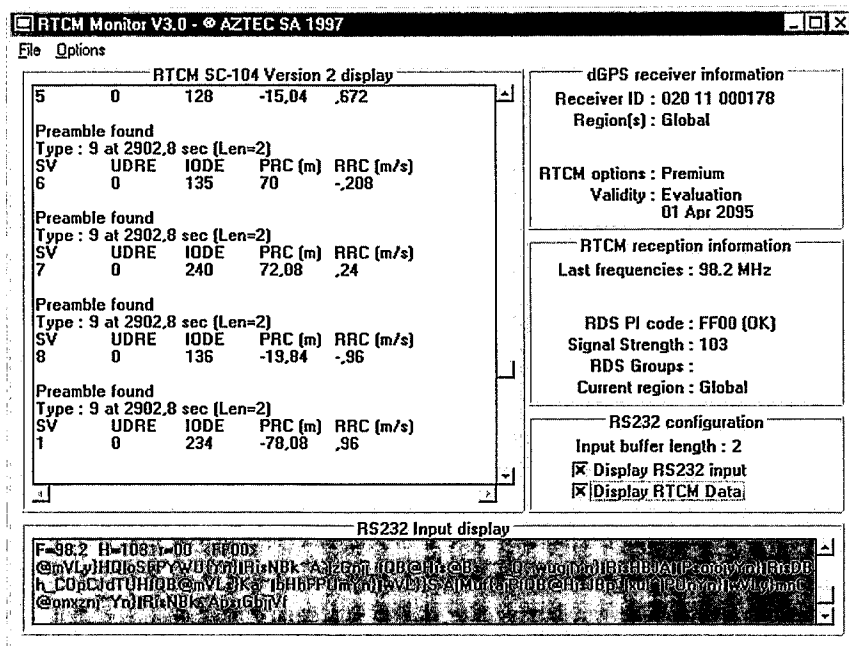
Via FM-radio 2 vinden de differentiële GPS uitzendingen plaats. In het zendstation te Lopik, nabij de zendmast, zijn drie apparaten (één behuizing) opgesteld.

De drie apparaten zijn:

- Een 12 kanaals GPS-ontvanger (Trimble 4000SSE), waarvan de antenne met een nauwkeurigheid van enkele centimeters is ingemeten in RD en NAP.
- Een PC, die de datacompressie, versleuteling en formaat-conversie verricht (van RTCM naar TEC).
- Een modem, die gebruikt wordt om parameters aan te brengen en de supervisie over het referentie-station uit te voeren.

Van hieruit gaat het databericht via een PTT telefoonverbinding naar Hilversum, waar het wordt toegevoegd aan RDS en vervolgens (versleuteld) wordt uitgezonden. De versleuteling is bedoeld om alleen betalende abonneementhouders over de informatie te laten beschikken.

Binnen het ontvangstgebied van de FM-zenders (Radio 2) wordt het signaal ontvangen door speciale RDS-ontvangers. Deze compacte RDS-ontvangers zijn instaat het signaal weer te ontsleutelen naar RTCM (Radio Technical Commission for Maritime



Figuur 2 – Het RTCM type 1 bericht met informatie per satelliet bevat de meest complete informatie.

drastisch verbeteren, zonder dat hiervoor ingewikkelde apparatuur nodig is of hoge kosten worden gemaakt. Door de eenvoud, lage kosten en hoge 'real-time' nauwkeurigheid, nemen de toepassingen aan RDS-dGPS handoverhand toe.

Greenland toepassing

Aan enkel een dGPS ontvanger gemonteerd op een landbouwwerktuig waaruit via een stekker de exacte coördinaten komen tijdens het rijden over het land heeft u niets.

De door de ontvanger afgegeven coördinaten zullen we moeten 'verbinden' met de werkactiviteiten die men wilt registreren, of omgekeerd wilt laten uitvoeren.

Nemen we als voorbeeld de VICON kunstmeststrooier met weegstelsel, doseerstuuring en bedieningskast, dan zal de gestrooide hoeveelheid Kg/m² moeten worden 'verbonden' aan de actuele positie alsmede handelingen zoals over- en onderdosereren en kants-trooien. (figuur 3)

Bij bijvoorbeeld de VICON LZ520 zaaimachine waar de hoeveelheid zaad in Kg/Ha elektronisch wordt geregeld zal dit gegeven aan de positie moeten worden verbonden. Dit geldt evenals bij een spuit waar de hoeveelheid L/Ha en de in bedrijf zijnde spuitnozzels gekoppeld moeten worden aan de coördinaten.

Het benodigde (snelle) rekenwerk dat hiermee gemoeid is en de hoeveelheid opgeslagen gegevens van een perceel op bijvoorbeeld een datakaart (chipkaart), maakt het in de meeste gevallen noodzakelijk een extra 'dGPS boordcomputer' te plaatsen.

Deze 'dGPS boordcomputer' kan via de inmiddels gestandaardiseerde CAN bus met een kabel gekoppeld worden aan de werktuigbesturing van bijvoorbeeld een strooier, zaaier, spuit etc.

Gegevens welke via een managementsysteem op de PC zijn aangemaakt kunnen worden 'afgespeeld' op het werktuig waar via de 'dGPS boordcomputer' bijvoorbeeld de hoeveelheid aanpassing doorgeeft aan de werktuigbesturing.

Services). Vervolgens wordt dit databericht via een datakabel naar de GPS-ontvanger geleid, waar de gecorrigeerde positie wordt berekend.

Uitgegaan is van het RTCM type 1 bericht, met informatie per satelliet. Type 1 berichten bevatten de meest complete informatie en worden door de Trimble 4000SSE ontvanger (referentie station) eens per seconde gegenereerd. Het bevat o.a.:

- SV – Space Vehicle. Satelliet identificatie nummer.
- UDRE – User Differential Range Error. Aanduiding voor de kwaliteit van de correctie data van het referentiestation.
- IODE – Issue Of Data Ephemeris. Code voor de gebruikte ephemeriden.
- PRC – Pseudo Range Correction. Correctie op de afstand naar de satelliet (m).
- RRC – Range Rate Correction. Ration waarmee de PRC verandert.

Ontvangers en abonnementen

Om gebruik te maken van deze differentiële GPS service zijn speciale RDS-ontvangers nodig. Deze ontvangers zoeken de FM-band af naar een (versleuteld) RDS-dGPS signaal. Indien er een abonnement is geregistreerd worden de signalen ontsleuteld en komen als standaard RTCM 104 v2.0 bericht beschikbaar voor de GPS-ontvanger via een seriële datapoort. De volgende typen RDS-ontvangers zijn beschikbaar:

- RDS-1000 ontvanger (pager) met geïntegreerde FM-antenne en batterijvoeding.
- RDS-3000 ontvanger (module), aan te sluiten op een externe voeding en een externe FM-antenne.
- RDS RXMAR1 ontvanger in een hard kunststoffen behuizing (idem RDS-3000).
- RDS OEM-4000 ontvanger, voor inbouw doeleinden (OEM).
- RDS-dGPS Model 5 ontvanger, een gecombineerde RDS met GPS ontvanger in één behuizing. Deze geïntegreerde RDS-dGPS ontvanger wordt door Greenland gebruikt.

Op het RDS-dGPS signaal worden twee soorten abonnementen onderscheiden, te weten:

- PREMIUM Service met een nauwkeurigheid van 1 tot 2 meter (2σ).
- BASIC Service met een nauwkeurigheid van 5 tot 10 meter (2σ).

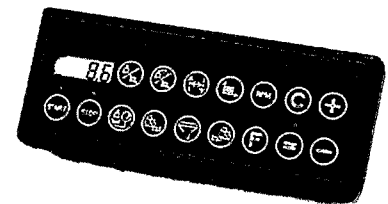
De spreiding in de nauwkeurigheid wordt voornamelijk bepaald door de kwaliteit van de GPS-ontvanger.

RDS-dGPS is zo ontworpen dat het op een eenvoudige manier, in elk navigatie- of datasysteem met GPS, kan worden geïntegreerd. Of de GPS-ontvanger nu is geïnstalleerd in een (landbouw-)voertuig, vaartuig, helikopter of in een draagbare computer, de nauwkeurigheid zal dankzij het systeem

Figuur 3 – Kunstmeststrooier met een dGPS ontvanger is pas zinnig als u de uitvoering koppelt aan de coördinaten.



Figuur 4 – Een universele stand-alone dGPS boordcomputer met een CAN-bus en een volgens ADIS formaat gestandaardiseerde datakaart.



Huidige situatie

De huidige situatie op de markt laat een wir-war van systemen zien die moeilijk dan wel niet koppelbaar zijn met de huidige in de markt zijnde elektronische besturingen. Iedere fabrikant heeft zijn eigen oplossing en kunnen vaak maar een bepaald fabrikaat landbouwwerktuig sturen.

Toekomst

Een universeel 'stand-alone' dGPS-boordcomputer die middels de inmiddels gestandaardiseerde CAN-bus koppelbaar is met alle leveranciers van boordcomputers en werktuigen en tevens is voorzien van een gestandaardiseerde datakaart (chipkaart) met gegevens uitwisseling conform gestan-

daardiseerd ADIS formaat, zal een hoop problemen en drempels weerleggen en prijstechnisch het voor iedere boer bereikbaar maken. @