

DL: 55753



Meetkundige Dienst

Pencomputer - G.I.S. Inventarisatie

*Pilot dienstkring Waterwegen Roermond
Rapportage*

MDR 669 MD



Ministerie van Verkeer en Waterstaat

Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat

Meetkundige Dienst

MDR 66g MD

Pencomputer - G.I.S. Inventarisatie

Pilot dienstkring Waterwegen Roermond

Rapportage

Informatiecentrum
Rijkswaterstaat
Meetkundige Dienst

15 FEB 2001

Projectnummer	: 16151C
Versie	: 1.0
Status	: definitief
Datum	: 9 oktober 2000
Documentnummer	: MDTGTZ - 2000.45
Opdrachtgever	: Directie Limburg : Dienstkring Waterwegen Roermond
Opdrachtnemer	: Meetkundige Dienst : Afdeling TG
Opgesteld door	: P. Hollestelle : J. Steenbruggen

Inhoudsopgave

0. MANAGEMENT SAMENVATTING	2
1. INLEIDING	3
2. INZET PENCOMPUTER BIJ WERKPROCESSEN VAN DE DIENSTKRING	3
3. RESUMÉ BEVINDINGEN PILOT	5
4. BESCHRIJVING BOUWSTENEN PRODUCTIEPROCES	7
4.1 BESTANDEN, FORMATEN EN CONVERSIES	7
4.1.1 <i>Topografische informatie</i>	7
4.1.2 <i>Kadastrale informatie</i>	8
4.1.3 <i>Keuze type bestanden</i>	9
4.1.4 <i>Bladindelingen bestanden</i>	9
4.2 INWINNING GEOMETRISCHE GEGEVENS	10
4.2.1 <i>Kwaliteitstoets</i>	10
4.2.2 <i>GPS / GIS integratie</i>	10
4.3 INWINNING ADMINISTRATIEVE GEGEVENS	11
4.4 KOPPELING MET HET GENERIEK VERGUNNINGENGIS	11
5. SPECIFICATIES GEBRUIKTE HARD EN SOFTWARE	13
5.1 HARDWARE PENCOMPUTER	13
5.2 SOFTWARE PENCOMPUTER	13
5.3 DGPS INWINSYSTEEM	13
6. CONCLUSIES	14
6.1 VOORDELEN INZET PENCOMPUTER MET DGPS SYSTEEM	14
6.2 HARD EN SOFTWARE CONFIGURATIE PENCOMPUTER	14
6.3 GEBRUIK DGPS SYSTEEM	14
6.4 CONSTRUEER FUNCTIONALITEIT	15
6.5 GEBRUIK BESTANDEN INCLUSIEF FORMATEN EN CONVERSIES	15
6.6 BESCHIKBAARHEID AKR	15
6.7 PRODUCTIEPROCES INWINNING EN HANDHAVING	15
6.8 HELPDESK	15
7. AANBEVELINGEN	16

Bijlage

- Bijlage 1: Bevindingen praktijkdagen pilot
- Bijlage 2: Overzicht beschikbaar IALA dGPS correctie signaal
- Bijlage 3: Overzicht DTB bladen Meetkundige Dienst
- Bijlage 4: Overzicht TOP-10 vector bladen Topografische Dienst
- Bijlage 5: Overzicht Grensinfo bladen Meetkundige Dienst
- Bijlage 6: Globale uitleg GPS / dGPS
- Bijlage 7: Specificaties hardware pencomputer
- Bijlage 8: Specificaties software pencomputer
- Bijlage 9: Specificaties dGPS inwinsysteem
- Bijlage 10: Interne evaluatie dienstkring Waterwegen Roermond
- Bijlage 11: MD definitie kwaliteitsbegrippen
- Bijlage 12: Afkortingenlijst
- Bijlage 13: Relatie met andere documenten
- Bijlage 14: Samenstelling projectgroep

0. Management samenvatting

Voor u ligt een rapportage met een beschrijving van de bevindingen die zijn opgedaan bij het uitvoeren van een pilot GIS-inventarisatie met behulp van de inzet van een pencomputer. Deze pilot is op initiatief van de dienstkring Waterwegen Roermond in gezamenlijk overleg met de Meetkundige Dienst opgestart en uitgevoerd. Dit initiatief vloeit voort uit de aanbevelingen van een intern onderzoek bij de dienstkring naar het optimaliseren van de geo-informatievoorziening in de dagelijkse werkprocessen. Geo-informatie speelt o.a. een belangrijke rol bij het registreren, verlenen en handhaven van vergunningen. Bij het uitvoeren van deze taken kan de inzet van een pencomputer voor het ontsluiten van de benodigde geo-informatie een positieve bijdrage leveren aan het optimaliseren van dit proces. Deze wens van de dienstkring sloot goed aan bij de interne ontwikkelingen van de Meetkundige Dienst, momenteel wordt er een onderzoek verricht naar het vaststellen van specificaties aan welke eisen de hard- en software van een pencomputer moet voldoen om GIS-inventarisaties en inspecties binnen de Rijkswaterstaat effectief en efficiënt te kunnen uitvoeren. Hierbij spelen aspecten als laagdrempeligheid, handzaamheid, performance, toegankelijkheid en uitwisseling van gegevens een belangrijke rol. Daarnaast is het ook belangrijk dat er een optimaal productieproces wordt vastgesteld voor de uitvoering van GIS-inventarisatie en inspecties. Voor het vaststellen van de genoemde specificaties is het noodzakelijk dat er een aantal concrete productieopdrachten worden uitgevoerd. Eén daarvan is deze pilot, die in samenwerking met de dienstkring heeft plaats gevonden. In deze rapportage wordt een uitvoerige beschrijving gegeven van de belangrijkste bevindingen die in deze pilot aan de orde zijn gekomen.

Als belangrijkste conclusie kan worden gesteld dat de inzet van een pencomputer in combinatie met een dGPS inwinsysteem een belangrijke bijdrage kan leveren in de geo-informatievoorziening van de dienstkring. Het gaat met name om specifieke taken waarbij het snel beschikbaar hebben van plaatsgebonden informatie een belangrijke rol speelt. Bij deze pilot lag het zwaartepunt op het inwinnen van gegevens die betrekking hebben op het verlenen van vergunningen. Daarnaast is in deze pilot ook aandacht geweest voor de aspecten die een rol spelen in het totale takenpakket van het vergunningen beheer. Ook hier kan de inzet van de pencomputer een belangrijke verbetering betekenen. De kosten voor een complete configuratie zijn relatief laag (hoofdstuk 5), er dient echter wel te worden opgemerkt dat een aantal zaken nog goed moet worden geregeld (hoofdstuk 6). Dit zal in een vervolg traject ook zeker een punt van aandacht zijn. Belangrijkste criterium is dat de bediening en het gebruik van een pencomputer laagdrempelig moeten zijn. Gezien de eerste reacties van de dienstkring (bijlage 10) is dit zeker het geval. We kunnen als projectgroep concluderen dat de resultaten van deze pilot hebben voldaan aan de verwachtingen zoals deze in de eerste bespreking door beide partijen zijn uitgesproken.

In hoofdstuk 1 worden de achtergronden van het onderzoek van de MD beschreven. In hoofdstuk 2 wordt een beschrijving gegeven op welke wijze de pencomputer een toegevoegde waarde zou kunnen bieden voor de dienstkring. Vervolgens volgt in hoofdstuk 3 een korte samenvatting van de uitvoering van de pilot. Op basis van deze bevindingen is in hoofdstuk 4 een eerste globale opzet weergegeven van een mogelijk productieproces. Hoofdstuk 5 geeft een overzicht van de specificaties en de kosten van de hard en software waarmee deze pilot is uitgevoerd. Hoofdstuk 6 beschrijft de conclusies zoals deze in de pilot naar voren zijn gekomen. Tenslotte volgt in hoofdstuk 7 de aanbeveling op welke wijze dit initiatief in overleg tussen de dienstkring en de Meetkundige Dienst verder kan worden opgepakt.

Naast deze pilot zullen meerdere productieopdrachten voor GIS-inventarisaties in het onderzoek van de Meetkundige Dienst worden uitgevoerd. Hiervoor zullen andere hard- en software configuraties worden ingezet. Per pilot zal een evaluatie rapportage worden vastgelegd. Na het uitvoeren van een aantal projecten zal een definitieve rapportage worden gemaakt. Ook zal er een aanvullend onderzoek plaats vinden naar de ontwikkelingen in de markt. Op basis van deze resultaten zal een beschrijving worden gemaakt aan welke (specifieke) eisen een configuratie moet voldoen om GIS-inventarisaties en inspecties binnen de Rijkswaterstaat effectief en efficiënt te kunnen laten plaats vinden. Hiermee zijn we als Meetkundige Dienst in staat om door marktbenadering de leveranciers uit te dagen om in deze behoefte te kunnen voorzien.

1. Inleiding

De Meetkundige Dienst is als specialistische dienst binnen de Rijkswaterstaat o.a. verantwoordelijk voor de levering en het beheer van topografische geo-informatie. Geo-informatie is informatie met een plaatsgebonden karakter. Deze plaats wordt vastgelegd met behulp van coördinaten, de topografische beschrijving van het terrein wordt gepresenteerd door middel van punten, lijnen of vlakken. Hieraan kunnen administratieve gegevens worden gekoppeld die de situatie ter plaatsen beschrijft. Bij de ontwikkeling, instandhouding en het beheer van infrastructuur speelt deze geo-informatie een belangrijke rol. Voor het uitvoeren van specifieke taken wordt vaak gebruik gemaakt van een Geografische Informatie Systemen (GIS). Deze systemen worden gevuld met administratieve en geometrische gegevens.

Voor de inwinning van deze gegevens moet vaak het terrein worden bezocht waarna er binnen op kantoor nog een aanvullende verwerkingsproces moet plaats vinden. Door middel van de inzet van een pencomputer zou dit proces mogelijk efficiënter en effectiever kunnen plaatsvinden. Binnen de Meetkundige Dienst is er een project gestart waarin wordt onderzocht of de inzet van een pencomputer ook daadwerkelijk bijdraagt aan het optimaliseren van de inwinning van deze gegevens

Een pencomputer is een robuuste mobiele computer waarbij de functies van de muis en het toetsenbord worden vervangen door een speciale pen met bijbehorende software. De invoer van gegevens vindt plaats via aanraking van een pen met het beeldscherm, zonder dat hierbij een toetsenbord wordt gebruikt. (Dit neemt overigens niet weg dat een pencomputer vaak wel de mogelijkheid heeft om een toetsenbord aan te sluiten, of dat er zelfs een toetsenbord aan de computer vastzit.) Pencomputer-software maakt het mogelijk om vanaf de pencomputer direct de inwinningsapparatuur aan te sturen, bijvoorbeeld : GPS/tachymeter/digitale camera. Dit gebeurt middels kabel-aansluitingen of via een radio-verbinding (telemetry). Hiermee kunnen topografische objecten direct in het terrein worden ingewonnen. Deze toepassing is zinvol als het gaat om een geringe hoeveelheid topografie, bijvoorbeeld bij mutaties van beperkte omvang. Belangrijk is echter wel de beoordeling van de gewenste geometrische kwaliteit; hiervoor blijft landmeetkundige kennis noodzakelijk.

Het hoofddoel van dit project is kennis en ervaring opdoen in het gebruik van de pencomputer voor GIS-inventarisaties en inspecties. De pencomputer wordt ingezet bij een aantal productieopdrachten. De praktijkervaring die vanuit deze productieopdrachten wordt opgedaan moet leiden tot het opbouwen van twee vormen van kennis. Ten eerste moet er inzicht worden verkregen aan welke (specifieke) eisen de hard- en software van een pencomputer moeten voldoen om GIS-inventarisaties en inspecties binnen de RWS efficiënt en effectief te kunnen toepassen. Hierbij spelen aspecten als laagdrempeligheid, handzaamheid, performance, toegankelijkheid en uitwisseling van gegevens een belangrijke rol. Ten tweede is het ook belangrijk dat er een optimaal productieproces wordt vastgesteld voor de uitvoering van deze activiteiten. Het afgeleide doel van dit project is om te onderzoeken of er behoefte bestaat om vanuit de Meetkundige Dienst een professionele en deskundige dienstverlening op te zetten waarbij de gebruikers binnen de RWS voor het uitvoeren van GIS-inventarisaties en inspecties (monitoring, handhaving, dagelijkse schouw, etc.) met een pencomputer kunnen worden ondersteund. Voor dit onderzoek worden ook klantinterviews afgenomen.

2. Inzet pencomputer bij werkprocessen van de dienstkring

Door Frank Brands is een rapportage geschreven met als de titel "van OVERZICHT naar INZICHT". Hierin wordt een beschrijving gegeven van de mogelijkheden en consequenties van de invoering van GIS toepassingen bij de dienstkring Waterwegen-Roermond. Deze rapportage beoogt duidelijkheid te verschaffen ten aanzien van de ontwikkelingen van Geografische Informatie Systemen (verder te noemen GIS) en de toepasbaarheid ervan voor de dienstkring Waterwegen Roermond. Hierbij wordt tevens inzicht gegeven in de organisatorische, technische en financiële gevolgen van de implementatie van GIS. In het rapport komen verder aan de orde een overzicht van de werkprocessen, de probleem inventarisatie en wensen van de gebruiker, een inventarisatie van de huidige systemen, een inventarisatie van de huidige (basis) bestanden, een schets van de gewenste situatie op korte termijn en een doorkijk naar de situatie zoals die er op langere termijn (mogelijk) uit zal zien. Bij de meeste taken van de dienstkring hebben de benodigde gegevens een geografisch component. Het

opzetten van nieuwe databases met een geografische interface (GIS) kan dus een oplossing bieden volgens de verwachting van de gebruikers. Vaak is er behoefte aan inzicht waar een object zich bevindt. Dit inzicht wordt nu geboden door de beheerstekeningen waarbij het zoeken als omslachtig en tijdrovend wordt ervaren. Samenvattend een overzicht betreffende de resultaten van de probleeminventarisatie voor de uitvoering van GIS-inventarisatie waarbij de inzet van een pencomputer een mogelijke oplossing kan bieden:

Afdeling	Probleemomschrijving	Oplossingsrichting
Bestuurlijk Juridische zaken	Het niet inzichtelijk kunnen maken van de vergunningen/kad. geg. per perceel/locatie	Kaarten waarop gerelateerd aan de plaats (kad.nr. of coördinaten) de vergunningsgegevens zijn op te roepen met kadastrale gegevens
	Inzicht in de situering van beheersgrenzen (WBR)	Zichtbaar kunnen maken van de beheersgrenzen in de topografie of digitale beheerskaart
	Geen visueel beeld hebben van het beheersgebied	Op GIS systeem presenteren van ortofoto's
Buitendienst	Het niet effectief kunnen bepalen van de plaats in het terrein i.h.k. van handhaving vergunningen	Beschikken over plaatsbepalingsapparatuur m.b.v. satelliet signalen (GPS)
	Het niet beschikken over vergunningsbestanden gerelateerd aan de locatie in het veld (kad.nr. of coördinaten)	Op de draagbare PC beschikken over een vergunningen bestand gerelateerd aan het plaatsbepalingssysteem GPS
Handhaving	Zie buitendienst	Zie buitendienst

Begin april is vanuit de Meetkundige Dienst door Piet Hollestelle het eerste contact gelegd om gezamenlijk een pilot uit te voeren. De dienstkring Waterwegen Roermond moet op redelijk korte termijn in het kader van de Wet Bescherming Rijkswaterstaatsobjecten (W.B.R.) 4000 vergunningen uitgeven aan de mensen die eigendommen hebben in het stroomgebied van de Maas. Het gaat hier voornamelijk om objecten die een obstakel vormen in de uiterwaarden van de Maas. Voorbeelden van deze objecten zijn: een gebouwtje of een raster. Het is de bedoeling om met behulp van de Bestandsopener die bij de dienstkring Roermond wordt gebruikt een vergunningtekening te vervaardigen waarop degene die de vergunning verleent kan zien welke objecten onderdeel uitmaken van deze vergunning. Als de objecten van de vergunning digitaal zijn vastgelegd dan kunnen deze gegevens direct worden opgenomen in het Generieke Vergunning GIS (GVG) dat bij de regionale directie (RD) in Maastricht in gebruik is. De objecten die zijn vastgelegd kunnen bestaan uit vlakken, lijnen of punten. Het doel van deze pilot is:

- Aan de hand van de inwinning van een beperkt aantal vergunningen vaststellen of dit voorgestelde productieproces geschikt is om op een efficiënte manier de 4000 vergunningen (in het kader van de W.B.R.) en het reguliere werk digitaal te verwerken
- Daarnaast is het handhaven van de vergunningen ook een belangrijke activiteit. Deze werkzaamheden worden uitgevoerd door een handhaver, dit is een toezichthouder met een wetgevende bevoegdheid. (B.O.A. -> bevoegd opsporend ambtenaar). Dit betekent dat men ook direct een koppeling wil maken met het generieke vergunningen GIS (GVG)

Op basis van dit initiatief is door de MD een conceptvoorstel geschreven over een mogelijke opzet van de uitvoering. Dit concept heeft als basis gediend voor een bespreking d.d. 11 mei tussen de dienstkring Waterwegen Roermond en de Meetkundige Dienst (zie besprekingsverslag). In dit gesprek is overeengekomen dat de dienstkring instemt met het uitvoeren van een pilot, op 22 mei is door de dienstkring doormiddel van een formele brief opdracht gegeven tot het uitvoeren van een pilot. De pilot is bij de dienstkring Waterwegen Roermond gestart op 26 juni 2000.

3. Resumé bevindingen pilot

Hieronder volgt een korte beschrijving van de bevindingen van de pilot die in 4 dagen met een gezamenlijke inspanning tussen de dienstkring Waterwegen Roermond en de Meetkundige Dienst tot stand is gekomen. Voor een uitgebreide beschrijving van de ervaringen per dag wordt verwezen naar bijlage 1.

Eerste dag (26 juni)

Tijdens de eerste dag wordt gestart met een vergadering tussen de Meetkundige Dienst en de dienstkring Waterwegen Roermond. Het belangrijkste doel is het vastleggen van afspraken op welke wijze de pilot gemeenschappelijk zal worden uitgevoerd. Na een korte voorstellingsronde wordt door de Meetkundige Dienst een toelichting gegeven op het project GIS-inventarisatie. Hierbij gaat het met name om de samenhang van deze pilot in relatie tot het interne project van de Meetkundige Dienst. Vervolgens vindt er een korte toelichting plaats van de in te zetten hard en software en het dGPS systeem wat binnen deze pilot zal worden gebruikt. Hierna wordt door de dienstkring uiteengezet op welke wijze de pencomputer zou kunnen worden ingezet op het proces van het verlenen van vergunningen, hierbij wordt tevens aangegeven op welke wijze de pencomputer interessant zou kunnen zijn voor meerdere afdelingen van de dienstkring. Hierbij komen de volgende aspecten aan de orde:

- Project GUR (Gebieds Uitbreiding Rivierenwet);
- Reguliere vergunningverlening;
- Afdeling handhaving en opsporing;
- Afdeling scheepvaartdienst;
- Afdeling technische dienst.

Ter afsluiting van de vergadering worden er enkele concrete werkafspraken gemaakt:

- de ingewonnen gegevens worden door de MD geconverteert naar een ESRI shape formaat zodat de vastgelegde vergunning ook met de Bestandsopener kunnen worden benaderd.
- de MD zal een rapportage schrijven over de ervaringen van deze pilot
- na de afronding van de pilot wordt een evaluatie bijeenkomst georganiseerd waarin de rapportage met een eventueel vervoltraject zal worden besproken.

In de middag wordt er een instructie gegeven van de werking van het dGPS systeem. Hierbij wordt tevens een korte toelichting gegeven over de theoretische achtergronden.

Tweede dag (28 juni)

In de ochtend wordt er door de medewerkers van de dienstkring zelfstandig een aantal metingen uitgevoerd. Hierbij worden er een aantal praktische zaken geconstateerd:

- Bij de conversie van de kadastrale bestanden blijken de teksten waarin de kadastrale perceelsnummers zijn opgenomen verloren te zijn gegaan.
- De accu's van de GPS ontvanger (2 accu's tegelijkertijd noodzakelijk) gaan in de praktijk ongeveer drie uur mee.
- Op een aantal locaties blijkt dat de coördinaten die worden berekend door de software afwijken van de positie van de GPS ontvanger waarmee de metingen worden verricht. Er wordt binnen Fieldlink geen informatie gegeven over de geometrische kwaliteit van de berekende coördinaat. Er wordt besloten dat wordt uitgezocht waar deze afwijking door wordt veroorzaakt.
- Er zijn in Fieldlink alleen velden aangemaakt voor het meten van losse punten. De bestanden die eigenlijk waren aangemaakt voor het werken met ConicGIS blijken niet bruikbaar te zijn binnen Fieldlink. Dit betekent dat er veel extra handmatig werk moet worden verricht om dit te kunnen herstellen.

Derde dag (5 juli)

Tijdens de derde dag wordt er gestart met een vergadering tussen de Meetkundige Dienst en de handhavers van de dienstkring. Het belangrijkste doel is om in gezamenlijk overleg vast te stellen of de inzet van een pencomputer een positieve bijdrage kan leveren in de dagelijkse werkprocessen van de handhavers. Na een korte voorstellingsronde wordt door de Meetkundige Dienst een toelichting gegeven op het project GIS-inventarisatie. Vervolgens volgt er een wederzijdse discussie waarin de volgende aspecten aan de orde komen:

- het huidige proces van het vastleggen van vergunningen blijkt vrij arbeidsintensief, het gebruik van een pencomputer in combinatie met dGPS systeem zou dit kunnen vereenvoudigen
- In het terrein is het vaak lastig om je met een kaart goed te kunnen oriënteren, met een dGPS systeem wordt automatisch de locatie aangegeven waar de gebruiker zich op dat moment bevindt.
- met de dGPS ontvanger kan ook vrij eenvoudig met een precisie van een halve meter een vergunning worden vastgelegd. De geometrische kwaliteit ten opzichte van de traditionele wijze wordt hiermee verbeterd wat ook tevens de kans op fouten reduceert
- het is vaak lastig om te onderzoeken op welk kadastraal perceel zich een object bevindt. Doordat deze bestanden in de pencomputer beschikbaar zijn kan dit nu eenvoudig worden vastgesteld.
- bij kadastrale informatie is men vaak afhankelijk van gegevens die bij een gemeente of het kadaster voorhanden zijn. Het zou veel tijd besparen als men deze informatie in het veld beschikbaar had.

Na de vergadering wordt gezamenlijk met de handhavers een demonstratie gegeven van het gebruik van de pencomputer. Er wordt door de handhavers zelf een aantal objecten gemeten. Een aantal malen verschijnt de foutmelding "differential mode not available". Dit betekent dat er op dit moment geen coördinaten met het dGPS kunnen worden gemeten, deze melding geeft aan dat de radiolink niet beschikbaar is. In de software wordt gecontroleerd of de radiocorrectie op de coördinaten wordt toegepast, als dit niet het geval geeft de software een foutmelding. Dit betekent dat er een geometrische kwaliteitscontrole is ingebouwd zodat er geen ongewenste coördinaten worden gebruikt. Dit verklaart tevens de problemen tijdens de tweede dag met Fieldlink, hier vindt geen controle plaats of er een radiocorrectie wordt toegepast. Dit betekent dat in de software van Fieldlink er altijd coördinaten worden berekend maar dat er niet wordt gecontroleerd wat hiervan de kwaliteit is. Inmiddag worden een aantal administratieve gegevens gekoppeld aan de objecten die met het dGPS systeem zijn ingewonnen. De handhavers hebben deze dag voldoende ervaring kunnen opdoen om zich een beeld te kunnen vormen van de functionaliteit van het systeem.

Vierde dag (6 juli)

De bestanden om de administratieve gegevens vast te leggen zijn opnieuw gegenereerd vanuit ArcView zodat buiten in het veld daadwerkelijk een aantal vergunningen kan worden vastgelegd. Opnieuw worden we regelmatig geconfronteerd met de foutmelding "differential mode not available". Wat opvalt is dat het erg wisselvallig is wanneer deze foutmelding verschijnt. Op de momenten dat de radiolinkverbinding functioneert worden een aantal objecten vastgelegd. Tevens worden van deze objecten de administratieve gegevens ingevuld. Het blijkt dat binnen de dienstkring ook nog goed moeten worden nagedacht welke informatie in al deze velden moet worden ingevuld. Na verloop van tijd worden we geconfronteerd met het feit dat de radiolink verbinding steeds wegvalt, we besluiten om de metingen te stoppen en eerst uit te zoeken wat de oorzaak is van deze storing. Een terugmelding van de leverancier levert de volgende informatie op. IALA heeft een dGPS systeem ontwikkeld ten behoeve van de internationale scheepvaart. Voor toepassingen in Nederland staan hiervoor radiobakens in Hoek van Holland, Ameland en Oostende. De nominale range van de radiobakens bedraagt 150 kilometer, de locatie in Roermond waar de testmeting is uitgevoerd bedraagt ongeveer 165 kilometer (zie bijlage 2). Dit is ook de reden dat er veel storing optreedt in het signaal waarmee de correctie wordt verstuurd. Binnen de Meetkundige Dienst zijn er ook een aantal afdelingen die veel ervaring hebben met het gebruik van dGPS systemen. Contact met deze afdelingen leidt tot de volgende informatie. Er zijn een aantal ontwikkelingen op het gebied van het IALA dGPS systeem. Momenteel worden er metingen verricht waarin er een onderzoek plaats vindt naar de exacte signaalsterkte. De resultaten van dit rapport verschijnen ongeveer in oktober. Op basis van deze resultaten zal er worden beoordeeld of er een nieuwe definitieve opstelling wordt gemaakt in Gilze Rijen (NBr.) Hiermee zouden de problemen in Limburg op (korte) termijn zijn opgelost. Daarnaast zijn er ook nog enkele andere oplossingsrichtingen te bedenken waar de MD goede ervaringen mee heeft.

4. Beschrijving bouwstenen productieproces

In dit hoofdstuk wordt een globale beschrijving gegeven van de bouwstenen die noodzakelijk zijn voor het inrichten van een totaal productieproces voor het vastleggen en handhaven van vergunningen. Hierbij spelen de volgende zaken een belangrijke rol:

- Bestanden, formaten en conversies;
- Inwinning geometrische gegevens;
- Inwinning administratieve gegevens;
- Koppeling met de ArcView applicatie "Generiek Vergunningen GIS" (GVG).

4.1 Bestanden, formaten en conversies

Voor uitvoeren van een werkproces voor het vastleggen en handhaven van vergunningen met behulp van een pencomputer is het noodzakelijk dat er van een aantal bestaande informatie bestanden gebruik wordt gemaakt. Hierbij spelen een tweetal typen bestanden een belangrijke rol, te weten topografische en kadastrale informatiebestanden. Hieronder wordt per type bestand een korte omschrijving gegeven van de producent, de inhoud, de beschikbare formaten en de beschikbare conversies.

4.1.1 Topografische informatie

DTB (rivier)

Het DTB-rivier (Digitaal Topografisch Bestand Rivier) is een digitaal topografisch vectorbestand waarin een groot aantal verschillende (circa 150) topografische elementen van een rivier vanaf de waterlijn t/m de winterdijk (bandijk) op eenduidige wijze zijn opgenomen. De topografische elementen worden in XY (stelsel Rijksdriehoeksnet) en in Z (stelsel Normaal Amsterdams Peil) vastgelegd, met een presentatieschaal van 1:5.000. De topografische elementen worden als punt, lijn of als vlak vastgelegd. De vastlegging geschiedt voornamelijk door middel van fotogrammetrie, aangevuld met terrestrische metingen. Vanaf januari 2000 is het DTB-rivieren overgegaan op het "DTB-Nat". Het DTB-Nat heeft betrekking op de topografie van alle natte infrastructuur waar Rijkswaterstaat het beheer over voert. Naast de hoge mate van detail bevat het DTB-Nat correcte geometrische informatie en een 3D component. De belangrijkste vernieuwing t.o.v. van DTB-rivier is dat het DTB-Nat wordt vervaardigd met een presentatieschaal van 1:1000 in plaats van 1:5000 en dat dit product RWS-breed uniform wordt opgezet..

De DTB-rivier bestanden worden door de Meetkundige Dienst onder meer geleverd in het Arc-info export (e00) formaat. Om deze bestanden in de pencomputersoftware te kunnen gebruiken moeten de Arc-info export bestanden worden uitgepakt met het programma import.exe wat bij ArcView wordt geleverd. De hierbij ontstane Arc-Info coverages kunnen met behulp van ArcView worden omgezet naar het ArcView shape formaat. De bestanden worden geleverd in het raamformaat van de TOP10 vector bestanden van de Topografische Dienst. Voor een overzicht van deze bladindeling wordt verwezen naar bijlage 3.

Door het importeren ontstaan er een 15 tal thema's die samen het totaalbeeld van de digitale rivierkaart opleveren. Over het algemeen zijn dit vrij omvangrijke bestanden. Omdat het totaalbeeld niet altijd nodig is, is het in verband met de performance van de pencomputer verstandig om niet alle thema's in te lezen maar hierin een keus te maken. Voor dit project is er gekozen om het topo(grafie) thema en het geb(ouwen) thema in de pencomputer te gebruiken. Nadeel is dat de bijbehorende legenda file met de opmaakgegevens van lijnen en vlakken niet in de pencomputer beschikbaar is. Wil men een zelfde presentatie als in Arcview dan moet met de software van de pencomputer een codelijst worden aangemaakt die de DTB code's met de bijbehorende opmaak bevat.

TOP10-vector

De Topografische Dienst Nederland is de officiële leverancier van topografische kaarten van Nederland. De Topografische Dienst biedt o.a. het TOP10-vectorbestand aan waarin topografische punt-, lijn- en vlakinformatie is opgenomen. De ligging en inhoud van deze bestanden komt overeen met de analoge kaarten. Met de opbouw van het TOP10-vectorbestand is een uniform bestand van geheel Nederland beschikbaar dat de mogelijkheid biedt topografische informatie op de schalen 1:5000 tot 1:25000 te presenteren. Door het schaalbereik wordt de meeste topografie afgebeeld als vlakobjecten. Het bestand wordt gebruikt als referentiebestand voor de opbouw van o.a. basis- en thematische bestanden.

De Top10-vector bestanden worden door de Meetkundige Dienst beschikbaar gesteld in de vorm van Arc-info export formaat (e00), ArcView coverages of ArcView shape files. Omdat in dit geval de gegevens over de datalijn vanuit Delft moesten worden binnengehaald is ook hier voor Arc-info export formaat gekozen. Met behulp van het programma Import.exe en ArcView zijn de bestanden omgezet naar een ArcView shape formaat. De bestanden worden geleverd in een kaarbladformaat, voor een overzicht van de bladindeling wordt verwezen naar bijlage 4. Door deze conversie ontstaan er een viertal thema's van o.a. symbolen, lijnen, vlakken en bebouwing. Ook hier is zijn in verband met de performance alleen de thema's met lijnen en bebouwing geconverteerd. Het nadeel is ook hier dat de bijbehorende legenda file's met de opmaakgegevens van lijnen en vlakken niet in de pencomputer beschikbaar zijn. Wil men een zelfde presentatie als in Arcview dan moet met de software van de pencomputer een codelijst worden aangemaakt die de Top10-vector code's met de bijbehorende opmaak bevat.

4.1.2 Kadastrale informatie

LKI

De kadastrale kaart is bij het Kadaster opgenomen in het Landmeetkundig Kartografisch Informatiesysteem (LKI). De belangrijkste informatie uit het LKI zijn de kadastrale grenzen (landsgrens, provinciegrens, gemeentegrens, sectiegrens, perceelsgrens etc.) en de kadastrale perceelsnummers (kadastrale gemeente, kadastrale sectie en perceelsnummer). De kadastrale bestanden worden door het Kadaster uitgeleverd in een Standaard UitwisselingsFormaat (SUF) gebaseerd op de NEN1878 norm. De bladindeling van het LKI is per kadasterkantoor verschillend, er is geen éénduidig uniforme kaartbladindeling voor heel Nederland. Met name wordt er een onderscheid gemaakt in landelijk en stedelijk gebied in verband met de hoeveelheid informatie wat een kaartblad kan bevatten.

AKR

De geAutomatiseerde Kadastrale Registratie (AKR) is een administratief informatie systeem van het Kadaster en is opgebouwd uit informatie omtrent de objecten (alle percelen met alle direct daarop betrekking hebbende gegevens zoals grootte, adres, koopprijs e.d.), de subjecten (naamsgegevens van alle personen die als zakelijke rechthebbende voorkomen), de zakelijke rechtsrelaties (omschrijving van het soort zakelijk recht) en de stukken (dit zijn de brondocumenten zoals de notariële akten). De ingang van dit systeem om bijvoorbeeld achter een eigenaar te komen is o.a. het kadastrale perceelsnummer wat is af te leiden uit de kadastrale kaart of het LKI.

Tijdens de vergadering met de handhavers bestond er de behoefte dat men in het terrein ook de beschikking heeft over het AKR, het gaat hier wel om object georiënteerde informatie. Dit is dus een andere vorm van levering dan door de MD wordt gebruikt voor het samenstellen van de Grensinfo bestanden. In een vervolgtraject zal deze wens moeten worden onderzocht. Als oplossingsrichting moet men denken aan software programma's zoals Munice die met deze bestanden kunnen omgaan.

Grensinfo

Het Grensinfobestand is een product van de Meetkundige Dienst en is opgebouwd uit een combinatie van de gegevens van twee kadastrale informatiebestanden. Door een koppelingen van het Landmeetkundig Kartografisch Informatiesysteem (LKI) en de Automatisering Kadastrale Registratie (AKR) worden de grenslijnen van het eigendom van Verkeer en Waterstaat (V&W) expliciet zichtbaar gemaakt ten opzichte van andere eigendomsgrenzen. Het is hiervoor noodzakelijk dat de LKI en het

AKR bestanden op dezelfde datum worden aangemaakt. De grensinfobestanden geven informatie over de geografische ligging van de percelen met hun kadastrale kenmerken, de gemeente, de sectie, en het perceelsnummer (de gegevens zijn afkomstig uit het LKI) en op welke percelen het kadastraal subject de Staat (V&W of Financiën en Domeinen) enig zakelijk recht heeft (dit zijn gegevens uit het AKR). Om deze gegevens actueel te houden heeft de MD een kwartaal abonnement afgesloten bij het Kadaster. De mutatie verwerking gebeurt bij de MD. De MD levert de gemuteerde Grensinfo bestanden per kwartaal aan de regionale directies ter vervanging van de bij de regionale directie al aanwezige bestanden. Ook hier geldt zoals bij het LKI geen uniform landelijk systeem van de kaartbladindeling.

Voor een overzicht van de bladindeling wordt verwezen naar bijlage 5. De Meetkundige Dienst levert de Grens-info bestanden in ondermeer een AutoCad R14 formaat. Binnen ConicGIS bestaat niet de mogelijkheid om deze versie te converteren. Er is toen besloten om deze informatie om te zetten naar het shape formaat van ArcView, hierbij ging echter de informatie van het kadastraal perceel nummer verloren. Dit probleem is opgelost door in AutoCad de DWG bestanden om te zetten naar DXF-formaat AutoCad R12, hierbij kwamen de teksten wel over. Ook hier geldt echter dat de lijntypes en de lijnkleuren uit AutoCad niet worden meegenomen bij het inlezen in de pencomputer software.

4.1.3 Keuze type bestanden

Zoals uit de voorgaande beschrijving blijkt zijn er verschillende mogelijkheden in de keuze welke geometrische bestanden er voor het inwinnen en handhaven van vergunningen in combinatie met de pencomputer kunnen worden gebruikt. Een keuze hierin zal echter door de dienstkring zelf moeten worden gemaakt. Hierbij spelen de aspecten bestandsinhoud, formaten en beschikbare conversies een belangrijke rol. In een vervolgtraject zal dit aspect nader moeten worden onderzocht.

4.1.4 Bladindelingen bestanden

Een ander belangrijk aspect is de bladindeling van de benodigde geometrische bestanden, doordat de bestanden afkomstig zijn van verschillende leveranciers is er geen éénduidig systeem te onderscheiden. Dit betekent dat de gebruiker zelf een overzicht moet hebben welke bestanden op een bepaalde locatie moeten worden ingelezen. Dit is o.a. ook één van redenen dat bij de dienstkring Waterwegen Roermond in overleg met de Meetkundige Dienst binnen ArcView de Bestandsopener is ontwikkeld. In combinatie met een dGPS systeem zou het mogelijk moeten zijn dat een dergelijke oplossing ook op de pencomputer beschikbaar komt. Op deze wijze behoeft de gebruiker niet te weten welke bladindeling per type bestand wordt gebruikt. Tijdens het opstarten van de pencomputer en het dGPS systeem worden de gewenste bestanden automatisch opgestart. Ook deze mogelijkheid zal in een vervolgtraject moeten worden onderzocht.

4.2 Inwinning geometrische gegevens

Voor het vastleggen van de coördinaten van de grenzen van een object waarop een vergunning wordt verleend wordt gewoonlijk een landmeetkundige inwintechniek wordt gebruikt. Voor wat betreft de objecten die al aanwezig zijn in het topografische referentiebestand kan deze informatie eenvoudig uit dit bestand worden overgenomen. Voor het vastleggen van nieuwe vergunningen moet er gekozen worden voor een landmeetkundige inwintechniek. In bijlage 1 staat de motivatie beschreven waarom is gekozen voor de inzet van een dGPS systeem. Hierin is ook globaal aangegeven wat de problemen zijn met de radiolinkverbinding. Deze radiolinkverbinding is noodzakelijk om de precisie van een standaardafwijking van 0.5 meter te kunnen garanderen. De beschikbaarheid van deze radiolinkverbinding is afhankelijk van de landelijke dekking wat is gekoppeld aan het minimale afstandsbereik van de radiobakens. In bijlage 2 is een overzicht gegeven van de landelijke dekking van de signalen die de radiobakens kunnen bereiken binnen Nederland. Het blijkt dat er nog plaatsen in Nederland zijn waarop het correctiesignaal van het dGPS systeem niet kan worden gebruikt. Voor een mogelijk alternatief zal hier in hoofdstuk 6.3 nader op worden ingegaan.

4.2.1 Kwaliteitstoets

In bijlage 1 is beschreven dat bij het gebruik van Fieldlink en ConicGIS zich problemen voordeden van de geometrische kwaliteit van de coördinaten. Het blijkt dat er tussen het dGPS systeem en de pencomputer een communicatie plaats vindt waar informatie wordt overgezonden van de berekende coördinaten. Deze informatieoverdracht gebeurt via standaard NMEA message formats (informatie strings). Er bestaan verschillende standaard type NMEA strings die kunnen worden toegepast voor verschillende doeleinden. Voor deze toepassing is gebruik gemaakt van het type GGA (Global Positioning System Fix Data). In deze string bevindt zich een veld dat de kwaliteit van de berekende GPS coördinaten beschrijft. De waarde 1 wordt gebruikt bij een GPS Fix oplossing zonder radiocorrectie en de waarde 2 wordt gebruikt voor een dGPS Fix oplossing. Binnen de software van Fieldlink wordt hier niet op gecontroleerd, dit in tegenstelling tot de software van ConicGis.

In bijlage 6 is een korte beschrijving van de werking van een GPS/dGPS systeem opgenomen.

4.2.2 GPS / GIS integratie

Er zijn verschillende manieren waarop GPS technologie kan worden geïntegreerd binnen een GIS omgeving. Hierin zijn drie verschillende benaderingen te onderscheiden:

- Gegevens georiënteerde integratie
- Positie georiënteerde integratie
- Technologie georiënteerde integratie

Gegevens georiënteerde integratie is de meest gebruikelijke vorm van GPS / GIS integratie. Deze vorm is traditioneel gefocused op de behoefte om gegevens te verzamelen voor het vullen van een GIS database bestand, het gaat hierbij om een data inwinningsproces. In veel gevallen is er sprake van een eenzijdige gegevensstroom van de GPS ontvanger naar de GIS omgeving.

Positie georiënteerde integratie wordt in de praktijk ook steeds meer toegepast, hierbij gaat het om de mogelijkheid om een realtime GPS positie beschikbaar te krijgen in een daarop aangepaste externe applicatie. Één van de meest gebruikelijke methode van communicatie is met behulp van standaard NMEA strings die informatie bevat over de positie.

Technologie georiënteerde integratie is dezelfde integratie als positie integratie, maar maakt het gebruik van een tweede applicatie voor het aansturen van de GPS ontvanger overbodig. De aansturing van de GPS controller is hierbij geïntegreerd binnen de GIS omgeving.

Binnen deze pilot is gebruik gemaakt van de tweede vorm van integratie namelijk de positie georiënteerde integratie.

4.3 Inwinning administratieve gegevens

De administratieve gegevens moeten in het terrein direct kunnen worden opgenomen in het bestand en worden gekoppeld aan het betreffende geometrisch object waarop de vergunning zal worden verleend. Zowel in Fieldlink als in ConicGIS moet hierbij vooraf een aparte file worden aangemaakt. Er bestaat echter ook de mogelijkheid om de betreffende velden inclusief de daarbij behorende opmaak te generen in Arcview shape formaat, deze mogelijkheid werkt alleen binnen de software van ConicGIS. Dit betekent dat er drie shape files moeten worden gegenereerd voor de vastlegging van losse punten, poly-lijnen en gesloten polygonen (vlakken). In elk van deze drie files is vastgelegd welke velden er per record in de database moeten worden opgenomen. Tijdens de pilot bleek dat de met ArcView aangemaakte shape files minstens één (dummy) record moet bevatten om in de pencomputer software te kunnen worden ingelezen. Daarnaast is het zo dat de opmaak van de geometrie tijdens het inlezen binnen ConicGIS verloren gaat. In een vervolgtraject zal aan dit aspect aandacht moeten worden geschonken.

Er zijn verschillende mogelijkheden om de administratieve gegevens te koppelen aan de geometrische objecten. Ook hier zal moeten worden beoordeeld welke methode het best aansluit bij de wensen van de gebruiker.

4.4 Koppeling met het Generiek VergunningenGIS

In oktober 1999 is de eerste versie van het Generiek VergunningenGIS (GVG) opgeleverd. Het doel van het GVG is het kunnen invoeren, beheren, raadplegen en presenteren van beschikkingen. Deze informatie kan worden onderverdeeld in administratieve en geografische informatie. Administratieve informatie bevat een aantal algemene kenmerken zoals adresgegevens van de vergunninghouders en een beschrijving van de werken die bij een beschikking horen. Beheer (invoer en opslag) van de geografische gegevens vindt plaats met ArcView, deze gegevens worden opgeslagen in een shape formaat. Beheer (invoer en opslag) van de administratieve gegevens gebeurt met een in Delphi ontwikkelde gebruikersomgeving, deze gegevens worden opgeslagen in een (relationele) MS Access database. Voor deze pilot worden in het terrein de velden van de onderstaande tabel aan de ingewonnen vergunningen gekoppeld.

Omschrijving	Waarde
ID	
KENMERK	
CODE	
KADGEG	
WERKNR	
OMSCHRIJV	
OPMERK	
X	
Y	

De koppeling met het GVG bestaat uit twee stappen. Bij de eerste stap gaat het erom dat de ingewonnen gegevens benaderbaar zijn met de Bestandsopener die op de dienstkring aanwezig is. Dit proces is in de pilot door de MD verzorgd, hiervoor zijn de vergunninggegevens op de pencomputer geconverteerd naar het ESRI shape formaat. Hiermee is de dienstkring in staat om met behulp van de Bestandsopener van elke vergunning een tekening te vervaardigen die nodig is voor het verlenen van de vergunning. Hierbij worden de vergunningsgrenzen en de hieraan gekoppelde gegevens gecontroleerd. Indien gewenst kunnen de administratieve gegevens ook nog worden gewijzigd of aangevuld.

Bij de tweede stap worden de met de pencomputer ingewonnen vergunningen met de bijbehorende tabellen vanuit de dienstkring geleverd aan de regionale beheerder van het GVG. De beheerder zorgt ervoor dat de gegevens hierin worden opgenomen. Tijdens de pilot heeft deze stap van het

productieproces nog niet plaats gevonden, er zijn alleen fictieve grenzen en administratieve gegevens vastgelegd. Het zwaartepunt van de pilot lag met name op het vlak van het opdoen van een algemene indruk van het systeem. In een vervolgtraject zal deze stap in het proces nog een keer moeten worden doorlopen zodat kan worden beoordeeld of de conversie met het GVG geen problemen oplevert.

Een ander belangrijk aandachtspunt vormt de ontwikkelingen rondom het informatiesysteem KernGIS. Het implementatieleidersoverleg heeft de stuurgroep wegbeheer2000 geadviseerd om KernGIS te benoemen tot de RWS standaard om beheergegevens vast te leggen. Hierin kan ook informatie over vergunningen worden opgenomen. Het is voor de tweede stap belangrijk om hoe weten hoe de samenhang en ontwikkeling is tussen KernGIS en het GVG. In een vervolgtraject zal aan dit aspect zeker aandacht moeten worden geschonken.

5. Specificaties gebruikte hard en software

Binnen de Meetkundige Dienst is er in 1999 een globale marktverkenning gedaan naar de ontwikkelingen op het gebied van de beschikbare hard en software met betrekking tot de pencomputer. Hieruit zijn de volgende configuraties geselecteerd.

Aangeschafte hardware: Nightingale pencomputer
 Fujitsu pencomputer
 Belt pencomputer

Aangeschafte software: Fieldlink
 Penmap
 ConicGIS

Een onderzoek naar andere hard en software zal in een vervolgtraject zeker één van de aandachtspunten zijn. Binnen ESRI zijn er bijvoorbeeld ook nieuwe ontwikkelingen op het gebied van de palmtop computer (ArcPad), informatie hierover is beschikbaar via internet (www.esri.com). In de afbakening van dit project zal er nog geen onderzoek worden gedaan naar deze ontwikkeling. Dit project zal volgens de planning in oktober zijn afgerond, hierna zal met de opdrachtgever nieuwe afspraken worden gemaakt voor een eventueel vervolgtraject.

5.1 Hardware pencomputer

Voor dit project is gebruik gemaakt van de Fujitsu Stylistic 2300 pencomputer. De kosten voor de aanschaf bedragen ongeveer 10.000 gulden. Voor de technische specificaties van deze pencomputer wordt verwezen naar bijlage 7.

5.2 Software pencomputer

Voor dit project is gebruik gemaakt van de software ConicGIS. Dit is een softwareprogramma dat is ontwikkeld voor gebruik op een pencomputer en kan worden ingezet voor de mutatie, inventarisatie en controle van geografische informatie direct in het terrein. De kosten voor de aanschaf bedragen 7.000 gulden. Voor de technische specificaties van deze software wordt verwezen naar bijlage 8.

5.3 dGPS inwinsysteem

De gebruikte hardware bestaat uit de GS50 ontvanger van Leica. Deze is opgebouwd uit een veldboek (TR500) en een GPS ontvanger en wordt in het veld gebruikt om ruimtelijke (positie) en niet ruimtelijke (codes) attributen te verzamelen en te registreren. De kosten voor de aanschaf bedragen 23.000 gulden. Voor de technische specificaties van dit dGPS inwinsysteem wordt verwezen naar bijlage 9.

6. Conclusies

Uit de ervaringen van deze pilot zijn een aantal aspecten naar voren gekomen die een belangrijk aandachtspunt vormen voor de dienstkring bij het beoordelen of men de pencomputer daadwerkelijk wil inzetten in hun werkprocessen.

6.1 Voordelen inzet pencomputer met dGPS systeem

Tijdens het uitvoeren van de pilot en uit de gesprekken met de betrokkenen van de dienstkring zijn voor de inzet van de pencomputer in de dagelijkse werkprocessen de volgende voordelen te benoemen:

- Efficiency verhogend doordat inwinnings- en verwerkingsproces worden geïntegreerd waardoor het proces in minder tijd kan worden uitgevoerd.
- Effectiviteit verhogend, men heeft in het veld direct de beschikking over alle relevante en actuele gegevens waardoor men adequater kan handelen.
- Beter waarborging op de kwaliteit, fouten worden niet alleen direct gedecteerd, ze kunnen direct in het terrein worden hersteld
- Beter aansluiting met het informatiesysteem GVG in relatie tot het registreren, verlenen en handhaven van vergunningen

6.2 Hard en software configuratie pencomputer

Zoals vooraf is overeengekomen kan er op dit moment nog geen advies worden gegeven welke op de markt zijnde hard- en software de meest ideale combinatie is voor de dienstkring. Deze pilot was bedoeld om met één van de mogelijke combinaties een praktijkopdracht uit te voeren. De kennis en ervaring die is opgedaan in dit project zal binnen de Meetkundige Dienst worden gebruikt om samen met andere projectervaringen van de verschillende deelprojecten hierover een oordeel te vormen. Er kan wel worden geconcludeerd dat de geselecteerde configuratie van hard- en software vooruitlopend op de definitieve keuze van de Meetkundige Dienst voorlopig zou kunnen worden ingezet binnen de werkprocessen van de dienstkring. Als de dienstkring overweegt om deze keuze te maken dan dient wel aan een belangrijke voorwaarde te worden voldaan, de gegevens die met de huidige configuratie worden ingewonnen mogen geen belemmering vormen om in de toekomst over de stappen op een ander systeem. Dit betekent dat het productieproces systeem onafhankelijk moet worden ingericht met de vrijheid om in de toekomst eenvoudig te kunnen veranderen van systeem.

6.3 Gebruik dGPS systeem

Voor het vastleggen van de geometrie biedt het gebruik van een dGPS systeem in de praktijk zeker mogelijkheden. De dekking voor het gebruik van de radiocorrectie met het IALA systeem is voornamelijk de zwakke schakel. Er zijn ontwikkelingen op het gebied van het IALA dGPS systeem. Momenteel worden er metingen verricht waarin er een onderzoek plaats vindt naar de exacte signaalsterkte. De resultaten van dit rapport verschijnen ongeveer in oktober. Op basis van deze resultaten zal er worden beoordeeld of er een nieuwe definitieve opstelling wordt gemaakt in Gilze Rijen (NBr.) Hiermee zouden de problemen in Limburg zijn opgelost. Dit zou mogelijk een interessante oplossing zijn die op redelijk korte termijn kan worden gerealiseerd. Daarnaast zijn er ook nog enkele andere oplossingsrichtingen te bedenken waar de afdeling GAM goede ervaringen mee heeft. Het lijkt verstandig dat deze kennis wordt gebruikt in een vervolg traject. Bij de uitval van het radiosignaal of de beschikbaarheid van te weinig satellieten dient dit zichtbaar te zijn op pencomputer. Tevens dient het systeem te signaleren wanneer de precisie over een (in te stellen) grens gaat met verklaring van de oorzaak. Bij de afdelingen GAM en GAP van de Meetkundige Dienst is voldoende kennis aanwezig om dit te kunnen afdekken. Het is verder wenselijk dat de gebruikers in de vorm van een korte cursus of een presentatie globaal inzicht krijgen in de algemene werking van een GPS systeem.

6.4 Construeer functionaliteit

Naast de beperkingen van de dekking van het radiosignaal, wordt de inzet van een GPS ontvanger ook gedeeltelijk beperkt door de noodzaak om voldoende vrij zicht te hebben op de horizon om signalen van voldoende (minimaal 4) satellieten te kunnen ontvangen. Hierdoor kan het soms noodzakelijk zijn om hulpconstructies te meten. De software moet beschikken over voldoende construeer functionaliteit om het gewenste object (vergunning) in het bestand te kunnen vastleggen.

6.5 Gebruik bestanden inclusief formaten en conversies

Door de Meetkundige Dienst zijn de benodigde bestanden geselecteerd en geconverteerd zodat deze kunnen worden gebruikt in de software van deze pilot, in dit geval de software van ConicGIS en de hardware van Fujitsu. Indien de dienstkring met de pencomputer zelf aan de slag wil, dan zullen de gewenste conversies ook door de dienstkring zelf moeten worden uitgevoerd. Dit betekent dat de dienstkring over zowel de bestanden als de betreffende conversies moet beschikken.

Het is wenselijk dat de referentiebestanden LKI en DTB worden weergegeven in verschillende kleuren en/of diktes. Hierdoor wordt de interpretatie van de gepresenteerde kartografische informatie verbeterd waardoor de kans op fouten wordt gereduceerd.

Daarnaast zou het handig zijn als de functionaliteit van de Bestandsopener wordt geïmplementeerd binnen de software van de pencomputer. Hierdoor hoeft een gebruiker zich geen zorgen te maken over de verschillende kaartbladindeling van de geometrische bestanden. In combinatie met de inzet van een dGPS systeem lijkt deze functionaliteit vrij eenvoudig te realiseren.

6.6 Beschikbaarheid AKR

Tijdens de bespreking van 5 juli met de handhavers is de wens naar voren gekomen dat men naast de beschikbaarheid van het LKI in het terrein, ook graag de beschikking heeft over het AKR. Het gaat hierbij om de beschikbaarheid van bestanden (objectgeoriënteerd), de actualiteit van de gegevens (abonnement met kwartaal levering) en de software waarmee deze bestanden kunnen worden geraadpleegd.

Daarnaast wordt binnen het Kadaster momenteel nagedacht of men deze vorm van kadastrale dienstverlening ook via het internet beschikbaar wil stellen aan de gebruikers. Hierover moet nog een beleidsbeslissing worden genomen. Het zou wellicht voor de dienstkring interessant zijn om te onderzoeken of in aansluiting op deze ontwikkeling de inzet van WAP technologie een mogelijke oplossingsrichting zou kunnen zijn voor de benodigde informatiebehoefte. Wap staat voor Wireless Application Protocol, deze technologie maakt het mogelijk om met een mobiele telefoon in het terrein informatie op te vragen zoals dit bij het internet gebeurt. Hierdoor zou een gebruiker op basis van b.v. de kadastrale aanduiding aan gegevens kunnen komen die in het AKR zijn opgenomen.

6.7 Productieproces inwinning en handhaving

Op basis van de ervaringen uit de uitgevoerde praktijkopdracht zal in het vervolgtraject een definitieve beschrijving moeten plaats vinden van het productieproces. Hierbij zullen de onvolkomenheden die in dit project aan de orde zijn gekomen ook zeker als verbetering worden meegenomen.

6.8 Helpdesk

Bij optredende problemen zou het wenselijk zijn dat er een helpdesk ter beschikking staat. Hierbij kan o.a. worden gedacht aan het regelen van opleidingen, het beschikbaar stellen van geo-tools, het ondersteunen bij de dagelijkse uitvoering etc.

7. Aanbevelingen

Er is door de dienstkring zelf een eerste korte evaluatie gehouden met de betrokkenen. Voor de inhoud van deze evaluatie wordt verwezen naar bijlage 10. In combinatie met de in hoofdstuk 6 beschreven conclusies worden de volgende aanbevelingen gedaan.

De Meetkundige Dienst adviseert de dienstkring, vooruitlopend op het interne project van de Meetkundige Dienst waarin een definitieve keuze wordt gemaakt van een hard- en software configuratie, alvast te starten met de in deze pilot ingezette configuratie. Hierbij dient zeker aandacht te zijn voor de aspecten zoals deze bij conclusies zijn benoemd. Het grote voordeel voor de dienstkring is dat ze in onderlinge samenwerking met de Meetkundige Dienst alvast kan starten met het opbouwen van kennis en ervaring voor het optimaliseren van het hele werkproces van vergunningen. Deze kennis en ervaring kan worden aangewend om een positieve bijdrage te kunnen leveren aan het interne project van de Meetkundige Dienst wat uiteindelijk ten goede komt voor de gehele Rijkswaterstaat.

Ter formele afronding van deze pilot zal op basis van deze rapportage in overleg met de dienstkring een gezamenlijke evaluatie worden uitgevoerd. Bij deze evaluatie zal worden beoordeeld of aan dit gezamenlijk initiatief een vervolg kan worden gegeven. Hierbij zullen o.a. de volgende aspecten aan de orde moeten komen:

- beoordeling hard- en software pencomputer: laagdrempeligheid, eenvoudig gebruik, bedieningsgemak, handzaamheid, schermgebruik
- efficiency, performance
- toegankelijkheid gegevens, manipulatie van gegevens en uitwisseling gegevens
- beoordeling dGPS component
- afspraken voor een vervolgtraject

Bijlage 1: Bevindingen praktijkdagen pilot

Eerste dag (26 juni)

Vergadering opzet pilot

aanwezig:

Ans Vekemans, Frank Brands, Norbert Kohlen, Marcel Legius (Dienstkring Waterwegen Roermond)
Ferdie van den Boom, Piet Hollestelle, John Steenbruggen (Meetkundige Dienst)

voorstellingsronde

- Ans Vekemans is hoofd van bestuurlijke en juridische zaken en met name geïnteresseerd of de inzet van een pencomputer kan bijdragen aan het optimaliseren van de werkprocessen.
- Frank Brands is werkzaam bij de dienstkring Waterwegen Roermond en is belast met beheersplanning en technische systemen. Vanuit deze achtergrond houdt hij zich o.a. bezig met de coördinatie van GIS ontwikkelingen.
- Norbert Kohlen gaat zich binnen dit project bezig houden met het inwinnen van de gegevens voor het vastleggen van de vergunningen
- Marcel Legius gaat zich binnen dit project bezig houden met het inwinnen van de gegevens voor het vastleggen van de vergunningen
- Piet Hollestelle is bij dit project betrokken als CAD / GIS deskundige
- Ferdie van den Boom is bij dit pilot betrokken i.v.m. zijn specifieke kennis van GPS apparatuur
- John Steenbruggen is projectleider van dit project

toelichting op het project GIS-inventarisatie

Door John Steenbruggen, projectleider van het project GIS-inventarisatie, wordt in het kort de doelstelling met de bijbehorende activiteiten uiteengezet. Binnen het project pencomputer zijn er drie deelprojecten gedefinieerd:

- Quantity Surveying
- DTB revisie
- GIS inventarisatie

De eerste twee projecten hebben betrekking op procesverbetering binnen de hoofdafdeling TG van de Meetkundige Dienst en het laatste project heeft betrekking op het ontwikkelen van een nieuwe dienstverlening binnen de RWS. Het hoofddoel van dit project is ervaring opdoen in het gebruik van de pencomputer voor GIS-inventarisaties en inspecties. Het afgeleide doel van dit project is om te onderzoeken of er een behoefte bestaat om vanuit de Meetkundige Dienst een professionele en deskundige dienstverlening op te zetten waarbij de gebruikers binnen de Rijkswaterstaat voor het uitvoeren van GIS-inventarisaties en inspecties kunnen worden ondersteund. Voor dit onderzoek zullen er ook klantinterviews worden afgenomen.

toelichting op GPS component als geometrische inwintehniek

Door Ferdie van den Boom wordt kort ingegaan op verschillende GPS inwintehnieken. Voor de uitvoering van deze pilot wordt gebruik gemaakt van dGPS, waarbij als ontvanger de LEICA GS50 wordt ingezet. De geometrisch precisie waarmee de vergunningen worden vastgelegd moet liggen binnen een halve meter, deze precisie is met dit systeem zeker te behalen. De taak van Ferdie is om op de eerste dag een korte gebruikersinstructie te geven van de werking van het dGPS systeem.

toelichting op het proces van het verlenen van vergunningen

Door Ans Vekemans wordt een korte toelichting gegeven op welke wijze de pencomputer interessant kan zijn voor meerdere afdelingen van de dienstkring.

- Project GUR (Gebieds Uitbreiding Rivierenwet)
Bij Koninklijk Besluit van 6 maart 1998 is het gebied waar de Rivierenwet van toepassing was, uitgebreid en gewijzigd. Dit houdt in de dat de vergunningplicht in het beheersgebied van de dienstkring aanzienlijk is uitgebreid met ingang van 10 april 1998. Voor bestaande werken voor 10 april 1998, is de vergunningplicht per 10 april 2000 ontstaan. Naar schatting zullen op grond hiervan 4.000 vergunningen ambtshalve worden verstrekt. Inmiddels is de Rivierenwet ingetrokken

en is de vergunningplicht opgenomen in de Wet Beheer Rijkswaterstaatswerken. De vergunningen zullen dan ook op grond van de Wet Beheer Rijkswaterstaatswerken worden verstrekt. Sinds kort is een projectgroep bestaande uit vijf personen bij de dienstkring werkzaam om de werken die voor 10 april 1998 aanwezig waren in kaart te brengen en hiervoor ambtshalve vergunning te verlenen. Tevens worden dan meteen de werken die ontstaan zijn vanaf 10 april 1998, geïnventariseerd

Een hulpmiddel hierbij is de pencomputer. Op het scherm van de pencomputer kunnen de afmetingen van het betrokken perceel zichtbaar worden gemaakt en de voor 10 april 1998 aanwezige werken en van latere datum worden ingemeten. De pencomputer is gekoppeld aan een plaatsbepalingssysteem, zodat ook meteen duidelijk is op welke X- en Y-coördinaten de te vergunnen werken zich bevinden.

- **Reguliere vergunningverlening**

Ook bij de reguliere vergunningverlening kan de pencomputer worden ingezet. Bij sommige vergunningaanvragen kan het nodig zijn om gegevens die de aanvrager verstrekt, in het veld te checken. Plaatsbepaling, afmetingen van de werken waarvoor vergunning wordt aangevraagd, kunnen ter plekke worden gecontroleerd en worden vastgelegd door de beheersopzichter van de dienstkring.

- **Afdeling handhaving en opsporing**

De beheersopzichter en de medewerkers handhaving en opsporing zullen op relatief korte termijn, per pencomputer worden voorzien van alle vergunningen die in het grote beheersgebied van de dienstkring aanwezig zijn. Dit zal gebeuren door middel van het Generiek Vergunningen GIS. Hierdoor kunnen zij ter plekke raadplegen welke vergunningen al dan niet aanwezig zijn, hetgeen een belangrijk hulpmiddel is bij het handhaven. De inhoud van de vergunningen kan ter plaatse worden geraadpleegd.

Ook kunnen ze de daadwerkelijke situatie meteen vastleggen door middel van de pencomputer. Door de koppeling van de pencomputer aan het GPS kan het betrokken perceel of de betrokken locatie snel gevonden worden door de handhaver, hetgeen belangrijke tijdswinst in het zoeken naar perceel/locatie zal opleveren.

- **Afdeling scheepvaartdienst**

Momenteel werkt de afdeling scheepvaartdienst al met een plaatsbepalingssysteem, waardoor de scheepvaartroute en de bebakening in beeld worden gebracht. Een nadeel van het huidige systeem is dat er geen rechtstreekse koppeling is met programma's zoals Arcview en het Generiek Vergunningen GIS. De pencomputer zal ook voor deze afdeling goede diensten kunnen bewijzen.

- **Afdeling technische dienst**

Momenteel lopen voor deze afdeling nog geen acties met betrekking tot de pencomputer. Als het systeem naar behoren werkt, zal het ook ingeschakeld worden bij de voorbereiding en uitvoering van bestekken en bij het vastleggen van de gegevens voor het Beheers Plan Nat.

toelichting op de voorbereiding

Door Piet Hollestelle wordt een korte toelichting gegeven op de voorbereidende werkzaamheden van het project. Voor het vastleggen van vergunningen is er behoefte om gebruik te maken van een topografische ondergrond. Het DTB zal niet in alle gevallen toereikend zijn, dit is niet in alle gevallen gebiedsdekkend, een mogelijk alternatief is het TOP10- vector bestand. Daarnaast bestaat de behoefte om ook gebruik te kunnen maken van een kadastrale ondergrond, het gaat hier om het LKI van het Kadaster. Deze topografische en kadastrale bestanden zijn door de Meetkundige Dienst binnen een door de dienstkring opgegeven gebied geconverteerd naar een formaat dat kan worden ingelezen in de pencomputer. De MD heeft de betreffende bestanden geplaatst op een CD zodat deze eenvoudig zijn over te zetten naar de harde schijf van de pencomputer. Tevens heeft de MD de benodigde tabellen voor het invullen van de administratieve gegevens samengesteld en geplaatst op de harde schijf van de pencomputer. Voor meer informatie over de betreffende formaten en conversies wordt verwezen naar hoofdstuk 4.1.

toelichting op de in te zetten hard en software

Door Piet Hollestelle wordt een korte toelichting gegeven op de hard en software die binnen dit project wordt gebruikt. Binnen de Meetkundige Dienst is er in 1999 een globale marktverkenning gedaan naar de ontwikkelingen op het gebied van de beschikbare hard en software van de pencomputer. Hieruit zijn een aantal configuraties geselecteerd die zullen worden ingezet binnen de drie deelprojecten van het pencomputerproject. Voor deze pilot zal er slechts één configuratie worden uitgetest. De evaluatie tussen de verschillende configuraties zal dus geen deel uitmaken van deze pilot. Het doel van deze evaluatie is het vaststellen van de juiste specificaties van hard en software. Op basis van de resultaten van deze evaluatie zal in een vervolgtraject een onderzoek naar andere hard- en software ook zeker één van de aandachtspunten zijn. Dit project zal volgens de planning in oktober zijn afgerond, hierna zal met de opdrachtgever nieuwe afspraken worden gemaakt voor een vervolgtraject. Aangezien het hier gaat om een innovatief project met nieuwe toepassingen is het vanzelfsprekend dat er tijdens de uitvoering van dit project een aantal praktische problemen ontstaan. Deze oplossen van deze problemen dragen o.a. bij aan het opbouwen van kennis en het verkrijgen van nieuwe inzichten.

Oorspronkelijk was het de bedoeling om voor dit project de Belt computer in combinatie met de software van ConicGIS in te zetten. Tijdens de installatie bleek dat deze combinatie de nodige problemen gaf in de performance (snelheid) bij het gebruik. Er loopt nu een actie binnen de Meetkundige Dienst om gezamenlijk met de leveranciers uit te zoeken waar dit aan ligt.

Er is toen besloten om de Fujitsu pencomputer in combinatie met de software van ConicGIS in te zetten. Hierbij is de performance wel naar behoren.

Voor het inwinnen van de geometrische gegevens is het mogelijk om inwinningsapparatuur aan te sturen. Voor het vastleggen van vergunningen zijn er een tweetal mogelijkheden.

- Het object is aanwezig in de topografische ondergrond en kan hieruit worden gekopieerd, hierbij hoeft het object niet opnieuw te worden gemeten.
- Het object is niet aanwezig in de topografische ondergrond, hierbij moet het object dus buiten in het terrein direct worden gemeten.

In het tweede geval moet het object buiten eenvoudig worden vastgelegd (ingemeten). Voor de keuze van een meettechniek spelen de volgende factoren een belangrijke rol.

- De geometrisch precisie waarmee de vergunningen worden vastgelegd moet liggen binnen een halve meter.
- De coördinaten van het ingewonnen object moeten realtime beschikbaar zijn, dus geen postprocessing
- De meet en rekentechniek moeten eenvoudig zijn, dus de gebruiker hoeft niet te beschikken over hoogwaardige landmeetkundige kennis.
- Het instrumentarium moet relatief goedkoop zijn
- Het instrumentarium moet licht en handzaam zijn zodat het eenvoudig in combinatie met de pencomputer in het terrein kan worden gebruikt.

Op basis van de bovengenoemde eisen is voor deze pilot gekozen voor een dGPS meettechniek. Het gaat hier om de ontvanger LEICA GS50. Voor algemene specificaties van de hard en software wordt verwezen naar hoofdstuk 5.

Volgens de specificaties van ConicGIS moet het mogelijk zijn om een dGPS ontvanger aan te sluiten. Tijdens een testmeting met ontvanger LEICA GS50 bleek een klein probleem te ontstaan. Er was wel communicatie tussen GPS ontvanger en de pencomputer, maar de software van ConicGIS kreeg geen coördinaten binnen. Dit probleem is gemeld bij de leverancier van het ConicGIS maar de betreffende man bleek helaas op vakantie.

Het was niet mogelijk om dit probleem zelf op te lossen, er is toen besloten om te kiezen voor de Fujitsu pencomputer in combinatie met de software van Fieldlink, dit werkt wel naar behoren. Er was wel een afspraak gemaakt met de leverancier van ConicGIS dat ze zo snel mogelijk het genoemde probleem zouden oplossen, misschien zou het nog mogelijk zijn om de laatste dagen van de pilot ConicGIS alsnog in te zetten.

werkafspraken:

Er wordt ter afsluiting van deze bespreking een aantal dagen vastgelegd waarop de metingen (inwinnen) gaan plaatsvinden. Tevens wordt afgesproken wie hierbij aanwezig zullen zijn. De volgende dagen worden gereserveerd: 28 juni, 5 juli en 6 juli. Op 5 juli is het de bedoeling dat er ook een aantal mensen komen kijken die zich bezig houden met het handhavingsproces. Er wordt afgesproken dat deze mensen op 5 juli in de ochtend aanwezig zullen zijn. Nadat op de bovengenoemde dagen praktijkervaringen is opgedaan zal de Meetkundige Dienst:

- de ingewonnen gegevens converteren naar een ESRI shape formaat zodat de vergunning grenzen ook met de Bestandsopener kunnen worden benaderd.
- een rapportage schrijven over de ervaringen van deze pilot
- een evaluatie organiseren waarin de rapportage met het bijbehorende vervolgtraject kunnen worden besproken.

Instructie dGPS systeemaanwezig:

Frank Brands (Dienstkring Waterwegen Roermond)

Ferdy van den Boom, Piet Hollestelle, John Steenbruggen (Meetkundige Dienst)

samenvatting

Door Ferdy wordt in het kort een toelichting gegeven op het gebruik van de dGPS ontvanger in combinatie met Fieldlink. Het grote voordeel van Fieldlink is dat hij automatisch aftast welke randapparatuur aan de pencomputer is gekoppeld en dat de communicatie parameters direct door de software zelf worden ingesteld. Dit in tegenstelling tot de ConicGIS software waarbij door de gebruiker deze parameters zelf handmatig moeten worden ingesteld in een initialisatie file. Er zijn wat kleine opstart problemen maar deze worden na enige telefoontjes snel door Ferdy opgelost. Het bleek dat er in het menu enkele opties moesten worden ingesteld die verloren waren gegaan bij het aanmaken van een nieuw project.

In Fieldlink kan gebruik worden gemaakt van de topografische en kadastrale ondergronden. Het blijkt echter niet mogelijk om rechtstreeks shape files in te lezen en de administratieve gegevens te muteren. Hiervoor moeten de tabellen zelf door de gebruiker worden gegenereerd. Hierna kunnen metingen worden verricht en administratieve gegevens worden gekoppeld aan de ingewonnen objecten.

In de middag wordt besloten om even naar de locatie te gaan waar de volgende dagen de testmetingen zullen plaats vinden. Er worden wat testmetingen uitgevoerd en dit blijkt naar redelijke tevredenheid te werken. Er wordt besloten om het hier bij te laten en de volgende dag te starten met het vastleggen van een aantal vergunningen.

Tweede dag (28 juni)

Test meting

aanwezig:

Frank Brands, Norbert Kohlen, Marcel Legius (Dienstkring Waterwegen Roermond)
Piet Hollestelle, John Steenbruggen (Meetkundige Dienst)

samenvatting

In de ochtend wordt er door de medewerkers van de dienstkring zelfstandig een aantal metingen uitgevoerd. Na een korte instructie van Piet Hollestelle blijkt dat er vrij eenvoudig door de medewerkers van de dienstkring met de bediening van de pencomputer wordt omgegaan. Ook blijkt dat de ontvangst onder bomen en naast gebouwen weinig problemen oplevert. Er moeten minimaal 4 satellieten beschikbaar zijn om coördinaten te kunnen berekenen. Dit is noodzakelijk om de drie coördinaat onbekende en één tijdonbekende te kunnen oplossen. Met 4 satellieten is het echter niet mogelijk om een controle uit te voeren op de berekening. Het is daarom ook aan te bevelen om 5 of meer satellieten te gebruiken bij de plaatsbepaling voor het vastleggen van de vergunningen.

Bij de conversie van de kadastrale bestanden blijken de teksten waarin de kadastrale perceelsnummers zijn opgenomen verloren te zijn gegaan. Dit kan waarschijnlijk worden opgelost door een andere conversievorm te kiezen. Voor meer informatie over de betreffende formaten en conversies wordt verwezen naar hoofdstuk 4.1. (opgelost via conversie naar DXF ACAD12)

De accu's van de GPS ontvanger (2 accu's tegelijkertijd noodzakelijk) blijkt in de praktijk ongeveer drie uur mee te gaan. Dit betekent dat met 4 accu's niet de gehele dag (8 uur) kan worden gemeten, er bestaat wel de mogelijkheid om de accu's met een autoadapter op te laden.

In de middag wordt er nog een aantal testmetingen uitgevoerd. Het blijkt op een aantal plaatsen dat de coördinaten die worden berekend door de software afwijken van de positie van de GPS ontvanger waarmee de metingen worden verricht. Er wordt binnen Fieldlink geen informatie gegeven over de geometrische kwaliteit van de berekende coördinaat. Er wordt besloten dat wordt uitgezocht waar deze afwijking door wordt veroorzaakt.

Er zijn in Fieldlink alleen velden aangemaakt voor het meten van losse punten. De bestanden die eigenlijk waren aangepast voor het werken met ConicGIS blijken niet bruikbaar binnen Fieldlink. Dit betekent dat er veel extra handmatig werk moeten worden verricht om dit alsnog voor elkaar te krijgen.

Er wordt besloten om te kijken of de problemen met ConicGIS alsnog kunnen worden opgelost voor de testmetingen van 5 juli, indien dit niet mogelijk blijkt wordt besloten de testmetingen te verplaatsen naar een latere datum. Op maandag 3 juli blijkt de deskundige van ConicGIS weer terug van vakantie te zijn. Er wordt afgesproken dat er dinsdag 4 juli vanuit de Meetkundige Dienst contact wordt opgenomen met de dienstkring om te bepalen of de pilot moet worden verschoven naar een andere datum.

samenvatting contact met leverancier ConicGIS

Op maandag is de Meetkundige Dienst op bezoek geweest bij de leverancier van ConicGIS om het communicatieprobleem met de dGPS ontvanger LEICA GS50 op te lossen. Er waren nog geen ervaringen met dit type ontvanger; normaal gesproken gaat het alleen om het lezen van een NMEA (National Marine Electronics Association) string die vanuit de GPS ontvanger wordt verstuurd naar de pencomputer. Dit is een "interface standaard", dat via types aangeeft welke gegevens in de strings zijn opgenomen. Buiten het programma ConicGIS kan worden gecheckt of de pencomputer het signaal ontvangt. Deze test wordt uitgevoerd door gebruik te maken van het programma hyperterminal. Deze communicatie werkt goed dus het probleem moet zich voordoen binnen de software van ConicGIS. Na wat testmetingen buiten blijkt dat er in het programma zelf wat parameters verkeerd waren ingesteld, deze informatie was niet beschreven in de bijgeleverde handleidingen en zodoende ook niet door een gebruiker eenvoudig op te lossen. Het belangrijkste was echter dat de geplande testmetingen gewoon doorgang konden vinden, hierbij zouden ook de handhavers aanwezig zijn om een eerste indruk op te doen van het gebruik van de pencomputer voor de inzet in hun werkprocessen.

Derde dag (5 juli)

Vergadering met de handhavers

aanwezig:

Piet Bartels, John Hermans, Gerrit van de Pol, Jan Korndorffer, Norbert Kohlen, Marcel Legius
(Dienstkring Waterwegen Roermond)

Piet Hollestelle, John Steenbruggen (Meetkundige Dienst)

voorstellingsronde

- Piet Bartels is hoofd van de afdeling handhaving en opsporing en met name geïnteresseerd of de inzet van een pencomputer kan bijdragen aan het optimaliseren van de werkprocessen.
- John Hermans is medewerker van de afdeling handhaving en opsporing en komt een eerste indruk opdoen van het werken met een pencomputer
- Gerrit van de Pol is medewerker van de afdeling handhaving en opsporing en komt een eerste indruk opdoen van het werken met een pencomputer
- Jan Korndorffer is werkzaam in de buitendienst rayon Noord en komt een eerste indruk opdoen van het werken met een pencomputer
- Norbert Kohlen gaat zich binnen dit project bezig houden met het inwinnen van de gegevens voor het vastleggen van de vergunningen
- Marcel Legius gaat zich binnen dit project bezig houden met het inwinnen van de gegevens voor het vastleggen van de vergunningen
- Piet Hollestelle is bij dit project betrokken als CAD / GIS deskundige
- John Steenbruggen is projectleider van dit project

toelichting op het project GIS-inventarisatie

Door John Steenbruggen, projectleider van het project GIS-inventarisatie, wordt in het kort de doelstelling met de bijbehorende activiteiten uiteengezet. Zie hiervoor ook de beschrijving van de eerste dag.

samenvatting discussie met de handhavers en de buitenmedewerkers

Nadat door John Steenbruggen in het kort een toelichting is gegeven over het project GIS-inventarisatie wordt aan de aanwezigen gevraagd of ze op basis van dit verhaal vragen en of wensen hebben ten aanzien van de inzet van een pencomputer voor het gebruik in de dagelijkse werkprocessen. Op deze vraag worden de volgende opmerkingen geplaatst:

- Het huidige proces van het vastleggen van vergunningen blijkt vrij arbeidsintensief te zijn, het blijkt in de praktijk is het vrij lastig om zich op basis van een topografische kaart te oriënteren in het terrein. Hierdoor is het vaak ook lastig om handmatig op deze kaart de juiste locatie aan te geven waar zich een object bevindt. Het gebruik van een pencomputer in combinatie met dGPS systeem vereenvoudigt dit proces. In de software is een automatische zoomfunctie ingebouwd die op basis van de berekende coördinaten van de dGPS ontvanger direct het scherm aanpast zodat het midden van het scherm de locatie aangeeft waar de gebruiker zich op dat moment bevindt. Met de dGPS ontvanger kan men met een precisie van een halve meter ook vrij eenvoudig de locatie vastleggen van een vergunning. Hierdoor wordt de geometrische kwaliteit van de vastlegging verbeterd en reduceert dit de kans op fouten.
- Daarnaast is het vaak lastig om te onderzoeken op welke kadastraal perceel zich een object bevindt. In de praktijk wordt er vaak gewerkt met verschillende schalen van de topografische en kadastrale ondergrond. Doordat deze bestanden direct in de pencomputer beschikbaar zijn kan er eenvoudig worden vastgesteld op welk kadastraal perceel zich een object bevindt.
- Jan Korndorffer merkt op dat het werk zoals hij dit nu uitvoert vrij arbeidsintensief is, met name als het gaat om kadastrale informatie is hij vaak afhankelijk van de gegevens die bij een gemeente of het kadaster voorhanden zijn. Dit betekent dat er veel kostbare tijd verloren gaat doordat hij afhankelijk van deze instanties is om aan de juiste informatie te komen. Het zou veel gemakkelijker zijn als hij al deze gegevens op zijn pencomputer beschikbaar heeft. Voor wat betreft het kadastrale perceelsnummer is dit geen probleem, hier kan hij gebruik maken van de kadastrale kaart die op de pencomputer al beschikbaar is. Het gaat hem met name om de gegevens waaruit de eigenaar is af te leiden. John Steenbruggen merkt op dat het hier gaat om de AKR bestanden

van het Kadaster, volgens hem moeten deze al beschikbaar zijn binnen de regionale directie. Om aan deze wens te kunnen voldoen spelen er de volgende zaken een rol: de beschikbaarheid van bestanden van het totale beheersgebied (het gaat hier om objectgeoriënteerde bestanden), de actualiteit van de gegevens (abonnement met kwartaal levering) en de software waarmee deze bestanden kunnen worden geraadpleegd. Deze wens zal in het evaluatiegesprek aan de orde moeten komen.

- Jan Korndorffer maakt zich ook zorgen over het moment waarop deze nieuwe technologie wordt geïmplementeerd binnen zijn werkprocessen. Voor zijn gevoel zal eerst het inwinproces worden geregeld voordat hij aan de beurt is. Hij zou graag zien dat op redelijk korte termijn deze nieuwe technologie ook voor hem beschikbaar zou komen. Ook dit aspect zal in de evaluatie aan de orde moeten komen.

Testmeting

Nadat de bovenstaande discussie is afgesloten wordt besloten om buiten wat metingen te gaan verrichten. Jan Korndorffer is erg enthousiast geraakt over wat er in de ochtend is verteld en er wordt besloten dat hij als eerste direct er mee aan de slag gaat. Door Piet Hollestelle zijn alle bestanden op de harde schijf van de computer geplaatst. Tevens is het probleem van het verlies van teksten van de kadastrale perceelsnummers opgelost. Voor meer informatie over de betreffende formaten en conversies wordt verwezen naar hoofdstuk 4.1.2 (opgelost via conversie naar DXF ACAD12)

Er worden een aantal objecten gemeten, waarna een foutmelding op het scherm vermeldt "differential mode not available". Dit betekent dat er op dit moment geen coördinaten meer met het dGPS kunnen worden gemeten. Na een kort telefoontje met de leverancier blijkt dat deze melding aangeeft dat de radiolink niet beschikbaar is. In de software wordt er gecontroleerd of de radiocorrectie op de coördinaten wordt toegepast, als dit niet het geval geeft de software een foutmelding. Dit betekent dat er een geometrische kwaliteitscontrole is ingebouwd zodat er geen ongewenste coördinaten worden gebruikt, in dit geval met een standaardafwijking van 20 meter. Dit verklaart tevens de problemen tijdens de tweede dag met Fieldlink, hier vindt geen controle plaats of de er een radiocorrectie wordt toegepast. Dit betekent dat je altijd coördinaten krijgt maar dat er niet wordt gecontroleerd wat de kwaliteit is van de coördinaten. Het blijkt dat deze controle ook is te regelen door een instelling in de software.

Inmiddag wordt er getracht om ook administratieve gegevens te koppelen aan de objecten die met het dGPS systeem worden ingewonnen. Door Piet Hollestelle zijn er binnen ArcVIEW een aantal bestanden gegenereerd die binnen ConicGIS kunnen worden ingelezen. De vergunningsgrenzen komen in drie aparte thema's te staan. (vlakken, lijnen en punten). Tijdens het aanroepen van deze tabellen verschijnt er een foutmelding binnen ConicGIS. Na wat onderzoek blijkt dat er minimaal één dummy element in het bestand aanwezig moet zijn. Nadat dit probleem is opgelost wordt nog een aantal metingen verricht. De handhaver heeft voldoende ervaring kunnen opdoen om zich een beeld te vormen van de functionaliteit van het systeem. Er wordt besloten om het hier bij te laten en de volgende dag daadwerkelijk een aantal objecten vast te leggen in de praktijk.

Vierde dag (6 juli)

aanwezig

Jan Korndorffer, Norbert Kohlen, Marcel Legius (Dienstkring Waterwegen Roermond)
Piet Hollestelle, John Steenbruggen (Meetkundige Dienst)

Tabellen voor administratieve inwinning in ConicGIS

Door Piet Hollestelle zijn de bestanden om de administratieve gegevens vast te leggen opnieuw gegenereerd vanuit ArcView. Die worden op de harde schijf geplaatst waarna we buiten in het terrein gaan om opnieuw een aantal objecten te gaan vastleggen.

Problemen met radiolinkverbinding

Opnieuw worden we regelmatig geconfronteerd met de foutmelding " differential mode not available". Wat opvalt is dat het erg wisselvallig is wanneer deze foutmelding verschijnt. Op de momenten dat de radiolinkverbinding functioneert worden een aantal objecten vastgelegd. Tevens worden van deze objecten de administratieve gegevens ingevuld. Het blijkt dat er binnen de dienstkring ook nog goed moeten worden nagedacht welke informatie in al deze velden wordt ingevuld. Tevens zou het makkelijk zijn als het veld waar het kadastrale perceelsnummer moet worden ingevuld kan worden gekopieerd van de tekst die al in het kadastraal bestand aanwezig is. Hierdoor kan men geen fouten maken met het overnemen van deze gegevens. Na verloop van tijd worden we geconfronteerd met het feit dat de radiolink verbinding steeds wegvalt, we besluiten om de metingen te stoppen en eerst uit te zoeken wat de oorzaak is van deze storing. Hiervoor nemen we in eerste instantie contact op met Leica.

Terugmelding informatie Leica

IALA heeft een DGPS systeem ontwikkeld ten behoeve van de internationale scheepvaart. Voor toepassingen in Nederland staan hiervoor radiobakens:

- in Nederland bij Hoek van Holland en op Ameland
- In België bij Oostende

Ameland

Geo position	53 17' N 05 03' E
Frequentie (kHz)	299.5
Nominal range (km)	150 ¹

Hoek van Holland

Geo position	51 59' N 04 07' E
Frequentie (kHz)	287.5
Nominal range (km)	150 ²

Oostende

Geo position	51 14' N 02 55' E
Frequentie (kHz)	311.5
Nominal range (km)	70 ³

De nominale range van de radiobakens bedraagt 150 kilometer, de locatie in Roermond waar de testmeting is uitgevoerd bedraagt ongeveer 165 kilometer van deze radiobakens. Dit is ook de reden dat er veel storing optreedt in het signaal waarmee de correctie wordt verstuurd.

¹ informatie via intern rapport MD, volgens Trimble internet pagina 220km

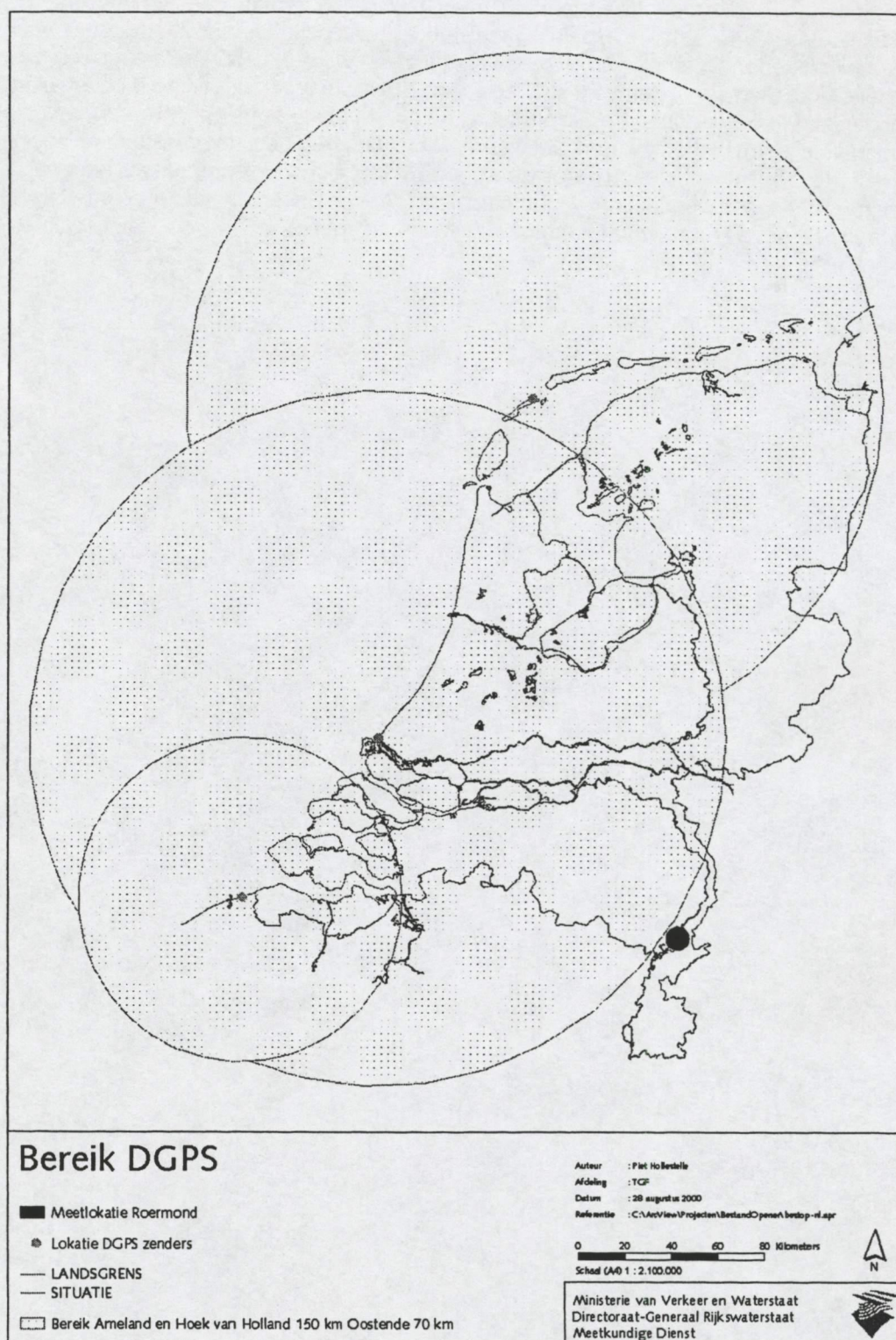
² idem als 1

³ informatie volgens Trimble internetpagina

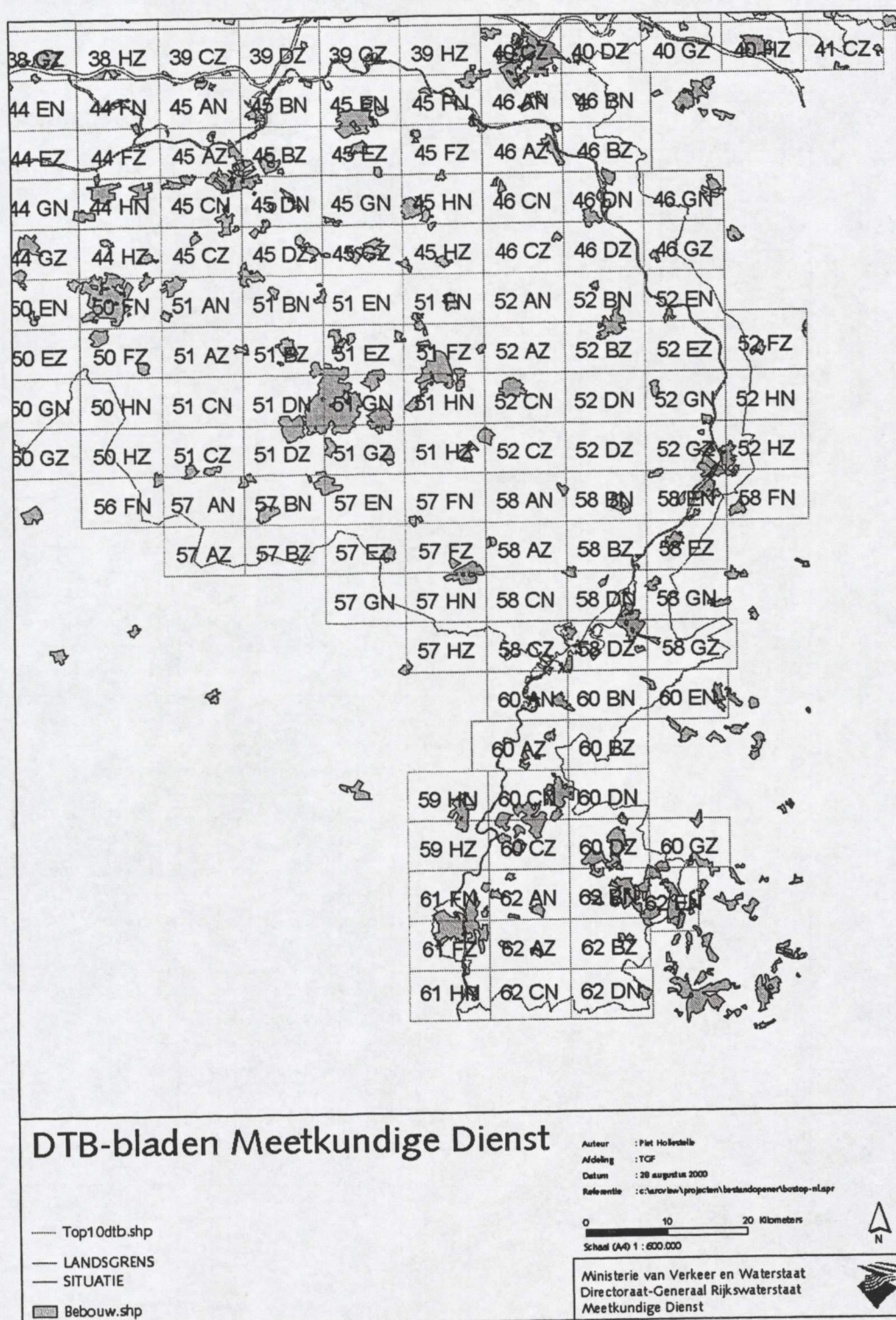
Terugmelding informatie en ervaringen andere afdelingen van de MD

De afdeling GAM van de Meetkundige Dienst heeft veel ervaring met het gebruik van dGPS systemen. We hebben contact gehad met Cees Boogaard, deze wist ons te vertellen dat er ontwikkelingen zijn op het gebied van het IALA dGPS systeem. Momenteel worden er metingen verricht waarin er een onderzoek plaats vindt naar de exacte signaalsterkte. De resultaten van dit rapport verschijnen ongeveer in oktober. Op basis van deze resultaten zal er worden beoordeeld of er een nieuwe definitieve opstelling wordt gemaakt in Gilze Rijen (NBr.) Hiermee zouden de problemen in Limburg zijn opgelost. Momenteel is er op Gilze Rijen al een proef opstelling ingericht waarmee op beperkte schaal enkele testmetingen worden uitgevoerd. Dit zou mogelijk een interessante oplossing zijn die op redelijk korte termijn kan worden gerealiseerd. Daarnaast zijn er ook nog enkele andere oplossingsrichtingen te bedenken waar de afdeling GAM goede ervaringen mee heeft. Het lijkt verstandig dat deze kennis wordt gebruikt in een vervolg traject.

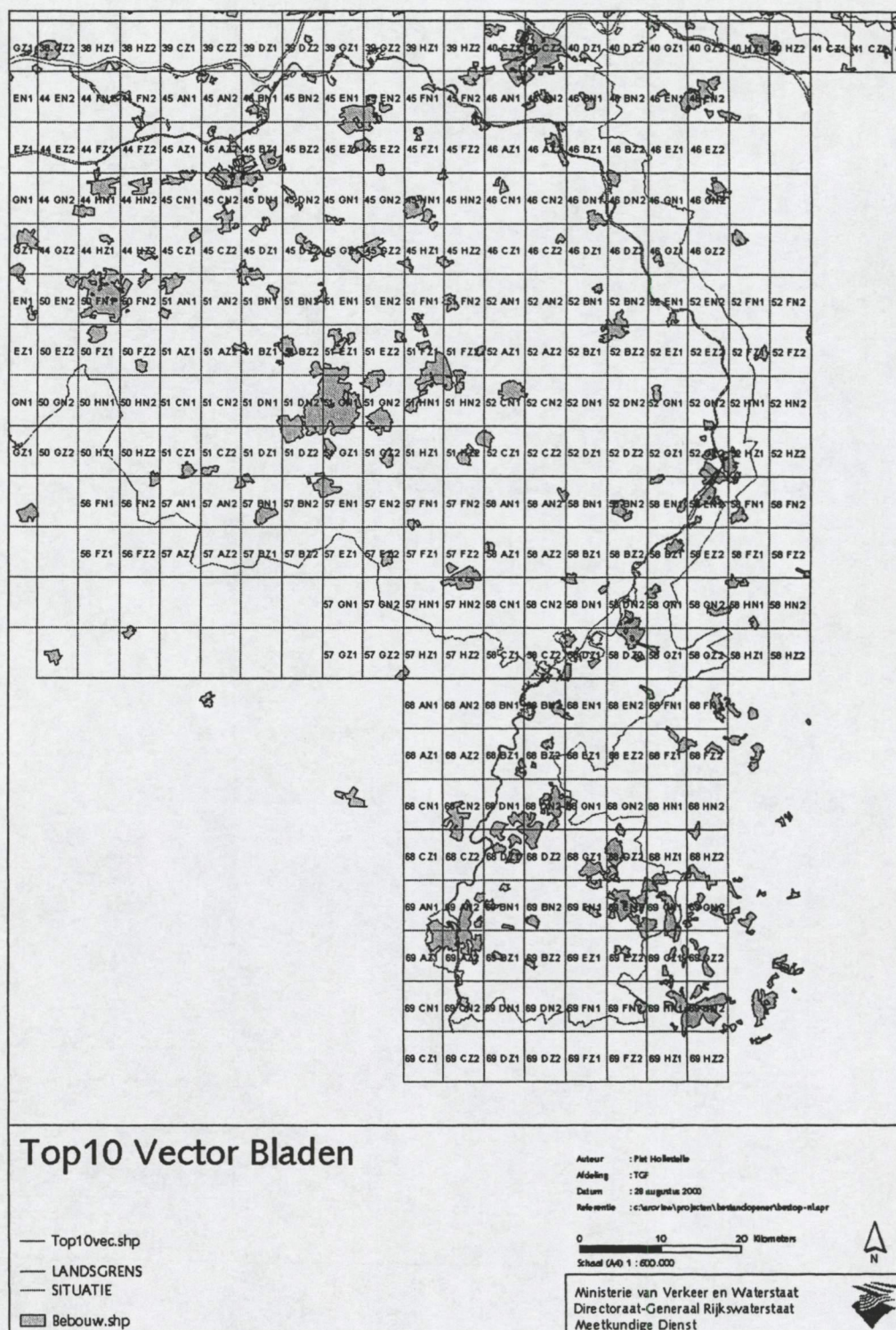
Bijlage 2: Overzicht beschikbaarheid IALA dGPS correctie signaal



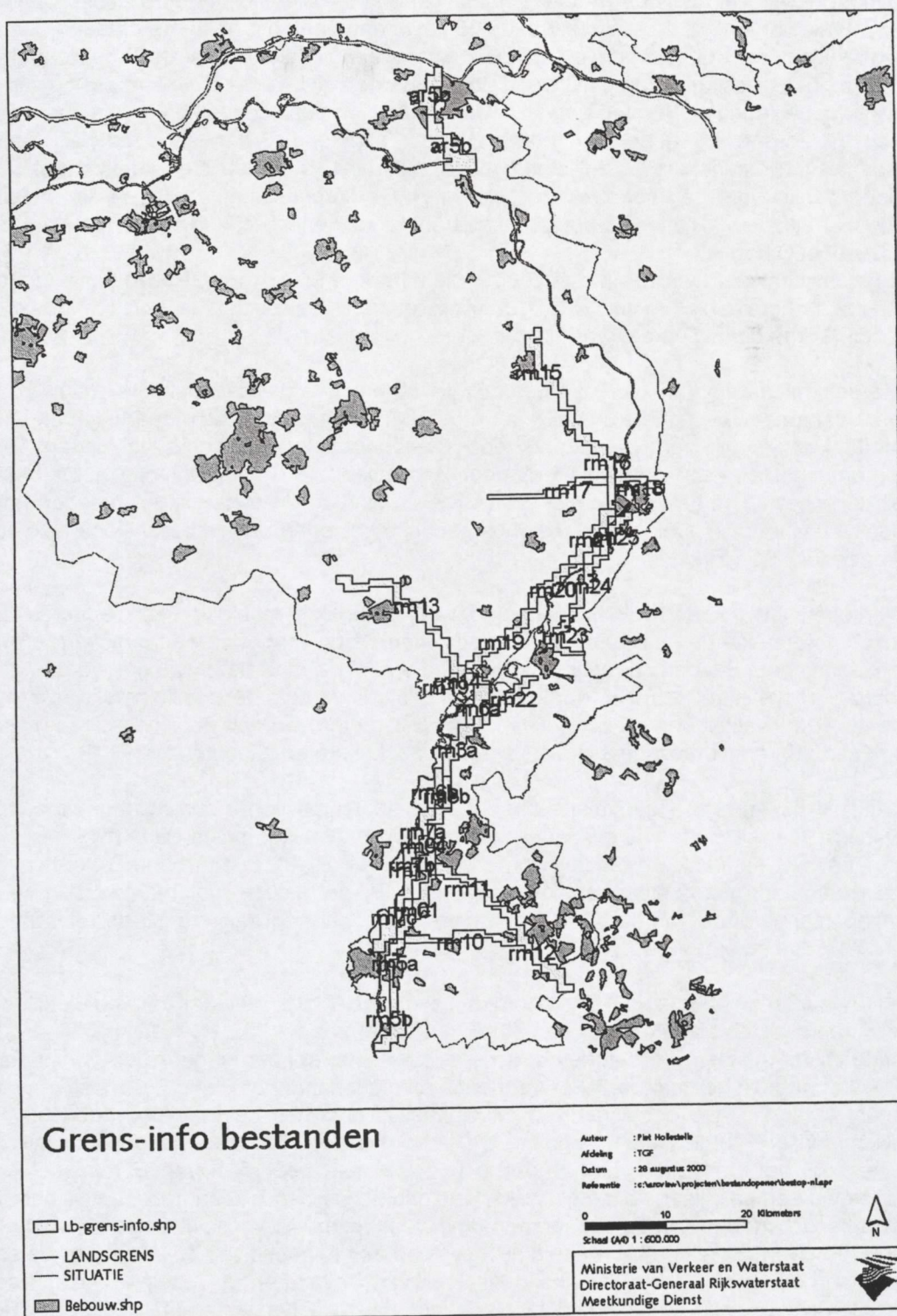
Bijlage 3: Overzicht DTB bladen Meetkundige Dienst



Bijlage 4: Overzicht TOP10-vector bladen Topografische Dienst



Bijlage 5: Overzicht Grensinfo bladen Meetkundige Dienst



Bijlage 6: Globale uitleg GPS/dGPS

Het Global Positioning System, kortweg GPS genoemd, is een satellietplaatsbepalingssysteem dat gebruik maakt van 24 satellieten, die op 20.000 km in een baan om de aarde draaien. Deze satellieten zenden radiosignalen uit, die versleuteld zijn volgens een tweetal codes: de P-code en de C/A-code. Voor militaire toepassingen van GPS wordt de P-code gebruikt, voor civiele toepassing van GPS wordt de minder nauwkeurige C/A-code gebruikt. Met behulp van deze codes kan de afstand tussen satelliet en een GPS ontvanger op de grond worden berekend. Voor een (goede) 3-dimensionale plaatsbepaling zijn minstens 4 satellieten noodzakelijk (bij 4 satellieten is er geen controle, 5 of meer is dus noodzakelijk voor een betrouwbare oplossing). De berekeningen vinden in de ontvanger plaats. Het Global Positioning System is oorspronkelijk ontwikkeld en wordt nog steeds beheerd door het US Department of Defence.

Sinds het uitschakelen van SA in mei 2000 is de nauwkeurigheid van GPS op basis van gebruik van de C/A-code ongeveer 15 meter. Door gebruik te maken van speciale technieken, zoals differentiële GPS (dGPS) kan dit nog verder worden verbeterd.

De satellietconfiguratie van GPS is dusdanig ontworpen dat positiebepaling wereldwijd, 24 uur per dag, met deze nauwkeurigheid mogelijk is. In het algemeen is de beschikbaarheid van GPS dan ook onbeperkt. Het gebruik wordt wél beperkt door de noodzaak om voldoende vrij zicht te hebben op de horizon om signalen van voldoende (minimaal 4) satellieten te kunnen ontvangen. Dit betekent dat in stedelijke omgeving de beschikbaarheid van GPS afneemt door afscherming van gebouwen, bomen of in tunnels en viaducten. Ook in bosrijke of bergachtige gebieden kan de beschikbaarheid van GPS om dezelfde redenen beperkt zijn.

Bij differentiële GPS, kortweg dGPS genoemd, wordt gebruik gemaakt van een referentieontvanger op een lokatie met bekende positie, en een tweede mobiele ontvanger op een onbekende lokatie. Bij de referentieontvanger worden correcties berekend, die naar de mobiele ontvanger worden gezonden via een data-link, waar ze gebruikt worden om een sterk verbeterde positie voor deze ontvanger te berekenen. De kwaliteit van de correcties kan nog verbeterd worden door gebruik te maken van een netwerk van referentieontvangers in plaats van een enkele referentieontvanger.

De data-link tussen referentieontvanger en tweede ontvanger vormt een belangrijke component van het systeem. De reikwijdte van de data-link vormt een beperking. Indien de DGPS-correcties via een grond gebonden data-link verzonden worden gebeurt dit altijd met een beperkt vermogen, zodat op een zeker moment geen ontvangst meer mogelijk is. Bij de meeste systemen worden de antenne en de ontvangstapparatuur van het GPS signaal en van het correctiesignaal uit de referentie-ontvanger gecombineerd geleverd.

Er is een aantal openbare dGPS systemen beschikbaar, die meestal commercieel geëxploiteerd worden. Voorbeelden zijn Omnistar van Fugro, Landstar van RACAL en RDS-dGPS van Commetius. Bij het Omnistar systeem worden de correcties via de satelliet naar de gebruiker verzonden. Bij RDS-dGPS wordt gebruik gemaakt van FM-frequentie (in Nederland: het Radio 2 signaal van de NOZEMA zendmast te Lopik). De ontvangst van dit signaal is daarmee beperkt tot Nederland. Wel zijn er mogelijkheden om vergelijkbare signalen, die in veel andere Europese landen beschikbaar zijn, te gebruiken. Bij het Omnistar-systeem, dat in principe een groot deel van Europa dekt, worden de correcties via een satelliet naar de gebruiker verzonden. De beschikbaarheid van de datalink wordt in dit geval beperkt door dezelfde beperkende omstandigheden die voor ontvangst van het GPS-signaal gelden. Verder ontwikkelt de IALA een dGPS systeem ten behoeve van de internationale scheepvaart. In Nederland staan hiervoor radiobakens bij Hoek van Holland en op Ameland. Daarnaast is er nog een aantal andere dGPS systemen in Nederland, die slechts voor een beperkte doelgroep zijn ontwikkeld en dus feitelijk niet openbaar zijn.

De meeste radioplaatsbepalingssystemen zijn gebaseerd op het principe van afstandsmeting tussen een baken en een ontvanger. De zender stuurt een signaal uit met een bepaalde golflengte dat wordt ontvangen in de ontvanger. Door de looptijd van dit signaal te meten kan de afstand tussen zender en ontvanger worden berekend. Afhankelijk van het type systeem kan uit afstandsbepaling naar meerdere

zenders de positie van de ontvanger worden berekend. Bij grondgebonden systemen wordt gebruik gemaakt van zendmasten op de grond, bij satellietssystemen fungeren satellieten als baken.

Afhankelijk van de afstand tot de referentieontvanger en de kwaliteit van de correcties kan een nauwkeurigheid in de plaatsbepaling van 0,5 tot 2 meter worden bereikt.

Om gebruik te maken van dGPS moet naast een GPS ontvanger ook een zogenaamde differentieële ontvanger worden aangeschaft. Deze kosten ongeveer f 800,-. Een gecombineerde GPS en dGPS ontvanger is vaak niet goedkoper, maar wel kleiner. Naast de aanschafkosten moeten er ook abonnementskosten worden betaald. Voor het RDS-dGPS-systeem kan dit vanaf f 500,- per jaar. Voor dGPS systemen die gebruik maken van een satellietverbinding voor het leveren van correcties, zoals Omnistar en Landstar, gelden aanzienlijk hogere investerings- en gebruikskosten (vanaf f 5000,- plus f 1600,- per jaar). Het gebruik van het IALA systeem is in principe kosteloos.

In principe is het mogelijk om voor eigen toepassingen zelf een referentiestation in te richten op een zelf gekozen lokatie. Hierbij moet men wel rekening houden met hoge ontwikkelingskosten (geraamd f 250.000,-), onderhoudskosten (geraamd f 100.000,- per jaar) en het regelen voor het verkrijgen van de nodige vergunningen. Dit is alleen zinvol voor grootgebruikers.

Zie ook:

www.minvenw.nl/rws/mdip/produkt/plaatsbep (klik op Radioplaatsbepaling)

Opzettelijke verslechtering GPS signaal beëindigd

Per 1 mei 1999 heeft president Clinton besloten dat de VS stopt met de opzettelijke verslechtering van het GPS signaal. Deze zogenaamde Selective Availability (SA) hield in dat om militaire redenen baan- en klokfouten werden aangebracht in de signalen die door GPS-satellieten worden uitgezonden.

Gevolgen voor stand-alone GPS-gebruik

Voor de vele civiele gebruikers die GPS aanwenden voor navigatie-toepassingen te land, ter zee en in de lucht had SA tot gevolg dat de plaatsbepaling met GPS minder nauwkeurig was dan mogelijk. Er wordt namelijk doorgaans gebruik gemaakt van één eenvoudige code-ontvanger, waarmee slechts korte tijd op een positie wordt stilgestaan, of die voortdurend in beweging is. Voor deze toepassingen valt nu de dominante foutenbron weg, waardoor de haalbare nauwkeurigheid dramatisch verbetert: van 100-150 meter naar zo'n 10-15 meter.

Door het uitzetten van SA wordt niet alleen de positie verbeterd, ook de nauwkeurigheid van de met GPS bepaalde tijd zal sterk toenemen. Dit heeft grote consequenties voor een aantal telecommunicatie-diensten die gebruik maken van synchrone data-overdracht, waardoor de capaciteit van bestaande netwerken uitgebreid kan worden.

Gevolgen voor DGPS-gebruik

De SA-verstoring kon grotendeels teniet worden gedaan door gebruik te maken van differentieel GPS (DGPS), waarbij gelijktijdig gebruik wordt gemaakt van meerdere GPS-ontvangers. Dat brengt uiteraard extra kosten en ongemakken met zich mee. Voor deze toepassingen was niet SA, maar de atmosferische invloed de dominante foutenbron, waarbij het uitschakelen van SA geen meerwaarde biedt: de nauwkeurigheid van DGPS blijft gelijk. Voor toepassingen met een gewenste nauwkeurigheid van enkele meters was het vóór het uitschakelen van SA noodzakelijk om DGPS te gebruiken. Dat is nu niet meer noodzakelijk. Een voorbeeld zijn auto-navigatie en fleet-management-systemen: ook met stand-alone GPS kan nu bijvoorbeeld bepaald worden of een voertuig zich op de hoofdweg of een parallelweg bevindt, of op welke weghelft.

DGPS wordt bijvoorbeeld gebruikt bij de inwinning van het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN), waarbij vanuit een vliegtuig hoogtes worden gemeten met laserpulsen. Om de positie van een meetpunt op het aardoppervlak te kunnen berekenen, moet (onder andere) de positie van het vliegtuig op het moment van het uitzenden van de laserpuls bekend zijn. Er wordt gestreefd naar decimeter-nauwkeurigheid. Het vliegtuig is daarom uitgerust met een geodetische GPS-ontvanger, en ook in het terrein zijn zulke apparaten opgesteld. Zoals uitgelegd, leidt het uitschakelen van SA niet tot vereenvoudiging van de operationele aspecten bij de inwinning van het AHN met betrekking tot GPS. Op het eindproduct (de AHN-gegevens) heeft de uitschakeling van SA ook geen invloed.

Samengevat

Het uitzetten van SA betekent dat de plaatsbepaling met stand-alone GPS ongeveer een factor 10 nauwkeuriger wordt. Voor sommige toepassingen (bijvoorbeeld in de navigatie) kan dit betekenen dat DGPS niet meer nodig is. Dat betekent echter niet dat DGPS-diensten (permanente referentiestations, RDS-signaal) overbodig zijn geworden, immers voor toepassingen met een nauwkeurigheid van 1 meter of beter is DGPS de enige mogelijkheid. De nauwkeurigheid van DGPS blijft gelijk. Dat geldt dus ook voor nauwkeurige landmeetkundige werkzaamheden, waarbij vaak gebruik wordt gemaakt van DGPS fasemetingen. Het gebruik van GPS zelf blijft overigens gratis. In onderstaande tabel worden de haalbare nauwkeurigheden voor de verschillende meetmethodes vóór en ná het uitschakelen van SA opgesomd. De getallen zijn indicatief.

95% van de posities/hoogtes zal vallen binnen:	Met SA		Zonder SA	
	XY	Z	XY	Z
GPS (code) *	100 m	150 m	±10 m	±15 m
GPS (code, 2 frequenties)	65 m	110 m	5 m	12 m
DGPS (code)	0,5 m	2 m	0,5 m	2 m
DGPS (fase)	cm/mm	cm/mm	cm/mm	cm/mm

* De nauwkeurigheid is variabel met de activiteit van de ionosfeer en de elevatie van de satellieten. De ionosfeer-invloed wordt geëlimineerd bij het gebruik van 2 frequenties. Dat is echter alleen mogelijk met dure geodetische ontvangers, waarover de civiele gebruiker veelal niet de beschikking heeft.

Bijlage 7: Specificaties hardware pencomputer**Algemeen**

Type : Fujitsu Stylistic 2300
Scherm : CTFcolor
Processor : Pentium 233
Harddisk : 2.6 Gb
Intern memory : 96 MB
Besturingssysteem : Windows 95

Accessoires

Fujitsu external battery charges
Fujitsu Autoadapter
Fujitsu AC adapter & power cabel
Fujitsu floppy disk drive
Fuj. Env. Case St.2300
Replacement set 1200
Fujitsu Styles Theter
Fujitsu battery pack St2300
Fujitsu St 2300 userguide
St.2300 Screen protectors12-pac
St2300 CTF 1 year display serv
Freecom IQ CD rom 32 speed
Zip drive parallel
Freecom IQ parallelkabel
PCMCIA memorycard 16 MB

Bijlage 8 : Specificaties software pencomputer

Algemeen

Software	: ConicGIS
Versie	: 4.1
Programmeertaal	: C++ en Microsoft Visual Basic
Platform	: Windows95/98 en Windows NT 4.0

Omschrijving:

ConicGIS is een softwareprogramma dat is ontwikkeld voor gebruik op een pencomputer en kan worden ingezet voor de mutatie, inventarisatie en controle van geografische informatie direct in het terrein. De software van ConicGIS is opgebouwd uit verschillende modules, welke standaard verkrijgbaar is in drie verschillende vormen.

- *ConicGIS Capture* - (meest uitgebreide versie, de drie onderstaande modules zijn hierin geïntegreerd). Met deze module heeft men volledige controle over de elementen in het bestand, men heeft de mogelijkheid om de data te analyseren, te muteren en te bevragen. Tevens bestaat de mogelijkheid om een koppeling te maken met verschillende typen meetinstrumenten.
- *ConicGIS View* - Het op eenvoudige wijze raadplegen en bevragen van bestanden
- *ConicGIS Redline* - Op schetsmatige wijze vastleggen van veranderingen met een kaart als ondergrond
- *ConicGIS Query* - In het terrein op complexe geografische vragen antwoord krijgen met behulp van een query builder

Daarnaast worden de volgende applicaties standaard meegeleverd:

- *ASCII specifier* - applicatie om ASCII file te importeren, het formaat is vrij definieerbaar.
- *DLD builder* - applicatie om dynamische data set te definiëren voor een efficiënter geheugengebruik.
- *License manager* - applicatie waarmee licenties kunnen worden beheerd.
- *PlotView en PlotEdit* - applicatie waarmee een plotlegenda kan worden aangemaakt.
- *Formgen* - Formulier generator database-invulscherm voor attribuutinformatie.

Aanvullende modules:

- OW_Tach (rekenmodule)
- OW_COD (coderingsmodule)
- OW-SUF (conversiemodule)
- OW_TPS Leica TCA software (koppeling tachymeter module)
- ConicGIS_GPS (koppeling GPS module)

Koppeling met andere softwarepakketten

Voor de uitwisseling van databastanden zijn de volgende uitwisselingsformaten gedefinieerd:

- DXF versie 12 (Autocad)
- Shape files (ArcInfo, ArcView)
- DGN files (Microstation)
- SUF-NEN 1878 (Standaard UitwisselingsFormaat)

Bijlage 9: Specificatie dGPS inwinsysteem

Algemeen

De hardware bestaat uit de GS50 ontvanger, het TR500 veldboek en de antenne. Dit wordt in het veld gebruikt om ruimtelijke (positie) en niet ruimtelijke (codes) attributen te verzamelen en te registreren.

De GS50 ontvanger bestaat uit een veldboek (TR500) en een GPS ontvanger. De GPS ontvanger ontvangt het GPS signaal van de NAVSTAR satellieten en berekent een afstand naar de "zichtbare" satellieten. De GS50 is een 12-kanaals L1 code en fase GPS ontvanger. De standaard GS50 registreert de fase metingen niet voor post processing doeleinde. Fase metingen worden uitsluitend gebruikt om de pseudorange metingen voor nauwkeurige plaatsbepaling glad te strijken.

Er zijn twee soorten antennes voor de GS50 ontvanger beschikbaar:

- AT501 – ontvangt alleen L1 (GS50)
- RTB Gecombineerde Antenne - ontvangt L1 en RTCM DGPS signaal

Het veldboek TR500 kan direct of indirect worden aangesloten aan de poort TERMINAL via een verbindingkabel. Een radio modem kan direct aan de ontvanger worden aangesloten. Als alternatief kan, indien de behuizing niet wordt gebruikt, de radio modem aan poort 1 of aan poort 2 worden aangesloten via een verbindingkabel. De antenne is aan de ontvanger aangesloten via de poort ANT. Externe voeding kan aan de poort PWR of aan de poort PORT 2/PWR via een verbindingkabel worden aangesloten.

Technische Specificaties

GS50 Karakteristieken

Satelliet Ontvangst: Enkele frequentie
 Ontvanger kanalen: 12 L1 continu volgend

L1 Carrier Volgend: Opnieuw opbouwen via carrier fase via C/A code (optie)

L1 Code Metingen: Carrier fase voor gelijkmatige C/A narrow code metingen
 Standaard GS50 ontvanger slaat de carrier-fase metingen niet op.

Satellieten Volgend: Tot 12 stuks gelijktijdig

Tijd voor de eerste fase metingen normaal binnen de 30 seconden.

GPS Antennes

AT501

Microstrip L1 antenne met ingebouwde grondplaat.

Gecombineerd

L1 antenne met kustwacht differentiële volg mogelijkheid.

Gewicht van de apparatuur

Ontvangers

GS50: 1.15kg

Antennes

AT501: 0.4kg

VoedingVerbruik Voeding

GS50: maximaal 5.5 Watt

Geleverd Spanning

Alle apparatuur: Nominaal 12V DC
(Bereik 11-16V DC)

Specificaties Weersomstandigheden

Instrument	Operatie	Opslag
GS50	-20°C to +55°C	-40°C to +70°C
AT501	-40°C to +75°C	-40°C to +70°C
RTB Antenne	-30°C to +70°C	-40°C to +80°C
RTB Module	-20°C to +70°C	-40°C to +85°C
Leica PC-kaarten, alle grootte.	-20°C to +70°C	-40°C to +75°C
OPTIONEEL INTERN GEHEUGEN.	-20°C to +55°C	-40°C to +70°C

Vochtigheid:

Tot 92 % geen-condens

Weersomstandigheden:

Bestand tegen regen, sneeuw, stof, zand enz.

Accessoires

Antennekabel 1.2 meter

Mini rugzak

insteekbatterijen (4)

Lader (4)

GEV97 kabel 1.8 meter

Verbindingskabel 0.3 meter RTB>GS50

Flash-ram kaart 4MB

Handstrap voor TR500

RTB Radiobeaconontvanger

Antenne staaf telesc. 5/8"

Bijlage 10: Interne evaluatie dienstkring Waterwegen Roermond

Een eerste korte evaluatie met de betrokkenen is door de dienstkring zelf uitgevoerd. Deze informatie is beschikbaar gesteld door Frank Brands met de bedoeling om dit te verwerken in deze rapportage. Hieronder is een indruk gegeven van deze eerste bevindingen:

- Leica GS 50 apparatuur: wordt door iedereen als gebruiksvriendelijk aangemerkt, niet te zwaar, vormt geen belemmering in het "veld". Geometrische precisie van 60-80 cm voldoende om de kwaliteit voor de inwinning van de vergunningen te waarborgen. De "kinderziekte" mbt ontvangst radiosignaal was al bij de MD bekend en is dus niet verder ter sprake gekomen.
- Bij uitval radiosignaal of te weinig satellieten dient dit zichtbaar te zijn op pencomputer. Tevens dient het systeem te signaleren wanneer de nauwkeurigheid over een (in te stellen) grens gaat met verklaring van de oorzaak.
- Pencomputer en software: opgemerkt wordt dat pencomputer te zwaar is om echt in de hand te houden, oplossingen liggen in een holster of drager voor de computer zodat handen vrij blijven!
- Beschermhoes is nuttig bij gebruikt in b.v. regen, maar dient de weergave van het beeld niet te belemmeren.
- Laagdrempeligheid van software (ConicGis) wordt door iedereen beaamd.
- LKI en DTB lijnen en ingetekende objecten ivm zichtbaarheid weergeven in verschillende kleuren en/of diktes wordt aangeraden.
- Ingewonnen "veld" info moet goed overdraagbaar zijn naar werkstations.
- Koppeling LKI--->AKR in het "veld" dient in de toekomst beschikbaar te zijn. (Dit is een nieuwe wens.)
- Flexibele verscaling tussen de diverse kaarten moet mogelijk zijn bv. van schaal 10.000 naar 500 (schaalvast).
- "kaarten" in pencomputer van de div. gebieden moeten elkaar overlappen. Dit dient op de CD-roms met basisbestanden geregeld te worden.
- Bij deze evaluatie is voorbijgegaan aan "kinderziekten" waarvan de MD heeft aangegeven dat die al volop aandacht hebben en vanzelfsprekend opgelost dienen te worden.
- Bij optredende problemen zou het goed zijn om een helpdesk ter beschikking te hebben.
- De algemene indruk van het systeem is zeer positief en schept verwachtingen.
- Voorts dient vermeld te worden dat de pilot door de betrokken medewerkers als zeer prettig is ervaren.

Bijlage 11: MD definitie kwaliteitsbegrippen

De volgende lijst bevat een definitie van kwaliteitsbegrippen, afkomstig uit het handboek kwaliteitsbegrippen, welke binnen de Meetkundige Dienst als standaard wordt gebruikt voor het vaststellen van de kwaliteit van producten.

Kwaliteit

Het geheel van de navolgende begrippen die van toepassing zijn op de kwaliteitsbeschrijving van een product.

Actualiteit

Datum laatste update in verhouding tot aantal wijzigingen per tijdseenheid (of mate van wijzigingen).

Bemonsteringsinterval

Afstand (in ruimte of tijd) tussen 2 metingen (=monsters) van een continu signaal (syn. sampling rate).

Beschikbaarheid

Voorwaarden waaronder (deel)gegevens of (deel)gegevensverzameling kan worden gebruikt.

Betrouwbaarheid

Controleerbaarheid van metingen (of gegevens in een dataset) en de gevoeligheid van het eindproduct voor onontdekte fouten.

Betrouwbaarheidsinterval

Bij statistische toetsing: verzameling van alle waarden van de te toetsen parameter, die niet significant afwijken van de normwaarde hiervoor.

Consistentie

In hoeverre voldoet de gehele gegevensverzameling aan de vooraf gestelde voorwaarden in de specificatie.

Fout

Het verschil tussen een benaderde/gemeten waarde en de echte waarde.

Integriteit

Mate waarin de structuur van een database voldoet aan de vooraf gedefinieerde voorwaarden.

Interpolatie

Berekenen van waarden tussen gegeven punten of meetpunten in.

Meetdichtheid/punt dichtheid

Aantal metingen/punten per eenheid.

Mutatiefrequentie

Een maat voor het doorvoeren van de veranderingen in een gegevensverzameling in een bepaalde periode.

Nauwkeurigheid

Dit is een overkoepelend begrip voor het totaal van precisie en betrouwbaarheid.

Onzekerheid

Niet gebruiken.

Precisie

Spreiding van een stochastische grootheid ten opzichte van het te verwachten gemiddelde. (Precisie wordt beschreven door een covariantiematrix. Een maat voor de precisie van een enkele grootheid is de standaardafwijking (1σ)).

Residu

Verskil tussen een gemeten waarde en een berekende waarde .

Resolutie

Het kleinste waarneembare detail (syn. scheidend vermogen).

Robuustheid

In hoeverre is een systeem of een applicatie gevoelig voor storingen van buitenaf.

Root mean square

Spreidingsmaat $RMS = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - x_o)^2}{n}}$. RMS is de spreiding ten opzichte van een bepaalde gekozen waarde x_o (syn. kwadratisch gemiddelde).

Standaard afwijking

Spreidingsmaat $\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{(n-1)}}$. σ is de spreiding ten opzichte van het gemiddelde \bar{x} . Variantie is σ^2 .
(syn. standaard deviatie).

Systematische fout

Systematische fouten zijn fouten die door een nader te bepalen functie kunnen worden beschreven.

Toetsing

Objectieve, rekenkundige beoordeling of waarnemingen voldoen aan het (mathematisch) model.

Toevallige (random) fout

Een fout waarvan de waarde statistisch onafhankelijk is van voorgaande of latere waarden.

Validatie

Onafhankelijke controle van een waarde/resultaat.

Volledigheid

Een maat voor dat deel van de gegevens dat daadwerkelijk in de gegevensverzameling (bestand) voorkomt.

Bijlage 12: Afkortingenlijst

AKR	geAutomatiseerde Kadastrale Registratie
dGPS	differentiële GPS
DTB	Digitaal Topografisch Bestand
GIS	Geografische Informatie Systeem
GPS	Global Positioning System
GUR	Gebieds Uitbreiding Rivierenwet
GVG	Generieke Vergunningen GIS
LKI	Landmeetkundig Kartografisch Informatiesysteem
MD	Meetkundige Dienst
NEN	Nederlands Normalisatie Instituut
NMEA	National Marine Electronics Association.
RD	Regionale Directie
RWS	RijksWaterStaat
SA	Selective Availability
SUF	Standaard Uitwisselings Formaat
V&W	Verkeer en Waterstaat
WBR	Wet Bescherming Rijkswaterstaatobjecten

Bijlage 13: Relatie met andere documenten

- **Productspecificatie DTB-rivieren**

Dit document is bedoeld voor het informeren van de gebruikers over de productontwikkelingen van het Digitaal Topografisch Bestand - Rivieren en het vastleggen van de productvoorwaarden

- **Handboek kwaliteitsbegrippen**

Doc.id.: Begrippenhandboek.rp Projectnummer 9924. Datum 7 mei 1998

Dit document definieert de gebruikte kwaliteitsbegrippen van producten van de MD. Het is op intranet te vinden onder: www.venwnet.minvenw.nl/rws/mdi/product/plaatsbep/handboek.htm.

- **Grenzen-procedure 1999 Documentatie**

Dit document is bedoeld voor informeren van de gebruikers over de nieuwe grenzenprocedure met de bijbehorende specificatie van de Grensinfo bestanden.

- **Handboek LKI - extern**

Dit document is een uitgave van het Kadaster om de afnemers van kadastrale bestanden te informeren over de technische aspecten.

- **Rapport Generiek VergunningenGIS - Definitiestudie**

Dit document is een rapportage en beschrijft het datamodel en het functioneel ontwerp voor een Geografische Informatie Systeem voor vergunningen binnen de Rijkswaterstaat.

- **Basispakket Geo-gegevens**

Dit document geeft een overzicht van de digitale geografische bestanden die zijn opgenomen in het Basispakket geo-gegevens van het Geo-loket van de Meetkundige Dienst.

- **DGPS Infra 2000 Stand van Zaken" Vol. 1 Van 3**

Doc.id.: DGPS Infra 2000, MDGA-9903. Dit document geeft een overzicht van de huidige stand van zaken en de toekomstige ontwikkelingen op het gebied van de DGPS.

- **van Overzicht tot Inzicht**

Doc.id. "van Overzicht tot Inzicht". Dit document geeft een beschrijving van de mogelijkheden en consequenties van de invoering van GIS toepassingen bij de dienstkring Waterwegen-Roermond.

Bijlage 14: Overzicht betrokken personen project GIS-inventarisatie***Projectgroep Meetkundige Dienst***

Projectleider : John Steenbruggen
Projectmedewerkers: : Piet Hollestelle
: Chris Schmitz
: Jaap de Jonge

Overig Meetkundige Dienst

Cees Boogaard
Ferdie van den Boom
Ruben Dood

Dienstkring Waterwegen Roermond

Piet Bartels
Frank Brands
John Hermans
Norbert Kohlen
Jan Korndorffer
Marcel Legius
Gerrit van de Pol
Ans Vekemans

Meetkundige Dienst (MD) Rijkswaterstaat

De MD ondersteunt de kerntaken van het ministerie door het leveren van verschillende producten en diensten op het gebied van geo-informatievoorziening en Informatie- en communicatietechnologie (ICT). Hierin vervult zij duidelijk onderscheiden rollen en functies, namelijk die van:

1. Architect en adviseur voor geo-informatievoorziening en informatie- en communicatietechnologie
2. Makelaar in geo-informatie en ICT-kennis
3. Leverancier van geo-informatie
4. Beheerder van basis-infrastructuur voor (geo-)informatie en datacommunicatie

De Meetkundige Dienst is hét kennis- en dienstencentrum van Verkeer en Waterstaat voor geo-informatievoorziening en informatie- en communicatietechnologie.

Kanaalweg 3b, 2628 EB Delft

Postbus 5023, 2600 GA Delft

Telefoon (015) 269 11 11

Fax (015) 261 89 62

E-mail: mdloket@mdi.rws.minvenw.nl

Internet: www.minvenw.nl/rws/mdi

KWIKERTNL FILE URIJ
VELSERTNL 1 BUISA