



Opslag GPS-data GAN

augustus 2000

Auteur	:	R. Everts
Opdrachtnemer	:	Fugro-Inpark B.V.
Opdrachtnummer	:	17290
Versie	:	1.0
Status	:	Concept

Inhoudsopgave

Lijst met gebruikte afkortingen	3
1. Inleiding	4
2. Huidige opslag GPS data	5
2.1 Inleiding	5
2.2 TG	5
2.3 GAP	7
3. Voorstel opslag GPS-data	8
3.1 Inleiding	8
3.2 Directorystructuur	8
3.3 Databasestructuur	10
3.3.1 Inleiding	10
3.3.2 GPS data	10
3.3.3 Coördinaatsystemen	13
4. Nog openstaande vragen	17
 Bijlagen	
Bijlage 1	Data Flow Diagram GPS dataverwerking
Bijlage 2	Entity Relation Diagram GPS database

Lijst met gebruikte afkortingen

ER-diagram	Entity Relation diagram
FK	Foreign Key
GAN	Geo-Advisering Nap
GAP	Geodetische Advisering en Plaatsbepaling
GPS	Global Positioning System
GROBES	GROnslagpunten BEheer Systeem
HIS	Hoogte Informatie Systeem
NAP	Normaal Amsterdams Peil
PK	Primary Key
RD	Rijks Driehoeksmeting
RINEX formaat	Receiver INdependent EXchange formaat
SINEX formaat	Solution (software / technique) INdependent EXchange formaat

1. Inleiding

Bij de afdeling GAN van de Meetkundige Dienst wordt onderzoek gedaan naar de mogelijkheid om hydrostatische waterpasmetingen te vervangen door GPS-metingen. Hierbij wordt o.a. gekeken naar de meettechnische en geodetische (nauwkeurigheid / betrouwbaarheid) aspecten. Deze aspecten komen in dit rapport verder niet aan de orde: dit rapport behandelt de wijze waarop GPS-data kan worden *opgeslagen*. Zie overigens bijlage 1 voor een Data Flow Diagram van de verwerking van GPS-data.

In hoofdstuk 2 wordt beschreven hoe GPS-metingen bij andere afdelingen van de Meetkundige Dienst worden opgeslagen. In hoofdstuk 3 wordt een mogelijke datastructuur voor GPS-gegevens beschreven. Hoofdstuk 4 tenslotte is een opsomming van enkele cruciale vragen die eerst beantwoord moeten zullen worden alvorens definitieve besluiten te nemen.

De volgende personen zijn in het kader van dit onderzoek geïnterviewd:

Anton Kösters (GAP)
Gerard van Brussel (GAN)
Willem van der Leeden (TGFS)

2. Huidige opslag GPS data

2.1 Inleiding

Op diverse afdelingen binnen de Meetkundige Dienst wordt al met GPS-data gewerkt. In dit hoofdstuk wordt kort beschreven hoe GPS-data wordt opgeslagen op de afdelingen GAP en TG.

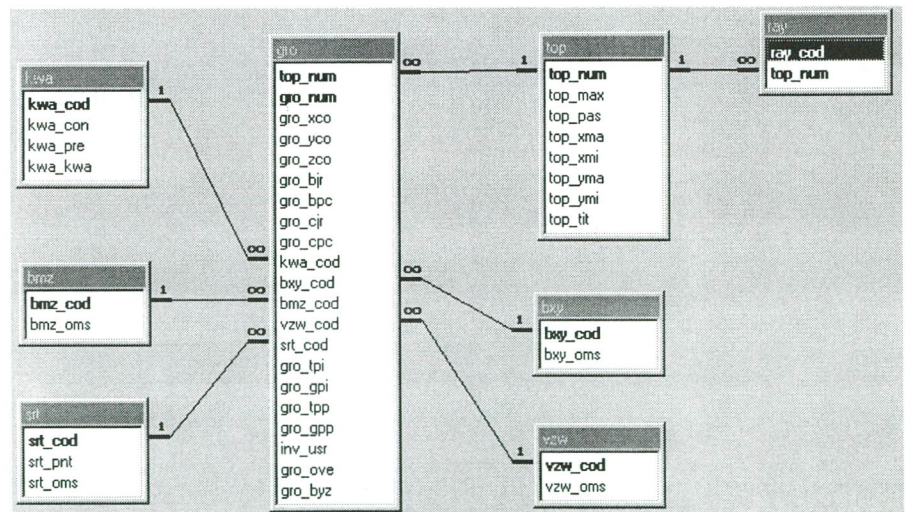
2.2 TG

Op de afdeling TG van de Meetkundige Dienst wordt het informatiesysteem GROBES (GROnslagpunten BEheer Systeem) gebruikt. Dit is een informatiesysteem waarin gegevens over grondslagpunten, paspunten en RD-punten worden opgeslagen.

GROBES bestaat uit een Ingres database en een applicatie die om deze database is heen gebouwd. De belangrijkste functies van deze applicatie zijn:

- selecteren van punten
- invoeren, wijzigen en verwijderen van puntgegevens
- aanvragen van grondslag- en paspunten
- maken van rapportages
- maken van overlays
- importeren vanuit files
- exporteren naar MOVE3 coördinatenfile

In GROBES worden alle puntgegevens in één tabel (gro genaamd) opgeslagen. Deze tabel is gekoppeld aan diverse andere tabellen met daarin zgn. "lookup values", oftewel een serie waarden waaruit bij de invoer er één gekozen moet worden. Zie figuur 1.



Figuur 1: Entity Relation Diagram GROBES

De belangrijkste velden in de puntentabel "gro" zijn:

Kolomnaam	Omschrijving
top_num	topografisch bladnummer
gro_num	puntnummer
gro_xco	x-coördinaat
gro_yco	y-coördinaat
gro_zco	z-coördinaat
gro_bjr	berekeningsjaar
gro_bpc	projectcode berekening
gro_cjr	controlejaar
gro_cpc	projectcode controle
kwa_cod	kwaliteitscode
bxy_cod	berekeningswijze xy
bmz_cod	berekeningswijze z
vzw_cod	verzekeringswijze
srt_cod	soort punt
gro_byz	bijzonderheden

Het veld kwa_cod verwijst naar de tabel kwa, die de volgende records bevat:

Kwaliteitscode (kwa)

Codering (kwa_cod)	Mate van controle (Nabla) (kwa_con)	Precisie (Sigma) (kwa_pre)	Kwalificatie (kwa_kwa)
0	goed	goed	betrouwbaar
1	goed	slecht	onbetrouwbaar
2	slecht	n.v.t.	onbetrouwbaar
3	onbekend	onbekend	onbetrouwbaar

Met welke techniek een punt is aangemeten in zowel het platte vlak als in hoogte, is op te maken uit de waarden voor de velden bxy_cod en bmz_cod in de tabel gro, die verwijzen naar resp. de tabellen bxy en bmz. Deze tabellen bevatten de volgende records:

Berekeningswijze XY (bxy)

Codering (bxy_cod)	Omschrijving (bxy_oms)
CNV	door conversie bepaald
CON	conventionele vereffeningsprogramma's zolas ALP, PIKET en INPAS
EXT	extern aangeleverd punt
FOT	fotogrammetrische vereffeningsprogramma's zolas FOTEF en BLUH
GPS	moderne 3-D veref. Prog. Voor verwerking GPS-metingen, zoals HANNA
HAND	handmatige berekeningen, MD-KLUS, etc
NB	herkomst is onbekend. Op verzoek van afd. TGT opgenomen voor de reconstructie van meetverbanden
VER	2D-vereffeningsprogramma's zoals NETVER, MOVE etc

Berekeningswijze Z (bmz)

Codering (bmz_cod)	Omschrijving (bmz_oms)
BARO	hoogten verkregen uit barometrisch metingen
CNV	door conversie bepaald
EXT	extern aangeleverd
FOT	fotogrammetrische metingen; vereffend en gewogen getoetst
GPS	via Global Positioning System; vereffend en gewogen getoetst
HYDRO	hydrostatische waterpassing; vereffend en gewogen getoetst
NAP	optische waterpassing; vereffend en gewogen getoetst
NB	niet bekend
OVER1	overige metingen; wel vereffend maar niet getoetst
OVER2	overige metingen; niet vereffend en niet getoetst
TRIGO	trigonometrische metingen; vereffend en gewogen getoetst

Belangrijkste kenmerken van deze vorm van opslag zijn:

- er is niet zoiets als een aparte GPS database. Alle puntinformatie wordt in één tabel, *gro*, opgeslagen. Alleen via de velden *bxy_cod* en *bmz_cod* kan achterhaald worden hoe het punt is ingemeten
- de eigenlijke GPS meetgegevens worden bij de MD regiokantoren, die de metingen uitvoeren, bewaard

2.3 GAP

Onder andere omdat de afdeling GAP geen productie-afdeling is, bestaat er niet zoiets als een centrale database opslag van GPS-gegevens. GPS-meetgegevens worden aan de hand van een logische directorystructuur opgeslagen, waarbij per project telkens dezelfde subdirectorystructuur wordt gebruikt.

3. Voorstel opslag GPS-data

3.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt beschreven hoe GPS-data op een efficiënte manier opgeslagen kan worden. Deze oplossing is onafhankelijk van Operating Systems (bijv. Windows, UNIX) en database software (bijv. Ingres, Access, Oracle).

In deze oplossing worden GPS gegevens opgeslagen op twee manieren:

1. De eigenlijke meetgegevens worden opgeslagen volgens een vaststaande directorystructuur op de harde schijf van een computer of op een CD-ROM
2. Gegevens over projecten, baselines en punten worden in een database opgeslagen

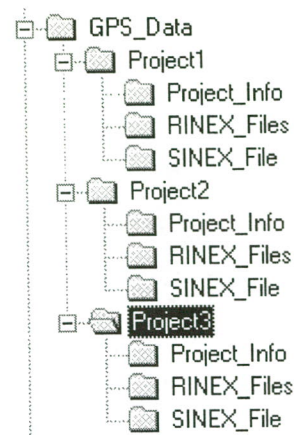
De relatie tussen deze twee opslagstructuren wordt gevormd door de projectcode: in het databasemodel is deze projectcode te vinden als het veld *project_id* in de tabel *project*. In de directorystructuur komen deze codes terug als subdirectories onder de directory *GPS_Data*.

De redenen om deze scheiding aan te brengen zijn:

- de grote omvang van bijvoorbeeld RINEX-files maken het zinloos om deze gegevens in een database op te slaan (één dag GPS-metingen op één punt levert ruim 1 Megabyte aan gegevens op)
- GPS verwerkingssoftware haalt over het algemeen niet zijn gegevens uit een database, maar uit bijv. ASCII-bestanden. Wanneer de meetdata in een database zou worden opgeslagen, betekent dit dat alle meetgegevens dubbel opgeslagen zouden moeten worden, of dat er conversieprogrammatuur omheen gebouwd zou moeten worden om ze voor verwerking geschikt te maken
- doordat een gedeelte van de gegevens in een database is opgeslagen, is het eenvoudig om m.b.v. queries informatie op te vragen die anders een stuk lastiger te verkrijgen zou zijn. Voorbeelden van dit soort vragen:
 - laat alle projecten zien waarin een basislijn van punt A naar punt B is gemeten
 - laat alle hoogtes van een bepaald punt zien die uit GPS-projecten zijn bepaald
 - laat alle punten zien die na een bepaalde datum in GPS-projecten zijn ingemeten

3.2 Directorystructuur

GPS meetgegevens worden op een harde schijf van een computer of CD-ROM opgeslagen volgens de directorystructuur van figuur 2.



Figuur 2: GPS directorystructuur

Rinex_files directory

Onder de RINEX directories komen RINEX files te staan die, in overeenstemming met de RINEX specificaties, de volgende bestandsnaamstructuur hebben:

ssssdddf.yyt

waarbij

ssss: identificatie van meetpunt

ddd: dag van het jaar van het eerste meetregel in het bestand

f: bestandsvolgnummer van de betreffende dag: nummer 0 bevat alle data van de huidige dag

yy: jaar

t: bestandstype: er zijn 4 soorten RINEX bestanden:

O: Observation file

N: Navigation file

M: Meteorological data file

G: GLONASS Navigation file

Zo krijgen we bijvoorbeeld: KOOT1023.00O dat dus zoveel betekent als: het derde waarnemingsbestand op dag 102 van het jaar 2000 op het punt Kootwijk.

Sinex_file directory

Onder de Sinex_file directory komt een SINEX bestand te staan met daarin informatie o.a. over de covariantiematrix van de waarnemingen en andere vereffeningsparameters.

Project_Info directory

De Project_Info directory bevat projectinformatie die buiten het RINEX en SINEX formaat valt. Te denken valt aan een bestand met daarin een lijst met elementaire projectgegevens (projectcode, meetdatum, plaats, uitvoerende instantie etc.)

3.3 Databasestructuur

3.3.1 Inleiding

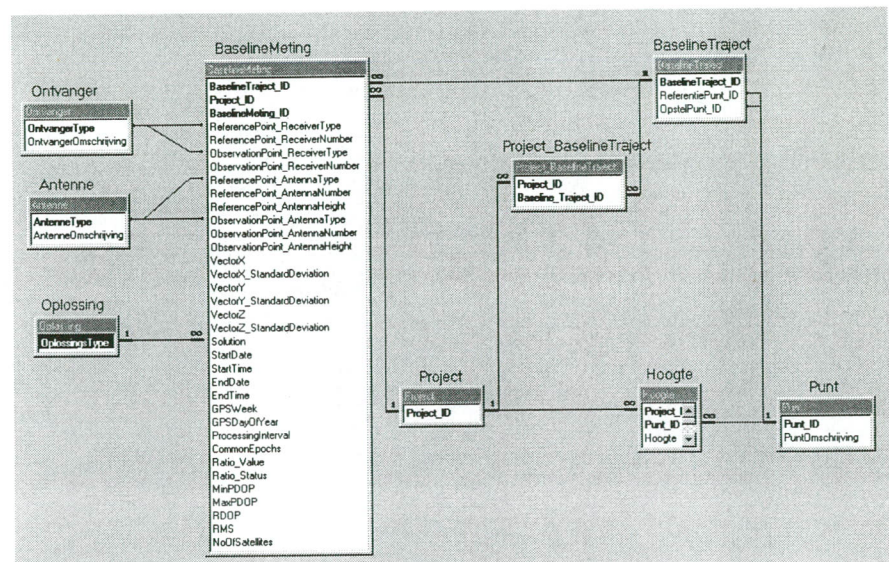
Het datamodel bestaat uit twee secties; één sectie bevat tabellen met informatie over baselines en punten, een tweede sectie bevat gegevens over coördinaatsystemen. in respectievelijk §3.3.2 en §3.3.3 worden deze delen van de database beschreven.

Bijlage 2 is een overzichtsdiaagram van de gehele database. In dit diagram zijn ook de relaties tussen beide onderdelen van de database weergegeven.

Er is niet geprobeerd een *volledige* databasestructuur uit te werken: de nadruk ligt op velden van tabellen die *relaties* tussen tabellen vastleggen en niet op een volledige invulling van elke tabel.

Hoewel de ER-diagrammen in dit hoofdstuk zijn gemaakt met behulp van het databasepakket Access, moet hieruit niet afgeleid worden dat Access ook de database is waarin de data moet worden opgeslagen; het hier beschreven datamodel is onafhankelijk van een specifiek databasepakket.

3.3.2 GPS data



Figuur 3: Entity Relation Diagram GPS database

In figuur 3 worden de tabellen en de relaties tussen tabellen van de GPS database weergegeven. Hieronder worden de velden van deze tabellen één voor één weergegeven en kort omschreven. Wanneer een veld een primaire sleutel is of hier deel van uitmaakt, wordt dit aangegeven met PK (Primary Key). Wanneer een veld een vreemde sleutel is, wordt dit aangegeven met FK (Foreign Key).

De keuze voor kolommen in de tabel *BaselineMeting* is gebaseerd op het *Postprocessing Report*, zoals dat door het softwarepakket *GeoGenius* wordt gegenereerd. Deze beschrijving is bepaald niet zaligmakend maar dient hier

slechts als voorbeeld welke attributen als beschrijving van een baseline zouden kunnen dienen.

Van de overige tabellen zijn hier en in bijlage 2 hoofdzakelijk de sleutelvelden vermeld. Daarnaast kunnen er uiteraard nog extra attributen worden gedefinieerd, maar deze invulling valt buiten het bestek van dit onderzoek.

De tabellen *Ontvanger*, *Antenne* en *Oplossing* zijn referentietabellen: ze bevatten een lijst met vaste waarden waarvan er één per record in de tabel *BaselineMeting* moet worden gekozen.

De tabel *ProjectBaselineTraject* is een tussentabel tussen de tabellen *BaselineTraject* en *Project*, die een n:m relatie hebben, wat betekent:

- één project kan uit meer dan één baselinetraject bestaan
- één baselinetraject kan in meer dan één project voorkomen

De tabel *hoogte* is een tussentabel tussen de tabellen *Punt* en *Project*, die een n:m relatie hebben, wat betekent:

- één project kan uit meer dan één punt bestaan
- één punt kan in meer dan één project voorkomen (en kan daarom ook meerdere hoogtes hebben)

Tabel BaselineMeting

Kolomnaam	Omschrijving
BaselineTraject_ID (PK)	Unieke identificatie van twee punten waartussen een baseline is gemeten
Project_ID (PK)	Unieke identificatie van een GPS-project
BaselineMeting_ID (PK)	Identificatie van een meet sessie van een baseline binnen een project
ReferencePoint_ReceiverType (FK)	Type GPS-ontvanger referentiepunt
ReferencePoint_ReceiverNumber	Nummer GPS-ontvanger referentiepunt
ObservationPoint_ReceiverType (FK)	Type GPS-ontvanger opstelpunt
ObservationPoint_ReceiverNumber	Nummer GPS-ontvanger opstelpunt
ReferencePoint_AntennaType (FK)	Type GPS-antenne referentiepunt
ReferencePoint_AntennaNumber	Nummer GPS-antenne referentiepunt
ReferencePoint_AntennaHeight	Antennehoogte referentiepunt
ObservationPoint_AntennaType (FK)	Type GPS-antenne opstelpunt
ObservationPoint_AntennaNumber	Nummer GPS-antenne opstelpunt
ObservationPoint_AntennaHeight	Antennehoogte opstelpunt
VectorX	X-component basislijn vector
VectorX_StandardDeviation	Standaardafwijking X-component basislijn vector
VectorY	Y-component basislijn vector
VectorY_StandardDeviation	Standaardafwijking Y-component basislijn vector
VectorZ	Z-component basislijn vector
VectorZ_StandardDeviation	Standaardafwijking Z-component basislijn vector
Solution (FK)	Type oplossing
StartDate	Startdatum meting
StartTime	Starttijd meting
EndDate	Einddatum meting
EndTime	Eindtijd meting
GPSWeek	GPS weeknummer
GPSTimeOfDay	GPS dagnummer

ProcessingInterval	Verwerkingstijd in seconden
CommonEpochs	Aantal gemeenschappelijke epochen
Ratio_Value	Ratio waarde
Ratio_Status	Status ratio
MinPDOP	Minimum PDOP
MaxPDOP	Maximum PDOP
RDOP	RDOP
RMS	Root mean square meting
NoOfSatellites	Aantal satellieten

Tabel Ontvanger

Kolomnaam	Omschrijving
OntvangerType (PK)	Type GPS ontvanger; waarden komen overeen met SINEX formaat
OntvangerOmschrijving	Omschrijving type GPS ontvanger; waarden komen overeen met SINEX formaat

Tabel Antenne

Kolomnaam	Omschrijving
AntenneType (PK)	Type GPS antenne; waarden komen overeen met SINEX formaat
AntenneOmschrijving	Omschrijving type GPS antenne; waarden komen overeen met SINEX formaat

Tabel Oplossing

Kolomnaam	Omschrijving
Oplossingstype (PK)	Type oplossing voor berekening basislijn (bijvoorbeeld "Fixed Lc", "Fixed L1")

Tabel Project

Kolomnaam	Omschrijving
Project_ID (PK)	Unieke identificatie van een project

Tabel Punt

Kolomnaam	Omschrijving
Punt_ID (PK)	Unieke identificatie van een punt
PuntOmschrijving	Omschrijving van een punt

Tabel BaselineTraject

Kolomnaam	Omschrijving
BaselineTraject_ID (PK)	Unieke identificatie van een traject tussen twee punten waartussen een basislijn is gemeten
ReferentiePunt_ID (FK)	Unieke identificatie van het GPS-referentiepunt
OpstelPunt_ID (FK)	Unieke identificatie van het GPS-opstelpunt

Tabel Project_BaselineTraject

Kolomnaam	Omschrijving
Project_ID (PK)	Unieke identificatie van een project
Baseline_Traject_ID (PK)	Unieke identificatie van een traject tussen twee punten waartussen een basislijn is gemeten

Tabel Hoogte

Kolomnaam	Omschrijving
Project_ID (PK)	Unieke identificatie van een project
Punt_ID (PK)	Unieke identificatie van een punt
Hoogte	Hoogte t.o.v. verticaal datum (bijv. NAP)
Breedtegraad	Geografische breedte
Lengtegraad	Geografische lengte
Ellipsoide_Hoogte	Hoogte t.o.v. ellipsoïde (bijv. Bessel)
Geodetisch_DatumNaam (FK)	Geodetisch datum (bijv. RD)
GeoïdeModel_Naam (FK)	Naam geoïdemodel (bijv. deMin 1995)
X	Kaartcoördinaat in oost-west richting
Y	Kaartcoördinaat in noord-zuid richting
Geoïde_Hoogte	Geoïdehoogte berekend m.b.v. geoïdemodel

3.3.3 Coördinaatsystemen

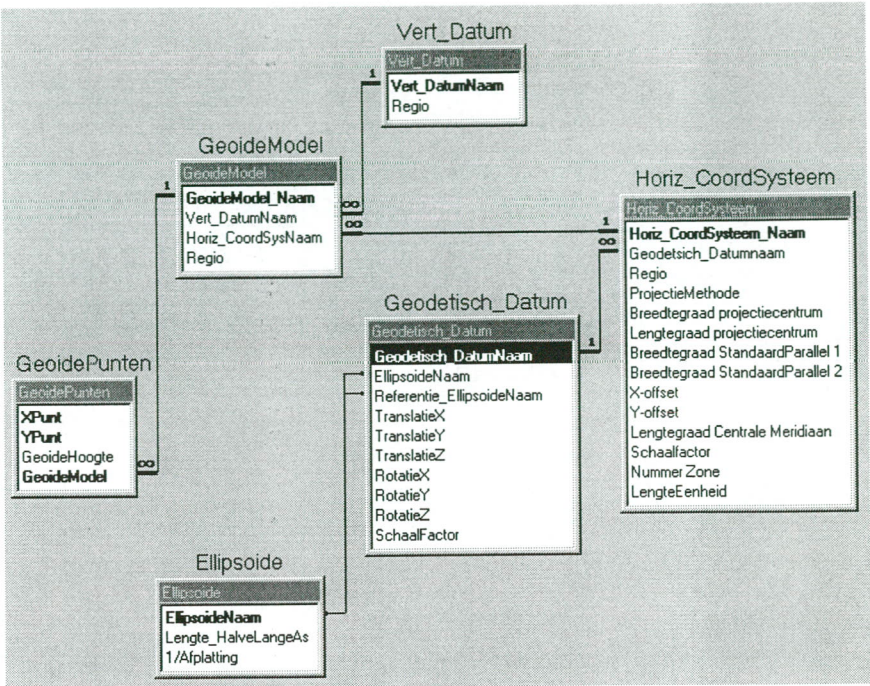
De redenen om ook informatie over coördinaatsystemen in de database op te nemen, zijn:

- de manier waarop hoogte-informatie voor de afdeling GAN zal worden ingewonnen, is niet eenduidig (optisch waterpassen, GPS). Ook de coördinaatsystemen waaraan deze waarnemingen zijn gerelateerd, zijn niet eenduidig (WGS '84, RD, NAP etc.).
- na een herziening NAP zullen er zowel hoogten van vóór deze herziening als erna in een database moeten worden opgeslagen. Essentieel is hierbij dat deze twee typen uit elkaar gehouden kunnen worden
- voor de omrekening van ellipsoïdische GPS-hoogten naar geoïde-hoogten wordt een bepaald geoïdemodel gebruikt. Bij een eventuele nieuwe berekening / verfijning van dit geoïdemodel is het van belang te weten welke hoogte met welk model is bepaald

Kortom: in de toekomst is een grotere verscheidenheid aan gebruik van referentiesystemen op de afdeling GAN te verwachten dan nu het geval is. Het principe dat een hoogte in een database per definitie een NAP-hoogte is, zal niet meer stand houden. Daarom zal een database die gegevens uit verschillende (horizontale en verticale) coördinaatsystemen opslaat, ook informatie over die coördinaatsystemen *zelf* moeten bevatten, inclusief de mogelijkheid hier nieuwe referentiesystemen aan toe te voegen.

Waar wel goed op gelet zal moeten worden, is dat de gegevens over coördinaatsystemen zoals ze in de database staan, overeen komen met parameters die in berekeningssoftware wordt gebruikt. Dit is vooral van belang bij software die gegevens niet rechtstreeks uit de database haalt, maar uit een andere bron.

Voorbeeld: wanneer geografische coördinaten in WGS '84 omgezet moeten worden naar RD-coördinaten, bijvoorbeeld m.b.v. de "Coordinate Calculator", zullen de transformatieparameters (o.a. projectieparameters en datum shift waarden) exact hetzelfde moeten zijn als de corresponderende waarden in de database.



Figuur 4: Entity Relation Diagram Coördinaatsystemen

In figuur 4 worden de tabellen en de relaties tussen tabellen van de Coördinaatsystemen database weergegeven. Hieronder worden de velden van deze tabellen één voor één weergegeven en kort omschreven. Wanneer een veld een primaire sleutel is of hier deel van uitmaakt, wordt dit aangegeven met PK (Primary Key). Wanneer een veld een vreemde sleutel is, wordt dit aangegeven met FK (Foreign Key).

Figuur 4 is niet volledig: in een complete database met coördinatensystemen kunnen ook nog referentietabellen met daarin bijvoorbeeld lengte-eenheden (meters, foot, inches) of regio's zijn opgenomen. Dit soort tabellen zijn uit het oogpunt van overzichtelijkheid hier weggelaten.

Tabel Ellipsoide

Kolomnaam	Omschrijving	Voorbeeld
EllipsoideNaam (PK)	Unieke identificatie van een ellipsoïde	Bessel 1841
Lengte_HalveLangeAs	Helft van lengte van lange as van ellipsoïde [m]	6377397,155
1/Afplatting	1 gedeeld door de afplatting f van een ellipsoïde	299,15281

Tabel Geoidemodel

Kolomnaam	Omschrijving	Voorbeeld
GeoideModel_Naam (PK)	Unieke identificatie van een geoidemodel	DeMin 1995
Vert_DatumNaam (FK)	Unieke identificatie van een verticaal coördinatenstelsel	NAP
Horiz_CoordSysNaam (FK)	Unieke identificatie van een horizontaal coördinatenstelsel	RD
Regio	Omschrijving van het gebied waarop geoidemodel betrekking heeft	Nederland

Tabel Vert_Datum

Kolomnaam	Omschrijving	Voorbeeld
Vert_DatumNaam (PK)	Unieke identificatie van een verticaal coördinatenstelsel	NAP
Regio	Omschrijving van het gebied waarop verticaal coördinatenstelsel betrekking heeft	Nederland

Tabel Horiz_Coordstelsel

Kolomnaam	Omschrijving	Voorbeeld
Horiz_CoordStelsel_Naam (PK)	Unieke identificatie van een horizontaal coördinatenstelsel	RD
Geodetisch_DatumNaam (FK)	Unieke identificatie van een geodetisch datum	Amersfoort
Regio	Omschrijving van het gebied waarop horizontaal coördinatenstelsel betrekking heeft	Nederland
ProjectieMethode	Type kaartprojectie	oblique stereografisch
Breedtegraad projectiecentrum	Breedtegraad kaartprojectiecentrum	52.15616
Lengtegraad projectiecentrum	Lengtegraad kaartprojectiecentrum	5.38763
Breedtegraad StandaardParallel 1	Breedtegraad StandaardParallel 1 (bij Lambert projectie met 1 of 2 standaard-parallellellen)	46
Breedtegraad StandaardParallel 2	Breedtegraad StandaardParallel 2 (bij Lambert projectie met 2 standaard-parallellellen)	43
X-offset	X-coördinaat kaartprojectiecentrum [m]	154000
Y-offset	Y-coördinaat kaartprojectiecentrum [m]	463000
Lengtegraad Centrale Meridiaan	Lengtegraad Centrale Meridiaan (bijvoorbeeld UTM projectie)	3
Schaalfactor	Schaalfactor in kaartprojectiecentrum	0.9995
Nummer Zone	Nummer zone (van bijvoorbeeld een UTM projectie)	31
LengteEenheid	Lengte-eenheid geprojecteerde coördinaten	meter

Tabel Geodetisch_Datum

Kolomnaam	Omschrijving	Voorbeeld
Geodetisch_DatumNaam (PK)	Unieke identificatie van een geodetisch datum	Amersfoort
EllipsoideNaam (FK)	Unieke identificatie van een ellipsoïde	Bessel 1841
Referentie_EllipsoideNaam	Ellipsoïde t.o.v waarvan datum shift parameters zijn gedefinieerd	WGS '84
TranslatieX	Translatie in X-richting naar referentie-ellipsoïde [m]	593,16
TranslatieY	Translatie in Y-richting naar referentie-ellipsoïde [m]	26,15
TranslatieZ	Translatie in Z-richting naar referentie-ellipsoïde [m]	478,54
RotatieX	Rotatie om X-as naar referentie-ellipsoïde [boogseconden]	-6,3239
RotatieY	Rotatie om Y-as naar referentie-ellipsoïde [boogseconden]	-0,5008
RotatieZ	Rotatie om Z-as naar referentie-ellipsoïde [boogseconden]	-5,5487
SchaalFactor	Schaalfactor naar referentie-ellipsoïde [ppm: parts per million]	4,0775

Tabel GeoidePunten

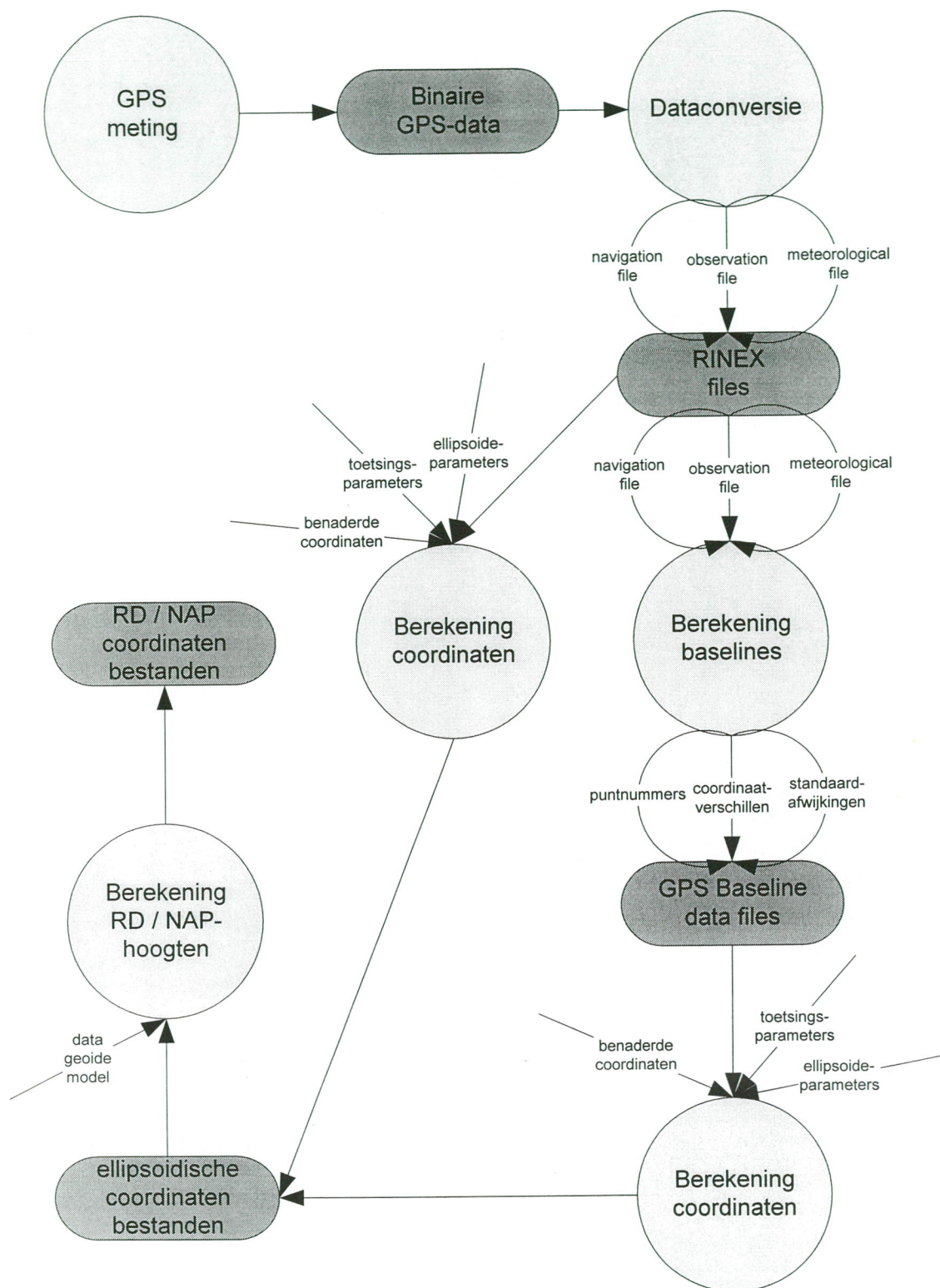
Kolomnaam	Omschrijving	Voorbeeld
Xpunt (PK)	X-Coördinaat van gridpunt [m]	145832.35
Ypunt (PK)	Y-Coördinaat van gridpunt [m]	472427.92
GeoideHoogte	Geoïdehoogte op gridpunt [m]	-0.43
GeoideModel (PK)	Toegepast geoïdemodel bij berekening geoïdehoogte	DeMin 1995

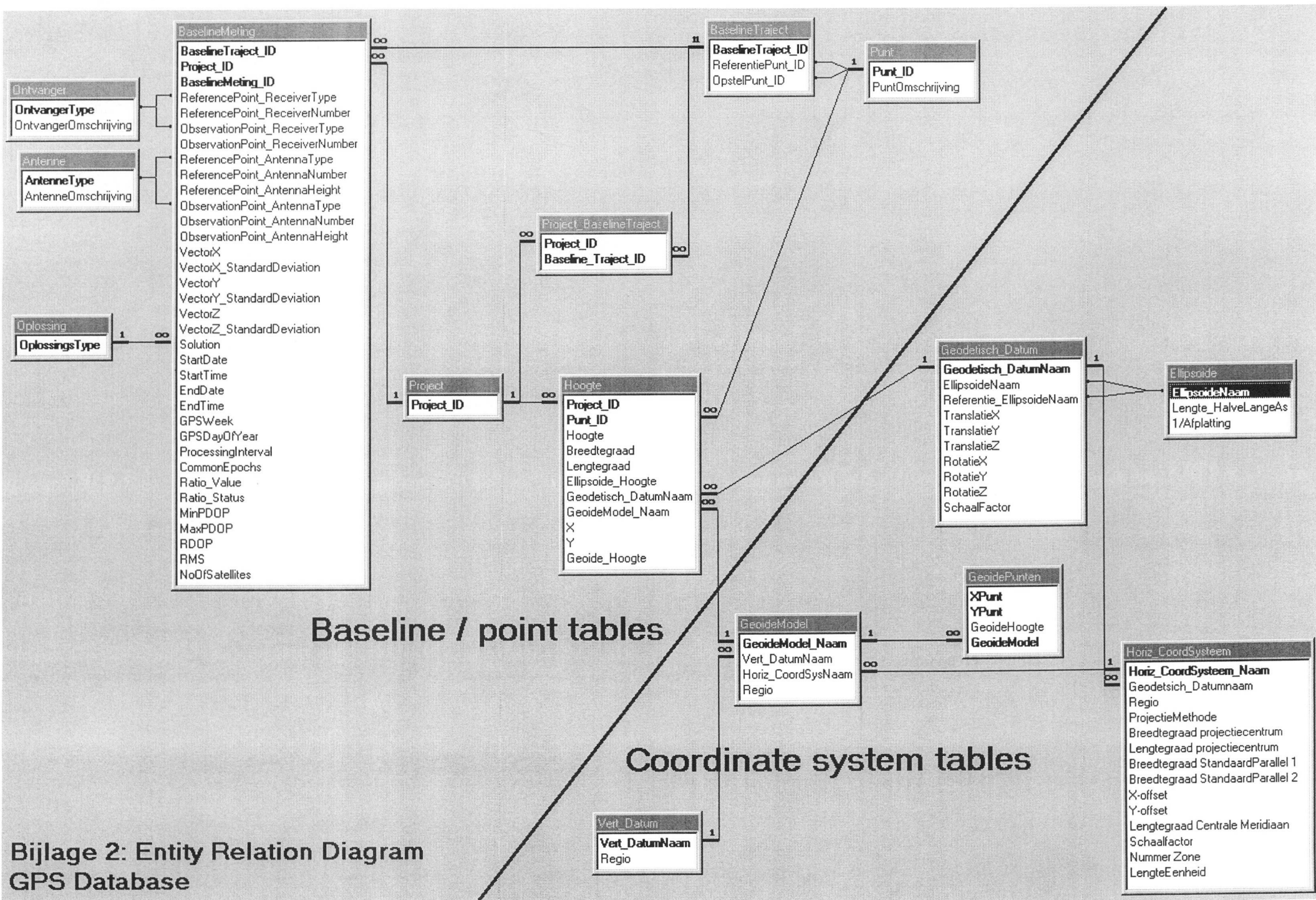
4. Nog openstaande vragen

Een aantal vragen zijn nog niet beantwoord, en zijn waarschijnlijk ook niet zo eenvoudig op korte termijn te beantwoorden, maar zijn wel van belang bij beslissingen over toekomstige GPS-ontwikkelingen bij GAN. Hieronder is een aantal van deze vragen opgesomd.

- in hoeverre moet de opslag van GPS-data bij GAN overeenstemmen met de opslag zoals die nu op de afdelingen TG en GAP wordt gehanteerd? Dit hangt samen met de vraag of er GPS-gegevens met deze afdelingen moeten worden uitgewisseld, of er gestreefd wordt naar een uniforme opslag van GPS-data binnen de MD, etc.
- wat zal de omvang van GPS data op de afdeling GAN in de toekomst zijn? Hiermee samen hangt o.a. de vraag of GPS alleen het hydrostatische waterpassen gaat vervangen of dat er ook andere type GPS-metingen verwerkt zullen worden
- wat zijn de toekomstige ontwikkelingen in GPS en welke invloed hebben deze op het GPS verwerkingsproces en de data opslag? Hierbij kan bijvoorbeeld gedacht worden aan het gebruik van virtuele referentiepunten, waarbij er zoiets als "virtuele baselines" zouden moeten worden opgeslagen
- wordt er gestreefd binnen de Meetkundige Dienst naar een standaard verwerkingsmethode van GPS-metingen en zo ja, welke? Gedacht moet worden aan uniformiteit op het gebied van:
 - baseline berekeningssoftware (SkiPro, GeoGenius, GPSveq, Bernese software)
 - vereffeningssoftware (MOVE, SCAN)
 - uitwisselingsformaten (RINEX, SINEX)
- is het noodzakelijk dat GPS gegevens / hoogtes in dezelfde database worden opgeslagen als "reguliere" NAP hoogten, of kunnen beide typen gegevens in een aparte database worden bewaard?

GPS dataverwerking







Dit is een minder milieu belastende inbindmap

Deze BINDOMATIC ECO-map bestaat uit een achterzijde van recycled karton en een voorzijde van PVC-vrije folie.

● chloor-arm ● zwavelvrij ● onschadelijk in de vuilverbranding ● niet van invloed op de kwaliteit van het grond- en oppervlakte water