

Meerjarenplan 2016 – 2020

voor de

Nederlandse Samenwerking Geodetische Infrastructuur



Inhoud

1	Management samenvatting.....	2
2	Inleiding (het meerjarenplan in hoofdlijnen)	3
3	Organisatie.....	4
3.1	Samenwerking.....	4
3.1.1	Ontstaansgeschiedenis en structuur van de NSGI	4
3.1.2	Verantwoordelijkheden van de NSGI	5
3.1.3	Personele samenstelling en kennisborging.....	5
3.2	Het speelveld van de NSGI	6
3.2.1	Afstemming derden.....	6
3.2.2	Nieuwe initiatieven en ontwikkelingen	8
3.3	Zichtbaarheid.....	9
4	Systeem.....	11
5	Realisatie	13
5.1	Instandhouding netwerken	13
5.1.1	Meetcampagnes.....	13
5.1.2	Analyses	14
5.1.3	Onderhoud	14
5.2	Doorontwikkeling netwerken	15
5.2.1	Bijhouding secundair NAP-netwerk.....	15
5.2.2	GNSS op zee.....	15
5.2.3	Colocatie.....	15
5.3	Realisatie door derden	16
6	Informatievoorziening en ontsluiting van data.....	17
7	Caribisch gebied	19
8	Vooruitblik.....	20

1 Management samenvatting

De Nederlandse Samenwerking Geodetische Infrastructuur is een samenwerkingsverband tussen drie (semi) overheidsorganisaties: Kadaster (KAD), Rijkswaterstaat (RWS) en de Dienst der Hydrografie (HYD) van de Koninklijke Marine. Deze drie organisaties hebben allen een wettelijke en actieve rol in het tot stand komen, onderhouden en publiceren van een element van de geodetische infrastructuur. Onder geodetische infrastructuur wordt verstaan:

- Het referentiesysteem voor ligging, hoogte en zwaartekracht;
- De realisatie van het referentiesysteem door middel van punten in het terrein ("frame");
- De distributie van de informatie over het referentiesysteem en de realisatie daarvan aan gebruikers;
- De regelgeving met betrekking tot de beschikbaarstelling en het gebruik.

Integratie en interactie van het referentiesysteem voor ligging, hoogte en zwaartekracht voor zowel land als zee vraagt om een gezamenlijke aanpak tussen KAD, RWS en HYD. Het is een virtueel samenwerkingsverband waarbij de drie organisaties mensen en middelen inbrengen voor hun deel van de geodetische infrastructuur. Door samen te werken is de overlap tussen de verschillende elementen geborgd en vindt er kennisdeling en -uitwisseling plaats. Vertegenwoordiging van NL in Europese overlegstructuren rondom GI en de daaruit voortvloeiende acties zijn hierdoor beter gestructureerd.

Het belang van een goede GI wordt steeds meer zichtbaar voor zowel overheid als burgers. Grote maatschappelijke vraagstukken (bodemdaling, zeespiegelstijging) vragen om een nauwkeurig referentiesysteem. Het naadloos kunnen koppelen van geo-informatie uit verschillende referentiesystemen is vereist bij de inwerking treding van Europese richtlijnen die zijn omgezet in Nederlandse wetgeving. Dit samenwerkingsverband ondersteunt het Ministerie van Infrastructuur en Milieu bij zijn taak om invulling te geven aan wet- en regelgeving rondom geo-informatie.

De belangrijkste acties in de periode 2016-2020 zijn:

- Herziening van de procedure om coördinaten van het NL stelsel naar het Europese stelsel om te rekenen en vice-versa (RDNAPTRANS™)
- Vaststelling uniforme hoogterefereentie van het NL zeegebied (Nederlands Continentaal Plat)
- Onderhoud GI verbeteren op basis van analyse van het onderhoud van de laatste 10 jaar
- Integratie van GI (meet) infrastructuur, zogeheten colocatie
- Uitbreiding van (meet) infrastructuur op zee
- Ondersteuning van realisatie GI door derden
- Gezamenlijke en verbeterde informatievoorziening en ontsluiten van data
- Opzet van een GNSS data centrum
- Aanleveren van gegevens voor Europese netwerken

Het Caribisch deel van het Koninkrijk heeft ook behoefte aan een verbetering van zijn GI. Er zijn op dit moment geen concrete acties geformuleerd om hierin een actieve bijdrage te leveren. Dit samenwerkingsverband staat open voor vragen om ondersteuning vanuit het Ministerie van Infrastructuur en Milieu of de lokale autoriteiten.

In de komende jaren wil de NSGI zich meer profileren als de verantwoordelijke instantie voor de Geodetische Infrastructuur in Nederland en zal meer naar buiten treden en meer service gaan verlenen, o.a. in het kader van regie op het gebruik van ETRS89. Met betrekking tot de infrastructuur zal er een betere integratie van afzonderlijke netwerken worden gerealiseerd (o.a. door colocatie) en data zal gezamenlijk worden ontsloten met bijv. een eigen datacentrum. Daarnaast worden nieuwe verticale referentievlakken gepubliceerd en zal een nieuwe transformatieprocedure worden ontwikkeld voor het transformeren tussen RD/NAP en ETRS89 om het gebruik te vereenvoudigen door aan te sluiten op standaarden.

2 Inleiding (het meerjarenplan in hoofdlijnen)

De Nederlandse Samenwerking Geodetische Infrastructuur (NSGI) is een samenwerkingsverband tussen overheidspartijen die een wettelijke verantwoordelijkheid hebben in het beheer, onderhoud en de ontsluiting en de doorontwikkeling van de Geodetische Infrastructuur (GI).

Onder geodetische infrastructuur wordt verstaan¹:

- Het referentiesysteem voor ligging, hoogte en zwaartekracht;
- De realisatie van het referentiesysteem in door middel van punten in het terrein ("frame");
- De distributie van de informatie over het referentiesysteem en de realisatie daarvan aan gebruikers;
- De regelgeving met betrekking tot de beschikbaarstelling en het gebruik.

Om blijvend gestructureerd het werk uit te kunnen voeren maakt samenwerking gebruik van een meerjarenplan. Hierin staat beschreven hoe we de komende jaren de netwerken beheren, welke doelen en welke resultaten we willen bereiken op de middellange en lange termijn. Hierbij wordt rekening gehouden met ontwikkelingen om ons heen. Deze ontwikkelingen kunnen zowel, beleidsmatig als technologisch zijn. Op basis van het meerjarenplan worden vervolgens jaarplannen gemaakt met als doel om operationeel invulling te geven aan de doelen uit het meerjarenplan.

Voor u ligt het meerjarenplan 2016 – 2020, waarin allereerst de organisatie van nauwere samenwerking tussen de betrokken overheidspartijen en het op peil brengen en houden van het personeel en hun kennis beschreven wordt, alsmede het steven naar betere zichtbaarheid onder de nieuwe naam Nederlandse Samenwerking Geodetische Infrastructuur (hoofdstuk 2). De instandhouding van de GI kan worden onderverdeeld in drie hoofdtaken: vaststelling van de systemen, realisatie hiervan in netwerken en ontsluiting van de informatie over systemen en netwerken. De belangrijkste activiteiten per hoofdtaak zijn:

1. De referentiesystemen vaststellen en onderhouden met definities en procedures (hoofdstuk 3)
 - Volledige herziening RDNAPTRANS™ om gebruik van de procedure te vereenvoudigen
 - Vaststelling uniforme hoogtereferentie voor het Nederlands continentaal plat
2. De realisatie door het fysiek tot stand brengen en onderhouden van de netwerken met apparatuur, metingen en coördinaten (hoofdstuk 4)
 - Het op peil houden van de kwaliteit van de bestaande GI, waarbij ook naar verbeteringen wordt gezocht op basis van analyse van het recente onderhoud
 - Integratie van GI met andere (meet)infrastructuur (colocatie)
 - Uitbreiding naar zee
 - Ondersteuning van realisatie van GI door derden
3. Het ontsluiten van de informatie over de GI voor gebruikers, het bieden van transformatie-gereedschap en het vervullen van een helpdeskfunctie (hoofdstuk 5)
 - Gezamenlijke en verbeterde informatievoorziening en ontsluiting van data
 - Opzet van een GNSS-datacentrum
 - Aanleveren van gegevens voor Europese netwerken

Wat betreft de wet- en regelgeving zijn enkele verbeteringen mogelijk. De formulering van de wetgeving omtrent de GI is verouderd¹. Daarnaast zijn er in het implementatieplan "Grip op RD en ETRS89" enkele voorstellen tot aanvullende wet- en regelgeving geformuleerd. De NSGI zal aandacht hiervoor vragen door het belang dan deze verbeteringen uit te dragen. Aanpassing van de regelgeving wordt echter niet binnen de termijn van dit meerjarenplan verwacht.

Bovenstaande activiteiten richten zich op het deel van Nederland dat in Europa ligt. De inspanningen om de geodetische infrastructuur voor Caribisch Nederland op hetzelfde niveau te brengen worden apart behandeld (hoofdstuk 7).

¹ Van der Linde, J., Huidige organisatie en ontwikkelingsrichting van de geodetische infrastructuur in Nederland - Na vergelijking met onze buurlanden. Bureau van de Nederlandse Commissie voor Geodesie, 3 maart 2010.

3 Organisatie

3.1 Samenwerking

3.1.1 Ontstaansgeschiedenis en structuur van de NSGI

Begin 2013 zijn de afdeling GRS van het Kadaster (KAD) en dienstonderdeel CIV van Rijkswaterstaat (RWS) een gemeenschappelijk traject gestart voor meer samenwerking onder de titel Geo-Samenwerking (GSW). Een van de concrete samenwerkingen onder de GSW is die op het gebied van de geodetische infrastructuur (GI). Het gaat hierbij om een kleinschalige samenwerkingsvorm, die zich in eerste instantie beperkt tot bovengenoemde partijen, vallend onder de verantwoordelijkheid van het ministerie van Infrastructuur en Milieu.

Bij aanvang van de samenwerking tussen Kadaster en Rijkswaterstaat begin 2014, is aangegeven dat er ruimte moet zijn voor het op een later moment aanhaken van de andere partijen die een verantwoordelijkheid hebben bij het in stand houden van de GI in Nederland zoals de Dienst der Hydrografie (HYD) en de TU Delft. De afdeling geodesie en getijden van HYD is in 2015 aangehaakt, maar de deelname is (nog) niet formeel bekrachtigd. Dit zou kunnen door bijvoorbeeld een herziening van het Managementstatement over de GSW voor de GI in 2014 tussen Kadaster en Rijkswaterstaat.

Er is gekozen voor een samenwerkingsvorm op basis van een 'virtuele organisatie op basis van integrale aansturing' waarbij het vooral gaat over tactische en operationele zaken². Hierin zijn de uitvoerende diensten gezamenlijk verantwoordelijk voor de GI, echter de wettelijke basis voor taken en verantwoordelijkheden voor de GI blijft uiteindelijk wel bij de betreffende organisatie. De coördinatie en aansturing wordt gezamenlijk vormgegeven door managers van KAD, RWS en HYD. Zij krijgen voldoende verantwoordelijkheid en mandaat voor de inrichting en instandhouding van de GI en leggen 2 maal per jaar verantwoordelijkheid af aan de 'sponsorgroep GSW voor de GI' bestaande uit de directeuren van de deelnemende partijen. De deelnemende organisaties zijn zelf verantwoordelijk voor het reserveren en budgetteren van voldoende financiële middelen voor de aan hun toebedeelde taken en personeel.

Missie

De Geo-Samenwerking tussen Kadaster, Rijkswaterstaat en de Dienst der Hydrografie op het gebied van de Geodetische Infrastructuur (GI) zorgt, binnen Nederland, voor het waarborgen van de GI en de realisatie van de nationaal en internationaal vastgelegde coördinatenreferentiestelsels (CRS) te land, voor de binnenwateren en op zee voor het Nederlands Continentaal Plat (NCP).

Visie

De nationaal en internationaal vastgelegde CRS hebben een gegarandeerde nauwkeurigheid, die voldoet aan de gebruikerseisen, zodat geo-informatie kan worden ingewonnen, beheerd, bewerkt, uitgewisseld (bijv. INSPIRE) en gebruikt. De zorg richt zich op de definitie van, het onderhoud aan, de verdere ontwikkeling van en de toegang tot de CRS, ter ondersteuning van de Nederlandse samenleving op alle relevante gebruikersniveaus en in alle relevante segmenten. Daarnaast richt de zorg zich op het leveren van een bijdrage aan de Europese en wereldwijde CRS in het belang van Nederland. De Nederlandse GI is een intrinsiek onderdeel van de Europese en wereldwijde GI en functioneert dus als afgeleide daarvan en als bijdrage daaraan. De GSW zorgt voor het waarborgen van de GI op een afdoende kwalitatief en kwantitatief niveau.

Ambitie

De GSW streeft ernaar zo efficiënt mogelijk de gebruikers in staat te stellen met actuele meettechnieken gebruik te kunnen maken van de GI-informatie en toegang te bieden tot de GI-data. Daartoe spelen we een actieve rol in de doorontwikkeling van de GI zowel nationaal als internationaal.

Sinds februari 2014 werkt de GSW voor de GI effectief samen conform een gezamenlijk opgesteld visiedocument³, waarin de missie en visie van de GSW voor de GI zijn verwoord (zie kader). Gezamenlijke afstemming en overleg is geïntensiveerd tot ca. 8 maal per jaar met formele verslaglegging. Hier worden de operationele activiteiten, voortkomend uit het jaarplan besproken en bijgestuurd. Dit heeft geleid tot efficiëntieverbetering en kennisdeling. De GSW voor de GI heeft als gezamenlijke werklocatie GEONOVUM in Amersfoort gekozen, voor gemiddeld één dag per

² Het versterken van de publieke samenwerking als basis voor de borging van de nationale geodetische infrastructuur. Rapport van de werkgroep "Publieke samenwerking tot borging van de nationale geodetische infrastructuur als onderdeel van de Europese / Internationale geodetische infrastructuur", 23 maart 2011.

³ GeoSamenwerking Kadaster-Rijkswaterstaat op het gebied van de Geodetische Infrastructuur, 2013

week. Hier kunnen de medewerkers samenkomen voor afstemming en uitwerking van gezamenlijke activiteiten.

Een van de redenen om de Geo-Samenwerking in te stellen was om de herkenbaarheid naar buiten te versterken en te verduidelijken. Binnen de GSW zijn de verantwoordelijkheden voor de GI, die formeel zijn verdeeld over verschillende instanties en afdelingen, samengebracht. Dit is voor de buitenwereld veel duidelijker omdat nu niet, voor verschillende onderdelen, verschillende organisaties benaderd hoeven te worden met betrekking tot de GI.

Om de samenwerking en gemeenschappelijke verantwoordelijkheid nog duidelijker te benadrukken is per 1 januari 2016 is de samenwerking (GSW) omgedoopt tot de Nederlandse Samenwerking Geodetische Infrastructuur (de NSGI).

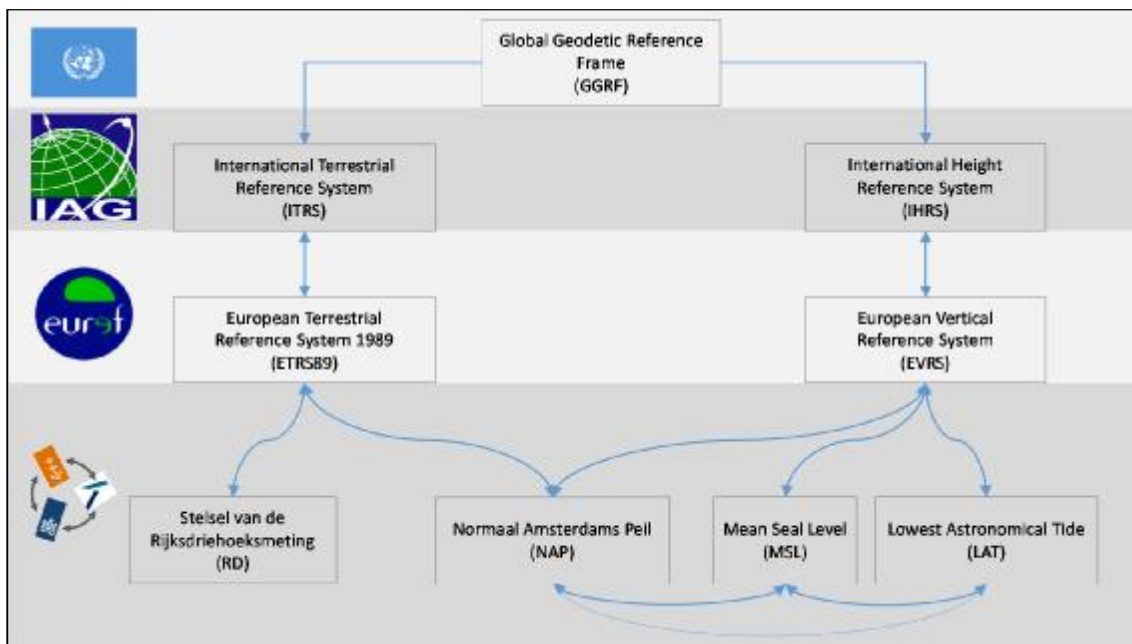
3.1.2 Verantwoordelijkheden van de NSGI

KAD, RWS en HYD hebben gezamenlijk de verantwoordelijkheid voor het definiëren, realiseren en in standhouden van de GI voor Nederland. Deze gezamenlijke verantwoordelijkheid kan worden onderverdeeld in drie hoofdtaken:

- Het vaststellen en onderhouden van de definities;
- Het fysiek tot stand brengen en onderhouden van de netwerken;
- Het ontsluiten inclusief het bieden van een helpdeskfunctie voor gebruikers.

Deze onderverdeling sluit aan bij de definitie van de GI gegeven in hoofdstuk 1 en dient als leidraad voor de hoofdstukken 3, 4 en 5.

Geodetische referentiesystemen zijn internationaal georganiseerd en regionaal (continentaal) onderverdeeld (Figuur 2.1). Vanuit de Verenigde Naties wordt geadviseerd aan te sluiten op het GGRF welk wordt gerealiseerd door de IAG in de vorm van het ITRS en IHRS. De regionale Europese koppeling wordt verzorgd door EUREF. De NSGI is verantwoordelijk voor de realisatie, instandhouding en ontsluiting van de nationale referentiesystemen en voor de koppeling tussen deze systemen onderling en met de Europese referentiesystemen. Alle activiteiten die in dit meerjarenplan worden beschreven, zijn deeltaken die dienen om bovenstaande hoofdtaken uit te kunnen voeren.



Figuur 2.1. Coördinaatreferentiesystemen: van wereldwijd naar nationaal. DE NSGI is verantwoordelijk voor de vastlegging en instandhouding van de nationale referentiesystemen, de relaties tussen die stelsels en met de Europese systemen.

3.1.3 Personele samenstelling en kennisborging

Om tot 2020 de doelstellingen van het meerjarenplan te verwezenlijken zijn voldoende middelen onontbeerlijk. Elk van de samenwerkingspartners brengt zijn eigen personeel in en verzorgt de middelen voor dat gedeelte van de samenwerking waar men verantwoordelijk voor is. Binnen de NSGI vullen de personele bezettingen van de organisaties elkaar aan. In totaal zijn bij de organisaties van de NSGI 15 medewerkers actief voor de GI (Tabel 2.1).

Tabel 2.1 De verdeling van medewerkers over de organisaties van de NSGI.

	KAD	RWS	HYD	Totaal NSGI
Lijnmanager	1	1	1	3
WO	2	3	1	6
HBO	4	1	1	6
Totaal	7	5	3	15

Met deze samenstelling van medewerkers is elke organisatie in staat om zijn eigen taken uit te voeren, maar is er vooral ook ruimte om invulling te geven aan de doelstellingen van het meerjarenplan. Randvoorwaarde is dat de medewerkers gegarandeerd beschikbaar zijn voor de NSGI-taken en geen andere taken binnen hun organisatie hebben. Het is daarbij van belang dat de formatie op peil komt en blijft.

De medewerkers van iedere organisatie hebben hun zwaartepunt voor wat betreft kennis op hun eigen verantwoordelijkheidsvlak, maar hebben ook veel overlap waarmee de mogelijkheid te overleggen en elkaar te vervangen ontstaat. Voor volledige vervanging moet ieder onderwerp bij tenminste twee medewerkers op het daarvoor noodzakelijke niveau zijn. Met name het WO-personeel versterkt elkaar door gezamenlijk de strategie te bepalen.

De NSGI heeft specialistische kennis nodig om zijn werk te kunnen uitvoeren. Het vakgebied blijft in ontwikkeling en daarnaast wordt de internationale aansluiting door grensoverschrijdende technieken en internationale afspraken steeds belangrijker. Het is dan ook van belang de kennis van de medewerkers actueel en op peil te houden. Dit gebeurt door onderlinge kennisdeling binnen de samenwerking, opleidingen, vakliteratuur, (meewerken aan) onderzoek en door deelname aan specifieke (internationale) beurzen, fora en werkgroepen, zoals:

- PosKEN-forum (Eurogeographics)
- International Association of Geodesy Symposia
- EUREF symposia
- Intergeo
- Geobuzz
- International Society for Photogrammetry and Remote Sensing symposia
- European Geosciences Union symposia
- European Space Agency symposia
- Hydrographic Society symposia

Er wordt naar gestreefd dat alle kennis die nodig is voor de uitvoering van het werk bij ten minste twee personen geborgd is. De komende vier jaar wordt getracht de bezetting stabiel te houden. Op grond van het meerjarenplan kan bepaald worden waar eventuele kennishiaten zitten of zaken die geen kerntaken van de NSGI zijn zoals websitebouw en app-ontwikkeling. Als deze er zijn worden de markt en/of kennisinstellingen ingezet om dit te ondervangen. Om ook in de toekomst over goede werknemers te kunnen beschikken is het van belang in contact te blijven met de opleidingsinstellingen en ruimte te geven aan stagiaires, afstudeerders en promovendi om voor en/of met de NSGI onderzoeken uit te voeren. Op deze wijze wordt ruimte aan mensen gegeven om zich te bekwamen in de GI en wordt ook de kennis binnen de NSGI actueel gehouden.

3.2 Het speelveld van de NSGI

3.2.1 Afstemming derden

Het is van groot belang dat er afstemming plaats vindt met verschillende partners en landen om ons heen en instanties die een belang hebben bij een goede GI. Binnen de NSGI zelf is de afstemming geregeld in de overlegstructuur. Daarbuiten zal met genoemde nationale maar ook internationale instanties worden afgestemd door specifieke overleggen en bezoek aan de symposia (Paragraaf 2.1.3).

TU Delft

De TU Delft is formeel nog niet aangehaakt bij de NSGI, echter informeel wel. Zij worden nauw betrokken bij die processen (bijv. het AGRS.NL) waarbij zij een rol hebben bij de instandhouding van de GI. Vooral op het gebied van GNSS-onderzoek en data-opslag van het AGRS.NL en de distributie daarvan (naar EUREF) heeft de TU Delft een belangrijke rol. Er vindt goede afstemming plaats in die zin en dragen zij bij aan de NSGI. Ook wordt deze partij betrokken bij het opstellen van het meerjarenplan van de NSGI.

NCG

De NSGI is vertegenwoordigd in de subcommissies "Geodetische Infrastructuur & Referentiesystemen" (GIR) en "Mariene Geodesie" van het Nederlands Centrum voor Geodesie en Geo-Informatie (NCG). Binnen het NCG zijn ook vertegenwoordigers van KNMI, TU Delft, Deltares en GeoBusiness Nederland. De NSGI streeft ernaar ook in de commissie "Bodembeweging" een vertegenwoordiger te krijgen.

De NSGI is met vier leden het grootst vertegenwoordigd in de GIR. Deze commissie richt zich op de elementen van wetenschappelijk onderzoek en ontwikkeling voor de GI van Nederland, in internationaal verband en op wetenschappelijke basis. In deze commissie worden de plannen, acties en operationele zaken van de NSGI gedeeld en besproken. Op deze manier vindt er een inhoudelijke controle plaats op de werkzaamheden van de NSGI.

SodM

De SodM (Staatstoezicht op de Mijnen) is een rijksinspectiedienst en ziet toe op de wettelijke naleving van regelingen voor de winning en het transport van delfstoffen zoals olie- en gaswinning. SodM valt onder de verantwoordelijkheid van het Ministerie van Economische zaken. Ze richten zich onder andere ook op bodembeweging en daar ligt de relatie met de NSGI. Er vindt (nog) geen gestructureerd overleg plaats met SodM echter is er wel een aantal maal per jaar contact met een (geodetische) vertegenwoordiger van de SodM.

KNMI

Het KNMI en de NSGI hebben een gezamenlijke ambitie om een Dedicated Analysis Centre in te richten met als doel het her-processen van data van permanente GNSS-stations voor het bepalen van tijdreeksen voor de coördinaten en troposfeer-/waterdampparameters. De resultaten van deze her-processing dragen dan bij aan het EUREF Densification project. Daarnaast zal de komende jaren gekeken worden of afstemming nodig is voor colocatie van meetstations en de uitvoering van bijvoorbeeld zwaartekrachtmetingen.

EUREF/IAG

De International Association of Geodesy (IAG) is een wetenschappelijke organisatie die zichzelf als taak gesteld heeft de samenwerking en onderzoek in de geodesie op wereldwijde schaal te bevorderen. Naast het stimuleren van technologische ontwikkelingen, bijvoorbeeld door het organiseren van symposia, coördineert de IAG verschillende diensten zoals de International GNSS Service (IGS) en verzorgt daarmee een consistente weergave van de vorm, rotatie en het zwaartekrachtveld van de aarde en temporele variaties daarin.

EUREF is een subcommissie van de IAG en richt zich op de definitie, realisatie en onderhoud van het Europees referentiesysteem, de promotie en ondersteuning van de invoering en het gebruik van ETRS89 en EVRS in de partnerlanden en de ontwikkeling en onderhoud van het EUREF GNSS Permanent Network (EPN). Daarnaast stimuleert het de ontwikkeling van strategieën en technologieën voor de realisatie van geodetische referentiesystemen. De werkzaamheden en besluitvorming van zowel de IAG als de EUREF hebben dus direct invloed op de bedrijfsvoering van de NSGI. Nederland draagt bij aan de IGS- en EPN-netwerken door data beschikbaar te stellen van 8 AGRS.NL-stations (DELFL, DLF1, EIJS, IJMU, KOS1, TERS, VLIS, WSRT).

3-landenoverleg

Voor afstemming over grensoverschrijdende zaken met betrekking tot de GI, is er een zogenaamd 3-landenoverleg. In dit jaarlijkse overleg worden gezamenlijke onderwerpen in de grensregio besproken, maar ook afspraken gemaakt over data-uitwisseling benodigd voor onderzoek en analyses.

North Sea Hydrographic Commission

De North Sea Hydrographic Commission is opgericht in 1963 en bestaat uit de nationale Hydrografische Instituten van België, Denemarken, Frankrijk, Duitsland, IJsland, Ierland, Nederland, Noorwegen, Zweden en het Verenigd Koninkrijk. Het doel van de commissie is het

bevorderen van hydrografie en daaraan gerelateerde kennis en wetenschap voor de Noordzee en zijn toegang. Samenwerking tussen de lidstaten wordt aangemoedigd om met beschikbare middelen maximaal resultaat te behalen voor internationale scheepvaart. In de NSHC Tidal Working Group vindt afstemming plaats over de realisatie van het verticale referentievlak dat gebruikt wordt als Chart Datum. De afzonderlijke landen realiseren zelf dit vlak (Lowest Astronomical Tide). De verschillen worden inzichtelijk gemaakt en waar nodig aangepast.

3.2.2 Nieuwe initiatieven en ontwikkelingen

Naast een goede afstemming met derden zijn er initiatieven en ontwikkelingen die direct of indirect invloed hebben op de werkzaamheden van de NSGI.

Implementatieplan "Grip op RD en ETRS89"

In Nederland bestaan twee coördinaatreferentiesystemen naast elkaar: het stelsel van Rijks-driehoeksmeting (RD), geldig op het vaste land van Nederland, en het European Terrestrial Reference Systeem 1989 (ETRS89), geldig in heel Europa (o.a. gebruikt voor data op zee). Met een toenemend belang van internationale informatie-uitwisseling, zoals INSPIRE, en een groeiende behoefte aan betere uitwisseling van informatie over land en zee, doemt de vraag op of het gebruik van ETRS89 niet vaker gestimuleerd of voorgeschreven zou moeten worden en of betere ondersteuning van ETRS89 zou moeten worden georganiseerd. Daarom is hiervoor onderzoek gedaan door een projectgroep die dit probleem heeft onderzocht. Dit heeft geresulteerd in een implementatieplan om dit probleem aan te pakken.

Het implementatieplan "Grip op RD en ETRS89" beschrijft 15 inspanningen om in een looptijd van 3 jaar regie op RD en ETRS89 te realiseren. Het plan geeft inzicht in wat er door wie gedaan moet worden om de regie op RD en ETRS89 te gaan regelen, inclusief een inschatting van de complexiteit en benodigde inzet. Op basis van dit plan kan het programma worden opgestart. De NSGI zal een groot deel van de inspanningen voor haar rekening nemen. Hierbij gaat onder meer om de herziening van RDNAPTRANS™ (Paragraaf 3.1) en het inrichten van een validatieservice (Paragraaf 5.1). Na de regiefase moet het transformeren tussen RD en ETRS89 eenduidig en transparant zijn en moet het werkveld bewust omgaan met coördinaatreferentiesystemen zowel in techniek als in werkprocessen, basisregistraties, standaarden, wetgeving, instructies etc.

Informatievoorziening bodembeweging

De Nationale Informatievoorziening Bodembeweging (NIB) is een initiatief vanuit de ministeries van Economische Zaken en Infrastructuur en Milieu met als doel beter inzicht te krijgen in bodembeweging op de korte en lange termijn. Een belangrijk deel van de informatie voor een NIB zal verkregen worden uit meetnetten die door de NSGI worden beheerd (NAP, permanent GNSS-netwerk en zwaartekracht).

Om de diverse databronnen binnen een NIB te kunnen combineren is een eenduidig vastgelegd referentiestelsel nodig. De verschillende toepassingen van een NIB kunnen hierbij leiden tot nieuwe eisen ten aanzien van de inrichting van de GI. De informatie die uit een NIB beschikbaar komt kan ook helpen bij de planning voor de bijhouding van de GI. De betrouwbaarheid van de netwerken gaat omhoog als er risicogestuurd, op basis van verwachte hoogteveranderingen, bijhouding plaatsvindt.

Standaardisering

The EPSG Geodetic Parameter Dataset wordt onderhouden binnen de International Association of Oil & Gas Producers (IOGP). De EPSG-dataset bestaat uit documentatie en een database met coördinatensystemen en coördinaattransformaties. De EPSG-dataset heeft zich ontwikkeld als de standaard voor coördinatensystemen. Hierdoor zijn systemen en transformaties eenduidig gedefinieerd en worden transformatiemethodes die in de EPSG-dataset zijn opgenomen eerder door softwareleveranciers (en de open-source-gemeenschap) geïmplementeerd. Het raamwerk waarmee de CRS-en en transformaties gedefinieerd worden is afgestemd met een concept ISO-norm over de vastlegging van CRS-en.

Kwetsbaarheid GNSS

GNSS is steeds meer een vanzelfsprekend middel geworden voor tijdsynchronisatie en plaatsbepaling. Een nadeel van GNSS is de kwetsbaarheid. Het te ontvangen signaal is zwak waardoor gevoelig voor verstoringen. Deze verstoringen kunnen het gevolg zijn van:

- Zonestormen;
- Omgevingseffecten zoals multipath en afscherming (masking);

- Moedwillig verzonden signalen die plaatsbepaling onmogelijk maken (jamming);
- Moedwillig verzonden signalen die de plaatsbepaling te beïnvloeden (spoofing);

De NSGI volgt actief ontwikkelingen en initiatieven om de kwetsbaarheid onder de aandacht van de gebruikers te brengen door:

- Contacten te onderhouden met het KNMI (i.v.m. zonnestormen), Agentschap Telecom en andere overheidsorganisaties.
- Nauwe samenwerking met universiteiten waaronder de TU Delft en het volgen van innovaties op dit gebied.
- Bij te dragen aan een vervolg op het Europese project Accseas, waarbij in internationaal verband (Verenigd Koninkrijk en Duitsland) testen uitgevoerd worden met de IALA-bakens om het mogelijk te maken extra afstanden te meten (R-mode) als controle en eventueel alternatief bij onbeschikbaarheid van GNSS-plaatsbepaling.
- Bijdragen te leveren aan gerelateerde nationale onderzoeksvragen zoals IKUS.
- Het bijwonen van nationale en internationale beurzen, workshops en symposia op dit gebied.
- Deel te nemen aan werkgroepen als werkgroep Verkenning Plaatsbepaling en Navigatie (VPN), Nederlands Instituut voor Navigatie (NIN) en Hydrographic Society Benelux (HSB).

Overige ontwikkelingen

Naast bovenstaande initiatieven zijn er meer ontwikkelingen die bepalend zijn voor de werkzaamheden van de NSGI. Voor de inrichting van de GI gaat het hierbij onder meer om:

- Verbeterde wereldwijde zwaartekrachtmodellen door zwaartekracht satellietmissies in de afgelopen decennia. Dit resulteert in 2017 in een nieuwe geoïde voor Nederland (Hoofdstuk 3).
- Implementatie van de NEVREF resultaten en daarmee de integratie van land en zee.
- Verbeteringen in traditionele (terrestrische, vliegtuig- en zee-) zwaartekrachtinstrumentatie. De NSGI sluit hierbij aan door een inventarisatie uit te voeren voor vernieuwing van het huidige zwaartekracht netwerk (resolutie en nauwkeurigheid) ten behoeve van een sub-centimeter-geoïde en GNSS-waterpassen.
- Beschikbaarheid van altimeters aan boord van satellieten. De data hiervan is belangrijk voor het verbeteren van referentievlakken op zee.
- Geïntegreerd gebruik van datasets. Belangrijke items voor de NSGI zijn onder andere colocatie van netwerken, gebruik van InSAR voor veranderinggerichte bijhouding NAP en de realisatie van SARREF.
- Koppelen van lokale verticale datums aan een wereldwijd datum (unificatie), waarbij de relaties tussen internationale referentievlakken zoals EVRS en ITRS en nationale realisaties vastgesteld te worden.
- Andere GNSS-correctiesignalen en -diensten. Er zijn ontwikkelingen richting Europabrede correctiediensten, maar ook richting enkelfrequentienetwerken voor de consumentenmarkt.
- Dynamische correctiegrids voor coördinaattransformaties.
- Beschikbaarheid van nieuwe GNSS-systemen.
- Alternatieve meettechnieken, zoals bijvoorbeeld door signalen van het toekomstige mobiele 5G-datanetwerk te gebruiken.
- Integriteitbewaking en kwetsbaarheid GNSS-netwerken.

Deze ontwikkelingen worden gevolgd door het bijwonen van symposia, het volgen van vakliteratuur en het uitvoeren van pilots en experimenteel onderzoek.

3.3 Zichtbaarheid

Voor een effectieve geodetische infrastructuur is het belangrijk dat de expertise en data van de NSGI bekend is bij de gebruikers. De NSGI treedt gezamenlijk naar buiten als de partij voor de geodetische referentie. Gebruikers kunnen bij de NSGI terecht voor zowel nationale als internationale vragen op het gebied van geodetische referentienetwerken en het gebruik daarvan. Om actief in contact te treden met (potentiele) gebruikers zal de NSGI aanwezig zijn op relevante beurzen en seminars.

De informatie over de definitie en de realisatie van de referentiesystemen en ontwikkelingen op dit gebied is lastig vindbaar voor gebruikers. De NSGI gaat hierover voor verschillende doelgroepen op verschillende maar inhoudelijk eenduidige wijze communiceren. Hierbij zal een keuze gemaakt worden uit traditionele en multimedialkanalen, zoals officiële NCG-publicaties, vaktijdschriften, een te ontwikkelen gezamenlijke website en een te ontwikkelen app.

De NSGI wil zichtbaar zijn en aansluiten op internationale ontwikkelingen om zo voor zijn gebruikers goede bruikbaarheid te garanderen. Daarom wil de NSGI een actieve bijdrage leveren in Europa door verantwoordelijkheid te nemen voor bijvoorbeeld een nieuwe taak (zoals een EUREF Dedicated Analyses Centre of Galileo Reference Centre) en vertegenwoordiging in PosKEN en eventueel namens PosKEN in de RTCM-werkgroep.

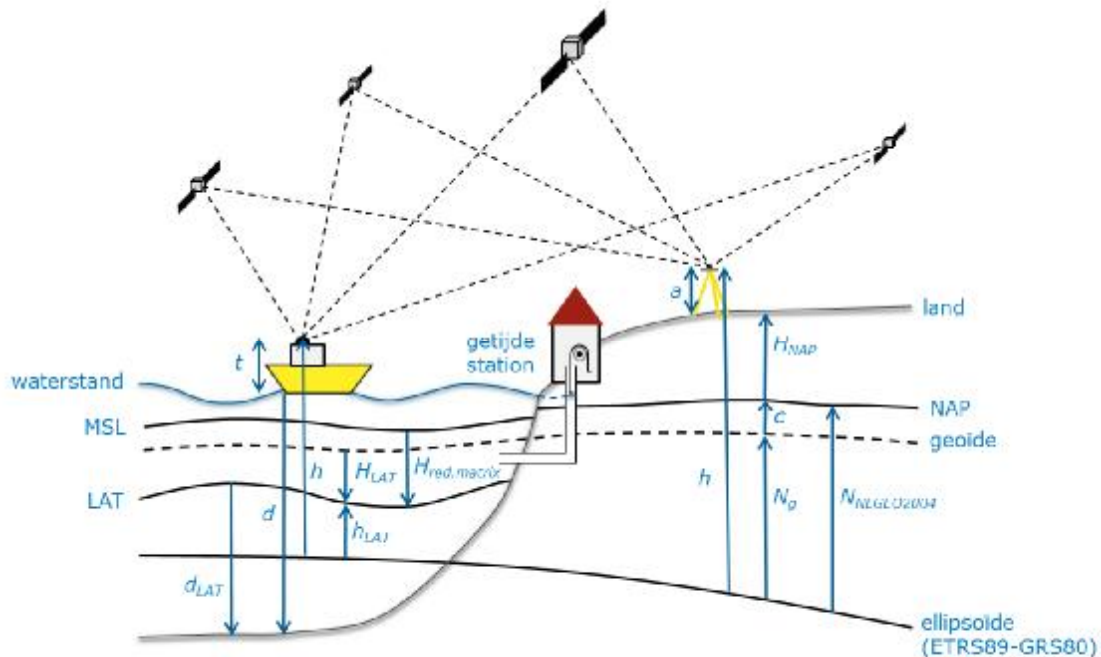
In 2018 is het 200 jaar geleden dat het Amsterdams Peil als de nationale hoogterefentie ingesteld is en 100 jaar geleden dat de RD-projectie gepubliceerd werd. Om deze reden is besloten hier enkele festiviteiten aan te verbinden. Het EUREF-symposium komt ook in 2018 naar Nederland. Zowel Rijkswaterstaat als het Kadaster kunnen hiermee goed aan de buitenwereld laten zien waar zij voor staan. Er worden ongeveer 150 deelnemers verwacht. Een evenementenbureau zal zorg dragen voor de organisatie. De benodigde budgetten zullen in de jaarplannen worden opgenomen.

4 Systeem

Onder een coördinaten-referentie-systeem wordt verstaan alle conventies, algoritmen en constanten die nodig zijn om de positie van een punt vast te leggen. Omdat een referentiesysteem bedoeld is om eenduidig en te zijn, is dit normaal gesproken redelijk onveranderlijk. Voor het onderhouden van de definities van de Nederlandse systemen worden echter de komende jaren toch enkele wijzigingen in de vaststelling voorzien. Enerzijds geven ontwikkelingen in standaardisering aanleiding tot herziening van de RDNAPTRANS™-procedure, anderzijds is dit het gevolg van het onderzoeksproject NEVREF dat een nieuwe geoïde en LAT-vlak oplevert.

Volledige herziening RDNAPTRANS™

De RDNAPTRANS™-procedure geeft de relatie tussen ETRS89 en RD/NAP. De procedure bevat een aantal elementen die aangepast kunnen worden. In de historie van RDNAPTRANS™ zijn bijvoorbeeld twee maal de parameters voor de coördinaattransformatie tussen ETRS89 en Bessel-coördinaten aangepast naar aanleiding van nieuwe realisaties van ETRS89. Bij die tweede wijziging is tevens een nieuwe geoïde geïntroduceerd. Naast weer een geplande nieuwe geoïde wordt ook binnen enkele jaren weer een aanpassing van de transformatieparameters verwacht. Bovenop deze reguliere aanpassingen is een van de voorstellen in het implementatieplan "Grip op RD en ETRS89" om de RDNAPTRANS™-procedure af te stemmen op (de facto) standaarden. In samenwerking met de NCG-commissie Geometrische Infrastructuur en Referentiesystemen wordt door de NSGI daarom de procedure van RDNAPTRANS™ volledig herzien. Hiermee wordt RDNAPTRANS™ eenvoudiger in software te implementeren en wordt bovendien bruikbaar voor het Nederlands deel van het Europees continentaal plat.



Figuur 3.1. Verticale referentievlakken zoals deze gebruikt worden voor hoogtebepaling op land en zee. Hoogtes op land worden beschreven ten opzichte van het NAP-vlak dat is vastgelegd door middel van ondergrondse merken die onderling worden gewaterpast. Om NAP-hoogtes (H_{NAP}) te verkrijgen uit GNSS metingen is de relatie tussen NAP en de ellipsoïde vereist. Deze wordt nu beschreven door de NLGEO2004 geoïde dat bestaat uit een gravimetrisch deel (N_g) en een correctievak (c). In het NEVREF project wordt deze relatie zowel op land als zee met hoge nauwkeurigheid bepaald. Op zee is deze relatie noodzakelijk om gemeten dieptes (d) direct met behulp van GNSS te kunnen omrekenen naar dieptes ten opzichte van het LAT-vlak (het referentievlak voor dieptes op nautische kaarten). Nu worden deze dieptes nog verkregen na reductie van Mean Sea Level (MSL) naar LAT ($H_{red.matrix}$). Getijddestations spelen een belangrijke rol bij de vastlegging van referentievlakken; naast dat de getijdedata als input dient voor de berekening van LAT vormen getijddestations de fysieke verbindingpunten tussen referentievlakken op land en zee.

NEVREF

Het STW-onderzoeksproject NEVREF, uitgevoerd door de TU Delft, heeft als doel de realisatie van een nieuw uniform hoogterefereëntievlak voor België en Nederland inclusief continentaal plat. Voor de aansluiting hiervan op nationale (NAP) en internationale hoogtestelsels (EVRS) is de Dienst der Hydrografie vertegenwoordigd in het onderzoeksteam en zijn het Kadaster en Rijkswaterstaat vertegenwoordigd in de gebruikersgroep.

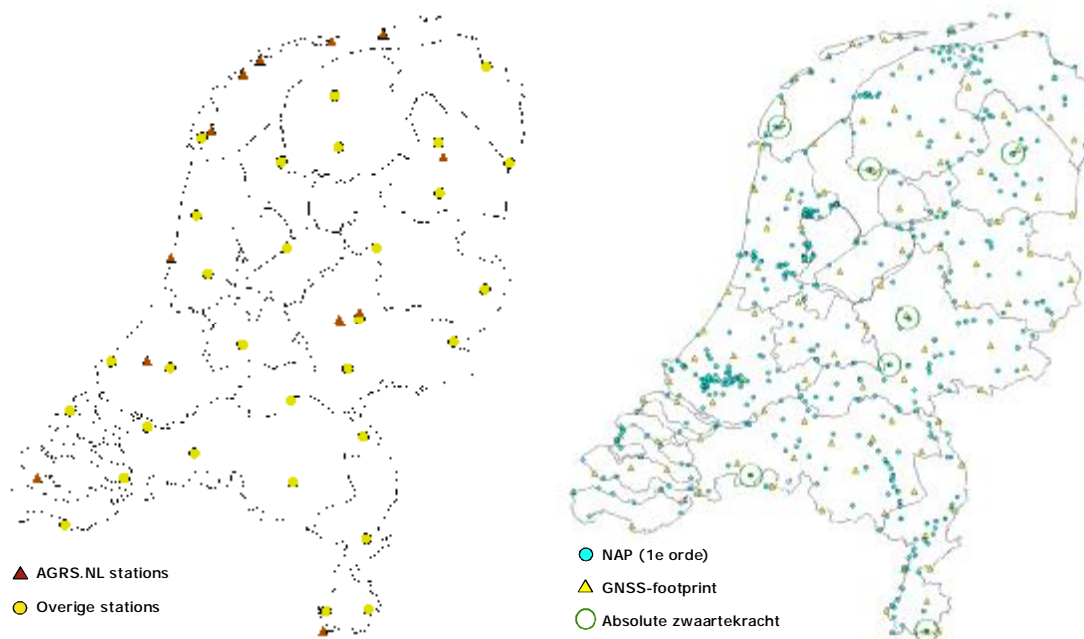
Voor de NSGI zijn twee onderdelen van belang die nieuwe informatie geven over relaties tussen verticale referentiesystemen (Figuur 3.1):

- De berekening van een nieuwe geoïde
- De berekening van het LAT-vlak

Dit onderzoeksproject loopt tot begin 2017, waarna de geoïde geïmplementeerd kan worden in de transformatieprocedures. Daarnaast zal binnen dit project een nieuwe aanpak worden ontwikkeld voor de aansluiting van offshore-platforms en de Waddeneilanden aan het NAP. Via de Dienst der Hydrografie zullen de resulterende maritieme hoogterefereëntievlakken toegankelijk worden gemaakt voor de gebruikers.

5 Realisatie

De realisatie van de geodetische infrastructuur omvat de vastlegging van de referentiestelsels door middel van fysieke punten in het terrein. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen het actieve netwerk en het passieve netwerk (Figuur 4.1). Naast werkzaamheden voor de instandhouding en doorontwikkeling van de netwerken van de NSGI vindt ook controle plaats van referentiestationen en metingen van derden.



Figuur 4.1: De realisatie van de geodetische infrastructuur. Links: het actieve netwerk, bestaande uit permanente GNSS-stations, 8 AGRS.NL stations maken deel uit van het EUREF Permanent Reference Network, 3 daarvan zijn tevens onderdeel van het IGS-netwerk. Rechts: het passieve netwerk, bestaande uit fysieke punten in het terrein waar een opstelling van meetapparatuur vereist is om aan te sluiten op de verschillende referentiestelsels. NAP-punten van lagere orde, overige GNSS-kernnetpunten en RD-punten zijn niet weergegeven.

5.1 Instandhouding netwerken

Voor de instandhouding van de geodetische infrastructuur worden verscheidene activiteiten uitgevoerd. Hierbij wordt een onderscheid gemaakt tussen meetcampagnes, analyses en onderhoud.

5.1.1 Meetcampagnes

Jaarlijkse zwaartekrachts campagne

De vastlegging van het NAP-vlak wordt gevormd door een groot aantal ondergrondse merken verspreid over Nederland. Met behulp van waterpassingen worden de hoogtes van deze merken periodiek gecontroleerd. Het gaat hierbij echter om relatieve metingen ten opzichte van dit vlak, niet absoluut. Om te monitoren of de vastlegging van het referentievlak stabiel is dient de absolute zwaartekracht regelmatig gemeten te worden. Deze metingen zullen tot en met 2018 jaarlijks op zes punten worden uitgevoerd. In 2018 zal een herinventarisatie plaatsvinden en besloten worden of uitbreiding dan wel continuering nodig is om de beweging van het referentievlak met voldoende nauwkeurigheid te bepalen. Tevens zal door colocatie met permanente GNSS-stations een validatie van de resultaten mogelijk zijn.

Bijhouding secundair NAP-netwerk

Elk planningsjaar wordt een gedeelte van het secundaire netwerk gewaterpast. In 2016 zijn de nieuwe waterpassing gepland in de provincies Zuid-Holland en Zuid-Limburg. In 2018 zijn er nieuwe waterpassingen gepland in de provincies Groningen en Friesland. Voor de andere jaren zijn nog geen regio's ingepland.

Bijhouding GNSS-footprint

De GNSS-footprint omvat 105 punten van het GNSS-kernet. In een cyclus van vijf jaar worden deze punten met GNSS gemeten en gewaterpast.

Centrerings

De AGRS.NL-stations worden jaarlijks gecentreerd en gewaterpast. Dit zijn deformatiemetingen om de stabiliteit te monitoren en beweging van het station te kunnen onderscheiden van beweging van de omgeving.

Afstemming meetcampagnes

Door de NSGI wordt er een planning gemaakt voor de bijhoudingswerkzaamheden zodat de waterpassing van de punten van de GNSS-footprint en de GNSS-referentiestations kan worden afgestemd op de regionale waterpassing die in opdracht van de Rijkswaterstaat wordt uitgevoerd.

5.1.2 Analyses

GNSS-tijdreeksen

Voor de GNSS-referentiestations van de NSGI worden dagelijks de coördinaten berekend met de Bernese GNSS Software. Het doel van deze dagoplossingen is om verstoringen in de positie en GNSS-ontvangst te monitoren. Daarnaast worden definitieve tijdreeksen van de coördinaten berekend. Deze tijdreeksen vormen de basis voor de controle en eventueel vernieuwen van de transformatieparameters tussen RD en ETRS89. De tijdreeksen die in het verleden zijn berekend, moeten hiervoor beschikbaar zijn. In enkele gevallen is herberekening van de oude tijdreeksen noodzakelijk, bijvoorbeeld wanneer er nieuwe software of configuratie gebruikt wordt. Daarom wordt ook de ruwe data bewaard.

De komende jaren zal minimaal een maal een herberekening van de data van de GNSS-referentiestations van de NSGI, aangevuld met data van stations uit omliggende landen, moeten worden uitgevoerd met de nieuwste versie van de Bernese GNSS Software. De tijdreeksen van deze herprocessing dragen bij aan het EUREF Densification Project en voor het bepalen van troposfeerwaterdampparameters voor meteorologische analyses.

Doorrekenen planperiode NAP

Voor het bijhouden van het primaire NAP-netwerk werden in het verleden nauwkeurigheidswaterpassingen uitgevoerd. Met de huidige rekentechniek is het echter goed mogelijk om de in 2015 afgeronde 4e planperiode als epoche door te rekenen. Het doel van deze berekening is om inzicht te krijgen in de stabiliteit van de ondergrondse merken en verschillen met de GNSS-footprint te verklaren. Op basis van de resultaten kan tevens overwogen worden of een nieuwe nauwkeurigheidswaterpassing moet worden uitgevoerd. Deze berekening wordt uitgevoerd in 2016.

NAP-EVRS

Uit onderzoek van de TU Delft is gebleken dat de aansluiting van Nederland aan het EVRF2007 (mogelijk) niet goed is gedaan, resulterend in incorrecte transformatieparameters voor de transformatie van NAP-hoogte naar EVRF2007-hoogte. Hiervoor wordt een project uitgevoerd door de TU Delft met als doel eventuele fouten recht te zetten door de correcte transformatieparameters te bepalen. Mogelijk leidt dit tot een herziening van het gehele EVRF2007. Het project wordt in 2016 afgerond waarna de NAP-database kan worden uitgebreid met ETRS89-coördinaten en EVRS-hoogtes.

5.1.3 Onderhoud

GNSS-referentiestations

De GNSS-referentiestations worden jaarlijks visueel gecontroleerd om de storingsen te voorkomen. Tijdens deze controle worden de administratieve gegevens (lokale contactpersoon, locatie van de hardware) bijgewerkt. Ook wordt er gecheckt op nieuwe obstakels in de omgeving van de GNSS-antenne.

Van enkele referentiestations staan de GNSS-antennes op hoge masten. Om de antennes te controleren moet naar boven geklommen worden en moeten deze masten daarom voor de Arbo-wetgeving jaarlijks worden gecertificeerd. Deze certificering wordt door een externe partij uitgevoerd.

Controle meetapparatuur

Binnen de NSGI zijn waterpasinstrumenten, waterpasbaken, Total Stations en GNSS-ontvangers in gebruik. De Total Stations worden jaarlijks door de leverancier gecertificeerd. De waterpasinstrumenten en de waterpasbaken worden tweejaarlijks gecontroleerd. De GNSS-ontvangers worden niet periodiek gecertificeerd door de leverancier. De antennes van de GNSS-ontvangers op referentiestations worden voor installatie gekalibreerd door een externe partij. De software van de meetapparatuur wordt up-to-date gehouden. Hiervoor zijn licentieonderhoudscontracten met de leverancier afgesloten.

Beschrijving van de meet- en rekenprocessen

De meet- en rekenprocessen moeten worden beschreven zodat er jaarlijks een eenduidig proces wordt uitgevoerd. Dit maakt een eventuele latere analyse van de data en producten eenvoudiger.

Software

Voor de meet- en rekenprocessen worden vooral softwarepakketten van externe partijen gebruikt, aangevuld met een beperkte hoeveelheid zelfontwikkelde programmatuur. Vooral bij software in eigen beheer moet rekening gehouden worden met het onderhoud hiervan. Een van deze softwarepakketten is WATPAS, een applicatie voor het uitvoeren en controleren van waterpasmetingen voor verdichting en instandhouding van het NAP. Voor dit programma zal een afweging tussen herziening en eventuele alternatieven gemaakt worden.

5.2 Doorontwikkeling netwerken

5.2.1 Bijhouding secundair NAP-netwerk

In 2015 is de 4e planperiode voor de bijhouding van het NAP-vlak afgerond. De herhalingsperiode van deze secundaire waterpassingen is 10 jaar voor stabiele gebieden en 5 jaar voor instabiele gebieden. Het secundaire net wordt gemeten in kringen van ongeveer 16 km lengte (4 km bij 4 km) en omvat zo'n 35000 peilmerken. Het is de vraag of deze opzet wat betreft dichtheid, herhalingsfrequentie en toleranties nog aansluit bij de huidige gebruikerswensen en toepassingen. Door analyse van historische metingen in combinatie met InSAR-metingen kan beter worden bepaald waar bodembeweging zich voordoet en kan de meetstrategie hierop worden aangepast. Een voorwaarde voor het gebruik van InSAR-data is dat er een goede koppeling moet zijn door middel van colocatie (Paragraaf 4.2.3) met GNSS-stations en aansluiting op NAP. In 2016 zal een start gemaakt worden met een overgang van cyclische bijhouding naar veranderingsgerichte bijhouding van het secundaire NAP-netwerk

De bijhouding van het fysieke hoogtenetwerk (secundair NAP-netwerk) door middel van waterpassing is arbeidsintensief en daardoor duur. Een mogelijk alternatief voor het secundaire NAP-netwerk is GNSS-waterpassing, waarbij geen fysieke punten hoeven te worden onderhouden. De kwaliteit van deze methode is afhankelijk van 2 factoren: de nauwkeurigheid van GNSS en de geïde. Ten aanzien van de geïde heeft de TU Delft eind 2015 in opdracht van Rijkswaterstaat een onderzoek gestart naar welke nauwkeurigheid en resolutie vereist is en in hoeverre de huidige data voldoen om dit te realiseren. Daarnaast dient inzicht te worden verkregen in de te verwachten verbetering van GNSS-technieken voor hoogtemeting.

5.2.2 GNSS op zee

Uit een inventarisatie uitgevoerd binnen de NCG-commissie GIR is gebleken dat er vraag is naar een uitbreiding van de geodetische infrastructuur op de Noordzee. Toepassingen zijn een betere plaatsbepaling op zee, bepaling van waterstanden ten opzichte van NAP, maar ook het schatten van atmosfeerparameters en de koppeling van GNSS met getijdemetingen en golfhoogtemetingen. In 2016 zal het Europlatform worden uitgerust met een GNSS-referentiestation en zullen mogelijkheden worden onderzocht GNSS-stations te plaatsen op service stations van windparken en meetpalen op zee.

5.2.3 Colocatie

Onder colocatie wordt verstaan de aanwezigheid van meerdere typen meetinfrastructuur, zoals GNSS, InSAR, ondergrondse peilmerken, meteorologische, seismische, zwaartekracht-, waterstanden- en getijdestations, op dezelfde locatie. Om data die ingewonnen zijn met deze

technieken eenduidig te kunnen combineren zal de komende jaren het aantal GNSS-stations met colocatie worden uitgebreid. Voorbeelden van bestaande colocaties zijn:

- Alle punten van de GNSS-footprint zijn opgenomen als NAP-peilmerk;
- De combinatie van een AGRS.NL-station, ondergronds NAP-peilmerk en absoluut zwaartekrachtspunt (Kootwijk, Texel en Westerbork) binnen maximaal enkele kilometers afstand;
- InSAR-transponder binnen enkele meters van AGRS.NL-station (IJmuiden);
- Combinatie van GNSS-stations en weerstations (Cabauw, Stavoren, Eibergen (Hupsel), Hoogeveen).

Colocatie is een middel voor koppeling van diverse typen meetinfrastructuur aan ITRS, ETRS89, EVRS, RD en NAP. Er zal een inventarisatie uitgevoerd worden van welke koppelingen noodzakelijk zijn, wat het gewenste aantal stations voor colocatie is en of colocatie op de diverse stations gerealiseerd kan worden. Voorbeelden van gewenste nieuwe colocatie zijn:

- Plaatsen van GNSS-apparatuur op meer getijdestations;
- Koppeling van alle GNSS-stations aan NAP-peilmerken of ondergrondse merken;
- Uitrusten van GNSS-stations met actieve InSAR-transponders (SARREF);
- Koppeling van meer GNSS-stations met meteorologische en/of seismische meetstations.

Colocatie van GNSS-apparatuur en InSAR-transponders heeft als doel een absolute referentie te realiseren voor InSAR-beelden en afgeleide producten zoals bodembeweging. Een recente praktijkproef met actieve transponders (CAT) heeft geresulteerd in inzicht in mogelijk geschikte locaties voor colocatie met AGRS.NL en andere GNSS-stations. De komende jaren zullen deze transponders worden doorontwikkeld en zullen verschillende GNSS-stations hiermee worden uitgerust.

5.3 Realisatie door derden

Waar de NSGI zorgt voor de nationale actieve en passieve referentienetwerken, zorgen andere partijen regionaal of landelijk voor verdere verdichting met eigen netwerken. In sommige gevallen is een kwaliteitskeurmerk voor een dergelijke verdichting gewenst. Bestaande diensten voor derden zijn:

- Certificering van GNSS-referentiestations (tegen betaling)
- Controle van waterpassingen door concessiehouders en gemeenten (niet tegen betaling)

De certificering van GNSS-referentiestations is als product ontstaan in de periode dat GNSS-dienstverlening door derden enkel bestond uit het leveren van ruwe data van vaste GNSS-referentiestations. Inmiddels wordt er veel gebruik gemaakt van landsdekkende GNSS-netwerken in plaats van individuele referentiestations, daarnaast worden nieuwe GNSS-diensten op Europese schaal verwacht. Certificeren beoogt een keurmerk te geven dat GNSS-gebruikers zekerheid biedt over de aansluiting aan ETRS89 wanneer gebruik gemaakt wordt van GNSS-dataproducten van GNSS-dienstverleners. Daarom zal de certificering herzien worden en focussen op het certificeren van GNSS-diensten in plaats van alleen GNSS-referentiestations. Totdat een certificeringsprocedure voor GNSS-diensten is opgezet, zal de huidige procedure voor referentiestations in stand blijven.

De peilmerken uit de gecontroleerde waterpassingen van derden worden opgenomen in het NAP-puntenveld. Naast waterpassingen worden ook GNSS-metingen uitgevoerd door concessiehouders. In periode van dit meerjarenplan wordt onderzocht of de controle van waterpassingen van derden een betaalde dienstverlening wordt en of de dienstverlening kan worden uitgebreid met controle van GNSS-metingen, eventueel in combinatie met een vernieuwde certificeringsmethode.

6 Informatievoorziening en ontsluiting van data

De derde hoofdtaak van de NSGI betreft informatievoorziening over de definitie en realisatie van de referentiesystemen en het ontsluiten van de actuele en historische data van de netwerken. De NSGI gaat voor verschillende doelgroepen hierover op verschillende maar inhoudelijk eenduidige wijze communiceren. Hierbij zal een afweging gemaakt worden wie welke informatie nodig heeft en hoe deze het beste aangeboden kan worden. Zodat de informatie over de Geodetische Infrastructuur beter vindbaar wordt en de NSGI een helpdeskfunctie kan vervullen voor de gebruikers.

RDNAPTRANS™

Na herziening van de procedure RDNAPTRANS™ zal door de NSGI de voorbeeldbroncode van de implementatie van RDNAPTRANS™ worden vervangen door een nieuw voorbeeld. Tevens moet voor gebruikers een goede beschrijving komen die goed vindbaar is over de nieuwe procedure en de nieuwe geoïde.

PCTrans 5

PCTrans is transformatiesoftware ontwikkeld door de Dienst der Hydrografie voor het berekenen van o.a. datum- en coördinaattransformaties. Daarnaast kunnen verschillen tussen MSL en LAT voor het Nederlands Continentaal Plat berekend worden. De nieuwste versie, PCTrans 5, zal in 2016 worden gepubliceerd.

Transformatievalidatieservice

Een van de inspanningen gedefinieerd in het RD/ETRS89 implementatieplan "Grip op RD en ETRS89" is het ontwikkelen en beschikbaar stellen van een validatieservice. Met deze service kunnen gebruikers testen of de door hen gebruikte transformatie voldoet aan de vastgestelde norm.

LAT

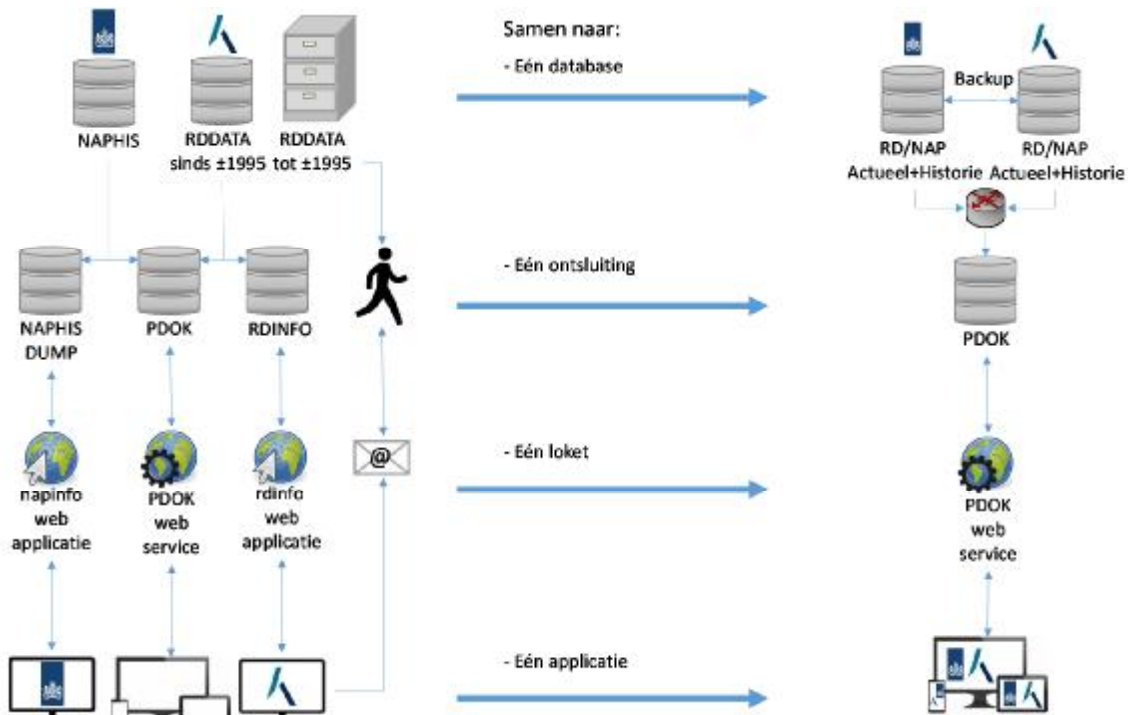
Een LAT-publicatie bestaat uit een bestand dat het verschil tussen Mean Sea Level (MSL) en Lowest Astronomical Tide (LAT) beschrijft en een memorie waarin staat beschreven hoe het LAT gerealiseerd is. LAT2013 is nog in ontwikkeling en hiervan moet nog bekeken worden of deze gepubliceerd zal worden. LAT2017 zal wel gepubliceerd worden.

RD- en NAP-punten

Kadaster en Rijkswaterstaat verzorgen beide apart een publicatie voor de puntenvelden die onder hun verantwoordelijkheid vallen, NAPinfo voor NAP (Rijkswaterstaat) en RDinfo voor het RD (Kadaster). Daarnaast wordt een subset van de informatie in deze publicaties beschikbaar gesteld via de Publieke Dienstverlening Op de Kaart (PDOK). In eerder klantonderzoek van zowel Kadaster als Rijkswaterstaat is aangegeven dat een gemeenschappelijke publicatie gewenst is, deze wens wordt de komende jaren gerealiseerd. Waarbij eveneens een modernisering plaats vindt van databasestructuren, ontsluiting, loket en applicaties (Figuur 5.1).

In de huidige situatie is de informatie over de RD- en NAP-punten opgeslagen in archieven en in de (verouderde) RDDATA- en NAPHIS-databases. Momenteel worden meerdere kopieën van (selecties van) de RDDATA en NAPHIS databases gemaakt om de data te kunnen ontsluiten voor services en applicaties. Toegang tot de data gaat nu via webapplicaties van Kadaster en Rijkswaterstaat afzonderlijk en de webservices van PDOK. Historische informatie over RD-punten wordt, op aanvraag, handmatig verzameld uit archieven.

In de gewenste situatie wordt de actuele en historische informatie over de puntenvelden opgeslagen in een gezamenlijke beheerdatabase, welke dubbel is uitgevoerd. Een periodieke kopie van deze beheerdatabase kan dan via PDOK beschikbaar gesteld worden om de informatie te kunnen bevragen. De NSGI zal de data enkel nog ontsluiten via webservices op basis van open standaarden. Deze webservices kunnen worden bevroegd door een door de NSGI ontwikkelde applicatie en direct door softwarepakketten die aan deze open standaarden voldoen. Hiermee wordt de klantvraag van gezamenlijke publicatie gerealiseerd.



Figuur 5.1: Relaties tussen databases met informatie over RD en NAP en de wijze waarop deze informatie ontsloten wordt. In de huidige situatie (links) wordt gebruik gemaakt van mensenwerk, door Kadaster en Rijkswaterstaat ontwikkelde webapplicaties en webservices via PDOK waarop derden applicaties (kunnen) ontwikkelen. De toekomstige situatie bevat een gedeelde database, welke via webservices via een enkel loket wordt ontsloten, de NSGI maakt een applicatie beschikbaar voor klanten.

GNSS-infrastructuur

De GNSS-infrastructuur van de NSGI is de basis voor het AGRS.NL en NETPOS. De NSGI wil de data en informatie van de GNSS-infrastructuur aanbieden volgens de gebruikelijke internationale werkwijze. Hierbij wordt minimaal voldaan aan de eisen van EUREF voor lokale datacentrums.

Op dit moment is de data van de GNSS-Infrastructuur beschikbaar via het GNSS-datacentrum van de TU Delft (<http://gnss1.tudelft.nl/dpqa>). Voor de GNSS-referentiestationen van AGRS.NL voert de TU Delft kwaliteitscontrole uit op de beschikbaarheid van data van de stations in het domein van de waarnemingen en wordt metadata van de stations (antennekalibraties, IGS-logbestanden) beschikbaar gemaakt van de AGRS.NL-stations. De NSGI gaat een eigen GNSS-datacentrum inrichten dat zal worden aangevuld met informatie voor de overige GNSS-referentiestationen van de GNSS-infrastructuur en alle beschikbare informatie over de GNSS-tijdreeksen. Het GNSS-datacentrum van de TU Delft zal als back-up kunnen blijven functioneren.

Leveren waterpasgegevens aan UELN/EVRS

Tijdens de EUREF meeting in 2015 is een resolutie aangenomen waarin de nationale instituten wordt verzocht om nieuwe waterpasdata aan te bieden aan het UELN (United European Leveling Network) voor zover deze beschikbaar is. De huidige realisatie stamt uit 2007; de verwachting is dat de komende jaren een nieuwe realisatie wordt berekend. Voor Nederland betekent dit dat bekeken moet worden welke data aan het UELN aangeboden kunnen worden. Daarnaast zijn mogelijk meer waterpassingen nodig naar omliggende landen om Nederland beter in te kunnen passen in het EVRS.

7 Caribisch gebied

In allerlei wet- en regelgeving, waaronder basisregistraties, wordt er vanuit gegaan dat er in Nederland een geodetische infrastructuur is en dat KAD, RWS en HYD hier gezamenlijk voor zorgen. Voor Bonaire, St. Eustatius en Saba (BES-eilanden) wordt momenteel de geodetische infrastructuur voor zover aanwezig lokaal beheerd. In het kader van de nieuwe Kadasterwet BES-eilanden zal het Kadaster ook verantwoordelijkheden krijgen op de BES-eilanden, en daarmee voor de geodetische infrastructuur. De verantwoordelijkheden van Rijkswaterstaat zullen vastgesteld worden en zo nodig zal een plan voor het invullen van de geodetische infrastructuur hiervoor opgesteld worden. Uitvoering van de taken voor de verantwoordelijkheden van de Dienst der Hydrografie zullen voortgezet worden. De NSGI heeft de ambitie de geodetische infrastructuur voor heel Nederland te verzorgen. Indien het ministerie van Infrastructuur en Milieu of de het bestuur van Aruba, Curaçao of St. Maarten daarom verzoekt, kan deze taak ook voor deze eilanden door de NSGI uitgevoerd worden.

Het realiseren van een geodetisch referentiestelsel op de BES-eilanden kan het best, net als het AGRS.NL in Europees Nederland, worden gerealiseerd door permanente GNSS-stations met een netwerkverbinding om hun data door te sturen naar een of meer data- en rekencentra. Of aanvullende infrastructuur nodig is voor hoogtemetingen op land en/of zee zal onderzocht moeten worden. Op de vulkanische eilanden St. Eustatius en Saba dragen hoogtemetingen ook bij aan het voorspellen de natuurlijke gevaren die vulkanen met zich mee brengen. Door de realisatie van een AGRS.NL BES kan tevens invulling worden gegeven aan de aanbevelingen uit de VN-resolutie A/RES/69/266 die door het UN-GGIM is opgesteld met betrekking tot bijdrage aan het wereldwijde geodetische referentiesysteem.

Per eiland zal de relatie tussen ITRS en het klassieke stelsel moeten worden vastgelegd met een GNSS-meetcampagne op passieve punten. Door herhaling hiervan moet blijken of een enkel station per eiland voldoende is gezien de tektonische bewegingen. Wellicht zijn dergelijke metingen (deels) al ooit uitgevoerd. Er zal uitgezocht moeten worden wat er aan (aanvullende) metingen nodig is. Tevens zal documentatie van de definitie van de klassieke stelsels door de NSGI beschikbaar gemaakt moeten worden en een inventarisatie gemaakt moeten worden van de aanwezige infrastructuur, zoals een net van passieve punten per eiland. Door een AGRS.NL zal een dergelijk net van passieve punten minder dicht hoeven zijn, net als de GNSS-footprint in Europees Nederland. Op de Caribische eilanden zal het aantal punten echter niet zozeer bepaald worden door de maximale afstand tussen de punten maar de het minimale aantal punten per eiland om over de lange termijn tenminste 5 punten per eiland te kunnen garanderen om de tijdsafhankelijkheid van de koppeling met ITRS te kunnen bepalen.

Naast het gebruik van het AGRS.NL om de koppeling met internationale referentiestelsels mogelijk te maken zullen de gegevens hiervan, zeker in geval van colocatie met andere meetstations zoals permanente getijdstations, ook gebruikt kunnen worden voor wetenschappelijk onderzoek naar bijvoorbeeld (vulkanische) bodembeweging, zeespiegelstijging en klimatologisch onderzoek. Dergelijke infrastructuur is daardoor ook van belang voor de veiligheid. Hiervoor zullen de NSGI-partners niet alleen onderling samenwerken maar ook met lokale organisaties en het KNMI. Het KNMI, dat de verantwoordelijkheid heeft voor meteorologie en seismologie op de BES-eilanden, werkt voor de dienstverlening samen met de Meteorologische diensten van Aruba, Sint Maarten, Météo France en de Meteorologische Dienst van Curaçao (MDC).

Voor de geodetische infrastructuur is één station per eiland waarschijnlijk voldoende. Een dergelijk station is tevens bruikbaar voor landmeetkundige toepassingen op het gehele eiland, alleen voor Curaçao zou hiervoor een tweede station nodig zijn, gezien de grootte van het eiland. Op Aruba, Curaçao en St. Maarten eilanden is momenteel een actief GNSS-station van COCONet. Mogelijk zijn er nog meer GNSS-stations of plannen daarvoor, bijvoorbeeld van het KNMI of andere organisaties of bedrijven. Dit zal uitgezocht worden. Als reeds bestaande stations voldoen aan de kwaliteitseisen voor geodetische infrastructuur en landmeetkundige toepassingen is het misschien niet nodig op de betreffende eilanden nieuwe stations op te zetten. De verantwoordelijkheid voor de inrichting, het onderhoud en lokale terrestrische bijhoudingsmetingen van de stations kunnen vanwege kostenbesparing en voor het creëren van lokaal draagvlak het best aan lokale organisaties overgelaten worden. Het Kadaster dient deze organisaties daarbij te ondersteunen met vakkenis. Het Kadaster zal ook het ontwerp voor de inrichting, de dataverwerking en innovatiebeleid van de AGRS.NL-stations moeten doen.

8 Vooruitblik

De voorgaande hoofdstukken beschrijven hoe de instandhouding van de Geodetische Infrastructuur de komende vijf jaar wordt vormgegeven door de NSGI op de hoofdtaken

- vaststelling van de systemen;
- realisatie hiervan in netwerken;
- ontsluiting van de informatie over systemen en netwerken.

Voor de uitvoering van de beschreven werkzaamheden maken de deelnemende organisaties financiële middelen beschikbaar. Er worden door de organisaties 15 medewerkers ingezet.

In de komende jaren wil de NSGI zich meer profileren als de verantwoordelijke instantie voor de Geodetische Infrastructuur in Nederland en zal meer naar buiten treden en meer service gaan verlenen, o.a. in het kader van regie op het gebruik van ETRS89. Met betrekking tot de infrastructuur zal er een betere integratie van afzonderlijke netwerken worden gerealiseerd (o.a. door colocatie) en data zal gezamenlijk worden ontsloten met een eigen datacentrum. Daarnaast worden nieuwe verticale referentievlakken gepubliceerd en zal een nieuwe transformatieprocedure worden ontwikkeld voor het transformeren tussen RD/NAP en ETRS89 om het gebruik te vereenvoudigen door aan te sluiten op standaarden. Tenslotte zal de dienstverlening worden uitgebreid met de Caribische eilanden en het Nederlands continentaal plat op de Noordzee.

Dit meerjarenplan wordt gebruikt als basis voor de jaarplannen van de NSGI. In de jaarplannen wordt een nadere uitwerking in (deel)projecten van de genoemde activiteiten gegeven, waaronder verdere detaillering van het beoogde resultaat, de benodigde personele inzet en financiële middelen.

Het meerjarenplan zal na circa twee jaar door de NSGI waar nodig worden herzien en aangevuld naar aanleiding van behaalde resultaten en nieuwe ontwikkelingen en inzichten.