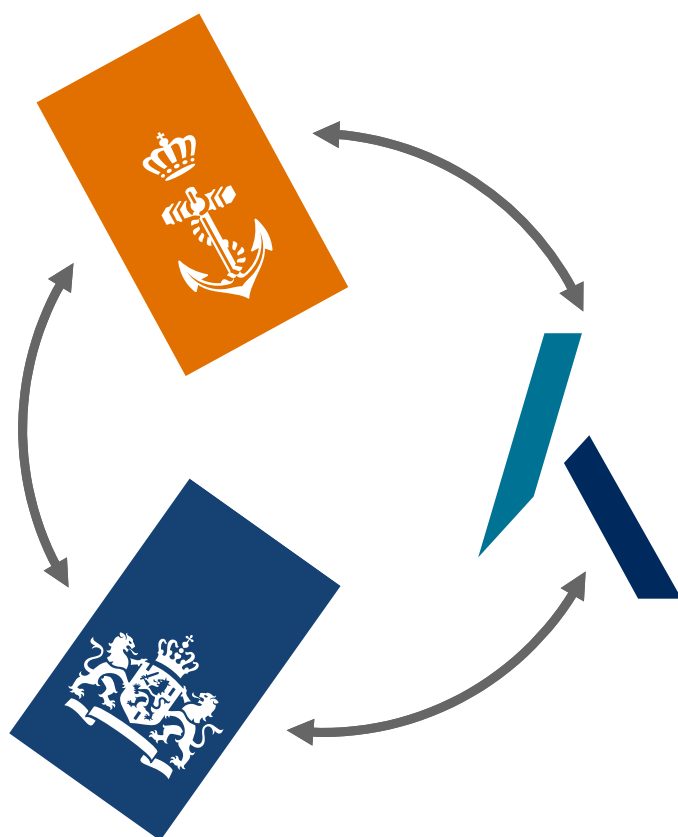


Meerjarenplan 2026 – 2030

van de

Nederlandse Samenwerking Geodetische Infrastructuur



Inhoudsopgave

1 Inleiding.....	4
1.1 Nederlandse Samenwerking Geodetische Infrastructuur (NSGI).....	4
Verantwoordelijkheid in het Caribisch gebied.....	4
1.2 Het belang van de geodetische infrastructuur.....	5
1.3 Belangrijkste producten en diensten van de geodetische infrastructuur.....	5
1.4 Komende vijf jaar.....	6
2 Organisatie van de geodetische infrastructuur.....	8
2.1 Samenwerking NSGI.....	8
Ontstaan en structuur NSGI.....	8
Verantwoordelijkheden van de NSGI.....	8
Personele samenstelling en kennisborging.....	10
2.2 Het speelveld van de NSGI.....	11
2.3 (Inter)nationale ontwikkelingen.....	13
2.4 Zichtbaarheid.....	14
3 Referentiesystemen van de geodetische infrastructuur.....	16
3.1 Coördinatensystemen Caribisch Nederland.....	16
Actualisatie BESTRANS.....	16
3.2 Europees coördinatensysteem.....	16
Bijdragen aan discussie over wens tot herdefinitie.....	16
Hoogtecomponent ETRS89-realiseratie.....	16
3.3 RDNAPTRANS.....	16
Uitvoeren update hoogtetransformatie en uitbreiding met ITRS.....	16
3.4 NAP.....	17
Herziening hoogtes ondergrondse merken (OM).....	17
Nieuwe EVRS-realiseratie.....	17
3.5 Approximate LAT (ALAT).....	17
Noordzee en binnenwateren.....	17
NAP-ALAT in de haven van Rotterdam*.....	18
Caribisch gebied.....	18
4 Realisatie van de geodetische infrastructuur.....	19
4.1 Doorontwikkeling netwerken.....	23
Bijhouding fysieke referentiepunten.....	23
GNSS-infrastructuur.....	24
Monitoring en koppeling meetinfrastructuur.....	24
4.2 Meetcampagnes en reguliere bijhouding.....	24
Zesde nauwkeurigheidswaterpassing (NWP6).....	24
Reguliere bijhouding NAP en RD.....	25

NAP-bijhouding door derden.....	25
Zwaartekracht.....	25
4.3 Diensten.....	26
NETPOS.....	26
Keurmerk op basis van GNSS-productcertificering.....	26
5 Informatievoorziening en ontsluiting van data.....	27
5.1 Website nsgi.nl.....	27
5.2 Opslag en publicatie van RD- en NAP-gegevens.....	27
5.3 GNSS-data.....	28
5.4 Coördinaattransformaties.....	29
Transformatie RD-NAP – ETRS89.....	29
Transformatie ITRS – ETRS89.....	29
Transformatiesoftware.....	29

1 Inleiding

1.1 Nederlandse Samenwerking Geodetische Infrastructuur (NSGI)

De Nederlandse Samenwerking Geodetische Infrastructuur (NSGI) 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 elementen van de geodetische infrastructuur.

Onder geodetische infrastructuur wordt verstaan:

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

Het Kadaster is daarbij primair verantwoordelijk voor het referentiesysteem voor horizontale coördinaten (RD) en de realisatie van het Europese coördinatensysteem ETRS89, Rijkswaterstaat voor de hoogtereferentie (NAP) op land, binnenwateren en kustzone en Dienst der Hydrografie voor de hoogtereferentie (ALAT) op zee. De relaties tussen RD, NAP, LAT en de Europese en internationale 3D coördinaten (o.a. ETRS89 en ITRS) worden door de partners van de NSGI gezamenlijk bepaald. Met het leveren van data van Nederlandse referentiepunten aan de Europese GNSS-netwerken EPN en EUVN- en het internationale IGS-netwerk draagt de NSGI bij aan de internationale geodetische infrastructuur.

Verantwoordelijkheid in het Caribisch gebied

De NSGI is ook verantwoordelijk voor nationale en internationale coördinatenstelsels op Bonaire, St. Eustatius en Saba (BES-eilanden). Uitgangspunt is dat de lokale operationele taken voor de geodetische infrastructuur op de BES-eilanden zo veel mogelijk door de Kadasterkantoren op Bonaire, St. Eustatius en Saba beheerd wordt en dat de NSGI adviseert en assisteert waar nodig. Bij welke organisatie de verantwoordelijkheid voor de hoogtereferentie op land voor de BES-eilanden ligt is echter nog onduidelijk. Dit zullen we via de relevante gremia blijven agenderen. De Dienst der Hydrografie is voor alle 6 de eilanden van het Nederlands Caribisch gebied verantwoordelijk voor de hoogtereferentie op zee. Aruba, Curaçao en St. Maarten vallen buiten de verantwoordelijkheid van het Kadaster en Rijkswaterstaat. De geodetische infrastructuur op deze eilanden wordt door lokale overheidsdiensten beheerd. Op verzoek van deze diensten kan de NSGI een offerte opstellen om ook daar onderdelen van de geodetische infrastructuur te verzorgen of te assisteren bij uniforme implementatie op alle Caribische eilanden conform internationale standaarden.

1.2 Het belang van de geodetische infrastructuur

De aarde, Europa, en Nederland zijn continu in beweging. Fysische tijdsafhankelijke processen zoals bijvoorbeeld platentektoniek maken het noodzakelijk om referentiesystemen vast te leggen door middel van fysieke punten (Geodetische Infrastructuur). Door deze infrastructuur bij te houden is het mogelijk om door de jaren heen ingewonnen geo-informatie te combineren. Daarnaast biedt dit een basis om (inter)nationale referentiesystemen te koppelen. Vanwege een toenemende globalisering, grensoverstijgende thema's zoals het klimaat, transport en geopolitieke vraagstukken is het belang van deze infrastructuur actueler dan ooit.

De geodetische infrastructuur is nodig om:

- te voorzien in een eenduidige referentie voor landmeetkunde, navigatie en andere toepassingen;
- geo-informatie uit verschillende bronnen goed te kunnen combineren;
- koppelingen met internationale coördinatensystemen te kunnen leggen voor onder andere toepassingsdomeinen als defensie, luchtvaart en scheepvaart, waarvoor wettelijke eisen gelden;
- aan internationale verplichtingen te voldoen, waaronder bijdragen aan de wereldwijde geodetische infrastructuur onder leiding van UN-GGIM (VN-resolutie A/RES/69/266);
- wetenschappelijk onderzoek naar bodemdaling, zeespiegelstijging en klimatologisch onderzoek mogelijk te maken.

Naast de bedrijfsvoering van de NSGI-partners is de geodetische infrastructuur van belang voor goede geo-informatie bij het opstellen van overheidsbeleid, de uitvoering van dat beleid en vele andere economische en maatschappelijke activiteiten van publieke en private partijen. In allerlei wet- en regelgeving, waaronder basisregistraties, wordt ervan uitgegaan dat er in Nederland een geodetische infrastructuur is en dat de NSGI-partners hier gezamenlijk voor zorgen.

1.3 Belangrijkste producten en diensten van de geodetische infrastructuur

Voor de Geodetische Infrastructuur worden de producten en diensten gebaseerd op een landelijk netwerk van referentiepunten dat gebruikt wordt voor landmeetkundige werkzaamheden en plaatsbepaling. Het AGRS.NL, overige GNSS-referentiestations en GNSS-kernnetpunten zijn de referentie voor RD en ETRS89 in Nederland. Het Kadaster en Rijkswaterstaat gebruiken AGRS.NL voor de bepaling van GNSS-kernnetpunten en het certificeren van GNSS-referentiestations van derden. Het NAP wordt vastgelegd door een netwerk van NAP-peilmerken waarvan een actuele hoogte is bepaald.

NETPOS maakt het voor landmeters van Kadaster en Rijkswaterstaat mogelijk met één GNSS-ontvanger binnen enkele seconden en op een paar centimeter nauwkeurig hun positie in het terrein te bepalen. Het Kadaster en Rijkswaterstaat maken gebruik van NETPOS. Ook bedrijven die in opdracht van Rijkswaterstaat of het Kadaster werkzaam zijn, mogen hier gebruik van maken.

Ontsluiting van referentiepunten van RD en NAP vindt plaats via RDinfo en NAPinfo. In de komende vijf jaar zal dit door een geïntegreerd portaal via www.nsgi.nl beschikbaar komen.

Hiermee is nauwkeurige en betrouwbare informatie voor iedereen (particulier of bedrijf) toegankelijk over waar deze punten te vinden zijn en welke positie en/of hoogte bij een punt hoort.

RDNAPTRANS™ is de officiële nauwkeurige transformatie tussen RD en NAP enerzijds en ETRS89 anderzijds. Dit maakt het gebruik van RD en ETRS89 door- en naast elkaar mogelijk, dit is onder andere van belang voor het kunnen voldoen aan en werken met INSPIRE-data. Op zee wordt het (A)LAT gebruikt voor het bepalen van dieptes. Met het NLLAT-model kunnen dieptes getransformeerd worden naar ETRS89- of NAP-hoogtes.

1.4 Komende vijf jaar

De NSGI wil de komende vijf jaar ervoor zorgen dat de referentiesystemen en coördinaat-transformaties nog beter bruikbaar worden en waar mogelijk nog beter worden opdat problemen bij het combineren van (3D) data en het voorspellen van zaken als zeespiegelstijging op lange termijn zo goed mogelijk kan gebeuren. Omdat onze referentiesystemen en coördinaat-transformaties de basis zijn voor alle geodata in Nederland werken onnauwkeurigheden in producten van de NSGI door in al deze data. De betrouwbaarheid van die gegevens en gebruiksvriendelijkheid, zodat de coördinaattransformaties ook goed worden toegepast, zijn dan ook van groot belang.

De NSGI wil gebruikers in staat stellen om zelf hun metingen en producten te toetsen aan het juiste gebruik van de referentiesystemen en coördinaattransformaties. Hiermee kunnen fouten die een gebruiker mogelijk in het eigen proces heeft in een vroeg stadium geconstateerd worden.

Doelstellingen voor de komende 5 jaar:

- aanbieden van GNSS-productcertificering voor eenduidig gebruik van GNSS-plaatsbepaling;
- initiëren van een nieuwe nauwkeurigheidswaterpassing;
- nog betere, toegankelijke ontsluiting van informatie en data via nsgi.nl;
- geïntegreerde informatieverstrekking referentiepunten (RD en NAP);
- actualiseren en toekomstbestendig maken van RDNAPTRANS;

- gebruik van de tijdsafhankelijke transformatie met ITRS en bewustwording wanneer deze nodig is vergroten;
- tijdseries van de data van de GNSS-referentiestations als regulier product aanbieden.

Naast de inspanningen voor gebruikers van onze data en producten zal een evaluatie van de samenwerkingsvorm van de NSGI plaatsvinden.

2 Organisatie van de geodetische infrastructuur

2.1 Samenwerking NSGI

Ontstaan en structuur NSGI

De Nederlandse Samenwerking Geodetische Infrastructuur (NSGI) is op 1 januari 2016 tot stand gekomen. De oorsprong van de NSGI is te herleiden tot het NCG-rapport 'Huidige organisatie en ontwikkelingsrichting van de geodetische infrastructuur in Nederland Na vergelijking met onze buurlanden'. Het rapport waarschuwt dat in Nederland de erkenning van het belang van de nationale geodetische infrastructuur (als deel van de Europese infrastructuur) afneemt. Een van de aanbevelingen van het rapport was de taken van verschillende organisaties voor de geodetische infrastructuur te concentreren. Hierop werd een verkenning van mogelijke samenwerkingsvormen uitgevoerd door Kadaster, Rijkswaterstaat, Dienst der Hydrografie, TU Delft en het NCG.

De huidige samenwerkingsvorm is gebaseerd op een van de beschreven samenwerkingsvormen uit de verkenning, namelijk een 'virtuele organisatie op basis van integrale aansturing' waarbij het vooral gaat om tactische en operationele zaken. Hierin zijn de uitvoerende diensten gezamenlijk verantwoordelijk voor de geodetische infrastructuur (GI), maar blijft de wettelijke basis voor taken en verantwoordelijkheden voor de GI uiteindelijk bij de betreffende organisaties. De coördinatie en aansturing wordt gezamenlijk vormgegeven door de managers van de drie NSGI-partners. Zij krijgen voldoende verantwoordelijkheid en mandaat voor de inrichting en instandhouding van de GI en leggen 2 maal per jaar verantwoording af aan de 'NSGI-sponsorgroep', bestaande uit de directeurs 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. Samenwerking vindt onder andere plaats door middel van een 6-wekelijks overleg en elke 3 weken via een samenwerkdag.

In de komende 5 jaar wordt de samenwerkingsvorm van de NSGI geëvalueerd ten opzichte van de oorspronkelijke problematiek uit het NCG-rapport van 2010 en de onderzochte samenwerkingsvormen en groeimogelijkheden daarvan. Een belangrijke vraag daarbij is of de geschetste ultieme samenwerkingsvorm, waarbij de taken van Kadaster en Rijkswaterstaat worden samengevoegd in één fysieke organisatie, inmiddels haalbaar is, of welke kleinere stappen in die richting zoals een fysieke samenwerklocatie kunnen worden genomen.

Verantwoordelijkheden van de NSGI

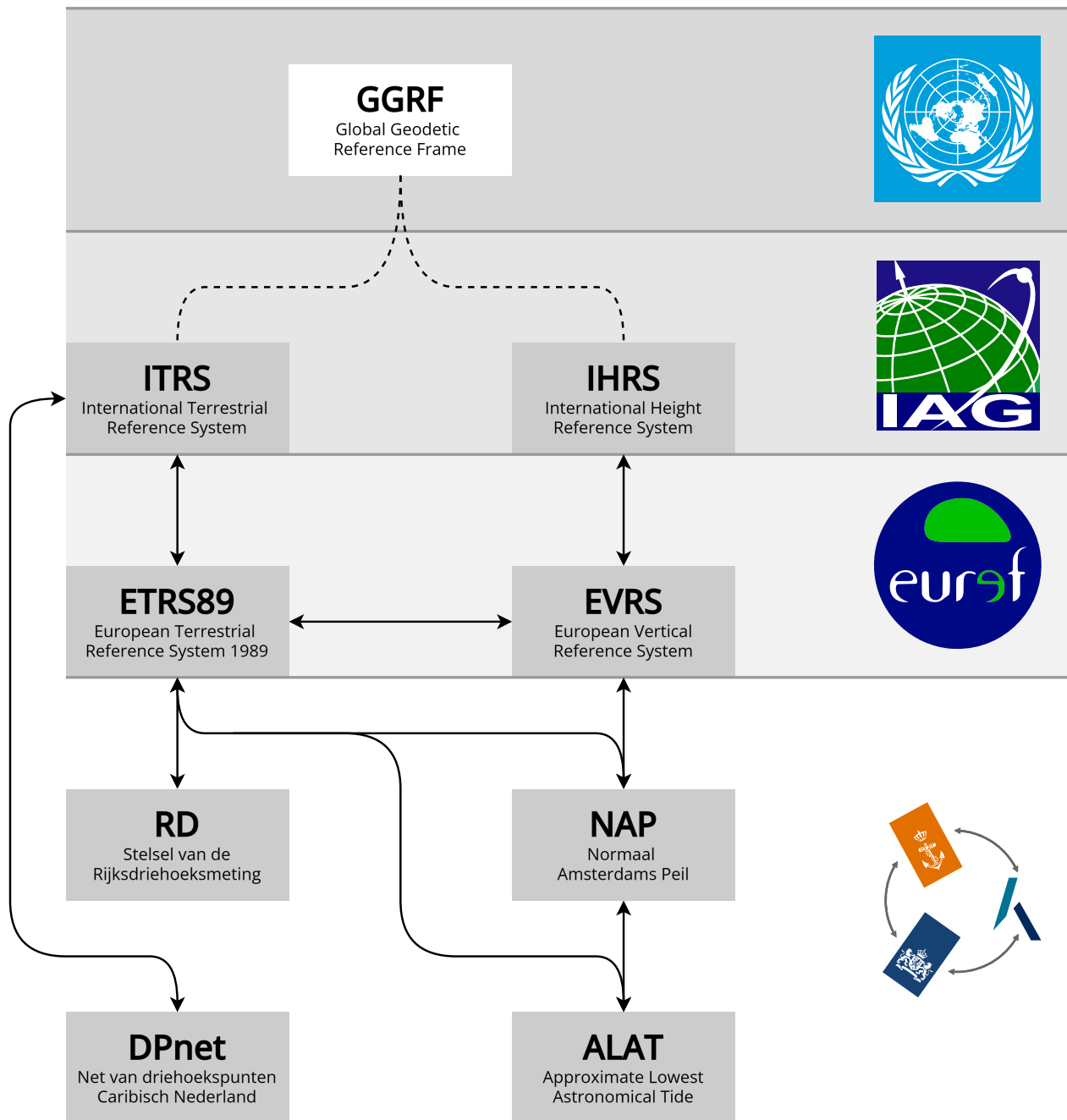
De gezamenlijke verantwoordelijkheid van Kadaster, Rijkswaterstaat en Dienst der Hydrografie voor het definiëren, realiseren en in standhouden van de GI voor Nederland kan worden onderverdeeld in drie hoofdtaken:

- Het vaststellen van referentiesystemen 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 dient als leidraad voor de hoofdstukken 3, 4 en 5.

Geodetische referentiesystemen zijn hiërarchisch georganiseerd met internationale, regionale (continentaal) en nationale systemen (). Vanuit de Verenigde Naties wordt geadviseerd aan te sluiten op het Global Geodetic Reference Frame (GGRF), dat wordt gerealiseerd door de International Association of Geodesy (IAG) in de vorm van het International Terrestrial Reference System (ITRS) en het International Height Reference System (IHRF). De Europese koppeling wordt verzorgd door de IAG Reference Frame Sub-Commission for Europe: 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.



Afbeelding 1: Coördinatensystemen: 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 internationale systemen.

Personele samenstelling en kennisborging

Het werk binnen de NSGI wordt door een zeer beperkte groep specialisten gedaan. Nederland is daarmee vrij kwetsbaar in het robuust en betrouwbaar houden van de stelsels, transformaties en de infrastructuur die daarvoor nodig is. Om het werk goed te kunnen blijven doen zijn Rijkswaterstaat, Kadaster en Dienst der Hydrografie gaan samenwerken om de kennis zo goed mogelijk te borgen. In de afgelopen 5 jaar is gebleken dat het vertrek van slechts één werknemer al veel impact heeft op de voortgang en het kennisbehoud. De capaciteit om naast het reguliere werk door te kunnen ontwikkelen is krap. Het opnieuw invullen van deze plekken is essentieel om de geodetische infrastructuur goed te kunnen blijven onderhouden. Voor het verbeteren en doorontwikkelen is bijscholing en het aantrekken van nieuwe kennis extra belangrijk.

Om tot 2030 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. Per 1 januari 2026 zijn in totaal 14 medewerkers actief bij de organisaties van de NSGI voor de GI. De verdeling per organisatie is: RWS: 4, HYD: 3 en KAD: 7.

Met deze samenstelling bij Kadaster, Rijkswaterstaat en Dienst der Hydrografie is voldoende ruimte om de eigen taken uit te voeren en ook invulling te geven aan de doelstellingen van het meerjarenplan. Wanneer het aantal beschikbare medewerkers voor de NSGI onder de 14 komt is de kans groot dat niet alle doelstellingen van het meerjarenplan worden gehaald.

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. Er wordt naar gestreefd dat de kennis die nodig is voor de uitvoering van het werk voor ieder onderwerp bij tenminste twee medewerkers op het daarvoor noodzakelijke niveau geborgd is.

Het vakgebied blijft in ontwikkeling en daarnaast wordt de internationale aansluiting door grensoverstijgende 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.

Op grond van het meerjarenplan kan bepaald worden waar eventuele kennishiaten zitten of zaken die geen kerntaken van de NSGI zijn zoals het bouwen van webapplicaties. Als deze er zijn worden de markt en/of kennisinstituten 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 opleidingsinstituten en ruimte te geven aan stagiaires, afgestudeerden 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. Aangezien de geodesie-opleidingen (WO en HBO) in Nederland verdwenen zijn, zullen we nieuwe medewerkers ook internationaal moeten werven.

2.2 Het speelveld van de NSGI

De kerntaken van de NSGI vragen om zowel internationale als nationale samenwerking. Internationale samenwerking is nodig om de Nederlandse coördinatenstelsels te koppelen aan internationale coördinatenstelsels en internationale ontwikkelingen en trends te volgen en te implementeren. Samenwerking binnen Nederland is nodig om correct gebruik van internationale en nationale coördinatenstelsels te stimuleren. Hiervoor bestaan reeds verschillende samenwerkingen met het onderwijs en onderzoek en het bedrijfsleven. Daarnaast delen we ook actief onze kennis.

Belangrijkste internationale organisaties:

- **Global Geodetic Centre of Excellence van de Verenigde Naties (UN-GGCE):** het UN-GGCE is opgericht om lidstaten te helpen met het inrichten van de geodetische infrastructuur en de internationale samenwerking en kennisuitwisseling tussen lidstaten te bevorderen.
- **EUREF:** de verantwoordelijkheid voor het beheer van de Europese geodetische infrastructuur (ETRS89/EVRS) ligt bij EUREF, een subcommissie van de International Association of Geodesy (IAG). Vanuit de NSGI hebben we een afgevaardigde in het bestuursorgaan van EUREF (governing board). De bijdrage aan het EUREF Permanent Network, het GNSS-netwerk waarmee het Europese coördinaatsysteem en andere EUREF-producten worden gerealiseerd, is een internationale operationele taak van het Kadaster.
- **North Sea Hydrographic Commission:** de North Sea HC is een regionale commissie van de International Hydrographic Organization (IHO) en is gericht op de Noordzee. Hier worden internationale afspraken gemaakt voor het in kaart brengen van de zee.
- **European Space Agency (EUSPA):** het Europees Agentschap voor de operatie van het Galileo navigatiesysteem. In het bijzonder het EUSPA Galileo Reference Center (GRC): levert een onafhankelijk systeem om de kwaliteit van de GNSS-systemen te beoordelen met een bijdrage van lidstaten, waaronder de NSGI.

Andere internationale organisaties:

- European Position Determination System (**EUPOS**): organisatie voor het beheer van GNSS-stations en -netwerken en standaardisatie op dit vlak;
- European Plate Observing System (**EPOS**): Europese onderzoeksinfrastructuur voor aardwetenschappelijk onderzoek;
- Nationaal Geografisch Instituut (**NGI**): het instituut in België dat verantwoordelijk is voor het beheer en de ontsluiting van de Belgische geodetische infrastructuur;
- Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (**BKG**): Duitse organisatie die verantwoordelijk is voor de geodetische infrastructuur in Duitsland;
- European Petroleum Survey Group (**EPSG**) registry van International Association of Oil & Gas Producers (**IOGP**): register van coördinaatsystemen voor gebruikers;
- **Proj**: open-source software voor coördinaattransformaties.

Binnen Nederland werken we samen met:

- Ministeries, zoals IenW, BZK/VRO, Defensie, EZ en KGG met het inbrengen van kennis voor beleid en uitvoering van taken;
- Lokale overheden, voor verdere verdichting van de realisaties voor lokale toepassingen en kennisuitwisseling;

- Specifieke overheidsorganisaties zoals KNMI, NSO, NLR en ProRail. Het KNMI en de NSGI werken samen aan het her-processen van data van permanente GNSS-stations voor het bepalen van tijdreeksen voor de coördinaten en troposfeer-/waterdamp-parameters. De resultaten van deze her-processing dragen bij aan het EUREF Densification project. Er is ook afstemming met betrekking tot de GI-basisinfrastructuur op de BES-eilanden. ProRail en de NSGI werken samen aan referentiepunten langs de spoorinfrastructuur.
- Geonovum: ontwikkelt standaarden voor data-uitwisseling, zowel nationaal als binnen Europese afspraken, we adviseren over de te gebruiken coördinatenstelsels;
- Nederlands Centrum voor Geodesie en Geo-informatie (NCG): het platform waar overleg en afstemming plaatsvindt om richting te geven aan onderzoek op het gebied van de geo-informatie en de geodesie. We zijn vertegenwoordigd in de subcommissies “Geodesie” en “Mariene Geodesie”. In de commissies worden de plannen, acties en operationele zaken van de NSGI gedeeld en besproken. Op deze manier vindt er tevens inhoudelijke controle plaats op de werkzaamheden van de NSGI.
- Universiteiten: De TU Delft is formeel niet aangehaakt bij de NSGI, maar 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 dataopslag van het AGRS.NL en de distributie daarvan naar IGS en EPN heeft de TU Delft een belangrijke rol. Het is de bedoeling dat de taken omtrent beheer van stations en de levering van data aan het EPN de komende jaren aan het Kadaster worden overgedragen.
- Onderzoeksinstituten, zoals Deltares en TNO: deze organisaties doen onderzoek naar bodemdaling en zeespiegelstijging en maken daarbij gebruik van data van de NSGI;
- Uitvoeringsorganisaties die verantwoordelijk zijn voor geografische data, zoals het Waterschapshuis (AHN en landelijke luchtfoto's);
- (In)formele netwerken en verenigingen, zoals Geobusiness, Werkgroep Verkenning Plaatsbepaling en Navigatie (VPN), Geo-informatie Nederland (GIN) en het Nederlands Instituut voor Navigatie (NIN).

2.3 (Inter)nationale ontwikkelingen

Het gebruik van GNSS is enorm gegroeid het afgelopen decennium. De afhankelijkheid van positie- en tijdproducten is groot en reikt tot ver buiten de geodetische wereld. De betrouwbaarheid en beschikbaarheid van de geodetische producten is daarmee ook belangrijk en daar is de (internationale) geodetische infrastructuur voor nodig. Vanuit de VN wordt al langer aandacht gevraagd voor deze geodetische “supply chain”. De supply chain staat onder druk, door de grote afhankelijkheid vanuit de samenleving, dreigingen/verstoringen en het verdwijnen van geodetische kennis.

Het Global Geodetic Centre of Excellence vraagt aandacht voor deze uitdagingen en de NSGI is de aangewezen Nederlandse organisatie om hier invulling aan te geven. In samenwerking met Nederlandse en internationale samenwerkingspartners gaan we de komende jaren werken aan de volgende vragen:

- Welke infrastructuur is nodig voor de geodetische producten van de toekomst? De GNSS-infrastructuur van de NSGI wordt gebruikt voor het beheer van de coördinatenstelsels, wetenschappelijk onderzoek naar bodemdaling en zeespiegelstijging, maar ook voor hoog nauwkeurige plaatsbepaling via GNSS-referentiestations. Voor deze laatste zijn er ook nationale en internationale leveranciers van correctiediensten. We werken samen met de NCG en de betrokken ministeries om de Nederlandse eisen te inventariseren en te bepalen welke (PNT-)infrastructuur en producten de NSGI levert in de toekomst. We intensiveren en formaliseren de samenwerking met de beheerders van de infrastructuur in België en Duitsland.
- Wat is de benodigde infrastructuur voor vitale processen? GNSS-signalen zijn kwetsbaar voor verstoring, met mogelijk grote gevolgen voor vitale processen. De infrastructuur van de NSGI kan een rol spelen in de monitoring van de kwaliteit van de GNSS-signalen. Dit bespreken we met de betrokken ministeries. In de komende jaren komen de Galileo High Accuracy Service en de Galileo Public Regulated Service beschikbaar. Als onafhankelijk alternatief voor GNSS kan LEO-PNT een interessante oplossing zijn.
- Hoe maken we de geodetische producten beschikbaar? Gebruikers zijn gewend geraakt aan hoge beschikbaarheid van data en dienstverlening, onafhankelijk van plaats, tijd en apparaat. Binnen Europa speelt open en vrije toegang tot data een belangrijke rol. Via INSPIRE en High Value Datasets (HVD) wordt hier invulling aan gegeven. Ook binnen Nederland wordt beleid gemaakt voor het domein-overstijgend delen van datasets.

2.4 Zichtbaarheid

Om de effectiviteit van de NSGI-werkzaamheden te verbeteren en goed gebruik van de referentiesystemen te stimuleren, is een goede zichtbaarheid van de NSGI van belang. In de periode 2021-2025 zijn wat dat betreft goede stappen gezet. Hier willen we de komende periode op voortborduren.

De NSGI voorziet in ieder geval de volgende actiepunten om zichtbaar te blijven:

- Het blijven organiseren van webinars over NSGI-onderwerpen. Dit een heel goede manier gebleken om op een interactieve manier gebruikers te informeren over nieuwe ontwikkelingen in het werkveld.
- Contact zoeken met de media bij uitvoer van bijvoorbeeld bijzondere metingen, nieuwe berekeningen van hoogste, laagste en zwaartepunten van Europees Nederland en/of de BES-eilanden. Of in voorkomende gevallen ook zelf nieuwsberichten publiceren, bijvoorbeeld via een eigen NSGI-LinkedIn-profiel of door een artikel te schrijven in de Geo-Info.

- Door nog meer informatie gecentraliseerd via de website te ontsluiten in plaats van als link naar websites van de drie organisaties zelf, moet de website nog interessanter worden voor bezoekers.

3 Referentiesystemen van de geodetische infrastructuur

3.1 Coördinatensystemen Caribisch Nederland

Actualisatie BESTRANS

Voor de BES-eilanden is in de periode 2019-2024 een eerste benaderde koppeling tussen de lokale coördinatensystemen op de BES-eilanden en een realisatie van het ITRS gepubliceerd met de naam BESTRANS2020. Op basis van de nu beschikbare langere tijdseries van permanente GNSS-stations en nieuwe bronnen met informatie over de lokale systemen wordt de koppeling aan ITRS voor de BES-eilanden geactualiseerd en mogelijk de definitie van de lokale systemen bijgesteld.

3.2 Europees coördinatensysteem

Bijdragen aan discussie over wens tot herdefinitie

ETRS89 is het officiële 3D coördinatensysteem voor Nederland. ETRS89 is gedefinieerd als een rotatie van ITRS naar epoche 1989.0. Op nationaal niveau wordt dit geïmplementeerd door een nationale verdichting van het IGS-netwerk in een specifieke realisatie van ETRS89. De NSGI levert binnen EUREF een bijdrage aan de werkgroep die onderzoekt of de definitie en door EUREF aanbevolen realisaties van ETRS89 nog voldoen aan de gebruikerseisen en daarnaast relevante alternatieven onderzoekt. Een eventuele aanpassing van dit Europese coördinatensysteem heeft gevolgen voor de Nederlandse implementatie die de NSGI tracht te realiseren op een wijze met zo min mogelijk gevolgen voor eindgebruikers.

Hoogtecomponent ETRS89-realisatie

De ETRS89-realisatie die op dit moment wordt gebruikt in Nederland is AGRS2010 op epoche 2010.5. De verschillen tussen ETRS89 op epoche 2010.5 en recente epochen zijn significant voor de hoogte. Deze verschillen zijn al langer bekend, maar op advies van het NCG is geen update geïntroduceerd kort na de invoering van RDNAPTRANS™2018. Een update is noodzakelijk voor compatibiliteit van de Nederlandse ETRS89-realisatie met actuele ITRS-realisaties en verbetering van RDNAPTRANS™ in de hoogtecomponent.

3.3 RDNAPTRANS

Uitvoeren update hoogtetransformatie en uitbreiding met ITRS

Het gebruik van plaatsbepalingssystemen die de gebruiker een positie geven in een ITRS-realisatie leveren neemt toe en zal naar verwachting verder toenemen door de beschikbaarheid van de Galileo High Accuracy Service. Om gebruikers van dergelijke diensten te faciliteren in de transformatie naar de RD en NAP wordt onderzocht of het nuttig/nodig is RDNAPTRANS™ uit te breiden met de benodigde stappen voor de tijdsafhankelijke transformatie naar ITRS-realisaties.

De implementatie van een actuele Nederlandse ETRS89-realisatie zal leiden tot significante verschillen in de ETRS89-hoogte en mogelijk in de ligging. Hierdoor zal de transformatie tussen ETRS89 en NAP moeten worden aangepast en mogelijk de transformatie van ETRS89 naar RD, wat leidt tot een nieuwe versie van RDNAPTRANS™.

Voor de publicatie en communicatie naar eindgebruikers wordt de werkwijze van eerdere RDNAPTRANS™-versies gevolgd.

3.4 NAP

Herziening hoogtes ondergrondse merken (OM)

Hoogtes in Nederland worden gemeten ten opzichte van Normaal Amsterdams Peil (NAP). Het nulvlak is vastgelegd door de primaire ondergrondse (diep-gefundeerde) merken, waarvan de hoogte is bepaald ten opzichte van een set van stabiel veronderstelde ondergrondse merken op de Veluwe. Om de hoogtes van de OM te controleren is een nieuwe nauwkeurigheidswaterpassing (NWP) noodzakelijk, zie 4.2.1. Als de NWP leidt tot significante verschillen in de hoogte is een herziening van het primaire net nodig, die op verschillende manieren kan worden gerealiseerd. De verschillende mogelijkheden hiervoor moeten in de komende jaren worden verkend en uitgewerkt.

Nieuwe EVRS-realisatie

EUREF publiceert in de komende jaren een nieuw EVRS-realisatie. Hierbij zal tevens een hoogte-referentievlak, gebaseerd op de geoïde, worden gerealiseerd, waarmee een directe omrekening tussen EVRS en ETRS89 mogelijk wordt. De nieuwe transformatie tussen NAP en EVRS zal in samenwerking met de BKG worden vastgesteld. Bij een herziening van de hoogtes van de OM, zoals hierboven beschreven, is het tevens mogelijk om te corrigeren voor de huidige tilt tussen NAP en EVRS en aan te sluiten op de nieuwe EVRS-realisatie. De voor- en nadelen hiervan moeten worden onderzocht.

3.5 Approximate LAT (ALAT)

Noordzee en binnenwateren

Voor het Nederlandse deel van de Noordzee wordt Approximate Lowest Astronomical Tide (ALAT) gebruikt als referentie van dieptes. Het ALAT-vlak komt overeen met de laagste waterstand onder invloed van getij bij normale meteorologische omstandigheden. In 2018 is een nieuw LAT-vlak, NLLAT2018, gepubliceerd. Dit vlak is gebaseerd op de resultaten van het NEVREF-project dat door de TU Delft tussen 2014 en 2018 is uitgevoerd. Uit een vergelijking van die resultaten met het oude LAT-vlak uit 2006 bleek dat er grote (groter dan 1 decimeter) verschillen waren in droogvallende gebieden en estuaria (bijvoorbeeld de Waddenzee). Omdat dergelijke grote verschillen niet acceptabel waren voor gebruikers, is besloten in die gebieden de

oude waarden uit 2006 te handhaven. Hierbij is afgesproken om de geconstateerde verschillen de komende jaren nader te analyseren en waar mogelijk te verklaren. Mogelijk kan dit leiden tot herberekening van het LAT in deze gebieden en op termijn tot bijstelling van het gepubliceerde NLLAT2018-bestand. Voor de Westerschelde zal hierover afstemming plaatsvinden met de Belgische collega's en de haven van Antwerpen.

Per 1 januari 2026 wordt de naamgeving van het referentievlak gewijzigd van Lowest Astronomical Tide (LAT) naar Approximate Lowest Astronomical Tide (ALAT). Het belangrijkste argument hiervoor is het nastreven van uniformiteit van het referentievlak met de overige Noordzeelanden. Het is belangrijk om te benadrukken dat alleen de naam is gewijzigd en dat het referentievlak hetzelfde is gebleven.

Afstemming over dit onderwerp met de buurlanden vindt plaats in de Tidal Working Group van de North Sea Hydrographic Commission van de IHO (International Hydrographic Organisation). Een van de agendaonderwerpen is het bepalen en minimaliseren van de hoogteverschillen van de realisaties van verschillende landen langs hun maritieme grenzen. Op de Oostzee is men overgegaan op één gemeenschappelijk referentievlak, het BSCD2020 (Baltic Sea Chart Datum 2020). Op de Noordzee bestaat een dergelijke ambitie niet.

Naast ALAT is ook de geoïde als verticale referentie beschikbaar. De eindgebruiker kan kiezen welke hoogtestelsel op zee hij of zij wenst te gebruiken. Voor de vastlegging van de maritieme grenzen met onze buurlanden en maritieme zones blijft de laagwaterlijn het uitgangspunt, zoals overeengekomen in het Zeerechtverdrag van de Verenigde Naties.

NAP-ALAT in de haven van Rotterdam*

In 2021 is op verzoek van Havenbedrijf Rotterdam een NAP-ALAT matrix gerealiseerd: een fijnmazig (50x50 meter) grid dat zeevarenden en binnenvaartschippers de keuze biedt tussen Approximate LAT en NAP als referentie van dieptes. De NSGI verzorgt het onderhoud; daarbij kan men denken aan nieuwe getijmeetstations (die extra informatie over het plaatselijke verschil tussen NAP en ALAT leveren) en nieuwe havenbekkens (waarvoor ook informatie bekend gesteld moet worden).

Caribisch gebied

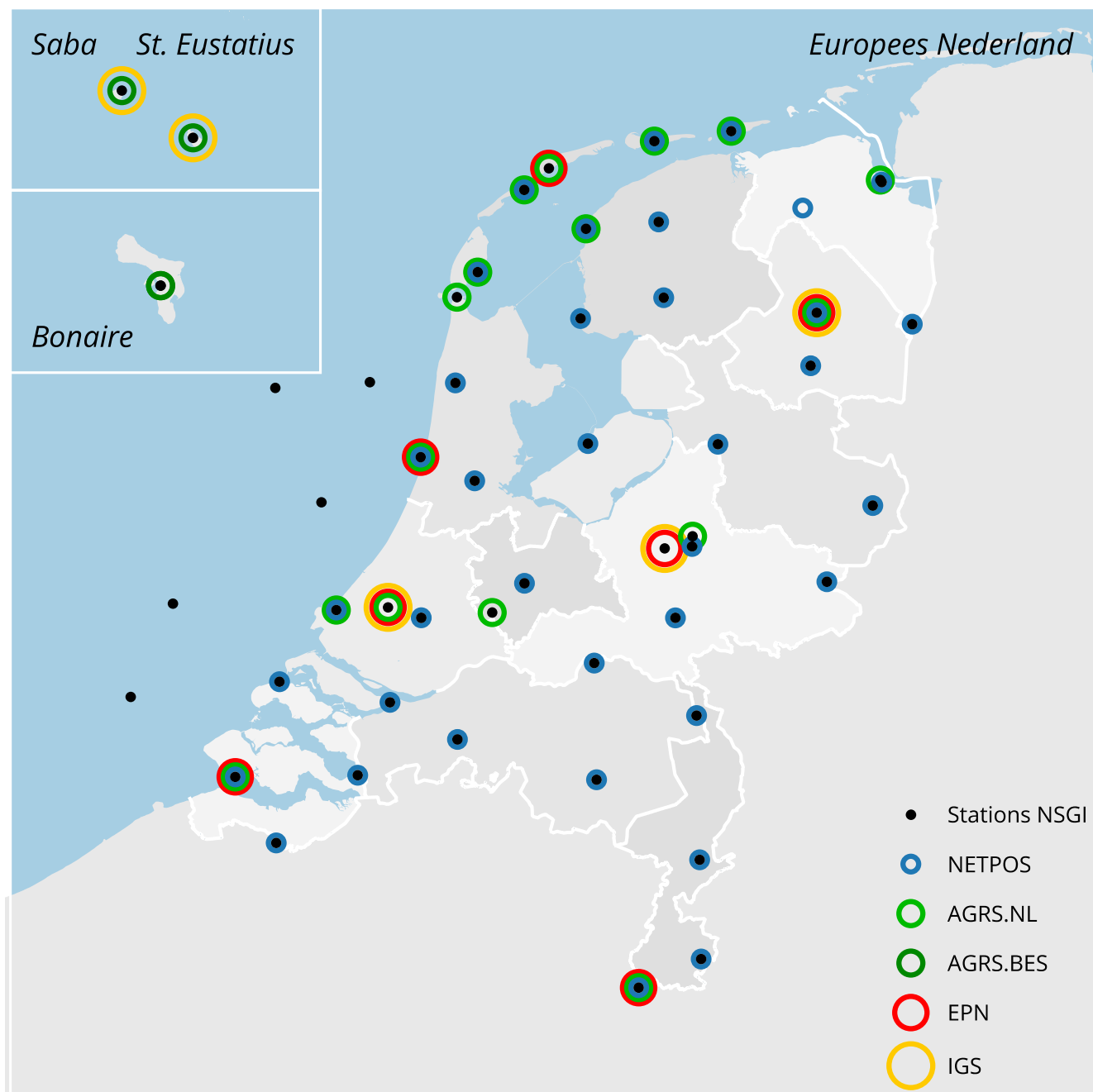
De Dienst der Hydrografie is voor het gehele koninkrijk verantwoordelijk voor de hoogtereferentie op zee. In het Caribisch deel van het koninkrijk, waar het getij beperkt blijft tot enkele decimeters, wordt ALAT (Mean Sea Level – 4 dm) als referentievlak gehanteerd. In de komende jaren worden de mogelijkheden onderzocht om op alle zes de eilanden permanente getijdestations te realiseren, die met behulp van GNSS-ontvangers gekoppeld kunnen worden aan de hoogtereferentie op land.

Het belang van het nauwkeurig bepalen van de separatie tussen Mean Sea Level en de GRS80 ellipsoïde met behulp van permanente getijdestations en een GNSS-netwerk volgt ook uit de aanbevelingen in het onderzoek van collega M. Peeters (*"Establishing an accurate Mean Sea Level in the Dutch Caribbean using vessel based PPP-GNSS measurements"*).

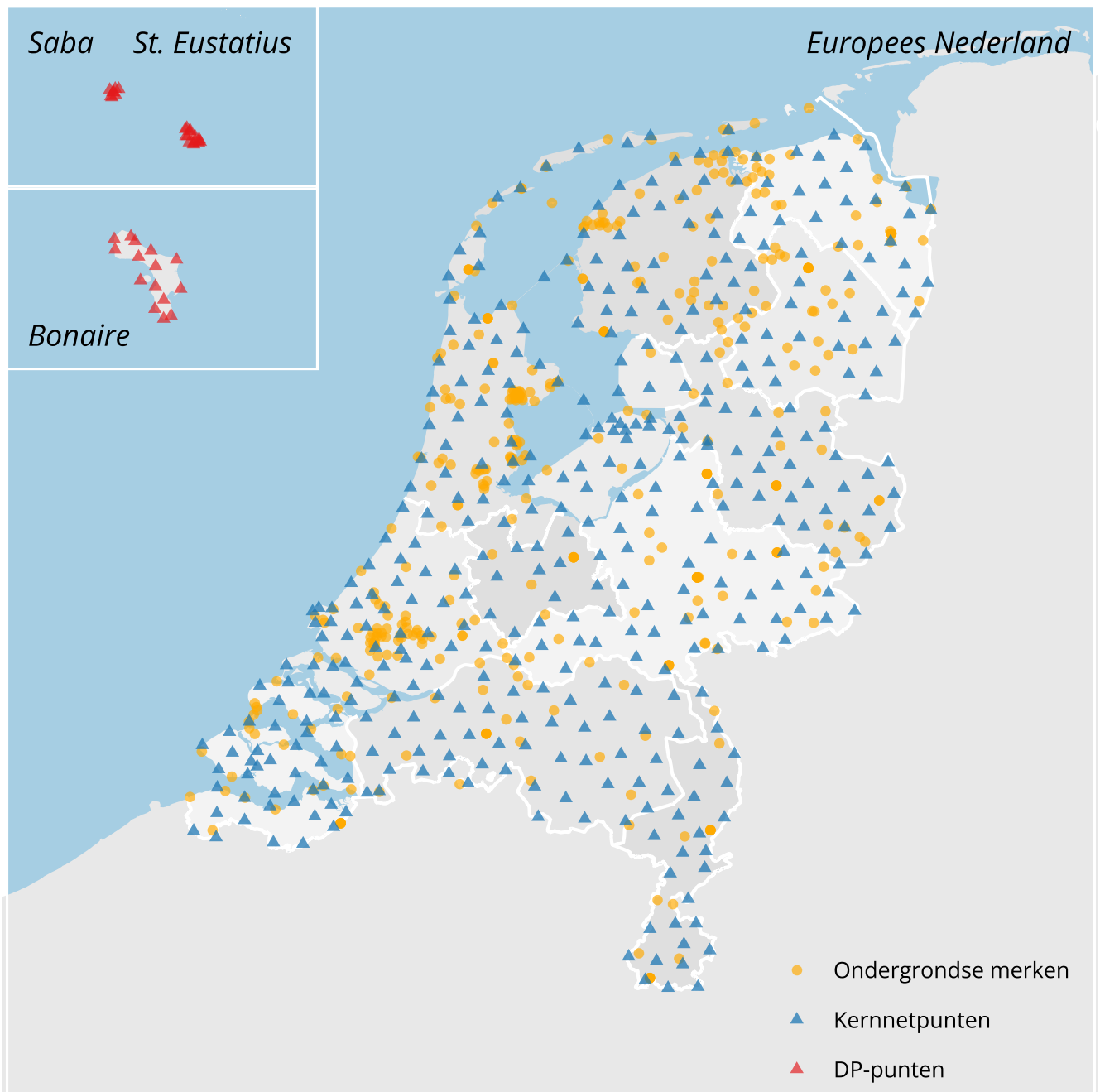
4 Realisatie van de geodetische infrastructuur

De realisatie van de geodetische infrastructuur is het fysiek tot stand brengen en onderhouden van de netwerken met apparatuur, metingen en coördinaten. Dit omvat de vastlegging van de coördinatenstelsels door middel van fysieke punten in het terrein. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen het actieve netwerk (afbeelding 3) en het passieve netwerk (afbeelding). Naast werkzaamheden voor de instandhouding en doorontwikkeling van de netwerken van de NSGI vindt ook controle plaats van referentiestations en metingen van derden.

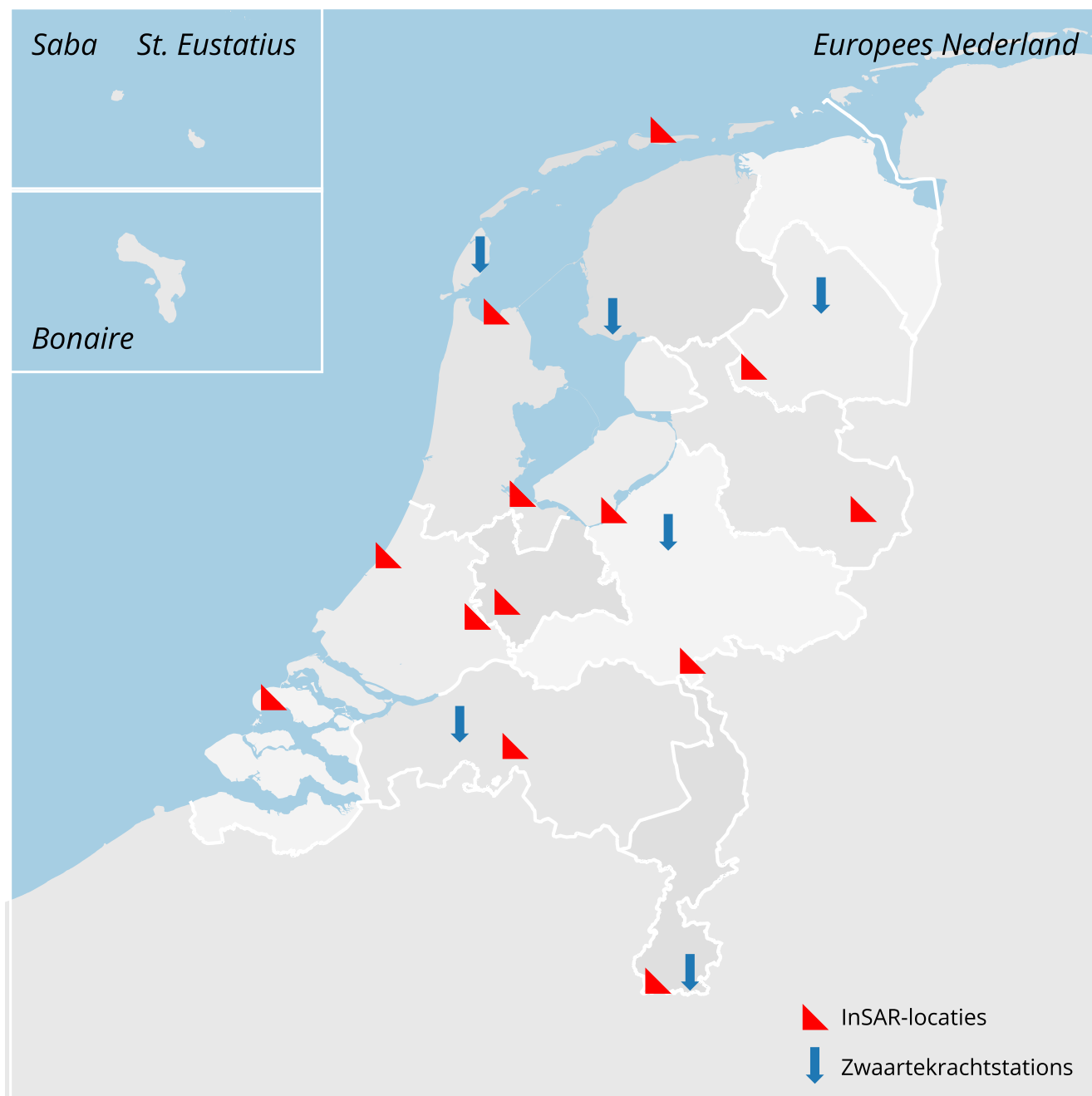
Om de relatie tussen geodetische meettechnieken en referentiesystemen te kunnen leggen en de stabiliteit van de referentiesystemen te bewaken is aanvullende en gecombineerde infrastructuur noodzakelijk. Het gaat hier om colocaties van infrastructuur voor meerdere technieken, zoals permanente GNSS-stations, eersteordepeilmerken, absolutezwaartekracht-stations, InSAR-reflectoren of -transponders en getijdemeters geeft een overzicht van zwaartekracht-stations en InSAR-locaties die worden beheerd door de NSGI en jaarlijks gekoppeld worden aan NAP.



Afbeelding 2: Het actieve netwerk, bestaande uit permanente GNSS-stations



Afbeelding 3: Het passieve netwerk van kernnetpunten, DP-punten en (ondergrondse) eersteordepeilmerken, bestaande uit fysieke punten in het terrein waar een opstelling van meetapparatuur vereist is om aan te sluiten op de verschillende referentiestelsels. Tweedeordepeilmerken zijn niet weergegeven.



Afbeelding 4: Locaties voor zwaartekracht- en InSAR-metingen.

4.1 Doorontwikkeling netwerken

Bijhouding fysieke referentiepunten

Sinds 2021 is de planning van NAP-bijhoudingsprojecten “veranderingsgericht”. Hierbij worden gebieden met bodembeweging vaker gemeten dan stabiele gebieden. Het peilmerknet hiervoor is onderverdeeld in deelnetten ter grootte van ongeveer 625 km waterpassing en minimaal 4 ondergrondse merken voor de aansluiting. Prioritering van een deelnet gebeurt op basis van de verwachte hoogteverandering sinds de laatste meting (op basis van InSAR-gegevens) en de vastgestelde uitgangspunten, zoals de drempelwaarde voor de hoogteverandering en de minimale en maximale bijhoudingsfrequentie (5 tot 15 jaar). Op deze manier kan de planning elk jaar worden geactualiseerd.

Uit het gebruiksonderzoek dat in 2023 is uitgevoerd kwam naar voren dat gebruikers behoefte hebben aan 3D-referentiepunten. In de huidige situatie bestaat de infrastructuur uit veel fysieke punten voor de hoogte (NAP-peilmerken) en een veel kleiner aantal punten dat bekend is in 3D (RD plus NAP). Het overgrote deel van de peilmerken is bovendien niet geschikt voor een opstelling met GNSS-apparatuur. We willen daarom het aantal bruikbare 3D-referentiepunten verhogen. Dit doen we door de bijhouding van GNSS-kernnetpunten gelijk te laten lopen aan de planning van de NAP-peilmerken. De verwachting is immers dat een verschil met de publiceerde coördinaten vooral in de hoogte is en in veel mindere mate in de positie. Doordat de vaststelling van de ETRS89-coördinaten (en getransformeerde RD-coördinaten) en de gewaterpaste NAP-hoogte in dezelfde periode plaatsvindt, beschikt de gebruiker over consistente coördinaten. Daarnaast onderzoeken we de mogelijkheid om primaire grondslagpunten (PMG) van ProRail en Rijkswaterstaat op te nemen in de infrastructuur.

Een gevolg van de veranderingsgerichte planning is dat stabiele regio's slechts eens in de 15 jaar worden gecontroleerd. Hoewel dit voor betrouwbare positie en hoogte van de referentiepunten geen probleem is, is er op deze manier geen controle op aanwezigheid en toestand van de punten, zoals ook genoemd door gebruikers in het gebruiksonderzoek geodetische infrastructuur uit 2023. We gaan daarom onderzoeken of het inspecteren van de punten als apart proces uitgevoerd kan worden, los van het uitvoeren van de metingen.

Daarnaast zien we dat het netwerk van peilmerken bestaat uit punten die door RWS zijn geplaatst en worden beheerd, en peilmerken die door derden zijn geplaatst en beheerd. Voor de gebruikers is niet duidelijk welke punten tot welk netwerk behoren en op welke wijze en met welke frequentie de punten worden bijgehouden. We onderzoeken in de komende jaren welke peilmerken onder de verantwoordelijkheid van de NSGI vallen en hoe we dit aan de gebruikers duidelijk kunnen maken.

GNSS-infrastructuur

Het voornemen de NETPOS-dienstverlening voor eigen bedrijfsvoering af te bouwen heeft mogelijk gevolgen voor de benodigde dichtheid en spreiding van de GNSS-infrastructuur. Vanuit NSGI-perspectief is de inrichting van de infrastructuur voor de realisatie van ETRS89, GNSS-waterpassing, koppeling van infrastructuren en continuïteit van hoge kwaliteit langdurige GNSS-tijdseries van belang. Daarnaast kijken we hoe onze infrastructuur moet worden ingericht zodat de data kan bijdragen aan maatschappelijk relevante/actuele onderwerpen, zoals:

- monitoring van verstoring van GNSS;
- landelijke plaatsbepalingsdienst voor bredere (overheids)toepassingen;
- continuïteit langdurige GNSS-tijdseries voor onder andere monitoring van bodembeweging en zeespiegelvariaties.

Monitoring en koppeling meetinfrastructuur

De NSGI beheert een groot aantal meetsystemen en infrastructuur die door het hele land verspreid liggen, zoals GNSS-stations, InSAR-hoekreflectoren en nulpalen bij getijdestations. Veel van de locaties zijn colocaties, waarvan een groot aantal in de laatste 10 jaar zijn gerealiseerd. Deze meetlocaties worden regelmatig terrestrisch ingemeten om (lokale) deformaties te monitoren. Hierbij worden de metingen nu nog door de verschillende partijen ingewonnen waarbij sommige locaties meerdere keren per jaar worden bezocht. In de komende jaren zal dit proces waar mogelijk efficiënter worden ingericht.

In de afgelopen jaren is een document opgesteld met instructies voor het consistent uitvoeren en verwerken van de metingen op de locaties. Per locatie zal een inventarisatie plaatsvinden van de meetopzet, meetfrequentie en verantwoordelijke instantie. Vervolgens kan afstemming plaatsvinden voor de uitvoering en kunnen metingen worden gebundeld. Daarnaast moeten de meetresultaten op een goede en toegankelijke manier worden ontsloten.

4.2 Meetcampagnes en reguliere bijhouding

Zesde nauwkeurigheidswaterpassing (NWP6)

Om de nauwkeurigheid en betrouwbaarheid van NAP-hoogtes te kunnen blijven garanderen is het noodzakelijk dat een nieuwe landelijke nauwkeurigheidswaterpassing wordt uitgevoerd.

De uitvoering van een zesde nauwkeurigheidswaterpassing dient de volgende twee doelen:

- het controleren, onderhouden en actualiseren van de primaire infrastructuur van NAP voor het verkrijgen van een betrouwbare en consistente hoogterefereentie;
- het aansluiten van NAP op internationale (hoogte)referentiesystemen om nauwkeurige hoogtes te kunnen bepalen met satellietplaatsbepaling (GNSS) en het kunnen uitwisselen van geo-informatie zonder kwaliteitsverlies.

De meetopzet en planning moeten hiervoor de komende jaren in detail worden uitgewerkt. De meetcampagne zal onder andere bestaan uit:

- eersteordewaterpassingen tussen de ondergrondse merken, waarbij zoveel mogelijk de routes uit eerdere NWP's worden gevolgd;
- lokale aansluitingen naar permanente GNSS-stations en GNSS-meetpunten;
- aanvullende GNSS-metingen ter verdichting van het netwerk van GNSS/waterpaspunten;
- hydrodynamische waterpasverbindingen voor de aansluiting van de Waddeneilanden en versteviging van het netwerk.

De beoogde periode voor de uitvoering van de nauwkeurigheidswaterpassing is 2029-2030.

Reguliere bijhouding NAP en RD

De reguliere bijhouding van de NAP-peilmerken en de GNSS-kernnetpunten wordt veranderingsgericht gepland, zoals beschreven in . De projecten voor 2026 zijn al aanbesteed (voornamelijk Rivierengebied-oost). Voor 2027-2028 wordt in 2026 een nieuwe aanbesteding gestart.

Afhankelijk van de ontwikkelingen rondom de gewenste nauwkeurigheidswaterpassing wordt in 2029-2030 wel of geen regionale bijhouding uitgevoerd.

NAP-bijhouding door derden

Ook voor de komende jaren wordt verwacht dat door derden hoogtemetingen uitvoeren die door Rijkswaterstaat worden gebruikt voor de publicatie van NAP-hoogtes. Het gaat om concessiemetingen in verband met delfstofwinning en metingen door gemeenten. Hierbij is wel de ontwikkeling zichtbaar dat dit afneemt in hoeveelheid (NAM monitort de bodemdaling voornamelijk met InSAR, vrijwel geen enkele gemeente levert nog peilmerkmetingen aan).

Zwaartekracht

Het meten van absolute zwaartekracht vindt jaarlijks plaats op 6 stations die gelegen zijn op stabiele zandgrond. Het doel van deze metingen is het bepalen van de stabiliteit van het NAP-vlak. De metingen worden uitgevoerd door de TU Delft in opdracht van RWS, waarvoor het huidige contract nog loopt tot en met 2027. Er zal een evaluatie plaatsvinden om te bepalen of en in welke vorm de metingen worden voortgezet, ook vanwege personele wijzigingen bij de TU Delft.

4.3 Diensten

NETPOS

De service NETPOS is ontstaan uit de wens om voor de bedrijfsvoering niet afhankelijk te zijn van de destijds kleine markt van GNSS-dienstverleners en om de kennis van precieze GNSS-plaatsbepaling actueel te houden. In de afgelopen 20 jaar is de markt van GNSS-dienstverleners in Nederland gegroeid en stabiel gebleken. De huidige trends zijn dat vooral internationaal opererende aanbieders de markt betreden en dat er een breder scala aan diensten beschikbaar is. De verwachting is dat deze trend de komende jaren doorzet. Naar aanleiding van deze ontwikkelingen heeft de NSGI het voornemen om producten van GNSS-dienstverleners te gaan afnemen voor de bedrijfsvoering en de NETPOS-dienstverlening af te bouwen.

Keurmerk op basis van GNSS-productcertificering

Om gebruikers zekerheid te geven over een juiste aansluiting aan de Nederlandse realisatie van ETRS89 bij gebruik van diensten van een GNSS-dienstverlener certificeert de NSGI de coördinaten van GNSS-referentiestations van derden. Deze methode heeft echter tekortkomingen zoals het niet kunnen verplichten of controleren dat derden de coördinaten daadwerkelijk gebruiken, het niet kunnen controleren van de kwaliteit van de ETRS89-coördinaten die hun gebruikers op basis van GNSS-correctieproducten verkrijgen en het niet kunnen certificeren van dienstverleners die niet alleen gebruik maken van door NSGI gecertificeerde stations voor het leveren van hun diensten.

In de periode 2020-2025 is, in op basis van wensen van gebruikers en in samenwerking met dienstverleners, een nieuwe methodiek ontwikkeld en succesvol getest die de nadelen van de bestaande methodiek opheft. De NSGI ziet verdere doorontwikkeling van GNSS-productcertificering naar een volwaardig product/keurmerk als een van de meest vooraanstaande taken de komende jaren en het is ook opgenomen in het meerjarenbeleidsplan van het Kadaster.

5 Informatievoorziening en ontsluiting van data

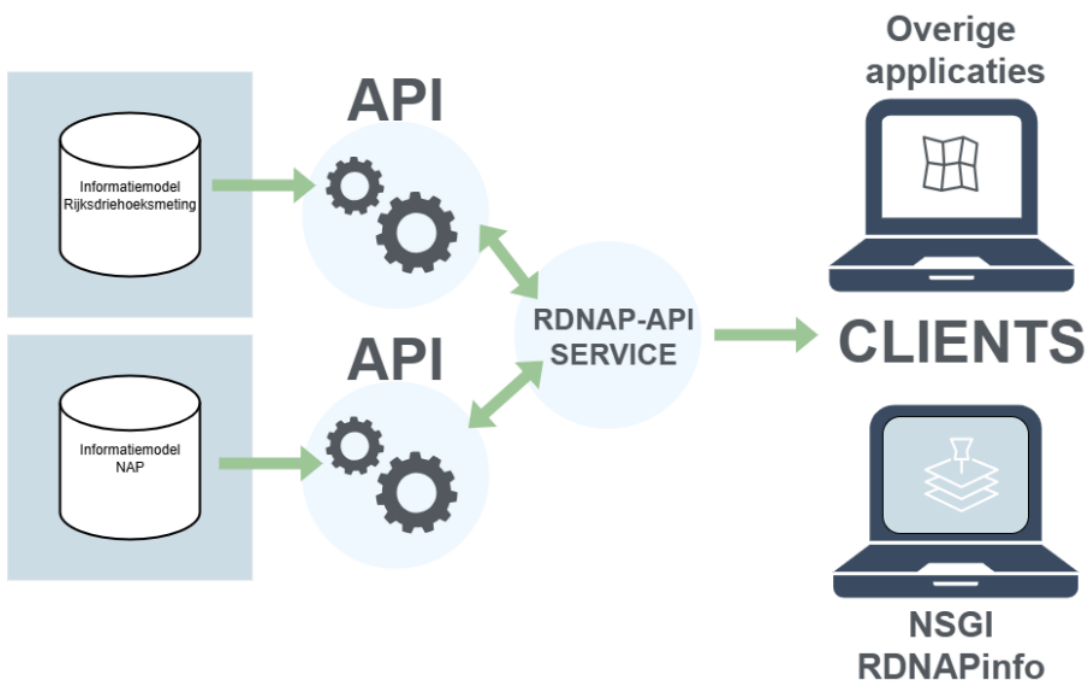
5.1 Website nsgi.nl

De informatievoorziening omvat het ontsluiten van de informatie over de GI voor gebruikers zoals informatie over coördinatenstelsels, het bieden van toegankelijke transformatiemethoden, coördinaten van referentiepunten, GNSS-data en het vervullen van een helpdeskfunctie. De informatievoorziening en ontsluitingsvormen voor professionele gebruikers zijn gebundeld via de website NSGI.nl.

De belangrijkste verbeteringen voor de website zijn:

- het toevoegen van informatie over nu nog niet behandelde onderwerpen zoals de tijdsafhankelijke transformatie tussen ITRS en ETRS89;
- het verminderen van overlap tussen de NSGI-website en websites van de NSGI-partners;
- het aantrekkelijker en begrijpelijker maken van de website door het (laten) maken van relevante foto's voor de decoratieve paginabanners en voor meer onderwerpen een informatieve afbeelding op te nemen;
- door vernieuwing van opslag en publicatie van RD- en NAP-gegevens zullen een aantal pagina's met uitleg en extra bestanden met coördinaten van punten overbodig worden.

5.2 Opslag en publicatie van RD- en NAP-gegevens



Afbeelding 5: Schematische weergave van de toekomstige ontsluiting van RD- en NAP-punten. Een integrale API moet het mogelijk maken beide datasets eenvoudig te combineren en te ontsluiten in verschillende applicaties.

Het Kadaster en Rijkswaterstaat publiceren van oudsher hun eigen gegevens over het netwerk van referentiepunten (RD-punten en NAP-peilmerken). Het Kadaster heeft de afgelopen jaren een nieuw informatiemodel Rijksdriehoeksmeting ontwikkeld, dat in de komende vijf jaar in de operationele processen wordt geïmplementeerd. Dit nieuwe informatiemodel vormt de basis voor toekomstige datalevering van de coördinaatpunten. Publicatie van de RD-punten gebeurt online via RDInfo (onderdeel van de website nsgi.nl). Rijkswaterstaat publiceert haar gegevens van NAP-peilmerken online via een viewer NAPInfo. Daarnaast worden de gegevens van beide datasets beschikbaar gesteld via OGC-webservices (WMS/WFS) en OGC-API's en zijn ook opgenomen in het nationale georegister.

Gebruikers hebben in het gebruiksonderzoek uit 2023 aangegeven behoefte te hebben aan één centrale vindplaats voor gegevens van coördinaatpunten. De website nsgi.nl is hiervoor de aangewezen plaats. Het plan voor de komende jaren is om een viewer te realiseren waarin de gegevens van RD en NAP gecombineerd te raadplegen zijn. Hierin zou een gebruiker eenvoudig moeten kunnen filteren op punten van het gewenste type of met gewenste kenmerken. Ook moet het makkelijker gemaakt worden voor gebruikers om terugmeldingen door te geven.

De ambitie is het realiseren van een centrale RDNAP-service: een REST API volgens de OpenAPI-specificatie die fungeert als gateway naar de informatiemodellen van RD en NAP. Een nog te ontwikkelen front-end applicatie maakt het mogelijk om de RD- en NAP-puntinformatie op een toegankelijke manier centraal te raadplegen. Een belangrijk voordeel van deze API-aanpak is dat gebruikers de gecombineerde data eenvoudig kunnen integreren in eigen applicaties, afgestemd op hun specifieke wensen. In figuur 5.1 is de integratie van systemen schematisch weergegeven.

5.3 GNSS-data

De beschikbare GNSS-data worden in bestandsvorm via het GNSS-datacentrum (GDC) beschikbaar gemaakt. Begin 2026 vindt een migratie van het datacentrum plaats naar een cloud-infrastructuur. Daarnaast worden data niet meer verstrekt met protocollen zonder encryptie, zoals FTP, maar enkel via versleutelde protocollen, zoals HTTPS.

Ontwikkelingen de komende 5 jaar zijn met name gericht op:

- bepaling en publicatie van GNSS-processing resultaten zoals dagoplossingen, jaaroplossingen, snelheden en sprongen in tijdreeksen;
- publicatie van metadata en statistieken van de GNSS-data;
- onderzoek naar opslag in TileDB en ontwikkeling van een bijbehorende API;
- uitbreiding operationele taken ten aanzien van datalevering aan IGS, EPN en EPOS.

5.4 Coördinaattransformaties

Door sommige software worden nog benaderde implementaties of verouderde versies van de transformaties tussen coördinatenstelsels gebruikt. Het doel is ervoor te zorgen dat vrijwel iedereen de officiële en nauwkeurige transformaties gaat gebruiken, zodat coördinaattransformaties ongemerkt goed gaan. Daarnaast geven we richtlijnen en adviezen over welke referentiestelsels voor welke toepassing het meest geschikt zijn zowel op land als op zee. Dit doen we onder andere door middel van de gezamenlijk met Geonovum beheerde “Handreiking Gebruik coördinatenreferentiesystemen bij uitwisseling en visualisatie van geo-informatie”.

Transformatie RD-NAP – ETRS89

RDNAPTRANS™ is de officiële en nauwkeurige transformatie tussen het coördinatenstelsel van de Rijksdriehoeksmeting (RD) en het Normaal Amsterdams Peil (NAP) enerzijds en het European Terrestrial Reference System 1989 (ETRS89) anderzijds. De huidige versie is RDNAPTRANS™2018.

We bieden gebruikers mogelijkheden de juistheid van een implementatie te herkennen aan de merknaam RDNAPTRANS. In aanloop naar de publicatie van een nieuwe RDNAPTRANS™-versie gaan we het aanvragen van toestemming voor het gebruik van de merknaam RDNAPTRANS makkelijker maken en de Validatieservice verbeteren voor onder andere de gebruiksvriendelijkheid. Daarna gaan we actief controleren op het ongewenst gebruik van de merknaam RDNAPTRANS en gebruikers die de merknaam onrechtmatig gebruiken vriendelijk doch dringend verzoeken toestemming voor het gebruik van de merknaam aan te vragen of het gebruik van de merknaam te staken.

Transformatie ITRS – ETRS89

We zorgen voor bewustwording over het tijdsafhankelijke verschil tussen ETRS89 en ITRS/WGS 84 en de juiste transformatie daartussen.

Transformatiesoftware

De NSGI biedt een Transformatie-API en instructies voor het gebruik van de open-source software PROJ aan waarmee alle relevante coördinaattransformaties correct in software geïmplementeerd kunnen worden.

De NSGI biedt de transformatiesoftware PCTrans aan voor het uitvoeren van onder andere coördinaattransformaties. Daarnaast kunnen hydrografische berekeningen uitgevoerd worden. Er zijn discrepanties tussen de transformaties in PCTrans en die in de EPSG-database. Het is de bedoeling dit de komende periode nader te onderzoeken en de EPSG-codes in PCTrans op te nemen en transformaties in PCTrans, Transformatie-API en EPSG op elkaar af te stemmen.