



Frisia Zout B.V.

Aanvullende metingen Havenmond

Bijlage bij het meetplan Havenmond 2025

13.11.2024

Aanvullende metingen voor meetplan Havenmond 2025 (Dit is een bijlage bij het meetplan Havenmond 2024) Deze bijlage wordt elektronisch ingediend bij SodM Algemeen op info@sodm.nl ter attentie van Staatstoezicht op de Mijnen, t.a.v. Inspecteur Generaal der Mijnen, Postbus 24037, 2490 AA DEN HAAG		
Artikel	Onderwerp	Beschrijving
Mbw 41 lid 1	Aanvullende metingen voor meetplan: Havenmond, jaar 2025	Met als doel de zorgen over schade aan panden in de stad Harlingen weg te nemen, voert Frisia aanvullende metingen uit in de stad Harlingen. Zoals met belanghebbenden is overeengekomen, voegt Frisia deze aanvullende monitoring als bijlage bij het Meetplan Havenmond, zodat de toezichthouder van deze dataverzameling op de hoogte is. De Pilot Harlingen brengt ieder jaar een verslag uit van de voortgang van het proces en de resultaten uit het meetnet.
	A) Algemene gegevens	
	A1.1) Naam aanvrager	Frisia Zout B.V.
	A1.2) Adres	Lange Lijnbaan 15, 8861 NW Harlingen
	A1.3) Contactpersoon	5.1.2.e
	A1.4) E-mail	5.1.2.e @k-plus-s.com
	A1.5) Telefoon/Fax	5.1.2.e
	A1.6) Aanvrager	Is houder van de vergunning
	A2) Winningsvergunning gebied	Havenmond

	B) Tiltmetingen, versnellingsmeters en peilbuizen Deze informatie zal jaarlijks (tot 5 jaar na einde winning) worden geactualiseerd			
Mbb 30, lid 7a Mbb 30, lid 7c	B1) Beschrijving van tijdstip(pen) van meting en te gebruiken meetmethoden. Het aanvullend meetnet in de stad Harlingen is in 2020 aangelegd en operationeel. Het meetprogramma is ingericht om verschillen in tilt van objecten (gebouwen) en het pleistoceen te kunnen vergelijken. Zodoende kan een effect van mijnbouw geverifieerd of gefalsificeerd worden¹⁾. De peilbuizen, voorzien van continu metende vlotter, tonen de fluctuaties in de grondwaterstand, hetgeen als de meest voorkomende oorzaak van ondiepe bodembeweging wordt gezien. De versnellingsmeters helpen om bodemtrillingen te signaleren.			
	Jaar eerstvolgende meting n.v.t.	Interval continu²⁾	Laatste jaar van meting 2057²⁾	Meetmethoden: tiltmeting, versnellingsmeting, peilbuismeting
	1) Het aanvullende meetnet is tot stand gekomen door samenwerking binnen de Pilot Harlingen. Het aanvullend meetnet zal gedurende de gehele concessieperiode in gebruik blijven om de bodembeweging in de binnenstad van Harlingen te meten en om vast te stellen of de bodemdaling en/of scheefstelling wordt veroorzaakt door zoutwinning dan wel door andere processen. Het duurt een aantal jaren voordat bodemdaling als gevolg van zoutwinning de kuststrook en de stad Harlingen bereikt. 2) De metingen vinden vanaf eind december 2020 continue plaats. Het betreft een geografisch (GIS) georiënteerd monitorsysteem en er wordt een dashboard ingericht welke online beschikbaar wordt gesteld aan de opdrachtgever voor de analyse en interpretatie van de data (https://pilotharlingen.nl). De metingen worden 5 jaar na einde van de winning beëindigd.			
Mbw 30, lid 7b	B2) Beschrijving van plaatsen waar gemeten wordt: De meetplaatsen in Harlingen bestaan uit tilt- en versnellingsmeters op vijf locaties. Op twee locaties zijn de tiltmeters op het pleistoceen geplaatst. De tiltmetingen worden aangevuld met versnellingsmeters op het maaiveldniveau. Op drie van de vijf locaties wordt ook het grondwaterpeil gemeten. Twee keer het ondiepe grondwaterpeil en één keer het diepe grondwaterpeil. Een kaart (figuur 1) en overzichtstabel (figuur 3) zijn als bijlage opgenomen in dit aanvullende meetplan. De vijf meetlocaties liggen op een lijn die doorgetrokken is vanuit een dwarsdoorsnede van de verwachte bodemdalingsschotel. Als centraal punt is daarbij gekozen voor de locatie waar ongeveer het diepste punt komt te liggen (X = 154280 m, Y = 579770 m),			

	doorgetrokken richting Harlingen (van noordwest naar zuidoost). Deze lijn is in figuur 2 weergegeven als AA'. Locatie 1: Tiltmeter in het pleistoceen, versnellingsmeter op maaiveldniveau Locatie 2: In elk van de vier hoeken van de kelder van het pand een tiltmeter. In de tuin een peilbuis met automatische meetcapaciteit die het freatische grondwaterpeil meet. Locatie 3: In elk van de vier hoeken van de kelder van het pand een tiltmeter. In de tuin een peilbuis met automatische meetcapaciteit die het diepe grondwaterpeil meet. Locatie 4: Tiltmeter en versnellingsmeter op maaiveldniveau. In de tuin een peilbuis met automatische meetcapaciteit die het freatische grondwaterpeil meet. Locatie 5: Tiltmeter op het pleistoceen, versnellingsmeter op maaiveldniveau
--	---

Ondertekening Naam: 5.1.2.e 5.1.2.e Functie: 5.1.2.e	Datum : 13-11-2024 Plaats : Harlingen
Bijlagen: 1) Kaart met de vijf meetlocaties 2) Kaart met doorsnede van de Havenmond bodemdalingsschotel 3) Overzichtstabel meetinstrumenten	

The map shows the city of Rotterdam with its characteristic canal network. A green line indicates the sampling route, starting from the top left, passing through the city center, and ending at the bottom right. The sampling points are marked as follows:

- H1**: A red dot located near the city center, close to the canal.
- H2**: A blue dot located in the central part of the city, near the canal.
- H3**: A green dot located in the central part of the city, near the canal.
- H4**: A blue dot located in the central part of the city, near the canal.
- H5**: A red dot located in the southern part of the city, near the canal.

Two wastewater treatment plants are also marked:

- WPM07**: A blue dot located in the top right corner of the map.
- WPM0A4020**: A blue dot located in the bottom left corner of the map.

5

The map displays the Wadden Sea area with various monitoring stations. A large orange circle labeled 'Q4 2023' is centered around the HVM-02 station. A smaller orange circle labeled 'Eind situatie 2051' is located near the coast. A green line connects the HVM-02 station to the H4 station. The map also shows the coastline, water bodies, and some land features.

6

Bijlage 3: Overzichtstabel Meetinstrumenten

Locatie	Merk instrument	Type instrument	Aantal
Locatie 1 – Camperplaats			
Tiltmeter in Pleistoceen	Jewell	LILY	1
Versnellingsmeter op maaiveldniveau	Athen	DMA-3-02-G-485	1
Locatie 2 – Zoutsloot 30			
Tiltmeter in kelder	Jewell	D801-SB-S	4
Grondwaterniveau ondiep	Eijkelkamp	Diver	1
Locatie 3 – Rommelhaven 24			
Tiltmeter in kelder	Jewell	D801-SB-S	4
Grondwaterniveau diep	Eijkelkamp	Diver	1
Locatie 4 – Franekereind 42			
Tiltmeter op maaiveldniveau	Jewell	D801-SB-S	1
Versnellingsmeter op maaiveldniveau	Athen	DMA-3-02-G-485	1
Grondwaterniveau ondiep	Eijkelkamp	Diver	1
Locatie 5 – Gemeentelijke groenvoorziening			
Tiltmeter in Pleistoceen	Jewell	LILY	1
Versnellingsmeter op maaiveldniveau	Athen	DMA-3-02-G-485	1

Figuur 2: Meetinstrumenten per locatie.



Frisia Zout B.V.

Meetplan Havenmond, 2025

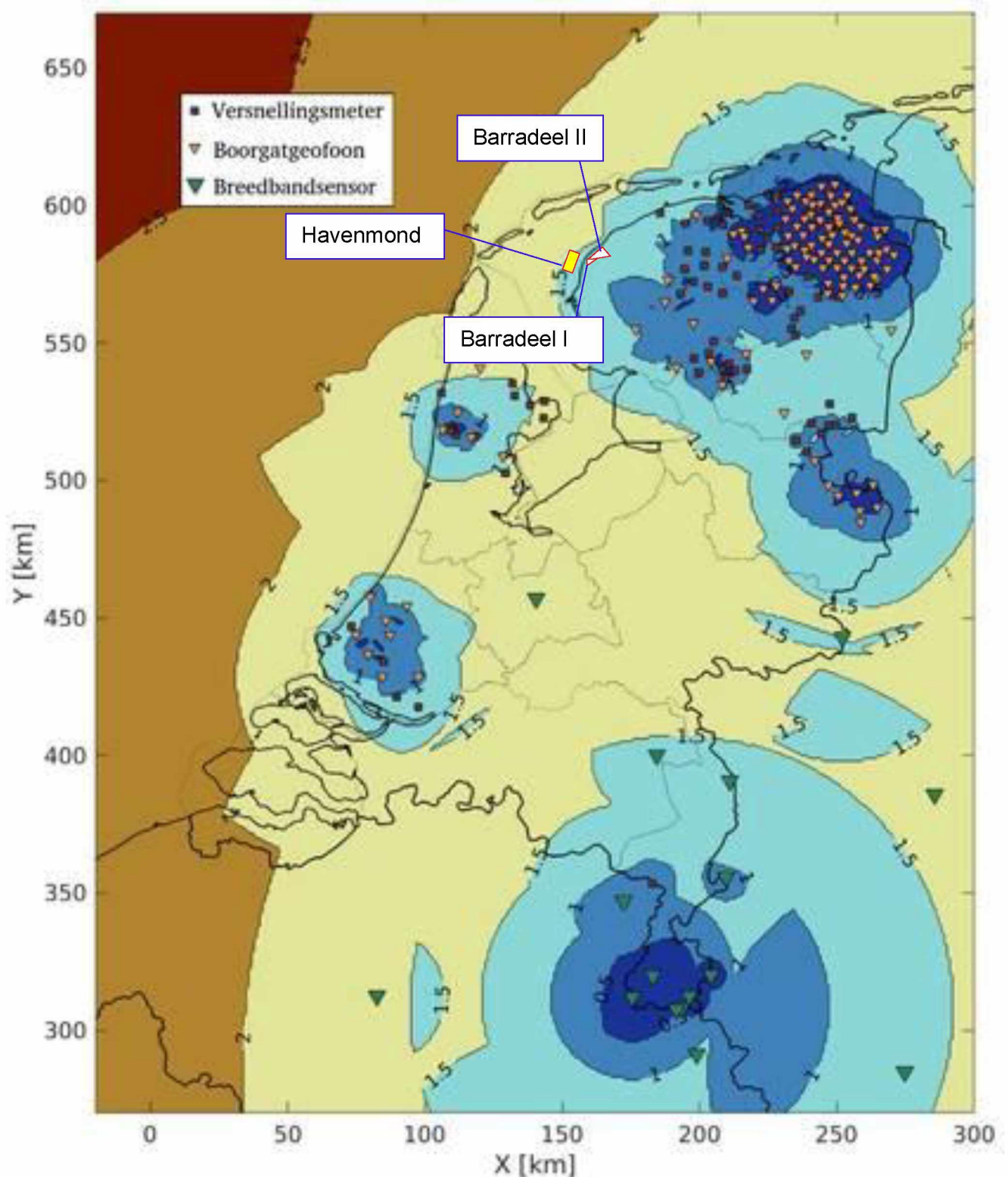
13.11.2024

Gestandaardiseerde aanvraag "Instemming meetplan in geval van zoutwinning" conform artikel 41, lid 1, Mijnbouwwet (Mbw) junctis artikelen 30 en 33, Mijnbouwbesluit (Mbb). Deze aanvraag wordt elektronisch ingediend bij SodM Algemeen op info@sodm.nl ter attentie van Staatstoezicht op de Mijnen, t.a.v. Inspecteur Generaal der Mijnen, Postbus 24037, 2490 AA DEN HAAG				
Artikel	Onderwerp	Beschrijving		
Mbw 41 lid 1	Meetplan: Meetplan Havenmond, jaar 2024	Meetplannen voor de zoutvoorkomens: Zechstein		
	A) Algemene gegevens			
	A1.1) Naam aanvrager	Frisia Zout B.V.		
	A1.2) Adres	Lange Lijnbaan 15, 8861 NW Harlingen		
	A1.3) Contactpersonen	5.1.2.e		
	A1.4) E-mail	5.1.2.e @k-plus-s.com		
	A1.5) Telefoon / Fax	5.1.2.e		
	A1.6) Aanvrager	Is houder van de vergunning		
	A2) Winningsvergunninggebied	Havenmond		
	B) Bodemdalingsmetingen			
	Deze informatie zal jaarlijks (tot 5 jaar na einde winning) worden geactualiseerd			
Mbb 30, lid 7a Mbb 30, lid 7c	B1) Beschrijving van tijdstip(pen) van meting en te gebruiken meetmethoden. De continue GPS nulmeting is gestart in Q4 2018 voor het zoutvoorkomen Zechstein II Havenmond.			
	Jaar eerstvolgende meting: 2025	Meetinterval: Jaarlijks*	Laatste jaar van meting: 2082	Meetmethode: GPS + secundaire waterpassing
	Sinds oktober 2018 zijn er twee continu metende GPS-stations operationeel. Zoutwinning uit de eerste caverne (HVM-02) is in september 2020 begonnen. Op acht overige locaties (vijf op het Wad en drie op Harlingen kuststrook) vinden jaarlijkse GPS-meetcampagnes plaats. Ook wordt het waterpastraject Harlingen-West gemeten tijdens dezelfde campagne. De laatste meetcampagne heeft in Q3/Q4 2024 plaatsgevonden. Indien de resultaten van de continue GPS-metingen daar aanleiding toe geven, kan de geplande frequentie van de andere metingen worden bijgesteld (in overleg met SodM). *twee GPS-stations (CGPS1 en CGPS2) meten continu.			
Mbw 30, lid 7b	B2) Beschrijving van plaatsen waar gemeten wordt: De meetlocaties op het Wad bestaan uit op het Pleistoceen gefundeerde peilmerken. In bijlage 2 wordt een kaart met het GPS- en waterpasmeetnet gepresenteerd. De GPS-metingen zijn berekend ten opzichte van het ondergrondse meetmerk 000A2760 (Zweins). Dit referentiepeilmerk wordt tevens gebruikt als referentiepunt voor de continue GPS-monitoring en als referentiepunt voor het berekenen van de waterpasmeting Harlingen-West.			

	C) Bodemtrillingsmetingen Deze informatie zal jaarlijks (tot 5 jaar na einde winning) worden geactualiseerd.				
Mbb 30, lid 7a Mbb 30, lid 7c	C1) Beschrijving van tijdstip(pen) van meting en te gebruiken meetmethoden De seismische monitoring geschiedt continu door middel van seismometers die door het KNMI beheerd en uitgelezen worden. Volgens de KNMI MoC-kaart (2022) is de detectiegrens voor trillingen ter plaatse van de zoutwinning in Havenmond 1,5 (Schaal van Richter), waarmee deze daarmee voldoende gevoelig is om schadeveroorzakende bevingen te detecteren en lokaliseren (https://www.knmi.nl/kennis-en-datacentrum/uitleg/seismische-meetstations). Er zijn tot nu toe geen bodemtrillingen waargenomen in de winningsgebied Havenmond of diens directe omgeving (KNMI - Seismologie - Aardbevingen). Een rapportage wordt alleen opgesteld in het onwaarschijnlijk geval van een <i>seismic event</i> .				
Mbb 30, lid 7b	C2) Beschrijving van de plaatsen waar gemeten wordt: Een lijst met alle seismische waarnemingsstations is te vinden op de website van het KNMI (KNMI - Seismologie - Nederlandse stations). Bijlage 1 toont de seismische detectiegrens en de lokalisatiegrens voor Nederland. De locaties van de concessiegebieden waaruit Frisia zout wint of gewonnen heeft, zijn ook weergegeven.				
	D) Holruimtemetingen Deze informatie zal jaarlijks (tot 5 jaar na einde winning) worden geactualiseerd.				
Mbb 33, lid 1	D1) Beschrijving van tijdstip(pen) van meting per holruimte en te gebruiken meetmethode.				
	Holruimten	Jaar eerstvolgende meting	Meetinterval	Laatste jaar van meting	Meetmethode
	HVM-02-S2	2026	1-5 jaar**	2040***	Echometing
	HVM-01*	2026	1-5 jaar**	2045***	Echometing
*De nieuwe HVM-01 caverne, die nog moet worden ontwikkeld, zal naar verwachting medio 2025 in gebruik worden genomen. ** Er zal een continue observatie van de holruimtevolumes plaatsvinden door het evalueren van de injectie- en productievolumes (volumebalans). In 2024 werd de caverne HVM-02-S2 twee keer gemeten (maart en september). De volgende sonarmeting staat in Q1 2026 gepland, samen met de eerste sonarmeting voor HVM-01 (tijdens jaarlijkse onderhoudstop Frisia). ***Voortijdige beëindiging van de holruimtemetingen is mogelijk als uit de metingen blijkt dat de vorm van de caverne niet meer significant verandert of als de caverne voortijdig wordt verlaten (in afstemming met SodM).					

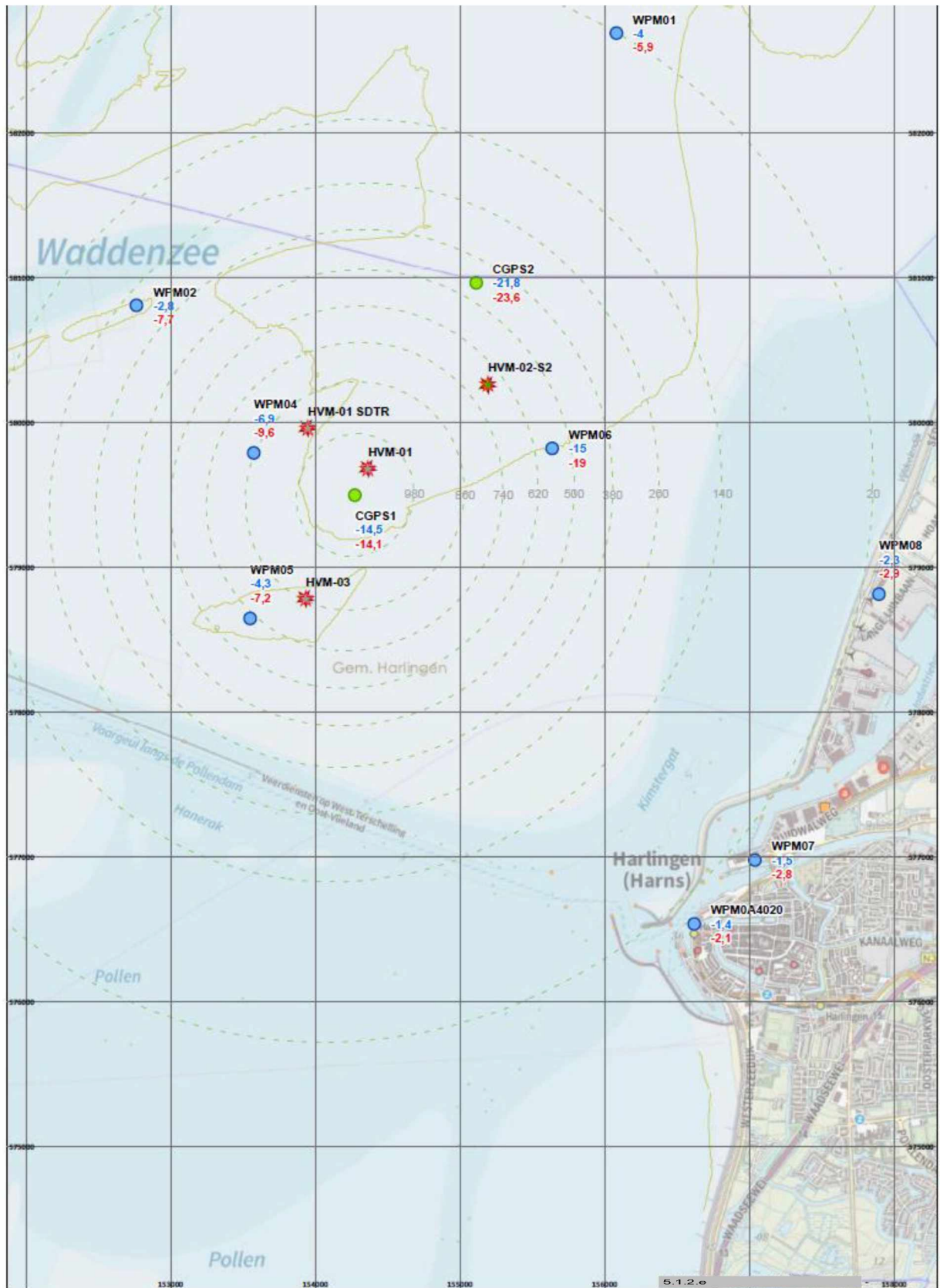
Ondertekening Naam : 5.1.2.e  Functie : 5.1.2.e	Datum : 13-11-2024 Plaats : Harlingen
--	--

Bijlagen: 1) Kaart met seismische detectiegrens Havenmond 2) Kaart met het GPS- en waterpasmeetnet Informatie over het Aanvullend Meetnet van de Pilot Harlingen is als externe bijlage toegevoegd.
--

Bijlage 1: Seismische detectiegrens en lokalisatiegrens

Figuur 1: Seismische detectiegrens en lokalisatiegrens in Nederland volgens KNMI compleetheidsmagnitudo (MoC) voor het jaar 2023. De ligging van de Frisia Zout concessies is ook aangegeven. Van de drie geofoons die rond de Barradeelconcessies zijn geïnstalleerd, is er geen enkele meegenomen bij het maken van de MoC-kaarten in 2023. De detectiegrens is echter niet veranderd en blijft 1,5.

Bijlage 2: GPS deformatienet Havenmond



Figuur 2: De twee permanente GPS-stations zijn groen weergegeven. De meetpunten voor de jaarlijkse meetcampagne in blauw. Van de oorspronkelijk geplande cavernes (rode sterren) is er tot nu toe slechts één gerealiseerd (HVM-02-S2).

Bijlage 2: Waterpassmeetnet Harlingen-West

