

Overzicht Voornaamste Risico's
Industriële Installaties,
Infrastructuur en waterkeringen

November 2017

NAM bv

Inhoud

1.	Inleiding	4
2.	Rollen en verantwoordelijkheden	4
3.	Normen en Toetskaders	5
3.1.	Industrie	5
3.2.	Waterkeringen	6
3.3.	Infrastructuur	6
4.	Risico-inventarisatie	6
4.1.	Industrie	6
4.2.	Waterkeringen en infrastructuur algemeen	7
4.3.	Waterkeringen	7
4.4.	Infrastructuur	9

1. Inleiding

Dit rapport is bedoeld als opvolging van een aantal van de voorwaarden genoemd in Artikel 8 van het Instemmingsbesluit Winningsplan Groningenveld, van 23 september 2016.¹

Artikel 8

De Nederlandse Aardolie Maatschappij B.V. dient uiterlijk op 1 november 2017 een rapport in bij de Minister van Economische Zaken waarin een overzicht is opgenomen van voornaamste risico's gerelateerd aan gebouwen, industriële installaties, infrastructuur en waterkeringen. Tevens dient in het rapport een berekening te worden opgenomen van het maatschappelijk risico voor het gehele Groningenveld en voor alle dorpen en steden binnen het invloedsgebied van de gaswinning uit het Groningenveld.

Dit rapport adresseert de voorwaarden dat NAM uiterlijk op 1 november 2017 een rapport indient bij de Minister van Economische Zaken waarin een overzicht is opgenomen van voornaamste risico's gerelateerd aan [a] industriële installaties, [b] waterkeringen en [c] infrastructuur. Aan de andere in Artikel 8 genoemde voorwaarden wordt middels separate rapportage(s) gevolg gegeven.

De rapportage van het risico in dit rapport is kwalitatief en wijkt daarmee af van wat NAM rapporteert over risico's aan gebouwen. De reden is dat, in overeenstemming met de hieronder beschreven rollen en verantwoordelijkheden, de beheerders van industriële installaties en infrastructuur de benodigde berekeningen uitvoeren en verantwoordelijk zijn voor de rapportages richting toezichthouders. Dit is ook in lijn met de Nota van Antwoord van de Minister van EZ bij het Instemmingsbesluit.

In het "Overlegplatform voor infrastructuur" vindt overleg plaats over eventuele versterkingsmaatregelen voor een aantal infrastructurale projecten. De NCG bereidt in samenwerking met het platform en het Ministerie van Infrastructuur en Milieu een plan van aanpak voor om tot een (kwalitatieve) risico-inventarisatie van infrastructuur te komen. De NCG bevordert daarnaast dat eenduidige en gedragen uitgangspunten voor de beoordeling van aardbevingsbestendigheid van industriële installaties en transportleidingen beschikbaar komen. Ik kan bevestigen dat NAM bij het opstellen van de rapporten, als bedoeld in artikel 8 van het instemmingsbesluit, rekening zal houden met de inventarisaties en onderzoeken voor de infrastructuur en industrie zoals deze worden opgesteld in opdracht van de NCG. Mijns inziens behoeft dit niet in artikel 8 van de voorschriften te worden opgenomen

De onderzoeken van beheerders zijn toegespitst op het toetsen aan het relevante toetskader. Onderhavige rapportage reflecteert deze insteek.

De opbouw van dit rapport is als volgt. Ten eerste wordt ingegaan op de rollen en verantwoordelijkheden van de partijen betrokken bij het bepalen van de relevante risico's. Deze rolverdeling is bepalend voor de status en voortgang van de relevante risico-inventarisaties. Ten tweede wordt een overzicht gegeven van de status van de relevante (seismische) toetskaders, middels welke de risico's ten gevolge van geïnduceerde aardbevingen bepaald worden. Daarna wordt per segment de stand van zaken met betrekking tot de vaststelling van het risico gegeven.

2. Rollen en verantwoordelijkheden

Beheerders van industriële installaties, waterkeringen en infrastructuur zijn professionele partijen met een eigen, wettelijk verankerde verantwoordelijkheid voor de veiligheid van de bij hen in beheer zijnde infrastructuur en installaties. De rollen en verantwoordelijkheden met betrekking tot het vaststellen van het risico van geïnduceerde aardbevingen op industriële installaties, waterkeringen en infrastructuur worden bepaald door deze wettelijke kaders.

¹ Kenmerk DGETM-EO / 16142.904

Voor het bepalen van het seismische risico zijn normen en toetskaders benodigd. De risiconiveaus waaraan moet worden voldaan zijn vastgelegd in normen en de wijze waarop moet worden bepaald of aan de norm wordt voldaan is vastgelegd in zogenaamde toetskaders. Het bepalen van relevante normen en toetskaders is een verantwoordelijkheid van de overheid, in casu Rijk en de Provincie. Het is aan de beheerders om de benodigde onderzoeken op te starten en uit te (laten) voeren om te bepalen of aan de norm wordt voldaan en om eventuele maatregelen te ontwerpen en implementeren als dat niet het geval is.

De verantwoordelijkheid van NAM is om kennis te ontwikkelen, te verzamelen en aan te dragen bij de betrokken beheerders en kaderstellers en binnen haar aansprakelijkheid benodigde kosten te vergoeden. Deze rolverdeling is, mede aan de hand van het voorbeeld artikel 20 van Bevi, reeds eerder door ons beschreven in paragraaf 4.1 van onze Risicomethodiek².

Het vaststellen van de risico's vergt nauwe samenwerking tussen bovengenoemde partijen. Deze samenwerking is in verschillende fora gestalte gegeven, waarbij de Nationaal Coördinator Groningen een coördinerende rol heeft. Zo wordt de aanpak van de onderzoeken in de industrie gecoördineerd via de Stuurgroep Industrie onder voorzitterschap van de NCG. De infrabeheerders hebben zich georganiseerd via het Platform Aardbevingsbestendige Infrastructuur. Naast voornoemde overlegstructuren vinden er ook bilaterale gesprekken plaats tussen NAM en beheerders.

Dit rapport is tot stand gekomen op basis van kennis voortkomend uit bovengenoemde verantwoordelijkheden en betreft een samenvattende beschrijving. Voor een volledig inzicht wordt verwezen naar genoemde referentiedocumenten. Deze zijn – gelet op die (regie)rol van partijen – onder beheer van de NCG en de verenigde beheerders van de betreffende werken.

3. Normen en Toetskaders

Er is geen algemeen risicokader voor aardbevingen in Nederland. Voor industrie en infrastructuur is door de Commissie Meijdam als uitgangspunt genomen³ dat voor de bijzondere risico's voor de chemische Industrie en voor vitale infrastructuur (zoals primaire zeekeringen) geïnduceerde aardbevingen in redelijkheid geen extra risico mogen betekenen.

Nederland kent een risicobeleid waarin risico's per domein worden gereguleerd. Dat betekent dat de Meijdamnorm per domein moet worden vertaald in aanpassing van een bestaand of de ontwikkeling van een specifiek toetskader.

3.1. Industrie

In het industriële domein is er voor het omgaan met de externe veiligheidsrisico's van gevaarlijke stoffen specifieke regelgeving, zoals bij voorbeeld BRZO en BEVI. Voor interne veiligheid is de ARBO wetgeving leidend, waarbij de kaders gesteld worden door het Ministerie van SZW en de inspectiedienst ISZW toezicht houdt. Deze regelgeving voorziet niet in voorschriften hoe om te gaan met het aardbevingsrisico.

Voor de industrie is er onder coördinatie van de NCG een toetskader ontwikkeld, waarbij het hierboven aangehaalde beginsel van de Commissie Meijdam als uitgangspunt heeft gediend. Het Ministerie van IenM heeft gesteld – conform de navolgend nog aangegeven wettelijke systematiek en de daarbij behorende rolverdeling – dat het aan de bedrijven zelf is om te besluiten hoe dit toetskader in te richten. In de Stuurgroep Industrie is door betrokkenen, waaronder overheden, toezichthouders en bedrijven, aldus overeengekomen dit toetskader voor de komende drie jaar te hanteren. Dit toetskader ziet toe op externe- en interne veiligheid en schade aan het milieu middels het voorkomen van uitstromen van gevaarlijke stoffen (de zogeheten 'Loss of Containment' toets - LoC).

² [Terug naar de regio: Risicomethodiek Aardbevingen Groningen, NAM, mei 2015](#)

³ Eindadvies Handelingsperspectief voor Groningen, Adviescommissie 'Omgaan met risico's van geïnduceerde aardbevingen (commissie Meijdam), 14 december 2015

3.2. Waterkeringen

Voor primaire keringen wordt de externe risicobeheersing gereguleerd via de Waterwet. Voor regionale keringen normeert Provinciale Staten middels een provinciale verordening. De Provinciale Staten ontlenen deze bevoegdheid aan de regeling in de Waterwet. De toetsingsinstrumenten volgend uit de Waterwet, vastgelegd in het Wettelijk Beoordelingsinstrumentarium 2017 (WBI 2017), omvatten geen specifiek toetsingsinstrument voor aardbevingen.

Voor de primaire kering Eemshaven-Delfzijl is een inpassing van het aardbevingsrisico binnen het WBI 2017 ontwikkeld, waarvan de uitgangspunten door de het waterschap Noorderzijlvest aan het Ministerie van IenM ter instemming zijn voorgelegd. Deze instemming is door het Ministerie verleend⁴. Dit toetskader zal ook worden gehanteerd voor de overige primaire keringen van het waterschap Noorderzijlvest. Voor regionale keringen van Noorderzijlvest is een soortgelijke inpassing ontwikkeld, welke door Noorderzijlvest aan de Provincie Groningen (als toezichthouder) ter instemming zal worden voorgelegd.

Voor de buitendijkse bescherming van de Eemshaven die wordt beheerd door Groningen Seaports wordt voornoemde methodiek ook toegepast hoewel deze kering niet onder de waterwet valt maar een contractueel beschermingsniveau biedt dat is afgesproken tussen Groningen Seaports en de daar aanwezige energiecentrales.

3.3. Infrastructuur

Voor transportinfrastructuur (wegen, viaducten etc.) heeft Rijkswaterstaat een toetskader (het zogenaamde ROK-addendum) ontwikkeld dat door de Minister van IenM is vastgesteld voor het project Zuidelijke Ringweg Groningen. Dit toetskader is nog in ontwikkeling en wordt ook door ProRail gehanteerd voor kunstwerken onder haar beheer. Voor andere infrastructuur zoals elektriciteits- en drinkwaternetwerken en rioolpersleidingen is ons geen toetskader bekend.

4. Risico-inventarisatie

4.1. Industrie

De risico-inventarisatie in de industrie wordt inmiddels gecoördineerd door de Nationaal Coördinator Groningen, welke in samenspraak met de betrokken partijen (Stuurgroep Industrie) de aanpak prioriteert en faciliteert.

Voor de ongeveer 45 hoogst geprioriteerde bedrijven (bedrijven met een externe risicorapportageverplichting⁵) is een kwalitatieve risicoanalyse ontwikkeld. Aan de hand van de uitkomsten van deze risicoanalyse worden nu onderzoeken gedaan om vast te stellen of de installaties van deze bedrijven aan het vigerend toetsingskader (LoC toets) voldoen. Als installaties deze toets doorstaan kan er gesteld worden dat het risico binnen de norm valt en er derhalve geen mitigerende maatregelen nodig zijn. Als installaties of onderdelen daarvan niet voldoen, worden er versterkingsmaatregelen ontworpen en uitgevoerd of operationele randvoorwaarden aangescherpt, zodanig dat aan de norm wordt voldaan. Alle berekeningen worden onafhankelijk beoordeeld door de ontwikkelaar van de LoC toets, de Technische Universiteit Delft.

Op dit moment lopen de onderzoeken nog. Voor de eerste 15 hoogst geprioriteerde bedrijven zijn in de eerste helft van 2017 circa 50 kritische installatieonderdelen geselecteerd welke met de LoC toets worden doorgerekend. Met deze toets wordt beoordeeld of installaties voldoen aan het uitgangspunt dat er bij een maatgevende aardbevingsbelasting geen gevaarlijke stoffen kunnen vrijkomen, zodat de omgevingsveiligheid en de arbeidsveiligheid niet achteruitgaan. In het geval dat een installatieonderdeel niet voldoet, worden er preventieve maatregelen ontworpen om installatiedelen te versterken of operationele procedures aangescherpt om de risico's te reduceren naar een niveau lager dan de norm. Medio 2017 is er een begin gemaakt met de overige geprioriteerde bedrijven. Een aantal installatieonderdelen is inmiddels doorgerekend en de bijbehorende rapportages afgerond of

⁴ Brief van de DG Ruimte en Water, Ministerie IenM, dd 19 juli 2017, kenmerk IenM/BSK-2017/172122

⁵ BRZO, PBZO, QRA, BEVI, RIE-4, VR

in de afrondingsfase. Tot nu toe is slechts een enkele geringe maatregel noodzakelijk gebleken, maar het aantal rapportages is te klein om op basis hiervan conclusies te trekken.

De verwachting is dat alle 45 geprioriteerde bedrijven de LoC toets bij hun potentieel meest risicovolle installaties hebben uitgevoerd aan het eind van 2018. De verwachting voor het tijdsplan van de eventueel te nemen maatregelen zal afhankelijk zijn van de bevindingen. In het geval er complexe maatregelen genomen moeten worden die ingrijpen in het productieproces zullen bedrijven tijd nodig hebben om de meest geschikte maatregelen te selecteren en te ontwerpen. De implementatie van de maatregelen zal moeten worden ingepast in de bedrijfsvoering, bij voorkeur tijdens geplande inspectie of onderhoudscampagnes

Voor de circa 200 bedrijven met kleinere installaties met gevaarlijke stoffen (bijvoorbeeld LPG) is een aanpak vastgesteld die vanaf 2018 wordt uitgevoerd. Voor andere bedrijven wordt er een toetskader ontwikkeld om de interne veiligheidsrisico's ten gevolge van aardbevingen zo goed mogelijk in kaart te brengen en waar nodig te mitigeren.

4.2. Waterkeringen en infrastructuur algemeen

Deltares heeft in 2013 een eerste quick scan uitgevoerd betreffende de effecten van geïnduceerde aardbevingen op kritische infrastructuur in Groningen⁶. Voor de gegevens van de infrastructuur heeft Deltares gebruik gemaakt van de informatie van de beheerders van de betreffende infrastructuur (Rijkswaterstaat, waterschap Noorderzijlvest, waterschap Hunze en Aa's, Gasunie, Noordgastransport, TenneT en de Veiligheidsregio).

Bij het uitvoeren van de quick scan is op basis van beschikbare rekenmethoden voor de verschillende onderdelen van de infrastructuur ingeschat wat de sterkte is in relatie tot aardbevingen. Deze sterkte is uitgedrukt in een (piek)grondversnelling aan de oppervlakte (uitgedrukt in g-niveau) die nog weerstaan kan worden. Het onderzoek heeft laten zien welke infrastructuur het meest kwetsbaar werd geacht. Op basis hiervan zijn vervolgonderzoeken uitgevoerd bij primaire en regionale waterkeringen, buisleidingen en hoogspanningsnetwerken.

Op initiatief van de provincie is aansluitend het Platform Aardbevingsbestendige Infrastructuur (PAI) opgericht. Doel van dit platform is om de kennisdeling tussen en informatievoorziening aan beheerders van infrastructuur te verbeteren. NCG faciliteert dit platform.

In overleg met de beheerders van infrastructurele objecten en het ministerie van IenM is in 2016 een 'Plan van Aanpak, Inventarisatie versterkingsopgave Infrastructuur' opgesteld. Een belangrijk onderdeel van dit plan is een kwalitatieve risico-inventarisatie voor alle infrastructuur (inclusief waterkeringen) in Groningen. Dit onderzoek, uitgevoerd door Antea is in juli 2017 in concept gerapporteerd⁷.

Het (concept)rapport geeft infrabeheerders een handvat om voor een bepaald objecttype, rekening houdend met de locatie-specifieke seismiciteit en de verwachte effecten na falen, op een kwalitatieve wijze de kwetsbaarheid en kritikaliteit te bepalen. Behalve een risicobeoordeling geeft het rapport ook een handreiking over hoe om te gaan met risico's. Bestuurlijke vaststelling van dit rapport is een belangrijke stap om te komen tot een overkoepelende, consistente aanpak betreffende het vaststellen en hanteren van seismische risico's in de infrastructuur.

4.3. Waterkeringen

4.3.1. Primaire keringen

Vanwege de aardbevingen in Groningen heeft het Waterschap Noorderzijlvest een versnelde verbetering ingezet van de zeedijk tussen Eemshaven en Delfzijl. De reguliere toets- en ontwerpvoorschriften houden geen rekening met

⁶ Effecten geïnduceerde aardbevingen op kritische infrastructuur. Quick scan naar de sterkte van infrastructuur. Project nr. 120849-000, Deltares, augustus 2013

⁷ Kwalitatieve risicoanalyse infrastructuur Groningen, projectnummer 412684, eindconcept versie 1.3, Antea Group, 31 juli 2017

aardbevingen. Hiervoor is in de periode tussen eind 2016 en maart 2017 een nieuwe beoordelings- en ontwerpmethodiek ontwikkeld, die bestaat uit twee stappen:

1. Een screening langs de hele zeedijk naar de gevoeligheid voor verweking van de grondslag onder de dijk, op basis van de Liquefaction Potential Index (LPI, Iwasaki et al., 1978).
2. Berekening van vervormingen en kruindaling in de profielen die volgens de LPI screening maatgevend zijn, op basis van dynamische gekoppelde effectieve spanningsanalyses.

Het aardbevingsbestendig ontwerp heeft plaats gevonden op basis van een semi-probabilistische procedure. Door middel van rekenwaarden voor sterkte en belasting(en) is ervoor gezorgd dat de faalkans beneden de normwaarde blijft. Daarbij is rekening gehouden met de onwaarschijnlijkheid dat extreme waarden voor sterkte en belasting(en) tegelijk zullen voorkomen. Daarop aansluitend is een dominante aardbevingsbelasting (met hoge terugkeertijd) gecombineerd met een niet-dominante hydraulische belasting (met minder hoge terugkeertijd) en omgekeerd. Daarnaast is ook het klassieke geval met alleen maatgevend hoogwater beschouwd. Bij elke te onderscheiden belastingcombinaties voldoet de kering aan de eisen en zijn preventieve versterkingsmaatregelen niet nodig gebleken. Wel is besloten om een aantal flankerende maatregelen te treffen om eventuele schade door aardbevingen snel te kunnen herstellen. Dit hele proces is uitgevoerd onder begeleiding en 'technical assurance' van een internationaal expert panel. De inpassing van de aardbevingsbelasting in het Wettelijk Beoordelingsinstrumentarium (WBI) is voorgelegd aan en goedgekeurd door de minister van IenM⁴.

Met het afronden van het onderzoek naar de primaire kering Eemshaven-Delfzijl zijn de risico's voor wat betreft de dijk met de hoogste aardbevingsdreiging vastgesteld. De dijk blijkt zeer robuust en er zijn geen preventieve versterkingsmaatregelen noodzakelijk gebleken. De overige primaire keringen in het gebied worden nog onderzocht.

4.3.2. Regionale keringen

De belangrijkste regionale kering in de regio is die langs het Eemskanaal. De zuidelijke kering is in beheer bij het waterschap Hunze & Aa's, de noordelijke bij het waterschap Noorderzijlvest.

Waterschap Noorderzijlvest heeft de aardbevingsopgave voor de noordelijke zijde van het Eemskanaal gecombineerd met een grootschalig regulier versterkingsprogramma. Hiertoe is de noordelijke Eemskanaaldijk in 5 trajecten opgesplitst. Traject 2 is in 2015 hersteld en aardbevingsbestendig aangelegd op grond van de toenmalige kennis en normering. Begin 2017 zijn traject 1 en 5 beoordeeld en op basis daarvan is gebleken dat voor traject 1 geen maatregelen benodigd zijn voor traject 5 zeer beperkte maatregelen. Voor traject 3 en 4 is de toets- en screeningsmethodiek toegepast die ook voor de primaire kering Eemshaven – Delfzijl is gebruikt. De methodiek en berekeningen zijn door een internationaal expert panel beoordeeld. Het onderzoek is bijna afgerond en de voorlopige uitkomsten laten zien dat geen extra maatregelen als gevolg van aardbevingen genomen hoeven te worden. Dat betekent dat, met de beoogde oplevering van traject 5 in de eerste helft van 2018 naar verwachting alle geïdentificeerde versterkingsmaatregelen geïmplementeerd zullen zijn.

De zuidzijde van het Eemskanaal is al in augustus 2014 door het waterschap Hunze & Aa's veilig verklaard voor hoogwater en aardbevingen⁸.

Op basis van voorgaande kan geconcludeerd worden dat voor de onderzochte regionale keringen onder de huidige normering slechts voor 1 traject geringe versterkingsmaatregelen noodzakelijk zijn gebleken⁹.

De overige regionale keringen, zogenaamde boezemkades, worden op dit moment door de waterschap Noorderzijlvest onderzocht. De verwachting is dat, gezien de uitkomsten voor de meer kritische keringen, er geen significante risico's aanwezig zijn.

⁸ <https://www.hunzeenaas.nl/actueel/nieuws/Paginas/Nieuwe-toetsing-bevestigt.aspx>

⁹ De versterkingen in traject 2 van het Eemskanaal zijn hierbij niet inbegrepen omdat deze gebaseerd zijn op inmiddels gedateerde kennis en normering

Voor de kunstwerken in het Eemskanaal is een plan van aanpak opgesteld door het waterschap Noorderzijlvest.

4.4. Infrastructuur

4.4.1. Ondergrondse infrastructuur

Onder ondergrondse infrastructuur vallen de volgende onderdelen:

- Het Hoofdgasleidingnet
- Drink- en industriewaterleidingen
- Data- en elektriciteitskabels
- Riolering

Gasunie en NAM hebben verschillende onderzoeken naar de aardbevingsbestendigheid van het ondergrondse leidingnet uitgevoerd en vastgesteld dat alle systemen die gebouwd zijn conform NEN3650 geen risico's opleveren als gevolg van aardbevingen. Voor Gasunie is een specifieke groep leidingen (van voor 1964) waarvan de lassen een knelpunt vormen. Er waren bij de aanleg van deze leidingen geen lasspecificaties met bijbehorende controles en elke las is dus in die zin uniek. Inspecties van lassen gaven geen sluitend beeld met betrekking tot de kwaliteit. Gasunie heeft besloten om 80 km van deze leidingen te saneren en deels vervangen.

Voor waterleidingen, kabels en rioolssystemen is in concept een kwalitatieve risicoanalyse beschikbaar gekomen⁷. Omdat het rapport nog door alle infrabeheerders bestuurlijk moet worden vastgesteld kunnen er nog geen bevindingen worden gerapporteerd. Wel merken wij op dat de bevindingen uit het Antea rapport voor wat betreft de waterkeringen en wegen geen aanleiding geven tot een ander beeld dan welke in onderhavige rapportage beschreven wordt.

4.4.2. Elektriciteit

Binnen het gebied zijn meerdere bovengrondse hoogspanningsverbindingen aanwezig. Indien een hoogspanningsmast faalt, dan worden deze verbindingen bedreigd. Het is plausibel dat het systeem een zekere mate redundantie heeft aangezien hoogspanningsleidingen "n-1 veilig" ontworpen worden, waarbij het falen van een enkele verbinding niet leidt tot stroomuitval.

De verbinding tussen Eemshaven en Vierverlaten wordt in de komende jaren vervangen. Bij het nieuwe ontwerp wordt rekening gehouden met aardbevingen in het gebied.

4.4.3. Wegen

In het kader van het project Zuidelijke Ringweg Groningen wordt onderzocht of en welke maatregelen benodigd zijn om het seismische risico te mitigeren. Wegen werden niet aardbevingsbestendig ontworpen, omdat daar geen risico verwacht wordt. Kunstwerken worden in worden wel preventief aardbevingsbestendig ontworpen maar het ontwerp laat zien dat bij het toepassen van de laatste seismische inzichten (KNMI dreigingskaart 2017) er slechts zeer beperkt maatregelen nodig zijn.

Voor de overige wegen in het dreigingsgebied biedt de kwalitatieve risico-inventarisatie van Antea handvatten om de risico's te adresseren. Zoals eerder gezegd moet deze aanpak eerst bestuurlijk worden vastgesteld.

Door verschillende gemeenten in de provincie Groningen is bij het renoveren van bestaande bruggen een risico evaluatie uitgevoerd en gekeken of en hoe bruggen tegen aardbevingen bestand gemaakt moet worden.

4.4.4. Spoorwegen

Spoorlijnen zijn in beheer van Prorail. Begin 2017 is door Prorail een risicoanalyse opgestart op de lijn Groningen-Delfzijl waar met name gekeken wordt naar de kwetsbaarheid van kunstwerken ter hoogte van Loppersum daar waar de seismische dreiging het grootst is. Dit onderzoek loopt nog. In voornoemd Antea rapport⁷ wordt een plan van aanpak voor overige spoorinfrastructuur voorgesteld, welke eerst bestuurlijk moet worden vastgesteld.

4.4.5. Haveninfrastructuur

Het havenbedrijf Groningen Seaports (GSP) tenslotte, beheert alle haveninfrastructuur van de zeehavens Eemshaven en Delfzijl. Tevens beheert zij de industrieterreinen die zijn verbonden met de zeehavens.

GSP heeft onlangs een aantal initiatieven genomen om de infrastructuur onder haar beheer op een kwalitatieve wijze te onderzoeken. Hiervoor zijn twee onderzoeksprojecten opgestart. Het eerste onderzoek richt zich op het hoofdkantoor in Delfzijl waar de verkeesleidingspost gevestigd is. Deze post regelt al het scheepvaartverkeer in de Eemsmond en de twee genoemde zeehavens. Ook wordt in dit onderzoek de radarpost meegenomen. Het onderzoek is nog niet afgerond.

Het tweede onderzoek richt zich op de eigenlijke haveninfrastructuur zoals: kades en steiger, kranen en kraanbanen, RoRo voorzieningen etc. Dit onderzoek is nog niet gestart.