

Reactie op commentaar W.A.B. Meiborg over de notitie Zettingen

Ir. P.C. van Staalduinen, Ing. H.J. Everts

16 december 2020

1. Inleiding

De heer W.A.B. Meiborg heeft een commentaar opgesteld (gedateerd 1 december 2020) over de notitie “Over de invloed van trillingen door bevingen op zettingen van gebouwen”, versie 23 oktober 2020 van auteurs P.C. van Staalduinen en H.J. Everts.

Het commentaar bevat inhoudelijke opmerkingen over de technische grondslagen en overwegingen in de notitie en over de toepassing daarvan in een juridische context. Deze reactie gaat in op deze opmerkingen. In bijlage 1 bij deze reactie is de notitie toegevoegd met enkele verduidelijkingen op basis van de door Meiborg geleverde inhoudelijke opmerkingen. Bijlage 2 bij deze reactie bevat het integrale commentaar van Meiborg.

Het commentaar van Meiborg gaat op diverse plaatsen in op werkwijzen, uitingen en meningen van anderen (zoals vervat in schadeopname rapporten opgesteld door bouwkundige experts werkzaam in opdracht van IMG, van IMG en van NAM). Op diverse plaatsen in het commentaar (zie onder meer pagina 3 van het commentaar) worden werkwijzen, uitingen en meningen van anderen in verband gebracht met onze notitie. Daarmee wordt in het commentaar van Meiborg bedoeld of onbedoeld de indruk gewekt dat dit meningen zijn van de opstellers van de notitie, of tenminste dat zij het eens zijn met die meningen of daarvoor ondersteuning willen bieden. Dit alles draagt bij aan een zekere *framing* van de notitie als een instrument voor IMG om onder het bewijsvermoeden uit te komen. In deze reactie is in paragraaf 2 op deze *framing* ingegaan. Het inhoudelijke commentaar komt in paragrafen 3 en 4 aan de orde. In paragraaf 5 zijn de conclusies over het commentaar van Meiborg geformuleerd en deze reactie wordt afgesloten met paragraaf 6, waarin een overzicht is gegeven van doorgevoerde verduidelijkingen in de notitie.

Overigens bevat het commentaar van Meiborg op diverse plaatsen opmerkingen die zijn gericht op de persoon (personen) van de opstellers van de notitie. Dit vinden wij niet passend binnen de scope van een inhoudelijk commentaar. Op dit type commentaar is daarom niet gereageerd.

2. Doel en scope van de notitie (het Frame)

Zoals in de inleiding van de notitie en in de inleiding van het commentaar terecht is opgemerkt, heeft de opgestelde notitie tot doel handvatten te bieden bij de beoordeling van schadegevallen die bij IMG zijn gemeld en die onder het regime van het wettelijke bewijsvermoeden moeten worden behandeld. De notitie gaat specifiek in op de invloed van trillingen op zettingen.

De genoemde handvatten zijn bedoeld voor de experts die in opdracht van IMG onderzoek naar de schadegevallen moeten uitvoeren. De notitie bevat een aantal stappen die per geval gestructureerd doorlopen kunnen worden om binnen de context van het wettelijk bewijsvermoeden te komen tot een onderbouwing van mogelijke oorzaken en het belang daarvan. De notitie is niet bedoeld voor IMG om in het algemeen (dus betrekking hebbend op meerdere gevallen) en a priori conclusies te kunnen trekken over de oorzaak van een schade, zonder opname van de schade en zonder onderzoek naar het geval.

Het wettelijk bewijsvermoeden biedt het belangrijkste juridische kader voor de beoordeling van schades die in het door IMG gedefinieerde effectgebied bij IMG worden gemeld. Het commentaar suggereert dat de notitie het wettelijk bewijsvermoeden niet volledig beschouwt, niet serieus neemt of de hand licht met de wijze waarop dit in voorkomende gevallen moet worden weerlegd. Dit is geenszins de bedoeling van de notitie. Hieronder wordt in paragraaf 3 over het wettelijke bewijsvermoeden ingegaan op de elementen uit het commentaar die hierover gaan. Aangetoond wordt dat de implicaties van het wettelijk bewijsvermoeden in de notitie volledig en correct worden beschouwd.

De notitie focust op de invloed van bevingen op zettingen met als belangrijkste mechanismen verdichting en verweking. De notitie beoogt niet (en dat is ook nergens impliciet of expliciet gesteld) dat de beoordeling van schade door zettingen moet worden beperkt tot alleen deze mechanismen en dat daarmee andere mechanismen (bijv. diepe bodemdaling en waterpeilaanpassingen) die het gevolg zijn van mijnbouwactiviteiten buiten beschouwing mogen worden gelaten. In tegendeel, de in de notitie voorgestelde onderzoekstappen (zie hoofdstuk 5 en 7 van de notitie) zijn zo geformuleerd dat een open oog wordt gehouden op alle relevante mechanismen bij het ontstaan van zettingen, ook van de diepe bodemdaling. Hieronder worden in de paragraaf 4 de desbetreffende elementen uit het commentaar besproken.

Het commentaar stelt dat de notitie onvolledig zou zijn met betrekking tot de invloed van bevingen op zettingen, omdat het aspect zakkingen als gevolg van onvoldoende sterkte van de fundering niet is beschouwd. Ook dit aspect is in paragraaf 4 hieronder besproken. Daarbij zal blijken dat dit aspect is afgedekt door andere criteria die in de notitie zijn geformuleerd ten aanzien van de trillingen. Dit aspect komt ook nog aan de orde in de voorgestelde onderzoekstappen in hoofdstuk 5 van de notitie.

3. Het wettelijk bewijsvermoeden

3.1 Het wettelijk bewijsvermoeden als basis

De wetgever heeft gelet op de bijzondere situatie in Groningen met betrekking tot de effecten van mijnbouwactiviteiten het wettelijke bewijsvermoeden toegevoegd aan het BW. Meiborg stelt dat dit wettelijk bewijsvermoeden is geïntroduceerd mede omdat het voor deskundigen en gedupeerden onmogelijk is om te kunnen beoordelen dat zettingen wel of niet zijn veroorzaakt of verergerd door bodembeweging als gevolg van mijnbouwactiviteiten.

De aanleiding voor de introductie van het bewijsvermoeden is echter genuanceerder. Het bewijsvermoeden is ingevoerd teneinde de eigenaar tegemoet te komen in zijn juridische positie. Dat had niet zozeer te maken met een eventuele onmogelijkheid om iets aan te tonen (dat is een technische vraag), maar veel meer met de omstandigheid dat het voor een reguliere eigenaar moeilijk is om dit te doen en dat het daarom redelijker zou zijn om de potentiële veroorzaker van de schade de taak te geven om het tegendeel te bewijzen.

Niettemin, het is evident dat het wettelijke bewijsvermoeden van toepassing is op schades binnen het effectgebied zoals door het IMG in Groningen wordt gehanteerd. Dat staat niet ter discussie, sterker nog, dit is juist tot uitgangspunt genomen in de notitie over zettingen.

Verder kan altijd per geval onderzoek ingesteld worden dat meer licht kan scheppen op de oorzaken van zettingsschade. Door middel van onderzoek kan, in tegenstelling tot hetgeen Meiborg aangeeft, mogelijk wel beoordeeld worden of bodembeweging als gevolg van mijnbouwactiviteiten een rol heeft gespeeld bij het ontstaan van schade. Dit is de kern van de notitie. Meiborg lijkt te suggereren

dat het wettelijke bewijsvermoeden een nadere duiding van de oorzaken van schade door zettingen in de weg staat. Dat is geenszins het geval.

We stellen vast dat de notitie het wettelijke bewijsvermoeden als fundamentele basis erkent en daarin niets afdoet aan het Advies van het Panel van Deskundigen van januari 2019.

3.2 *De zwaarte van het tegenbewijs*

Met betrekking tot het weerleggen van het wettelijk bewijsvermoeden benadrukt Meiborg de opvatting van het Panel van de Deskundigen dat het wettelijke bewijsvermoeden alleen weerlegd kan worden indien de schade het gevolg is van een evidente en aantoonbare andere uitsluitende oorzaak. En dat de lat daarbij hoog ligt.

Deze formulering is in het Advies van het Panel van Deskundigen zo opgenomen, vanuit het perspectief dat destijds ook wel de opvatting werd gehuldigd dat het voor het ontzenuwen van het bewijsvermoeden voldoende zou zijn om aan te tonen dat andere oorzaken (eventueel in combinatie met de effecten van mijnbouwactiviteiten) *mogelijk een rol gespeeld* hebben bij het ontstaan van schade. Het Panel heeft zich met zijn formulering hierover uitgesproken en duidelijk gemaakt dat er een aantoonbare andere oorzaak (of combinatie van oorzaken) moet zijn die zelfstandig en zonder de invloed van de mijnbouwactiviteiten de schade heeft veroorzaakt. Ook dit principe onderschrijven de auteurs.

Meiborg legt de formulering in het Advies van het Panel in zijn commentaar uit als een omstandigheid, die een onomstotelijk bewijs vraagt. Passend bij de kennis die één van de auteurs heeft over de totstandkoming van het Paneladvies, heeft het Panel een dergelijke – in juridisch opzicht – zware formulering expliciet niet gebruikt. Ook aan de hand van bijvoorbeeld de uitspraak die de Hoge Raad op 19 juli 2019 (dus na het verschijnen van het paneladvies) heeft gedaan, is duidelijk geworden dat het weerleggen van het bewijsvermoeden weliswaar een overtuigend, maar geen onomstotelijk bewijs vraagt (of: bewijs met natuurwetenschappelijke zekerheid).¹ Dit moet daarom – en dat is ook door het IMG onderschreven – worden meegenomen bij de wijze waarop het Paneladvies wordt toegepast.

De auteurs geven zich hiervan rekenschap, zonder af te doen aan het uitgangspunt dat voor het weerleggen van het bewijsvermoeden een andere evidente en aantoonbare oorzaak of combinatie van andere oorzaken nodig is. De auteurs volgen ook hierin volledig het wettelijke bewijsvermoeden.

We stellen daarmee vast dat de notitie de inmiddels algemeen geaccepteerde principes voor het weerleggen van het bewijsvermoeden hanteert.

3.3 *De periode waarin de schade zich heeft gemanifesteerd*

In het commentaar van Meiborg benadrukt hij het belang van dat deze andere oorzaak zich voordoet in de periode die overeenstemt met de periode waarin de schade zich heeft gemanifesteerd.

In zijn commentaar stelt Meiborg voorts dat in de notitie gesuggereerd wordt dat de periode waarin de schade zich heeft gemanifesteerd geen enkele rol speelt bij het leveren van een tegenbewijs. Dit is een verkeerde voorstelling van zaken. De notitie neemt nergens deze stelling in. Bovendien geeft de notitie in hoofdstuk 5 bij het overzicht van te inventariseren relevante omstandigheden voor het ontstaan van schade op diverse plaatsen nadrukkelijk ook de tijdcontext aan. Bij het onderbouwen

¹ Zie Hoge Raad 19 juli 2019, randnummer 2.9.5. via:
<https://uitspraken.rechtspraak.nl/inziendocument?id=ECLI:NL:HR:2019:1278>

van andere oorzaken van de schade zal immers altijd het tijdaspect van belang zijn. Hierover bestaat dus geen verschil van inzicht.

Dat verschil van inzicht is er mogelijk wel over het belang van een melding dat een zettingsschade zich heeft voorgedaan als gevolg van een specifieke beving, indien uit onderzoek kan worden vastgesteld dat de zetting geheel of grotendeels van oudere datum is. Wij lezen het commentaar van Meiborg zo, dat hij er impliciet vanuit gaat dat alle zettingen die nu aangetroffen worden het gevolg zijn van mijnbouw. Dit is uiteraard in de regel onjuist. Vrijwel alle bouwwerken die op staal zijn gefundeerd op een slappe ondergrond zijn vooral in een periode direct volgend op de bouw gezakt. Vrijwel altijd met bijbehorende verschilzakkingen, scheuren en scheefstanden als gevolg. Die scheefstanden en vervormd metselwerk zijn vrijwel altijd nog steeds aanwezig, vaak ook nog zichtbaar en meetbaar. Weliswaar zijn grote scheuren meestal gerepareerd, maar de historisch opgetreden verschilzettingen zijn meestal te meten aan de hand van het niveau van de lintvoegen. De zettingen zijn daarmee traceerbaar. Slechts in uitzonderingsgevallen is dat niet het geval, zoals na het opnieuw opmetselen van muren en horizontaal leggen van vloeren.

Het optreden van die zakkingen en scheefstanden door eigen gewicht (bij op staal gefundeerde panden op een slappe ondergrond) is niet iets wat *kàn* optreden, maar *zàl* optreden. De grootte van die zakkingen is afhankelijk van het bouwwerk en de ondergrond. De notitie beoogt door middel van onderzoek op een betrouwbare wijze de orde van grootte van die zakkingen en scheefstanden te bepalen en daarmee de oorzaak voor het ontstaan van de zettingen te traceren. Hierin wordt ook het tijdaspect meegenomen.

Denkbaar is natuurlijk wel dat nieuwe zettingen door de mijnbouwactiviteiten of door een beving ontstaan. Nieuwe zettingen zijn in de regel te identificeren doordat zij gepaard gaan met uitbreiding van scheuren, met nieuwe scheuren of met vergroting van scheefstanden. De notitie beoogt een werkwijze te geven, waarmee inzicht verkregen wordt in de mate waarin dat het geval kan zijn.

De notitie geeft via de onderzoekstappen voor de bewijsvoering in hoofdstuk 5 gedegen rekenschap van het tijdsaspect bij het ontstaan van schade. Het commentaar dat de tijdaspecten geen rol zouden spelen is dus een fictie.

3.4 De gepresenteerde aanpak voor de onderbouwing van andere oorzaken

De notitie ziet hier op twee vereisten voor het weerleggen van het bewijsvermoeden:

- Het onderbouwen van de andere oorzaak
- Het onderbouwen dat de trillingen geen rol hebben gespeeld.

Onder 'de andere oorzaak' moet in de notitie worden begrepen de evidente en aantoonbare andere oorzaak' zoals in het Paneladvies van januari 2019 is bedoeld. Daarover mag geen verschil van inzicht bestaan.

De keuze van de bewoordingen primair en secundair die vervolgens in de notitie worden gebruikt, suggereert hierbij een onderscheid naar gewicht en belang van deze argumenten. Dat is echter niet de bedoeling achter de notitie. Een andere redactie van de notitie zou op dit punt meer passend zijn geweest (onderstreping toegevoegd):

De meest krachtige ontzenuwing van het bewijsvermoeden wordt verkregen door het onderzoek te laten bestaan uit:

- *Enerzijds een onderzoek ter plaatse, waarbij wordt vastgesteld dat er zettingen zijn en waarbij de oorzaak – niet zijnde mijnbouwactiviteiten - voor het ontstaan van de zettingen*

wordt aangetoond;

- *Anderzijds een onderzoek waarmee aannemelijk wordt gemaakt dat de trillingen als gevolg van de opgetreden bevingen door mijnbouwactiviteiten zo gering in sterkte zijn geweest, dat daardoor de zettingen niet kunnen zijn ontstaan of vergroot.*

Naar de mening van de opstellers van de notitie is hiermee de lat voor het ontzenuwen van het bewijsvermoeden inderdaad hoog gelegd en moet een overtuigend bewijs worden geleverd (namelijk de verificatie van een andere aantoonbare oorzaak). Daarbij is ook van belang aannemelijk te maken dat de trillingen als gevolg van bevingen geen rol spelen (de falsificatie van een eventuele invloed van trillingen), zodat duidelijk is dat de 'andere oorzaak' zelfstandig en zonder invloed van de trillingen de schade heeft veroorzaakt.

3.5 De rol van onvolledige bouwkunde opnames in relatie tot de notitie

Het commentaar van Meiborg suggereert in de tekst dat bouwkundige experts die door IMG worden ingeschakeld selectiviteit betrachten bij het opnemen van schades en bij het beoordelen van schades. Het commentaar duidt hier waarschijnlijk op schadeopname rapporten, waarin mogelijk tekortkomingen aanwezig zijn (zie bijv. pagina 3 van het commentaar, voorlaatste alinea). Die eventuele tekortkomingen houden echter geen enkel verband met de hier besproken notitie. De notitie heeft ook geenszins tot doel eventuele tekortkomingen in schadeopname rapporten te billijken. Dit punt in het commentaar heeft daarmee geen relevantie voor de notitie.

3.6 Het bewijsvermoeden is te weerleggen uitsluitend op basis van trillingssterkte

Het commentaar suggereert dat alleen het argument van de geringe sterkte van de trillingen voldoende zal zijn om het bewijsvermoeden effectief te weerleggen. Het mag duidelijk zijn dat dit volgens de hierboven in de notitie omschreven principes niet mogelijk is.

Ter verduidelijking: de notitie gaat uit van een opname van de schade ter plaatse en het inwinnen van aanvullende achtergrondinformatie (zie hoofdstuk 5, paragraaf 5.1 van de notitie). Vervolgens moet de opgetreden sterkte van de trillingen worden vastgesteld. Alleen bij trillingen onder een bepaalde grens – 10 mm/s, 1 % overschrijdingskans - kan de invloed van verweking en verdichting door trillingen als gevolg van bevingen worden uitgesloten als mogelijke oorzaak van of bijdrage aan zettingen. Het effect van andere invloeden van mijnbouwactiviteiten op zettingen (en mogelijk ook op de schade) is hiermee niet afgedekt. Het (directe) effect van de trillingen op schade aan het bouwwerk is hiermee evenmin afgedekt. Door het stellen van de grens sluiten we één aspect voor het ontstaan van zettingen uit. Deze andere effecten van de mijnbouwactiviteiten op zettingen en op de schade moeten nog altijd worden beschouwd.

Niet het wettelijke bewijsvermoeden wordt door het stellen van de trillingscriteria ontzenuwd, slechts één mogelijke oorzaak voor het ontstaan van de zetting wordt beschouwd. Gelet op het commentaar van Meiborg, concluderen wij dat dit aspect in de notitie meer nadruk moet krijgen en duidelijker naar voren moet worden gebracht.

4. Inhoudelijke commentaar

4.1 Mijnbouwgerelateerde zakkingsmechanismen

Het commentaar stelt dat in de notitie de indruk wordt gewekt dat zettingen uitsluitend veroorzaakt zouden kunnen worden door verweking en verdichting als gevolg van trillingen.

Het commentaar noemt als fundamentele oorzaken:

1. Ondiepe bodemdalingen en –stijgingen, die het directe en indirecte gevolg zijn van diepe bodemdaling (criterium 1 uit het Panel Advies)
2. Trillingen door bevingen (criterium 2 uit het Panel Advies)

Dat het eerste aspect in de notitie voor de bewijsvoering buiten beschouwing wordt gelaten is een onjuiste voorstelling van zaken. De notitie richt zich weliswaar op de invloed van trillingen, maar benoemt de gevolgen van wijzigingen in grondwaterpeilen (zoals deze mede als gevolg van diepe bodemdaling of stijging of als gevolg van peilaanpassingen zouden kunnen optreden) op diverse plaatsen in de notitie expliciet als relevante mechanismen, zoals onder e) en f) op pagina 5 van de notitie. Wijzigingen van grondwaterpeilen moeten bij het opstellen van een bewijsvoering altijd worden beschouwd en daarbij moet de relatie met mijnbouwactiviteiten (niet zijnde trillingen) waar nodig worden gelegd. De notitie geeft nergens aan dat deze mechanismen niet moeten worden beschouwd.

Over het tweede aspect stelt het commentaar (samengevat) dat dit in de notitie onvolledig is beschouwd, omdat de notitie alleen ingaat op de invloed van bevingen op blijvende vervormingen van de bodem (verweking en verdichting) en niet op de invloed van de bevingen op de sterkte van de fundering. Het commentaar suggereert dat de trillingen invloed hebben op de sterkte van de grond tijdens de beving, dat dit leidt tot vermindering van de draagkracht of sterkte van de fundering en daardoor tot blijvende zettingen. In paragraaf 4.2 gaan we in op dit argument.

4.2 Zakkingen veroorzaakt door onvoldoende draagkracht (sterkte) van de fundering

In het commentaar is terecht gesignaleerd dat de notitie niet expliciet ingaat op het aspect van de draagkracht of sterkte van de fundering. Daarvoor is echter een reden. We gaan hier nu nader op in om daarmee te onderbouwen dat dit aspect door de in de notitie gestelde criteria voldoende wordt afgedekt.

Als principe moet elke fundering voldoen aan 2 eisen:

- 1) De fundering moet voldoen aan een sterkte-eis. Het is gebruikelijk dat bij funderingen op staal de erop rustende belasting een factor 2 à 3 lager is dan de bezwijkwaarde (draagkracht) van de fundering. Door die aanwezige marge blijft, in geval van een slappe ondergrond zoals in Groningen veelvuldig het geval is, tevens de vervorming (verzakking) van de fundering onder het gewicht van een gebouw beperkt (zie onder 2).
- 2) De fundering moet voldoen aan een stijfheids-eis. Voor elke fundering op slappe grond moet naast de benodigde sterkte ook de zakking berekend worden. Die zakking ontstaat meestal in hoofdzaak door samendrukking van onderliggende lagen als gevolg van eigen gewicht (door elastische samendrukking en kruip) en soms ook door oxidatie van veenlagen, maar mogelijk ook door verdichting als gevolg van bevingen en in theorie ook door plastische vervorming als gevolg van onvoldoende sterkte.

Er zijn twee belangrijke argumenten die erop duiden dat plastische vervorming als gevolg van onvoldoende sterkte van de fundering bij trillingen als gevolg van bevingen niet relevant is, althans niet bij de in de notitie gegeven grenzen voor de trillingssterkte voor verweking en verdichting:

- A. Als een gebouw door trillingen als gevolg van bevingen beweegt leidt dat tot een kortdurende variërende druk onder de fundering. De variatie in deze drukken door trillingen als gevolg van bevingen ten opzichte van de permanent optredende funderingsdruk is klein

(orde: 0,05 à 0,12 – inclusief amplificatie) ten opzichte van de beschikbare marge tussen optredende en bezwijkbelasting (orde: factor 2 à 3). Bij dergelijke kleine kortdurende variaties in de funderingsdruk en bij voldoende marge t.o.v. de bezwijkdruk is sprake van volledig elastische vervorming van de fundering (de indrukking is gelijk aan de terugvering) en leidt dit niet tot blijvende vervormingen. Dit is voor de bevingen met trillingssterkten zoals die tot nu hebben plaatsgevonden een algemeen geldend uitgangspunt.

Opmerking: gebouwen op een slappe ondergrond, waarbij de beschikbare marge tussen optredende en bezwijkbelasting veel kleiner is dan de genoemde factor 2 à 3 vertonen onder eigen gewicht en rustende belasting grote zettingen; aanzienlijk groter dan de elastische en kruipvervormingen door eigen gewicht en rustende belasting. In het stappenplan gepresenteerd in hoofdstuk 5 van de notitie zal dit bij de controle van de zettingen van de fundering (paragraaf 5.3, punt 9) naar voren komen. Ook zal daar kunnen worden aangetoond in welke mate de opgetreden zettingen veroorzaakt worden door een samendrukking van de ondergrond onder het eigen gewicht.

- B. De stelling in het commentaar dat tijdens een beving de belasting op een funderingsstrook toeneemt en gelijktijdig de draagkracht afneemt is onjuist. Bij kortdurende cyclische verschijnselen, zonder verweking (die beneden de in de notitie genoemde grenzen niet optreedt), neemt zowel de grondruk als de waterdruk toe, zodat de draagkracht van de bodem gelijk blijft. Omdat de belasting tijdelijk toeneemt en de draagkracht gelijk blijft neemt wel de marge tussen belasting en draagvermogen (kortdurend) af, maar gegeven de in de regel aanwezige ruime marge tussen belasting en draagvermogen is dit in de praktijk niet relevant voor het ontstaan van additionele blijvende zettingen.

Het achterwege laten van een expliciete toets op de invloed van de trillingen op de sterkte van de fundering is daarmee geen onvolledigheid of onjuistheid in de notitie; die invloed is voldoende afgedekt door de gestelde criteria aan de trillingen voor verweking en verdichting. En zo die invloed bestaat, komt deze in het stappenplan aan het licht (paragraaf 5.3 van de notitie, punt 9). De redactie van het stappenplan in de notitie kan hier echter worden verduidelijkt.

5. Conclusies met betrekking tot het commentaar

5.1 *Commentaar op de hoofdprincipes*

In paragraaf 3 is besproken en nogmaals onderstreept dat het wettelijk bewijsvermoeden de basis is voor de notitie. Ook het principe dat het wettelijk bewijsvermoeden alleen weerlegd kan worden door een evidente aantoonbare andere uitsluitende oorzaak wordt in de notitie tot uitgangspunt genomen.

Over de zwaarte van het bewijs bestaat blijkbaar verschil van inzicht tussen de opstellers van de notitie en Meiborg. De notitie volgt hierin de intentie van het Paneladvies en de recente uitspraken waarbij de rechter de interpretatie van het bewijsvermoeden en het ontzenuwen hiervan heeft getoetst.

De notitie ontkent nergens het belang van de tijdperiode waarin de schade zich heeft gemanifesteerd bij het onderbouwen van een schade oorzaak. Hierover bestaat geen principieel verschil van inzicht tussen Meiborg en de opstellers van de notitie. Dat verschil van inzicht is er mogelijk wel in geval van een schademelding waarbij zettingen zich hebben voorgedaan. Indien door middel van onderzoek kan worden vastgesteld dat die zettingen zich geheel of gedeeltelijk hebben voorgedaan voorafgaande aan de bevingen, zijn de auteurs van mening dat die zettingen, onder genoemde

voorwaarden, niet ook het gevolg kunnen zijn van de bevingen. Deze getraceerde zettingen maken – indien dit voldoende kan worden onderbouwd - volgens de opstellers van de notitie geen deel uit van de schade als gevolg van bevingen. Vaak kan een verergering van de scheuren die samenhangen met die zettingen als gevolg van bevingen niet worden uitgesloten, bijvoorbeeld door de beweging van het gebouw als gevolg van de beving. De schade als gevolg van bevingen bestaat dan uit dat deel van de schade.

De opstellers zijn van mening dat in die gevallen door middel van onderzoek het bewijsvermoeden op een correcte wijze kan worden weerlegd voor de component zakking in de schade.

De opstellers van de notitie hanteren een robuuste aanpak bij het verifiëren van een andere aantoonbare oorzaak, in combinatie met het falsificeren van de oorzaak trillingen. Dit mag volgens de notitie niet gereduceerd worden tot het leveren van een tegenbewijs, bestaande uit uitsluitend het falsificeren van de invloed van trillingen. De notitie biedt daarmee geen *quick fix*, snelle of eenvoudige route om het bewijsvermoeden te omzeilen.

5.2 *Commentaar op Hoofdstuk 2 van de notitie*

Het commentaar stelt dat het verwijtbaar is dat de notitie de indruk wekt dat zettingen alleen kunnen worden veroorzaakt door verweking en verdichting als gevolg van trillingen van aardbevingen en dat het sterkte aspect van de fundering buiten beschouwing is gelaten. In paragraaf 4.2 van deze reactie is toegelicht dat dit aspect door de gestelde criteria volledig wordt afgedekt en duidelijk maakt dat de notitie op dit aspect geen lacunes bevat.

De kwalificaties in het commentaar over de inhoud van hoofdstuk 2 van de notitie - onvolledig, ondeskundig en onjuist – zijn daarmee aantoonbaar onjuist.

5.3 *Commentaar op Hoofdstuk 4 van de notitie*

Hoofdstuk 4 in de notitie beoogt een compleet overzicht te geven van alle oorzaken die moeten worden beschouwd bij het adresseren van het wettelijk bewijsvermoeden. Welke (één of meerdere) van deze oorzaken in welke mate aan de orde zijn, zal door middel van onderzoek steeds per geval moeten worden vastgesteld. Feit is dat daarin de oorzaken a) en b) vrijwel altijd aan de orde zullen zijn. Maar ook de oorzaken genoemd onder c) tot en met i) kunnen vaak aan de orde zijn. De notitie neemt geen stelling in over het belang van die oorzaken. Dit zal immers het uit te voeren onderzoek steeds per geval moeten onderbouwen.

Het commentaar van Meiborg neemt echter wel stelling in over het belang van de oorzaken, en stelt, overigens volledig zonder onderbouwing en in het algemeen, dat geen van de oorzaken a) tot en met i) aangewezen kunnen worden als oorzaak. Het commentaar van Meiborg stelt dat het onderbouwen van zettingen door het beschouwen van een breed palet aan zakkingsmechanismen, waaronder de zakking als gevolg van eigen gewicht, een onjuiste redenering is om een andere (evidente, aantoonbare en uitsluitende) oorzaak vast te stellen om het bewijsvermoeden te weerleggen.

Deze stelling in het commentaar is in het algemeen ongefundeerd en onbegrijpelijk in het licht van de in de notitie op basis van onderzoek per geval gepresenteerde aanpak. Het commentaar van Meiborg maakt niet duidelijk waar de inhoudelijke onjuistheid in onze redenering zit.

Voorts brengt het commentaar Meiborg bij de bespreking van hoofdstuk 4 van de notitie wederom het ontbreken van het tijdspecter aan de orde. Dat dit geen omissie is, is in paragraaf 3.3 van deze reactie al besproken.

6. Verduidelijkingen in de notitie

In bovenstaande reactie is aangegeven dat de notitie op enkele plaatsen verduidelijkt moet worden. Dit betreft:

Hoofdstuk 1, Inleiding

De beperking dat de notitie alleen ziet op de verdichting en verweking door trillingen als gevolg van bevingen moet in de inleiding beter naar voren komen. Daarom wordt een afsluitende alinea aan de inleiding toegevoegd:

In deze notitie worden uitsluitend uitspraken gedaan over de relatie tussen *trillingen* als gevolg van bevingen en *zettingen*; daarvoor kan worden uitgegaan van berekende grenzen voor de trillingssnelheid. Vervolgens moet de relatie met het optreden van *schade* worden vastgesteld. Daarvoor moet in overeenstemming met het Paneladvies in alle gevallen een oorzaak voor het ontstaan van de schade worden aangetoond. Dit geldt ook in geval de trillingssnelheid geringer is dan de geformuleerde grenzen.

Hoofdstuk 2, Samenvatting

De samenvatting wordt aangepast conform paragraaf 3.4 van deze reactie, zodat de gelijkwaardigheid van het aantonen van een andere oorzaak enerzijds en het aantonen van de afwezigheid van de invloed van trillingen anderzijds duidelijker blijkt.

De beperking van de notitie tot het aspect zettingen door trillingen als gevolg van bevingen wordt op diverse plaatsen in de tekst duidelijker benoemd.

Hoofdstuk 5, Fasegewijs onderzoek naar de oorzaak van een zetting

Onder paragraaf 5.2 het belang van de trillingen in het stappenplan beter duiden door de laatste zin van de eerste alinea te vervangen door: De te berekenen trillingssnelheid vormt daarbij een belangrijk hulpmiddel voor het bepalen van de vervolgstappen.

In punt 9 van paragraaf 5.3 expliciet opnemen welke aspecten bij een zettingsberekening van een gebouw moeten worden beschouwd, inclusief het sterkte-aspect van de fundering.

Hoofdstuk 7, Stroomdiagram

In de stappen 2, 5, 6, 7 en 9 toevoegen de zin: Vervolgens is het nog steeds noodzakelijk om de oorzaak voor het ontstaan van de schade te duiden.

De gewijzigde delen van de tekst van de notitie zijn in bijlage1 met achtergrondkleur geel aangegeven.

Bijlage 1 – Notitie met verduidelijkingen

Over de invloed van trillingen door bevingen op zettingen van gebouwen

Versie 16 december 2020

Auteurs: Ir. P.C. van Staalduinen en Ing. H.J. Everts

1. Inleiding

IMG heeft gevraagd om advies over de beoordeling van schade die verband houdt met zettingen. In het bijzonder is gevraagd om te adviseren over welk onderzoek een deskundige moet uitvoeren om te kunnen beoordelen of de zettingen al dan niet zijn veroorzaakt of verergerd door de mijnbouwactiviteiten. Er zijn verschillende oorzaken, die aanleiding kunnen zijn voor het ontstaan van gebouwzetting. De belangrijkste daarvan is het eigen gewicht van een gebouw, maar er zijn ook andere oorzaken, zoals grondwaterstandsveranderingen, oxidatie van veen, ophogingen, of de effecten van mijnbouw. Deze notitie betreft uitsluitend zettingen door trillingen, die zijn ontstaan als gevolg van mijnbouw.

Aanleiding voor dit verzoek is de behoefte van het IMG aan een eenduidige beoordelingsmethodiek, die zowel voldoende voortvarend als onderbouwd kan worden uitgevoerd.

In deze notitie wordt in het kader van deze vraag van IMG met de term zettingen bedoeld een (verticale) verplaatsing van een bouwdeel ten opzichte van een ander bouwdeel of van een gebouw als geheel, welke verplaatsing gerelateerd is aan de vervorming van de ondiepe bodem, waarop een gebouw is gefundeerd. Zettingen worden ook wel aangeduid als (ver)zakkingen. Het verplaatsingsverschil tussen gebouwdelen wordt aangeduid als een zettingsverschil. In het kader van deze notitie is er geen onderscheid tussen de begrippen zettingen en (ver)zakkingen.

IMG heeft gevraagd om bij dit advies te betrekken dat – overeenkomstig het advies van het panel van deskundigen van januari 2019 – het wettelijk bewijsvermoeden van toepassing is op een schade die verband houdt met een zetting, niet in causaal verband staat met bodembeweging door mijnbouwactiviteiten, indien daarover voldoende zekerheid kan worden verkregen aan de hand van de onderbouwing in het rapport van de deskundige. Dit betekent dat de lat voor het ontzenuwen van het bewijsvermoeden hoog is gelegd. Voor het ontzenuwen van het bewijsvermoeden is, zo heeft IMG aangegeven, juridisch gezien, echter geen *onomstotelijk* bewijs vereist dat de schade niet is ontstaan en/of verergerd door bodembeweging door mijnbouwactiviteiten. In deze notitie wordt invulling gegeven aan het verzoek van IMG.

In deze notitie worden uitsluitend uitspraken gedaan over de relatie tussen *trillingen* als gevolg van bevingen en *zettingen*; daarvoor kan worden uitgegaan van berekende grenzen voor de trillingssnelheid. Vervolgens moet de relatie met het optreden van *schade* worden vastgesteld. Daarvoor moet in overeenstemming met het Paneladvies in alle gevallen een oorzaak voor het ontstaan van de schade worden aangetoond. Dit geldt ook in geval de trillingssnelheid geringer is dan de geformuleerde grenzen.

2. Samenvatting

De meest krachtige ontzenuwing van het bewijsvermoeden *voor het aspect zettingen door trillingen als gevolg van bevingen* wordt verkregen door het onderzoek te laten bestaan uit:

- **Enerzijds** een onderzoek ter plaatse, waarbij wordt vastgesteld dat er zettingen zijn en waarbij de oorzaak – niet zijnde mijnbouwactiviteiten - voor het ontstaan van de zettingen wordt aangetoond;
- **Anderzijds** een onderzoek waarmee aannemelijk wordt gemaakt dat de trillingen als gevolg van de opgetreden bevingen door mijnbouwactiviteiten zo gering in sterkte zijn geweest, dat daardoor de zettingen niet kunnen zijn ontstaan of vergroot.

Het in alle gevallen uitvoeren van een dergelijk compleet onderzoek, legt een aanzienlijk beslag op de beschikbare onderzoekscapaciteit. Dit draagt niet bij aan de voortvarendheid. Het IMG heeft daarom gevraagd of het nodig is om dit complete onderzoek voor alle schadegevallen uit te voeren, om voldoende zekerheid te krijgen over of de schade door mijnbouw is ontstaan, of dat er mogelijkheden bestaan om de reikwijdte van het onderzoek te beperken **voor wat betreft de invloed van trillingen op de zettingen.**

Deze werkwijze komt er in principe op neer dat eerst moet worden vastgesteld en aangetoond dat er zettingen zijn. Wanneer sprake is van zettingen, vangt het onderzoek aan met het maken van een berekening, waarmee de opgetreden trillingssnelheid (overschrijdingskans 1%) als gevolg van geïnduceerde bevingen wordt bepaald. Indien de berekende trillingssnelheid kleiner is dan een nader te bepalen grenswaarde, mag worden aangenomen dat de kans op het ontstaan van zakkingen of het verergeren daarvan, als gevolg van verdichting of verweking door bevingen voldoende klein is. Wordt aan die grenswaarde niet voldaan dan is een meer uitgebreid onderzoek naar de daadwerkelijke oorzaak voor het ontstaan van de zettingen noodzakelijk om de effecten van verdichting of verweking door bevingen te kunnen beoordelen.

In deze notitie wordt daarom een viertal situaties onderscheiden. Deze zijn onderstaand weergegeven. De achterliggende gedachte daarbij is dat bij geïnduceerde bevingen met een trillingssnelheid kleiner dan 10 mm/s (in het Groningse in het algemeen overeenkomend met een grondversnelling van niet meer dan 0,03 m/s²) geen verdichting en ook geen verweking met verdichting als gevolg, optreedt². Op grond van NPR9998:2020³ is aannemelijk dat dit ook nog geldt voor een trillingssnelheid van 16 mm/s. De kans dat daarmee een verkeerde inschatting wordt gemaakt neemt daarbij echter toe. Om die reden is het, in afwachting van de resultaten van nader onderzoek, raadzaam om in die situaties aanvullend de oorzaak van de schade **(niet zijnde trillingen door bevingen als gevolg van mijnbouwactiviteiten)** aan te tonen. Bij een trillingssnelheid groter dan 16 mm/s kan, in geval van de aanwezigheid van zandlagen in de ondiepe ondergrond, een door specialisten uit te voeren onderzoek nodig zijn om de verwekingsgevoeligheid vast te stellen. Opgemerkt wordt dat cumulatieve effecten van de trillingen door verschillende bevingen bij het verschijnsel verdichting en verweking niet aan de orde zijn.

Aldus kunnen de volgende 4 situaties worden onderscheiden met betrekking tot de berekende grootste trillingssnelheid die is opgetreden als gevolg van alle geïnduceerde bevingen in het Groningenveld:

- 1) de berekende trillingssnelheid is kleiner dan 10 mm/s (overschrijdingskans 1%); in deze situatie ontstaan of verergeren zettingen niet door trillingen als gevolg van mijnbouwactiviteiten; er is voor het beoordelen van de causaliteit tussen de trillingen door mijnbouwactiviteiten en de zettingen geen diepgaander onderzoek nodig naar de verwekingsgevoeligheid van de ondergrond; er mag van worden uitgegaan dat andere oorzaken (zie paragraaf 4, punten a tot en met f) tot het ontstaan van de zettingen hebben

² Deze stellingname wordt gedragen door NPR9998:2020, indien een voldoende grote veiligheidsmarge – ten minste een factor 2 - wordt aangehouden. Ook in het advies van het Panel Mestkelders is de grens van 10 mm/s aangehouden.

³ Zie bijlage D van NPR9998:2020.

geleid. Duiding van die andere oorzaken **van zettingen** is vanuit een technisch perspectief niet noodzakelijk **om het effect van de trillingen op zettingen uit te sluiten**, maar kan anderszins gewenst zijn.

- 2) de berekende trillingssnelheid is kleiner dan 16 mm/s (overschrijdingskans 1%):
 - Indien in de ondiepe ondergrond (tot een diepte van 5 m onder maaiveld) zandlagen aanwezig zijn met een dikte groter dan 0,1 m, dan hoeft de verwekingsgevoeligheid niet te worden onderzocht. In deze situatie moet wel een andere oorzaak (zie paragraaf 4, punten a tot en met f) voor het ontstaan van de zettingen door onderzoek worden aangetoond.
 - Indien de ondiepe ondergrond tot de aangegeven diepte uitsluitend uit klei en of veen bestaat mag worden verondersteld dat de bevingen de zettingen niet hebben veroorzaakt of verergerd; er mag van worden uitgegaan dat andere oorzaken (zie paragraaf 4, punten a tot en met f) tot het ontstaan van de zettingen hebben geleid. Duiding van die andere oorzaken **van zettingen** is vanuit een technisch perspectief niet noodzakelijk **om het effect van de trillingen op zettingen uit te sluiten**, maar kan anderszins gewenst zijn.
- 3) de berekende trillingssnelheid is kleiner dan 40 mm/s (overschrijdingskans 1%):
 - In geval van de aanwezigheid in de ondiepe ondergrond (tot een diepte van 5 m onder maaiveld) van zandlagen met een dikte groter dan 0,1 m moet de verwekingsgevoeligheid van de ondergrond worden onderzocht. Voor een toelichting op de beoordeling van de verwekingsgevoeligheid van de ondergrond, zie paragraaf 5.3. Ook moet een andere oorzaak (zie paragraaf 4, punten a tot en met f) voor het ontstaan van de zettingen door onderzoek worden aangetoond.
 - Indien de ondiepe ondergrond tot de aangegeven diepte uitsluitend uit klei en of veen bestaat mag worden verondersteld dat de bevingen de zettingen niet hebben veroorzaakt of verergerd; er mag van worden uitgegaan dat andere oorzaken (zie paragraaf 4, punten a tot en met f) tot het ontstaan van de zettingen hebben geleid. Duiding van die andere oorzaken **van zettingen** is vanuit een technisch perspectief niet noodzakelijk **om het effect van de trillingen op zettingen uit te sluiten**, maar kan anderszins gewenst zijn.
- 4) de berekende trillingssnelheid is groter dan 40 mm/s. In dit geval moeten zowel de zettingsgevoeligheid van de ondergrond als een eventuele andere oorzaak voor het ontstaan van de zettingen worden onderzocht.

Naar mate de trillingen door bevingen sterker zijn geweest is het in zandlagen waarschijnlijker dat die trillingen kunnen hebben geleid tot verweking en verdichting en dus ook tot zettingen. Voor het beoordelen van de kans daarop kan NPR 9998:2020 worden gehanteerd. Deze richtlijn is echter niet eenvoudig hanteerbaar en vergt specialistische kennis. In deze notitie is aangehouden dat voor een trillingssnelheid groter dan 16 mm/s voor zand- en siltlagen zowel moet worden gekeken naar de verdichtingsgevoeligheid van de lagen als naar andere oorzaken voor het ontstaan van de zettingen. Voor een trillingssnelheid tussen 10 en 16 mm/s bij zand mag worden volstaan met een onderzoek naar een andere oorzaak dan de trillingen door bevingen.

3. Uitzonderingen – methodiek niet van toepassing

Deze notitie is opgesteld voor het beoordelen van zettingen van gebouwen die 'op staal' zijn

gefundeerd, dat wil zeggen: niet op palen zijn gefundeerd. Deze notitie is dus niet bruikbaar voor gebouwen die op palen zijn gefundeerd. Voor gebouwen die op palen zijn gefundeerd en zettingen vertonen wordt in ieder geval nader onderzoek aanbevolen.

Daarnaast is van belang dat nabij hellingen of taluds vervormingen (kruip) van de bodem invloed kunnen hebben op de zakking van gebouwen die op of nabij deze hellingen of taluds zijn gefundeerd. De hier gepresenteerde aanpak is om deze reden niet toepasbaar op deze gevallen. Deze uitzonderingen (*bijzondere gevallen*) laten zich kenmerken door de volgende omstandigheden⁴:

- a) Het ter plaatse aanwezige terrein heeft aansluitend op het gebouw gemiddeld een helling steiler dan 1 m op 6 m (circa 10 graden), of:
- b) Op een afstand van minder dan 6 m tot het gebouw is in het omliggende terrein een helling steiler dan gemiddeld 20 graden met een hoogteverschil van meer dan 2 m aanwezig.

Volledigheidshalve wordt opgemerkt dat trillingen door aardbevingen, los van zettingen, effect kunnen hebben op schade aan gebouwen. De beoordeling of daarvan sprake is valt buiten het kader van deze notitie⁵.

4. Oorzaken van zettingen

Zettingen kunnen aanleiding geven tot fysieke schade aan een gebouw. Dat gebeurt vooral bij ongelijkmatige zettingen, waarbij bepaalde delen van een gebouw een grotere zetting hebben ondergaan dan andere. Een gebouw dat als geheel een gelijkmatige verticale zetting heeft ondergaan, behoeft daarbij geen schade op te lopen. Zettingen en zettingsverschillen leiden niet altijd tot schade in de vorm van scheuren. Ze kunnen ook leiden tot functionele beperkingen of bezwaren (scheefstand, afwatering, toegangen, etc).

De oorzaken van zettingen – dus van vervorming van de bodem – kunnen verschillend zijn. Onderstaand is ter informatie een aantal oorzaken benoemd. Voor de goede orde wordt opgemerkt dat deze notitie alleen de oorzaak “zettingen door verdichting en verweking als gevolg van bevingen” verder uitwerkt.

Allereerst wordt onderscheiden een vervorming door consolidatie en door kruip door de aanwezigheid van een gebouw:

- a) Indrukking van de bodem onder gebouw en fundering als gevolg van het eigen gewicht van het gebouw (deel: consolidatie). Deze indrukking wordt gekenmerkt door een proces, op relatief korte termijn, waarbij de hogere belasting op de ondergrond leidt tot een dichter op elkaar gaan zitten van de grondkorrels. Dat dichter op elkaar gaan zitten kan alleen optreden als het water dat zich tussen de korrels bevindt deels afstroomt. In zand vindt die afstroming vrijwel instantaan plaats, maar in klei- en veengronden kan dat enkele jaren vergen. Deze zetting wordt ook de primaire of consolidatiezetting genoemd.
- b) Doorgaande vervorming onder het eigen gewicht van een gebouw (deel: kruip). Cohesieve grondsoorten, met name veen en ook klei, blijven een in de tijd doorgaande, maar in snelheid afnemende vervorming vertonen. Deze zetting wordt de secundaire of kruipzetting genoemd. Deze zetting is ongeveer de helft van de totale zakking in een periode van 30 jaar. De kruipzakking treedt overigens deels ook al op in de consolidatie-periode, zodat na de consolidatiezakking nog een restzakking resteert van orde grootte 20% van de totaal te verwachten zakking door eigen gewicht van een gebouw.

⁴ In geval van hellingen of taluds bij watergangen, sloten of kanalen dienen deze hellingen voor wat betreft hun afmetingen volledig en dus tot onder de waterlijn te worden meegenomen.

⁵ Hierbij kan gebruik gemaakt worden van SBR-Richtlijn A

De zettingen onder a) en b) zijn direct gerelateerd aan de grootte van de druk onder de fundering, die enerzijds wordt bepaald door het ter plaatse aanwezige gewicht van metselwerk en balken en anderzijds door de breedte van de fundering. Licht belaste funderingen bevinden zich bijvoorbeeld onder kelders en grote raamopeningen; zwaar belaste delen zijn vaak aanwezig onder zijgevels, onder schoorstenen en onder staanders van gebinten in boerderijen.

Daarnaast zijn er oorzaken die niet zijn gerelateerd aan het gebouw.

- c) Een niet onbelangrijke bijdrage aan de maaiveldzakking ontstaat door kruip als gevolg van het eigen gewicht van de grond zelf. Deze zakking, samen met zakking door oxidatie (zie item d), wordt ook wel achtergrondzakking genoemd en bedraagt afhankelijk van de grondopbouw tienden van mm's per jaar tot mm's per jaar.
- d) Onomkeerbare wijzigingen van eigenschappen van het bodemmateriaal, bijvoorbeeld door oxidatie van veen, indien dit aan zuurstof wordt blootgesteld. In dit geval neemt het volume van het materiaal sterk af. Ook dit is gerelateerd aan de ligging van de grondwaterspiegel.
- e) Omkeerbare wijzigingen van de eigenschappen van het bodemmateriaal, bijvoorbeeld door krimp of zwel als gevolg van wijziging van vochtgehalte. Dit is vaak gerelateerd aan de ligging van de grondwaterspiegel of aan klimatologische omstandigheden.
- f) Indrukking van de bodem als gevolg van wijzigingen in de grondwaterspiegel. Bij verlaging van de grondwaterspiegel neemt de opwaartse waterdruk af en bijgevolg de spanning tussen de korrels in het bodemmateriaal toe en dit leidt (net als onder invloed van het eigen gewicht van het gebouw) tot een zakking.
- g) Wijzigingen van de dichtheid van het bodemmateriaal door trillingen. Als gevolg van bewegingen van het grondmassief, bijvoorbeeld door bevingen of het intrillen van damwanden, kan een her-rangschikking van korrels plaatsvinden. Kleine korrels kruipen in de poriën tussen grote korrels. Deze her-rangschikking heet verdichting en leidt tot een zakking. Voor verdichting is het nodig dat de korrels ten opzichte van elkaar kunnen verplaatsen, hetgeen alleen het geval is in zandlagen. In cohesieve grondsoorten treedt (door bevingen in Groningen) geen verdichting op.
- h) Als in een zandpakket door verdichting de korrels dichter bij elkaar komen, vermindert het volume van de poriën. Die zijn, beneden de grondwaterspiegel, gevuld met water, dat daardoor onder druk komt te staan. Dat leidt tot een tijdelijke afname van de korrelspanning en dus van de sterkte van de grond. Die afname kan zo groot worden dat zakkings of zelfs stabiliteitsverlies kan optreden bij taluds of naast zwaar belaste funderingen. Dit proces van tijdelijk verlies aan draagkracht van de ondergrond heet verweking of zettingsvloeiing en treedt alleen op in zand.
- i) Een groot aantal wisselingen van de belasting op de ondergrond, bijvoorbeeld ten gevolge van bevingen, kan leiden tot grote schuifrekken in de ondergrond. In dat geval kan ook in cohesieve gronden sprake zijn van een afname van de sterkte (cyclic softening). Verweking in klei en veen speelt echter geen rol onder de omstandigheden van de bevingen in Groningen als gevolg van het geringe aantal belastingcycli in combinatie met de beperkte trillingssterkte aan het aardoppervlak.

Elk gebouw dat in de ondiepe ondergrond is gefundeerd (dus niet op palen is gefundeerd) zal een indrukking van de ondiepe ondergrond veroorzaken en daarmee een zetting ondergaan. Als de funderingsdrukken ongelijkmatig zijn – dit is afhankelijk van het ontwerp van de fundering en van de gewichtsverdeling in een gebouw – hangt het van de sterkte en de stijfheid van een gebouw af, of door de ongelijkmatige funderingsdrukken fysieke schade aan het gebouw ontstaat. Zettingen (en dus ook ongelijkmatige zettingen) zijn inherent aan het funderen van gebouwen in de

ondiepe bodem en zijn gerelateerd aan de eigenschappen van het gebouw en de lokale bodemeigenschappen, via mechanismen a) en b). Dit is ongeacht de invloed van mijnbouwactiviteiten.

Deze verschillende mechanismen die tot zettingen aanleiding kunnen geven, komen vaak in combinatie voor. Zettingen doen zich vaak voor als verschilzettingen, doordat de belasting op de bodem als gevolg van het gebouw niet overal dezelfde is. De bodem onder een gebouw is meestal ook niet volledig homogeen van samenstelling (bijvoorbeeld: de dikte van bodemlagen kan variëren), waardoor bepaalde plaatsen gevoeliger zijn voor zetting dan andere. Oxidatie van bodemmateriaal doet zich alleen voor bij bodemmateriaal van organische oorsprong (veen) en nabij de grondwaterspiegel. Verdichting en verweking komen alleen voor bij bodemmateriaal dat onsamenhangend is, dus in meer of mindere mate fracties zand bevat. Dit wordt niet-cohesieve grond genoemd. De gevoeligheid voor verweking of verdichting is verder ook nog afhankelijk van de dichtheid die het korrelskelet heeft, van de spanningssituatie in de bodem (met name de verticale korreldruk), de geschiedenis van de belasting op de ondergrond en de aard van de bevingsbelasting.

Mijnbouwactiviteiten kunnen invloed hebben op de zettingen van gebouwen. Als gevolg van de mijnbouwactiviteiten treedt (door diepe bodemdaling) een zakking op van het maaiveld; of de grondwaterstand mee zakt of gelijk blijft is mede afhankelijk van de maatregelen van de waterschappen. Dit betreft de mechanismen d) tot en met f). Mijnbouwactiviteiten kunnen daardoor indirect een effect hebben op de zettingen door beïnvloeding van de grondwaterspiegel. Mijnbouwactiviteiten kunnen ook direct een effect hebben op zettingen door (kortdurende) spanningswisselingen in de ondergrond als gevolg van bevingen. Dit betreft de mechanismen g) tot en met i). Op beide manieren kunnen mijnbouwactiviteiten een bijdrage leveren aan de mate van de totale zetting van een gebouw en ook aan de zettingsverschillen. Deze notitie gaat specifiek in op de directe invloed van mijnbouwactiviteiten op de zettingen in de vorm van verdichting of verweking door trillingen, dus de mechanismen g) tot en met i).

5. Fasegewijs onderzoek naar de oorzaak van een zetting

Hierna wordt beschreven hoe in een drietal fasen tot een voldoende onderbouwd oordeel kan worden gekomen over het bestaan van een relatie tussen zettingen en trillingen als gevolg van bevingen door mijnbouwactiviteiten. Om tot dat oordeel te komen kan het afhankelijk van de berekende trillingssnelheid en de grondsoort nodig zijn de verwekingsgevoeligheid van de grond te bepalen of om een andere oorzaak voor het optreden van de zettingen door onderzoek te onderbouwen.

5.1 Fase 1: Informatie uit of aanvullend op de schadeopname van een gebouw

De eerste fase sluit aan op de reguliere opname van de fysieke schade van een gebouw en is erop gericht om vast te stellen of inderdaad sprake is van zettingen en zettingsverschillen.

Indien tijdens of na de reguliere opname het *vermoeden* ontstaat dat zettingen een rol spelen als (mede) oorzaak van de waargenomen fysieke schade zullen voor een adequate beoordeling en verklaring daarvan aanvullende gegevens of waarnemingen nodig zijn. Deze gegevens of waarnemingen kunnen worden verkregen tijdens de reguliere schadeopname of bij een aanvullende opname.

Opmerking: omdat in het stadium van een reguliere, eerste opname nog geen gegevens over de ondergrond beschikbaar zijn, kan alleen een vermoeden voor zettingsschade worden aangegeven. Afhankelijk van de berekende trillingssnelheid zijn aanvullende onderzoeken nodig.

Tijdens de schadeopname in de eerste fase na de reguliere opname

Hieronder wordt een niet limitatieve opsomming gegeven van de waarnemingen die een deskundige kan doen in het kader van een opname van een schade die gerelateerd kan worden aan zettingen en is gericht op het vinden van de oorzaak van het ontstaan van de zettingen.

- 1) Stel vast of er zettingen of zettingsverschillen zijn in vloeren of wanden (bijv. uit het schadepatroon af te leiden of anderszins zichtbaar of voelbaar). Deze verschillen kwantificeren, bijv. met waterpas.
- 2) Beoordeel of er sprake is van een scheefstand van gevels (stand uit het lood), en zo ja, aangeven in welke gevels en in welke mate en richting (deze kwantificeren).
- 3) Beoordeel of het waargenomen schadepatroon eenduidig samenhangt met een mogelijk (nader te onderzoeken) zettingsmechanisme.
- 4) Beoordeel hoe het schadepatroon zich verhoudt ten opzichte van de (mogelijke) zettingsmechanismen. Dit te vermelden in een schets van gevels en plattegrond met daarin ook in woord en getal de waargenomen horizontale en verticale verplaatsingen, scheurwijdtes etc.
- 5) Schat de ouderdom van de zettingsschade in (bijv. op basis van vervuiling scheurvlak, zichtbare oudere reparaties, etc).
- 6) Als oudere reparaties zichtbaar zijn, beschrijf die reparaties.
- 7) Stel wijdte van reparaties vast en vermeld of deze opnieuw zijn open gaan staan en zo ja over welke wijdte.

Nadere informatie:

Over de volgende aspecten kan - voor zover relevant – in de eerste fase nadere informatie moeten worden ingewonnen. Dit overzicht is niet uitputtend, er kunnen dus nog meer aspecten van belang zijn. Afhankelijk van de situatie zullen niet alle aspecten even belangrijk zijn.

- 1) Als oudere reparaties zichtbaar zijn, informeer naar het jaar van reparatie.
- 2) Vraag of eigenaren/bewoners beschikken over bouwtekeningen.
- 3) Ga na of er verschillend gefundeerde onderdelen in het gebouw zijn (m.n. funderingswijze van vloeren, gevels, funderingsniveau (waaronder kelders)).
- 4) Ga na of er verschillende bouwjaren van onderdelen van een gebouw zijn (denk aan uitbreidingen).
- 5) Informeer of en zo ja wanneer er belangrijke wijzigingen in het gebruik van het gebouw zijn opgetreden, die invloed gehad kunnen hebben op de belasting op de vloeren of fundering.
- 6) Ga na of er een kruipruimte aanwezig is.
- 7) Informeer of er (wel eens) water in de kruipruimte staat.
- 8) In geval van boerderijen: ga na of informeer of de staanders van de gebinten mogelijk meer zijn gezakt dan de zijgevels. Informeer of de staanders (ooit) gevijzeld zijn en zo ja, wanneer.
- 9) Ga na of informeer of het terrein aansluitend aan het gebouw is opgehoogd of afgegraven.
- 10) Ga na of informeer of in het terrein aansluitend aan het gebouw graafwerkzaamheden hebben plaatsgevonden (bijv. ten behoeve van riolering, aanleg mestkelders of andere leidingen).
- 11) Ga na of informeer of er bomen zijn weggehaald in de nabijheid van het gebouw (binnen een afstand van de halve kroondiameter van een boom).
- 12) Ga na of informeer of er in het verleden veranderingen zijn opgetreden in slootpeilen, sloten zijn gegraven of gedempt.
- 13) Ga na waar zich mestkelders, waterputten, regenwaterafvoerleidingen en/of rioleringen

bevinden met een mogelijke kans op onderspoeling van de fundering door lekkage door deze putten of leidingen.

Indien op basis van de vergaarde gegevens blijkt dat zettingen zijn opgetreden en het vermoeden stand houdt dat zettingen verband houden met de waargenomen fysieke schade, dan moet het onderzoek worden vervolgd met een bureaustudie (fase 2) als voorbereiding op een onderbouwing (fase 3).

5.2 Fase 2: Bureaustudie / gegevensverzameling en eerste interpretatie

Nu is geconcludeerd dat er sprake is van zettingen, moeten de benodigde stappen worden bepaald om een antwoord te verkrijgen op de vraag of die zettingen al dan niet een relatie hebben met de trillingen als gevolg van de mijnbouwactiviteiten. **De te berekenen trillingssnelheid vormt daarbij een belangrijk hulpmiddel voor het bepalen van de vervolgstappen.**

- 1) De historisch opgetreden bodemtrillingen moeten nu worden gekwantificeerd als topwaarde van de bodemversnelling. Als benadering kan de grootste berekende opgetreden topwaarde van de *trillingssnelheid* volgens de trillingstool⁶ (voor alle geïnduceerde bevingen uit het Groningenveld) worden gehanteerd met een overschrijdingskans van 1 %. De topwaarde (rekenwaarde) van de *bodemversnelling* kan vervolgens indicatief worden bepaald door de topwaarde van de trillingssnelheid te vermenigvuldigen met een factor van 30. Hierbij is uitgegaan van een effectieve trillingsfrequentie⁷ van de bodemtrillingen tussen 4 en 5 Hz. Door uit te gaan van een 1% bovengrens is het niet nodig nog toeslagen in rekening te brengen voor opslingeren en herhaalde bevingen⁸ om te komen tot een rekenwaarde;
- 2) Als de berekende trillingssnelheid kleiner is dan 10 mm/s, mag worden geconcludeerd dat de trillingen als gevolg van de mijnbouwactiviteiten de zettingen niet hebben doen ontstaan of verergeren. Of de trillingen al dan niet op een andere wijze kunnen hebben geleid tot schade moet alsnog worden beoordeeld; bij voorkeur via SBR-Richtlijn A. Het onderzoek met betrekking tot de relatie tussen de zettingen en de trillingen door mijnbouwactiviteiten eindigt hier;
- 3) Als de berekende trillingssnelheid groter is dan 10 mm/s, maar kleiner is dan 16 mm/s, moet worden nagegaan of de ondergrond verwekingsgevoelig is. Ga op basis van externe bronnen de samenstelling van de ondiepe bodem na. In geval van op staal gefundeerde panden betreft dit de bovenste 5 à 10 m. De aanbevolen bron is het Geotop-model.⁹
 - a. Indien uit dit onderzoek blijkt dat de ondergrond tot de relevante diepte (5 m beneden maaiveld) (deels) bestaat uit zand (lagen met een dikte groter dan 0,1 m), dan kan de ondergrond verwekingsgevoelig zijn. In dat geval moet fase 3 worden uitgevoerd.
 - b. Indien de samenstelling van de ondiepe bodem tot de relevante diepte (neem hiervoor 5 m beneden maaiveld) bestaat uit klei of veen (eventueel met zandlaagjes zand of silt ter dikte kleiner dan 0,1 m), speelt verdichting geen rol indien de bodemversnelling volgens 1) van fase 2 kleiner is dan 1,25 m/s² (of de topwaarde van de trillingssnelheid kleiner is dan 40 mm/s, overschrijdingskans 1 %). In zeer bijzondere gevallen kan bij een voldoende aantal bodembewegingen en voldoende amplitude, wel een extra waterspanning ontstaan, die leidt tot een afname van de sterkte (cyclic softening). Het optreden van cyclic softening is niet relevant voor de tot nu toe opgetreden

⁶ De trillingstool is een door IMG gehanteerd instrument om de trillingssterkte van historische geïnduceerde bevingen op willekeurige plaats te kunnen berekenen, op basis van de methode van Bommer e.a. uit 2019.

⁷ De effectieve trillingsfrequentie is afhankelijk van de locatie, van de magnitude van de beving en van de afstand tot het epicentrum. Voor bevingen tussen $M = 2,4$ en $M = 3,6$ en afstanden tot ca. 20 km tot het epicentrum is 4 à 5 Hz een bruikbare waarde.

⁸ Uitsluitend dicht bij het epicentrum van bevingen en in een tijdsperiode waarin meer relatief zware bevingen hebben plaatsgevonden, kan een toeslagfactor redelijk zijn (SBR-richtlijn A: factor 1,5).

⁹ Zie het DINO-loket, <https://www.dinoloket.nl/>

kortdurende bevingen in Groningen. Dit vanwege het geringe aantal cycli in combinatie met de tot nu toe opgetreden beperkte trillingssterkten bij een beving. Als de ondergrond niet verwekingsgevoelig is, zoals bij de aanwezigheid van alleen klei- en veenlagen in de ondiepe ondergrond, eindigt het onderzoek hier met betrekking tot de relatie tussen de zettingen en de trillingen door mijnbouwactiviteiten. Als die verdichtingsgevoeligheid mogelijk wel aanwezig is (in geval van zandlagen in de ondiepe ondergrond met een dikte groter dan 0,1 m) worden onderstaande stappen gevolgd en moet verdere beoordeling plaatsvinden, zoals beschreven in Fase 3.

Op basis van bovenstaande moet in fase 3) worden besloten of voldoende kan worden onderbouwd wat de oorzaak van de opgetreden zettingen is.

5.3 Fase 3: Bureauanalyse / Onderzoek naar de oorzaak van de zettingen

Als deze fase wordt uitgevoerd is sprake van één van de volgende situaties:

- 1) de berekende trillingssnelheid ligt tussen 10 en 16 mm/s en de ondiepe ondergrond is mogelijk verwekingsgevoelig, d.w.z. deze bevat zandlagen met een dikte groter dan 0,1 m. In deze situatie moet achterhaald worden waardoor de zetting is veroorzaakt. Als dat niet mogelijk is, **wordt voor het aspect zettingen door trillingen als gevolg van bevingen** teruggevallen op het bewijsvermoeden.
- 2) De berekende trillingssnelheid is groter dan 16 mm/s in geval van de aanwezigheid van zandlagen of de berekende trillingssnelheid is groter dan 40 mm/s in geval van klei- en veenlagen (cohesieve lagen). In dat geval moet zowel achterhaald en aangetoond worden waardoor de zetting is veroorzaakt, als de verwekingsgevoeligheid van de bodem worden getoetst. Als dat niet mogelijk is, **wordt voor het aspect zettingen door trillingen als gevolg van bevingen** teruggevallen op het bewijsvermoeden.

Aantonen oorzaak zetting

Als het nodig is om de oorzaak van de zettingen te achterhalen, kan het nodig zijn om de volgende onderzoeken uit te voeren:

- 1) Vraag (indien nog niet beschikbaar) bouwtekeningen op bij Bouw en Woningtoezicht;
- 2) Ga na of de wijzigingen in het gebruik¹⁰ van het gebouw en in het gebouw zelf¹¹ invloed gehad kunnen hebben op het gedrag van gebouw en/of fundering;
- 3) Ga na of aanpassingen in het terrein aansluitend aan het gebouw in de afgelopen jaren invloed gehad kunnen hebben op het gedrag van de fundering;
- 4) Ga na of eventuele graafwerkzaamheden of andere wijzigingen invloed gehad kunnen hebben op het gedrag van de fundering;
- 5) Ga na of er belangrijke oppervlaktewaterpeilen zijn aangepast of grondwaterpeilen zijn gewijzigd en wat de effecten daarvan zijn geweest (aanbevolen bronnen: waterstaatskaarten, peilgegevens en peilbesluiten waterschappen, gegevens grondwaterstanden in DINO loket).
- 6) Beoordeel of de zettingspatronen in overeenstemming zijn te brengen met de belastingen, de samenstelling van de ondergrond en aanlegniveaus van de constructie-onderdelen. Let op mechanismen zoals:
 - zakking door eigen gewicht
 - verschillen in funderingsdruk

¹⁰ Bij wijziging van gebruik valt te denken aan wijziging van functie, waardoor bijv. belastingen op gebouw of fundering kunnen zijn veranderd.

¹¹ Te denken valt bijvoorbeeld aan het aanbrengen van een opbouw, het weghalen van dragende wanden of juist het toevoegen van isolerende gemetselde wanden.

- verschillen in funderingswijze/aanlegniveau en aanlegbreedte
 - wijziging van grondwaterpeil
 - oxidatie van veenlagen
- 7) Bepaal en verzamel de gegevens¹² die nodig zijn om de belastingen te kunnen bepalen op fundering van de verschillend gezakte gebouwdelen;
 - 8) Bepaal de afmetingen van de fundering¹³ en bepaal de funderingsdrukken;
 - 9) Bepaal de zakkings op basis van een statische zakkings- en sterkteberekening¹⁴ van de fundering en ga na of de waargenomen zakkings en zakkingsverschillen zich hierdoor voldoende laten verklaren. Beschouw hierbij ten minste de mechanismen die onder 6) zijn genoemd.

Verwekingsgevoeligheid

De verwekingsgevoeligheid van de bodem kan worden beoordeeld op basis van een ter plaatse gemaakte sondering. Met bijlage D1 van NPR 9998:2020 kan aan de hand van de grondtype-index I_c in combinatie met de resultaten van een sondering worden beoordeeld of zakkings door verweking een rol kunnen spelen. Aanbevolen wordt hiervoor een specialist in te schakelen.

6. Schade-verergering en schade-schadebegroting

Indien op grond van bovenstaande niet kan worden uitgesloten dat bevingen van invloed zijn geweest op de zettingen, kan het zo zijn dat de deskundige moet adviseren over of de schade door bevingen is *veroorzaakt* of daar alleen door is *verergerd*. In dat laatste geval kan de deskundige adviseren over de mate waarin het ontstaan van de schade door een andere oorzaak kan worden verklaard en de mate waarin die (dus) door bevingen kan zijn verergerd. De deskundige kan dit in beginsel doen aan de hand van het hiervoor beschreven onderzoek, voor zover daaruit een voldoende eenduidige oorzaak blijkt voor een bepaalde mate van zetting. Zo nodig kan de mate waarin de andere oorzaak en de bevingen aan het ontstaan van de zetting hebben bijgedragen worden ingeschat, maar dit dient dan wel op een conservatieve manier te gebeuren. Dit betekent dat de deskundige hierbij voor de aanvrager aan de veilige kant zal moeten gaan zitten. De deskundige dient immers, zie ook het hiervoor beschreven uitgangspunt van het IMG, voldoende zekerheid te hebben over de door hem te trekken conclusies.

De mate waarin een zetting kan worden toegerekend aan een andere oorzaak dan de invloed van bevingen, kan van belang zijn bij het begroten van de schadevergoeding. Hierbij kan gedacht worden aan het toerekenen van een gedeelte van de totale herstelkosten. Dit laatste onderwerp valt evenwel buiten het bestek van deze notitie.

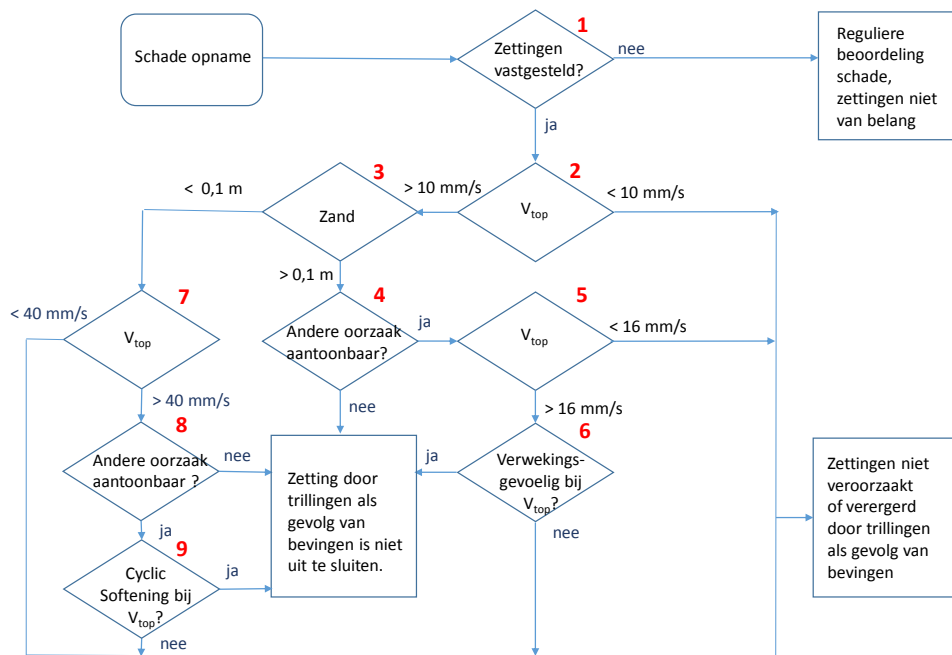
7. Stroomdiagram

Onderstaand is het beslissingsproces zoals dat impliciet is weergegeven in de hoofdstukken 1 tot en met 6, expliciet weergegeven in figuur 1. Daar waar gesproken wordt over “andere oorzaak”, wordt steeds bedoeld “andere oorzaak dan zettingen door trillingen als gevolg van geïnduceerde bevingen”.

¹² als onvoldoende gegevens aanwezig zijn dan deze specificeren en laten bepalen d.m.v. aanvullende inspectie (o.a. dikte gevels, draagrichting balken).

¹³ als onvoldoende gegevens aanwezig zijn, dan als onderdeel van nader onderzoek ter plaatse de fundering opgraven en inmeten.

¹⁴ Als geen grondonderzoek ter plaatse aanwezig is, dan als onderdeel van nader onderzoek ter plaatse ten minste 1 handboring maken tot 5 m diepte (in geval van slappe lagen) of een sondering laten uitvoeren. In geval mogelijk sprake is van de aanwezigheid onder de fundering van samendrukbare lagen zoals klei en veen, moet door middel van prikken of boren onder de fundering worden bepaald of sprake is van een grondverbetering.



Figuur 1: Stroomdiagram beslissingsproces voor het bepalen van de relatie tussen zettingen en trillingen door geïnduceerde bevingen.

Volgens het stroomdiagram moeten de volgende stappen worden doorlopen:

1 Vaststellen of er sprake is van zettingen.

1-nee Zo nee, dan is de schade niet ontstaan door zettingen die zijn veroorzaakt of verergerd door de bevingen. Daarmee is niet gezegd dat de bevingen geen schade kunnen hebben veroorzaakt aan het pand. Om daar een indruk van te verkrijgen kan, na het berekenen van de trillingssnelheid met de trillingstool, met behulp van SBR-A worden beoordeeld hoe groot de kans daarop is. In dit stroomdiagram is dat pad niet verder uitgewerkt, omdat deze notitie alleen betrekking heeft op de relatie tussen zettingen en trillingen.

1-ja Zo ja, dan met de trillingstool de trillingssnelheid bepalen en vaststellen of die groter is dan 10 mm/s.

2 Is de berekende trillingssnelheid > 10 mm/s?

2-ja Zo ja, dan vaststellen of er binnen 5 m onder het maaiveld sprake is van zand- of siltlagen met een dikte groter dan 0,1 m. Dat kan met behulp van de resultaten van boringen of sonderingen, die ter plaatse kunnen zijn gemaakt of zijn ontleend aan het Dino-loket.

2-nee Zo nee, dan kan worden geconcludeerd dat de trillingen als gevolg van bevingen de zettingen niet hebben veroorzaakt of verergerd. **Vervolgens is het nog steeds noodzakelijk om de oorzaak van de schade te duiden.**

3 Zijn er zand- of siltlagen met een dikte groter dan 0,1 m?

3-ja Zo ja, dan door middel van onderzoek ter plaatse vaststellen of er een andere oorzaak is voor het ontstaan van de zettingen. Bijvoorbeeld kan het eigen gewicht van een pand of een recente verbouwing een actor zijn voor het ontstaan van zettingen als gevolg van samendrukking van klei- of veenlagen.

3-nee Dan concluderen dat er in de bovenste 5 m alleen klei- en veenlagen aanwezig zijn en vaststellen of de berekende trillingssnelheid groter is dan 40 mm/s.

4 Is er een andere oorzaak voor de zettingen?

4-ja Zo ja, dan vast stellen of de trillingssnelheid groter is dan 16 mm/s.

4-nee Als er zandlagen zijn, eventueel naast de aanwezigheid van samendrukbare lagen, en er kan voor het ontstaan van de zettingen geen andere oorzaak worden aangetoond, dan kan niet worden uitgesloten dat de trillingen door de bevingen de zettingen hebben veroorzaakt.

5 Is de berekende trillingssnelheid groter dan 16 mm/s?

5-ja Zo ja, dan door nader onderzoek via NPR9998:2020 of door inschakeling van een specialist, vaststellen of de zetting kan zijn veroorzaakt door verweking en verdichting van de zandlagen.

5-nee Gezien de relatief lage trillingssnelheid (tussen 10 en 16 mm/s) mag bij het aanwezig zijn van een andere oorzaak voor het ontstaan van de zettingen, worden geconcludeerd dat de trillingen door de bevingen de zetting niet hebben veroorzaakt of verergerd. **Vervolgens is het nog steeds noodzakelijk om de oorzaak van de schade te duiden.**

6 Zijn er verwekingsgevoelige zandlagen?

6-ja Zo ja impliceert dat wanneer zowel sprake is van de aanwezigheid van een andere oorzaak (beslispunt 4) voor het ontstaan van de zettingen en er zijn verdichtingsgevoelige zandlagen, niet kan worden uitgesloten dat een deel van de zettingen is veroorzaakt door de trillingen ten gevolge van de bevingen. De mate waarin hangt dan af van de mate van aantoonbaarheid van de andere oorzaak en de mate van verwekingsgevoeligheid van de ondergrond.

6-nee Er is een andere oorzaak voor het ontstaan van de zettingen (beslispunt 4) en er zijn geen verdichtingsgevoelige zand- of siltlagen. Dan mag worden geconcludeerd dat de zettingen niet zijn veroorzaakt of verergerd door de trillingen door de bevingen. **Vervolgens is het nog steeds noodzakelijk om de oorzaak van de schade te duiden.**

7 Is de trillingssnelheid > 40 mm/s?

7-ja Zo ja, dan door middel van onderzoek vaststellen of er een andere oorzaak is voor het ontstaan van de zettingen. Juist in geval van aanwezigheid van klei- en veenlagen, is het eigen gewicht van een constructie en oxidatie een mogelijke andere oorzaak voor het ontstaan van zettingen.

7-nee Is de trillingssnelheid geringer dan 40 mm/s, dan mag op basis van NPR9998:2020 paragraaf 10.2 worden aangenomen dat de zettingen in klei- en veenlagen niet zijn veroorzaakt of verergerd door de trillingen door de bevingen. **Vervolgens is het nog steeds noodzakelijk om de oorzaak van de schade te duiden.**

8 Is er een andere oorzaak voor de zettingen?

8-ja Zo ja, dan moet vervolgens worden onderzocht of de zettingen mede kunnen zijn veroorzaakt door het in trilling brengen van de ondergrond. Het achterliggende mechanisme is nu niet een herrangschikking van de korrels zoals bij zand het geval kan zijn (verweking), maar het optreden van plastische grondverplaatsingen (cyclic softening). Dat is denkbaar in geval bij zeer grote trillingssnelheid in combinatie met een geringe sterkte van de grond en hoge schuifspanningen, zoals onder de fundering van gebinten.

8-nee Als er geen andere oorzaak kan worden aangetoond, kan niet worden uitgesloten dat de zettingen mede zijn ontstaan of verergerd door de trillingen ten gevolge van de bevingen.

9 Is de ondergrond verwekingsgevoelig?

9-ja Zo ja, dan kan niet worden uitgesloten dat de zettingen mede zijn ontstaan of verergerd door de trillingen ten gevolge van de bevingen. De mate waarin bevingen kunnen hebben bijgedragen aan de zakkings hangt ook af van de andere oorzaak voor het ontstaan van de zettingen. Een trillingssnelheid groter dan 40 mm/s komt niet veel voor. In dergelijke gevallen

is het raadzaam een specialist te consulteren.

- 9-nee Bij het aanwezig zijn van een andere oorzaak en een niet verwekingsgevoelige ondergrond, mag worden geconcludeerd dat de trillingen de zettingen niet kunnen hebben veroorzaakt. Vervolgens is het nog steeds noodzakelijk om de oorzaak van de schade te duiden.

Bijlage 2 – het commentaar van Meiborg

Energeo bv
Bastion Willem 14
3445 DH Woerden
T 0348 409 123
F 0348 481 201
E meiborg.energeo@tiscali.nl

KvK Utrecht nr. 30192532
ABN AMRO nr. 40.78.66.825
BTW nr. NL 8135.77.093.B01

Deskundigenbericht

Commentaar op de notitie van Ir. P.C. van Staalduinen en ing. H.J. Everts dd. 23 oktober 2020

Opgesteld door Ir W.A.B. Meiborg 1 december 2020

Inleiding.

Naar aanleiding van de notitie van Ir P.C. van Staalduinen en ing. H.J. Everts (hierna: de auteurs) dd. 23 oktober 2020 met de titel "Over de invloed van trillingen door bevingen op zettingen van gebouwen" heb ik op dit nu voor u liggende deskundigenbericht geschreven. Omdat ik na het lezen van deze notitie tot de conclusie ben gekomen dat zij in opdracht van IMG (het Mijnbouwinstituut Groningen) een onderzoek hebben gedaan met als doel zoveel mogelijk uit te sluiten dat verzakkingen in gebouwen, met scheefstanden, verschildzettingen en scheurvorming tot gevolg kunnen zijn veroorzaakt door trillingen van aardbevingen.

En dus om IMG handvatten te geven en in de gelegenheid te stellen om op grond van deze notitie schades met verzakkingen met genoemde gevolgschades te kunnen afwijzen. Tot nu toe is dat ook het feitelijke gedrag van IMG bij het beoordelen van deze schades. Voor zover bekend worden tot nu toe alle schades met verzakkingen etc. door IMG afgewezen, waarbij IMG naar eigen zeggen mag afgaan op het advies van hun onafhankelijke deskundigen overigens zonder enige toelichting. IMG had kennelijk behoefte aan duidelijke handvatten, waarmee deze schades ook op basis van een deskundigen rapport onomstotelijk kunnen worden afgewezen.

Hierop is heel veel aan te merken. Ik kom tot de conclusie dat deze notitie incompleet, onvolledig, ondeskundig en onjuist is.

Ik geef in het onderstaande in de volgorde van de notitie commentaar.

Ad hoofdstuk 1.

In de 1^e alinea schrijven de auteurs:

IMG heeft gevraagd om advies over de beoordeling van schade die verband houdt met zettingen. In het bijzonder is gevraagd om te adviseren over welk onderzoek een deskundige moet uitvoeren om te kunnen beoordelen of de zettingen al dan niet zijn veroorzaakt of verergerd door de mijnbouwactiviteiten.

Deze alinea begint dus met de vraag van IMG om een advies over de beoordeling van schades met zettingen of deze wel of niet zijn veroorzaakt of verergerd door de mijnbouwactiviteiten. En dit wordt aan het einde van de alinea verengd en versmald tot alleen de invloed van trillingen:

Deze notitie betreft uitsluitend zettingen door trillingen, die zijn ontstaan als gevolg van mijnbouw. Andere effecten van mijnbouwactiviteiten (bijv. diepe bodemdaling door samendrukking van diepgelegen lagen) zijn hier niet beschouwd.

Hiermee draaien de auteurs het bewijsvermoeden weer om en ik merk daartegen het volgende op:

Het is onmogelijk voor deskundigen en gedupeerden om te kunnen beoordelen dat zettingen wel of niet zijn veroorzaakt of verergerd door bodembeweging als gevolg van mijnbouwactiviteiten. Aan zettingen kan namelijk niemand zien of deze door bodembeweging als gevolg van de gaswinning is ontstaan of door heel andere oorzaken. En juist mede daarom heeft de Tweede Kamer per 1 januari 2017 het wettelijke bewijsvermoeden art BW 6:177a ingevoerd.

Het staat vast dat zettingen etc, fysieke schades zijn, die naar hun aard zouden kunnen zijn veroorzaakt door bodembeweging als gevolg van de gaswinning en mijnbouwactiviteiten in het Groningen gasveld. Daar is iedereen het over eens, zelfs de voorzitter van IMG de heer B. Kortmann. Dat hoeft niet meer door de onafhankelijke deskundigen te worden beoordeeld. Want dat is ook de betekenis van het feit dat op deze schades het wettelijke bewijsvermoeden van toepassing is.

Het gaat daarbij ook niet alleen over de vraag of de zettingen (kunnen) zijn veroorzaakt door trillingen van aardbevingen, maar door groundbeweging (waaronder trillingen van aardbevingen) als gevolg van de mijnbouwactiviteiten. Dit is een principiële denkfout, waarmee de NAM in eerdere jaren velen op het verkeerde been heeft gezet. IMG en De auteursdoen nu hetzelfde als de NAM. In opdracht wellicht van IMG? Bewust of onbewust?

In de 4^e alinea lijken de auteurs het hiermee eens te zijn, want daar schrijven ze:

IMG heeft gevraagd om bij dit advies te betrekken dat – overeenkomstig het advies van het panel van deskundigen van januari 2019 – het wettelijk bewijsvermoeden van toepassing is op een schade die verband houdt met zettingen.

Daaraan wordt door de auteurs toegevoegd:

Dit betekent dat alleen aangenomen kan worden dat een schade, die verband houdt met een zetting, niet in causaal verband staat met bodembeweging door mijnbouwactiviteiten, indien daarover voldoende zekerheid kan worden verkregen aan de hand van de onderbouwing in het rapport van de deskundige. Dit betekent dat de lat voor het ontzenuwen van het bewijsvermoeden hoog is gelegd. Voor het ontzenuwen van het bewijsvermoeden is, zo heeft IMG aangegeven, juridisch gezien, echter geen onomstotelijk bewijs vereist dat de schade niet is ontstaan en/of verergerd door bodembeweging door mijnbouwactiviteiten.

Dit is een onjuiste parafrasering van het paneladvies van 22 januari 2019 (hierna het Paneladvies), waarin staat:

Het bewijsvermoeden kan alleen worden ontzenuwd als de schade (dus ook die met zetting etc.) evident en aantoonbaar het gevolg is van de andere uitsluitende oorzaak. Waarbij het vanzelfsprekend is dat deze andere oorzaak overeenstemt met de periode waarin de schade zich heeft gemanifesteerd. En de lat voor het bewijs dient hoog te liggen.

De omschrijving als door IMG en de auteurs wekken de indruk dat er geen onomstotelijk bewijs behoeft te worden geleverd en dat de periode waarin de schade zich heeft gemanifesteerd geen enkele rol speelt. Zo denkende, komen alle oorzaken die zettingen kunnen veroorzaken volgens IMG in aanmerking om daarmee het bewijsvermoeden te ontzenuwen. Deze foute manier van denken is te zien in deze hele notitie en ook in de diverse uitspraken van IMG tot nu toe bij schadezaken met zettingen.

Zo wordt bij deze uitspraken door IMG praktisch altijd gewezen op zettingen in gebouwen, die het gevolg zijn van het eigen gewicht van het gebouw. Ook de auteurs maken zich daaraan schuldig, reeds in hun inleiding, waar ze schrijven dat dit de belangrijkste oorzaak van zettingen is. Dit kan niet juist zijn, als men bij de beoordeling van schades met verzakkingen de periode van het ontstaan van de zettingen in de beoordeling meeneemt. Alleen deskundigen, die dat vergeten of niet weten, zouden naar mijn oordeel moeten worden afgekeurd om nog te mogen werken voor IMG.

Ad hoofdstuk 2.

Hier stellen de auteurs:

De meest krachtige ontzenuwing van het bewijsvermoeden wordt verkregen door het onderzoek te laten bestaan uit:

- primair een onderzoek ter plaatse, waarbij wordt vastgesteld dat er zettingen zijn en waarbij de oorzaak – niet zijnde mijnbouwactiviteiten - voor het ontstaan van de zettingen wordt aangetoond;*
- secundair een onderzoek waarmee aannemelijk wordt gemaakt dat de trillingen als gevolg van de opgetreden bevingen door mijnbouwactiviteiten zo gering in sterkte zijn geweest, dat daardoor de zettingen niet kunnen zijn ontstaan of vergroot.*

Dit is met zekerheid onjuist en ook niet overeenkomstig het paneladvies. Deskundigen moeten altijd bij de schade-opname alle fysieke schades opnemen, waaronder ook zettingen. In de praktijk blijkt dat heel vaak niet te gebeuren. In veel adviesrapporten blijken zettingen niet te zijn opgenomen. En bij alle fysieke schade, zoals zettingen en scheuren, moet er van worden uitgegaan dat het bewijsvermoeden van toepassing is. En dit bewijsvermoeden kan alleen worden ontzenuwd als de deskundige een andere oorzaak aanwijst die evident en aantoonbaar deze schades (zettingen en scheuren) heeft veroorzaakt in de periode waarin de schade zich heeft gemanifesteerd.

De auteurs wekken hier onterecht de indruk dat het bewijsvermoeden zou kunnen worden ontzenuwd door aannemelijk te maken, dat de trillingen als gevolg van aardbevingen zo gering zijn geweest dat daardoor de zettingen niet kunnen zijn ontstaan of vergroot. Want hiermee zeggen ze feitelijk dat bij zettingen het bewijsvermoeden niet van toepassing is. Zeker als men beweert dat in heel Groningen de trillingen van aardbevingen zo laag zijn geweest, dat zettingen daardoor niet kunnen zijn ontstaan. Zoals de auteurs op pagina's 2 en 3 feitelijk doen.

Daarmee wekken ze ten onrechte de indruk dat zettingen in gebouwen alleen zouden kunnen worden veroorzaakt door aardbevingen als verweking en verdichting van grondlagen daardoor ontstaan. Zij doen daarbij heel veel moeite om grenswaarden te bepalen, waarmee verweking en verdichting van grondlagen worden gefalsificeerd onder deze grenswaarden. Zo brengen ze 4 situaties met 3 grenswaarden (met een overschrijdingskans van 1%) aan: < 10 mm/s, < 16 mm/s, < 40 mm/s en > 40 mm/s.

Met als conclusies dat

- in geval < 10 mm/s kan worden aangenomen dat er mag van worden uitgegaan dat andere oorzaken tot het ontstaan van de zettingen hebben geleid.
- In geval < 16 mm/s en ook < 40 mm/s moet de ondergrond tot 5 meter diepte worden onderzocht op de aanwezigheid van zandlagen groter dan 0,1 m. In dat geval moet wel een andere oorzaak worden aangetoond. Bij het ontbreken van een dergelijke zandlaag mag er van worden uitgegaan dat andere oorzaken tot het ontstaan van de zettingen hebben geleid.
- In geval > 40 mm/s moeten zowel de zettingsgevoeligheid van de ondergrond als een eventuele andere oorzaak van de zettingen worden onderzocht.

Deze analyse met daarin de suggestie dat zettingen alleen door verweking en verdichting door trillingen van aardbevingen zouden kunnen worden veroorzaakt is onjuist en moet terzijde worden gelegd.

NB De auteurs zouden moeten weten, dat het heel onwaarschijnlijk is dat verweking en verdichting van grondlagen een rol spelen bij zettingen in gebouwen door trillingen van aardbevingen, maar het kan niet worden uitgesloten. Dus waarom deze theorie om verweking en verdichting te falsificeren?

Het is ook merkwaardig dat de auteurs op pagina 1 dit als **secundaire** methode benoemen om op "krachtige wijze" het bewijsvermoeden te ontzenuwen. Om dan uiteindelijk tot een **primaire** methode te komen om zettingen (bijna) altijd door verweking en verdichting te kunnen uitsluiten. Dit is een onhoudbare methode. Want het is zeker, dat zetting in gebouwen door meerdere mijnbouw-gerelateerde bodembeweging, waaronder aardbevingen kan worden veroorzaakt:

1. Door ondiepe bodemdalingen en -stijgingen (criterium 1 in het Paneladvies), die het indirecte en directe gevolg zijn van de diepe bodemdaling als gevolg van de gaswinning.

Dit is beschreven door nota bene deze zelfde auteurs in het rapport van TU-deskundigen. Zie hoofdstuk 13.5 pagina 146 van dit TU-rapport van 8 juli 2018:

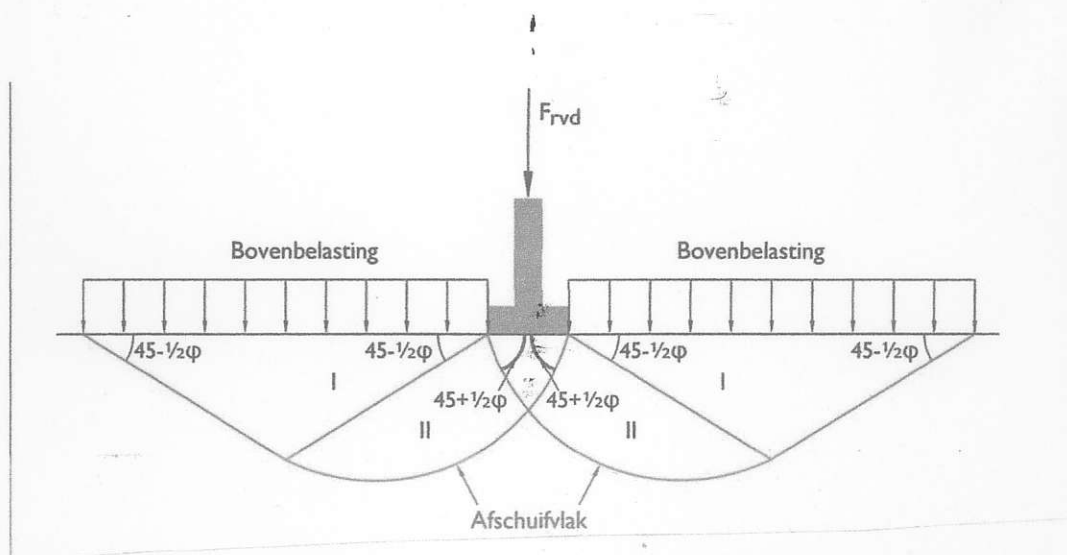
"Er kunnen allerlei redenen zijn om de grondwaterstand aan te passen. Een van de redenen is de diepe bodemdaling door gaswinning, waarbij gekozen wordt om de grondwaterstand mee te laten dalen om vernatting van maaiveld te voorkomen. De aanpassingen gebeuren in de regel in stappen, waarbij het effect van de diepe bodemdaling wordt gecompenseerd. De compensatie kan in de tijd vooruitlopen op de eigenlijke bodemdaling of kan achteraf worden doorgevoerd. Afwijkingen van het oorspronkelijke grondwaterpeil kunnen lokaal aanleiding geven tot zettingen van zettingsgevoelige grondlagen, met name in geval van klei en veengronden".

Het is opvallend en merkwaardig tegelijk dat de auteurs dit in hun notitie van 23 oktober 2020 nu onvermeld laten. Een misleidende fout van jewelste, zou je kunnen zeggen.

2. Door trillingen van aardbevingen (criterium 2 in het Paneladvies).

Andere oorzaken van zettingen door trillingen van aardbevingen worden door de auteurs in het geheel niet genoemd en buiten beschouwing gelaten. Dat is onjuist en opmerkelijk voor deze onafhankelijke deskundigen, die door IMG kennelijk zijn uitgekozen op grond van hun specifieke deskundigheid op het gebied van Grondmechanica. Zij behoren dus te weten dat bij gebouwen, gefundeerd op staal de draagkracht van de ondergrond en fundering wordt gevormd door de zgn. wig van Prandtl, zoals weergegeven in onderstaande figuur op de volgende pagina.

Figuur 6.1.3
Wig van Prandtl



Onder invloed van de normaal altijd aanwezige belasting uit het gebouw op de fundering en ondergrond, wordt de grondwig onder de fundering langs het afschuifvlak opgeperst. Er bestaan formules van Keverling Buisman en Terzaghi, waarmee kan worden berekend hoe en wanneer er evenwicht is, waarbij de grondeigenschappen uiteraard van groot belang zijn. Om het eenvoudig uit te leggen: als een gebouw op staal gefundeerd al vele jaren zonder zetting en scheuren staat, is er evenwicht. De fundering voldoet dan dus al vele jaren.

Als het gebouw vanaf een zeker moment belast wordt door trillingen van aardbevingen, wordt de fundering zeer kort tijdens het passeren van de aardbeving extra belast door horizontale en belastingen. Maar tegelijkertijd worden de grondeigenschappen beïnvloed, o.a. verhoging van de grondwaterspanning en dus verlaging van de korrelspanning waardoor de wrijving in het afschuifvlak (zie figuur) afneemt. Dus de draagkracht van de grondwig wordt tijdelijk verlaagd terwijl de belasting op de fundering gelijktijdig toeneemt. Dit leidt tot onomkeerbare zetting en scheurvorming in het gebouw. Dit proces herhaalt zich bij de volgende passerende aardbevingen. Met toenemende zetting en scheurvorming tot gevolg.

Op 5 september 2020 heb ik een deskundigenbericht geschreven, waarin ik beschrijf welke mijnbouw gerelateerde schademechanismen er zijn, die tot verzakkingen, scheefstanden, zettingen en scheurvorming leiden als gevolg van bodembeweging, die het gevolg is van de gaswinning. Om aan eenieder duidelijk te maken dat ook bij verzakkingen en zettingen in gebouwen het bewijsvermoeden altijd van toepassing is.

De eindconclusie van mij op dit hoofdstuk 2 is, dat zij ten onrechte de indruk wekken dat het mogelijk is om het bewijsvermoeden te ontzenuwen, door de invloed van aardbevingen op de verzakkingen en zettingen te ontzenuwen door verweking en verdichting uit te sluiten.

Verweking en verdichting spelen nauwelijks een rol bij het ontstaan van verzakkingen en zettingen in gebouwen.

Ingewikkelde onderzoeken zijn dus ook niet nodig verweking en verdichting te kunnen uitsluiten. Dergelijke onderzoeken zullen tot niets leiden. Het is vergeefse moeite en zonde van de kosten. Ook omdat het zeer onwaarschijnlijk is dat verweking en verdichting bij de verzakkingen en zettingen een rol spelen.

Het is opmerkelijk en naar mijn oordeel verwijtbaar dat deze auteurs, die door IMG zijn geselecteerd als geotechnisch en funderingstechnisch deskundigen de indruk wekken, dat zettingen **alleen** kunnen worden veroorzaakt door verweking en verdichting als gevolg van trillingen van aardbevingen. En het hierboven geschetste schema van evenwicht bij een fundering op staal helemaal buiten beschouwing laten.

Bovendien weet Van Staalduinen als voormalig lid van het Panel van deskundigen in 2019 hoe en waarom dat Panel tot de conclusie en advies is gekomen dat ook bij verzakkingen en zettingen het bewijsvermoeden altijd van toepassing is. Met name hij kan dat toch niet vergeten zijn.

Dit hele hoofdstuk 2 moet als onvolledig, ondeskundig en onjuist ter zijde worden geschoven.

Ad hoofdstuk 4. Oorzaken van zettingen

In dit hoofdstuk 4 worden diverse oorzaken genoemd, a) t/m i), die zettingen zouden kunnen veroorzaken. Waarvan volgens de auteurs a) en b) de belangrijkste oorzaken zijn. Eigenlijk gaat het daarbij om slechts 1 oorzaak, nl het gewicht van het gebouw op de ondergrond.

De overige genoemde oorzaken onder c) en i) zijn direct al op het eerste gezicht niet relevant als oorzaken, die kunnen worden beschouwd als de evident en aantoonbaar andere uitsluitende oorzaak voor (verschil) zettingen in gebouwen. Ze kunnen zelfs als mijnbouw gerelateerd worden beschouwd.

De vraag, die de auteurs zich zouden moeten stellen is, of oorzaak a) en b) (het gewicht van het gebouw op de ondergrond) evident en aantoonbaar deze schade (verzakking en zetting in het gebouw) heeft veroorzaakt in de periode dat deze schade zich heeft gemanifesteerd. Maar die vraag wordt niet door hen gesteld. En dat is een belangrijke fout van hen. Voor Van Staalduinen als voormalig lid van het Panel van deskundigen zelfs onvergeeflijk.

De auteurs doen daarentegen veel moeite uit te leggen, dat het eigen gewicht van het gebouw altijd zetting veroorzaakt en dat deze zetting wel optreedt over een lange periode tot 30 jaar. En dat de restzetting gedurende deze 30 jaar 20% van de totale zetting bedraagt. De genoemde periode is uitzonderlijk lang te noemen, meestal is deze periode veel korter, nl 3 tot 10 jaar. Bovendien is die restzetting meestal niet veel groter dan een paar mm. Waarvan akte.

Maar zij wekken hiermee ten onrechte de indruk, dat dit de oorzaak is, die de schade (in deze beschouwing: zakkingen en zettingen in het gebouw) na 2018 (Zeerijp) 2012 (Huizinge) of 2004 (Westeremden) heeft veroorzaakt en veel gevallen zelfs verergerd. Het zal duidelijk zijn dat oorzaak a) en b) deze schades niet hebben kunnen veroorzaken bij gebouwen, waarvan bekend is dat deze al veel jaren voor 2004 of 2012 zonder verzakkingen hebben gestaan.

De enige logische conclusie na hoofdstuk 4 moet dus zijn: Geen van deze andere oorzaken a) tot en met i) kunnen worden aangewezen als oorzaak, die de schade (verzakkingen etc.) van na 2004 of 2012 of zelfs 2018 heeft veroorzaakt.

Om het bewijsvermoeden te kunnen ontzenuwen moet een andere oorzaak worden aangewezen, die overeenkomt met de periode waarin de schade zich heeft gemanifesteerd en evident en aantoonbaar de schade heeft veroorzaakt. En de lat voor het bewijs dient hoog te liggen.

De eindconclusie van mij op dit hoofdstuk 4 is: dat de auteurs kennelijk de indruk willen wekken dat door het aanwijzen van dit soort oorzaken, die zetting kunnen veroorzaken, het bewijsvermoeden kan worden ontzenuwd. En dan met name de oorzaak van het eigen gewicht van het gebouw op de ondergrond, die altijd tot zettingen leidt.

Dit is een onjuiste redenering van de auteurs, zoals ik hierboven heb aangetoond.

Van Staalduinen had zelf ook moeten weten als voormalig lid van het Panel van deskundigen dat in de beschouwing de randvoorwaarde moet worden meegenomen dat de andere oorzaak moet overeenstemmen met de periode waarin de schade zich heeft gemanifesteerd. Het staat genoemd in het Paneladvies maar het is ook op zich vanzelfsprekend.

Tot slot wijs ik nog op het einde van hoofdstuk 4, waarin wordt geschreven:

Mijnbouwactiviteiten kunnen invloed hebben op de zettingen van gebouwen. Als gevolg van de mijnbouwactiviteiten treedt (door diepe bodemdaling) een zakking op van het maaiveld; of de grondwaterstand mee zakt of gelijk blijft is mede afhankelijk van de maatregelen van de waterschappen. Dit betreft de mechanismen d) tot en met f). Mijnbouwactiviteiten kunnen daardoor indirect een effect hebben op de zettingen door beïnvloeding van de grondwaterspiegel. Mijnbouwactiviteiten kunnen ook direct een effect hebben op zettingen door (kortdurende) spanningswisselingen in de ondergrond als gevolg van bevingen. Dit betreft de mechanismen g) tot en met i). Op

beide manieren kunnen mijnbouwactiviteiten een bijdrage leveren aan de mate van de totale zetting van een gebouw en ook aan de zettingsverschillen. Deze notitie gaat specifiek in op de directe invloed van mijnbouwactiviteiten op de zettingen in de vorm van verdichting of verweking door trillingen, dus de mechanismen g) tot en met i).

De auteurs stellen hier dus dat mijnbouwactiviteiten indirect en direct een effect kunnen hebben op de zettingen – mechanismen d) tot en met i). Kennelijk, maar zonder het zich te beseffen, stellen ze hierbij zelf dus vast dat verzakkingen en zettingen schades zijn die naar hun aard zouden kunnen zijn veroorzaakt door bodembewegingen. En is het bewijsvermoeden hierop altijd van toepassing.

Met de toevoeging “Deze notitie gaat specifiek in op de directe invloed van mijnbouwactiviteiten op de zettingen in de vorm van verdichting of verweking door trillingen, dus de mechanismen g) tot en met i)” bevestigen de auteurs dat deze notitie specifiek alleen gaat over de verweking en verdichting van grondlagen. En dus is de notitie onvolledig, ondeskundig en onjuist om iets te kunnen zeggen of verzakkingen en zettingen kunnen zijn veroorzaakt door bodembeweging als gevolg van de gaswinning.

Met deze alinea halen ze in feite zelf hun hele notitie onderuit.

Slotsom

Door IMG werd op 27 november 2020 pontificaal op zijn website deze notitie gepresenteerd als een methode om beter schades met verzakkingen en zettingen te kunnen beoordelen, omdat volgens IMG dit complexe schades zouden zijn, waarop het Paneladvies 2019 voor een goede beoordeling onvoldoende handvatten zou geven.

Mijn conclusie is dat de auteurs hiermee een onvolledige, ondeskundige en onjuiste notitie hebben aangeleverd. Hiermee is het niet mogelijk om bij schades met verzakkingen en zettingen het bewijsvermoeden te ontzenuwen. En daar gaat het om.

Het is opvallend en merkwaardig tegelijk dat dit door de auteurs in de laatste alinea van hoofdstuk 4 wordt bevestigd.

Volgens het Paneladvies van 2019 wordt duidelijk vastgesteld dat bij verzakkingen en zettingen het bewijsvermoeden altijd van toepassing is, indien de woning zich binnen de afstandscriteria 1 en 2 bevindt.

Het bewijsvermoeden kan volgens het Paneladvies alleen worden ontzenuwd als door deskundigen een andere oorzaak wordt aangewezen, die evident en aantoonbaar de schades (in dit geval zettingen) heeft veroorzaakt. Waarbij het vanzelfsprekend is dat deze andere oorzaak overeenstemt met de periode waarin de schade zich heeft gemanifesteerd. En de lat voor het bewijs dient hoog te liggen.

Daarbij kan het dus alleen maar gaan om recente oorzaken, zoals bouwwerkzaamheden, heiwerkzaamheden, en dergelijke in de omgeving. Op pagina 16 van het Paneladvies worden deze andere oorzaken genoemd met de belangrijke toevoeging: Vanzelfsprekend moeten deze verschillende hiervoor genoemde andere oorzaken wel overeenstemmen met de periode waarin de fysieke schade aan het gebouw of werk zich manifesteert.

De deskundige moet bij zijn schadeopname alle fysieke schades, waaronder ook verzakkingen en zettingen in zijn adviesrapport opnemen. En als hij meent dat een schade niet door bodembeweging als gevolg van de gaswinning is ontstaan, moet hij op zoek gaan naar een van de op pagina 16 van het Paneladvies genoemde andere oorzaken. En aantonen, dat deze oorzaak heeft plaatsgevonden en hoe en waarom deze andere oorzaak de schade heeft veroorzaakt in de periode waarin de schade zich heeft gemanifesteerd. Met een bewijs waarbij de lat hoog dient te liggen.

Zo ingewikkeld en complex is dat niet.

Aanvullend onderzoek naar de ondergrond is in feite altijd overbodig, als er van moet worden uitgegaan dat de woning al vele jaren voor 2012 zonder verzakkingen en scheuren heeft gestaan. De andere uitsluitende oorzaak kan dan nooit in de ondergrond worden gevonden.

Opgesteld door Ir W.A.B. Meiborg