

# Werkinstructie Analyse & Beoordeling

Instituut  
Mijnbouwschade  
Groningen



Titel	Werkinstructie: 'Analyse & Beoordeling'
Auteur	Instituut Mijnbouwschade Groningen
Documenttype	Werkinstructie
Datum en Versie	17-12-2025 D1.0



## Revisie lijst

Versie	Wijzigingen t.o.v. vorige versie	Author	Date
C0.1	Eerste concept opgesteld in afstemming met Technische Commissie. Input waren de aangepaste deel werkinstructies vanuit programma uniformeren.	IMG en 4P	
C0.2	Feedback ontvangen van deskundigen en voor het onderdeel EBS van JZ. In afstemming met Technische Commissie verwerkt.	IMG en 4P	
C0.3	Onderdeel zetting/zakking toegevoegd. Aanpassingen doorgevoerd nav feedback JZ en eerste bespreking TOP-overleg.	IMG en 4P	5-12-2025
C0.4	Na stuurgroep 17 december 2025 zijn de verwijzingen naar bijlagen en andere hoofdstukken in het document gecontroleerd en waar nodig aangepast.	IMG en 4P	17-12-2025

### Behorend bij:

Procesbeschrijving:	IMG Procesbeschrijving Analyse & Beoordeling
Wetgeving/Regeling	<b>Wet:</b> Tijdelijke wet Groningen
Afdeling:	<b>Afdeling:</b> Schade Expertise en Herstel
Handleidingen:	Atabix Handleiding Analyse & Beoordeling
Systemen:	Atabix
Bijlagen:	Zie inhoudsopgave
Activiteitnaam:	Werkinstructie Analyse & beoordeling
Uit te voeren handelingen:	Deze instructie geeft de deskundige inzicht in theoretische en praktische toepassing van het beoordelingsschema binnen Atabix, aansluitend op de volgorde die de deskundige doorloopt in Atabix gedurende de fase Analyse & Beoordeling.



## Inhoudsopgave

Inleiding .....	5
Praktische Uitwerking en toepassingsgebied .....	5
Beoordelingsschema mijnbouwschade .....	6
Leeswijzer werkinstructie .....	7
1. Gebouwniveau .....	8
1.1. Bouwjaar .....	8
1.2. Trillingswaarde: Invloed van trillingen op gebouw .....	9
1.2.1. De trillingstool .....	9
1.2.2. Toepasselijkheid van het bewijsvermoeden .....	10
1.3. Bouwkundige staat .....	10
1.4. Bijzonder Kwetsbaar Object (BKO) .....	11
1.5. Zetting/Zakking algemeen .....	12
1.5.1. Omgevingskenmerken zetting/zakking algemeen .....	12
1.5.2. Aanvullende bodem- en funderingsgegevens zetting/zakking algemeen .....	12
2. Bouwdeelniveau .....	13
3. Schadeniveau .....	14
3.1. Classificatie .....	14
3.1.1. De bevoegdheid van het IMG bij EBS .....	14
3.1.2. Uitwerking EBS .....	14
3.1.3. Is er sprake van EBS? .....	15
3.1.4. Is de schade eerder gemeld of behandeld bij de NAM/CVW/Arbiter Bodembeweging/de burgerlijke rechter of de TCMG/het IMG? .....	16
3.1.5. Is de schade na de vorige meldingen(en) hersteld? - Soorten EBS .....	17
3.1.6. Berekening van fysieke toenamepercentage .....	18
3.1.7. Schadebeperkingsplicht .....	18
3.1.8. Trillingssnelheid sinds vorige dossier/eerdere situatie .....	19
3.1.9. Soort schade .....	20
3.2. Schadebeeld .....	22
3.3. Schadeoorzaak .....	22
3.4. Causaliteit .....	22
3.4.1. Omvangrijke schade .....	23
3.4.2. Aantonen van een autonome schadeoorzaak .....	23



3.4.3.	Trillingssnelheden: de invloed van trillingen (ontstaan of verergerd)	25
3.4.4.	Afwijken van de conclusie.....	28
3.5.	Conclusie.....	28
4.	Nader Onderzoek .....	29
4.1.	Motiveren geen NO bij omvangrijke schade .....	29
4.2.	Typen Nader Onderzoek.....	30
4.3.	Stappen voor uitvoering Nader Onderzoek .....	31
4.3.1.	Stap 1: Nader Onderzoek Aanvragen .....	31
4.3.2.	Stap 2: Nader Onderzoek Accorderen.....	32
4.3.3.	Stap 3: Nader Onderzoek Plannen .....	32
4.3.4.	Stap 4: Nader Onderzoek Uitvoeren .....	32
4.3.5.	Stap 5: Nader Onderzoek Borgen .....	32
4.3.6.	Stap 6: Opleveren Nader Onderzoek .....	33
4.4.	Rol van deskundige gedurende het NO-proces .....	33
4.5.	Nader Onderzoek versus Nader Advies .....	33
4.6.	Verdieping: Bodemonderzoek in relatie tot zetting/zakkingschades vanaf specifieke berekende trillingen .....	33
5.	Werkinstructie zetting/zakking .....	34
5.1.	Zetting/zakking (definitie).....	34
5.2.	Analyse & Beoordeling van zetting/zakking .....	35
5.2.1.	Stap 1: Waarnemen en herkennen van zetting/zakking .....	35
5.2.2.	Stap 2: Verzamelen van informatie beoordeling zetting/zakking ..	35
5.2.3.	Stap 3: Extra stappen voor beoordeling zetting/zakking .....	38
5.2.4.	Stap 4. Bepalen schadeoorzaak zetting/zakking .....	39
5.2.5.	Stap 5. Vastleggen van de gegevens in Atabix .....	40
5.2.6.	Stap 6. Bepalen causaliteit zetting/zakking .....	42
Bijlage 1	Documentenlijst .....	43
Bijlage 2	Zoekfunctie kenniscentrum.....	45
Bijlage 3	Samenhang beoordelingsschema en juridische conclusies.....	46
Bijlage 4:	Vijf criteria voor een toereikende motivering .....	47
Bijlage 5:	Handreiking zetting/zakking .....	48
Bijlage 6:	Opnameblad .....	62
Bijlage 7:	Berekening percentage fysieke toename bij EBS .....	63



## Inleiding

Deze werkinstructie is bedoeld voor de deskundigen die uitvoering geven aan de analyse en beoordeling van fysieke schade. De analyse en beoordeling vindt plaats nadat de opname is afgerond. Tijdens de opname zijn omgevingskenmerken, gebouwkenmerken en schades vastgelegd door de opnemer. Deze informatie dient als input voor de analyse en beoordeling. Nadat analyse en beoordeling heeft plaatsgevonden, start de fase van herstel en calculatie.

Deze werkinstructie volgt de procesgang in Atabix en moet niet worden verward met de Atabix Handleiding Analyse & Beoordeling, die ook in het kenniscentrum staat. De handleiding Atabix legt stap voor stap uit waar de deskundigen wat moet invullen in Atabix. Voorliggende werkinstructie Analyse & Beoordeling geeft de deskundige inhoudelijke handvatten om uitvoering te kunnen geven aan de analyse en beoordeling van fysieke schade. Het is daarmee een belangrijke basis voor de kwaliteit van het uiteindelijke adviesrapport van de onafhankelijke deskundige.

In deze inleiding wordt eerst uitgelegd hoe de Praktische Uitwerking zich verhoudt tot deze werkinstructie en wordt informatie gegeven over het toepassingsgebied. Vervolgens wordt toegelicht hoe het beoordelingsschema zich verhoudt tot de analyse en beoordeling, zoals deze is ingericht in Atabix. Daarna wordt inzicht gegeven in de verschillende regelingen voor de afhandeling van fysieke schade. Tot slot, volgt een leeswijzer van deze werkinstructie.

### Praktische Uitwerking en toepassingsgebied

De Praktische Uitwerking (hierna: PU) is de uitwerking van de wettelijke opdracht die het Instituut Mijnbouwschade (hierna: IMG) heeft en bevat een omschrijving van de werkzaamheden en de richtlijnen voor de deskundigen. De PU is in samenwerking met de deskundigenpartijen opgesteld en is geschreven voor alle aanvragen voor fysieke schade. Het document beschrijft op hoofdlijnen wat de opdracht aan de deskundigenpartijen is.

De werkinstructies die op basis van de PU zijn gevormd, borgen een uniforme en zorgvuldige afhandeling van de schade. De deskundige is onafhankelijk en onpartijdig in zijn beoordeling. Dit betekent ten eerste dat de deskundige geen belang heeft bij de uitkomst van zijn advies. Daarnaast is de deskundige vrij om de inhoud van dit advies te bepalen en ontvangt hij/zij van het IMG géén instructies met betrekking tot een specifieke aanvraag. Dit betekent dat de deskundige ook vrij is om (gemotiveerd) af te wijken van de PU en bijbehorende werkinstructie(s), indien hij/zij daartoe in het concrete geval aanleiding ziet.

Raadpleeg de meest recente versie van de PU voor het actuele toepassingsgebied van deze werkinstructie. De PU is te vinden in het kenniscentrum van Atabix of op de [website](#) van het IMG.

### Herkenbaarheid teksten uit de Praktische Uitwerking

In deze werkinstructie komen ook tekstpassages voor die zijn overgenomen uit de PU. Deze teksten zijn te herkennen aan het gearceerde tekstblok conform dit voorbeeld.



## Beoordelingsschema mijnbouwschade

Het beoordelingsschema mijnbouwschade vormt de basis voor de analyse en beoordeling die de deskundige uitvoert. Het schema dient als richtsnoer voor de deskundigen bij de beoordeling van de causaliteit van schade. Aangezien het een schematische weergave is, betreft het slechts de hoofdlijnen van de beoordeling. Het is dan ook met name toepasbaar in het geval van reguliere schades aan gebouwen en werken. Het schema blijft in ontwikkeling en zal worden aangepast op basis van nieuwe technische en praktische inzichten.

De deskundige beoordeelt de schade met behulp van het beoordelingsschema van het IMG. Een hulpmiddel hierbij is de applicatie Atabix. Atabix is zo ingericht dat alle onderdelen van het schema stapsgewijs worden doorlopen, hoewel de volgorde van de stappen op sommige punten kan afwijken. Het beoordelingsschema kent op hoofdlijnen de volgende stappen, die middels vragen worden doorlopen:

- Is de locatie van het gebouw waaraan de schade is ontstaan gelegen binnen het effectgebied waar het bewijsvermoeden van toepassing is?
- Zou de schade naar zijn aard redelijkerwijs mijnbouwschade kunnen zijn?
- Heeft de schade evident een autonome oorzaak en kan die worden aangetoond?
- Bestaat de schade uit of is de schade veroorzaakt door ongelijkmatige zettingen?
- Indien nee, geen schade door zetting: Kunnen trillingen door aardbevingen de schade toch hebben doen ontstaan of (zichtbaar) hebben verergerd?
- Indien ja, wel schade door zetting: kan deze zetting zijn ontstaan door mijnbouwactiviteiten?
- Indien nee, kunnen trillingen door aardbevingen de schade door ongelijkmatige zetting toch hebben doen ontstaan of (zichtbaar) hebben verergerd?
- Indien verergering niet kan worden uitgesloten: Leidt de verergering tot toename van de herstelkosten?

Raadpleeg het kenniscentrum in Atabix voor de meest recente versie van het beoordelingsschema mijnbouwschade, of zie bijlage 3.

## Regelingen

Het IMG biedt voor de afhandeling van fysieke schade aan gebouwen en objecten meerdere regelingen aan. De fase analyse en beoordeling wordt uitgevoerd na de opname en heeft hierdoor niet op alle door IMG aangeboden regelingen betrekking. De aangeboden regelingen zijn:

1. Vaste eenmalige schadevergoeding (VES)
2. Aanvullende vaste vergoeding (AVV)
3. Maatwerk met onderzoek naar oorzaak schade (met mogelijkheden voor HEA, HIN of DZH)
4. Herstel tot € 60.000
5. Schade aan mestkelder(s)

Voor de forfaitaire regelingen VES en AVV is een analyse en beoordeling niet aan de orde. Deze regelingen worden na een opname en oplevering van het bijbehorend rapport afgedaan met de aanvrager. In het geval van de aanvragers-keuze voor Maatwerk of Herstel is een analyse en beoordeling van het dossier wel benodigd. Waarbij voor de variant Herstel een extra werkinstructie 'aanvullende opname en calculatie voor opnamevariant herstel' van toepassing is (zie kenniscentrum). In deze instructie staan specifieke uitgangspunten die kunnen afwijken van de werkinstructie analyse en beoordeling.

Voor schade aan mestkelders wordt verwezen naar het document Mijnbouwschade aan mestkelders inzichten voor een nieuwe beoordelingskader (zie kenniscentrum).

.



## Leeswijzer werkinstructie

De indeling van de werkinstructie volgt in beginsel de procesgang van Atabix voor analyse en beoordeling. De samenhang met de PU en het beoordelingsschema zijn hiervoor reeds toegelicht.

In hoofdstuk 1 volgt de beoordeling van gebouwkenmerken op *gebouwniveau*. Vervolgens wordt het *bouwdeel* in hoofdstuk 2 en het *schadeniveau* in hoofdstuk 3 behandeld. Het *schadeniveau* is onderverdeeld in verschillende subonderdelen, zoals classificatie, schadebeeld, schadedoorzaak, causaliteit en conclusie.

Hoofdstuk 4 bevat informatie over het nader onderzoek. Het laatste hoofdstuk van deze werkinstructie is een verdieping over het onderwerp zetting/zakking.

<b>Hoofdstuk 1: Gebouwniveau</b>	<b>1.1. Bouwjaar</b>	<b>1.2. Trillingswaarde</b>	<b>1.3. Bouwkundige Staat (BKO)</b>	<b>3.4. Zetting/zakking algemeen</b>	
<b>Hoofdstuk 2: Bouwdeelniveau</b>	<b>2.1. Materiaal van het bouwdeel</b>				
<b>Hoofdstuk 3: Schadeniveau</b>	<b>3.1. Classificatie</b>	<b>3.2. Schadebeeld</b>	<b>3.3. Schadedoorzaak</b>	<b>3.4. Causaliteit</b>	<b>3.5. Conclusie</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>EBS</li> <li>Type scheur</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Selecteer een overeenkomend schadebeeld</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Selecteer een schadedoorzaak</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Omvangrijke schade</li> <li>Vastleggen autonome oorzaak</li> <li>Verergering door trillingen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Juridische conclusies</li> <li>Motivering schadedoorzaak</li> </ul>



# 1. Gebouwniveau

Gedurende de opname worden in Atabix specifieke gebouw-, schade- en omgevingskenmerken vastgelegd (zie werkinstructie opname in het kenniscentrum). De deskundige zal deze informatie gebruiken om het eerste deel van de beoordeling van (verergering van) fysieke schade in Atabix te doorlopen, namelijk de gebouw- en omgevingsanalyse.

## *Gebouwanalyse*

Dit hoofdstuk beschrijft de werkwijze die de deskundige dient te volgen om tot een afhandeling van het onderdeel op 'gebouwniveau' in Atabix te komen. De analyse en beoordeling op gebouwniveau omvat onderstaande aspecten, die ook wel gebouwanalyse worden genoemd:

- 1.1. Bouwjaar
- 1.2. Trillingswaarde
- 1.3. Bouwkundige staat
- 1.4. Bijzonder Kwetsbaar Object (BKO)
- 1.5. Omgevingskenmerken zetting/zakking

Tijdens de opname kunnen meerdere gebouwen worden aangemaakt in de opnametool. Dit is nodig omdat elk gebouw een aparte beoordeling kan vereisen. Bijvoorbeeld als sprake is van een afwijkend bouwjaar.

De deskundige beoordeelt elk gebouw afzonderlijk, ongeacht of het gaat om bijvoorbeeld losstaande gebouwen of een aanbouw met een ander bouwjaar.

## *Omgevingsanalyse*

Tijdens de opname worden de algemene omgevingskenmerken vastgelegd. De omgevingskenmerken zijn alleen verplicht om in te vullen indien er kenmerken worden waargenomen, waaruit blijkt dat er sprake is van ongelijkmatige zettingen. Deze omgevingskenmerken worden gebruikt als input bij de beoordeling van zetting/zakking en geanalyseerd wanneer zetting/zakking een mogelijke schadeoorzaak is.

### **1.1. Bouwjaar**

Het bouwjaar is van belang voor verschillende onderdelen tijdens de analyse en beoordeling van schade:

- Welke bevingen relevant zijn op gebouw, ruimte, bouwdeel of schadeniveau.
- Beoordelen of sprake is van een Bijzonder Kwetsbaar Object (BKO).
- Beoordelen van de Bouwkundige Staat

Het begrip 'bouwjaar' verwijst naar het jaar waarin een gebouw bouwkundig opgeleverd is. Het bouwjaar dat geregistreerd staat bij het Kadaster (te raadplegen via BAG-viewer), dient als uitgangspunt voor verdere analyse en beoordeling.

Werkvoorbereiding heeft het bouwjaar vastgesteld conform BAG-registratie. De opnemer heeft tijdens de opname dit bouwjaar overgenomen of een afwijkend bouwjaar ingevoerd. Afwijken van het BAG-register bouwjaar kan bijvoorbeeld nodig zijn als tijdens de opname blijkt dat er sprake is van een later gebouwde schuur of een verbouwing die niet overeenkomt met het bouwjaar van het hoofdgebouw volgens de BAG-registratie.

Een mondelinge toelichting van de aanvrager is onvoldoende als bewijsvoering voor het bouwjaar. Indien hiervan sprake is, dient de deskundige dit te verifiëren met beschikbare bronnen, zoals gegevens van het kadaster, de gemeente of bouwtekeningen.

De deskundige dient voor ieder gebouw met een afwijkend bouwjaar een apart gebouw aan te maken in Atabix. Neem bij een afwijkend bouwjaar een toelichting op bij nadere omschrijving gebouw.



## 1.2. Trillingswaarde: Invloed van trillingen op gebouw

Op basis van het bouwjaar geeft de trillingstool de maximale berekende trillingswaarde. De maximale trillingswaarde is een essentieel onderdeel om te bepalen of:

1. het bewijsvermoeden van toepassing is; en
2. het aannemelijk is dat een schade waarvoor een autonome oorzaak bestaat toch kan zijn ontstaan of verergerd door trillingen door aardbevingen.

### 1.2.1. De trillingstool

De trillingstool is een applicatie in Atabix. De trillingstool berekent per specifieke locatie de maximale trillingssnelheid als gevolg van een specifieke aardbeving (met als epicentrum het Groningenveld). Het IMG hanteert voor gebouwen en werken in het algemeen een PGV (1%), omdat dit percentage is gebruikt voor het vastleggen van het effectgebied/bewijsvermoeden.

De Trillingstool maakt voor het berekenen van de trillingssnelheden gebruik van het grondmodel van J. Bommer rapportage 10 maart 2019 (update 2017 inclusief correctie kalibratiefout sensorinstellingen KNMI). De trillingswaarde is een berekende waarde rekening houdend met diverse onzekerheden, omdat niet op elke locatie meetdata beschikbaar is. Voor de beoordeling van schade dient de deskundige alleen de relevante aardbevingen mee te nemen. De volgende tijdvakken dienen daarvoor te worden ingevuld en geduid.

**Datum vanaf:** Dit is een van de volgende datums:

- **De oudste\* bouwdatum van het onderdeel met schade met een maximum vanaf 1 januari 1960:** Dit is meestal het bouwjaar van het gebouw, maar de deskundige kan hiervan afwijken om een (zware) aardbeving toch mee te nemen in de beoordeling, indien het betreffende onderdeel volgens de deskundige al bestond tijdens die aardbeving.
- **1 januari 1960 voor gebouwen die een bouwjaar hebben van voor 1960:** Deze datum is sinds de start van gaswinning uit het Groningenveld.

**Datum tot en met:** Dit is de datum van de huidige opname.

\* Zie ook de toelichting bij hoofdstuk 1.1 Bouwjaar. De deskundige kan de periode handmatig aanpassen. Per gebouw kan slechts één 'vanaf-datum' worden ingevoerd. Als hiervan moet worden afgeweken, kan de deskundige een nieuw gebouw aanmaken. Gaat het om een specifiek bouwdeel, dan kan worden afgeweken van de juridische conclusie op schadeniveau (zie ook hoofdstuk 3.4.3 trillingssnelheden: de invloed van trillingen).

Bij een bouwdeel kun je bijvoorbeeld denken aan een recent geplaatste dakkapel of wand. De deskundige kan hiervoor (openbare) bronnen raadplegen, gebruikmaken van foto's uit het vorige adviesrapport of, indien beschikbaar een factuur van de aanvrager waarop een datum zichtbaar is.

**Indien het bewijsvermoeden niet van toepassing is, omdat na de verbouwingsdatum geen trilling is geweest vanaf de 1,60/2,00 mm/s, wordt deze tekst gebruikt ter vervanging van de motivering:**

De deskundige heeft vastgesteld, dat sinds SITUATIE XX-XX-XXXX (voorgaand dossiernummer + vorige opnamedatum of datum verbouwing) geen beving is geweest met een trillingssnelheid vanaf de 1,60/2,00 mm/s (1% overschrijdingskans). Sinds XX-XX-XXXX (datum situatie) is de hoogst gemeten trilling geweest op XX-XX-XXXX vanuit de beving van XX (plaats) met een ter plaatse berekende trillingssnelheid van X,XX mm/s (1% overschrijdingskans). Derhalve is het bewijsvermoeden niet van toepassing.



**Indien het bewijsvermoeden wel van toepassing is, dient de onderstaande tekst toegevoegd te worden onder de motivering:**

De deskundige heeft vastgesteld, dat sinds SITUATIE XX-XX-XXXX (voorgaand dossiernummer + vorige opnamedatum of datum verbouwing) de hoogst berekende trilling is geweest op XX-XX-XXXX. Deze hoogst berekende trilling ontstond vanuit de beving van PLAATSNAAM met een ter plaatse berekende trillingssnelheid van X,XX mm/s (1% overschrijdingskans). Deze schade is op basis van deze trilling beoordeeld.

Indien de deskundige geen oorzaak kan vaststellen en kiest voor juridische conclusie B, hoeft de deskundige geen toelichting toe te voegen.

### 1.2.2. Toepasselijkheid van het bewijsvermoeden

De trillingstool wordt gebruikt om de maximale trillingswaarde te bepalen, met als doel te beoordelen of het bewijsvermoeden van toepassing is op onderstaande criteria:

Op basis van het advies van het panel van deskundigen heeft IMG besloten dat het bewijsvermoeden van toepassing is op fysieke schade aan een gebouw of werk, indien voorafgaand aan het ontstaan van die schade een trillingssnelheid van 2,00 mm/s (1% overschrijdingskans) of hoger is opgetreden. De trillingstool maakt het mogelijk om per specifieke locatie te bekijken op welke momenten in de tijd deze trillingssnelheid is bereikt en of het bewijsvermoeden van toepassing is.

Het bewijsvermoeden is daarnaast van toepassing als het gebouw of werk ligt binnen het 6 km-gebied rondom het Groninger gasveld of de gasopslagen van Norg en Grijskerk. Het bewijsvermoeden is voor dit gebied dan alleen van toepassing als het gebouw of werk een bouwjaar heeft van 2012 of daarvoor. De grens van het bouwjaar geldt niet als het gaat om zettingsschade in IEDB<sup>1</sup>-gebied binnen het 6 km-gebied of voor de IEDB-gebieden buiten het 2,00 mm/s-gebied én buiten het 6 km-gebied (in deze gebieden kan worden gebruik gemaakt van hoofdstuk 3.8.5 van de PU).

Tot slot, kan buiten het 6-km gebied ook sprake zijn van een bijzonder kwetsbaar object (BKO). Of sprake is van BKO is relevant indien een gebouw of werk ligt op een locatie waar de berekende trillingssnelheid vanaf de 1,60 mm/s tot 2,00 mm/s (zie hoofdstuk 1.4 BKO).

### 1.3. Bouwkundige staat

De deskundige bepaalt de bouwkundige staat van het gebouw om te kunnen beoordelen in welke mate het gebouw gevoelig is voor trillingen door aardbevingen. De bouwkundige staat van een gebouw is ook van belang voor de categorisering om een ondergrens vast te kunnen stellen waaraan verergering getoetst wordt (zie hoofdstuk 3.4.3. Trillingssnelheden: de invloed van trillingen (ontstaan of verergerd)).

De deskundige kan de bouwkundige staat beoordelen als 'gevoelig' of 'normaal'. De werkwijze die hierin wordt gevolgd, is een afgeleide van de 'SBR Trillingsrichtlijn A: Schade aan Bouwwerken: 2017<sup>2</sup>' bijlage 5. De SBR is de basis voor het vaststellen van de bouwkundige staat. Voor het bepalen van de bouwkundige staat is de volgende input nodig:

- Bouwjaar
- Of een gebouw al eerder op bouwkundige staat is getoetst
- Of het een constructief verbonden gebouw betreft

<sup>1</sup> IEDB staat voor Indirecte Effecten van Diepe Bodemdaling.

<sup>2</sup> De richtlijn behandelt de wijze waarop trillingsmetingen aan bouwwerken kunnen worden uitgevoerd en de wijze waarop de resultaten van de trillingsmetingen moeten worden verwerkt en beoordeeld.



Indien de bouwkundige staat van een gebouw of werk nog niet is vastgesteld, wordt de procedure vervolgd conform de memo Bouwkundige Staat (bijlage 1.16), waarin onder andere de toepassing van bijlage 5 van de SBR Trillingsrichtlijn wordt toegelicht.

### **Aandachtspunt bij toepassing bijlage 5 SBR Trillingsrichtlijn**

Bijlage 5 van SBR is bedoeld om, voordat schade ontstaat, vast te stellen of de bouwkundige staat 'normaal' of 'gevoelig' is, teneinde vooraf het schaderisico te bepalen. De werkwijze zoals beschreven in bijlage 5 dient de deskundige deels te volgen om de bouwkundige staat van een gebouw of werk vast te stellen. De tabel op de tweede pagina van bijlage 5 bevat een aantal kolommen met criteria, die worden gebruikt bij de beoordeling van de bouwkundige staat. De kolom vervolgschade uit bijlage 5 van SBR heeft het IMG laten vervallen, omdat deze leidde tot veel onduidelijkheden. In plaats daarvan worden de hieronder vermelde uitgangspunten gehanteerd. Het resultaat van deze afwijkende benadering is ten gunste van de aanvrager.

- Indien het bouwjaar van vóór 1940 is, dan is de bouwkundige staat altijd 'gevoelig'.
- Indien een eerder beoordeeld naburig gebouw de staat "gevoelig" heeft en constructief verbonden is met het op te nemen gebouw, dan wordt de bouwkundige staat van dat naburig gebouw overgenomen. Zie trillingstool kaart voor meer informatie.
- Indien het gebouw van 1940 of later is, maar identiek naburig gebouw van 1939 of eerder is, wordt in het kader van uniformeren de staat 'gevoelig' aangehouden.
- Indien er geen scheefstand is en er geen scheuren vanaf buiten waarneembaar zijn, is de staat "normaal". Als de scheuren van het te beoordelen gebouw van buiten niet kunnen worden waargenomen (afgetimmerd), vul dan in de Atabix 'Ja' in om nader te beoordelen wat de bouwkundige staat is.

### **1.4. Bijzonder Kwetsbaar Object (BKO)**

De kwalificatie van een gebouw als een Bijzonder Kwetsbaar Object (hierna: BKO) heeft invloed op de verdere beoordeling van het dossier en dient daarom zorgvuldig te worden uitgevoerd. De kwalificatie BKO is van invloed op de grenswaarden voor trillingen die op het gebouw van toepassing zijn en kan daarmee bepalen of het bewijsvermoeden van toepassing is op het betreffende gebouw of werk. De BKO-toets geschiedt conform de gestelde criteria in de notitie 'Overwegingen bij de uitzonderlijke toepassing van het bewijsvermoeden' (van Staalduinen, 14 oktober 2022). Deze notitie is te vinden in het kenniscentrum (zie bijlage 1.6).

De beoordeling of sprake is van een BKO komt op verschillende momenten terug tijdens verschillende fases in het proces:

- BKO-check werkvoorbereiding IMG
- BKO-toets voorafgaand aan de opname door de deskundige (zie werkinstructie BKO)
- BKO-toets tijdens de opname (zie werkinstructie opname)
- BKO-toets tijdens analyse en beoordeling

De beoordeling van een BKO in het tabblad BKO in Atabix kan de deskundige alleen invullen als het risicoprofiel in het dossier is voorzien van een BKO-markering. Deze markering is door werkvoorbereiding afgegeven aan de hand van de uitkomst van de BKO-toets voorafgaand aan de opname.

De deskundige bepaalt tijdens de fase analyse en beoordeling definitief of gaat om een BKO. Hiervoor gebruikt de deskundige de opnamegegevens in Atabix. Atabix bevat onder het tabblad BKO meerdere vragen op basis waarvan de BKO-beoordeling opnieuw plaatsvindt. Zie voor een juiste beantwoording van de vragen de eerdergenoemde notitie van Van Staalduinen. De informatie vanuit de eerdere BKO-toets zijn aan de rechterzijde in het tabblad BKO ook nog zichtbaar. Mocht de deskundige tijdens de nieuwe beoordeling tot een ander inzicht komen voor een van de criteria, dan zal de informatie van de eerdere



BKO-toets dus niet wijzigen. Indien de deskundige een gebouw kwalificeert als een BKO, zal de uitkomst worden weergegeven in het adviesrapport. Het BKO-toetsingsformulier (uitkomst BKO-toets voorafgaand aan de opname), dient derhalve niet te worden toegevoegd als bijlage aan het adviesrapport.

Indien tijdens de analyse en beoordeling blijkt dat op basis van aanvullende informatie het object toch geen BKO is, levert de deskundige een rapport op met daarin opgenomen een motivatie. Uit de motivatie dient te blijken waarom geen sprake is van BKO.

## **1.5. Zetting/Zakking algemeen**

Bij de beoordeling van zetting/zakking op gebouwniveau hoeft de deskundige in eerste instantie niks in te vullen in Atabix. Pas wanneer op schadeniveau wordt vastgesteld dat zetting/zakking een mogelijke schadeoorzaak kan zijn, gebruikt de deskundige de vastgelegde omgevingskenmerken als input voor de beoordeling. Daarnaast kan de deskundige aanvullende informatie over bodemgesteldheid en fundering opnemen ter onderbouwing van de schadeoorzaak. Deze algemene werkwijze wordt hieronder toegelicht. De analyse en beoordeling van zetting en zakking vindt plaats volgens de werkinstructie zetting/zakking (zie hoofdstuk 5).

### **1.5.1. Omgevingskenmerken zetting/zakking algemeen**

Tijdens de opname heeft de opnemer verschillende omgevingskenmerken vastgelegd indien kenmerken zijn waargenomen waaruit blijkt dat er sprake is van ongelijkmatige zettingen. Wanneer op schadeniveau wordt aangegeven dat schade mogelijk is veroorzaakt of verergerd door zetting/zakking, worden deze kenmerken gebruikt voor de verdere analyse en beoordeling.

### **1.5.2. Aanvullende bodem- en funderingsgegevens zetting/zakking algemeen**

Atabix biedt onder tabblad 'Analyse & Beoordeling – Zetting/Zakking algemeen' de mogelijkheid informatie over bodemgesteldheid en fundering op te nemen, ter onderbouwing van de schadeoorzaak. Daarnaast kunnen onder dit tabblad schadeoorzaken op gebouwniveau worden toegevoegd, die Atabix niet standaard genereert.

## 2. Bouwdeelniveau

Nadat de vragen in Atabix op gebouwniveau zijn doorlopen (zie vorige hoofdstuk), volgen de vragen op bouwdeelniveau. Per ruimte worden de materialen van de bouwdelen met schade onderscheiden. Hierbij heeft de deskundige de mogelijkheid om per bouwdeel te kiezen uit:

1. Gewapend beton / Hout
2. Metselwerk / Brosse steenachtige materialen / Niet-gewapend beton / Overige.

Vervolgens vindt een beoordeling op schadeniveau plaats, zie hoofdstuk 3.4.3  
Trillingsnelheden: de invloed van trillingen (ontstaan of verergerd).



## 3. Schadeniveau

Nadat de deskundige op gebouw- en bouwdeelniveau de gegevens heeft ingevuld, volgt in Atabix het proces op schadeniveau. Dit derde hoofdstuk beschrijft de werkwijze die de deskundige dient te volgen om tot een afhandeling van de schade op 'schadeniveau' te komen. Analyse & beoordeling op schadeniveau omvat in Atabix de onderstaande aspecten:

- 3.1. Classificatie
- 3.2. Schadebeeld
- 3.3. Schadeoorzaak
- 3.4. Causaliteit
- 3.5. Conclusie

### 3.1. Classificatie

De analyse en beoordeling van Eerder Behandelde Schades (EBS) verwerkt de deskundige in het onderdeel Classificatie in Atabix. Ook classificeert de deskundige de schade in dit onderdeel van Atabix. De volgende onderwerpen zullen hierna worden behandeld:

1. De bevoegdheid van het IMG bij EBS
2. Uitwerking EBS
3. Is er sprake van EBS?
4. Is de schade eerder gemeld of behandeld bij de NAM/CVW/Arbiter Bodembeweging/de burgerlijke rechter of de TCMG/het IMG?
5. Is de schade na de vorige meldingen(en) hersteld? - Soorten EBS
6. Berekening van fysieke toenamepercentage
7. Schadebeperkingsplicht
8. Trillingsnelheid sinds vorige dossier/eerdere situatie
9. Soort schade

#### 3.1.1. De bevoegdheid van het IMG bij EBS

De Tijdelijke wet Groningen (TwG) beperkt de bevoegdheid van het IMG tot – kort gezegd – schades die niet eerder zijn behandeld door NAM/CVW, de Arbiter Bodembeweging of de burgerlijke rechter. Schades die wel al door een van deze instanties zijn beoordeeld, vallen buiten de bevoegdheid van het IMG. Aanvragen die eerder bij de TCMG of het IMG zijn ingediend, daarentegen, vallen dus **wél** binnen de bevoegdheid van het IMG.

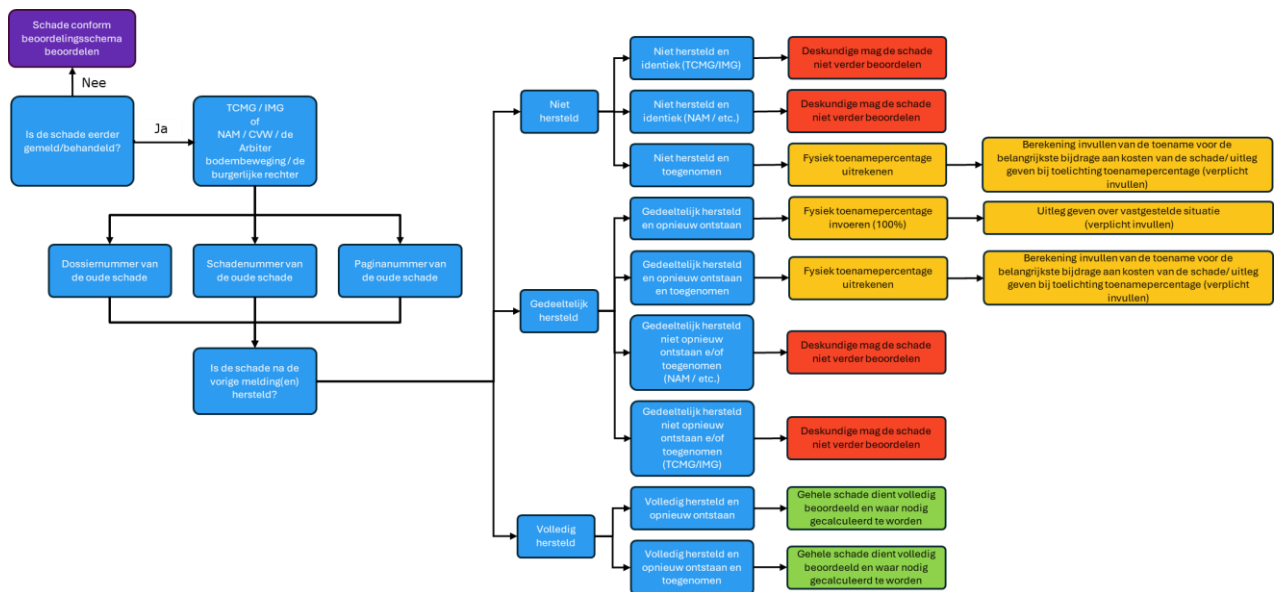
De deskundige dient met verschillende soorten EBS schadetyperingen en verschillen tussen NAM en TCMG aanvragen gedurende de beoordeling van schades in een dossier rekening te houden. De verschillende EBS schadetyperingen en de bijbehorende werkwijze, worden in de paragrafen hierna toegelicht.

#### 3.1.2. Uitwerking EBS

In deze paragraaf wordt de uitwerking van EBS in Atabix beschreven. Eerst wordt vastgesteld of er sprake is van EBS. Afhankelijk van het gegeven antwoord wordt vervolgens gevraagd of de EBS eerder is behandeld door de TCMG/IMG of NAM/CVW/Arbiter Bodembeweging/de burgerlijke rechter. Daarna wordt de status van de schade ten opzichte van de vorige melding uitgevraagd.

Nadat de status van de schade ten opzichte van de vorige melding is aangegeven, wordt afhankelijk van het gegeven schadebeeld gevraagd om het percentage fysieke toename te

berekenen. Tot slot wordt de vraag over de schadebeperkingsplicht behandeld. Deze stappen staan hieronder schematisch weergegeven.



De rol van de deskundige tijdens de fase analyse en beoordeling eindigt, nadat bovenstaande vragen zijn behandeld. De input vanuit deze fase wordt gebruikt voor de berekening van EBS tijdens de fase herstel en calculatie.

### 3.1.3. Is er sprake van EBS?

Bij het onderdeel 'classificatie' op schadeniveau in Atabix wordt allereerst gevraagd of de *betreffende schade eerder is gemeld of behandeld?* Het antwoord op die vraag die de deskundige dient te beantwoorden, kan zijn;

- **'Ja'**: De deskundige dient de vervolgvragen over de afhandeling van deze EBS in het verleden te beantwoorden.
- **'Nee'**: De deskundige wordt gevraagd of hij/zij weet wanneer de schade is ontstaan en om het type schade vast te stellen. Daarna dient de deskundige de schade te beoordelen volgens de gebruikelijke werkwijze voor schades die nog niet eerder zijn behandeld.

Voor beantwoording van de vraag of de betreffende schade eerder is gemeld of behandeld, is het niet relevant hoe de schade destijds is beoordeeld en of een schadevergoeding is toegekend. Het is uitsluitend relevant of de schade onderdeel was van, en derhalve behandeld is met, de procedure zoals die is doorlopen door NAM/CVW, de Arbitrer Bodembeweging of de burgerlijke rechter.

Bij het voorgaande geldt dat de deskundige alleen moet concluderen dat de schade eerder is behandeld, indien voor hem aan de hand van de aangeleverde documentatie duidelijk is dat het dezelfde schade betreft. Indien daarover bij de deskundige twijfel bestaat, dient de deskundige de schade te behandelen als ware 'nieuwe schade'.

#### De rol van de deskundige bij gebrek aan documentatie

Het kan voorkomen dat de deskundige tijdens of na de opname constateert dat hij niet alle benodigde documentatie van het IMG heeft om te bepalen of de schade eerder is behandeld. Dit kan bijvoorbeeld blijken uit informatie van de aanvrager, of door aanvullende documenten die tijdens de opname worden verstrekt. Aanvullende informatie



en documenten mogen niet direct door de deskundige van de aanvrager worden ontvangen. Dit dient via de zaakbegeleider te gaan, zodat IMG de betreffende informatie / documenten in het Atabix dossier kan plaatsen. In dat geval moet de deskundige deze nieuwe informatie meenemen in zijn/haar advies.

Als de benodigde documentatie ontbreekt, dient de deskundige in de eerste instantie de ontbrekende data op te vragen via Atabix (terugzetten dossier). Dit kan via de technisch coördinator of de daartoe aangewezen functionaris. In het geval dat het IMG niet voldoende data heeft kunnen verstrekken, moet de deskundige het IMG laten weten dat hij niet kan adviseren over de verschuldigdheid van vergoeding wegens ontbrekende informatie, waarna het IMG kan besluiten om aanvullende documenten te verkrijgen of een aanvullende opname in te plannen.

### **3.1.4. Is de schade eerder gemeld of behandeld bij de NAM/CVW/Arbiter Bodembeweging/de burgerlijke rechter of de TCMG/het IMG?**

Wanneer de vraag 'Is de schade eerder gemeld of behandeld?' met 'ja' wordt beantwoord, volgt de vraag of de schade eerder is gemeld of behandeld bij:

1. NAM/CVW/de Arbiter Bodembeweging/de burgerlijke rechter
2. TCMG/IMG

Hierin moet een keuze worden gemaakt. Indien het dossier door TCMG is overgenomen van het CVW dan maak je de keuze voor TCMG/IMG (dit is te herkennen aan de aparte fotoreportage)

Vervolgens worden vragen getoond die voor beide bovenstaande opties moeten worden ingevuld, zie onderstaande tabel.

Onderdeel	Vast te leggen informatie
<b>Dossiernummer van de oude schade:</b>	Vul in: dossiernummer + versienummer (indien aanwezig), rapportagedatum
<b>Schadenummer van de oude schade:</b>	Vul in: schadenummer, fotonummer(s)
<b>Paginanummer van de oude schade:</b>	Vul in: paginanummer(s)

De deskundige zal voor iedere schade, waarvoor de aanvrager aanspraak wenst te maken op een vergoeding, moeten beoordelen of de schade eerder is behandeld in één van bovenstaande procedures en of de (mogelijk) EBS in aanmerking komt voor behandeling conform hoofdstuk 3.1.1 bevoegdheid van het IMG bij EBS.

Het team werkvoorbereiding van het IMG dient, indien eerder schade is gemeld bij NAM/CVW of wanneer een geschil of procedure heeft plaatsgevonden bij de Arbiter Bodembeweging of de burgerlijke rechter, volledige en gedetailleerde informatie te verstrekken aan de deskundige.

*Let op:* Indien er sprake is van meerdere EBS-dossiers, wordt in beginsel het meest recente dossier meegenomen in de huidige beoordeling. Als de schade beoordeeld is als identiek, dan dient de deskundige in beginsel hiernaar te verwijzen. Het is niet de bedoeling om een herbeoordeling uit te voeren op de EBS-dossiers.



### 3.1.5. Is de schade na de vorige melding(en) hersteld? - Soorten EBS

Nadat is bepaald door welke instantie de EBS is afgehandeld in het verleden, volgt de vraag: *Is de schade na de vorige melding(en) is hersteld?* Hiertoe zijn drie categorieën van EBS te onderscheiden:

1. **Niet herstelde schades**
2. **Volledig herstelde schades**
3. **Gedeeltelijk herstelde schades**

Hieronder staan de verschillende soorten EBS en de bijbehorende advisering voor de deskundige en toelichting per categorie EBS omschreven.

#### 1. Niet herstelde schades

<b>Niet hersteld en identiek</b>	<i>Toelichting</i> De huidige schade is identiek aan de eerder behandelde schade. De schade wordt niet opnieuw beoordeeld.
<b>Niet hersteld en wel toegenomen</b>	<i>Toelichting</i> De huidige schade is toegenomen ten opzichte van eerder behandelde schade. De originele schade en de oorzaak ervan wordt niet opnieuw beoordeeld, alleen de toename van de schade. Omdat de schade is toegenomen, dient het toenamepercentage te worden bepaald (zie volgende paragraaf).

#### 2. Volledig herstelde schades

<b>Volledig hersteld en opnieuw ontstaan</b>	<i>Toelichting</i> De schade die eerder was behandeld is hersteld, maar is vervolgens opnieuw ontstaan. De deskundige dient 100% fysieke toename te bepalen.
<b>Volledig hersteld, opnieuw ontstaan en toegenomen</b>	<i>Toelichting</i> De schade die was hersteld is opnieuw ontstaan en is daarnaast toegenomen ten opzichte van de eerder behandelde schade. De deskundige dient 100% fysieke toename te bepalen.

#### 3. Gedeeltelijk herstelde schades

<b>Gedeeltelijk hersteld en opnieuw ontstaan</b>	<i>Toelichting</i> De eerder behandelde schade, die deels was hersteld is opnieuw ontstaan. De deskundige bepaalt het percentage fysieke toename en geeft hierbij een toelichting van de berekening (zie volgende paragraaf).
<b>Gedeeltelijk hersteld en opnieuw ontstaan en toegenomen</b>	<i>Toelichting</i> De eerder behandelde schade, die deels was hersteld is opnieuw ontstaan en is daarnaast toegenomen ten opzichte van de eerder behandelde schade. De deskundige bepaalt het percentage fysieke toename en geeft hierbij een toelichting van de berekening (zie volgende paragraaf).
<b>Gedeeltelijk hersteld, niet opnieuw ontstaan en/of toegenomen</b>	<i>Toelichting</i> De eerder behandelde schade, die deels was hersteld is niet opnieuw ontstaan of toegenomen ten opzichte van de eerder behandelde schade. De schade wordt niet opnieuw beoordeeld.

Afhankelijk van het gegeven antwoord (*Is de schade na de vorige melding(en) hersteld?*) zal Atabix vragen om een berekening van het toenamepercentage. Deze berekening wordt hierna toegelicht.



### 3.1.6. Berekening van fysieke toenamepercentage

Afhankelijk van de status van de schade ten opzichte van de vorige melding is het wel of niet nodig om een fysiek toenamepercentage te berekenen. Deze berekening is nodig bij de volgende situaties:

- Niet hersteld en toegenomen schades
- Gedeeltelijk hersteld en opnieuw ontstane schades
- Gedeeltelijk hersteld en opnieuw ontstaan en toegenomen schades

In bovenstaande specifieke situaties dient een beoordeling van de nieuwe schade middels een fysieke toenamepercentage plaats te vinden met een toelichting op dit percentage. Hierna is uitgelegd hoe de berekening van het percentage moet worden vastgelegd.

#### Niet hersteld en toegenomen

De deskundige neemt de volgende tekst op bij de toelichting percentage indien er sprake is van een schade die niet is hersteld, maar wel is toegenomen.

*De verergering is berekend door de toename van de scheur te delen door de totale nieuwe lengte van de scheur en deze uitkomst te vermenigvuldigen met een percentage van 100%. De totale nieuwe lengte van de scheur is XXX m1, de lengte van de oude scheur was XXX m1, toename is XXX m1.*

#### Toepassing bij metselwerk

Stel er is schade aan zowel het voegwerk als aan de stenen en het betreft één doorlopende scheur. In het huidige dossier is alleen het voegwerk van deze schade hersteld, maar de stenen niet. In dit geval dient de deskundige de schade op te splitsen in twee delen:

1. Schade aan de stenen – neem deze schade apart op en zet de status op *Identiek*.
2. Schade aan het voegwerk – neem ook deze schade apart op en zet de status op *Volledig hersteld, opnieuw ontstaan (en toegenomen)*.

#### Berekening fysieke toenamepercentage

Hierna is uitgelegd hoe het percentage fysieke toename schade wordt berekend. Daarbij zijn ook een aantal voorbeelden gegeven.

Aangepast percentage:

- **Nee**  
Geen motivering benodigd = 100%
- **Ja**  
Motivering (verplicht) = %



Berekening van de Fysieke toename van de schade:

$$\% = \frac{\text{toename}}{\text{totale schade}} \times 100\%$$

Zie bijlage 7 voor voorbeelden van de berekening van het fysieke toenamepercentage.

### 3.1.7. Schadebeperkingsplicht

Bij eerder behandelde schades kan het nodig zijn te adviseren of de aanvrager zijn schadebeperkingsplicht heeft nageleefd. Het IMG past dit terughoudend toe en oordeelt dat de plicht alleen is geschonden als het onverantwoord is geweest de EBS niet (of niet deugdelijk) te laten herstellen, om herhaling of verergering van de schade te voorkomen.



De schadebeperkingsplicht is geschonden wanneer minimaal aan de volgende voorwaarden is voldaan:

- a) Aan de aanvrager door NAM/CVW, de Arbitrator Bodembeweging of de burgerlijke rechter is een vergoeding toegekend voor de eerder behandelde schade, ongeacht de hoogte van dit bedrag;
- b) De periode na het uitbetalen van deze vergoeding was voldoende om (een concrete poging te doen om) de schade te herstellen, en; gelet op de aard van de schade voor de aanvrager was redelijkerwijs te voorzien dat de schade significant zou verergeren indien herstel zou uitblijven, zoals bij lekkage; constructiefouten etc.. Belangrijk hierbij te vermelden is dat als de schade niet wordt hersteld, deze schades zullen toenemen.

Omdat deze dossiers een maatwerkbeoordeling vergen, overlegt de deskundige altijd met technisch coördinator over de schade en is het ook mogelijk in overleg te gaan met TTA en BJZ&S om de technische en juridische aspecten van het geval te bespreken.

*Is de schadebeperkingsplicht geschonden*

- **'Nee'**: Als de aanvrager de schadebeperkingsplicht niet heeft geschonden, dan hoeft daaraan géén aandacht besteed te worden in het rapport.
- **'Ja'**: Alleen indien de deskundige van oordeel is dat de schadebeperkingsplicht is geschonden en daarom (een deel van) de schade niet voor vergoeding in aanmerking komt, dient de deskundige dit in zijn rapport te motiveren.

### 3.1.8. Trillingsnelheid sinds vorige dossier/eerdere situatie

Bij een aantal situaties is het van belang om te weten wat de trillingsnelheid is geweest sinds de opnamedatum van het EBS dossier, waarin de schade is behandeld. De deskundige heeft hiermee te maken in de volgende situaties:

- Niet hersteld en toegenomen
- Volledig hersteld en opnieuw ontstaan (en toegenomen)
- Gedeeltelijk hersteld en opnieuw ontstaan (en toegenomen)

Bij deze situaties kan worden aangenomen dat de schade is toegenomen/teruggekomen na de opnamedatum van het dossier, waarin de schade voor het laatst is behandeld. In dit geval kan de deskundige afwijken van de motivering. Om dit inzichtelijk te maken voor de aanvrager dient een tekst te worden toegevoegd in het adviesrapport bij de volgende situaties.

#### Trilling tussen de 2,00 mm/s en 5,00/8,50 mm/s (afhankelijk van de gevoeligheid) sinds vorige dossier

De volgende tekst kan worden toegevoegd als motivering onder de schadeoorzaak in Atabix:

*De deskundige heeft vastgesteld, dat sinds het vorige dossier (dossiernummer + opname datum) waarin deze schade is opgenomen, de hoogst berekende trilling geweest op XX-XX-XXXX. Deze hoogst berekende trilling ontstond vanuit de beving van XX met een ter plaatse berekende trillingsnelheid van X,XX mm/s (1% overschrijdingskans). Deze schade is op basis van deze trilling beoordeeld.*

#### Trilling onder 2,00 mm/s sinds vorige dossier

De volgende tekst kan worden toegevoegd als motivering onder de schadeoorzaak in Atabix (Omdat het bewijsvermoeden niet van toepassing is, laat je de oorzaak van de schade weg):

*De deskundige heeft vastgesteld dat sinds het vorige dossier (dossiernummer + opname datum) waarin deze schade is opgenomen er geen beving is geweest met een trillingsnelheid boven 2,00 mm/s (1% overschrijdingskans). Sinds (opnamedatum) is de hoogst berekende trilling geweest op XX-XX-XXXX vanuit de beving van XX met een ter plaatse berekende trillingsnelheid van X,XX mm/s (1% overschrijdingskans). Derhalve is het bewijsvermoeden niet van toepassing.*



#### Trillingen onder de 1,60 mm/s in het 6-km gebied sinds vorige dossier

De volgende tekst kan worden toegevoegd als motivering onder de schadeoorzaak in Atabix (Omdat het bewijsvermoeden niet van toepassing is, laat je de oorzaak van de schade weg):

*De deskundige heeft vastgesteld dat sinds het vorige dossier (dossiernummer + opname datum) waarin deze schade is opgenomen er geen beving is geweest met een trillingssnelheid boven de 1,60 mm/s (1% overschrijdingskans) en dat het vorige rapport dateert van na 01-01-2013 (vastgesteld criterium voor opnieuw ontstane of verergerde schades). Sinds (opnamedatum) is de hoogst berekende trilling geweest op XX-XX-XXXX vanuit de beving van XX met een ter plaatse berekende trillingssnelheid van X,XX mm/s (1% overschrijdingskans). Derhalve is het bewijsvermoeden niet van toepassing.*

#### 3.1.9. Soort schade

Een deskundige analyseert en beoordeelt de schades in Atabix op basis van de gegevens die zijn vastgelegd tijdens de opname. Vervolgens beslist de deskundige of de schade naar zijn aard geen mijnbouwschade is. Dit gebeurt op schadeniveau, wat inhoudt dat elke schade individueel wordt beoordeeld.

Met de 'Analyse & beoordelingstool' in Atabix is het mogelijk om de schade te beoordelen. Atabix heeft een lijst met zeven keuzeopties om de soort schade te classificeren. Meerdere keuzeopties komen ook voor op de zogeheten 'Lijst A' (zie bijlage 1.4 schade naar zijn aard geen mijnbouwschade). De volgende tabel bevat de zeven keuzeopties van Atabix en geeft aan of de schade soort ook voorkomt op 'Lijst A'. Dit laatste is bepalend voor de wijze waarop 'Analyse & Beoordeling' moet worden doorlopen.

Keuzeoptie soort schade Atabix	Staat schade op 'Lijst A'?
1. Scheur	Nee
2. Overige schades aan metselwerk;	Ja
3. Schade aan houtconstructies;	Ja
4. Schade aan (materiaal)afwerking;	Ja
5. Schade aan beton (grindnest in beton);	Ja
6. Overige schade (brand- en bliksemschade).	Ja
7. Anders	Nee

#### Een 'Schade naar zijn aard geen mijnbouwschade' uit lijst A

Als de deskundige beoordeelt dat sprake is van een schade die voorkomt op 'lijst A', dan moet dit worden aangegeven in Atabix bij de schade classificatie van de schade. In dit geval dient eerst een van de volgende keuzeopties te worden geselecteerd:

- Overige schades aan metselwerk;
- Schade aan houtconstructies;
- Schade aan (materiaal)afwerking;
- Schade aan beton (grindnest in beton);
- Overige schade (brand- en bliksemschade);

Nadat de juiste soort schade uit de lijst met vijf keuzeopties is geselecteerd in Atabix, toont Atabix een aanvullende lijst met schades die naar hun aard geen mijnbouwschade zijn, waarmee de deskundige kan beoordelen wat de feitelijke schade is.

De schadesoort kan bijvoorbeeld een schade aan (materiaal)afwerking zijn, waarna vervolgens moet worden bepaald of het verkleuring en vlekvorming betreft, afbladderen verwerk en blaasvorming, onthechting flexibele voegafdichting, etc.

Het is belangrijk om zichtbare schade te beoordelen en niet een eventueel achterliggende oorzaak. Wanneer sprake is van verkleuring en vlekvorming, kan de oorzaak een lekkage zijn. Als een lekkage niet als zodanig zichtbaar is en dus niet als schade kan worden beoordeeld, dan is de schade derhalve verkleuring en vlekvorming en geen lekkage.



Met de keuze van een schade die naar zijn aard geen mijnbouwschade is, kiest men voor een zogenaamde 'Motivering A schade'. In dit geval hoeft men het beoordelingsschema niet verder te volgen en kan men in Atabix doorklikken naar onderdeel '5. conclusie'; (motivering A). Bewijsvermoeden is niet van toepassing. De deskundige heeft bij de motivering A schades niet de mogelijkheid de motivering aan te passen of de schade verder toe te lichten. De deskundige kan wel een eigen motivering aanmaken.

**Let op:** De deskundige dient te allen tijde kritisch te beoordelen wat de aard van de schade is, ook in het geval dat gekozen wordt voor een keuzeoptie die voorkomt op lijst A (Oftewel; 'Schade naar zijn aard geen mijnbouwschade'). Ter illustratie volgen hierna twee situaties waarin de keuzeopties in Atabix, die ook voorkomen op lijst A, niet geselecteerd dienen te worden:

- Wanneer schade ontstaat vanwege corrosie van het metaal, dan dient de schade zich te concentreren rond de corrosievorming. Zodra een scheur ontstaat, kan ook sprake zijn van verergering en dient de schade de gebruikelijke route van het Beoordelingsschema te volgen. In de Analyse & Beoordeling wordt in dit geval gekozen voor de schadeclassificatie 'scheurvorming' en is het bewijsvermoeden van toepassing.
- Bij mechanische schade is het raakvlak of raakpunt van de inslag zichtbaar. Zodra ook scheurvorming zichtbaar is, kan dit wijzen op verergering van de schade. Het is dan noodzakelijk om de schade volgens de gebruikelijke route van het Beoordelingsschema te doorlopen. In de Analyse en Beoordeling wordt in dit geval gekozen voor de schadeclassificatie 'scheurvorming' en is het bewijsvermoeden van toepassing.

*'Schade naar zijn aard geen mijnbouwschade' is, maar deze schadeoorzaak komt niet voor op 'lijst A'*

Als de deskundige beoordeelt dat de schade 'Naar zijn aard geen mijnbouwschade' is, maar deze schadeoorzaak komt niet voor op 'lijst A', dan dient de deskundige te kiezen voor de keuzeoptie 'scheurvorming' (als er sprake is van een scheur) of 'anders' (als er bijvoorbeeld sprake is van een klemmende deur of scheve vloer).

Voor de opties 'scheurvorming' en 'anders' is in beginsel het bewijsvermoeden van toepassing. De deskundige dient dan stap 2 t/m 5 van de 'Analyse en Beoordeling' van de schade in Atabix te doorlopen. Bij stap 4 (causaliteit) van de beoordeling kiest de deskundige voor de optie 'afwijken van conclusie' met gekozen motivering A. Bij stap 5 (conclusie) van de beoordeling dient bij de 'publieksvriendelijke schadeoorzaak beschrijving' de oorzaak van de schade te worden beschreven.

Voor schades als installatietechnische mankementen zoals: een defecte CV, waterleiding, waterpomp, kan de deskundige voor dat specifieke geval mits zeer goed onderbouwd motiveren dat deze schade geen mijnbouwschade kan zijn. Tenzij op basis van de omliggende schade de invloed op de technische installatie dermate van omvang is geweest dat deze van invloed kan zijn op deze schade.

*Schade aan verharding/bestrating*

Voor schade aan verharding/bestrating gelden de volgende adviezen van Van Dalen en Van Staalduinen en werkinstructie (zie kenniscentrum):

- Overwegingen bij de drempelwaarden voor trillingen bij schade aan verharding en grafmonumenten (20 augustus 2021)
- Richtlijn beoordeling schade aan terreinverharding in relatie tot bodembeweging door gaswinning (14 februari 2022)
- Beoordelen schade aan bestrating (22 februari 2022)



### Schade aan graven

Voor schade aan graven gelden de adviezen van Van Dalen en Van Staalduinen en werkinstructie (zie kenniscentrum):

- Overwegingen bij de drempelwaarden voor trillingen bij schade aan verharding en grafmonumenten (20 augustus 2021)
- Richtlijn beoordeling schade aan grafmonumenten in relatie tot bodembeweging door gaswinning (14 februari 2022)
- Beoordelen schade aan graven (22 februari 2022)

### Uitwerking in rapport

De tekst van de gekozen schadesoort in Atabix, zoals is bepaald volgens de procedure hierboven omschreven, wordt in het adviesrapport overgenomen onder 'Schadeomschrijving'. Dit is een automatisch gegenereerde tekst die niet aanpasbaar is.

Per schadesoort, die als 'naar zijn aard geen mijnbouwschade' is beoordeeld, is een tekst opgesteld welke ook automatisch in het adviesrapport verschijnt onder 'Schadeoorzaak' op het moment dat, door middel van de beschreven werkwijze in hoofdstuk 4, voor de betreffende schade gekozen wordt. Deze algemene teksten zijn ook volledig overgenomen als toelichting bij de betreffende schades in bijlage 1.4 (Lijst A: 'Schade naar zijn aard geen mijnbouwschade'). Ook deze teksten zijn niet aanpasbaar.

## 3.2. Schadebeeld

Bij het onderdeel 'schadebeeld' wordt de deskundige gevraagd op basis van kenmerken van de schade een schadebeeld te kiezen dat het beste overeenkomt met de te beoordelen schade. Atabix biedt de mogelijkheid om op basis van de ingevulde schadekenmerken de meest relevante schadebeelden weer te geven. Een deskundige hoeft de suggestie voor een schadebeeld niet over te nemen en kan ook zelf een schadebeeld in de database zoeken of handmatig aanmaken.

## 3.3. Schadeoorzaak

Nadat de deskundige het schadebeeld heeft gekozen, wordt bij het onderdeel 'schadeoorzaak' een principe- en specifieke oorzaak gekozen. Dit vindt in twee stappen plaats in Atabix:

- **Principe-oorzaak:** als eerste dient één van de 12 principe-oorzaken te worden geselecteerd, die Atabix voorstelt.
- **Specifieke oorzaak:** als tweede kan een specifieke oorzaak worden geselecteerd, die volgens de deskundige het meest voor de hand ligt, gebaseerd op de principe-oorzaak. De deskundige kan ook een eigen specifieke schadeoorzaak opstellen, indien de voorgeselecteerde oorzaken niet passend zijn.

## 3.4. Causaliteit

Onder causaliteit wordt verstaan een rechtstreeks verband tussen de autonome oorzaak en het gevolg (schade). Een schade wordt in dit dossier als causaal geacht als consequenties van bodembeweging als gevolg van mijnbouwactiviteiten niet kunnen worden uitgesloten. Nadat de deskundige de schadeoorzaak heeft geselecteerd, is een volgende stap dat de deskundige bepaalt of sprake is van causaliteit. Voor de beoordeling van causaliteit gaat het IMG uit van het bewijsvermoeden in artikel 6:177a BW:

*Bij fysieke schade aan gebouwen en werken, die naar haar aard redelijkerwijs schade door beweging van de bodem als gevolg van de aanleg of de exploitatie van een mijnbouwwerk ten behoeve van het winnen van gas uit het Groningenveld of gasopslag bij Norg of gasopslag bij Grijpskerk zou kunnen zijn, wordt vermoed dat die schade veroorzaakt is door de aanleg of de exploitatie van dat mijnbouwwerk.*



De deskundige past het bewijsvermoeden toe door het beoordelingsschema van het IMG toe te passen op de schades. Een hulpmiddel hierbij is de applicatie Atabix. In bijlage 3 is een uitwerking van het beoordelingsschema opgenomen.

In Atabix worden onderstaande onderwerpen behandeld die onderdeel zijn van de beantwoording van de vraag of de invloed van mijnbouwactiviteiten kan worden uitgesloten:

1. Omvangrijke schade
2. Aantonen van de autonome oorzaak
3. Trillingssnelheden: Kunnen trillingen door aardbevingen de schade toch hebben doen ontstaan of (betekenisvol) hebben verergerd?
4. Afwijken van de conclusie

Welke vragen de deskundige moet beantwoorden in Atabix, is mede afhankelijk van de eerder gegeven antwoorden op gebouw-, bouwdeel en schadeniveau en vastgelegd gegevens tijdens de opname. In de paragrafen hierna zullen per onderwerp de gestelde vragen nader worden toegelicht.

Voor schade aan mandelige muren dient de deskundige de richtlijn mandelige muren toe te passen bij de beoordeling van de schade (zie bijlage 1.18).

#### 3.4.1. Omvangrijke schade

De vraag: *Gaat het om omvangrijke schade?* komt in het beoordelingsschema op drie verschillende momenten terug. Om te voorkomen dat de deskundige deze vraag drie keer moet beantwoorden, is in Atabix deze vraag één keer ingebouwd. De deskundige dient een schatting te maken van de herstelkosten, omdat de herstelkosten pas worden gecalculeerd nadat de analyse en beoordeling is afgerond. Dit betekent dat een deskundige op basis van zijn of haar ervaring vooraf een schatting moet maken van de herstelkosten.

Schade is omvangrijk wanneer:

- In het geval van zettingsschade is een grensbedrag van dan € 5.000 (incl. btw en opslagen) van toepassing;
- De herstelkosten hoger zijn dan € 2.500 (incl. btw en opslagen) voor individuele schade of;
- hoger dan € 5.000 (incl. btw en opslagen) voor meerdere schades met dezelfde autonome oorzaak.

Op drie momenten in het beoordelingsschema komt een afweging aan de orde tussen de herstelkosten en kosten voor nader onderzoek, namelijk bij de volgende drie stappen:

1. **Autonome oorzaak:** Kan nader onderzoek wel leiden tot het achterhalen van een autonome oorzaak en is dat gelet op de omvang van de schade opportuun?
2. **Verergering schade:** Gaat het om omvangrijke schade?
3. **Zettingsschade:** Kost de zettingsschade vermoedelijk meer dan €5.000 (incl. btw en opslagen) om te herstellen?

Het kan voorkomen dat tijdens de fase van herstel en calculatie blijkt dat de daadwerkelijke herstelkosten op schade niveau hoger zijn, dan was geschat tijdens de fase van Analyse & beoordeling. Indien de gecalculeerde herstelkosten hoger zijn dan vooraf geschat, kan de deskundige de afweging voor nader onderzoek opnieuw maken.

Indien de schade niet omvangrijk is en de invloed van trillingen hebben geleid tot toename van de herstelkosten, worden deze integraal vergoed.

#### 3.4.2. Aantonen van een autonome schadeoorzaak

In Atabix is de vraag opgenomen: Kan een autonome schadeoorzaak worden aangetoond?



Het aantonen van een autonome oorzaak is essentieel voor het bepalen van causaliteit.

- **Autonome oorzaak:** Een autonome oorzaak wordt gedefinieerd als de enige oorzaak, waarmee andere oorzaken worden uitgesloten. Een 'enige oorzaak' kan echter ook een combinatie van oorzaken omvatten, onder de voorwaarde dat deze wel samenhangend zijn.
- **Causaliteit:** Causaliteit daarentegen verwijst naar een direct verband tussen de autonome oorzaak en het gevolg (de schade). Schade wordt als causaal beschouwd wanneer het niet mogelijk is om de gevolgen van mijnbouwactiviteiten uit te sluiten. Dat geldt voor zowel het ontstaan van de schade als het verergeren van de schade.

Het bepalen van een autonome oorzaak is dus nodig om de causaliteit te kunnen bepalen. Dit vormt de basis om te beoordelen in welke mate mijnbouwactiviteiten mogelijk een rol hebben gespeeld bij het ontstaan of verergeren van de schade.

De stappen om tot de vaststelling causaliteit te komen starten al eerder in het proces. In het onderdeel schadebeeld wordt met behulp van de schadebibliotheek eerst een mogelijk schadebeeld geselecteerd dat overeenkomt met de schade voorhanden. Vervolgens wordt gevraagd om een schademechanisme te selecteren op basis van het eerder gekozen schadebeeld. De schadebibliotheek is een hulpmiddel voor de deskundige om de autonome oorzaak te kunnen vaststellen. Voor het vaststellen van een autonome oorzaak worden drie vragen gesteld in Atabix:

### *1. Heb je voldoende informatie om autonome oorzaak te kunnen identificeren?*

Het is aan de deskundige om te beoordelen of voldoende informatie beschikbaar is om een autonome oorzaak vast te stellen. Indien de deskundige aangeeft dat de beschikbare informatie onvoldoende is, kan dit leiden tot de noodzaak van aanvullend onderzoek (zie hoofdstuk 4 voor meer informatie over Nader Onderzoek). Indien wordt besloten dat geen Nader Onderzoek plaatsvindt, kan het bewijsvermoeden niet worden weerlegd en is er sprake van causaliteit.

### *2. Ben je als deskundige overtuigd van de autonome oorzaak (of bestaat er gerede twijfel)?*

De deskundige dient aan te geven of hij/zij zeker is van zijn autonome oorzaak. Indien dit het geval is beantwoordt de deskundige de vraag met 'Ja'. Deze zekerheid kan de deskundige ontleenen uit de schadekenmerken en/of het schadeverloop. Als de deskundige dit niet met zekerheid kan aangeven, moet de deskundige de vraag met 'Nee' beantwoorden. Deze twijfel heeft als gevolg dat het bewijsvermoeden niet kan worden weerlegd en is er sprake van causaliteit.

### *3. Kan de autonome oorzaak overtuigend worden gemotiveerd en zo nodig worden aangetoond?*

Een overtuigende motivering voldoet aan de volgende vijf criteria (zie bijlage 4):

- 1) Voldoende duidelijk
- 2) Voldoende grote mate van zekerheid
- 3) Voldoende begrijpelijk / navolgbaar
- 4) Voldoende specifiek
- 5) Begrijpelijk

Na beantwoording van bovenstaande vragen wordt automatisch een motivering gegenereerd. De deskundige heeft vervolgens de mogelijkheid om deze conclusie over te nemen, ervan af te wijken en zelf een conclusie te formuleren. Indien de deskundige afwijkt van de voorgestelde conclusie, dient hij/zij dit op een publieksvriendelijke manier te motiveren. Daarnaast moet een schademechanisme worden gekozen en toegelicht.



### 3.4.3. Trillingsnelheden: de invloed van trillingen (ontstaan of verergerd)

Afhankelijk van de beantwoording van de vragen over omvangrijke schade en of een autonome oorzaak kan worden aangetoond, volgt in Atabix de vraag: *Kunnen trillingen door aardbevingen de schade toch hebben doen ontstaan of (betekenisvol) hebben verergerd?* Deze vraag wordt indirect beantwoord door de stappen in de uitwerking hierna te doorlopen. Hieronder zijn eerst twee begrippen gedefinieerd die terugkomen in de uitwerking hierna.

- **Trillingswaarde:** De waarde van de berekende maximale trillingsnelheid vanuit de trillingstool op betreffende locatie (max PGV in mm/s met een overschrijdingskans van 1%). Op basis van het bouwjaar geeft de trillingstool de maximale berekende trillingswaarde. Als het materiaal waarin de schade zich bevindt aantoonbaar een ander bouwjaar heeft, moet op schadeniveau rekening worden gehouden met een mogelijk afwijkende trillingswaarde (afwijken juridische conclusie). Zie hoofdstuk 1.2.1 de *Trillingstool* voor meer informatie en onderstaande specifieke situaties.
- **Grenswaarde:** De minimale waarde van trilling die nodig is om schade aan het betreffende materiaal te veroorzaken. Deze waarde wordt vergeleken met de maximale berekende trillingswaarde van het dossier op het moment dat de schade is ontstaan. Indien de daadwerkelijke trillingswaarde de grenswaarde overschrijdt, dan is verergering door mijnbouwactiviteiten niet uitgesloten en is het bewijsvermoeden niet weerlegd.

Hierna volgen een aantal situaties met een uitleg hoe om te gaan met informatie vanuit dossiers met eerdere schademeldingen.

#### *Schade zichtbaar op foto van de situatie*

Als de gemelde schade te zien is op een (overzichts)foto van de vorige schadeopname, dan was de schade destijds al aanwezig. De deskundige betreft in dat geval alle berekende trillingen voor de locatie bij de beoordeling.

#### *Schade niet zichtbaar op foto van de situatie*

Als destijds een foto is gemaakt van dezelfde plek en de gemelde schade daarop niet zichtbaar is, dan wordt aangenomen dat de schade daarna pas is ontstaan. De deskundige betreft dan alleen de trillingen die zijn geweest sinds de opnamedatum van de vorige schadeopname tot aan de huidige opnamedatum. In de volgende tabel staan standaard teksten voor de verschillende situaties.

<p><b>Trilling tussen de 2,00 mm/s en 5,00/8,50 mm/s (afhankelijk van de gevoeligheid) sinds vorige dossier. Als overtuigd kan worden aangetoond dat deze schade eerder niet aanwezig was dan kan de trillingsnelheid vanaf het moment van de vorige opname worden berekend.</b></p>
<p>De volgende tekst kan worden toegevoegd als motivering onder de schadeoorzaak in Atabix:</p> <p><i>De deskundige heeft vastgesteld, dat sinds het vorige dossier (dossiernummer + opname datum) waarin deze schade niet zichtbaar of opgenomen is, de hoogst berekende trilling geweest op XX-XX-XXXX. Deze hoogst berekende trilling ontstond vanuit de beving van XX met een ter plaatse berekende trillingsnelheid van X,XX mm/s (1% overschrijdingskans). Deze schade is op basis van deze trilling beoordeeld.</i></p>
<p><b>Trilling onder 2,00 mm/s sinds vorige dossier. Als overtuigd kan worden aangetoond dat deze schade eerder niet aanwezig was dan kan de trillingsnelheid vanaf het moment van de vorige opname worden berekend.</b></p>
<p>De volgende tekst kan worden toegevoegd als motivering onder de schadeoorzaak in Atabix (Omdat het bewijsvermoeden niet van toepassing is, laat je de oorzaak van de schade weg):</p> <p><i>De deskundige heeft vastgesteld dat sinds het vorige dossier (dossiernummer + opname datum) waarin deze schade niet zichtbaar of opgenomen is er geen beving is geweest met een trillingsnelheid boven 2,00 mm/s (1% overschrijdingskans). Sinds (opnamedatum) is de hoogst</i></p>



*berekende trilling geweest op XX-XX-XXXX vanuit de beving van XX met een ter plaatse berekende trillingssnelheid van X,XX mm/s (1% overschrijdingskans). Derhalve is het bewijsvermoeden niet van toepassing.*

*Geen foto beschikbaar van de situatie van de schade in het verleden*

Als geen foto beschikbaar is van de situatie van de schade in het verleden, dient de deskundige alle berekende trillingen voor de locatie mee te nemen in de beoordeling van de schade.

*Ruimte/bouwdeel hersteld*

Als destijds een foto is gemaakt van dezelfde ruimte/bouwdeel en nadien hebben herstelwerkzaamheden plaatsgevonden (nieuwe wandafwerking), dan wordt aangenomen dat de nieuwe schade daarna pas is ontstaan. De deskundige betreft dan alleen de trillingen die zijn geweest sinds de opnamedatum van de vorige schadeopname tot aan de huidige opnamedatum.

*1. Materiaal van het bouwelement*

Ongeacht de eerder gegeven antwoorden (Gaat het om omvangrijke schade 'ja' of 'nee?'), wordt gevraagd naar het materiaal van het bouwelement waaraan de schade is ontstaan. Het materiaal van waar de schade in zit kan dus afwijken van het materiaal van het betreffende bouwdeel. Voor het bepalen van toelaatbare trillingssnelheden (ook wel 'grenswaarden van de trillingssnelheden' genoemd) volgt het Instituut de SBR Trillingsrichtlijn A: 2017.

In het Beoordelingsschema en Atabix worden slechts twee categorieën onderscheiden, namelijk:

1. Gewapend beton / Hout [categorie 1 volgens SBR]
2. Metselwerk / Brosse steenachtige materialen / Niet-gewapend beton / Overige. [categorie 2 volgens SBR].

De deskundige dient een van de twee categorieën te selecteren in Atabix. Echter, bovengenoemde categorieën die in Atabix vermeld staan zijn onvolledig. Om die reden is de 'Richtlijn duiding materialen en beoordelen naden' opgesteld voor een nadere toelichting bij de toepassing van het beoordelingsschema ten behoeve van een juiste materiaalkeuze (zie bijlage 1.19). In deze richtlijn is ook een categorie van materialen toegevoegd, waaraan naar hun aard geen mijnbouwschade kan ontstaan.

Afhankelijk van de categorie die de deskundige kiest, wordt de grenswaarde van trillingen voor het ontstaan van de schade aan het materiaal bepaald, waaraan ook een conclusie is verbonden.



## 2. Toerekenbaarheid van de schade

Naast het meenemen van het materiaal voor het vaststellen van de grenswaarden, is ook de bouwkundige staat van het gebouw van belang (zie bijlage 1.16 memo bouwkundige Staat) om te bepalen of er sprake is van aannemelijke invloed van trillingen. Op basis hiervan kan worden bepaald of de berekende trillingswaarde de grenswaarde, gezien het materiaal en bouwkundige staat van het gebouw, heeft overschreden. Zie hiertoe onderstaande tabel met de grenswaardes uitgesplitst per materiaal van het bouwelement en de bouwkundige staat.

Materiaal van het bouwelement	Normaal gebouw (grenswaarde)	Gevoelig gebouw (grenswaarde)
Metselwerk/brosse/steenachtige materialen/niet gewapend beton/overige (categorie 2 volgens richtlijn)	8,50 mm/s	5,00 mm/s
Gewapend beton/hout (categorie 1 volgens richtlijn)	34,00 mm/s	20,00 mm/s

De vraag: *is er sprake van aannemelijke invloed van trillingen en toerekenbaarheid schade aan trillingen?* wordt alleen gesteld wanneer er sprake is van omvangrijke schade, en dus worden kleinere schades uitgesloten van de vraag over toerekenbaarheid. Atabix geeft drie mogelijke antwoordopties op deze vraag, namelijk:

1. **Ja, geheel:** Bewijsvermoeden kan niet worden weerlegd.
2. **Ja, gedeeltelijk:** Als bepaalde mate van toerekenbaarheid aantoonbaar kan worden gemaakt.
3. **Nee:** Op het moment dat het bewijsvermoeden kan worden weerlegd en dat mijnbouwactiviteiten geen enkele invloed hebben kunnen gehad in het ontstaan en/of verergeren van schade.

In principe wordt de vraag of de schade toerekenbaar is met 'ja' beantwoord. Dit betekent dat 100% toerekenbaarheid wordt aangenomen, tenzij de deskundige ervan overtuigd is dat dit niet het geval is. Afwijken van deze standaard kan alleen na overleg met een Technisch Coördinator (TC). De deskundige heeft twee opties af te wijken: door 'gedeeltelijke' toerekenbaarheid aan te geven, waarna het percentage toerekenbaarheid wordt gevraagd, of door 'nee' te antwoorden. In beide gevallen moet de deskundige de afwijking voor zichzelf kunnen motiveren.

## 3. Invloed van trillingen: toename van de herstelkosten

De vraag of de invloed van trillingen kan leiden tot een toename van herstelkosten wordt enkel gesteld, indien de vraag over omvangrijke schade (zie hoofdstuk 3.4.1) met 'nee' is beantwoord.

Het antwoord ('ja' of 'nee') dat gegeven dient te worden door de deskundige op de vraag: *Heeft de invloed van trillingen kunnen leiden tot een toename van de herstelkosten?* wordt bepaald door het schadebeeld:

- **Ja:** Beving kan invloed hebben gehad. Schade komt in aanmerking voor volledige vergoeding.
- **Nee:** Beving heeft invloed (sprake van causaliteit), maar er is geen sprake van toename van herstelkosten. De aanvrager krijgt geen vergoeding. De deskundige moet in Atabix toelichten waarom trillingen geen invloed hebben op de herstelkosten. De toelichting dient de deskundige toe te voegen aan de 'publieksvriendelijke schadeoorzaak omschrijving'.



### Overschrijding grenswaarde met factor 3

Naast bovenstaande richtlijnen heeft het IMG bepaald dat bij een overschrijdingsniveau van drie keer de grenswaarde het bewijsvermoeden niet wordt/kan worden weerlegd. De deskundige dient altijd een goed onderbouwde motivering te geven wanneer hij/zij, ondanks de overschrijding van de limiet met een factor 3 (zie tabel), bij een autonome oorzaak adviseert om geen schadevergoeding toe te kennen. De deskundige mag de conclusie om geen schadevergoeding toe te kennen alleen gebruiken als de motivering hiertoe 'zeer overtuigend' is en specifiek toegesneden is op de betreffende schade.

Materiaal	Normaal gebouw (grenswaarde)	Gevoelig gebouw (grenswaarde)
Metselwerk/brosse/steenachtige materialen/niet gewapend beton/overige	25,50 mm/s	15,00 mm/s
Gewapend beton/hout	102,00 mm/s	60,00 mm/s

Atabix bevat geen vraag om te bepalen of de overschrijding van de grenswaarde met factor 3 van toepassing is. De deskundige voegt deze motivering in Atabix handmatig toe onder 'Publieksvriendelijke motivering' in het onderdeel conclusie.

#### 3.4.4. Afwijken van de conclusie

De deskundige kan afwijken van de voorgestelde conclusie als de deskundig op basis van zijn expertise een andere conclusie meer passend acht.

### 3.5. Conclusie

In het onderdeel 'conclusie' in Atabix wordt weergegeven voor welke juridische conclusie en motivering van de schadeoorzaak is gekozen. De deskundige kan de motivering van de schadeoorzaak in dit onderdeel eventueel aanpassen.



## 4. Nader Onderzoek

Nader onderzoek (hierna 'NO') is een uitgebreider onderzoek over de vraag wat de oorzaak en/of de omvang van een schade is. Daarnaast is het NO erop gericht om eigenschappen vast te stellen, die niet konden worden vastgelegd met een visuele inspectie. Een NO heeft als doel om altijd met behulp van een derde, aanvullende informatie, kennis, en expertise te verzamelen, zodat de deskundige een zo volledig mogelijk en goed onderbouwd oordeel en advies kan geven aan het IMG. In het schadebeoordelingsproces kan een NO op verschillende momenten worden aangevraagd en op verschillende manieren worden uitgevoerd.

De deskundige kan het verzoek voor een NO aanvragen bij het IMG via Atabix in het geval dat:

1. De deskundige **tijdens of na de opname** heeft geconstateerd én na overleg met een senior of daarvoor aangewezen deskundige dat een NO nodig is.
2. De deskundige van het IMG een verzoek om **nader advies** heeft ontvangen dat aanleiding geeft tot NO.
3. Indien een aanvrager op een schade wijst waar een deskundige tijdens de visuele inspectie geen mogelijkheid heeft deze alleen vast te leggen, zoals schade op hoogte of schade in de kruipruimte.

Verder bevat het beoordelingsschema drie onderdelen waar NO in beginsel vereist is, tenzij de deskundige van oordeel is dat een NO geen toegevoegde waarde heeft. Het gaat om de volgende vier onderdelen:

1. **Autonome oorzaak:** Kan NO wel leiden tot het achterhalen van een autonome oorzaak en is dat gelet op de omvang van de schade opportuun?
2. **Verergering schade:** Gaat het om omvangrijke schade? Herstellkosten voor een individuele schade zijn meer dan € 2.500 (incl. btw en opslagen) of bij meerdere schades met dezelfde autonome oorzaak gezamenlijk meer dan € 5.000.
3. **Zettingsschade:** Kost de zettingsschade vermoedelijk meer dan €5.000 (incl. btw en opslagen) om te herstellen?
4. **Overig:** Bijvoorbeeld, wanneer het geprognosticeerde herstelbedrag wel onder de € 2.500 is (incl. btw en opslagen), maar het herstel kan worden gezien als referentie voor de afhandeling van veel andere schade.

### 4.1. Motiveren geen NO bij omvangrijke schade

Als de deskundige van mening is dat een NO geen toegevoegde waarde heeft en daarmee afwijkt van de criteria in het beoordelingsschema, dient de deskundige dit te motiveren met goedkeuring van een technisch coördinator (senior). Eén van de redenen om geen NO uit te voeren kan zijn dat een bureauonderzoek reeds voldoende informatie en inzicht heeft gegeven om de oorzaak en/of omvang van de schade vast te stellen.

De deskundige dient voorgenoemde afwijking afhankelijk van de situatie ook in het rapport voor de aanvrager duidelijk te communiceren. Bij omvangrijke schade is een toelichting in het rapport vereist, indien een schadebedrag niet (volledig) is toegekend aan de aanvrager. Indien een schadebedrag wel volledig is toegekend aan de aanvrager volstaat een toelichting van de deskundige in het communicatieveld in Atabix. Dit voor de navolgbaarheid van de gemaakte afwegingen van de deskundige. In de volgende tabel is opgenomen in welke situatie een toelichting is vereist in het rapport of dat een toelichting in Atabix volstaat.



Nader Onderzoek is volgens beoordelingsschema vereist in de volgende situaties	Conclusie: schadebedrag is volledig toegekend aan aanvrager	Conclusie: schadebedrag is niet (volledig) toegekend aan aanvrager
<p><b>Autonome oorzaak:</b> Kan NO wel leiden tot het achterhalen van een autonome oorzaak en is dat gelet op de omvang van de schade opportuun?</p> <p><b>Verergering schade:</b> Gaat het om omvangrijke schade? Herstelkosten voor een individuele schade zijn meer dan € 2.500 (incl. btw en staartkosten) of bij meerdere schades met dezelfde autonome oorzaak gezamenlijk meer dan € 5.000.</p> <p><b>Zettingsschade:</b> Kost de zettingsschade vermoedelijk meer dan € 5.000 (incl. btw en staartkosten) om te herstellen?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geen toelichting in rapport aanvrager waarom geen NO is uitgevoerd.</li> <li>• In Atabix (communicatie veld) motiveert de deskundige wel waarom geen NO is uitgevoerd.</li> </ul>	<p>Wel toelichten in rapport aanvrager waarom geen NO is uitgevoerd. Twee opties:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Deskundige motiveert in Atabix in het veld <i>opmerkingen deskundige</i> waarom geen NO is uitgevoerd (op gebouwniveau).</li> <li>b) Deskundige neemt in de bijlage van het rapport een toelichting op waarom geen NO is uitgevoerd.</li> </ul>

## 4.2. Typen Nader Onderzoek

Een NO kan verschillende vormen aannemen en hoeft niet altijd op locatie te worden uitgevoerd. Daarnaast kan een deskundige bureau kiezen voor het uitvoeren van een bureauonderzoek.

Een NO en een bureauonderzoek moeten op dezelfde manier via Atabix worden aangevraagd en goedgekeurd door het IMG. Het enige verschil is het aanvinken van 'extern' of 'intern' in het aanvraagformulier.

Hieronder zijn een aantal veelvoorkomende NO uiteengezet. Daarnaast zijn nog andere vormen van NO mogelijk.

### 1: Grond- en funderingsonderzoek (Zetting/Zakking en IEDB)

Denk hierbij aan de volgende situaties:

- Bodemonderzoek zoals type grondsoort en fluctuaties in grondwaterstand op basis van een meetreeks.
- De oorzaak van zettingsschade onderzoeken. Dit heeft vaak impact op meerdere schades die in een eerdere opname zijn vastgelegd.
- Onderzoek van de constructieve opbouw van de gehele woning of het bouwdeel.
- Lintvoegmeting en overige inmetingen van het gebouw, zoals een waterpassing
- Vaststellen van type fundering(en) en omgevingsfactoren. Let op: een ontgraving dient altijd uitgevoerd te worden door een aannemer.
- Nader Onderzoek naar Zetting/Zakking, meer specifiek; beoordelen of de grondsoort gevoelig is voor verweking en verdichting en/of de effecten van de cyclische belasting en IEDB). Raadpleeg hiervoor bijlage 5 handreiking zetting/zakking.



#### *2: Onderzoek vanuit kruipruimten*

Dit kan om gemelde schades vast te leggen of om te onderzoeken of bepaalde schades ook onder de vloer zichtbaar zijn. Volgens de Arbowet is het verplicht om bij werkzaamheden in een besloten ruimte een gecertificeerde mangatwacht in te zetten. Dit om de veiligheid in de risicovolle werkomgeving te waarborgen. Tevens vinden gedurende het onderzoek metingen plaats om de luchtkwaliteit onder de vloer vast te stellen.

#### *3: Onderzoek naar schade op hoogte in situaties die onvoldoende zichtbaar zijn*

Schades aan een balkon, schoorsteen of andere gebouwelementen die vanaf het maaiveld niet (goed) zichtbaar zijn, kunnen opgenomen worden met behulp van hoogwerkers, drones of andere materialen die het mogelijk maken om de schade(s) vast te leggen. Indien gebruik wordt gemaakt van de openbare ruimte dient dit bij de gemeente aangevraagd te worden.

#### *4: Asbestinventarisatie*

De inventarisering en verwijdering van asbest is aan strenge regels gebonden en mag niet door dezelfde partij worden uitgevoerd. Bij vermoeden van asbest wordt een extern bureau ingeschakeld om te onderzoeken en te analyseren of het vermoeden juist is. E.e.a. wordt opgepakt conform het asbestprotocol (zie bijlage 1.20 notitie asbestprotocol).

#### *5: Berekeningen*

Het uitvoeren van specifieke berekeningen zoals bouwfysische berekeningen, belastingsberekeningen, waardestellingen, trekberkeningen, het maken van een bouwkostencalculatie, pointcloudmodellen, berekenen van toerekenbaarheidspercentages.

#### *6: Onderzoek naar economische en/of bedrijfsschade*

In een dossier kan bedrijfsschade en/of economische schade voorkomen, meestal opgenomen in het adviesrapport. Indien de aanvrager later aangeeft dat hiermee onvoldoende rekening is gehouden of dat schade is ontstaan tijdens herstel, kan een NO worden aangevraagd via het IMG-aanvraagformulier. Na goedkeuring neemt de deskundige contact op met de aanvrager, met notificatie aan planning. Het aanvullende rapport over bedrijfsschade wordt bij voorkeur toegevoegd aan het schaderapport en/of later verwerkt in een apart besluit.

#### *7: Overige vormen van Nader Onderzoek*

### **4.3. Stappen voor uitvoering Nader Onderzoek**

Vanaf het moment dat tijdens de opname is geconstateerd dat een NO moet plaatsvinden, dienen onderstaande zes stappen te worden doorlopen.

#### **4.3.1. Stap 1: Nader Onderzoek Aanvragen**

Wanneer de deskundige constateert dat een Nader Onderzoek nodig is, dan vult de deskundige in overleg met de Projectcoördinator (PC)/ Technisch Coördinator (TC)/Technisch Manager of een door hem aangewezen seniordeskundige in Atabix bij het betreffende dossier het digitale aanvraagformulier in.

De PC zet dit aanvraagformulier in Atabix ter goedkeuring door naar het team Prestatiesturing (IMG). Het team Prestatiesturing beoordeelt de aanvraag op:

- Volledigheid;
  - Welke expertise is nodig? (constructeur, hoogwerker, etc.)
  - Welke informatie wordt met het Nader Onderzoek opgehaald?



- Welke informatie is nodig voor afronding van het (herziene)adviesrapport?
- Dient uitlegbaar te zijn richting de aanvrager. De aangeleverde informatie wordt hiervoor gebruikt door Planning.
- Nut en noodzaak van het onderzoek;
  - Beschrijving onderzochte schades (schadenummers uit (herziene) adviesrapport).
  - Verwachte kosten van het onderzoek.
  - Verwachte herstelkosten voor aangegeven schadenummers (Incl. btw, tenzij de herstelkosten ook excl. btw zijn.).
- Redelijkheid van de ingeschatte herstelkosten van de schade;
  - Alle mogelijke herstelkosten hierin mee nemen zoals sauswerk en/of voegwerk. Bij het schatten van mogelijke herstelkosten dienen alle mogelijke kosten meegenomen te worden op schade-, ruimte- of gebouwniveau. Bij een enkele schade de volledige kosten op schadeniveau, uitgebreid met de kosten op ruimte- en gebouwniveau die horen bij de enkele schade.
  - Bij meerdere schades de volledige kosten van alle schades die nader onderzocht worden, uitgebreid met de kosten op ruimte- en gebouwniveau die horen bij de onderzochte schades.
- Welke derden benodigd zijn.

#### **4.3.2. Stap 2: Nader Onderzoek Accorderen**

Het IMG controleert en beoordeelt het ingediende aanvraagformulier op volledigheid en redelijkheid en accordeert indien van toepassing. Het IMG controleert vervolgens ook op de verhouding van kosten van het NO ten opzichte van de herstelkosten van de aangegeven schades. Hierbij wordt ook rekening gehouden met een eventuele motivering van de deskundige.

#### **4.3.3. Stap 3: Nader Onderzoek Plannen**

Nadat IMG een NO heeft geaccordeerd, wordt het formulier automatisch in Atabix doorgezeten naar team Planning. De gewenste opnamedatum staat al in de aanvraag. Enkel als de gewenste opnamedatum niet lukt, wordt naar nieuwe datum gekeken. Team Planning legt de verschillende opties voor aan de aanvrager en plant de afspraak voor het NO zoveel mogelijk met alle betrokkenen. Hierbij is vastgelegd dat enkel het IMG contact mag opnemen met aanvragers.

Mocht de zaakbegeleider op een bepaald tijdstip niet kunnen of als de aanvrager aangeeft geen zaakbegeleider nodig te vinden, dan wordt de afspraak zonder zaakbegeleider gepland. Afwijking op bovenstaande dient altijd in overleg te gaan met het IMG.

#### **4.3.4. Stap 4: Nader Onderzoek Uitvoeren**

Bij het uitvoeren van het NO dient de deskundige tijdens de behandeling van het dossier een toelichting op de werkzaamheden te kunnen geven aan de aanvrager als daar behoefte aan is. Het is daarom van belang dat de onderzoeksresultaten uitlegbaar worden uitgewerkt. De deskundige is verantwoordelijk voor de uitwerking van het NO. Conclusies op basis van het NO worden verwerkt bij de betreffende schade(s) in het adviesrapport.

#### **4.3.5. Stap 5: Nader Onderzoek Borgen**

De informatie die tijdens een NO is verzameld, dient als bijlage in het dossier in Atabix te worden opgenomen. Dit kan een onderzoeksrapport of adviesrapport van de geassumeerde partij zijn. De deskundige kan in zijn/haar adviesrapport naar dit rapport verwijzen, of ervoor kiezen om het als bijlage toe te voegen.

In het geval van een bureauonderzoek kan de documentatie ook een interne e-mail zijn, waarin de beantwoording van de onderzochte vraag is uiteengezet.



#### **4.3.6. Stap 6: Opleveren Nader Onderzoek**

Het opleveren van het NO ligt bij de deskundige partijen, die het rapport van de geassumeerde als bijlage in Atabix toevoegen. De deskundige die het dossier oorspronkelijk heeft beoordeeld, is ook verantwoordelijk voor de verdere beoordeling op basis van het NO.

#### **4.4. Rol van deskundige gedurende het NO-proces**

De verantwoordelijkheid voor het initiatief en de organisatie van het NO ligt bij de deskundige. Dit houdt in dat de deskundige de benodigde informatie voor het uitvoeren van het NO, zoals de vraagstelling en beschikbare gegevens, naar de geassumeerde dient te communiceren. Het definitieve akkoord op het verzoek en de planning vereist echter goedkeuring van het IMG.

Indien een derde partij wordt benaderd voor het NO en een zelfstandig oordeel vormt over de aard en/of omvang van de schade, dan vormt dit de basis voor het advies van de deskundige. Het adviesrapport blijft de eindverantwoordelijkheid van de deskundige.

#### **4.5. Nader Onderzoek versus Nader Advies**

Op het IMG rust de verplichting om zich te vergewissen van de juistheid en de volledigheid van het adviesrapport van de deskundige. Deze verplichting rust op het IMG, ongeacht of de aanvrager een zienswijze heeft ingediend naar aanleiding van het adviesrapport. Het IMG kan om deze reden om een nader advies vragen, zowel ambtshalve als naar aanleiding van de zienswijze (zie werkinstructie Nader Advies in het kenniscentrum). Als het IMG twijfelt over het advies van de deskundige kan het IMG daarover een vraag stellen aan de deskundige, op eigen initiatief of naar aanleiding van een argument dat een aanvrager naar voren heeft gebracht in een zienswijze. Afhankelijk van de Nader Adviesvraag kan dit leiden tot de noodzaak van een NO.

Een NO is een verdiepend (technisch) onderzoek met als doel te komen tot een volledige (her)beoordeling van een schade(dossier). Deze kan plaatsvinden in elke fase van het afhandelen van schade. Dus bij het opstellen van het eerste adviesrapport, bij het geven van een Nader Advies en bij bezwaar en beroep.

#### **4.6. Verdieping: Bodemonderzoek in relatie tot zetting/zakkingschades vanaf specifieke berekende trillingen**

Zie de handreiking zetting/zakking voor informatie over bodemonderzoek in relatie tot zetting/zakkingsschade vanaf specifieke berekende trillingen. Hierin is ook het beoordelingskader NO opgenomen om te zorgen voor uniformiteit.



## 5. Werkinstructie zetting/zakking

Deze werkinstructie is voor de deskundige. Het onderwerp van zetting/zakking komt terug in de deelprocessen opname, analyse en beoordeling en herstel en calculatie. Deze werkinstructie richt zich specifiek op het onderwerp zetting/zakking vanaf het moment dat de deskundige de Analyse & Beoordeling start. De instructie geeft antwoord op de vraag hoe de deskundige het bewijsvermoeden met betrekking tot zetting/zakking moet toepassen en welke bijbehorende stappen in Atabix moeten worden doorlopen.

Deze instructie is als volgt opgebouwd. Eerst wordt een algemene omschrijving gegeven van wat onder zetting/zakking wordt verstaan. Daarna wordt stap voor stap uitgelegd hoe de deskundige te werk moet gaan om een Analyse & Beoordeling van zetting/zakking uit te voeren. Dit document volgt Atabix als leidraad, met uitzondering van stap 3, waarin extra stappen zijn toegevoegd voor een correcte beoordeling van zetting/zakking. De instructie bestaat uit de volgende stappen:

1. **Waarnemen en herkennen van zetting/zakking:** In deze stap wordt uitgelegd op basis van welke gegevens uit de opname de deskundige zetting/zakking kan waarnemen en herkennen.
2. **Verzamelen van informatie voor beoordeling zetting/zakking:** Hier wordt aangegeven welke informatie beschikbaar moet zijn om de Analyse en Beoordeling van zetting/zakking goed uit te voeren en correct in te voeren in Atabix.
3. **Extra stappen voor beoordeling zetting/zakking:** Deze extra stappen bevatten onderwerpen die de deskundige moet behandelen, voordat de deskundige de autonome oorzaak van zetting/zakking en de specifieke oorzaak kan bepalen. Ook wordt hier de afweging gemaakt of Nader Onderzoek nodig is.
4. **Bepalen schadeoorzaak zetting/zakking:** Na stap 3 bepaalt de deskundige de autonome en specifieke oorzaak van zetting/zakking.
5. **Vastleggen van de gegevens in Atabix:** Zodra de autonome en specifieke oorzaak zijn vastgesteld, moeten alle relevante gegevens correct in Atabix worden verwerkt. Dit gebeurt aan de hand van de vragen in Atabix op schadeniveau en waar nodig op gebouwniveau.
6. **Bepalen causaliteit:** Deze laatste stap richt zich op het bepalen van de causaliteit.

Belangrijk is dat de deskundige over de juiste competenties beschikt voor het beoordelen van de specifieke onderwerpen. Zie hiervoor de competentiematrix in bijlage 1.24.

In bijlage 5 is de handreiking zetting/zakking opgenomen. Deze handreiking bevat een verdieping bij de beoordeling van zettingsschades. Het bevat ook praktische handvatten voor nader onderzoek in relatie tot zettingsschades.

### 5.1. Zetting/zakking (definitie)

Zettingsschade is een bijzondere vorm van schade aan een gebouw. De oorzaak van deze schade is gelegen in het dalen/zetting van de ondiepe bodem waarop een gebouw is gefundeerd. Als dat binnen een gebouw niet gelijkmatig gebeurt, dan kan dit tot scheuren leiden.

Zettingsschade kan verschillende oorzaken hebben. Het IMG heeft zich daarom extern laten adviseren over op welke wijze een oorzaak van zettingsschade kan worden bepaald. Dit advies is uiteengezet in het document: Over de invloed van trillingen door bevingen op zettingen van gebouwen (van Staalduinen en Everts, 2021).

In deze werkinstructie wordt met de term zettingen bedoeld een (verticale) verplaatsing van een bouwdeel ten opzichte van een ander bouwdeel of van een gebouw als geheel, waarbij de verplaatsing gerelateerd is aan de vervorming van de ondiepe bodem, waarop het gebouw is gefundeerd. Zettingen worden ook wel aangeduid als (ver)zakkingen. Het



verplaatsingsverschil tussen bouwdelen wordt aangeduid als een zettingsverschil. In deze werkinstructie wordt geen onderscheid gemaakt tussen de begrippen zettingen en (ver)zakkingen.

## 5.2. Analyse & Beoordeling van zetting/zakking

De deskundige dient de volgende stappen te doorlopen om te komen tot een toereikende motivering van zettingsschade. Deze stappen worden in dit hoofdstuk nader uitgewerkt, inclusief een instructie over hoe deze informatie dient te worden vastgelegd in Atabix.

- Stap 1: Waarnemen en herkennen van zetting/zakking
- Stap 2: Verzamelen van informatie voor beoordeling zetting/zakking
- Stap 3: Extra stappen voor beoordeling zetting/zakking
- Stap 4: Bepalen schadeoorzaak zetting/zakking
- Stap 5: Vastleggen van de gegevens in Atabix
- Stap 6: Bepalen causaliteit

### 5.2.1. Stap 1: Waarnemen en herkennen van zetting/zakking

Een zettingsschade kan op verschillende manieren worden herkend. Het duidelijkste is dit te zien als de muur is gescheurd en de voegen in verticale richting ten opzichte van elkaar zijn verschoven of sprake is van een taps toenemende verticale scheur. Het is dan duidelijk dat het laagste deel zich heeft gezet en/of dat binnen een bouwdeel verplaatsingen hebben plaatsgevonden.

De deskundige kan mogelijke zettingsschade herkennen als bijvoorbeeld één of meer van de volgende kenmerken van zetting aan de orde is bij het gebouw:

- Scheefstand van gevels en/of wanden.
- Plaatselijk scheuren in stootvoegen en/of in lintvoegen, die duiden op verplaatsing.
- Sprongen en/of krommingen in lintvoegen.
- V-vormige scheuren.
- Hoogteverschil in vloeren of wanden, af te leiden uit schadepatroon, scheefstand.
- Vervorming van kozijnen.
- Klemmen van ramen en/of deuren.
- Merkbare scheefstand van een oorspronkelijk horizontaal gelegen vloer. Dit kan bijv. geconstateerd worden door het rollen van een knikker of door aflezing van een op de vloer geplaatste waterpas.

Verder zijn ook voorbeelden uitgewerkt van zettingsschade die naar de aard geen zettingsschade zijn. Zie hiervoor de bijlage 1.14 'Naar de aard geen zettingsschade'.

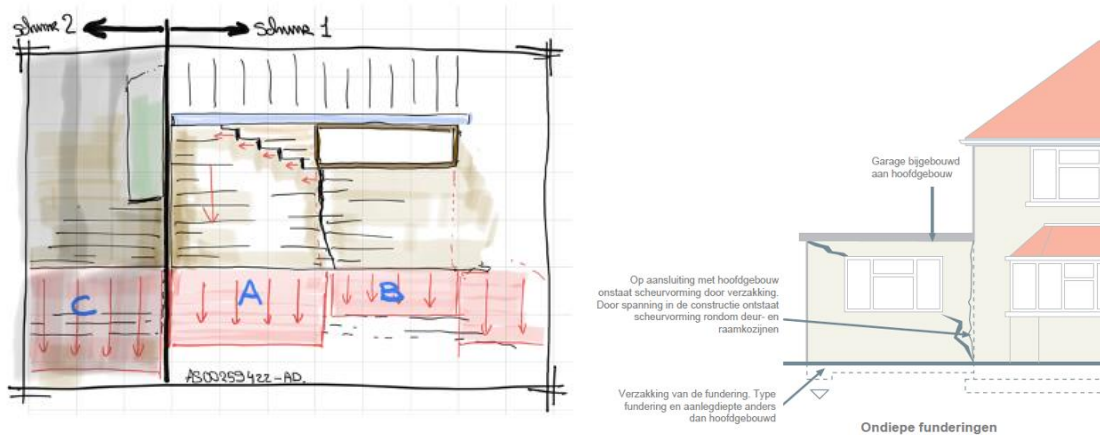
### 5.2.2. Stap 2: Verzamelen van informatie beoordeling zetting/zakking

Als een vermoeden is van schade ten gevolge van ongelijkmatige zetting van het gebouw, dan dient bepaalde informatie minimaal aanwezig te zijn om de analyse en beoordeling uit te kunnen voeren. Afwijken van deze minimaal beschikbare informatie kan alleen als de deskundige op basis van de andere beschikbare informatie alsnog kan motiveren wat de autonome oorzaak van de verzakking is. Indien dit niet mogelijk is, dient de conclusie te zijn dat Nader Onderzoek op locatie noodzakelijk is om de oorzaak van de zetting/zakking vast te stellen.



Hierna volgt een opsomming van de minimaal vereiste informatie voor het uitvoeren van de Analyse & Beoordeling van mogelijke zetting/zakking:

- Detail foto's van de scheur(en)
- Detail foto's van de plaats en omvang van de zetting/verzakking incl. alle aanpalende en bijbehorende bouwdelen (bv. Binnenzijde kapconstructie, kelder, etc);
- Foto's van de 'achterkant' van de schade, (bv. de schade is aan de buitenzijde van het gebouw zichtbaar, dan is het voor de deskundige van belang te weten hoe deze schade er uitziet aan de binnenzijde en welke constructie erachter zit.)
- Een schetsmatige weergave van het krachterspel en de gewichtsverdeling van betreffende gebouw(en) en (gebouw)delen. Zie onderstaande schets (links) als minimale eis. De rechter schets dient ter inspiratie.

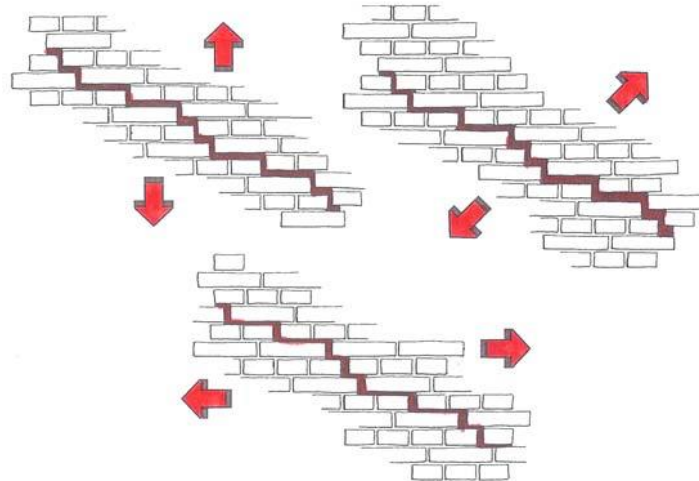


Daarnaast dient ook de samenhang van de aanwezige scheuren te worden omschreven, waarvoor beschikbare informatie nodig is. De omschrijving dient, indien van toepassing, het volgende te bevatten:

- Omschrijving van de geconstateerde kenmerken, inclusief eventuele scheefstand van de vloer en/of muur. Leg deze kenmerken vast en beschrijf ze gedetailleerd.
- Vastlegging van de lengte en breedte van de scheuren.
- Schets van de gevel(s) en/of plattegrond met maatvoering van de scheuren.
- Inventarisatie van de constructieopzet van het object.
- Vastlegging van de achterliggende situatie.
- Schets waarin de zettingsrichting(en) en scheurenpatronen worden aangegeven.
- Omschrijving van kenmerken zoals erosie, vervuiling en kleurverschil om de ouderdom van de scheur in te kunnen schatten.
- Beschrijving van eerder relevante uitgevoerde herstelwerkzaamheden aan de scheur.
- Omschrijving van het type fundering(en), inclusief informatie over kruipruimtes, kelders, aanbouwen, etc.
- Beschrijving van het maaiveld, zoals aanwezige of tijdelijke hoogteverschillen, ophogingen en/of ontgravingen.
- Onderzoek naar verbouwingen of veranderingen op de locatie en een chronologische beschrijving hiervan.
- Omschrijving van de omgeving, inclusief het huidige waterpeil in sloten en watergangen, evenals de omvang van de vegetatie (zoals grote bomen en struiken).
- Inzicht in de historische grondwaterstanden.

Het opnameblad kan de opnemer of deskundige gebruiken als een hulpmiddel voor de tijdens de opname (bij nader onderzoek). Veel van voorgenoemde punten staan ook op het opnameblad. Zie bijlage 6 voor het volledige opnameblad.





*Afbeelding 2 Inspectiehandboek voor monumenten, Monumentenwacht, Vereniging Provinciale Monumentenwachten Nederland, sinds 1993*

*Toelichting:* De scheurvorming in bakstenen muren geeft aan in welke richting krachten werken, dit is te zien aan de scheurbreedteverschillen van de lintvoegen (liggend) en de stootvoegen (staand).

### 5.2.3. **Stap 3: Extra stappen voor beoordeling zetting/zakking**

Onderstaande extra stappen vinden plaats voordat de deskundige de autonome en specifieke oorzaak van de zetting/zakking beoordeelt. Hiertoe dient de deskundige de relevante grenswaarde te bepalen en na te gaan of sprake is van omvangrijke schade. Tot slot wordt de uitkomst vastgelegd in Atabix. Deze extra stappen zijn hierna uitgewerkt.

#### **Bepalen invloed van trilling op zetting/zakking**

De deskundige dient de grenswaarde te bepalen, waarbij de volgende mogelijkheden met bijbehorende grenswaarden van toepassing zijn:

- Indien de trillingstool aangeeft dat de berekende waarden lager zijn dan 16,00 mm/s (overschrijdingskans 1%), en de grondsoort is niet-cohesief (zandgronden) dan is zetting ten gevolge van bevingen uitgesloten als er een aanwijsbare andere oorzaak is.
- Indien de trillingstool aangeeft dat de waarden lager zijn dan 40,00 mm/s (overschrijdingskans 1%) en de grondsoort is cohesief (klei, veen en kleihoudend zand), dan is zetting ten gevolge van bevingen uitgesloten als er een aanwijsbare andere oorzaak is.
- Bij grotere trillingsnelheden (meer dan 16,00 mm/s en een zandlaag vanaf 10 cm of bij meer dan 40,00 mm/s) en als het herstel vermoedelijk meer kost dan € 5.000 (incl. btw en staartkosten), wordt in samenspraak met een specialist van het betreffende deskundigenbureau een Nader Onderzoek afgestemd.

Deze voornoemde te hanteren grenswaarden (zie eveneens het Beoordelingschema Mijnbouwschade) worden toegelicht in bijlage 1.5 'Over de invloed van trillingen door bevingen op zettingen van gebouwen' (Van Staalduinen/Everts, 2021).

Uitzonderingen voor de scenario's met bovengenoemde grenswaarden:



- Voor gebouwen met zettingskenmerken, die op palen zijn gefundeerd, zijn voorgenoemde stappen niet toepasbaar en is een Nader Onderzoek nodig (zie hoofdstuk 4). De inhoud/vraagstelling van het Nader Onderzoek verschilt per situatie.
- Daarnaast is het 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 op staal gefundeerde gevallen.

Deze laatste uitzonderingen (bijzondere gevallen) laten zich kenmerken door de volgende omstandigheden:

- 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.

### Zetting/zakking in relatie tot Nader Onderzoek en omvangrijke schade

Zetting/zakking en Nader Onderzoek zijn vaak met elkaar verbonden. De deskundige heeft de mogelijkheid om een Nader Onderzoek in te stellen naar zetting/zakking. De deskundige maakt een afweging of en welke type Nader Onderzoek nodig is. Deze afweging is afhankelijk van de hoogst gemeten trilling, de feitelijke situatie en de beschikbare informatie die met een bureauonderzoek kan worden verzameld. Zie hoofdstuk 4 voor de werkinstructie Nader Onderzoek. De deskundige dient ook te bepalen of sprake is van omvangrijke schade. In het geval van zettingsschade is een grensbedrag van € 5.000 (incl. btw en opslagen) van toepassing. Zie hoofdstuk 3.4.1 omvangrijke schade.

#### 5.2.4. Stap 4. Bepalen schadeoorzaak zetting/zakking

Om uitvoering te geven aan deze stap wordt ook verwezen naar hoofdstuk 3 'oorzaak van zettingen onderzoeken' conform de handreiking zetting/zakking (bijlage 5).

#### Bepalen autonome oorzaak zetting/zakking

Nadat zettingsschade is waargenomen en herkend in stap 1, dient de deskundige op schadeniveau in Atabix bij het onderdeel 'schadeoorzaak' de autonome schadeoorzaak Zetting/zakking (A2) te selecteren zoals hieronder is afgebeeld.

The screenshot shows a software interface with three tabs at the top: '1. classificatie', '2. schadebeeld', and '3. schadeoorzaak'. The '3. schadeoorzaak' tab is active. Below the tabs, there is a search bar with the text 'Doorzoek Tabel'. Underneath, there are two options listed: 'Onvoldoende weerstand constructie' with a sub-label 'A1', and 'Zetting/zakking' with a sub-label 'A2'. The 'Zetting/zakking' option is highlighted with a red rectangular border.

#### Bepalen specifieke oorzaak zetting/zakking



Nadat voor de autonome schadeoorzaak Zetting/zakking (A2) is gekozen dient de deskundige een specifieke oorzaak te selecteren, zoals hieronder is afgebeeld.

### 5.2.5. Stap 5. Vastleggen van de gegevens in Atabix

Het vastleggen van de verzamelde gegevens over de hoogst gemeten trilling en de conclusie of de schade omvangrijk is, gebeurt binnen Atabix zowel op schade- als op gebouwniveau en is afhankelijk van de specifieke oorzaak.

Hierbij kunnen de specifieke oorzaken worden onderverdeeld in 3 verschillende categorieën:

1. Specifieke oorzaken door bovenbelasting
2. Specifieke oorzaken door draagkracht van grondslag (en verschilzetting)
3. Specifieke oorzaken door verbouwing

De categorie waar de principe oorzaak onder valt, is bepalend voor de informatie die de deskundige op gebouwniveau extra moet vastleggen in Atabix. Hiervoor dient deskundige na het bepalen op schadeniveau van de autonome en specifieke oorzaak, te gaan naar zetting & zakking op gebouwniveau, zoals hieronder getoond.

Hier dient de deskundige het volgende vast te leggen:

#### Aanwezige zandlaag

Indien de hoogste gemeten trilling tussen de 16,00 en 40,00 mm/s is, dient de vraag over de dikte van de aanwezige zandlaag te worden beantwoord.



1. Gebouwen 2. Bouwdelen 3. Schades 4. S

2 onder 1 kap

2 onder 1 kap

1. Bouwjaar 2. Trillingswaarde 3. Bouwkundige staat 4. BKO 5. Zetting & zakking

⚠ Beoordeel eerst de schades om te bepalen of deze velden m.b.t. zetting & zakking ingevuld dienen te worden.

Is er in de ondiepe ondergrond (tot 5 m) een zandlaag (< 10cm) aanwezig?

Ja

Nee

## Bodemgesteldheid

**Relevante informatie:** Om van het desbetreffende object een representatieve indicatie van de ondergrond (soort en pakketdikte) te kunnen geven dient op een drietal locaties rondom het object (zo dicht mogelijk bij object) tot 5,00 meter minus maaiveld, de aanwezige grondslag middels boorprofielen in kaart te worden gebracht. De toelaatbare maximale afstand tussen boring en object hangt sterk af van de variabiliteit van de bodembouw, maar als indicatie kan worden aangehouden 5 à 10m en bij een betrouwbaar homogeen grondopbouw in een groter gebied ook afstanden tot 25m. Deze boorprofielen zijn vanuit het Dinoloket te genereren (<https://www.dinoloket.nl/ondergrondgegevens>) of ander beschikbaar grondonderzoek.

**Beschrijving:** De boorprofielen dienen als zichtbare bijlage in Atabix te worden toegevoegd. Hierbij dient wel de afstand van de boorprofielen tot het object te worden aangeven. Indien de deskundige geen goed beeld van de grondlagen, in afstand tot het object of in samenstelling, kan verkrijgen, waardoor de beoordeling niet overtuigend kan worden gemaakt, dient de deskundige in overleg te treden met de specialist op het gebied van zetting/zakking verbonden aan het kantoor.

1. Bouwjaar 2. Trillingswaarde 3. Bouwkundige staat 4. BKO 5. Zetting & zakking

⚠ Beoordeel eerst de schades om te bepalen of deze velden m.b.t. zetting & zakking ingevuld dienen te worden.

**Bodemgesteldheid**

bodemgesteldheid

## Opbouw van de fundering

**Relevante informatie:** om tot een beoordeling en beschrijving van de fundering te komen, dient de deskundige te beschikken over relevante foto's van de fundering en bouwtekeningen waarop de fundering zichtbaar is.

**Beoordeling:** de beoordeling van de fundering mag door de deskundige gedaan worden enkel en alleen indien de fundering een strokenfundering op staal betreft, waarbij op de bouwtekening kan worden afgelezen wat de hoogte en breedte van de strokenfundering is. Indien de beoordeling niet overtuigend kan worden gemaakt, dient de deskundige in overleg te treden met een bouwkundig specialist verbonden aan het kantoor.

**Beschrijving:** de opbouw van de fundering dient op basis van onderstaande gegevens te worden beschreven:

- type fundering(en) aanwezig is/zijn (fundering op staal, plaatfundering, fundering op palen)
- de breedte en hoogte van de fundering in het geval van een stroken- en/of plaatfundering op staal
- aanlegniveau stroken- en/of plaatfundering



- Indien het een paalfundering betreft het palenplan, paaldiepten en beschrijving van de opgelegde ringfundering

### Verbouwing

Indien de specifieke oorzaak door verbouwing is geselecteerd dient de vraag over de verbouwing te worden beantwoord in Atabix. Deze vraag kan dus alleen maar beantwoord worden als er voor de specifieke oorzaak 'verbouwing' is gekozen.

*Relevante informatie:* Om tot een beoordeling en beschrijving van de verbouwing te komen dient de deskundige bij voorkeur te beschikken over:

- relevante foto's
- bouwtekeningen voor verbouwing
- bouwtekeningen na verbouwing
- tekeningen van het type, breedte, hoogte en aanlegdiepte fundering en of de funderingen gekoppeld zijn.

*Beschrijving:* de verbouwing dient op basis van onderstaande te worden beschreven:

- bouwjaar van de verbouwing
- opbouw van de verbouwing
- gebruikte materialen
- oppervlakte/impact van de verbouwing in verhouding tot situatie voor verbouwing

Indien de verbouwing niet volledig en overtuigend kan worden beschreven, dient de deskundige in overleg te treden met een bouwkundig specialist verbonden aan het betreffende deskundigenbureau.

#### 5.2.6. Stap 6. Bepalen causaliteit zetting/zakking

Voor de beantwoording van de vragen bij het onderdeel 'causaliteit' in Atabix wordt verwezen naar de werkinstructie Causaliteit. De reden is dat de beoordeling van zetting/zakking dezelfde methode vereist als bij reguliere schades.



## Bijlage 1 Documentenlijst

In deze werkinstructie is verwezen naar de volgende documenten die raadpleegbaar zijn via het Kenniscentrum Atabix. Bijvoorbeeld een verwijzing naar bijlage 1.3 houdt in dat wordt gerefereerd naar deze bijlage en document nummer 3 (beoordelingsschema) in onderstaand tabel. Bijlage 2 geeft informatie over de zoekfunctie in het kenniscentrum.

Nr	Document	Auteur
1	20240418 Praktische Uitwerking Tijdelijke Wet Groningen voor Deskundigen 4.4	IMG
2	20250325 Werkinstructie opname	IMG
3	20240801 Beoordelingsschema mijnbouwschade	IMG
4	20240301 Schade naar zijn aard geen mijnbouwschade	IMG
5	20210909 Over de invloed van trillingen door bevingen op zettingen van gebouwen	Ir. P.C. van Staalduinen, Ing. H.J. Everts
6	20221102 Overwegingen bij de uitzonderlijke toepassing van het bewijsvermoeden	Ir. P.C. van Staalduinen
7	20210820 Overwegingen bij de drempelwaarden voor trillingen bij schade aan verharding en grafmonumenten	Ir. J.H. van Dalen en Ir. P.C. van Staalduinen
8	20221006 Achtergronden van de kans op schade aan gebouwen bij toetsing aan modelmatige beschrijvingen van trillingen door geïnduceerde bevingen	Ir. P.C. van Staalduinen
9	20220214 Richtlijn beoordeling schade aan grafmonumenten in relatie tot bodembeweging door gaswinning	Ir. J.H. van Dalen
10	20220222 Beoordelen schade aan graven	IMG
11	20220214 Richtlijn beoordeling schade aan terreinverharding in relatie tot bodembeweging door gaswinning	Ir. J.H. van Dalen
12	20221005 Schade bij de burens + Bijlage reactie IMG standaardteksten	Deskundigenpartijen
13	20220222 Beoordelen schade aan bestrating	IMG
14	20220713 Naar de aard geen zettingschade (alleen in het gebied <2 mms en de daarin door Deltares benoemde IEDB gebieden)	Ir. J. van Dalen, DG Mans, JG Ros, PC van Staalduinen
15	20200925 Mijnbouwschade aan mestkelders Inzichten voor een nieuwe beoordelingskader	Panel van deskundigen
16	20240429 Memo bouwkundige staat	IMG
17	20230322 Atabix Handleiding Analyse en Beoordeling	IMG
18	20230719 Richtlijn beoordelen mandelige muren	IMG
19	20240916 Instructie Werkwijze Nadere duiding materiaalkeuze in het beoordelingsschema	IMG-4P
20	20240619 Notitie Asbestprotocol	Deskundigenpartijen
21	20250610 Werkinstructie Nader Advies	IMG
22	20251107 Werkinstructie aanvullende opname en calculatie voor opnamevariant herstel	IMG
23	20250730 Werkinstructie Bevingen Buiten het Groningenveld	IMG
24	20240502 Competentiematrix Atabix 2.0	IMG
25	20240916 Memo: Naden en naadvorming	IMG-4P





## Bijlage 2 Zoekfunctie kenniscentrum

Om documenten te vinden in het kenniscentrum kan gebruik worden gemaakt van de zoekfunctie in het tabblad Wiki. Zoek op een trefwoord zoals opgenomen in de naamgeving van een document (zoekfunctie kan enkel zoeken op teksten in de titels en niet de inhoud van documenten). Voorgenoemde documentenlijst bevat de juiste naamgeving voor de documenten waarnaar in deze instructie wordt verwezen en relevant kunnen zijn voor analyse en beoordeling. Pas eventueel de periode aan om vervallen documenten te vinden.

https://productie.deatabix.nl/kenniscentrum/wiki

Instituut  
Mijnbouwschade  
Groningen

Algemeen KCDV SEH BJZ & S DH

Kenniscentrum > Wiki

Richtlijnen Processen en Instructies Opleidingsmateriac **Wiki** FAQ Schadebibliotheek Gebouwan

Wiki

Categorie:

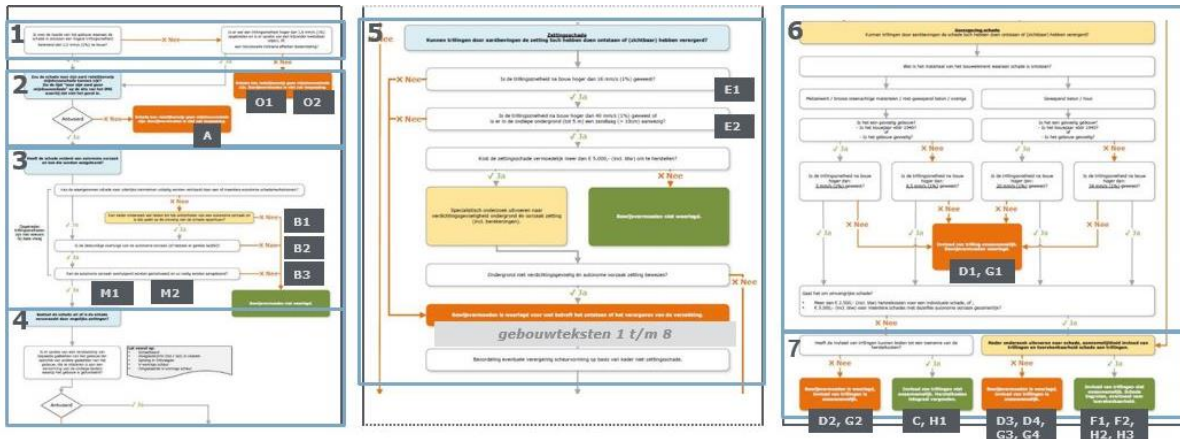
Items per pagina: 25

Locatie	Naam	Versie	Datum opgesteld	Geldig van	Geldig tot	Categori
Richtlijnen	20250611 Kaderlijst	-	-	11-06-2025	-	Algeme

Items per pagina: 25

## Bijlage 3 Samenhang beoordelingschema en juridische conclusies

Met alle verzamelde informatie loopt de deskundige het beoordelingschema per schade door in de hieronder beschreven stappen. Hier beoordeelt de deskundige de causaliteit per schade.



Actuele uitwerking moet nog worden opgesteld (vergelijkbaar met uitwerking in WI Causaliteit).



## Bijlage 4: Vijf criteria voor een toereikende motivering

### 1. Voldoende duidelijk

De motivering die de deskundige in zijn adviesrapport geeft moet – om het bewijsvermoeden te weerleggen – dan ook in de eerste plaats voldoende duidelijk een andere oorzaak van de schade aanwijzen, derhalve anders dan bodembeweging door mijnbouwactiviteiten. Een motivering die niet duidelijk aangeeft waardoor de schade dan wél is ontstaan, kan het bewijsvermoeden in principe niet ontzenuwen. Een motivering waarin diverse, mogelijke oorzaken van de schade zijn genoemd, kan dat evenmin. Het bewijsvermoeden kan ook niet worden weerlegd door er enkel op te wijzen dat de schade niet ontstaan zou kunnen zijn door trillingen met de sterkte die is genoemd in de uitkomst van de trillingstool (dat vergt wetenschappelijk onderzoek).

### 2. Voldoende grote mate van zekerheid

De motivering moet – in de tweede plaats - tot uitdrukking brengen dat bij de deskundige een voldoende grote mate van zekerheid bestaat omtrent die andere schadeoorzaak. Dit behoeft geen absolute zekerheid of onomstotelijk bewijs te zijn (100%). Dat is immers onmogelijk. Wel ligt de lat voor het ontzenuwen van het bewijsvermoeden hoog. Dit betekent dat de deskundige een voldoende grote mate van zekerheid moet hebben over dat de schade door een andere, uitsluitende oorzaak is ontstaan; in die zin, dat sprake moet zijn van een aan zekerheid grenzende waarschijnlijkheid over de oorzaak van de schade. De motivering die de deskundige geeft in zijn adviesrapport moet die mate van zekerheid dan ook voldoende tot uitdrukking brengen. Een motivering waarin een andere, meer "waarschijnlijke" oorzaak van de schade is genoemd, is onvoldoende om het bewijsvermoeden te ontzenuwen.

### 3. Voldoende begrijpelijk / navolgbaar

De motivering moet – in de derde plaats – voldoende begrijpelijk/navolgbaar uitleggen waarom de deskundige er voldoende zeker van is dat de schade niet door bodembeweging door mijnbouwactiviteiten is ontstaan, maar een andere oorzaak heeft. Daartoe moet de deskundige in zijn motivering toelichten door welk schademechanisme de betreffende schade dan is ontstaan en of de te verwachten effecten van dat schademechanisme in overeenstemming zijn met de situatie van de schade zoals de deskundige die feitelijk heeft opgenomen.

### 4. Voldoende specifiek

De motivering moet – in de vierde plaats – voldoen specifiek geformuleerd zijn. Een algemene formulering die niet van toepassing is op de te beoordelen schade of voor de aanvrager/lezer te herkennen valt, is onvoldoende om het bewijsvermoeden te ontzenuwen. Het is bijvoorbeeld noodzakelijk om specifieke materialen en schademechanismen te benoemen.

### 5. Begrijpelijk

De motivering moet – tenslotte – begrijpelijk zijn. Het gebruik van vakjargon (juridisch of technisch) dient tot een minimum te worden beperkt. Waar het vakjargon niet te vermijden is zal een nadere toelichting geven moeten worden op de gebruikte terminologie. De aanvrager moet goed kunnen begrijpen waarom de deskundige tot zijn oordeel is gekomen.



## Bijlage 5: Handreiking zetting/zakking

Deze handreiking voor deskundigen is van toepassing voor de beoordeling van schades door zettingen en/of veroorzaakt (verergerd) door verschilzettingen voor die gevallen daar waar het bewijsvermoeden BW Art. 6:177A van toepassing is. De handreiking voor het beoordelen van (verschil)zetting is opgesteld voor gebouwen die 'op staal' zijn gefundeerd. Voor paalfunderingen is de handreiking niet van toepassing en dient er per geval een inschatting te worden gemaakt voor nut en noodzaak van aanvullend onderzoek. De handreiking is gebaseerd op de publicatie "Over de invloed van trillingen door bevingen op zettingen van gebouwen (Versie 09-09-2021, Auteurs: Ir. P.C. van Staalduinen en Ing. H.J. Everts)"

De handreiking bestaat uit een stroomschema voor de beoordeling van zettingschade en een toelichting in de vorm van een gefaseerde uitwerking.

In deze handreiking wordt met de invloed van mijnbouwactiviteiten bedoeld de trillingen ten gevolge van bevingen die van invloed kunnen zijn geweest op zetting/zakking van een object.

De invloed van diepe bodemdaling ten gevolge van mijnbouwactiviteiten op de zakking van een object valt buiten de scope van deze handreiking. Zie hiervoor de werkinstructie 'Beoordelen IEDB gebied 1 t/m 12' in het kenniscentrum.

In de handreiking worden een aantal handvatten gegeven in de beoordeling van zettingsschade. Het blijft overigens aan de deskundige om, bij een goede redenen, hiervan af te wijken.

Bij de totstandkoming van een deskundigenadvies betreffende zettingsschade worden onderscheiden we deze fasen:

<b>Fasering</b>	
1	Opname door de deskundige
2	Bepalen noodzaak nader onderzoek bij zetting/zakking
3	Oorzaak van zettingen onderzoeken

Voor elke fase in het proces van opnemen en beoordelen van een schademelding door de deskundige wordt aangegeven wat de uit te voeren werkzaamheden zijn in navolgende gelijk genummerde hoofdstukken. Er wordt een overzicht gegeven van de beschikbare hulpmiddelen. Daarnaast bevat de handreiking voor coördinatoren nuttige achtergrondinformatie gegeven.



## H1 Opname door de deskundige

Een opname ter plaatse is van essentieel belang om tot een correcte en onderbouwde schadebeoordeling te komen. Alleen door de situatie in het veld te inspecteren, kunnen de aard, omvang en mogelijke oorzaken van de schade zorgvuldig worden vastgesteld. De algemene werkwijze en stappen voor het uitvoeren van een opname zijn reeds uitgebreid beschreven in werkinstructie analyse & beoordeling.

Deze handreiking vormt een aanvulling daarop en richt zich specifiek op situaties waarin ongelijkmatige zetting van een gebouw wordt vermoed.

Na de opname beoordeelt een deskundige of de geconstateerde schades aanleiding geven om te veronderstellen dat sprake is van ongelijkmatige zetting. Indien dit vermoeden aanwezig is, dient te worden bepaald of een nader onderzoek (NO) noodzakelijk is.

Voor meer informatie over de juiste wijze van informatieverzameling met betrekking tot zetting of zakking, wordt verwezen naar de werkinstructie analyse & beoordeling hoofdstuk 5.2.2. Hierin staan de richtlijnen beschreven voor het verzamelen, vastleggen en analyseren van relevante gegevens.

## H2 Bepalen noodzaak nader onderzoek bij zetting/zakking

### 2.1 Omschrijving werkzaamheden bureauonderzoek

Op basis van de opname en het eerste bureauonderzoek dienen de volgende zaken te worden vastgelegd en beoordeeld:

- De opbouw van de ondiepe ondergrond (minimaal ca. 5 m minus maaiveld), via Dino Loket; *Zie Publicatie van Staalduinen H5.2 punt 3 blz.8*
- Omgevingsaspecten die relevant zijn in het kader van zettingen (ophoging, dempen van sloten, bomen, sloten, hellingen); *Zie Publicatie van Staalduinen H3 blz. 3,4 en H5.1 blz.7*
- De grootte van de berekende trillingssnelheden (1% overschrijdingswaarde) bij het pand voor het bepalen van de invloed op zettingen. *Zie Publicatie van Staalduinen H5.2 punt 1 blz.7/8*

In ATABIX kunnen bovengenoemde berekende trillingssnelheden (1% overschrijdingswaarde) worden opgezocht onder het algemene dossier deel "Risico profiel" of via het tabblad Trillingstool, waar de relevante aardbevingen moeten worden beoordeeld.

### 2.2 Veel gebruikte informatiebronnen voor deskonderzoek

ondergrondgegevens:

- <https://www.dinoloket.nl/ondergrondmodellen>
- toelichting: <https://www.dinoloket.nl/>
- <https://bodemdalingskaart.portal.skygeo.com/portal/bodemdalingskaart/u1/viewers/basic/>
- <https://www.ahn.nl/ahn-viewer>
- <https://www.grondwatertools.nl/gwsinbeeld/>



### 2.3 Grenswaarden voor beoordeling invloed van trillingen op zetting

De te hanteren grenswaarden worden uitgebreid toegelicht in de publicatie "Over de invloed van trillingen door bevingen op zettingen van gebouwen (Versie 09-09-2021, Auteurs: Ir. P.C. van Staalduinen en Ing. H.J. Everts)" onder Hoofdstuk 2. Samenvatting.

De invloed van trillingen op de (verschil)zetting kan door de navolgende drie scenario's worden beoordeeld met bijbehorende grenswaarden:

1. Indien de trillingstool aangeeft dat de berekende waardes lager zijn dan 16 mm/s (overschrijdingskans 1%), en de grondsoort is niet-cohesief (zandgronden) dan is zetting ten gevolge van bevingen uitgesloten als er een aanwijsbare andere oorzaak is. (Zie Hoofdstuk 4, punten a tot en met f van de publicatie "Over de invloed van trillingen door bevingen op zettingen van gebouwen (Versie 09-09-2021, Auteurs: Ir. P.C. van Staalduinen en Ing. H.J. Everts)" *Zie ook Publicatie van Staalduinen H2 punt 2 blz, 2/3*
2. Indien de trillingstool aan geeft dat de waardes lager zijn dan 40 mm/s (overschrijdingskans 1%) en de grondsoort is cohesief (klei en veen) dan is zetting ten gevolge van bevingen uitgesloten. *Zie Publicatie van Staalduinen H2 punt 3 blz 3*
3. Bij grotere trillingssnelheden behorende bij niet-cohesieve dan wel cohesieve grondsoorten moet door een specialist worden onderzocht of sprake is van zettingen door bevingen. *Zie Publicatie van Staalduinen H2 punt 4 blz 3*

#### *Uitzonderingen voor situaties onder de grenswaarde*

Voor gebouwen met zettingskenmerken, die op palen zijn gefundeerd, wordt nader onderzoek, met inzet van een specialist, aanbevolen. Daarnaast is het van belang dat nabij hellingen of taluds vervormingen (kruip) van de bodem invloed kunnen hebben op de zinking van gebouwen die op of nabij deze hellingen of taluds zijn gefundeerd. De hier gepresenteerde aanpak is om deze reden niet toepasbaar op deze op staal gefundeerde gevallen.

4. Deze uitzonderingen (zie hoofdstuk 3 van de publicatie "Over de invloed van trillingen door bevingen op zettingen van gebouwen (Versie 09-09-2021, Auteurs: Ir. P.C. van Staalduinen en Ing. H.J. Everts)" laten zich kenmerken door de volgende omstandigheden:
  - 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.

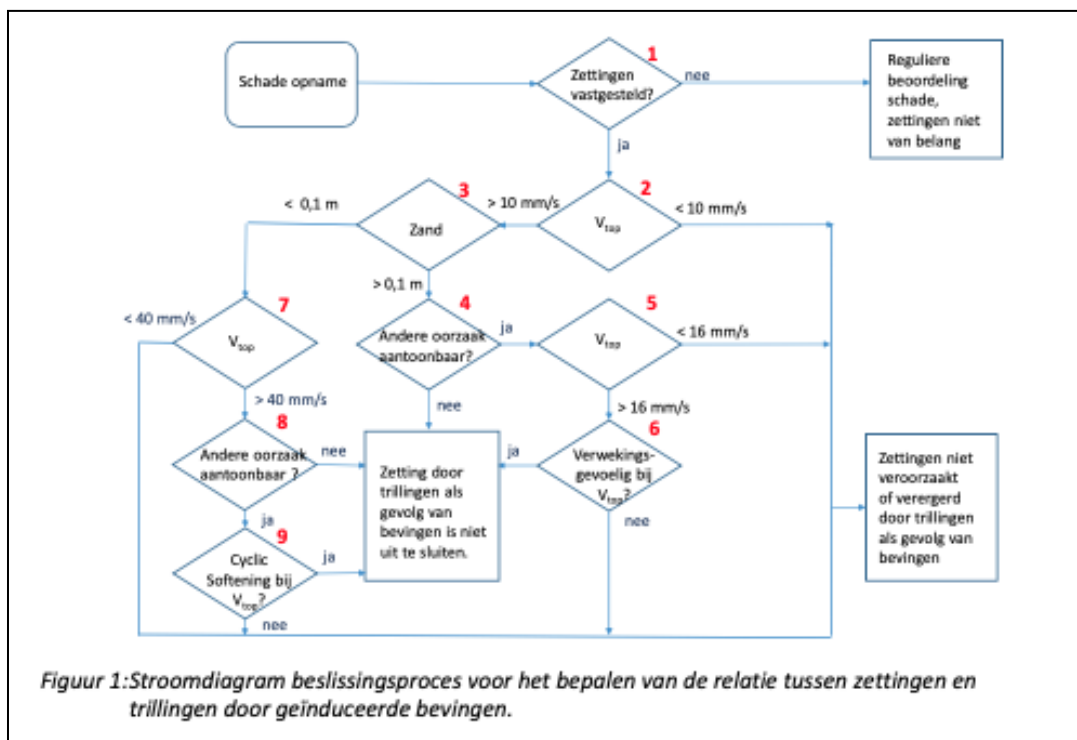
Samenvattend, tabel 2 en figuur 1, kan zetting ten gevolge van bevingen uitgesloten worden indien: *Opm. tabel 2 komt niet als zodanig voor in Publicatie van Staalduinen maar sluit hier wel bij aan.*

Een specifiek onderscheid is gemaakt tussen locaties waar een PGV van < 16 mm/s 1% is opgetreden en tussen locaties waarbij een PGV van > 16 mm/s 1% is opgetreden. Bij de locaties waarbij een > 40 mm/s 1% is opgetreden, dient onderzoek te komen conform het Beoordelingsschema Mijnbouwschade. Zie de volgende tabel.



PGV mm/s 1%	Toelichting
< 16,00	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wanneer sprake is van zandlagen in de ondiepe ondergrond (tot een diepte van 5m1 onder het maaiveld en met een dikte groter dan 0,1m1), dient enkel te worden gekeken naar een andere oorzaak voor het ontstaan van de zettingen.</li> <li>• Indien in de ondiepe ondergrond enkel klei en/of veen aanwezig is, kan worden verondersteld dat de bevingen geen invloed hebben gehad op het ontstaan of verergering van de zettingen.</li> </ul>
> 16,00	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bij zandlagen (tot een diepte van 5m1 onder het maaivelden met een dikte groter van 0,1m1), moet de verdichtingsgevoeligheid van de ondergrond worden onderzocht.</li> <li>• Als blijkt dat in de ondiepe ondergrond enkel klei en/of veen aanwezig is, kan worden verondersteld dat de bevingen de zettingen niet hebben veroorzaakt of verergerd.</li> </ul>
> 40,00	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bij een PGV van meer dan 40 mm/s 1% dient zowel de zettingsgevoeligheid van de ondergrond als een eventuele andere oorzaak onderzocht worden, voor het ontstaan van de zettingen.</li> </ul>

Tabel 2 Grenswaarden (Ter verduidelijking, de 1% overschrijdingskans is richtinggevend, om verschijnselen als opslingeren e.d. inclusief te houden)



N.b. In het beoordelingschema wordt de ondergrens van 16 mm/s aangehouden i.p.v. 10 mm/s. Onder de 10 mm/s is zetting/zakkingsschade door mijnbouwactiviteiten uitgesloten en onder de 16 mm/s is het niet aannemelijk en daarom wordt vanaf de 16,00 mm/s om een gevoeligheidsberekening gevraagd. Wel dient schade boven de 2,00 mm/s te allen tijde een causale oorzaak te worden benoemd. Zie Publicatie van Staalduinen H7

Voor de uniformiteit is voor de reguliere dossiers een beoordelingskader NO opgesteld. Hierin is beschreven welke werkzaamheden uitgevoerd dienen te worden op basis van de berekende PGV (piek grondversnelling). Het beoordelingskader NO geeft weer wanneer welke werkzaamheden ter plaatse moeten worden uitgevoerd, waarbij rekening is



gehouden met alle grenswaarden voor mogelijke zettingen en zakkingen. Zie hiervoor notitie: Over de invloed van trillingen door bevingen op zettingen van gebouwen.

**Het beoordelingskader NO is enkel gericht op reguliere dossiers.** Indien bij een bezwaar een NO noodzakelijk blijkt te zijn, is het aan de betrokken partij zelf om de werkzaamheden te bepalen/al dan niet in opdracht van het IMG.

PGV MM/S	HAND-BORING	FUNDERING	LINTVOEG-METING	SONDERING	VERDICHT/VERW. ANALYSE
< 16,00	V	V	V	-	-
16,00 - 40,00	V	V	V	V	V
> 40,00	V	V	V	V	V

Tabel: Beoordelingskader

Hieronder zijn de verschillende typen werkzaamheden toegelicht:

- **Handboringen.** Voor het onderzoeken van de bodemsamenstelling. Deze handboringen dienen te voldoen aan NEN 5119. Op ten minste 3 plaatsen moet een boring worden uitgevoerd tot een diepte van 5m1 vanaf het maaiveld (let op de kwaliteit van de veldbeschrijving). *Zie Publicatie van Staalduinen H 5.3 blz. 9 / H7 blz. 11 / bijlage 1 blz. 15*
- **Fundering.** Vrijgraven van de fundering van het object om de fundering te kunnen beoordelen. Van tevoren dient een KLIC-melding te worden gemaakt om te weten welke leidingen in de bodem aanwezig zijn. *Zie Publicatie van Staalduinen H 5.3 punt 8 blz. 9*
- **Lintvoegmeting.** Horizontale meting van de lintvoegen voor mogelijke verzakking/scheefstand vast te kunnen stellen. Hierbij wordt het verloop van de gevels bepaald, en met name welke punten verzakken t.o.v. elkaar. *Dit onderdeel van het NO komt niet voor in de Publicatie van Staalduinen*
- **Sonderingen.** Onderzoek om het draagvermogen van de grond te bepalen en de wrijvingsweerstand van de grond tot een diepte van 15m1 of zover nodig. *Zie Publicatie van Staalduinen H5.3 blz 9 / H7 / Bijlage 1*
- **Verdichting-/verwekingsanalyse.** Bepaling van de mogelijke verweking of verdichting van de bodem op basis van een sondering. *Zie Publicatie van Staalduinen H5.3 blz 9 / Bijlage 1*

## 2.4 Grenswaarde voor beoordeling invloed van trilling op scheuren / schade (verergering)

*Zie Publicatie van Staalduinen H6 blz 10*

Is er een andere oorzaak van de zetting en/of schade door trillingen en is deze conform H3 van de publicatie "Over de invloed van trillingen door bevingen op zettingen van gebouwen (Versie 09-09-2021, Auteurs: Ir. P.C. van Staalduinen en Ing. H.J. Everts)" evident en aantoonbaar onderbouwd, dan rest de vraag of de bevingen ook kunnen hebben geleid tot verergering van de schade (zie hiervoor onderstaand materiaalschema en de werkinstructie analyse en beoordeling 3.4.3 Trillingssnelheden: de invloed van trillingen (ontstaan of verergerd)).

Materiaal	Grenswaarde (1%) niet gevoelig	Grenswaarde (1%) gevoelig
Metselwerk	8,5	5
Beton	34	20

*Opm. deze genoemde grenswaarden waren ten tijde van de Publicatie van Staalduinen nog niet aan de orde.*



Het verschil tussen de zetting en zakking motiveringen G en H betreft:

- Een van de juridische conclusies G1 tot G4 wordt gebruikt als het *bewijsvermoeden voor zettingschade is weerlegd* met betrekking tot het ontstaan of de verergering van de schade door mijnbouwactiviteiten én er is *géén sprake is van verergering door trillingen* waardoor de herstelkosten stijgen.
- Een van de juridische conclusies H1 tot H3 wordt toegepast als het *bewijsvermoeden voor zettingschade is weerlegd* voor het ontstaan van de schade door mijnbouwactiviteiten, maar *wél sprake is van verergering door trillingen*.

Als richtlijn kan hierbij worden aangehouden dat voornoemde grenswaarden voor het gehele gebouw gelden en dat geen onderscheid wordt gemaakt in de verdieping en/of dragende/niet dragende binnenwanden. Immers, grenswaarden voor de invloed van trillingen op zettingen/schade zijn reeds genoemd in de notitie van Van Staalduinen/Everts.

## H3 Oorzaak van zettingen onderzoeken

### 3.1 Bureau onderzoek naar de oorzaak van zettingen

Om de oorzaak van zettingen vast te stellen, moeten verschillende onderzoeken worden uitgevoerd. Allereerst worden bouwtekeningen opgevraagd en wordt nagegaan of wijzigingen aan het gebouw, het gebruik of het omliggende terrein invloed hebben gehad op de fundering. Ook wordt onderzocht of werkzaamheden, veranderingen in grond- of oppervlaktewaterpeilen of andere externe factoren een rol hebben gespeeld. Vervolgens wordt beoordeeld of de waargenomen zettingspatronen passen bij de belastingen, ondergrond en constructie. Tot slot worden funderingsgegevens verzameld en berekeningen uitgevoerd om te bepalen of de gemeten zakkingen verklaarbaar zijn op basis van deze factoren.

*Zie Publicatie van Staalduinen H 5.1 punt 1 t/m 13 blz 7 / H5.3 punt 1 t/m 9 blz 9*

### 3.2 Technische en omgeving gegevens

Op hoofdlijnen dienen de volgende gegevens te worden verzameld:

- bodemgegevens:
  - sonderingen en grondboring in een straal rondom de locatie, uitgangspunt:
    - straal rondom locatie < 25 m: min. 1 meting,
    - 25 m < straal rondom locatie < 50 m: min. 2 metingen,
    - 50 m < straal rondom locatie < 150 m: min. 3 metingen;
  - grondwaterstanden;
- gemeentearchief: bouwvergunningen, wijzigingstekeningen, constructieve berekeningen, civieltechnische gegevens;
- bouwkundig versterken: inspectierapporten;
- schade-historie;
- beeldmateriaal;
- gegevens eigenaar.

*Bullet 2 t/m 6 Zie Publicatie van Staalduinen H 5.1 punt 1 t/m 13 blz 7 / H5.3 punt 1 t/m 9 blz 9*



### 3.3 Links

<https://www.dinoloket.nl/ondergrondgegevens>

<https://www.street-view.net/>

<https://www.topotijdreis.nl/> (kadastrale kaarten vanaf 1850)

<https://almanak.overheid.nl/Gemeenten/A-Z/A> (gemeentelijke websites)

<https://www.groningerarchieven.nl/zoeken>

<https://bodemdalingskaart.portal.skygeo.com/portal/bodemdalingskaart/u1/viewers/basic/>

<https://www.ahn.nl/ahn-viewer>

<https://www.grondwatertools.nl/gwsinbeeld/>

### 3.4 Aanvullend nader onderzoek op locatie

Als blijkt dat er te weinig gegevens beschikbaar zijn uit het bureau onderzoek om de oorzaak van de zetting te onderbouwen, dient de deskundige een afweging te maken om nader onderzoek op locatie uit te voeren. In de afweging kan het belang / omvang van de herstellkosten in relatie tot de aanvullende kosten voor nader onderzoek op locatie worden meegenomen.

Het Nader Onderzoek op locatie kan bestaan uit:

#### *Geotechnisch onderzoek*

- 1 sondering tot 25 m –MV;
- 2 grondboringen tot minimaal 5 m –MV;
- grondwaterstandmeting;

#### *Funderingsonderzoek* Zie Publicatie van Staalduinen H5.3 noot 12 blz 9

- Ontgraven van fundering;
- Inmeten van de fundering: aanlegniveau en opbouw;
- Kruipruimte-inspectie;

#### *Bouwkundig onderzoek*

- Lintvoeg waterpassing;
- Vloer waterpassing;
- Gevel bollingen/scheefstand inmeten.

Zie ook bijlage 6 opnameblad.

#### *Specialistisch onderzoek*

- het berekenen of benaderen van verweking en/of verdichting ten gevolge van trillingen.

Leg de onderzoeksgegevens vast in de documentatie bij het dossier.

In de SBR Richtlijn *Onderzoek en beoordeling van funderingen op staal* (ondiepe funderingen) (SBRCURnet/F30, Rotterdam, 2014) worden de onderdelen voor funderingsonderzoek omschreven, onderverdeeld in visuele inspectie, scheefstandsmetingen, hoogtemetingen, omgevingsfactoren, grondwaterstandmetingen en funderingsinspectie.

Voor het beoordelen van boormonsters is NEN 5104, Classificatie van onverharde grondmonsters van toepassing.



### 3.5 Bureau analyse

Het analyseren van de gegevens uit het bureau-/nader onderzoek:

- Deskundige dient navraag te doen over verbouwingen
- Verschilzettingen en/of verzakking uitwerken;
- Beoordeling bodemsamenstelling aan de hand van Dinoloket en/of de sondering en grondboringen;
- Analyse en benoemen optredende mechanismen.

*Zie Publicatie van Staalduinen H 4 blz 4-6*

Zijn de schademechanismen of schades in overeenstemming te brengen met de belastingen, de samenstelling van de ondergrond en aanlegniveau's van de constructie-onderdelen? Let op mechanismen zoals:

- zakking door variaties in eigen gewicht op de ondiepe ondergrond (verschillen in funderingsdruk),
- verschillen in funderingswijze/aanlegniveau,
- wijziging van grondwaterpeil (hebben indirect effect op):
  - krimp/zwel van kleilagen,
  - oxidatie van veenlagen.

*Zie Publicatie van Staalduinen H5.3 punt 6 blz 9 /*

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).

### 3.6 Niet-beving-gerelateerde mechanismen

*Zie Publicatie van Staalduinen H 4 blz 4-5*

#### *Vervorming door consolidatie en door kruip*

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.

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.

Bovenstaande zettingen 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.



### *Bodemsamenstelling*

Een andere bijdrage aan de maaiveldzakking ontstaat door kruip als gevolg van het eigen gewicht van de grond zelf. Deze zakking, samen met zakking door oxidatie, wordt ook wel achtergrondzakking genoemd en bedraagt afhankelijk van de grondopbouw tienden van mm's per jaar tot mm's per jaar.

Onomkeerbare wijzigingen van eigenschappen van het bodemmateriaal ontstaan bijvoorbeeld door oxidatie van veen, indien dit aan zuurstof wordt blootgesteld. In dit geval neemt het volume van het materiaal sterk af. Dit is gerelateerd aan de ligging van de grondwaterspiegel.

Omkeerbare wijzigingen van de eigenschappen van het bodemmateriaal ontstaan bijvoorbeeld door krimp of zwel als gevolg van wijziging van vochtgehalte (bijvoorbeeld kleilagen). Dit is ook gerelateerd aan de ligging van de grondwaterspiegel.

### *Wisselende belasting van de bodem*

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.

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 zakkingen 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.

### *Grondwaterstanden*

Bij verlaging van de grondwaterspiegel neemt de opwaartse waterdruk af en bijgevolg de spanning tussen de grondkorrels toe. Dit leidt, net als onder invloed van het eigen gewicht van het gebouw, tot een zakking. De ligging van de grondwaterspiegel wordt in gebieden waar de (ondiepe) ondergrond in hoofdzaak uit klei bestaat, vrijwel geheel bepaald door de hoeveelheid neerslag en verdamping. Slooppeilen hebben daarop geen invloed. De grondwaterspiegel bevindt zich daarom gedurende het jaar op variërende niveaus.

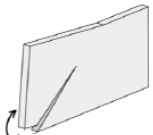
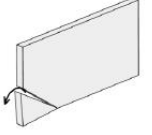
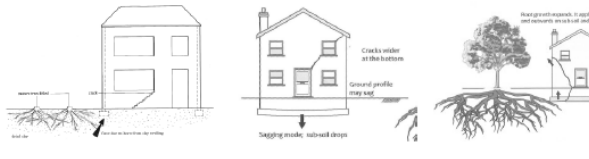
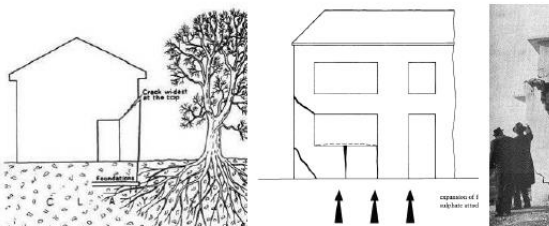
In gebieden met een vooral uit zand bestaande ondergrond wordt de ligging van de grondwaterspiegel ook bepaald door de waterstand in de sloten. Nabij sloten is die relatie sterker dan op grotere afstand.

Omdat de grondwaterstand wordt beïnvloed door verdamping, neerslag en (soms) slooppeilen en deze factoren niet worden beïnvloed door mijnbouw, is een verandering van de grondwaterstand niet het directe gevolg van mijnbouw. In voorkomende gevallen kan het nodig zijn om toch de effecten van een grondwaterspiegeldaling te berekenen. Daarbij wordt in de praktijk verondersteld dat verlagingen van minder dan 0,05 m geen invloed hebben op zetting van de ondergrond of de opbrengst van gewassen (zie voor deze grens het TU-Delft-rapport "Onderzoek naar de oorzaken van bouwkundige schade in Groningen" van juli 2018).

Zoals beschreven in de inleiding van de handreiking valt de invloed van diepe bodemdaling ten gevolge van mijnbouwactiviteiten op de zakking van een object valt buiten de scope van deze handreiking. Zie hiervoor de werkinstructie 'Beoordelen IEDB gebied 1 t/m 12' in het kenniscentrum.



## Schademechanisme wortelschade

<p>Damage pattern 32 Crack - in column or wall - diagonal, in one direction - tapered towards one end - widest at bottom</p>	<p>Damage pattern 31 Crack - in column or wall - diagonal, in one direction - tapered towards one end - widest at top - at a corner</p>
<p>A. Damage pattern</p>	<p>A. Damage pattern</p>
 <p>symptoms:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ S: crack</li> <li>■ S: crack direction is diagonal</li> <li>■ S: crack is tapered towards one end</li> <li>■ S: crack is widest at bottom, narrowest at top</li> </ul> <p>context conditions included in pattern:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ G: damage appears in column or wall</li> </ul>	 <p>symptoms:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ S: crack</li> <li>■ S: crack direction is diagonal</li> <li>■ S: crack is tapered towards one end</li> <li>■ S: crack is widest at top, narrowest at bottom</li> </ul> <p>context conditions included in pattern:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ G: damage appears in column or wall</li> <li>■ G: damage appears at a corner</li> </ul>
 <p>Examples. [Eldridge 1976] p. 109, [Marshall et al. 2009] p.18, [Marshall et al. 2009] p. 21.</p>	 <p>Examples. [Douglas and Ransom 2007] fig. 8.1, [Eldridge 1976] p. 138, [Mastrodicasa 1993] Fot. 125.</p>

Afbeelding 4 Scenario's voor wortelschade, Structural damage in masonry, Ilse de Vent 2011

Het onttrekken van vocht door wortels in de bodem beneden de fundering leidt tot extra krimp van de lagen rond en boven de waterspiegel. Die krimp treedt alleen op waar de wortels aanwezig zijn. Dat gebied wordt in het horizontale vlak globaal begrensd door de kroon van de boom en in het verticale vlak door de grondwaterspiegel. Die plaatselijke extra krimp heeft geleid tot een extra zetting en scheuren, die door de fundering niet konden worden voorkomen.

### 3.7 Wisselwerking en onderlinge beïnvloeding

Zie Publicatie van Staalduinen H 4 blz 4-6

De verschillende mechanismen die tot zettingen aanleiding kunnen geven, komen vaak in combinatie voor. Zettingen leiden meestal ook tot 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 korreldruck), de geschiedenis van de belasting op de ondergrond en de aard van de bevestigingsbelasting.

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 consolidatie en kruip. Dit is ongeacht de invloed van bevingen.

Trillingen door bevingen 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. 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 met betrekking tot wisselende belasting van de bodem. Op beiden manieren kunnen mijnbouwactiviteiten een bijdrage leveren aan de mate van de totale zetting van een gebouw en ook aan de zettingsverschillen.

De notitie Over de invloed van trillingen door bevingen op zettingen van gebouwen (Versie 09-09-2021, Auteurs: Ir. P.C. van Staalduinen en Ing. H.J. Everts) gaat specifiek in op de directe invloed van trillingen door mijnbouwactiviteiten op de zettingen in de vorm van verdichting of verweking door trillingen.

### **3.8 Berekening en beoordeling resultaten bureau-/nader onderzoek**

Het berekenen van:

- Funderingsbelastingen;
- Eventueel veranderde funderingsbelasting;
- Zakkingsberekening

Het beoordelen van de vervorming, zakkingsverschillen en mogelijkheden tot herstel / het toerekenen van schade.

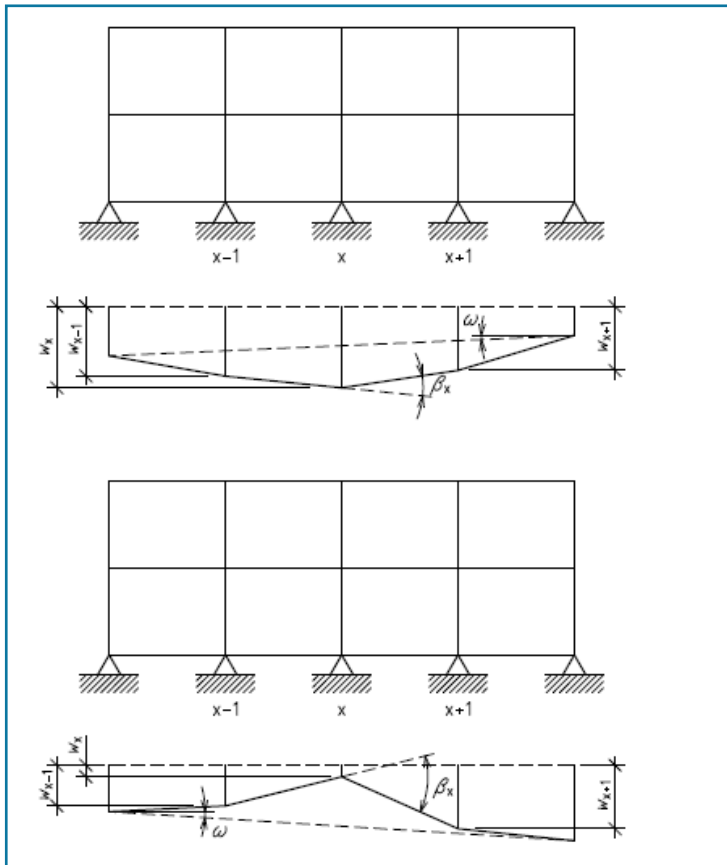
#### *Zakking*

Om de hypothese te kunnen bevestigen dat sprake is van zakkingschade kan het, in geval er sprake is van een zakkingsgevoelige ondergrond (met klei- en of veenlagen), nodig zijn om een zakkingsberekening te maken. De berekeningsresultaten (zakkingen of zakkingsverschillen) moeten vervolgens worden vergeleken met de zakkingsmetingen.

De zakkingsberekening moet worden gemaakt volgens de theorie zoals vermeld in NEN9997-1 en moet gebaseerd zijn op een realistische inschatting van de funderingsdruk en samendrukbaarheid van de ondergrond. Om gemeten en berekende zakkingen met elkaar te kunnen vergelijken moet worden uitgegaan van verwachtingswaarden van zowel de op de fundering werkende belastingen als voor de samendrukbaarheid van de ondergrond. Bovendien moet in de berekening rekening worden gehouden met de spanningsgeschiedenis en ouderdom van de ondergrond (overconsolidatie/aging).

Uit de berekende zakkingen kunnen zakkingsverschillen en daarmee ook rotaties en scheefstanden worden berekend. Voor de definitie van scheefstand en rotaties zie afbeelding 5. Of daarbij scheurvorming is te verwachten kan worden beoordeeld aan de hand van de afbeelding 6.

Vervolgens moet dat theoretische schadebeeld worden vergeleken met het in werkelijkheid aanwezige schadebeeld om de hypothese van zakkingschade te kunnen bevestigen of verwerpen.



Afbeelding 5 Scheefstanden en (relatieve rotaties van constructies (NEN997-1)

### Scheefstand, verplaatsing, bolling

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).

Rotatie	Schade typering	Benaming
< 1:300	Geen	Nihil
1:300 tot 1:200	Architectonisch	Klein
1:200 tot 1:100	Architectonisch	Matig
1:100 tot 1: 75	Constructief	Groot
> 1:75	Constructief	Zeer groot

Afbeelding 6 Onderzoek en beoordelen funderingen op staal (ondiepe funderingen), SBRCURNET/F30, R'dam febr. 2014

Voor bestaand metselwerk zijn er geen strikte waarden te geven welke rotaties en scheefstanden nog acceptabel zijn. Vooral bij oud metselwerk zijn vaak relatief grote zakkingsen en zakkingsverschillen opgetreden, die vanwege de toegepaste relatief flexibele voegmortel, ondanks rotaties van 1:100 of meer, niet hebben geleid tot scheuren. Voor deze wanden geldt dat zolang de wanden hun functie goed kunnen vervullen in termen van sterkte (het verband is nog aanwezig), waterdichtheid en dragende functie, er geen rotatie-eisen zijn die een afbreken en opnieuw opmetselen noodzakelijk maken. Dat kan anders liggen indien het metselwerk zo zwaar gescheurd en scheef gezakt is dat het constructieve verband verbroken is. Om dat verband te herstellen kan het wel nodig zijn om de wand af te breken en opnieuw op te bouwen.



Naast de vervorming in het vlak van de wand kennen we scheefstanden uit het vlak van de wand (uit het lood staan). Dat wordt heel vaak aangetroffen bij de zijgevels van boerderijen, waarvan de staanders van de gebinten meer zijn gezakt dan de relatief lichte zijgevels.

Ook hier geldt dat uitsluitend het uit het lood staan van de zijgevels geen reden is voor het afbreken en opnieuw opmetselen van die zijgevels. Bij een uit het lood staan van de gevels van 1:50 kunnen deze nog hun afdichtende en dragende functie vervullen, mits de gevels zowel aan de bovenzijde als onderzijde deugdelijk gesteund worden.

In zijn algemeenheid geldt dat in geval van verzakte gevels en tussenwanden, beoordeeld moet worden of de constructieve veiligheid niet in gevaar komt. Dat kan bijvoorbeeld wel het geval zijn wanneer de opleglengte van dragende balken te klein wordt (bijvoorbeeld is afgenomen van 100 mm naar 50 mm). Zolang de constructieve veiligheid geen gevaar loopt is een uit het lood staan op zich geen reden voor het opnieuw opmetselen van een gevel.

Voor vloeren is een scheefstand of rotatie van circa 1:200 (0,5 %) de grens van wel of niet voelbaar bij belopen. Deze grens wordt daarom vaak geaccepteerd als min of meer behorend bij een fundering op staal op een slappe ondergrond. In de praktijk komen echter ook grotere scheefstanden voor, tot 1:50 toe. Wanneer ernstige scheefstanden in vloeren niet zijn veroorzaakt door bevingen, vormt die scheefstand op zich geen aanleiding tot het wegnemen van die scheefstand, mits de veiligheid daarmee niet in het gedrang komt. Scheefstaande vloeren leiden zelden tot een veiligheids-issue.



## Bronnen handreiking zetting/zakking

Gebruikte bronnen en referenties:

- Tijdelijke wet Groningen (voorheen: Wet instituut Mijnbouwschade Groningen) Kenmerk W18.18.0384/IV
- Besluit van de Minister van Economische Zaken en Klimaat, in overeenstemming met de Minister voor Rechtsbescherming van 31 januari 2018, nr. WJZ / 18018309, tot vaststelling van het Protocol mijnbouwschade Groningen en tot instelling van de Tijdelijke commissie mijnbouwschade Groningen en van de Tijdelijke commissie advisering bezwaarschriften mijnbouwschade Groningen (Besluit mijnbouwschade Groningen)
- Over de invloed van trillingen door bevingen op zettingen van gebouwen, versie 09-09-2021, Ir. P.C. van Staalduinen en Ing. H.J. Everts.
- Beantwoording vragen Tijdelijke Commissie Mijnbouwschade Groningen, Panel van deskundigen, 22 januari 2019
- TNO-060-DTM-2011-02980 Methodiek voor onderzoek naar de oorzaak van gebouwschade – versie 2, 09-09-2011, ir. H. Borsje, ir. S.A.J. de Richemont, projectnummer 034 21931/01.01
- Onderzoek naar de oorzaken van bouwkundige schade in Groningen, Methodiek en case studies ter duiding van de oorzaken, TU Delft, Fac. Civiele Techniek en Geowetenschappen, rapportnummer CM-2018-01, Projectcode C31H16, ir. P.C. van Staalduinen, dr.ir. K.C. Terwel, prof.ir. J.G. Rots, 11-07-2018
- SBR Trillingsrichtlijn A Schade aan bouwwerken (december 2017)
- Onderzoek en beoordelen funderingen op staal (ondiepe funderingen), SBRCURNET/F30, R'dam febr. 2014
- Structural Damage in masonry, Developing diagnostic decision support, Ilse de Vent,,TU Delft, PhDthesis\_June\_2011
- Inspectiehandboek voor monumenten, Monumentenwacht, Vereniging Provinciale Monumentenwachten Nederland, sinds 1993
- Building Research Establishment 1995, Assessment of damage in low-rise buildings BRE digest 251)
- SODM, 20-tno-m0100296951-relatie-tussen-pga-waarden-en-kans-op-schade-door-geïnduceerde-aardbevingen-in-groningen-28052016, Dr. ir. C.P.W. Geurts Prof. dr. ir. R.D.J.M. Steenbergen, 28-05-2016
- EMS98 schadeclassificatie, European Seismological Commission 1998
- rapport F530, Aanbevelingen voor het ontwerp van bouwkuipen in stedelijke omgeving; ISBN9789077374306; COB – Nederlands kenniscentrum voor ondergronds bouwen en ondergronds ruimtegebruik Ir. M. Korff Ir. R.P. Roggeveld
- Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG); <https://bagviewer.kadaster.nl/>;
- Dinoloket bodemgegevens <https://www.dinoloket.nl/ondergrondmodellen>;
- Dinoloket bodemgegevens <https://www.dinoloket.nl/appelboor>;
- <https://www.nlog.nl/geodetische-meetregisters-en-gps-metingen>
- SkyGeo Bodemdalingskaart <https://bodemdalingskaart.portal.skygeo.com/portal/bodemdalingskaart/u1/viewers/basic/>
- Actueel Hoogtebestand Nederland <https://www.ahn.nl/ahn-viewer>
- Streetview <https://www.street-view.net/>
- <https://www.topotijdreis.nl/> (kadastrale kaarten vanaf 1850)
- <https://almanak.overheid.nl/Gemeenten/A-Z/A> (gemeentelijke websites)
- <https://www.grondwatertools.nl/gwsinbeeld/>





## Bijlage 7: Berekening percentage fysieke toename bij EBS

Deze bijlage is een toelichting bij de berekening van het fysieke toename percentage bij een EBS. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen soorten scheuren:

1. Enkelvoudige verergering van dezelfde scheur bij EBS
2. Meervoudige verergering van dezelfde scheur bij EBS

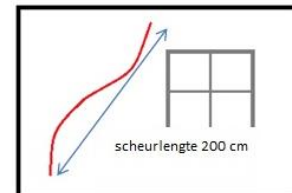
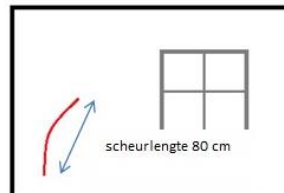
### 1. Enkelvoudige verergering van dezelfde scheur bij EBS

Van een enkelvoudige verergering is sprake indien alleen de lengte, de breedte of de hoeveelheid van een scheur is gewijzigd ten opzichte van de vorige situatie.

#### Variant 1: enkelvoudige fysieke verergering met economische toename

Indien alleen de lengte, de breedte of de hoeveelheid van de scheur is gewijzigd ten opzichte van de vorige situatie, gebruikt de deskundige onderstaande berekening.

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. oorspronkelijke scheurlengte = 0,80 m1</li> <li>2. toename scheurlengte = 1,20 m1</li> <li>3. totale scheurlengte = 2,0 m1</li> </ol> $\% = \frac{1,20}{2,00} \times 100\% = 60\%$
--



#### Variant 2: enkelvoudige fysieke verergering zonder economische toename

Indien geen sprake is van economische toename volgt de deskundige de volgende stappen:

- Stap 1: deskundige calculeert met de beschikbare calculatietool in Atabix of de fysieke verergering leidt tot een toename van de herstelkosten op schadeniveau.
- Stap 2: indien dit niet leidt tot een toename van de herstelkosten, dient de deskundige de werkinstructie "fysieke verergering zonder economische toename" te gebruiken.



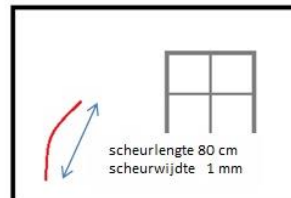
## 2. Meervoudige verergering van dezelfde scheur bij EBS

Van een meervoudige verergering is sprake indien zowel de lengte, breedte en/of de hoeveelheid van de scheur is gewijzigd ten opzichte van de vorige situatie.

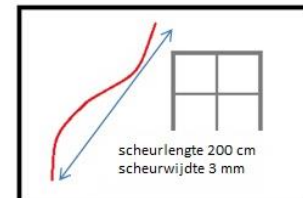
### Variant 1: meervoudige fysieke verergering met economische toename

Indien zowel de lengte, breedte en/of de hoeveelheid van de scheur is gewijzigd ten opzichte van de vorige situatie, dient de deskundige onderstaande stappen uit te voeren.

1. oorspronkelijke scheurlengte = 0,80 m1  
2. toename scheurlengte = 1,20 m1  
3. totale scheurlengte = 2,0 m1

$$\% = \frac{1,20}{2,00} \times 100\% = 60\%$$


oude situatie



nieuwe situatie

1. oorspronkelijke scheurwijdte = 1,0 mm  
2. toename scheurwijdte = 2,0 mm  
3. totale scheurwijdte = 3,0 mm

$$\% = \frac{2,0}{3,0} \times 100\% = 67\%$$

- Stap 1: deskundige calculeert elke separate fysieke verergering.
- Stap 2: van elke separate fysieke toename calculeert de deskundige met de beschikbare calculatie-tool in Atabix de herstelkosten op schadeniveau.
- Stap 3: de deskundige vergelijkt de herstelkosten op schadeniveau en selecteert het percentage dat leidt tot de hoogste kostenbijdrage.
- Stap 4: deskundige voert het geselecteerde percentage in bij de fysieke verergering en geeft hierover uitleg bij toelichting percentage. Daarvoor dient de volgende toelichting te worden gebruikt: *De deskundige heeft gekeken welke fysieke toename tot de hoogste kostenbijdrage heeft geleid en dit percentage als fysieke toename gebruikt.*

### Variant 2: meervoudige fysieke verergering zonder economische toename

- Indien geen sprake is van economische toename volgt de deskundige de volgende stappen: Stap 1: van elke separate fysieke toename calculeert de deskundige met de beschikbare calculatie-tool in Atabix de herstelkosten op schadeniveau
- Stap 2: indien geen enkele fysieke toename leidt tot een toename van de herstelkosten, dient de deskundige de werkinstructie "fysieke verergering zonder economische toename" te gebruiken.