

Instituut  
Mijnbouwschade  
Groningen



# **Beleidsregel Duurzaam Herstel**

**Onderdeel: Technisch kader constructief  
duurzaam herstel**

Datum: 1-7-2023



## 1. INLEIDING

In situaties waarbij sprake is van mijnbouwschade of mijnbouw gerelateerde schade – zoals scheuren in muren – die veroorzaakt of verergerd is door bodembewegingen ten gevolge van gaswinning in het Groningerveld of de gasopslag Norg - vergoedt het IMG het herstel daarvan in de oude toestand. Voor sommige gebouwen, met name gebouwen uitgevoerd in metselwerk, is het herstel in de oude toestand geen duurzame oplossing. Deze gebouwen zijn weliswaar hersteld maar omdat de invloed van de constructie op de opgetreden schade niet nader wordt beschouwd, is er een reële kans dat de schade opnieuw ontstaat bij een eerst volgende aardbeving (herhaalschade). De beleidsregel Duurzaam Herstel (hierna: DZH) is specifiek bedoeld om de kans op herhaalschade te verkleinen indien deze wordt veroorzaakt door gebreken aan de constructie.

Bij DZH gaat het vaak om meer ingrijpende maatregelen aan de constructie van het gebouw. Voorafgaand aan het uitvoeren van DZH is altijd een constructief onderzoek nodig. Op basis van dit onderzoek wordt het schademechanisme bepaald en wordt beoordeeld of herstel van de constructieve gebreken noodzakelijk en zinvol is, en zo ja: welke herstelmaatregelen dan genomen moeten worden.

De maatregelen die voortvloeien uit de beleidsregel DZH moeten er uiteindelijk voor zorgen dat gebouwen met gebreken aan de constructie beter bestand zijn tegen mechanische- en andere belastingen, invloeden van het klimaat en invloeden door het gebruik van de binnenruimte. Daarmee verkleinen we de kans dat schade opnieuw optreedt aanzienlijk en bieden we de eigenaren van deze gebouwen een duurzame oplossing voor de toekomst.

## 2. DOELSTELLING TECHNISCH KADER

Voor de uitwerking van de beleidsregel DZH is voorliggend technisch kader ontwikkeld. Dit kader heeft als doel om:

- inzicht te geven in het **toepassingsgebied** en de **doelgroep** voor de regeling DZH met bijbehorende technische onderbouwing;
- de **schadekenmerken** en **technische parameters** te bepalen ten behoeve van het beoordelingskader voor DZH:
  - om te kunnen bepalen wanneer er potentieel sprake is van DZH en welk schademechanisme daaraan ten grondslag ligt;
  - voor de inrichting van het schade-afhandelingsproces, de interne werkinstructies en een IV/ICT systeem;
- een werkinstructie en onderbouwing voor **constructief onderzoek** (CO) op te kunnen stellen voor constructeurs van nog nader te selecteren aannemerscombinaties. Hierbij inbegrepen zijn de producteisen aan het onderzoeksrapport en het voorstel uitvoering maatregel DZH (VuMa), de bewoners eisen specificatie (BES) en bijbehorende templates;
- een technisch programma van eisen DZH (PvE) te kunnen opstellen ten behoeve van de contractering van de nader te selecteren aannemerscombinaties (onder andere ten aanzien van **herstelmaatregelen, technische richtlijnen en bouwregelgeving**;

## 3. TECHNISCHE ONDERBOUWING TOEPASSINGSGBIED DZH

### 3.1 Toepassingsgebied

Om het toepassingsgebied voor DZH zorgvuldig te kunnen bepalen is door Advies- en Ingenieursbureau Sweco, een funderingsonderzoek verricht<sup>1</sup>. Op basis van dit onderzoek zijn met betrekking tot de locatie gerelateerde aspecten, een aantal correlaties gevonden met het schadebeeld met (van sterk tot matig zwak) de opgetreden extreme lage grondwaterstand, de samendrukbaarheid van de ondergrond, en de seismische aspecten (zowel in relatie tot trillingen als door indirecte effecten van bodemdaling). Echter omdat de mechanismen verschillend zijn, is geconcludeerd dat een risicokaart voor het bepalen van het toepassingsgebied voor DZH, niet kan worden bepaald.

---

<sup>1</sup> Sweco (Peters, M.G.J.M, Engelen, D), Inventarisatie funderingsproblematiek provincie Groningen en aangrenzende Gebieden, 12 Januari 2023)



De beleidsregel DZH wordt daarom gefaseerd uitgerold, te beginnen met door IMG te selecteren aanvragers waar de behoefte aan herstel van de fundering of constructie naar verwachting het grootst is gebaseerd op het bij IMG bekende schadeverleden. Deze selectie wordt gedaan binnen het hoog-seismisch gebied om te komen tot ongeveer 3 x 100 woningen (fase 1). In overleg met de maatschappelijke organisaties is besloten om daarna door te gaan binnen de oude gemeentegrenzen van Ten Boer, Loppersum en Appingedam (fase 2). Na elke stap volgt een evaluatie. In de evaluatie wordt bepaald of de condities en voorwaarden ook in het overige effectgebied kunnen worden toegepast of dienen te worden aangepast.

### 3.2 Doelgroep

Naast een nadere afbakening van het toepassingsgebied is in de beleidsregel DZH ook bepaald dat gestart wordt met gebouwtypes die tot perceel 1<sup>2</sup> behoren. Het gaat hoofdzakelijk om gebouwen met een woonbestemming (woonhuizen), te weten: hoek- en tussenwoningen (ook wel rijtjeshuis genoemd), twee-onder-een-kapwoningen en vrijstaande woningen. Daarnaast is met de maatschappelijke organisaties afgesproken om bij de start ook een beperkt aantal monumenten en (mkb-)bedrijfspaden mee te nemen. Overige tot perceel 1, 2 en 3 behorende gebouwen komen mogelijk op een later moment in aanmerking voor de regeling, met uitzondering van bedrijfspanden, overheidsgebouwen, zorg- en onderwijsinstellingen en commercieel vastgoed (corporaties).

Ten aanzien van een specifieke groep vrijstaande woningen geldt nog het volgende: boerderijen zijn vrijstaande woningen die veelal bestaan uit een woongedeelte en een onbewoonde schuur of stal. Beide delen vormen tezamen een gebouw maar met een andere bestemming dan 'alleen' wonen. De beleidsregel DZH richt zich primair op het deel van deze gebouwen die een woonfunctie hebben. Als er bijvoorbeeld schade is bij een boerderij aan zowel het woongedeelte als aan de onbewoonde schuur, dan zal het herstel van schade aan de schuur niet in aanmerking komen voor DZH. Echter, omdat het woongedeelte verbonden is met de schuur is het mogelijk dat specifieke constructieve onderdelen doorlopen tussen beide delen. In dat geval kunnen DZH maatregelen ook toegepast worden op deze constructieve doorlopende onderdelen. Dit geldt bijvoorbeeld als de schuur en de woning via de kapconstructie (constructief) met elkaar verbonden zijn en niet los van elkaar beschouwd kunnen worden. Bij schade aan een dergelijke kapconstructie kan toch een beroep worden gedaan op de beleidsregel DZH om de kans op herhaalschade te verkleinen.

Een situatie waarvoor geen beroep kan worden gedaan op DZH is bijvoorbeeld de volgende: Er bevinden zich scheuren in de vloerdelen van zowel het woongedeelte als de onbewoonde schuur. De woning is verbonden met de schuur maar de vloeren van beide delen zijn constructief niet met elkaar verbonden. Als er dan herstelmaatregelen aan de fundering nodig zijn, zal dat alleen gelden voor het woongedeelte.

## 4. SCHADEKENMERKEN

Wanneer een gebouw voldoet aan de voorwaarden gesteld in de beleidsregel DZH, dan kan een eigenaar van een gebouw in aanmerking komen voor DZH. Eigenaren die daarvoor in aanmerking willen komen dienen daarvoor zelf eerst een reguliere melding te doen van een nieuwe of verergerde schade bij het IMG (zgn. actuele fysieke schade). Deze melding volgt het huidige Schadeproces Fysieke Schade binnen IMG en resulteert uiteindelijk in een regulier schadeadviesrapport.

In het schade-adviesrapport registreert de deskundige van iedere schade onder andere de schadekenmerken en schadebeelden. Op basis van een aantal specifieke schadekenmerken wordt bepaald of een gebouw potentieel in aanmerking komt voor een constructief onderzoek en 'doorstroomt' naar DZH. Daarvoor wordt getoetst aan een aantal schadekenmerken die typerend zijn voor een gebouw met constructieve gebreken, te weten:

- In overwegende mate verticale of diagonale scheuren in dragende muren of buitengevels bestaande uit metselwerk die doorlopen tot in de fundering en/of bovenzijde van het metselwerk;
- In combinatie met bovenstaande, scheuren met een breedte vanaf ca. 3 mm;

---

<sup>2</sup> Conform aanbestedingsdocument voor het leveren van schadeadvies en uitvoeren van nader onderzoek en voor het leveren van advies inzake zienswijze en bezwaar en beroep t.b.v. IMG, paragraaf 2.2



- Zichtbare scheefstand (in en uit het vlak) van dragende muren en buitengevels (mogelijk in combinatie met scheuren zoals hierboven omschreven);
- Zichtbare sprong(en) in lintvoeg(en) als gevolg van zettingsverschillen tussen gebouwdelen eventueel in combinatie met scheuren zoals hierboven beschreven, met uitzondering van en voor dat doel aangebrachte dilatatie(s);
- Zichtbare corrosie van wapening in gewapende latei- of balkconstructies zodanig dat meer dan 10 % van de oorspronkelijke doorsnede van de wapening niet meer aanwezig is en waarbij de betondekking wordt afgedrukt;
- Zichtbare doorbuiging van lateiconstructies in dragende muren of buitengevels, en/of deformatie/verschuivingen van boogconstructies;
- Zichtbare ontbrekende constructieve elementen en/of corrosie van stalen mechanische verbindingen of zichtbare ernstige aantasting van houten constructieve elementen;
- Excessieve en zichtbare doorbuiging van houten vloer- en dakbalken.

Het schaderegistratiesysteem van IMG geeft de mogelijkheid om op basis van een aantal, aan bovenstaande kenmerken gelieerde parameters (ook wel 'Tags' genoemd), uitval naar DZH (geautomatiseerd) plaats te laten vinden. Het gaat om de volgende secties en parameters:

1. *Sectie Bouwdeel buiten:* - Scheefstand van de gevel en/of hoogteverschil tussen bouwdelen;
2. *Sectie Bouwdeel binnen:* - Scheefstand van wanden en/of hoogteverschil in vloeren;  
- Scheefstand van het plafond en/of hoogteverschil in vloeren;  
- Scheefstand van de vloer en/of hoogteverschil in vloeren.
3. *Sectie Schades:* - Scheurvorming (meervoudig, verticaal, horizontaal, diagonaal, grillig, sprong in lintvoegen, v-vormige scheur of omgekeerde v-vormige scheur);  
- Afmeting (scheurwijdte vanaf 3mm alleen i.c.m. meervoudige scheuren), scheurwijdte tussen de 5mm en 10mm, scheurwijdte tussen 10mm en 20mm, of meer dan 20mm.  
- Schade aan houtconstructies: doorbuigen van vloer en dakbalken

Uitval naar DZH vindt plaats als één of meerdere van bovenstaande schadekenmerken door de deskundige in het schade-adviesrapport wordt geregistreerd. Het IMG bepaalt op basis hiervan of het gebouw in aanmerking komt voor een constructief onderzoek. Dit onderzoek moet uiteindelijk definitief uitsluitsel geven of de geconstateerde schade samenhangt met constructieve gebreken en welke herstelmaatregelen er getroffen moeten worden om de kans op herhaalschade te verkleinen.

## 5. TECHNISCHE PARAMETERS

Advies- en Ingenieursbureau Sweco heeft in haar rapportage 'Inventarisatie funderingsproblematiek provincie Groningen en aangrenzende gebieden' van 12 Januari 2023 het volgende geconcludeerd: *Globaal kan worden gesteld dat funderingsherstel (lokaal of globaal) aan de orde is bij schadeklassen D3, D4, D5 en in uitzonderingsgevallen schadeklasse D2<sup>3</sup>.*

Op basis van dit rapport is door IMG en Sweco gekeken of er een verband is te leggen tussen deze schadeklassen en schadekenmerken die typerend zijn voor constructieve gebreken. Hieruit komt het volgende beeld naar voren:

- voor kleine en (zeer) lichte schades met een schade classificatie D0, D1 en de meeste D2 schades zullen geen of nauwelijks herstelmaatregelen nodig zijn. De kans op herhaalschade door constructieve gebreken is zeer gering;
- bij matige en ernstige schades (schadeklasse D3 en D4) zijn bijna altijd ook herstelmaatregelen nodig aan de constructie om de kans op herhaalschade te verkleinen waarbij bij D3 grofweg de helft wel en de helft niet;
- Schadeklasse D5 komt waarschijnlijk niet voor. Dit zijn gebouwen met zeer ernstige schade en zijn veelal al opgenomen in de versterkingsopgave van NCG. In voorkomende gevallen zal samengewerkt worden met het NCG om dergelijke schades te herstellen.

---

<sup>3</sup>Schade classificering naar Burland, J.B., et.al., Behaviour of foundations and Structures, Review, Proceedings of the 9th International Conference on Soil Mechanics and Foundation Engineering, 1977, Tokyo, Japan, 495-546

Voor de beleidsregel DZH is bepaald dat de schade waarvoor de maatregel genomen wordt, minimaal moet voldoen aan schadetype D3 (matige scheurwijdte van 3 à 5 tot 15 mm en/of een relatieve hoekverdraaiing/scheefstand 1:1600-1:100) (zie figuur 1). Bij eerder gerepareerde schade, waarbij de oorspronkelijke schade > D3 was, geldt er geen grens aan het nieuwe schadetype. Immers het feit dat er opnieuw schade wordt geconstateerd is bewijs dat er sprake is van herhaalschade.

Schade-categorie	Schade-klasse	Omschrijving	Scheurwijdte (metselwerk)	Karakterisering schadebeeld	Relatieve Hoekverdraaiing (ter indicatie)
	0	Verwaarloosbaar	< 0,1 mm	Haarscheurtjes	< 1:1600 – 1:500
Esthetisch	1	Zeer licht	0,1 tot 1 mm	Enige scheurvorming in metselwerk. Kleine scheuren, meestal beperkt tot pleisterwerk, die eenvoudig kunnen worden weggewerkt.	1:1600 – 1:300
	2	Licht	tot 5 mm	Scheuren kunnen aan de buitenzijde zichtbaar zijn en kunnen tot vochtdoorslag leiden. Deuren en ramen klemmen licht. Geringe scheurvorming, kan eenvoudig hersteld worden.	1:1600 – 1:300
Functioneel	3	Matig	5 tot 15 mm, of meerdere scheuren > 3 mm	Deuren en ramen klemmen. Mogelijke schade aan nutsaansluitingen. Vochtdoorslag mogelijk. Scheuren zijn zodanig dat metselwerk dient te worden hersteld	1:1600 – 1:100
	4	Ernstig	15-25 mm, Ook afhankelijk van het aantal scheuren	Bruikbaarheid en toegankelijkheid ernstig aangetast. Voelbare scheefstand. Herstel vergt vervanging van muurdelen en andere constructieve elementen.	1:1600 – 1:100
Constructief	5	Zeer ernstig	> 25 mm, hangt van aantal af	Instortingsgevaar. Volledige renovatie noodzakelijk.	> 1:300

Figuur 1: Schade classificatie COB F530 (COB Aanbeveling voor het ontwerp van bouwkuipen in stedelijke omgeving. Eindrapport F530-ER-12-49785) naar aanleiding van Burland

## 6. CONSTRUCTIEF ONDERZOEK

Een constructief onderzoek dient altijd uitgevoerd te worden op basis van een integrale bouwkundige beschouwing door een constructeur. Uit het constructief onderzoek volgt of sprake is van gebreken aan de constructie. Als dat het geval is, blijkt uit het onderzoek ook wat het schademechanisme is, de herstelmaatregelen en de daarbij behorende herstelkosten. Van belang is onder meer dat die herstelmaatregelen proportioneel zijn. Daarbij wordt zoveel mogelijk gebruik gemaakt van standaard herstelmaatregelen om 'schade bij de burendiscussies' te voorkomen (zie hoofdstuk 7).

Het gaat bij het constructief onderzoek erom dat de eerste signalering door de constructeur wordt bevestigd op basis van de individuele kenmerken en hun onderling verband en de invloed die daarvan redelijkerwijs verwacht mag worden op het gebouw en op (het gebrek aan) de doeltreffendheid van eenvoudige wijze van herstel. Dit oordeel is gebaseerd op basis van een bouwkundige inspectie door een constructeur waarbij de constructieve veiligheid van een gebouw of constructie op basis van de NEN 8700 (serie) wordt getoetst.

Het constructief onderzoek bestaat ten minste uit een archiefstudie, een inspectie op locatie (eventueel aangevuld met materiaalonderzoek) en een constructieve beschouwing. Berekeningen (zoals: constructieve veiligheid van onderdelen, seismische weerstand et cetera.) zijn alleen ter



ondersteuning van dit oordeel. Het is in deze fase niet de bedoeling om op basis van berekening aan te tonen dat bepaalde omstandigheden in een gebouw bijvoorbeeld niet voldoen aan NEN 8700, 8707 en/of NEN-EN 1990-1999. Berekeningen moeten dus volgend zijn, niet leidend.

Het constructief onderzoek dient tevens object-georiënteerd uitgevoerd te worden. Dit betekent dat via verschillende schadebeelden en het constructief onderzoek een integrale aanpak tot stand moet komen die resulteert in een voorstel uitvoering maatregel DZH (VuMa). Hierbij beperken we ons tot het duurzaam herstel van de daadwerkelijke schades en eerder gerepareerde schades waarvan de oorspronkelijke schade >D3 was en opnieuw is ontstaan. Voor het constructief onderzoek wordt door het IMG na vaststelling van het technische kader een werkinstructie opgesteld<sup>4</sup>.

## 7. HERSTELMAATREGELLEN

Het herhalingsaspect van herhaalschade kent vier belangrijke componenten (waarbij als randvoorwaarde geldt dat situatie 1 in ieder geval aan de orde is voor DZH):

1. Invloed van de mijnbouwactiviteiten (met name spanningen door trillingen van bevingen);
2. Invloed vanuit de fundering (met name zettingsverschillen van fundering en ondergrond en zettingsverschillen tussen verschillende gebouwdelen, bijvoorbeeld aanbouwen);
3. Invloed van krachtswerking die verband houdt met openingen of sparingen in een wand (met name onvoldoende sterkte van lateibalken of gemetselde bogen);
4. Invloed van krachtswerking of vervormingen vanuit de dakconstructie (met name ongelijkmatige horizontale of verticale belastingafdracht bij houten kapconstructies).

Maatregelen tot duurzaam herstel richten zich op het zoveel mogelijk wegnemen van de schadeoorzaken van situaties onder 2), 3) en 4) om daarmee een groter niveau van robuustheid te realiseren, waardoor ook de invloed van situatie 1) minder snel en minder vaak tot schade zal leiden.

Voorbeelden van zulke maatregelen zijn:

- a. Verbeteren of terugbrengen van het verband tussen dragende gevels en muren of funderingen op of onder de begane grondvloer;
- b. Verbeteren of terugbrengen van het verband tussen dragende gevels of muren op hogere verdiepingvloeren, zoldervloer of dakvloer;
- c. Verbeteren of terugbrengen van de belastingafdracht in gevels boven sparingen (raam- of deuropeningen);
- d. Verbeteren of terugbrengen van de samenhang in kapconstructies (hellende daken);
- e. Verminderen zakkingsgedrag of vergroten herverdelingscapaciteit van funderingen;
- f. Verminderen van belastingen op de funderingen.

Tijdens het herstel van de eerste 3x100 woningen (fase 1) wordt met de nader te selecteren aannemers en het bouwmanagementbureau op basis van de eerste resultaten van het constructief onderzoek, bepaald welke herstelmaatregelen nodig zijn voor duurzaam herstel. In deze fase worden met name 'bewezen' herstelmaatregelen en technieken toegepast die voldoen aan de richtlijnen en bouwregelgeving (zie hoofdstuk 8). Door toepassing van deze maatregelen kunnen we tevens het repetitie effect maximaliseren per bouwtype ter voorbereiding op de bouwstromenaanpak zoals verwoord in het beleidskader.

Tijdens en na afronding van fase 1 vinden evaluaties plaats om per schademechanisme en locatie te bepalen welke standaard herstelmaatregelen toepasbaar zijn voor DZH (en welke niet). Het bouwmanagementbureau toetst gedurende fase 1 de uniformiteit van de maatregelen en bijbehorende kostenraming. De eerste versie van de maatregelencatalogus en herstelmatrix worden voorafgaand aan fase 1 opgesteld en getoetst aan de bouwpraktijk gedurende fase 1. Daarbij wordt zoveel mogelijk aansluiting gezocht bij de Groninger Maatregelen Catalogus.

---

<sup>4</sup> Naar v.b. van de werkinstructie - technische aspecten nader funderingsonderzoek, 20 juni 2022 – Ing. H.J. Everts.



## 8. RICHTLIJNEN EN BOUWREGELGEVING

De vigerende bouwregelgeving kent drie verschillende niveaus waarop naar de constructieve veiligheid van gebouwen wordt gekeken. Het streefniveau bij DZH is ten minste het verbouwniveau en de daarbij gehanteerde referentieperiode van 15 jaar. Uitgangspunt is dat deze referentieperiode bij uitvoering van DZH haalbaar moet zijn onder voorwaarde dat tevens het gebruikelijk onderhoud aan de gebouwen wordt uitgevoerd.

Aan de volgende richtlijnen voor onderzoek, herstel, ontwerp en beoordeling ten behoeve van DZH dient te worden voldaan:

Voor **onderzoek** naar de kwaliteit van de fundering:

- SBR/CUR/F30 publicatie 2 (Richtlijn Houten Paalfunderingen onder gebouwen, Onderzoek en beoordeling), 3<sup>e</sup> herziene editie, oktober 2016;
- SBR/CUR/F30 publicatie 3 (Onderzoek en beoordeling van funderingen op staal (ondiepe funderingen), februari 2014.

Voor **herstel** van de fundering:

- SBR/CUR/F30 Handboek Funderingsherstel op palen en op staal, mei 2012.

Voor **ontwerp** en **beoordeling** van constructieve veiligheid:

- NEN 8700: 2011+A1:2020 nl (Beoordeling van de constructieve veiligheid van een bestaand bouwwerk bij verbouw en afkeuren – Grondslagen);
- NEN 8701:2011+A1:2020 (Voorschriften aangaande de aan te houden belastingen voor verbouwingen en voor beoordelingen van bestaande constructies);
- NEN 8707:2018+C1:2020 (beoordeling van de constructieve veiligheid van bestaande geotechnische constructies);
- NEN-EN 1990:2021 (Eurocode – Grondslagen voor constructief ontwerp);
- NEN-EN 9997-1+C2:2017 (Geotechnisch ontwerp van constructies).

## 9. TOT SLOT

Dit technisch kader is zorgvuldig opgesteld en tot stand gekomen in samenwerking met interne en externe deskundigen. De beleidsregel DZH wordt gefaseerd uitgerold. Na elke fase volgt een evaluatie. In deze evaluatie wordt dit Technisch Kader meegenomen en aangescherpt. Speciaal zal hierbij aandacht worden besteed aan het verder standaardiseren van de herstelmaatregelen.