

> Retouradres Postbus 93144 2509 AC Den Haag

Minister van Economische Zaken en  
Klimaat, de heer E.D. Wiebes  
Postbus 20401  
2500 EK Den Haag

Minister van Binnenlandse Zaken en  
Koninkrijksrelaties, de heer R.W. Knops  
Postbus 20011  
2500 EA Den Haag

**Adviescollege  
Veiligheid  
Groningen**

Postbus 93144  
2509 AC Den Haag

**Ons kenmerk**  
ACVG/202003-01

**Uw kenmerk**  
PDGB/19296796  
BHM/19304775

Datum 5 maart 2020  
Betreft Tussentijds advies validatie typologie-aanpak

Geachte minister Wiebes, minister Knops,

U heeft aan het Adviescollege Veiligheid Groningen (ACVG) gevraagd om de bij TNO in ontwikkeling zijnde typologiebenadering voor de beoordeling en versterking van gebouwen te valideren.<sup>1</sup> De urgentie van versnelling van de versterkingsopgave heeft het ACVG ertoe gebracht om tussentijds advies uit te brengen. Dat advies is verwoord in deze brief. De kern van het advies is de aanbeveling om vanuit de praktijkbehoefte prioriteiten te stellen in het ontwikkeltraject en de typologiebenadering ook specifiek uit te werken voor het uit-het-vlak bezwijken van wanden. In het onderstaande wordt dit nader toegelicht.

### **Het ACVG onderschrijft de door TNO gehanteerde methodiek**

De door TNO gehanteerde methodiek vertaalt de onzekerheden ten aanzien van de aardbevingsbelasting en de weerstand van gebouwen naar bezwijkkansen en risico's. Deze risico's worden vervolgens vergeleken met de Meijdam-norm. Deze werkwijze sluit aan op de basisprincipes die ten grondslag liggen aan de Nederlandse bouwvoorschriften. De NPR 9998: 2018 staat de door TNO gehanteerde methodiek voor de beoordeling van de aardbevingsbestendigheid van gebouwen dan ook expliciet toe.<sup>2</sup>

Voor gebouwen met vergelijkbare constructieve kenmerken is het mogelijk om de weerstand in algemene zin te beschrijven. Dit vormt het fundament onder iedere typologiebenadering. Bij de uitwerking van een typologiebenadering is het van belang dat de variabiliteit binnen een bouwtype een plaats krijgt in de beoordeling. Deze gebouw-tot-gebouw variatie draagt immers bij aan de

---

<sup>1</sup> In dit kader is door het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat het concept-rapport van TNO aan het ACVG beschikbaar gesteld: 'Typologie gebaseerde beoordeling van de veiligheid bij aardbevingen in Groningen', versie 19 december 2019, projectnummer 060.39973/01.01; met bijlage 'Definition of a consistent backbone curve for typology 'metselwerk 2'', TU Delft, versie 17 december 2019. Dit concept-rapport met bijlage is door EZK aan het ACVG aangeleverd.

<sup>2</sup> Paragraaf 2.2.3 van de NPR9998: 2018 stelt: "De verificatie van de betrouwbaarheid mag zijn uitgevoerd op basis van een volledig probabilistische of een semi-probabilistische benadering." De door TNO gehanteerde methodiek is een uitwerking van een volledig probabilistische benadering.

onzekerheid ten aanzien van de weerstand van een individueel gebouw. Door TNO wordt met deze onzekerheid omgegaan door aan de mogelijke afwijkingen binnen een typologie kansen van voorkomen toe te kennen. Daarnaast wordt van gekalibreerde modelberekeningen uitgegaan. Deze aanpak is in lijn met de grondslagen van de Nederlandse bouwvoorschriften.

Gelet op het bovenstaande beschouwt het ACVG de door TNO gehanteerde methodiek als een valide basis voor de ontwikkeling van een typologiebenadering. Deze typologiebenadering kan versneld inzicht geven in de aardbevingsbestendigheid van gebouwen en de te treffen versterkingsmaatregelen.

### **Het ACVG adviseert om het ontwikkeltraject te richten op de meest voorkomende, kwetsbare typologieën en te zorgen voor maatregelenpakketten die voldoende concreet zijn voor praktijktoepassing**

TNO onderscheidt momenteel 10 typologieën en 30 sub-typologieën. Het ontwikkelen en valideren van sterktemodellen en maatregelenpakketten voor alle sub-typologieën zal de nodige tijd vergen terwijl de tijd dringt. Het ACVG adviseert daarom (1) om de aandacht te richten op kwetsbare sub-typologieën, met name Metselwerk1, -2 en -3 (rijtjeshuizen) en Metselwerk5, -6 en -7 (vrijstaande huizen), waartoe volgens de NCG veel gebouwen behoren die voor opname, beoordeling en versterking in aanmerking komen en (2) voor die typologieën snel praktische maatregelenpakketten te ontwikkelen, gedifferentieerd naar het niveau van de seismische dreiging.

De aansluiting op de praktijkbehoefte is een belangrijk aandachtspunt bij de ontwikkeling van maatregelenpakketten. Het ACVG constateert dat de beschrijvingen van de standaard-maatregelen voor de twee uitgewerkte typologieën nog onvoldoende concreet zijn om in de praktijk direct door aannemers gebruikt te kunnen worden. De maatregelen dienen dusdanig ver te zijn uitgewerkt dat voor het opstellen van een detailontwerp geen complexe berekeningen meer nodig zijn.

### **Het ACVG adviseert voorts om een typologiebenadering uit te werken voor het uit-het-vlak bezwijken van wanden**

Het ACVG verwacht dat de mogelijkheid van het uit-het-vlak bezwijken van wanden een relatief grote bijdrage levert aan het individueel risico in en rond gebouwen door aardbevingen in Groningen. Zo waren bij de 181 adressen uit de steekproef voor batch 1581 in de meeste gevallen maatregelen nodig tegen het uit-het-vlak bezwijken van wanden bij beoordelingen op basis van NPR 9998: 2018.<sup>3</sup> Ook uit signalen uit de regio en nieuwe inzichten blijkt dat de in-het-vlak versterkingsopgave (versterken tegen globaal bezwijken) afneemt, terwijl de uit-

---

<sup>3</sup> Zie ook: 'Review of the NCG Study for the Normal Risk Houses in the 1581-Batch', Hanze University of Applied Sciences, 14-11-2019.

het-vlak versterkingsopgave (versterken tegen lokaal bezwijken) vooralsnog groot blijft.<sup>4,5</sup>

Gelet op het bovenstaande stelt het ACVG een aanvullende uitwerking van de typologiebenadering voor die specifiek is gericht op het uit-het-vlak bezwijken van wanden. Deze richting wordt nu nog gemist.

Het ACVG verwacht dat het aantal te onderscheiden typologieën uit-het-vlak zeer beperkt kan zijn, net zoals het aantal standaardmaatregelen. Het betreft hier maatregelen zoals het beter steunen van wanden aan bovenzijde en zijkanten (wand-vloer en wand-wand verbindingen, ook goed voor robuustheid en 'box-action' algemeen), het plaatsen van houten voorzetwanden, het beter verankeren van buitenspouwbladen en waar nodig het verstijven van houten vloeren en dakvlakken, reeds genoemd in en nader te specificeren op basis van de Groninger Maatregelen Catalogus.

Met de resultaten voor de uit-het-vlak typologieën kan een gerichte bouwstroom worden georganiseerd waarbij aannemers en bewoners gezamenlijk bepalen welke maatregelen passend zijn bij de betreffende woning, zonder dat daarvoor nog complexe berekeningen gemaakt hoeven te worden. Deze werkwijze zou passen binnen de praktijkaanpak die momenteel door de regio, de NCG en het Rijk wordt vormgegeven.<sup>6</sup>

### **Tot besluit**

Het ACVG verwacht dat de versterkingsopgave in belangrijke mate versneld kan worden door een typologiebenadering voor het uit-het-vlak bezwijken van wanden te koppelen aan de praktijkaanpak. Dit laat onverlet dat gebouwen waar in-het-vlak versterking nodig is in onverminderd tempo moeten worden versterkt.

Voor het slagen van de typologiebenadering is het essentieel dat deze benadering op het draagvlak van bewoners kan rekenen. Dit betekent dat de typologiebenadering op een begrijpelijke wijze moet worden uitgelegd en dat bewoners de mogelijkheid moet worden geboden om eventuele vragen aan deskundigen voor te leggen.

Ten slotte constateert het ACVG dat naast de typologiebenadering van TNO een complementaire 'bottom-up' typologiebenadering wordt uitgewerkt door NCG op basis van de overeenkomsten tussen versterkingsadviezen voor gebouwen van hetzelfde type.<sup>7</sup> Het ACVG adviseert om deze ontwikkelsporen onder eenduidige

---

<sup>4</sup> Dit laat onverlet dat gebouwen waar reeds bekend is dat in-het-vlak versterking nodig is, met hoge prioriteit en in onverminderd tempo moeten worden aangepakt. Dit vanwege de relatief grote consequenties van in-het-vlak globaal bezwijken.

<sup>5</sup> Het wijzigingsblad Annex H dat bij NEN in voorbereiding is, zal de uit-het-vlak opgave in de toekomst waarschijnlijk reduceren. Dit laat onverlet dat de opgave thans groot is en dat ook in de toekomst naar verwachting een uit-het-vlak versterkingsopgave resteert.

<sup>6</sup> Zie ook: Kamerstuk 33 529, nr. 718 met bijlage blg-920751.

<sup>7</sup> Zie ook: Kamerstuk 33 529, nr. 718 met bijlage blg-920751.

regie snel bij elkaar te brengen zodat dubbel werk wordt voorkomen en de lessen uit het ene spoor optimaal benut kunnen worden in het andere spoor.

Met vriendelijke groet,

Adviescollege Veiligheid Groningen

W. Nagtegaal  
Voorzitter

N. Cornelissen  
Secretaris