

Notitie

Constructieve maatregelen ivm aardbevingen

Referentienummer
338688-703B003C

Datum
11-12-2014

Kenmerk
5.1.2e

Betreft
The Student Hotel Groningen

Opgesteld: ing. 5.1.2e

Normen en regelgeving:

Voor de sterktebepaling van bouwwerken wordt verwezen naar Eurocode 8 (NEN EN 1998, delen 1-6). Deze Eurocode is in Nederland echter niet in het Bouwbesluit aangewezen en er bestaat derhalve ook geen Nationale Bijlage waarin de specifieke Nederlandse omstandigheden en regels zijn vermeld.

Momenteel wordt door een commissie van deskundigen een Nederlandse Praktijkrichtlijn (NPR) opgesteld, waarvan de eerste versie vermoedelijk in 2015 zal uitkomen. Hierin komen uitgangspunten voor Nederland te staan ten behoeve van het toepassen van de rekenregels in de Eurocode.

Als voorloper hierop is door NEN een interim advies Aardbevingsbestendig bouwen opgesteld met hierin voorlopige uitgangspunten voor aardbevingsberekeningen voor bouwwerken in het Groninger veld. Waarden hierin zijn mogelijk conservatief.

De Eurocode en het interim advies richten zich primair op veiligheid. Schade aan gebouwen (bijvoorbeeld scheurvorming) zal echter niet voorkomen kunnen worden.

Er is geen verplichting om het interim advies op te volgen.

Aardbevingen in de stad Groningen:

Het centrum waar de zwaarste aardbevingen optreden in Noord-Oost Groningen ligt bij Loppersum. De beving van 30 september 2014 bij Ten Boer werd echter tot in het centrum van de stad Groningen gevoeld. Hierbij zijn relatief kleine schades ontstaan, zoals schade aan pleisterwerk en schade aan metselwerk muren.

Uitgangspunt voor The Student Hotel Groningen:

Het doen van nader aardbevingsonderzoek en het maken van conservatieve aardbevingsberekeningen met eventuele daaruit volgende consequenties past niet binnen de budgetkaders van dit project. Aangezien aardbevingen sinds kort toch voelbaar zijn in de stad Groningen is besloten om in het constructieontwerp, zo veel als binnen de budgetkaders mogelijk is, rekening te houden met aardbevingen.

Maatregelen in het constructieontwerp i.v.m. aardbevingen in dit project

Teneinde de onzekerheden met betrekking tot het gedrag van constructies onder aardbevingsbelastingen te beperken en een goed gedrag onder aardbevingsbelastingen te bevorderen, zijn in het constructieontwerp de volgende maatregelen getroffen:

- Structurele eenvoud: het krachtenverloop is helder en bevat weinig onzekerheden.
- Verhouding lengte-breedte in de plattegrond: gebouwdilatatie is aangebracht halverwege het gebouw zodat 2 vrijwel identieke gebouwdelen ontstaan. Hierdoor komen de wanden op str. 6

en 7 excentrisch op de fundering met als gevolg dat tussen str. 5 en 8 een verdikte fundering/vloer (dikte 1 m.) op zand is toegepast.

- Voorkomen van botsen van trillende gebouwdelen: tussenruimte aangehouden tussen de gebouwdelen om botsen te voorkomen: 100 mm.
- Verhogen van de samenhang van de constructie: als bouwsysteem is de 'natte betonbouw' toegepast. Met in het werk gestorte betonwanden en breedplaatvloeren zodat goede gewapende koppelingen tussen alle elementen kunnen worden gemaakt.
- Torsiestijfheid door een regelmatige verdeling van de stabiliserende elementen. Stabiliteits-elementen zijn zo veel mogelijk regelmatig verdeeld (minimaal 2 stuks per richting) en aan de buitenzijde van het gebouw gesitueerd, zodat er weinig of geen excentriciteiten in de horizontale belastingafdracht ontstaan.
- Het verbeteren van stijfheid en schijfwerking van de vloeren. De breedplaatvloeren worden voorzien van een doorgaand bovenwapeningsnet. Hierdoor ontstaat schijfwerking die de horizontale krachten uniform verdeelt over de stabiliserende elementen.
- Samenhang in de fundering: om de seismische belasting te verdelen over alle palen wordt de begane grondvloer voorzien van een gewapende druklaag van 100 mm dikte die voorziet in de benodigde schijfwerking.
- Goede koppeling tussen funderingspalen en funderingsbalken/voeren door ca. 20% meer kopwapening in de palen toe te passen dan statisch noodzakelijk is.
- Verlagen van het gewicht: indien mogelijk zijn lichte bouwmaterialen toegepast. Houtskeletbouw binnenblad in de gevel en Metal Stud lichte scheidingswanden. Deze wanden zijn bovendien goed te bevestigen aan de vloeren.
- Geen ongewapend beton maar overal gewapend beton toegepast.
- Niet dragende gevels op de begane grond: geen metselwerk (bros materiaal) maar gewapend beton. Dit is bovendien goed te verankeren aan de vloeren.
- Toepassen van staalkwaliteit met hoge ductiliteit: B500C
- Wapenen naar de detailleringsregels volgens Eurocode 8.

Bronvermelding:

De volgende bronnen zijn voor deze notitie geraadpleegd:

- NEN-EN 1998 Deel 1 t/m 6, Eurocode 8 serie.
- NEN, Memo: Voorlopige ontwerpuitsgangspunten voor nieuwbouw en verbouw onder aardbevingsbelasting t.g.v. de gaswinning in het Groningenveld d.d. 15 mei 2014.
- EZ, NEN, NAM, Arup, Consequenties Interim advies Aardbevingsbestendig bouwen d.d. 6 mei 2014.
- NEN, FAQ Aardbevingsbestendig bouwen, zonder datum.
- Hugo Bachmann, Seismic Conceptual Design of Buildings- Basic principles for engineers, architects, building owners, and authorities d.d. december 2002.
- A. Vrouwenvelder / TNO, notitie Aardbevingen in het Noorden van Nederland (concept) d.d. augustus 2013.
- Establis / B. Maerten, artikel Seïsme in België, zonder datum.
- www.eigenhuis.nl, Aardbeving in de stad Groningen d.d. 1 oktober 2014.