

concept

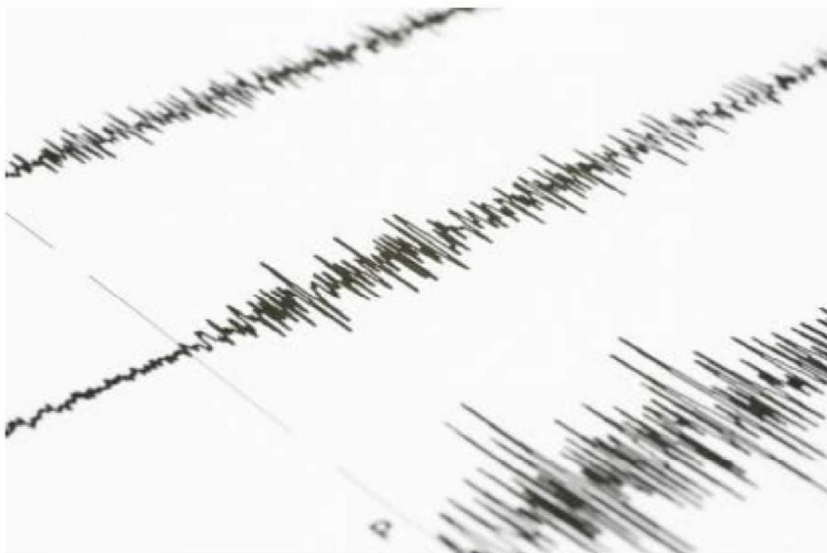
5.1.2e

Postadres
Bezoekadres
E-mail
Telefoon

lid NIngenieurs
lid NIngenieurs
Postbus 24, 9750 AA Haren
Rummerinkhof 6, Haren
info@wassenaarbv.nl
050 - 534 73 45

Aardbevingen en de Energy Academy Europe

Rijks Universiteit Groningen



Inhoud

Inleiding.....	3
Regelgeving	5
De zwaarte van de aardbeving	5
Onzekerheden.....	6
Algemene risico's bij aardbevingen	7
Aardbevingsbestendig.....	7
Praktische maatregelen.....	8
Samenvatting	9
Wat kan het aardbevingbestendig ontwerpen betekenen voor het ontwerp van de Energy Academy Europe?.....	10
Een eerste inschatting van de aardbevingsbelasting:.....	11
Verwachte voorlopige richtlijnen zomer 2014	12
Wat zouden we nu kunnen doen aan aardbeving bestendig ontwerpen vooruitlopend op wetgeving	12

Inleiding

Op verzoek van Dhr **5.1.2e** van Rijks Universiteit Groningen afd Vastgoed & Investerings hebben wij deze notitie geschreven. Enerzijds handelt deze notitie over het begrip aardbevingen en constructieve veiligheid algemeen, daarna een aantal overwegingen met betrekking tot het ontwerp van de Energy Academy Europe.

Recent is er grote aandacht ontstaan voor het onderwerp 'aardbevingen als gevolg van gaswinning' en wat de eventuele gevolgen en mogelijke maatregelen kunnen zijn.

De Zernike Campus is gelegen aan de rand van het risicogebied en heeft plannen voor bouw van de Energy Academy Europe en de nieuwbouw van de Faculteit Natuur- en Scheikunde, Nijeborg 4 .

Vanzelfsprekend speelt deze aardbevingsproblematiek ook voor de bestaande bebouwing. De overheid en de NAM zijn op dit moment bezig met het verkennen van eventuele noodzakelijke preventieve maatregelen voor alle bestaande bebouwing in het risico gebied. De bestaande bebouwing valt echter buiten het kader van deze notitie.

De nieuwbouw van de EAE wordt voor de bouwvakantie van 2014 aanbesteed.

Deze notitie gaat in op de vraag wat het wettelijke kader is voor het aardbevingbestendig bouwen en een grove verkenning over de aardbevingbestendigheid van het huidige ontwerp van de EAE.

De overheid en de NAM spannen zich gezamenlijk in om de aardbevingsproblematiek te doorgronden en om adequate maatregelen te ontwikkelen teneinde bestaande schade te repareren en toekomstige schade zoveel mogelijk te voorkomen. De opgedane kennis is door de Rijksoverheid grotendeels vrijgegeven. Deze kennis is erg technisch en specialistisch en voor leken moeilijk te duiden. Daarnaast verschijnen in de media regelmatig artikelen van personen die hun eigen 'oplossingen' hebben om gebouwen aardbevingbestendig te maken. Die artikelen zijn niet altijd even consistent en betrouwbaar en dat leidt tot twijfel over wat nu de beste strategie is om gebouwen beter bestand te maken tegen aardbevingen.

De NAM heeft het internationale ingenieursbureau ARUP opdracht gegeven om de gevolgen van de aardbevingen op bestaande panden te onderzoeken en het ontwikkelen van nieuwe regelgeving voor "Groninger aardbevingen". Ingenieursbureau Wassenaar en ABT maken deel het van dat team (onder leiding van Arup).

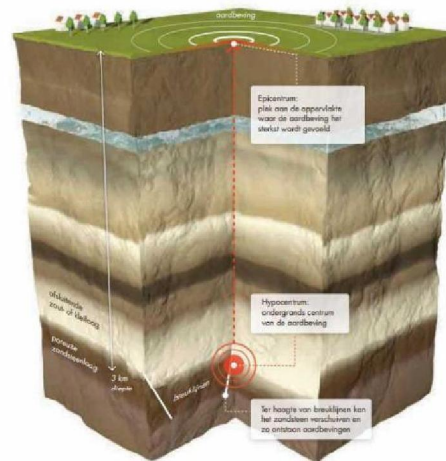
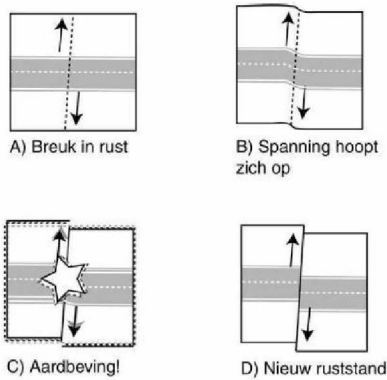
In deze notitie zullen we de relatie tussen aardbevingen en schade aan bebouwing uitleggen aan de hand van de stukken die door de Rijksoverheid openbaar zijn gemaakt. We gaan daarbij niet al te diep in op de technische details.



concept

Algemeen

Een aardbeving is een trilling of schokkende beweging van de aardkorst.



Aardbevingen zijn onder te verdelen in twee

- tektonische bevingen (ontstaan op grote diepte door natuurlijke oorzaken)
- geïnduceerde bevingen (ontstaan relatief ondiep als gevolg van kolen-, olie- of gaswinning).

soorten:



Bovenstaand kaartje toont de aardbevingen in en rond Nederland. In Groningen is sprake van geïnduceerde bevingen door gaswinning.

concept

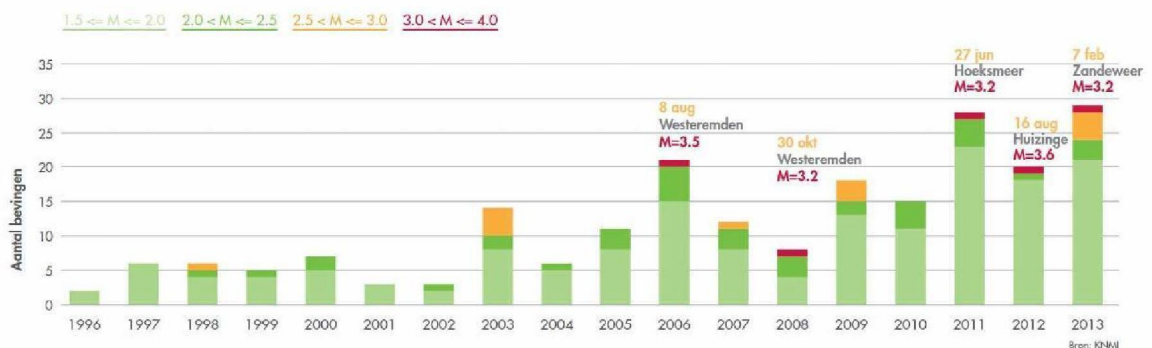
Regelgeving

Elk gebouw in Nederland moet voldoen aan het bouwbesluit. Het bouwbesluit stuurt een aantal normen aan waarin de technische uitgangspunten staan geformuleerd. Rekenkundig wordt een aardbeving gezien als een 'bijzondere belasting'. Om te beoordelen of een constructie bestand is tegen een aardbeving dient deze te worden berekend op de belastingen die door de normen zijn voorgeschreven.

Het huidige bouwbesluit (2012) schrijft de Eurocode als norm voor. De Eurocode kent weliswaar een specifieke aardbevingsnorm (NEN-EN 1998), maar deze is niet bindend. Bovendien gaat deze Eurocode uit van tektonische aardbevingen. Voor geïnduceerde aardbevingen zoals in Groningen heeft de Eurocode nog geen rekenmethoden beschikbaar. De Eurocode mag in projecten wel van toepassing worden verklaard, maar dan zal met de opdrachtgever moeten worden afgesproken welke waarden (oa. maximale PGA: Peak Ground Acceleration, RS: Respons Spectrum) moeten worden aangehouden voor de National Determined Parameters (Nationale Bijlage).

Wij hanteren op dit moment de Eurocode NEN-EN 1998. De verwachting is dat er rond de zomer een voorlopige richtlijn uit zal komen die zich toespitst op de situatie in Groningen en die een aanvulling is op de Eurocode. Maar tot die tijd is onzeker of die richtlijn op tijd verschijnt, is onzeker wat er precies in zal staan en is onzeker of de richtlijn bindend wordt.

Zolang de richtlijn niet is verschenen kunnen we niet anders dan uitgaan van de algemene Eurocode met waarden die horen bij tektonische bevingen en daarbij bekende rekenmethodiek.



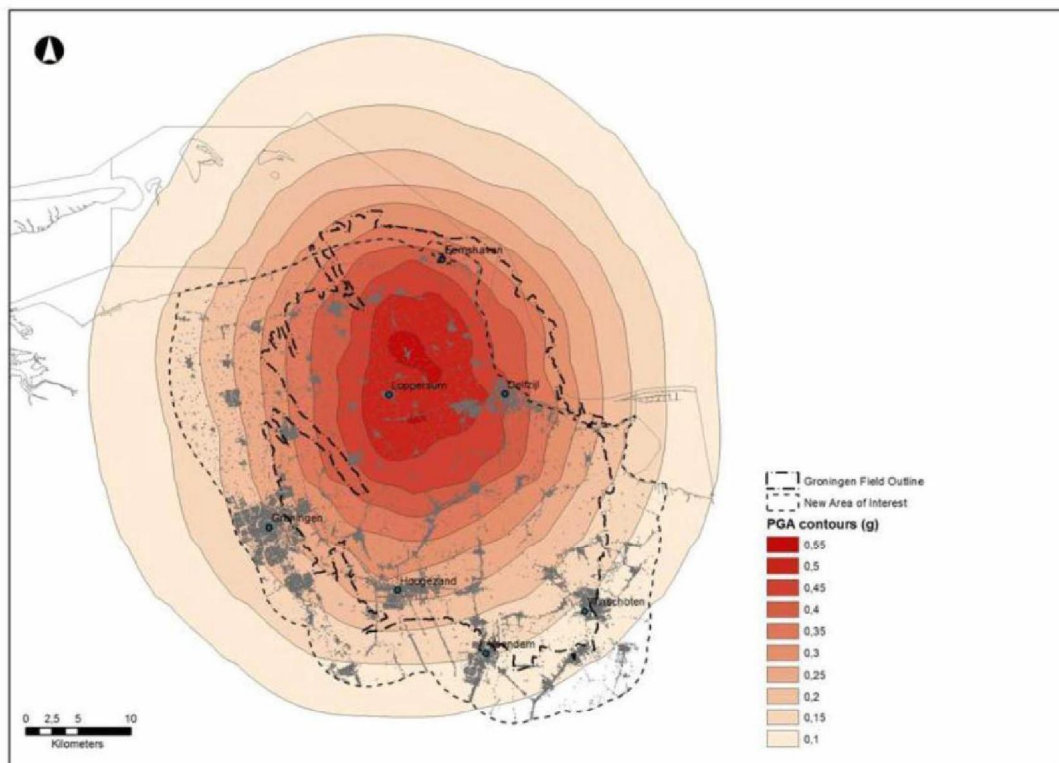
De zwaarte van de aardbeving

De NEN-EN 1998 gaat uit van de zwaarste aardbeving die eens in de 475 jaar voorkomt in het betreffende gebied. Dat betekent dat er een kans van 10% is dat zo'n aardbeving voorkomt in een periode van 50 jaar (de referentieperiode van een woning). Voor Groningen is berekend dat die wel eens een kracht van 5 op de schaal van Richter kan hebben. Hieronder is een tabel aangegeven met welke frequentie en zwaarte er aardbevingen ergens op de wereld optreden.

concept

Richter-storkte	Effecten	Frequentie
minder dan 2,0	Microbeving, onvoelbaar	8000 per dag
2,0 – 2,9	Onvoelbaar maar wel te meten	1000 per dag
3,0 – 3,9	Vaak voelbaar, maar veroorzaakt slechts zelden schade	49.000 per jaar
4,0 – 4,9	Voorwerpen in huis schudden, rammelende geluiden, grote schade is onwaarschijnlijk	6200 per jaar
5,0 – 5,9	Kan in kleine gebieden flinke schade aanrichten bij slecht gebouwde huizen. Op zijn hoogst lichte schade aan stevige gebouwen	800 per jaar
6,0 – 6,9	Schade aan gebouwen in een gebied tot 150 kilometer doorsnee	120 per jaar
7,0 – 7,9	Grote schade in grotere gebieden	18 per jaar
8,0 – 8,9	Uitgebreide verwoesting in gebieden tot honderden kilometers groot	1 per jaar
9,0 en groter		1 per 20 jaar

Richter is echter geen geschikte maatstaf om gebouwen mee te berekenen. Daarvoor is de term PGA beter geschikt (PGA= Peak Ground Acceleration). Voor verschillende epicentra is berekend wat de PGA in de omgeving zal zijn. Alle epicentra samen leveren voor heel Groningen een voorlopige verdeling op volgens onderstaand kaartje (bron: Rijksoverheid, Arup, 29 nov 2013).



De stad Groningen valt grotendeels in de zone met een PGA van 0,2g. De PGA loopt in grootte op richting het noordoosten. Lewenborg, Beijum en Meerstad liggen in gebied PGA=0,3g. De Zernike Campus ligt geheel in het gebied PGA= 0,2g. De maximale grootte wordt bereikt rondom Loppersum (PGA = 0,55g).

Onzekerheden

De onzekerheden rondom aardbevingen in Groningen zijn op dit moment nog groot:

- wat is de maximaal te verwachten kracht van de aardbeving (schaal van Richter)
- wat zijn de specifieke eigenschappen van de aardbeving (frequentie, versnelling)

concept

- wat is de te verwachten duur van de beving (geïnduceerde bevingen duren aanzienlijk korter dan tektonische)
- wat is de invloed van de specifieke Groninger bodem
- wat is de beste rekenmethode om de aardbevingsbestendigheid van gebouwen te toetsen
- hoe kwetsbaar zijn gebouwen in werkelijkheid

Een onzekerheid kan natuurlijk positief of negatief uitpakken. Voor de meeste onzekerheden wordt echter verwacht dat ze uiteindelijk gunstiger zullen uitpakken dan nu wordt aangenomen. Daarom zullen de huidige waarden in de toekomst waarschijnlijk naar beneden worden bijgesteld, vooral om dat de duur van de geïnduceerde aardbevingen in Groningen minder lang zijn dan tektonische aardbevingen. De inschatting is dat de PGA's grofweg zullen halveren.

Algemene risico's bij aardbevingen

Aardbevingen kennen twee belangrijke risico's:

1. veiligheidsrisico voor mensen die getroffen worden door vallende bouwdelen of zelfs bedolven worden onder puin
2. schaderisico aan gebouwen variërend van lichte scheurvorming tot blijvende ontwrichting of zelfs gehele instorting

Op dit moment gaat de aandacht primair uit naar het veiligheidsrisico: als een aardbeving plaatsvindt moeten mensen de tijd hebben het gebouw veilig te verlaten (life-safety) en mogen gebouwen die op aardbevingen berekend zijn niet instorten. Als er getoetst wordt volgens de Eurocode bestaat daarover voldoende zekerheid.

Een gebouw mag na de aardbeving echter wel flink beschadigd zijn. Uitgangspunt is dus niet dat gebouwen een aardbeving volledig zonder schade moeten kunnen doorstaan. Na afloop van een aardbeving moet het gebouw opnieuw beoordeeld worden op bruikbaarheid en veiligheid.



Dit is te vergelijken met de situatie bij brand waarbij de bewoners voldoende tijd moeten hebben om een brandend pand te verlaten. Een brand veroorzaakt echter wel schade en elk gebouw moet na een brand worden gecontroleerd op veiligheid.

Als we hierna spreken over 'aardbevingsbestendig' bedoelen we dat het veiligheidsrisico aanvaardbaar is. Het schaderisico blijft grotendeels buiten beschouwing.

Aardbevingsbestendig

Gebouwen kun je op twee manieren aardbevingsbestendig maken:

- a) Maak een stijf gebouw. Het gebouw vervormt tijdens een aardbeving maar weinig, maar de krachten op het gebouw zijn groot waardoor de constructieve elementen bijzonder sterk moeten zijn. Door de

concept

geringe vervorming is de schade aan niet-constructieve elementen laag (zoals gevelbekleding).

- b) Maak een flexibel gebouw. Het gebouw vervormt tijdens de aardbeving sterk, maar de krachten op het gebouw zijn laag, waardoor de constructieve elementen niet zo sterk hoeven te zijn. Door de grote (en blijvende) vervorming is de schade aan starre, niet-constructieve elementen aanzienlijk.

De stijfheid van het gebouw is niet alleen van invloed op de kracht op het gebouw zelf, maar ook op de inventaris en op de bewoners. Dit is vergelijkbaar met het verschil tussen auto's van vroeger en van nu. Vroeger trachtte men auto's zo sterk te maken dat ze een botsing zonder schade konden doorstaan, maar de bestuurder bleek een alsmaar grotere klap op te moeten vangen hetgeen meestal fataal was. Tegenwoordig maken we de auto's flexibel (kreukelzone) waardoor de klap voor de bestuurder een stuk geringer is. Die brengt het er eerder levend van af, maar de auto moet wel worden gerepareerd (of is total loss). Bij aardbevingen geldt dat in een stijf gebouw de boekenkast eerder omvalt dan in een flexibel gebouw. Variant a) zal in de regel een hogere investering vooraf vergen. Variant b) zal in de regel meer herstelkosten geven. Op voorhand is niet aan te geven welke manier de voorkeur geniet. Dat hangt af van:

- de gebruikte materialen
- het type gebouw
- de hoogte van het gebouw
- de hoeveelheid wanden
- de bouwkundige afwerking
- de fundering
- etc.

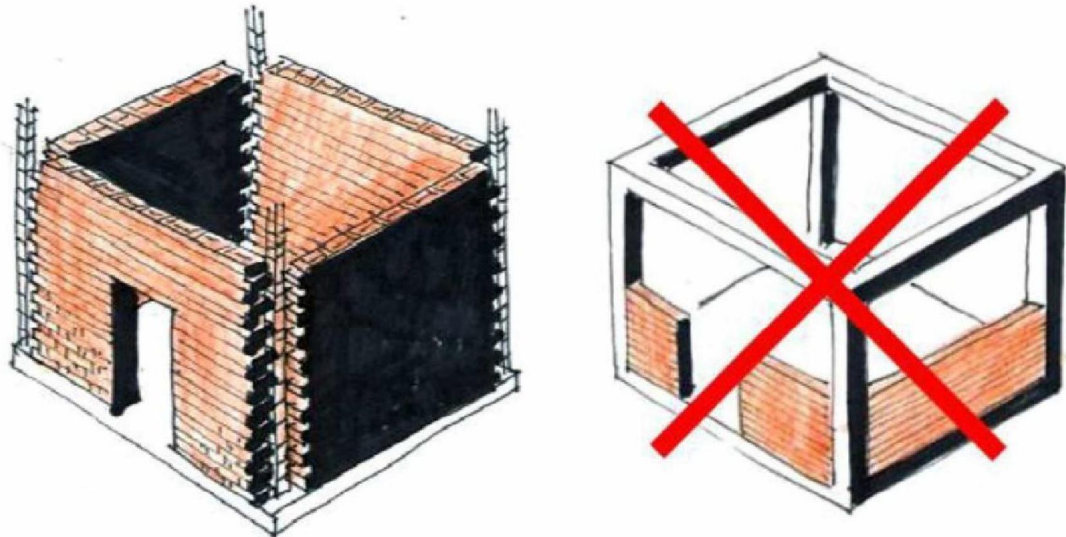
Praktische maatregelen

Naast een rekenkundige benadering kunnen er een aantal praktische maatregelen gehanteerd worden die gebouwen beter aardbevingsbestendig maken, zoals:

- zorg voor een eenvoudige draagstructuur
Bij complexe draagstructuren leiden de (bij aardbevingen onvermijdelijke) vervormingen vaak tot onverwachte spanningspieken. Eenvoudige, liefst symmetrische, structuren zijn meer voorspelbaar in hun gedrag.
- breng meer verband aan tussen constructiedelen
Personen lopen vaak letsel op omdat bouwdelen onderling hun samenhang verliezen terwijl de onderdelen zelf bezwijken. Bijvoorbeeld een vloer die naar beneden valt omdat de dragende wand er onder vandaan schuift.
- maak geen gebruik van scheurgevoelige elementen (zoals bv. metselwerk)
Dat geldt niet alleen voor de dragende delen, maar ook voor gevelbekleding, binnenwanden etc.
- bouw zo licht mogelijk
Des te zwaarder het gebouw is, des te groter is de kracht van de aardbeving op dat gebouw. En zware gebouwen zijn niet per definitie sterke gebouwen.
- breng overcapaciteit aan in de fundering.
Paalfunderingen zijn relatief zwakke elementen die door de heftige trillingen gemakkelijk kunnen breken. Het wegvallen van een aantal palen kan leiden tot instorting.

concept

In landen met veel (tektonische) aardbevingen zijn in de loop der tijd allerlei praktische richtlijnen ontstaan. Als voorbeeld een methode die in Griekenland, China en Zuid-Amerika wordt toegepast om gemetselde wanden te versterken met een frame van gewapend beton. Het bijbehorend praktisch advies luidt: eerst de wand metselen en dan de beton storten (niet andersom)



In Nederland is nog geen ervaring hoe de hier gangbare bouwmethoden (denk aan spouwmuren, tunnelbouw, prefab casco's, etc) op praktische wijze kunnen worden aangepast teneinde de aardbevingsbestendigheid te vergroten.

Samenvatting

'Aardbevingsbestendig' betekent dat mensen het gebouw of woning veilig kunnen verlaten tijdens de zwaarste aardbeving die in de provincie Groningen verwacht wordt. Het betekent niet dat de gebouwen geen schade oplopen bij die (of lichtere) aardbeving. Na afloop van een aardbeving moet de staat van het gebouw opnieuw worden beoordeeld.

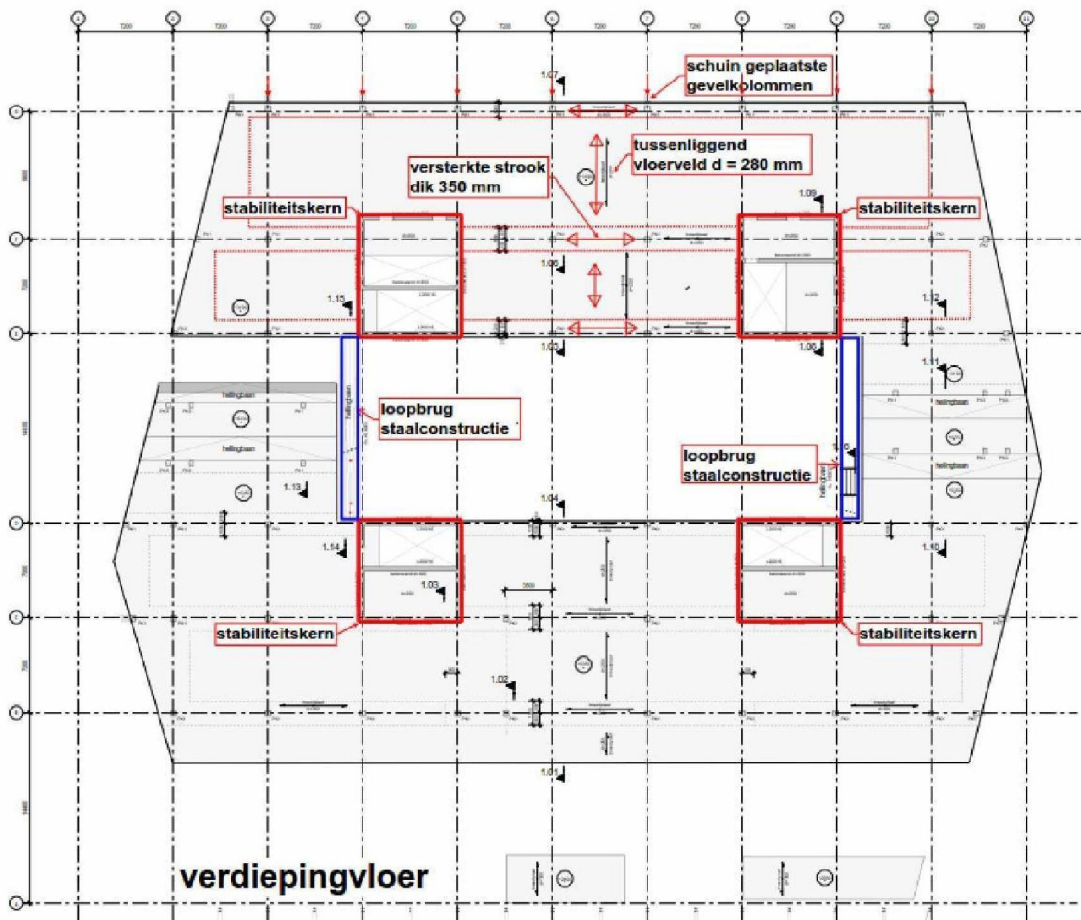
De huidige regelgeving is niet geschreven op geïnduceerde aardbevingen (door gaswinning). Controle op aardbevingsbestendigheid kan vooralsnog alleen op basis van de Eurocode NEN-EN 1998 (tektonische aardbeving).

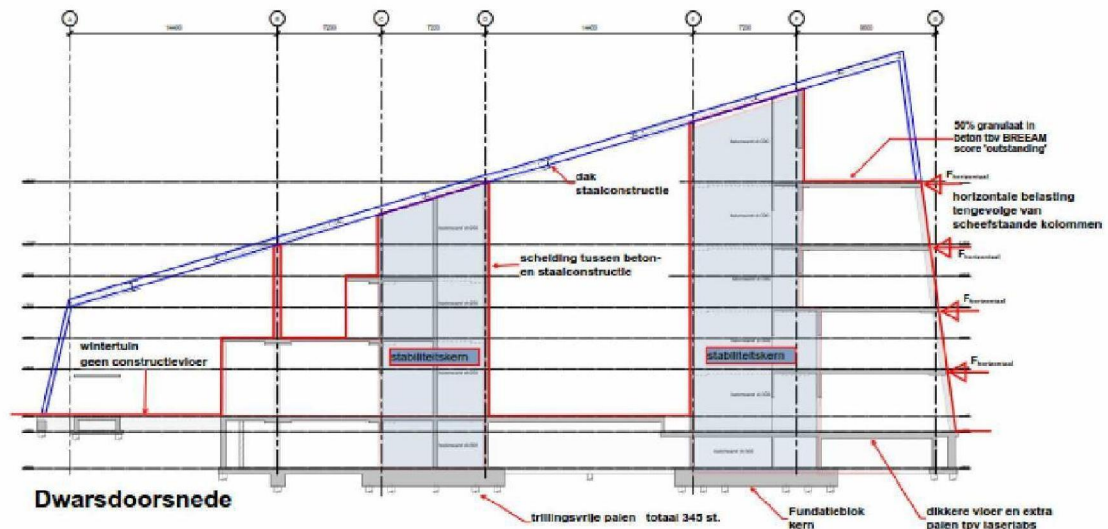
De invloed van aardbevingen is niet overal gelijk. Het gebied rondom Loppersum loopt kans op een aardbeving met een PGA van 0,55g. Verder van Loppersum af daalt de PGA. In de stad Groningen is er kans op een PGA van 0,2g.

De verwachting is dat de toekomstige normen voor geïnduceerde aardbevingen minder hoge (maar meer realistische) rekenwaarden geven. De verwachting is dat rond de zomer van 2014 een NPR beschikbaar komt met een overzicht van te hanteren PGA's en voorbeelden van specifieke rekenmethodieken voor deze geïnduceerde aardbevingen. De verwachting is dat de PGA's zullen halveren.

Wat kan het aardbevingbestendig ontwerpen betekenen voor het ontwerp van de Energy Academy Europe?

De constructieve opzet van het gebouw bestaat uit betonnen vloeren en betonnen kernen. De kernen, twee per vleugel, stabiliseren het gebouw. De kernen vormen de stabiliserende elementen tegen horizontale belasting. Deze horizontale belasting bestaat enerzijds uit windbelasting en specifiek bij dit gebouw: horizontale belasting ten gevolge van de scheefstand van de kolommen aan een zijde van het gebouw. Bij het huidige ontwerp van het gebouw (DO jan 2014) is geen rekening gehouden met aardbeving bestendig construeren.





Een eerste inschatting van de aardbevingsbelasting:

Een eventuele aardbevingstrilling kan, afhankelijk van een groot aantal variabelen, omgerekend worden naar een horizontale belasting. Deze horizontale belasting is onder andere afhankelijk van het gewicht van het gebouw en stijfheid van de stabiliserende kernen.

Met als uitgangspunt de huidige opgave van de Rijksoverheid (29 nov 2013) en de tektonische aardbeving rekenmethodieken (uit de Eurocode 8) moeten we de PGA (Peak Ground Acceleration) van 0,2g (=2m/s²) aanhouden. Door middel van een grove benadering kunnen we de horizontale belasting op het gebouw bepalen. Ter indicatie: deze belasting is ca. het 8 a 10-voudige van de horizontale windbelasting op het gebouw.

De huidige stabiliteitskernen kunnen deze hoge belasting niet opnemen. Om deze belasting wel op te kunnen nemen zullen de kernen cq stabiliteitswanden flink vergroot moeten worden. Dit moet dan gebeuren in twee richtingen. We denken dan aan ca. een verdubbeling van de huidige kernafmeting. Deze maatregelen beperken de bruikbaarheid van het gebouw en de transparantie van het gebouw enorm. Ook zullen deze maatregelen de bouwkosten substantieel verhogen.

Het aardbeving bestendig ontwerpen beperkt zich niet tot alleen het versterken van de draagconstructie. Alle gebouwonderdelen moeten bekeken worden op aardbevingsbestendigheid. Hierbij denken we bijvoorbeeld aan de dakconstructie welke op de vier kernen is gefixeerd. Het is denkbaar dat er te grote verschillen ontstaan in de beweging tussen de kernen zodat het dak anders gestabiliseerd moet worden. Dit zou kunnen leiden tot andere vormgeving van de gevel- en dakconstructie.

Binnen de eurocode 8 is het ook mogelijk om gecompliceerdere berekeningen op te zetten. Waarschijnlijk is hier enig voordeel uit te halen, maar wellicht zijn de huidige uitgangspunten een te zwaar middel om nu op in te zetten. Deze huidige waarden (PGA's) zijn zeer zwaar in vergelijking met andere aardbevingsgebieden op de

concept



wereld voor zover wij op dit moment vernemen van externe specialisten. Met de huidige waarde van de PGA's zullen er maar weinig gebouwen zijn in het aardbevingsgebied die op dit moment rekentechnisch deze aardbevingsbelasting kunnen weerstaan. Zware versterkingsmaatregelen zullen in veel gebouwen toegepast moeten worden. Van externe specialisten horen wij dat het niet anders kan dat deze waarden deels zullen worden genuanceerd.

Er is ook nog geen wettelijk kader om gebouwen uit te moeten rekenen op aardbevingen. Elk gebouw in Nederland moet voldoen aan het bouwbesluit. Het huidige bouwbesluit (2012) schrijft de Eurocode als norm voor. Die kent weliswaar een specifieke aardbevingsnorm (NEN-EN 1998), maar deze is niet bindend. De overheid mag dan ook (nog) niet toetsen op aardbevingsbestendigheid.

Op dit moment is er een wettelijk vacuüm voor het berekenen van aardbeving bestendige gebouwen omdat er geen norm en nationale bijlage van kracht is. Als we maatregelen ontwerpen hebben we geen kader om deze op correctheid te toetsen!

Verwachte voorlopige richtlijnen zomer 2014

De hiervoor gehanteerde uitgangspunten is wel de laatste stand wat door de Rijksoverheid is vrijgegeven. Dit is gebaseerd op onderzoeksrapporten van ingenieursbureau ARUP (te vinden op website <http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/aardbevingen-in-groningen/onderzoeken-aardbevingen-groningen>). Door onze samenwerking met ARUP hebben we begrepen dat er gewerkt wordt aan een nieuwe NPR (Nederlandse Praktijk Richtlijn) als voorloper op normen en een nationale bijlage. Het vermoeden is dat de volgende aanpassingen in de NPR verwerkt zullen worden en waarschijnlijk rond die tijd (uitkomen NPR) ook als aanvulling/wijziging op het bouwbesluit wettelijk ondersteund zullen worden:

- De aan te houden PGA zal tov de huidige kaart (zie pagina 6) ongeveer gehalveerd worden. (PGA voor de Zernike campus zakt ongeveer van 0,2g naar 0,1g)
- Doordat de geïnduceerde aardbevingen anders zijn dan tektonische aardbevingen (duren korter, in ander frequentiegebied) zal een beter bijpassend RS (Respons Spectrum) ontwikkeld worden. (Noodzakelijk input voor de berekeningen)
- Er zullen rekenvoorbeelden aangeleverd worden.

Wat zouden we nu kunnen doen aan aardbeving bestendig ontwerpen vooruitlopend op wetgeving.

De werkelijke invulling en wettelijke verplichting op het gebied van aardbevingbestendig ontwerpen zijn nog niet duidelijk. Dit zal zeker nog een half jaar duren voor dat een voorlopige richtlijn uitkomt. Dan is de bouw van de Energy Academy Europe al aanbesteed aan uitvoerende partijen.

In welke mate de opdrachtgever nu al de verplichting heeft maatregelen te nemen omdat de problematiek van de kans op zware aardbevingen nu algemeen bekend mag worden verondersteld, behoort niet tot ons kennis gebied.

Wellicht is het zinnig om met elkaar in overleg te gaan en een onderzoek cq verkenning op te starten welke maatregelen genomen zouden kunnen worden om het gebouw met de laatste (verlaagde) aardbevingsbelasting zoveel mogelijk aardbevingsbestendig te maken. We denken dan aan het verkennen van maatregelen waarbij zoveel mogelijk binnen het huidige ontwerp deze aardbevingsbestendigheid te realiseren. Wij denken dan aan:

- Zwaardere fundering (binnen de eurocode 8 is bepaald dat de fundering nooit het zwakste element mag zijn): meer palen, grotere diameter, zwaardere wapening
- Substantieel grotere funderingsblokken ten behoeve van opname van grotere horizontale belasting

concept



- Optimaliseren van de kernen; wellicht kan dit beperkt blijven tot zwaarder gewapende wanden, misschien vergroten of verzwaren. We praten over optimalisatie van de kernwanden, benutten van ductiliteit: plastisch vervormen waarbij energie geabsorbeerd wordt waarbij de belasting mag worden verlaagd)
- Het verzwaren van de wapening en detaillering van de wapening naar wat norm is in aardbevingsgebieden (ten behoeve van benutten van ductiliteit).
- Het langslopen van de detaillering van het gebouw (kolommen, staalconstructie dak, gevelconstructie, glasconstructies, enz) en deze beoordelen op aardbevingsbestendigheid en zo nodig aan te passen.

We zijn het ons bewust dat ten gevolge van ontwerpen, controleren en doorvoeren van deze maatregelen de kosten van de constructie substantieel zullen toenemen. Tevens zal waarschijnlijk blijken dat vertraging in het uitwerkingsproces niet vermeden kan worden.

Bij het nu verkennen, ontwerpen en doorvoeren van maatregelen voor "aardbevingsbestendig bouwen" loopt de opdrachtgever de kans dat we ingehaald wordt door de tijd en de voortgang van de studies naar de zwaarte en belasting ten gevolge van aardbevingen. Het zou dus ook kunnen zijn dat de uiteindelijk aardbevingsbelastingen (ver) naar beneden worden bijgesteld en/of het invloedsgebied minder ver strekt dan nu wordt aangegeven. Dan zouden er wellicht nu te zware maatregelen genomen kunnen worden, en was het geld en de vertraging niet nodig geweest. Anderzijds is het ook mogelijk dat de maatregelen die nu tijdens het wettelijke vacuüm getroffen worden, bij het uitkomen van de definitieve normen, onvoldoende blijken. Dan zullen er alsnog extra versterkende maatregelen getroffen moeten worden.

De NAM heeft in samenwerking met de overheid diverse onderzoeken uitgezet welke maatregelen aan bestaande gebouwen genomen moeten worden om deze aardbeving veilig te maken (mensen kunnen veilig vluchten, maar er kan wel flinke schade aan het gebouw ontstaan). Het is waarschijnlijk dat deze kosten door de NAM of overheid gedragen cq vergoed zullen worden. Verwacht mag worden dat in het geval van de Energy Academy Europe de hiervoor aangegeven maatregelen: ontwerpen en berekeningen van preventieve maatregelen voor veilige gebouwen en de daaruit voortvloeiende constructieve en bouwkundige maatregelen voor vergoeding door de NAM of de overheid in aanmerking komen.

Wij zijn graag bereid deze verkenning stapsgewijs uit te voeren. Wij zijn inmiddels door cursussen, studie, onderzoeken en samenwerking met ARUP in staat de maatregelen te ontwerpen en te berekenen, hoewel in deze periode zonder wettelijk kader van normen, de onzekerheid blijft dat de getroffen maatregelen te zwaar zijn of niet zwaar genoeg. We kunnen ons voorstellen dat het samenwerkingsverband ARUP, ABT en Wassenaar gezamenlijk een rol gaan spelen in de nadere studie om zoveel mogelijk te kunnen anticiperen op komende wettelijke maatregelen. Mede ook gezien het ontwerpproces wat op dit moment opgestart is ten behoeve van Nijeborg 4, waar de combinatie ABT-Wassenaar de constructief adviseur is.

Vanzelfsprekend zijn wij bereid deze notitie mondeling nader toe te lichten.

Haren, 6 maart 2014

5.1.2e