

Datum 6 maart 2015
Kenmerk Rap. / 10139-A/WKU/001
Onderwerp QuickScan aardbevingsbestendigheid De Starter

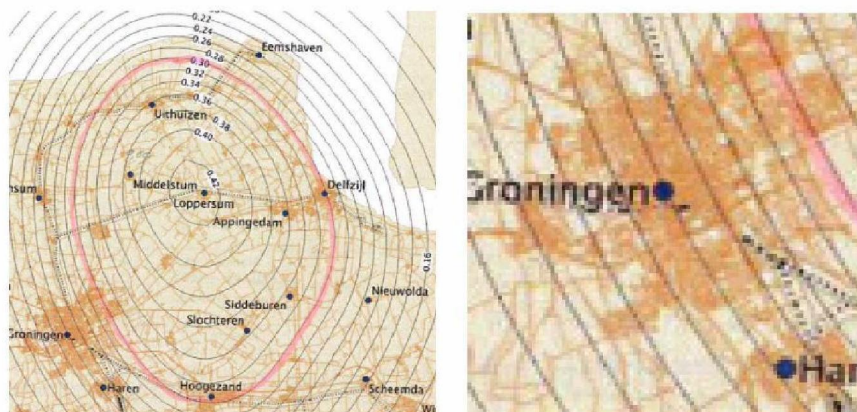
Ingenieursbureau Dijkhuis bv
Leonard Springerlaan 29
Postbus 70155
9704 AD Groningen
T (050) 318 40 41
E info@dijkhuis-ingenieurs.nl
I www.dijkhuis-ingenieurs.nl

■ Openbaar Onderwijs Groep Groningen
T.a.v. dhr. **5.1.2e**
Leonardspringerlaan 39
9727 KB GRONINGEN

■ Geachte heer **5.1.2e**

Hierbij ontvangt u het verslag van onze bevindingen uit de QuickScan naar de aardbevingsbestendigheid van ODS De Starter aan de Paterswoldeseweg te Groningen. Basisuitgangspunt voor deze QuickScan is de Ontwerp NPR 9998 – februari 2015. Deze heeft geen definitieve status derhalve handelt de NAM bij de toekenning van subsidies nog steeds de voorlopige ontwerpuitgangspunten van NEN uitgave 15 mei 2014 (revisie 1, 23 mei 2014).

De school is gesitueerd aan de Paterswoldeseweg bij de afslag naar de Concourslaan en bevindt zich binnen de contouren waar een piekgrondversnelling van 0,22g geldt, zie onderstaande figuur.



Het betreft hier een bestaand schoolgebouw van 2 lagen hoog, er dient in dit geval te worden gerekend met een belangrijkheidsfactor van 1,4.

Het oude schoolgebouw heeft een regelmatige opbouw met een nagenoeg symmetrische plattegrond. De constructieve opbouw bestaat uit bouwmuren van steens metselwerk en dragende eindgevels van twee keer halfsteens metselwerk. De verdiepingsvloer is een 150mm dikke in het werk gestorte betonvloer en het dak bestaat uit houten balken met waar nodig stalen onderslagen met dakbeschot, isolatie en dakbedekking. Onder het gebouw bevindt zich een kelder van in het werk gestort beton die als een stijve bak wordt gerekend. Het gebouw is gefundeerd op heipalen van gewapend beton. Het gebouw is kortgeleden uitgebreid met een corridor van hout en glazen puien. Omdat hierdoor de regelmatigheid van de plattegrond is verdwenen dient voor de seismische belastingen een vergrotingsfactor 1,25 in rekening te worden gebracht.

Datum 6 maart 2015

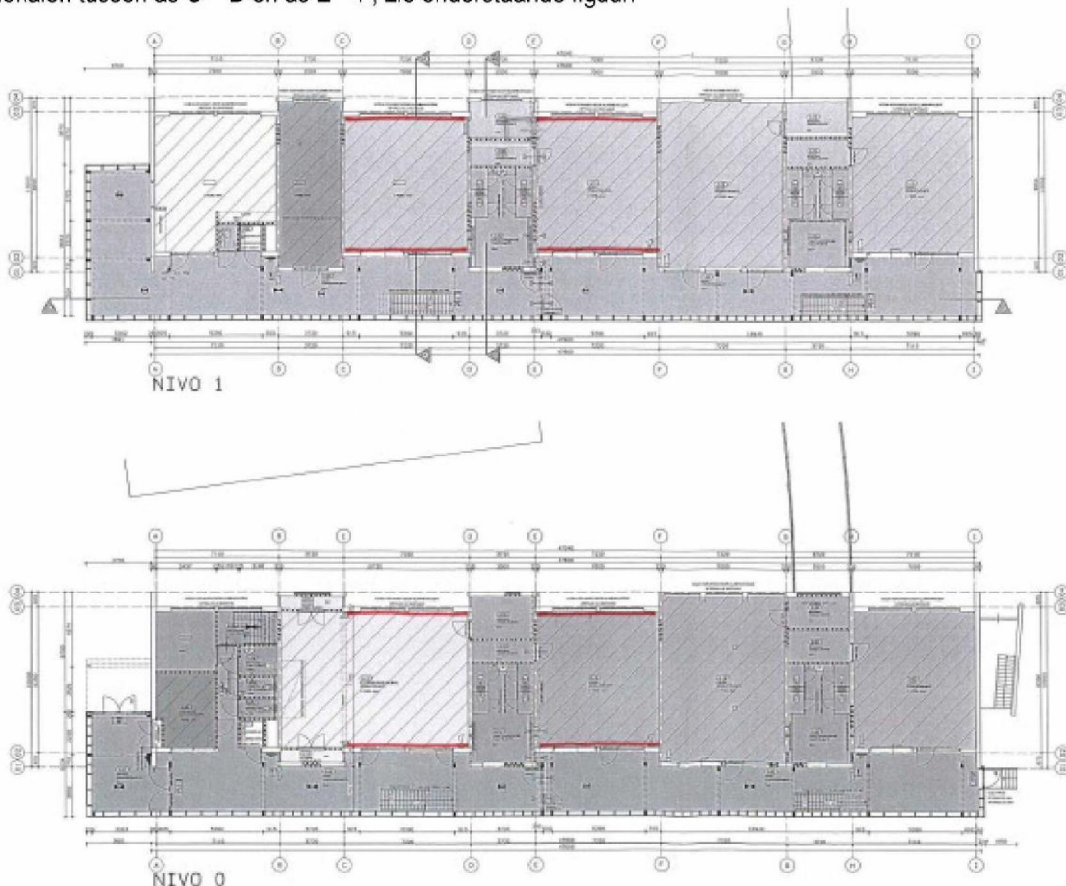
Kenmerk Rap. / 10139-A/WKU/001

Onderwerp QuickScan aardbevingsbestendigheid De Starter

Onder normale omstandigheden wordt bij windbelasting de stabiliteit in dwarsrichting geleverd door de bouwmuren en in langsrichting door de penanten in voor- en achtergevel. De stabiliteit in dwarsrichting is ruimschoots gewaarborgd, echter voor de langsrichting is in combinatie met de uitbreiding nog net voldoende reserve in de constructie aanwezig om aan de eisen voor stabiliteit te voldoen.

De seismische belastingen zijn een veelvoud van die van de windbelasting, door de g-krachten wordt het gewicht van de constructie plus een deel van de variabele belasting horizontaal in beweging gebracht. Deze belasting kan uit alle richtingen komen, in dit gebied hoeft echter uitsluitend rekening te worden gehouden met horizontale krachten. Voor de berekening gaan we er vanuit dat de kelder als een stijve doos fungeert zodat wordt gestart vanaf bovenkant kelderdek zijnde het peil.

Voor de langsstabiliteit geldt dat bij wind het gebouw nog juist voldoet. Dit betekent dat bij aardbeving, waarbij de belastingen een veelvoud zijn van de windbelasting, op voorhand kan worden voorspeld dat de stabiliteit niet voldoet. Het gebouw moet derhalve in langsrichting worden versterkt. Deze versterking vindt plaats met behulp van 4 stalen portalen die tegen de voor- en achtergevel worden geplaatst in de lokalen tussen as C – D en as E – F, zie onderstaande figuur.



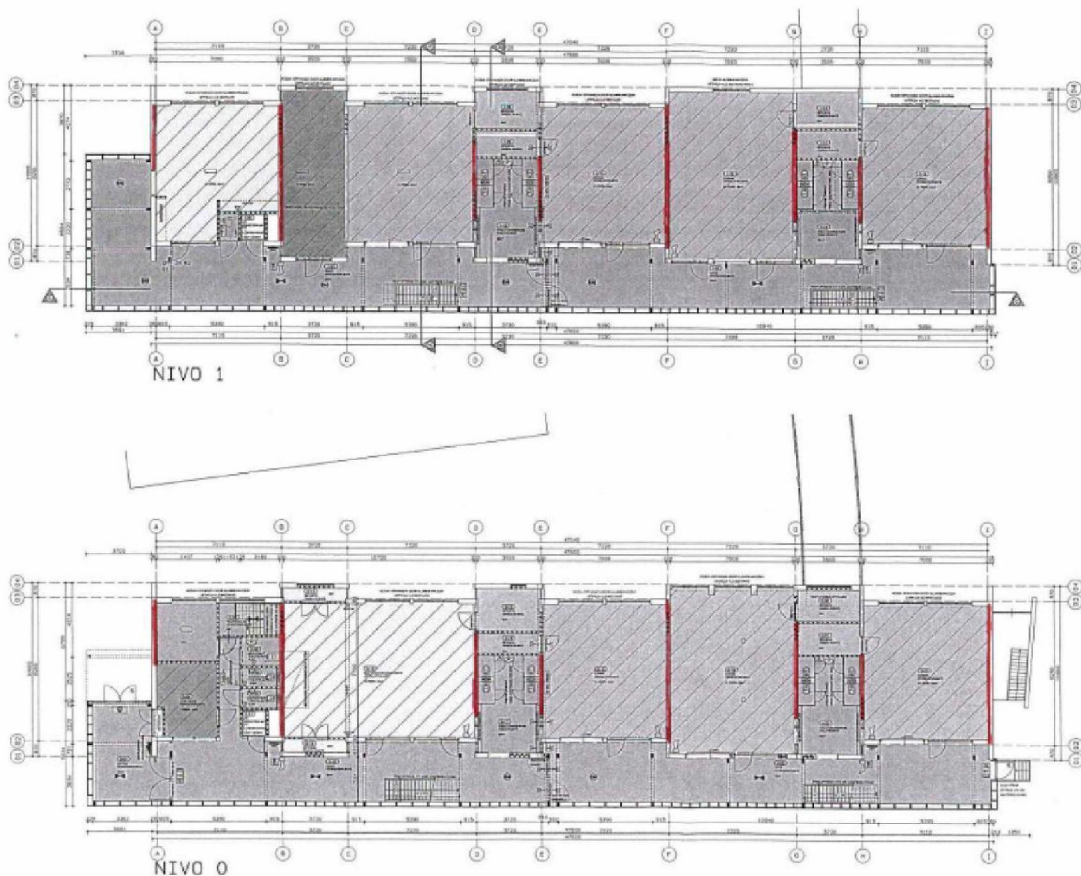
Datum 6 maart 2015

Kenmerk Rap. / 10139-A/WKU/001

Onderwerp QuickScan aardbevingsbestendigheid De Starter

De verdiepingvloer en het dak dienen op een praktische wijze met de portalen te worden verbonden. Hiervoor kan gebruik worden gemaakt van de voorzieningen die benodigd zijn om de dwarsstabiliteit te verzorgen. De portalen dienen aan het kelderdek te worden verankerd.

De dwarsstabiliteit wordt verzorgd door de dragende bouwmuren en eindgevels. Oorspronkelijk was het gebouw redelijk symmetrisch, echter door het verwijderen van de wand in as C en het maken van een aantal grote sparingen is van symmetrie geen sprake meer en ontstaat er torsie in het gebouw. Conform de norm mag voor aardbeving uitsluitende worden gerekend met wanden die groter zijn dan 2 meter en over de gehele hoogte doorlopen. Als gevolg daarvan mogen uitsluitende wanden die met rood zijn aangegeven in onderstaande figuur worden mee gerekend voor de stabiliteit.



Ten gevolge van de torsie trekken de wanden in as B en as I veel belasting naar zich toe. Uit berekening volgt dat de wanden niet bestand zijn tegen de inrekening te brengen seismische belasting. De wanden bezwijken en moeten daarom worden versterkt, mijn gedachten gaan daarbij uit naar platte stalen strippen die in een kruisverband op de wanden worden geplakt en vervolgens verankerd aan vloeren en dak. Omdat de wanden alle van verschillende afmeting zijn zullen zij naar verhouding van de afmeting belasting opnemen. Hierdoor ontstaan momenten in vloeren en dak, omdat zij hier niet op zijn berekend moeten ook deze worden versterkt. Voor het dak denk ik daarbij aan windverbanden van platte stalen strippen geschroefd tegen de onderzijde van de stalen balken met langs de rand HE

Datum 6 maart 2015

Kenmerk Rap. / 10139-A/WKU/001

Onderwerp QuickScan aardbevingsbestendigheid De Starter

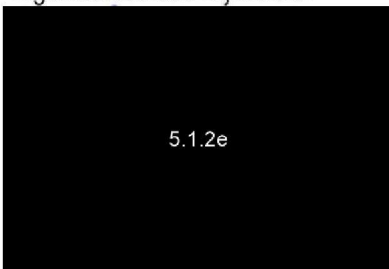


profielen. De verdiepingvloer wordt aan boven of onderzijde langs de randen versterkt met trekbanden van plakwapening. De wanden leveren aanzienlijke horizontale reacties op het kelderdek. Onder het kelderdek bevinden zich betonnen portalen, deze zijn onvoldoende stijf om deze belastingen naar de fundering respectievelijk palen af te dragen en moeten daarom worden versterkt. Hierbij wordt gedacht aan schoren zoals toegepast in as C onder het tijdens de verbouwing aangebrachte portaal. Mocht uit berekening blijken dat de paalbelastingen worden overschreden dan zal dat niet zoveel inpakt hebben omdat de kelderbak dan op de ondergrond gaat dragen en deze zal gedurende de korte periode dat het trilt niet noemenswaardig vervormen.

Als laatste zijn de dragende wanden nog gecontroleerd op de sterkte loodrecht op het vlak. Dit betekent dat t.g.v. van het heen en weer slingeren van het gebouw de wanden halverwege de hoogte niet mogen uitknikken waardoor het gebouw instort. Uit berekening blijkt dat de bouwmuren van steeds metselwerk op de begane grond aardbevingsbelastingen kunnen weerstaan. De bouwmuren op de verdieping zijn onvoldoende sterk door het ontbreken van voldoende bovenbelasting en moeten worden versterkt, gedacht wordt hierbij aan met glasvezelwapening versterkte pleisterlagen. De eindgevels van twee bladen van halfsteens metselwerk zijn in het geheel niet sterk genoeg bij aardbeving en knikken uit. Deze kunnen worden versterkt met extra stalen kolommen.

Tot slot kan worden gezegd over de uitbreiding dat deze als een aanpendelende belasting hangt aan het bestaande stenen gebouw. De toegepaste materialen zijn in hun vlak voldoende sterk en stijf echter de verbindingen tussen de elementen onderling en die voor de koppeling met het bestaande gebouw dienen allemaal te worden nagerekend. Verwacht wordt dat de verbindingen onvoldoende sterk zijn, de meest voor de hand liggende oplossing is dan meer verbindingen aanbrengen.

Opgesteld door:
Ingenieursbureau Dijkhuis bv



Senior adviseur/ Directeur

Bijlage: 10139-A QuickScan berekeningen