



# Kindcentrum OPwierde te Appingedam

Samenvatting voorlopig ontwerp bouwkundig versterken  
schoolgebouwen



Nederlandse Aardolie Maatschappij

17 november 2015  
definitief  
BD5879.74064



Visser & Smit Bouw



VIIA  
Hammerfestweg 2  
9723 JH Groningen  
info@viagroningen.nl

Documenttitel Kindcentrum OPwierde te Appingedam  
Samenvatting voorlopig ontwerp bouwkundig  
versterken schoolgebouwen  
Verkorte documenttitel Kindcentrum OPwierde samenvatting  
Status definitief  
Versie v1  
Datum 17 november 2015  
Projectnaam Inspecties en versterkingsadvies  
aardbevingsbestendigheid schoolgebouwen  
Projectnummer BD5879.74064  
Opdrachtgever Nederlandse Aardolie Maatschappij  
Referentie VIIA\_S054\_M01

Auteur(s) A. Wassenaar  
Controle door H. Reinderink MSc  
Datum/paraaf 17-11-2015  
Vrijgegeven door Ing. S. Termorshuizen  
Datum/paraaf 17-11-2015





## 1 DOEL EN UITKOMSTEN ONDERZOEK

Gaswinning uit het Groningen gasveld veroorzaakt aardbevingen. Deze aardbevingen kunnen in de toekomst mogelijk zwaarder worden. Daardoor bestaat het risico op complexe schade aan gebouwen met mogelijk onveilige situaties. De Nederlandse Aardolie Maatschappij (NAM) laat de schoolgebouwen in het gebied onderzoeken om dit risico en de versterkingsmaatregelen in kaart te brengen. Het project bestaat uit drie fases.



1. Inspectie: in kaart brengen van de bestaande situatie door het verzamelen van gebouwgegevens uit bestaande archieven en rapportages en het uitvoeren van inspecties ter plaatse.
2. Hoog Risicovolle Bouw Elementen: de directe risico's aanpakken door het identificeren van bouwelementen die direct gevaar kunnen opleveren en onmiddellijk maatregelen treffen om het veiligheidsrisico weg te nemen.
3. Engineering: het analyseren van de aardbevingsbestendigheid van het schoolgebouw door middel van computermodellering. Het resultaat hiervan is een advies over versterkingsmaatregelen die nodig zijn om het gebouw te laten voldoen aan het huidige technische toetsingskader (zie tevens paragraaf 5.1 voor nadere toelichting).

De NAM heeft het projectbureau VIIA, een samenwerkingsverband tussen Royal HaskoningDHV en Visser & Smit Bouw uit Groningen, gevraagd inspecties uit te voeren, berekeningen te maken en versterkingsmaatregelen te presenteren in een samenvatting op het niveau van een voorlopig ontwerp (VO). Deze samenvatting beschrijft het onderzoek van Kindcentrum OPwierde te Appingedam.

## 2 ACHTERGROND SCHOOLGEBOUW KINDCENTRUM OPWIERDE APPINGEDAM

De school is gelegen in Appingedam, aan de Wethouder Olthoflaan 4a. Kindcentrum OPwierde is oorspronkelijk in 2014 gebouwd. De totale bruto vloeroppervlakte van de school is circa 4.691 m<sup>2</sup>. Het schoolgebouw heeft één verdieping.

## 3 INSPECTIE

Het onderzoek is gestart met een inspectie. De inspectie van Kindcentrum OPwierde heeft plaatsgevonden op 18, 19, 20 mei 2015 door VIIA. De inspecteurs van VIIA zijn op de school geweest en hebben uitgebreid gekeken naar de constructie van de school. Hierbij is het gebouw ook vergeleken met de informatie die op tekening staat. Ook is er tijdens de inspectie gekeken naar eventuele bijgebouwen op het schoolterrein, zoals bergingen en fietsenstallingen.

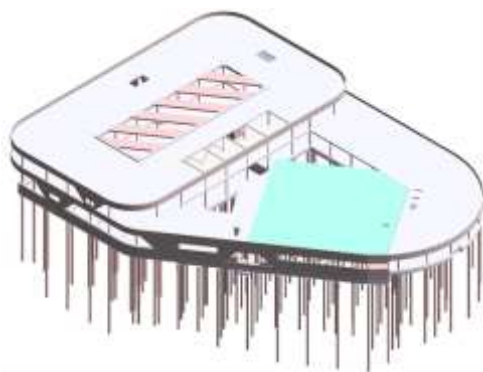
Na het afronden van de inspectie is de locatieverantwoordelijke geïnformeerd over de inspectieresultaten en is het formulier 'schoolinspectie' overhandigd. Bij de inspectie is ook gekeken naar directe aardbevingsrisico's. De bevindingen zijn verwoord in de paragraaf 'Hoog Risicovolle Bouw Elementen'.

## 4 HOOG RISICOVOLLE BOUW ELEMENTEN

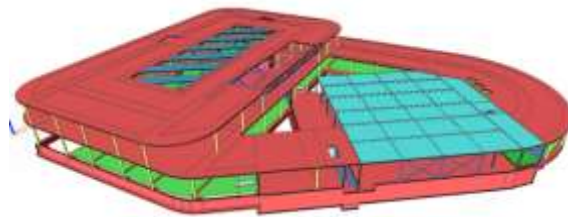
Bij de inspectie zijn geen bouwelementen met verhoogd risico aangetroffen. Het gebouw heeft derhalve geen directe veiligheidsrisico's bij aardbevingen.

## 5 ENGINEERING

Op basis van de verzamelde informatie tijdens de inspectie is met behulp van een rekenmodel de constructieve staat van het schoolgebouw geanalyseerd. Het schoolgebouw is geanalyseerd aan de hand van onderstaande 3D-computermodellen.



3D-visualisatie Kindcentrum OPwierde



3D-rekenmodel

Op basis van de analyse van deze modellen zijn versterkingsmaatregelen ontworpen om het schoolgebouw aardbevingsbestendig te maken volgens het huidige technische toetsingskader.

### 5.1 Technisch toetsingskader

Bij het ontwerpen van versterkingsmaatregelen is de Ontwerp Nederlandse Praktijk Richtlijn NPR 9998:2015 gehanteerd in combinatie met het advies van de stuurgroep NPR over aardbevingsbestendig bouwen. De NPR 9998 geeft praktische methoden en rekenregels voor het verbeteren van de robuustheid van gebouwen tegen belastingen van aardbevingen. De NPR 9998 is in ontwikkeling, en kan zodoende veranderen.

### 5.2 Versterkingsmaatregelen

Uit de analyse van de 3D-modellen en de berekeningen blijkt dat een aantal bouwdelen preventief versterkt dient te worden. Op hoofdlijnen zijn de volgende versterkingsmaatregelen nodig:

Bouwdeel	Versterkingsmaatregelen
Betonwanden	Bestaande betonwanden versterken door een extra betonwand tegen de bestaande wand te plaatsen. Kelderwanden plaatselijk versterken met stalen stripjes.
Metselwerkwallen	Buitenblad (gevelmetselwerk) vervangen door een

	<p>nieuwe lichte buitengevel. Het binnenblad versterken met houten ribben.</p> <p>Dragend metselwerk grotendeels versterken door jacketing (opdikken met een betonnen schil) en eventueel houten ribben. Een andere mogelijkheid is de wanden te voorzien van een extra betonnen wand die tegen de bestaande wand wordt geplaatst.</p> <p>Niet-dragend metselwerk versterken met houten ribben en plaatmateriaal.</p>
Verbindingen, daken/wanden	Versterken door een nieuwe verbinding te maken tussen de wand en de vloer.
Staalconstructie	Plaatselijk versterken door staalframes
Beganegrondvloer	Ter plaatse van de dilatatie (dit is een constructieve naad), staalstrips toepassen.
Fundering	Bijplaatsen van palen. Het plaatsen van nieuwe L-vormige keerwanden.

### Overzicht bouwdelen



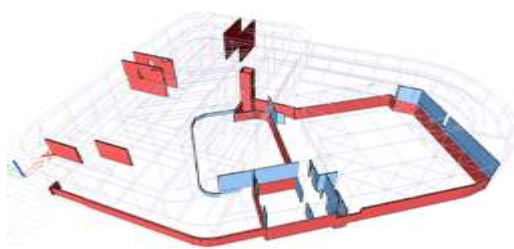
Overzicht modellering fundering - bestaande situatie



Overzicht beganegrondvloer - bestaande situatie

*Groen en blauw: kanaalplaatvloer*

*Rood: beton*

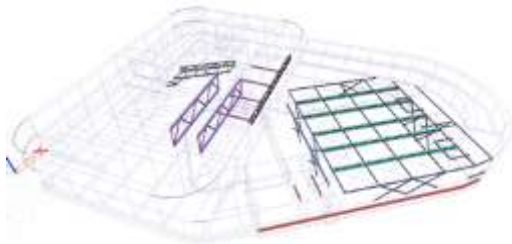


Overzicht wanden - bestaande situatie

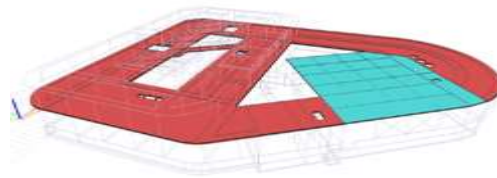
*Rood: beton; blauw: metselwerk*



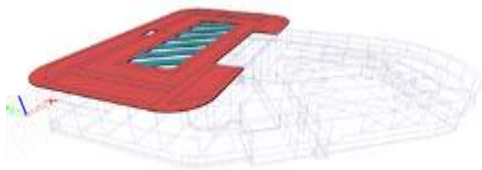
Overzicht kolommen - bestaande situatie



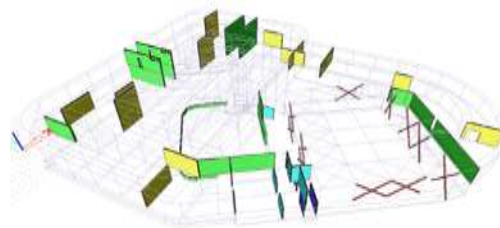
Overzicht balken - bestaande situatie



Overzicht vloeren - bestaande situatie  
*Rood: beton; blauw: staal*



Overzicht dakvloeren - bestaande situatie  
*Rood: beton; blauw: staal*



Overzicht versterkte wanden  
*Lichtblauw: tweezijdige jacketing*  
*Donkerblauw: enkelzijdige jacketing*  
*Geel: nieuwe betonnen wand*  
*Groen: betonnen wand tegen bestaande wand aanstorten*  
*Rood: staalframe toevoegen*

Op basis van bovenstaande analyse adviseert VIIA om, als preventieve maatregel, de voorgestelde versterkingsmaatregelen uit te voeren. Zo worden potentieel onveilige situaties voorkomen bij mogelijke aardbevingen in de toekomst. De voorgestelde versterkingsmaatregelen zorgen ervoor dat het gebouw van Kindcentrum OPwierde voldoet aan de huidige versie van de NPR in combinatie met het advies van de stuurgroep NPR over aardbevingsbestendig bouwen.

### 5.3 Bijkomende werkzaamheden

Na het toepassen van de versterkingsmaatregelen wordt het schoolgebouw zoveel mogelijk weer in vergelijkbare staat gebracht als vóór het toepassen van de versterkingsmaatregelen. Er moet daarom op hoofdlijnen rekening gehouden worden met de volgende bijkomende werkzaamheden:

Bouwdeel	Bijkomende werkzaamheden
Betonwanden	Verwijderen en terugplaatsen van de vloer-, wand- en plafondafwerking. Installaties verwijderen en terugplaatsen of vervangen.
Metselwerkwallen	Dakranden verwijderen en opnieuw plaatsen. Nieuwe lichte gevel plaatsen. Verwijderen en terugplaatsen van de vloer-, wand- en plafondafwerking. Installaties verwijderen en terugplaatsen of vervangen.



Verbindingen, daken / wanden	Verwijderen en terugplaatsen van de vloer-, wand- en plafondafwerking. Afwerking van de maatregel. Installaties verwijderen en terugplaatsen of vervangen.
Staalconstructie	Verwijderen en terugplaatsen van de vloer-, wand- en plafondafwerking. Afwerking van de maatregel.
Beganegrondvloer	Verwijderen en terugplaatsen van de vloerafwerking.
Fundering	Verwijderen en terugplaatsen van de vloerafwerking binnen. Eventueel verwijderen en terugplaatsen van lichte scheidingswanden binnen. Verwijderen en terugplaatsen van betontegels buiten. Ontgraven en aanvullen van het terrein.

Het definitief ontwerp, uitvoeringsgereed ontwerp en uitvoeringplan van de versterkingsmaatregelen dienen nader uitgewerkt te worden. Dit gaat in overleg met de eigenaar en de gebruiker van het gebouw. Hierbij dient rekening gehouden te worden met de geldende wet- en regelgeving (met name het bouwbesluit). Het is dan ook van belang om voor aanvang van de uitvoering overleg te plegen met het bevoegd gezag. Het is bijvoorbeeld nodig om vergunningen aan te vragen.

## 6 VERVOLGTRAJECT

De volgende stappen in het proces van bouwkundig versterken van het schoolgebouw zijn:



1. Definitief ontwerp: in deze fase worden de versterkingsmaatregelen inclusief bijkomende werkzaamheden nader uitgewerkt tot een volledig ontwerp. Hierbij is inbreng nodig van onder andere het schoolbestuur en de gemeente.
2. Uitvoeringsgereed ontwerp: in deze fase wordt het definitief ontwerp verder uitgewerkt tot documenten op basis waarvan het werk aanbesteed kan worden (het bestek), waarna een aannemer geselecteerd kan worden.
3. Uitvoering: in deze fase zal de geselecteerde aannemer het werk gaan uitvoeren. De totale uitvoeringsduur van de versterkingsmaatregelen en bijkomende werkzaamheden wordt geschat op circa 25 weken. Uitgangspunt hierbij is dat de school niet in gebruik zal zijn tijdens de uitvoering van de werkzaamheden.