

Plan van aanpak Seismische QuickScan Noorderpoort

09 juli 2015



seismisch advies





## Plan van aanpak

Project: **Seismische quickscan Noorderpoort**  
Betreft: **plan van aanpak**

Datum: 09 juli 2015

Code: 13663/054

Opdrachtgever: Noorderpoort  
Contactpersoon: Dhr. 5.1.2e

Opgesteld door: ir. 5.1.2e  
ir. 5.1.2e

Eindverantwoording: ABT|Wassenaar Seismisch Advies BV  
Rummerinkhof 6 Haren  
Postbus 24 9750 AA Haren

Contactpersoon: ir. 5.1.2e

Geautoriseerd: ir. 5.1.2e

## Inhoudsopgave

Inhoudsopgave .....	1
1. Inleiding .....	2
1.1. Doelstelling plan van aanpak .....	2
2. Risico analyse .....	3
2.1. Technische aspecten .....	4
2.2. Niet technische aspecten.....	6
3. Aanpak .....	8
3.1. Inventaris scan .....	8
3.2. Seismische Quickscan.....	9
4. Planning.....	11
4.1. Planning Inventaris scan .....	11
4.2. Planning Quickscan .....	11
5. Vervolg .....	12
5.1. Prioritering .....	12
5.2. Mitigeren Hoog Risico Bouw Elementen.....	12
5.3. Versterkingsontwerp voor aardbevingsbelasting .....	12
5.4. Stapsgewijze versterkingen .....	12
Bijlage 1 Opzet formulier scan scholen .....	13
Bijlage 2 Overzicht basisscholen .....	15



## 1. **Inleiding**

Het noorderpoort college heeft ons gevraagd een plan van aanpak op te stellen voor het additioneel toetsen van op aardbevingsbestendigheid. Dit plan van aanpak beschrijft de methodiek en de onderdelen die per schoolgebouw in kaart worden gebracht.

### 1.1. *Doelstelling plan van aanpak*

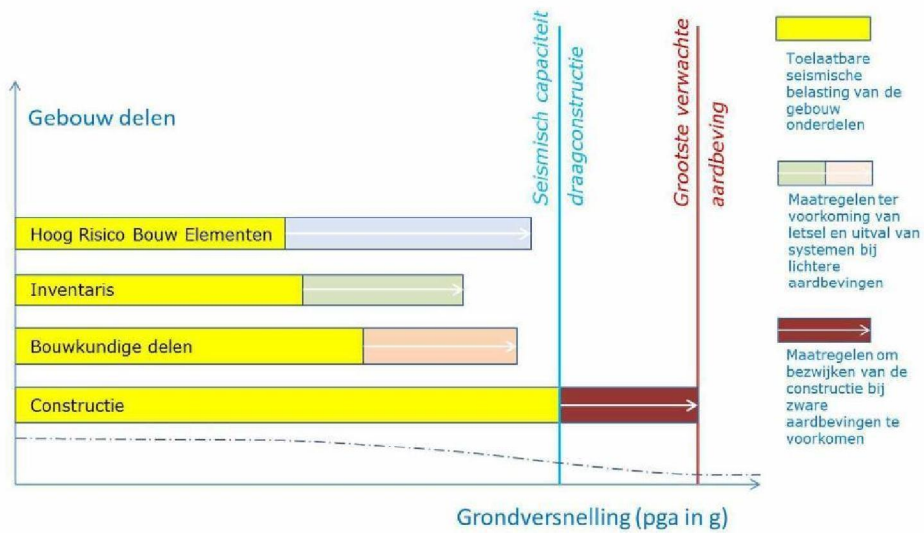
Het uiteindelijke doel is om in de scholen van het Noorderpoort college het risico op letsel tijdens een aardbeving te beperken tot een aanvaardbare niveau. Om hiertoe te komen moeten er maatregelen genomen worden om de risico's te beperken. Vooral nog is hier geen Nederlands toetsingskader voor en maken we gebruik van buitenlandse voorbeelden.

2.

### Risico analyse

Als men kijkt naar welke onderdelen in een gebouw risico op letsel geven zijn er vier technische aspecten die kunnen worden beoordeeld:

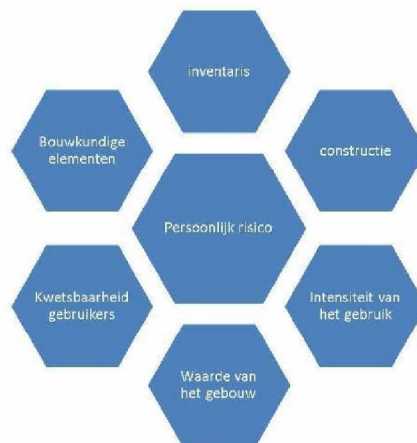
- Hoog Risico Bouw Elementen
- Inventaris;
- Bouwkundige delen incl. installaties;
- Constructie.



Figuur 1: schematisch overzicht gebouwdelen

Daarnaast zijn er enkele niet-technische aspecten die de veiligheid beïnvloeden of die de mogelijkheden tot het aanpassen van de veiligheid beïnvloeden:

- Kwetsbaarheid van de gebruikers (leeftijd, zelfredzaamheid);
- Intensiteit van het gebruik;
- De waarde van het gebouw.



Figuur 2 invloedsfactoren veiligheid



2.1. **Technische aspecten**  
 Het omvallen of beschadigen van inventaris kan gebruikelijk al optreden bij kleinere, meer frequente aardbevingen. Het zelfde geldt voor de Hoog Risico Bouw Elementen. Echter deze element geven een groter risico op letsel dan de inventaris. Het falen van bouwkundige elementen vereist normaal gesproken een grotere beving. De constructie is meestal het sterkste element van het gebouw en bezwijkt dan ook vaak pas bij de meer uitzonderlijke, grote aardbeving.  
 Bovenstaande is een generalisatie, die niet altijd geldt. Maar deze generalisatie kan ons wel helpen bij het opzetten van het onderzoek.

Het aanpakken van de inventaris, de bouwkundige delen en de constructie vergt niet perse dezelfde aanpak.

2.1.1. **Inventaris**  
 Risico's bij de inventaris zijn voornamelijk het (om-)vallen van losse delen in het gebouw. Hierbij kan gedacht worden aan kasten, armaturen, ketels, etc. Specifieke kennis van aardbevingen is niet persé noodzakelijk om de problemen op te lossen. Kennis van het gebouw is wel belangrijk. Niet alleen bij de eerste screening, maar ook om ervoor te zorgen dat er aandacht blijft voor het goed bevestigen van de inventaris.  
 Of er iets verbeterd moet worden hangt niet af van het gebouw of van een berekening. Het betreft vaak praktische aanpassingen die genomen moeten worden, ongeacht progressie in de normgeving.



Figuur 3 voorbeelden inventaris risico's

**Reducing the Risks of Nonstructural Earthquake Damage – A Practical Guide**  
 FEMA E-74 / December 2012

**FEMA** **nehrp**

ITEM NO. / DESCRIPTION	EXAMPLE	COMPONENT NAME(S)	REINFORC. CONTR. / C. / NO. / SA	CHECKLIST QUESTION (YES/NO/COMPLIANCE) / CODE	NOTES	
A.3.2 Storage Racks	A.3.2.1	Light duty shelving	Concrete, full, vertical, staggered		Are full shelving units properly anchored to the floor or wall? Do units on walls require special anchoring or bracing? Do units on floors require special anchoring or bracing? Do units on floors require special anchoring or bracing? Do units on floors require special anchoring or bracing?	
	A.3.2.2	Medium duty shelving	Concrete, full, vertical, staggered		Are medium duty shelving units properly anchored to the floor or wall? Do units on walls require special anchoring or bracing? Do units on floors require special anchoring or bracing? Do units on floors require special anchoring or bracing?	
	A.3.2.3	Bookshelves	Concrete, full, vertical, staggered		Are bookshelves properly anchored to the floor or wall? Do units on walls require special anchoring or bracing? Do units on floors require special anchoring or bracing? Do units on floors require special anchoring or bracing?	
A.3.3 Bookcases, Shelves	A.3.3.1	Library and other shelving	Concrete, full, vertical, staggered		Are library and other shelving units properly anchored to the floor or wall? Do units on walls require special anchoring or bracing? Do units on floors require special anchoring or bracing? Do units on floors require special anchoring or bracing?	
	A.3.3.2	Computer desks and equipment	Concrete, full, vertical, staggered		Are computer desks and equipment properly anchored to the floor or wall? Do units on walls require special anchoring or bracing? Do units on floors require special anchoring or bracing? Do units on floors require special anchoring or bracing?	
A.3.4 Computers and Communications Equipment	A.3.4.1	Computer desks and equipment	Concrete, full, vertical, staggered		Are computer desks and equipment properly anchored to the floor or wall? Do units on walls require special anchoring or bracing? Do units on floors require special anchoring or bracing? Do units on floors require special anchoring or bracing?	
	A.3.4.2	Telephone and fax machines	Concrete, full, vertical, staggered		Are telephone and fax machines properly anchored to the floor or wall? Do units on walls require special anchoring or bracing? Do units on floors require special anchoring or bracing? Do units on floors require special anchoring or bracing?	
	A.3.4.3	Networking equipment and cabling	Concrete, full, vertical, staggered		Are networking equipment and cabling properly anchored to the floor or wall? Do units on walls require special anchoring or bracing? Do units on floors require special anchoring or bracing? Do units on floors require special anchoring or bracing?	
	A.3.4.4	Telephone and fax machines	Concrete, full, vertical, staggered		Are telephone and fax machines properly anchored to the floor or wall? Do units on walls require special anchoring or bracing? Do units on floors require special anchoring or bracing? Do units on floors require special anchoring or bracing?	
A.3.5 Ancillary Nonstructural Elements	A.3.5.1	Mechanical, electrical, plumbing, etc.	Concrete, full, vertical, staggered		Are mechanical, electrical, plumbing, etc. elements properly anchored to the floor or wall? Do units on walls require special anchoring or bracing? Do units on floors require special anchoring or bracing? Do units on floors require special anchoring or bracing?	
	A.3.5.2	Refrigeration, air conditioning, etc.	Concrete, full, vertical, staggered		Are refrigeration, air conditioning, etc. elements properly anchored to the floor or wall? Do units on walls require special anchoring or bracing? Do units on floors require special anchoring or bracing? Do units on floors require special anchoring or bracing?	

Figuur 4 FEMA E-74

2.1.2.

*Hoog Risico Bouw Elementen*

Er zijn meerdere risico's voor de gebruikers van de openbare ruimte tijdens een aardbeving. De belangrijkste seismische risico's worden hieronder benoemd en toegelicht.

- i. Hoog Risico Bouw Elementen (HRBE's), Val Gevaar  
Bepaalde onderdelen van een gebouw kunnen tijdens een aardbeving van een gebouw vallen en zo gevaar opleveren voor publiek in de openbare ruimte. Zo kunnen bijvoorbeeld slanke schoorstenen instabiel worden tijdens een aardbeving. Als de schoorsteen naar beneden valt op een schoolplein waar veel mensen aanwezig zijn, is er grote kans op letsel;
- ii. Hoog Risico Bouw Elementen (HRBE's), Instort gevaar  
Bepaalde gebouwen hebben door de aanwezigheid van enkele kritische gebouw elementen, door aanwezige schade of door de staat van onderhoud een groter risico op bezwijken tijdens een aardbeving dan andere gebouwen. Het bezwijken van een (een onderdeel van een) gebouwelement tijdens een aardbeving heeft grote gevolgen op de veiligheid in de naastgelegen openbare ruimte.  
Te denken valt aan scheurvorming in de gevel of de aanwezigheid van slanke gemetselde penanten;

In de onderstaande figuur worden de hoog risico gebouw elementen weergegeven.



Dit resulteert in de volgende in kaart te brengen hoog risico gebouw elementen.

- Collapse Hazard:
  - HRBE 1 - deformatie uit het gevelvlak
  - HRBE 2 - slanke kolommen of penanten
  - HRBE 3 - scheuren in het gevelvlak (dragende gevels)
  - HRBE 4 - verzakking in het gevelvlak
  - HRBE 5 - scheuren in lateien
  - HRBE 10 - voegwerk (dragende gevels)
- Falling Hazard
  - HRBE 6 - ongesteunde geveldelen
  - HRBE 7 - slanke schoorstenen
  - HRBE 8 - beschadigde schoorstenen
  - HRBE 9 - dakelementen
  - HRBE 11 - dakkapellen
  - HRBE 12 - spouwmuren
- Overig
  - HRBE 13a - glasvlakken > 1,6 m<sup>2</sup>
  - HRBE 13b - zware gevelpanelen

2.1.3.

*Bouwkundige delen*

Voor het beoordelen van bouwkundige risico's is kennis en ervaring nodig van het materiaalgebruik en de detaillering van bouwkundige elementen. De elementen bepalen de mogelijke risico's. Het betreft dan plafonds, gevelafwerkingen, grote glaspartijen, binnenwanden, etc.

Veel van de risico's kunnen bij een eerste bezoek in beeld worden gebracht. Wel verwachten we dat er veel overlap zal zijn tussen de diverse gebouwen. Het zijn vaak dezelfde bouwdeelen die voor problemen zorgen.





De benodigde verbeteringen zijn vaak in mindere mate afhankelijk van een exacte berekening van de aardbeving. Ze zijn dan ook minder afhankelijk van de progressie in de normgeving.



Figuur 4 voorbeelden bouwkundige risico's

Er is een onderscheid te maken tussen de directe bouwkundige risico's (Hoog Risico Bouw Elementen) die meteen aandacht vergen, zoals kwetsbare schoorstenen en zware gevelelementen. Andere risico's zoals lichte plafonds en dilataties zijn minder urgent. Hierbij is ook van belang in welke mate de gebruikers of het publiek aan de betreffende risico's wordt blootgesteld.

#### 2.1.4.

##### *Constructieve delen*

Voor deze scan van de scholen worden nog geen berekeningen gemaakt. Het type constructie wordt wel vastgelegd. Naar aanleiding van de eerste evaluatie van de scholen kan een vervolgfase worden opgestart, waarbij de constructie in detail wordt doorgerekend. Maar dat vormt nog géén onderdeel van deze eerste fase van het onderzoek.



Figuur 5 voorbeelden constructieve risico's

#### 2.2.

##### *Niet technische aspecten*

#### 2.2.1.

##### *Kwetsbaarheid van de gebruikers*

Als gebruikers van het gebouw zichzelf tijdens of net na de aardbeving in veiligheid kunnen brengen, dan zijn de risico's kleiner. Maar bij scholen met erg jonge kinderen of met minder zelfstandige kinderen zullen de risico's groter zijn. Dit speelt mee bij de prioritering van de gebouwen.

In landen met een aardbevingsrisico wordt een training gegeven, vergelijkbaar met een ontruimingsoefening. Een dergelijke oefening helpt het risico te verlagen.

#### 2.2.2.

##### *Intensiteit van het gebruik*

De hoeveelheid personen in een school is eveneens van belang bij het persoonlijk risico (aantal gebruikers per m<sup>2</sup>). Stel dat er een kleine kans is op bezwijken van een onderdeel van een school. Dan zal dit bij een school met veel gebruikers tot meer letsel leiden dan bij het bezwijken van een school met weinig gebruikers. Als het einddoel is het beperken van persoonlijk letsel, dan speelt de hoeveelheid gebruikers dus een rol.

2.2.3.

*Waarde van het gebouw*

De waarde van het gebouw bepaalt mede of het nog interessant is om de bouwkundige elementen of de structuur van een gebouw te verbeteren. Maar het gebouw kan ook een monumentale waarde hebben, waardoor de noodzaak tot versterken toeneemt, maar de mogelijkheden tot versterking afnemen.

De leeftijd van het gebouw geeft een eerste indicatie naar economische en monumentale waarde. De economische waarde kan ook alleen gerelateerd zijn aan de resterende levensduur van een gebouw. Deze resterende levensduur kan door tussentijdse investeringen verlengd zijn.



3.

**Aanpak**

De seismische quickscan is nuttig, vooral als een groter aantal scholen met elkaar vergeleken dient te worden. De seismische quickscan biedt een eerste inzicht in de weerbaarheid tegen aardbevingen. Maar het betreft een relatief snelle scan. Voordeel is wel dat de scan in relatief korte tijd uitgevoerd kan worden.

3.1.

*Inventaris scan*

Een programma gericht op het verbeteren van de veiligheid door het borgen van de inventaris. Dit dient te worden opgezet met de gebruikers van de gebouwen.

De toets op de inventaris kan het best worden uitgevoerd door de gebouwbeheerders van de scholen. Zij kennen de gebouwen en de installaties en kunnen ook direct actie ondernemen als er kleine aanpassingen nodig zijn.

Maar zij moeten wel enkele gereedschappen aangereikt krijgen om deze scan uit te kunnen voeren. Te denken valt aan eenvoudige lijsten waarin zij de inventaris kunnen bijhouden en een (korte) cursus of workshop om hen te helpen op de juiste dingen te letten. Deze workshop kan verzorgd worden door ABT|Wassenaar Seismisch Advies.

Als de gebouwbeheerders hun gebouwen hebben gescreend kunnen de resultaten in een centrale database worden bijgehouden. Dit geeft een goed beeld van de hoeveelheid en aard van de gevonden problemen.

ROOM NAME	PART	CATEGORIE	COMPONENT NAME	L	H	M	U	CHECKED	QUANTITY	UNITS	NOTE
Nee											
Inventaris	6.5.3	Computer and Communication Equipment	6.5.3.3 Desktop Computers and Accessories								
Inventaris	6.5.3	Computer and Communication Equipment	6.5.3.4 Televisions and Video Monitors, Wall-Mounted								
Inventaris	6.5.5	Miscellaneous FFBE	6.5.5.1 File Cabinets								
Inventaris	6.5.5	Miscellaneous FFBE	6.5.5.2 Demountable Partitions								
Inventaris	6.5.5	Miscellaneous FFBE	6.5.5.3 Miscellaneous Furniture (Under 4' tall)								
Nee											
Inventaris	6.5.3	Computer and Communication Equipment	6.5.3.3 Desktop Computers and Accessories								
Inventaris	6.5.3	Computer and Communication Equipment	6.5.3.4 Televisions and Video Monitors, Wall-Mounted								
Inventaris	6.5.5	Miscellaneous FFBE	6.5.5.1 File Cabinets								
Inventaris	6.5.5	Miscellaneous FFBE	6.5.5.2 Demountable Partitions								
Inventaris	6.5.5	Miscellaneous FFBE	6.5.5.3 Miscellaneous Furniture (Under 4' tall)								
Nee											
Inventaris	6.5.3	Computer and Communication Equipment	6.5.3.3 Desktop Computers and Accessories								
Inventaris	6.5.3	Computer and Communication Equipment	6.5.3.4 Televisions and Video Monitors, Wall-Mounted								
Inventaris	6.5.5	Miscellaneous FFBE	6.5.5.1 File Cabinets								
Inventaris	6.5.5	Miscellaneous FFBE	6.5.5.2 Demountable Partitions								
Inventaris	6.5.5	Miscellaneous FFBE	6.5.5.3 Miscellaneous Furniture (Under 4' tall)								
Nee											
Inventaris	6.5.3	Computer and Communication Equipment	6.5.3.3 Desktop Computers and Accessories								
Inventaris	6.5.3	Computer and Communication Equipment	6.5.3.4 Televisions and Video Monitors, Wall-Mounted								
Inventaris	6.5.5	Miscellaneous FFBE	6.5.5.1 File Cabinets								
Inventaris	6.5.5	Miscellaneous FFBE	6.5.5.2 Demountable Partitions								
Inventaris	6.5.5	Miscellaneous FFBE	6.5.5.3 Miscellaneous Furniture (Under 4' tall)								

Figuur 6 voorbeeld sheet seismische inventaris scan

3.2.  
3.2.1.

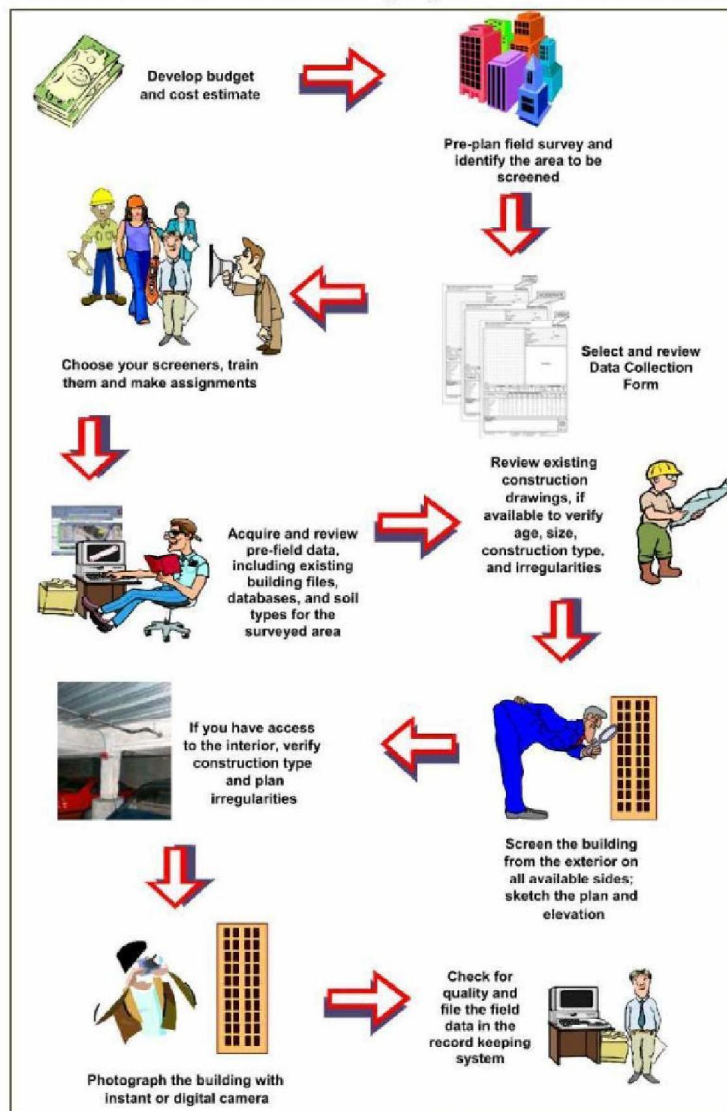
### Seismische Quickscan Bureau onderzoek

De Seismische Quickscan start met een bureau onderzoek. Hierin worden zaken vastgelegd als adres, functie van het gebouw, bezetting, gebouw hoogte en aantal lagen, etc. Waar mogelijk worden beschikbare gebouw tekeningen aan het dossier toegevoegd, zodat deze ook voor vervolg onderzoeken beschikbaar zijn.

Het betreft voornamelijk de niet-technische gegevens, zoals vastgelegd in paragraaf 2.2. Zoveel mogelijk zaken die niet ter plaatse hoeven te worden bekeken kunnen best voordien worden vastgelegd. Hierbij kan gebruik gemaakt worden van de bij de gemeente aanwezige gegevens en publiek toegankelijke BAG gegevens.

Om de gegevens van de scan goed te kunnen beheren worden ze vastgelegd in een centrale database. De database slaat ook locatie gegevens op. Mochten de contouren van de pga-grafieken wijzigen, dan kunnen de gevolgen daarvan op een later tijdstip worden meegenomen.

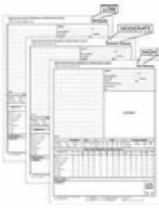
Dit betekent ook dat de database geografische informatie moet kunnen verwerken.



Figuur 7: schematische weergave werkzaamheden Seismische Quickscan



3.2.2.



*Opstellen seismisch data formulier*

Alle te registreren seismische data moeten vooraf worden vastgelegd. Er moet vooraf goed en uitvoerig worden nagedacht over welke informatie verzameld moet worden om de doelen van de scan te kunnen halen. Het vastleggen van onjuiste informatie kost overbodige moeite tijdens de scan. Het vastleggen van te weinig informatie betekent dat er achteraf opnieuw naar de gescande gebouwen moet worden gekeken om de aanvullende informatie te achterhalen. Met name als de scan een groot aantal gebouwen betreft loont het de moeite om deze fase met voldoende zorg en overleg uit te voeren.

3.2.3.

*Inspectie*

De inspectie is deels bedoeld om het bureau onderzoek te staven. Daarnaast kan het aanvullende informatie geven over de structuur van het gebouw en over de bouwkundige risico's.

Bij de inspectie worden een aantal zaken vastgelegd:

- Een opname van de directe bouwkundige risico's, de zogenaamde HRBE's, zoals slanke schoorstenen en zware gevelelementen. Deze worden van alle gebouwen gemaakt en apart in beeld gebracht.
- Een grove inschatting van de overige bouwkundige risico's die bij het bezoek naar boven komen. Het betreft niet de inventaris. Deze wordt onder paragraaf 3.1 behandeld;
- Vluchtroutes conform de kaart in het gebouw;
- Een grove inschatting van de constructieve risico's. We kijken enkel naar de in het oog springende constructieve problemen en seismische aandachtspunten, zodat we de verschillende scholen ten opzichte van elkaar kunnen vergelijken. Hierbij wordt tevens gebruik gemaakt van een scorekaart conform de FEMA 154<sup>1</sup>, al is deze niet volledig toegespitst op de specifieke problematiek in Groningen.

De bedoeling van de inspectie is niet het signaleren van álle problemen of het geven van oplossingen. Het is enkel een scan om te kunnen oordelen welke gebouwen aan een nader onderzoek moeten worden onderworpen.

De inspectie wordt gedaan door een team van 2 inspecteurs die een halve dag langskomen.

---

<sup>1</sup> FEMA 154 is een document van de Federal Emergency Management Agency en beschrijft een methodiek, genaamd Rapid Visual Screening om de aardbevingsrisico's in kaart te brengen.

3.2.4.

*Rapportage*

De belangrijkste conclusies uit het onderzoek worden vastgelegd. De gegevens van de inspectie worden opgeslagen in een centrale database, zodat op een later tijdstip alle gegevens gecontroleerd en gestructureerd opgeroepen kunnen worden. Zie hoofdstuk 5.

De rapportages hebben als doel om te bepalen welke gebouwen nader onderzocht moeten worden en welke Hoog Risico Bouw Elementen direct aangepakt moeten worden. De rapporten bestaan uit een rapport-weergave van Vastgoedmaps. Het zijn niet losse, per object uitgeschreven rapporten.

Aan de hand van de resultaten van de inspectie worden de mogelijke HRBE's geanalyseerd. Een aantal van de HRBE's zijn beschreven in het "NAM Handbook", hoewel dit met name woongebouwen betreft.

De HRBE's zullen worden vastgelegd in een centrale database van Vastgoedmaps. In de database wordt de locatie van de HRBE vastgelegd. Tevens wordt aangegeven welk risico het betreft en wat de vervolgactie dient te zijn.

De mogelijke vervolgacties van de HRBE's conform het handboek zijn:

- Directe Actie: In tegenstelling tot wat de naam lijkt te suggereren wordt hiermee bedoeld dat er onderzoek moet worden gedaan. Dit onderzoek dient echter wel direct gestart te worden. Zie paragraaf **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.**
- Nader Onderzoek: Evenals bij "Directe Actie" is een aanvullende analyse noodzakelijk. Deze dient echter niet zo urgent als "directe actie" opgepakt te worden. Zie paragraaf **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.**
- Geen Actie: Hoewel een element in eerste instantie "HRBE-verdacht" was, blijkt bij nadere beschouwing er geen nadere actie noodzakelijk te zijn.

4.

**Planning**

Onderstaande planning geeft een eerste aanzet voor het tijdsplan van de scan voor de scholen. Deze zal in nader overleg met de gemeente verder gespecificeerd dienen te worden

4.1.

*Planning Inventaris scan*

De inventaris scan is als apart traject in de planning opgenomen. Zij bestaat uit een algemene toelichting aan de gebouwbeheerders. Het meelopen bij het in kaart brengen van de inventaris en daarna evalueren en beantwoorden van vragen van de gebouw beheerders.

4.2.

*Planning Quickscan*

Uitgangspunt is een bureau studie voorafgaand aan de inspectie. Daarna gaan een tweetal teams bij de diverse gebouwen langs. Aansluitend aan een inspectie wordt een data formulier ingevuld.

par	activiteit	week											
		31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	
3.2.1	Bureau onderzoek	X	X										
3.2.2	Data formulier	X	X										
3.2.3	inspectie			X	X	X	X	X					
3.2.4	rapportage				X	X	X	X	X				



**5. Vervolg**

De volgende onderdelen maken geen onderdeel van deze aanbieding maar geven een inzicht in mogelijke vervolgstappen na afronding van de Seismisch Quick Scan.

5.1. *Prioritering*

De conclusies volgend uit de rapportages geven een eerste beeld van de relatieve verschillen tussen de diverse schoolgebouwen. Dit zal leiden tot een waardering van de gebouwen.

De prioritering dient gemaakt te worden op zowel technische- als niet-technische gronden. Input van de opdrachtgever is hierbij onontbeerlijk. Maar wellicht dat ook externe adviezen van bijvoorbeeld de monumentenwacht of brandweer bij het advies moeten worden betrokken.

5.2. *Mitigeren Hoog Risico Bouw Elementen*

De geconstateerde Hoog Risico Bouw Elementen zijn elementen waarop de gebouwbeheerder direct actie kan ondernemen om het risico op letsel bij aardbevingen te verlagen.

5.3. *Versterkingsontwerp voor aardbevingsbelasting*

De voorbereidende werkzaamheden uit de Seismische Quick Scan zijn erop afgestemd dat later een Versterkingsontwerp kan worden uitgevoerd. Bij deze screening kan nader (niet-)destructief onderzoek worden verricht om meer duidelijkheid te krijgen over materialen. Dan worden ook de eerste berekeningen opgemaakt om de sterktes van de huidige structuur te toetsen en de versterkingsmaatregelen te bepalen, zodat deze door een aannemer uitgevoerd kunnen worden.

Uiteindelijk resulteert dit in een Voorlopig Ontwerp van de mogelijk noodzakelijke versterkingen. Hiermee kunnen de scholen een keuze maken wat ze aan hun schoolgebouwen willen verbeteren.

5.4. *Stapsgewijze versterkingen*

Mochten er versterkingen noodzakelijk zijn, dan kunnen deze in een later traject worden opgepakt. Zo is het mogelijk om gebouwen stapsgewijs te verbeteren, waarbij over een langere periode steeds kleine verbeteringen aan de gebouwen worden gedaan. Dit om te voorkomen dat bepaalde gebouwen voor lange tijd niet bruikbaar zijn. Hierbij kan gebruik gemaakt worden van de Fema 395: Incremental Seismic Rehabilitation of School Buildings.

### Bijlage 1 Opzet formulier scan scholen

Onderstaande formulieren zijn een opzet van de inventarisatie gegevens die volgen uit de Seismische Quickscan.

<b>Schaal:</b>          Plattegrond en aanzicht		<b>Naam:</b> <b>Adres:</b> <b>Aantal verdiepingen:</b> <b>Bouwjaar:</b> <b>BVO:</b> <b>Gebouwnaam:</b> <b>Gebruik:</b>
		Foto
<b>Gebruik</b>	<b>Funderingstype</b>	<b>Vallende objecten</b>
<b>Constructietype:</b>	<b>Stabiliteitsvoorzieningen:</b>	<b>Vloeren:</b>
Hout Staal Beton Combinatie	n-z o-w	
Opmerkingen:		





<b>Naam</b>	
<b>Adres</b>	<b>Datum inspectie</b>
<b>Bouwjaar</b>	<b>Inspecteurs</b>
<b>Gebouwnaam</b>	
<b>Gebruik</b>	<b>opmerkingen</b>
<b>Algemene beschrijving en dimensies</b>	<b>Foto</b>
<b>Functie pand</b> begane grond verdieping	
<b>Importance class EC8</b>	
<b>Gevelafmetingen (hxb)</b>	
<b>Aantal verdiepingen</b>	
<b>Verdiepingshoogte (m)</b>	
<b>Gevelopname</b> algemene staat onderhoud stabiliteitsverbanden begane grond	
<b>Constructie</b> primaire draagstructuur wanden vloeren stabiliteitsverbanden begane grond gedeelde dragende muur	
<b>High Risk Building Elements</b> HRBE 1 - deformatie uit het gevelvlak HRBE 2 - slanke kolommen of penanten HRBE 3 - scheuren in het gevelvlak HRBE 4 - verzakking in het gevelvlak HRBE 5 - scheuren in lateien HRBE 6 - ongesteunde geveldelen HRBE 7 - slanke schoorstenen (bxh) HRBE 8 - beschadigde schoorstenen HRBE 9 - dakelementen HRBE 10 - voegwerk HRBE 11 - dakkapellen HRBE 12 - spouwmuren HRBE 13 - glasvlakken > 1,6 m2 HRBE 13 - zware gevelpanelen	
<b>Vorm</b> onregelmatigheden in het gevelvlak  dakvorm naastgelegen pand > verdieping hoger of lager  afwijkende hoogte vloerniveau's tov belendingen  ruimte tussen pand en naastliggende panden.  secundaire opvulling tussen de gevels	

## Bijlage 2 Overzicht basisscholen

De volgende scholen zijn opgenomen:

- Bornholmstraat 31
- Boumaboulevard 113<sup>2</sup>
- Diamantlaan 16
- Euvelgunnerweg 17
- Hora Siccamasingel 177
- Melisseweg 17
- Melkweg 1 (kasteel)<sup>3</sup>
- Muntinglaan 3
- Van Schendelstraat 1
- Van Schendelstraat 1 uitwendige sporthal
- Verlengde Visserstraat 20
- Verzetsstrijderslaan 2
- Verzetsstrijderslaan 4

---

<sup>2</sup> Dit maakt onderdeel uit van het complex Euroborg. Naar onze mening kan dit object enkel gescand worden als onderdeel van het totale complex, inclusief parkeergarage.

<sup>3</sup> Gezien het bouwtype (metselwerk, monumentaal?), is het de vraag of berekeningen en de systematiek volledige passen. Dit kan mogelijk worden bijgesteld naar aanleiding van het eerste inzicht vanuit de QuickScan.

