

# Vergelijk 1581/1588 batch



opgesteld door  
Project

1581/1588 met NPR 2017/18

Aan  
datum  
onderwerp

05-10-2018  
Samenvatting resultaten

## Inleiding

Op verzoek van de NCG is er van een selectie van de projecten uit 1581/1588 batches een quickscan vergelijking gemaakt met de NPR 2015 (oorspronkelijke norm) en de NPR 2017/18 (toekomstige norm). Hierbij is de hazard van de NPR 2017 aangehouden conform de webtool en de laatste beoordelingsregels van de NPR 2018.

Van de volgende projecten is een vergelijking gemaakt.

Code BORG	Naam	Klasse	Typologie
BOR0016		CC2/3	Zorggebouw
BOR0025		CC2/3	Vrijstaand
BOR0034		CC2/3	Vrijstaand
BOR0043		CC2/3	Boerderij/agrarisch
BOR0058		CC2/3	Kerk
CC1C1009		CC1b	Rijwoningen
CC1C1012		CC1b	2^1 kap
CC1C1017		CC1b	2^1 kap
CC1C1018		CC1b	Rijwoningen
BOR0030		CC1b	Vrijstaand

## CC2/3

In het algemeen nemen de versterkingsmaatregelen in aantallen en zwaarte af, maar zijn ze op nagenoeg alle onderdelen nog steeds nodig. Dit geeft dus een scheef beeld. Enerzijds nemen de maatregelen af, anderzijds moet er op alle vlakken nog steeds wat gebeuren waardoor de impact nog steeds aanzienlijk is.

## Woningen (CC1b)

Bij de woningen is onderscheid te maken in:

- Stalen spanten langsrichting/funderingen
- OOP, schijfwerking, verbindingen

Het blijkt dat met de nieuwe driftlimits van NPR 2018 en de gereduceerde hazard van NPR 2017 slechts 1 van de 5 CC1b projecten nog een stalen spant nodig had. Ook wordt verwacht dat er minder funderingsversterkingen nodig zijn door het ontbreken van het stalen spant en het in de toekomst toetsen van paalfunderingen op verplaatsingen i.p.v. krachten.

Wat betreft OOP, schijfwerking van houten, kanaalplaat, nehobo vloeren en houten dakschijven en bijbehorende verbindingen zijn nog steeds veel en dezelfde maatregelen nodig. Wellicht wat minder zwaar, maar kunnen niet vervallen.

## Risico voor vervolquitwerking (2nd engineering)

Het heeft een groot voordeel om projecten met de NPR 2017/18 verder uit te werken, hoewel er nog steeds veel moet gebeuren. De krachten op versterkingen en dan met name verbindingen en funderingen worden veel lager, waardoor deze veel beter te detailleren en uit te voeren zijn. Hier zien we met de NPR 2015 toch wel echt serieuze "uitdagingen", die met de NPR 2017 wel oplosbaar lijken.

## Vergelijk 1581/1588 batch

---



Bijlagen:

Vergelijkingsbladen projecten

# Vergelijk 1581/1588 batch



CVW project nummer  
 Gebouw naam  
 Adres  
 BORG project nummer

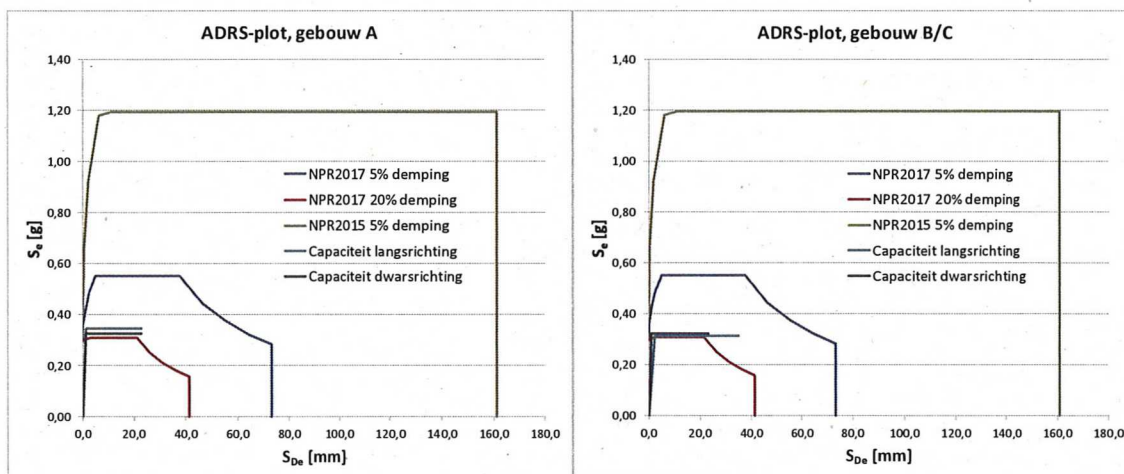
BOR0016, CC2/3

Foto

Scope

## Vergelijk Hazard

Hieronder is een vergelijking gemaakt tussen de NPR 2015 aardbeving en een NPR 2017 aardbeving. Tevens zijn de verwachte capaciteitscurves van NPR 2018 voor beide richtingen aangegeven.



Hieruit blijkt dat er waarschijnlijk geen in-plane versterkingen meer nodig zijn. De soft-storey op de begane grond van gebouw C dient nog wel opgelost (versterkt) te worden.

Bouwdeel A	Materiaal	NPR 2015	NPR 2017/18
IP langsrichting	Metselwerk 100/200mm	Geen versterking nodig	Geen versterking nodig
IP dwarsrichting	Metselwerk 100/200mm	Geen versterking nodig	Geen versterking nodig
OOP	Metselwerk 100/200mm	1 <sup>e</sup> verdieping en lokaal begane grond	Idem, enkel wat minder
Vloerschijven	Breedplaten	T.p.v. dilatatie koppelen	T.p.v. dilatatie koppelen
Dakschijven	Durox gasbeton platen	Versterken met multiplex	Versterken met multiplex
Verbindingen	Nvt	Nvt	Nvt
Fundering	Paalfundering	Lokaal balken versterken	Lokaal balken versterken

<b>Bouwdeel B</b>	<b>Materiaal</b>	<b>NPR 2015</b>	<b>NPR 2017/18</b>
<b>IP langsricting</b>	Metselwerk 100/200mm	Uitwendige staalconstructie	Geen versterking nodig
<b>IP dwarsrichting</b>	Metselwerk 100/200mm	Uitwendige staalconstructie	Geen versterking nodig
<b>OOP</b>	Metselwerk 100/200mm	BG voldoet, 1 <sup>e</sup> lokaal, 2 <sup>e</sup> alles	Idem, enkel wat minder
<b>Vloerschijven</b>	Breedplaten	t.p.v. dilataties koppelen	t.p.v. dilataties koppelen
<b>Dakschijven</b>	Durox gasbeton platen	Versterken met multiplex	Versterken met multiplex
<b>Verbindingen</b>	nvt	nvt	Nvt
<b>Fundering</b>	Paalfundering	Lokaal balken versterken	Lokaal balken versterken

<b>Bouwdeel C</b>	<b>Materiaal</b>	<b>NPR 2015</b>	<b>NPR 2017/18</b>
<b>IP langsricting</b>	Metselwerk 100/200mm	Uitwendige staalconstructie over gehele gebouwhoogte	Uitwendige staalconstructie voor begane grond
<b>IP dwarsrichting</b>	Metselwerk 100/200mm	Uitwendige staalconstructie over gehele gebouwhoogte	Uitwendige staalconstructie voor begane grond
<b>OOP</b>	Metselwerk 100/200mm	BG voldoet, 1 <sup>e</sup> lokaal, 2 <sup>e</sup> alles	Idem, enkel wat minder
<b>Vloerschijven</b>	Breedplaten	t.p.v. dilataties koppelen	t.p.v. dilataties koppelen
<b>Dakschijven</b>	Durox gasbeton platen	Versterken met multiplex	Versterken met multiplex
<b>Verbindingen</b>	nvt	nvt	Nvt
<b>Fundering</b>	Paalfundering	Lokaal balken versterken en nieuwe fundering bij nieuwe constructie	Idem, maar lichter

# Vergelijk 1581/1588 batch



CVW project nummer  
 Gebouw naam  
 Adres  
 BORG project nummer

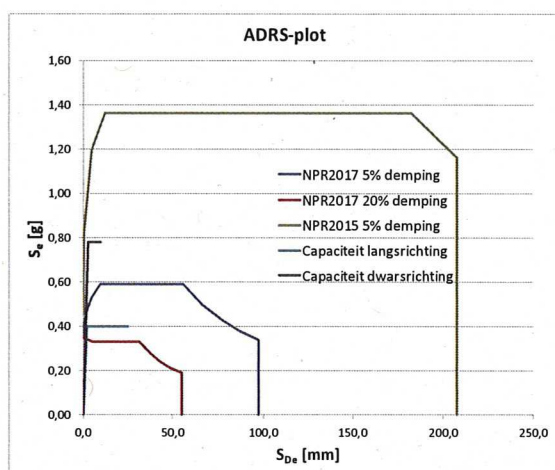
BOR0025, CC2/3

Foto

Scope

## Vergelijk Hazard

Hieronder is een vergelijk gemaakt tussen de NPR 2015 aardbeving en een NPR 2017 aardbeving. Tevens zijn de verwachte capaciteitscurves van NPR 2018 voor beide richtingen aangegeven.



Hieruit blijkt dat de woningen in de dwarsrichting en langsrichting voldoende in-plane sterkte capaciteit hebben voor het 20% gedempte 2017 spectrum.

Daarnaast zijn versterkingsmaatregelen noodzakelijk voor oop, dak- en vloerschijven, verbindingen en fundering. Maar minder dan wat nodig was bij NPR 2015.

Onderdeel	Materiaal	NPR 2015	NPR 2017/18
<b>IP langsrichting</b>	Metselwerk 200/100mm	Versterken met FRP 15% wanden en staalspant	Voldoet
<b>IP dwarsrichting</b>	Metselwerk 200/100mm	Voldoet	Voldoet
<b>OOP</b>	Metselwerk 200/100mm	Versterken met HSB 100%	Versterken met HSB 100%
<b>Vloerschijven</b>	Hout + beschot	Versterken 100%	Versterken 100%
<b>Dakschijven</b>	Hout + beschot	Versterken 100%	Versterken 100%
<b>Verbindingen</b>	Hout	Versterken 100%	Versterken 100%
<b>Fundering</b>	Staal	Versterking 20% funderingsstroken	Voldoet

# Vergelijk 1581/1588 batch



CVW project nummer  
Gebouw naam  
Adres  
BORG project nummer

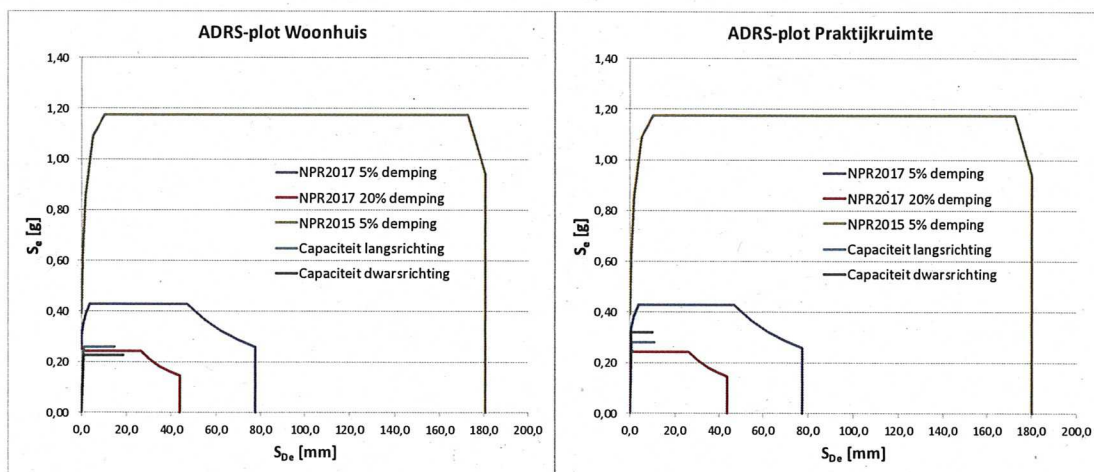
BOR0034, CC2/3

Foto

Scope

## Vergelijk Hazard

Hieronder is een vergelijk gemaakt tussen de NPR 2015 aardbeving en een NPR 2017 aardbeving. Tevens zijn de verwachte capaciteitscurves van NPR 2018 voor beide richtingen aangegeven.



Hieruit blijkt dat er nog steeds in-plane versterkingen nodig zijn, maar minder dan wat nodig was bij NPR 2015. Daarnaast zijn versterkingsmaatregelen noodzakelijk voor oop, dak- en vloerschijven, verbindingen en fundering.

Woonhuis	Materiaal	NPR 2015	NPR 2017/18
IP langsrichting	Metselwerk 200/100mm	Versterken met FRP 80% wanden	Voldoet
IP dwarsrichting	Metselwerk 200/100mm	Versterken met FRP 80% wanden	Versterken met FRP 15% wanden
OOP	Metselwerk 200/100mm	Versterken met Quakeshield 100%	Versterken met Quakeshield 100%
Vloerschijven	Hout + beschoot	Versterken 100%	Versterken 100%
Dakschijven	Hout + beschoot	Versterken 100%	Versterken 100%
Verbindingen	Hout	Versterken 100%	Versterken 100%
Fundering	Staal	Voldoet	Voldoet

<b>Praktijkruimte</b>	<b>Materiaal</b>	<b>NPR 2015</b>	<b>NPR 2017/18</b>
<b>IP langsrichting</b>	Metselwerk 100mm	Voldoet	Voldoet
<b>IP dwarsrichting</b>	Metselwerk 100mm	Voldoet	Voldoet
<b>OOP</b>	Metselwerk 200/100mm	Versterken met Quakeshield 100%	Versterken met Quakeshield 100% (minder zwaar)
<b>Vloerschijven</b>	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
<b>Dakschijven</b>	Hout + beschot	Versterken 100%	Versterken 100%
<b>Verbindingen</b>	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
<b>Fundering</b>	Staal	Voldoet	Voldoet

# Vergelijk 1581/1588 batch



CVW project nummer  
 Gebouw naam  
 Adres  
 BORG project nummer

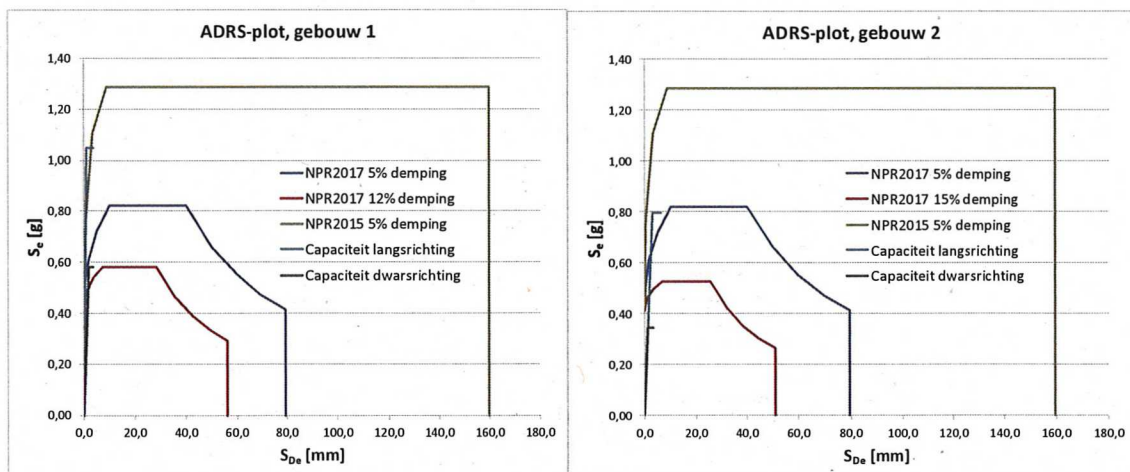
BOR0043, CC2/3

Foto

Scope

## Vergelijk Hazard

Hieronder is een vergelijk gemaakt tussen de NPR 2015 aardbeving en een NPR 2017 aardbeving. Tevens zijn de verwachte capaciteitscurves van NPR 2018 voor beide richtingen aangegeven.



Hieruit blijkt dat er waarschijnlijk voor gebouw 1 geen in-plane versterkingen nodig zijn en voor gebouw 2 (de schuur) alleen in dwarsrichting.

Gebouw 1	Materiaal	NPR 2015	NPR 2017/18
<b>IP langsrichting</b>	Metselwerk 100mm	Geen versterking nodig	Geen versterking nodig
<b>IP dwarsrichting</b>	Metselwerk 100mm	1 wand voorzien van FRP versterking nodig	Geen versterking nodig
<b>OOP</b>	Metselwerk 100mm	Alle wanden	Alle wanden
<b>Vloerschijven</b>	Houten vloer	Versterken met multiplex	Versterken met multiplex
<b>Dakschijven</b>	Durox gasbeton platen	Versterken met multiplex	Versterken met multiplex
<b>Verbindingen</b>	Hout	Versterken	Versterken
<b>Fundering</b>	Staal	Geen versterking nodig	Geen versterking nodig



<b>Gebouw 2</b>	<b>Materiaal</b>	<b>NPR 2015</b>	<b>NPR 2017/18</b>
<b>IP langsrichting</b>	Metselwerk 100/200mm	FRP versterking nodig	Geen versterking nodig
<b>IP dwarsrichting</b>	Metselwerk 100/200mm	FRP versterking kopwanden nodig en extra staalconstr. voor houten spanten	FRP versterking kopwanden nodig en extra staalconstr. voor houten spanten
<b>OOP</b>	Metselwerk 100 mm	Alle wanden vervangen door HSB	Alle wanden vervangen door HSB
<b>Vloerschijven</b>	Hout	Vervangen door nieuwe vloer	Idem
<b>Dakschijven</b>	Riet	NVT	NVT
<b>Verbindingen</b>	Hout	Versterken	Versterken
<b>Fundering</b>	Stroken fundering	Plaatfundering aanbrengen over gehele schuur	Plaatfundering aanbrengen over gehele schuur

<b>Gebouw 4</b>	<b>Materiaal</b>	<b>NPR 2015</b>	<b>NPR 2017/18</b>
<b>IP langsrichting</b>	Betonkolommen	Extra stabiliteitsverbanden aanbrengen	Idem
<b>IP dwarsrichting</b>	Betonkolommen	Extra stabiliteitsverbanden aanbrengen	Idem
<b>OOP</b>	Metselwerk binnenwanden 100mm	100% Quakeshield versterken	Idem (enkel minder zwaar)
<b>Vloerschijven</b>	Geen	Houten schijf aanbrengen t.p.v. binnenwanden	Idem
<b>Dakschijven</b>	Golfplaten	Extra stabiliteitsverbanden aanbrengen	Idem
<b>Verbindingen</b>	Hout		Nvt
<b>Fundering</b>	Stroken fundering	Nieuwe betonnen randbalk rondom bestaande fundering	Idem

Gebouwen 5 zijn houten vakantiehuisjes. Versterkingen als NPR 2015.

# Vergelijk 1581/1588 batch



CVW project nummer  
Gebouw naam  
Adres  
BORG project nummer

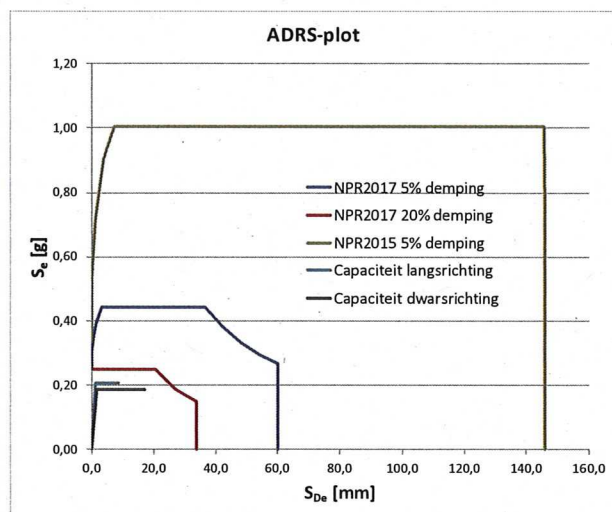
BOR0058, CC2/3

Foto

Scope

## Vergelijk Hazard

Hieronder is een vergelijk gemaakt tussen de NPR 2015 aardbeving en een NPR 2017 aardbeving. Tevens zijn de verwachte capaciteitscurves van NPR 2018 voor beide richtingen aangegeven.



Hieruit blijkt dat er nog steeds in-plane versterkingen nodig zijn, maar minder dan wat nodig was bij NPR 2015.

Onderdeel	Materiaal	NPR 2015	NPR 2017/18
IP langsrichting	Metselwerk 100mm	Versterken FRP 70% wanden	Versterken FRP 15% wanden
IP dwarsrichting	Metselwerk 100mm	Versterken FRP 30% wanden	Versterken FRP 30% wanden
OOP	Metselwerk 100mm	Versterken HSB 100%	Versterken HSB 100%
Vloerschijven	Hout + beschoot en geen schijf in open deel in kerkzaal	Versterken 100% en nieuwe schijf boven open kerkzaal	Versterken 100%, maar niet uitbreiden boven open kerkzaal
Dakschijven	Hout + beschoot	Versterken 100%	Versterken 80%
Verbindingen	Hout	Versterken 100%	Versterken 100%
Fundering	Staal	Voldoet	Voldoet

# Vergelijk 1581/1588 batch



CVW project nummer  
Gebouw naam  
Adres

BORG project nummer

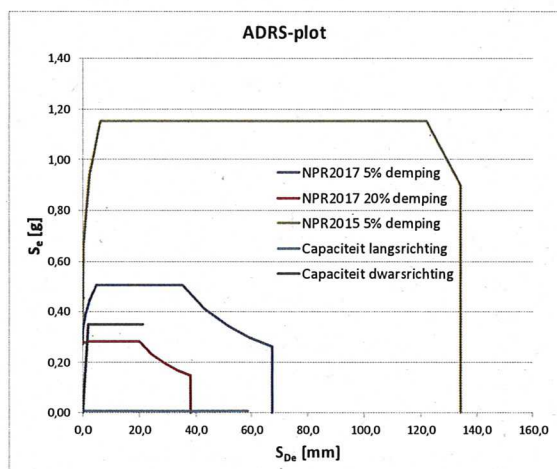
CC1C1009, CC1b

Foto

Scope

## Vergelijk Hazard

Hieronder is een vergelijk gemaakt tussen de NPR 2015 aardbeving en een NPR 2017 aardbeving. Tevens zijn de verwachte capaciteitscurves van NPR 2018 voor beide richtingen aangegeven.



Hieruit blijkt dat de woningen in de dwarsrichting voldoende in-plane sterkte capaciteit hebben en in langsrichting voldoende verplaatsingscapaciteit hebben voor het 20% gedempte 2017 spectrum. Daarnaast zijn versterkingsmaatregelen noodzakelijk voor oop, dak- en vloerschijven, verbindingen en fundering. Maar minder dan wat nodig was bij NPR 2015.

Onderdeel	Materiaal	NPR 2015	NPR 2017/18
<b>IP langsrichting</b>	Metselwerk 100 mm	Versterken met staalspant	Voldoet
<b>IP dwarsrichting</b>	Metselwerk 100 mm	Voldoet	Voldoet
<b>OOP</b>	Metselwerk 100 mm	Versterken met HSB 30% en versterken met Quakeshield 15%	Versterken met HSB 30% en versterken met Quakeshield 15% (minder zwaar)
<b>Vloerschijven</b>	Kanaalplaatvloer	Versterken 100%	Versterken 100%
<b>Dakschijven</b>	Hout + beschot	Versterken 100%	Versterken 100%
<b>Verbindingen</b>	Hout	Versterken 100%	Versterken 100%
<b>Fundering</b>	Paalfundering	Versterken met nieuwe funderingsbalk en stalenbuispalen	Op basis van de laatste inzichten is de verwachting dat de paalfundering voldoet

# Vergelijk 1581/1588 batch



CVW project nummer  
 Gebouw naam  
 Adres  
 BORG project nummer

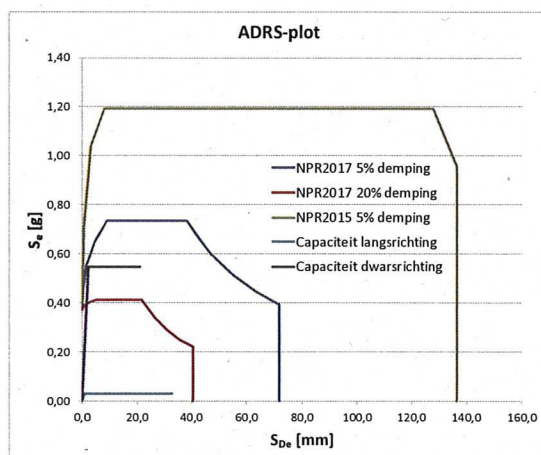
CC1C1012, CC1b

Foto

Scope

## Vergelijk Hazard

Hieronder is een vergelijk gemaakt tussen de NPR 2015 aardbeving en een NPR 2017 aardbeving. Tevens zijn de verwachte capaciteitscurves van NPR 2018 voor beide richtingen aangegeven.



Hieruit blijkt dat er nog steeds in-plane versterkingen nodig zijn, maar minder dan wat nodig was bij NPR 2015. Daarnaast zijn versterkingsmaatregelen noodzakelijk voor oop, dak- en vloerschijven, verbindingen en fundering. Maar minder dan wat nodig was bij NPR 2015.

Onderdeel	Materiaal	NPR 2015	NPR 2017/18
<b>IP langsrichting</b>	Metselwerk 100 mm	Versterken met staalspant	Versterken met staalspant (maar lichter)
<b>IP dwarsrichting</b>	Metselwerk 100 mm	Voldoet	Voldoet
<b>OOP</b>	Metselwerk 100 mm	Versterken met HSB 30%, Quakeshield 5% en vervangen door HSB 15%.	Versterken met HSB 30%, Quakeshield 5% en vervangen door HSB 15%. (minder zwaar)
<b>Vloerschijven</b>	Kanaalplaatvloer	Versterken 100%	Versterken 100%
<b>Dakschijven</b>	Prefab sporenkap	Voldoet	Voldoet
<b>Verbindingen</b>	Hout	Versterken 100% (plaatnaden verbinding met multiplex stroken)	Versterken 100% (plaatnaden verbinding met multiplex stroken)
<b>Fundering</b>	Prefab paalfundering	Versterken met nieuwe funderingsbalk en stalenbuispalen	Lokaal versterken met nieuwe funderingsbalk ten behoeve van staalspant. (waarschijnlijk geen extra palen nodig op basis van de laatste inzichten)

# Vergelijk 1581/1588 batch



CVW project nummer  
 Gebouw naam  
 Adres  
 BORG project nummer

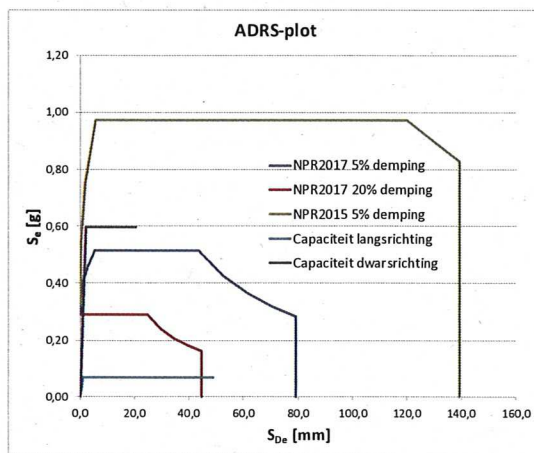
CC1C1017, CC1b

Foto

Scope

## Vergelijk Hazard

Hieronder is een vergelijk gemaakt tussen de NPR 2015 aardbeving en een NPR 2017 aardbeving. Tevens zijn de verwachte capaciteitscurves van NPR 2018 voor beide richtingen aangegeven.



Hieruit blijkt dat de woningen in de dwarsrichting voldoende in-plane sterkte capaciteit hebben en in langsricting voldoende verplaatsingscapaciteit hebben voor het 20% gedempte 2017 spectrum. Daarnaast zijn versterkingsmaatregelen noodzakelijk voor oop, dak- en vloerschijven, verbindingen en fundering. Maar minder dan wat nodig was bij NPR 2015.

Onderdeel	Materiaal	NPR 2015	NPR 2017/18
<b>IP langsricting</b>	Metselwerk 100 mm	Versterken met staalspant	Voldoet
<b>IP dwarsricting</b>	Metselwerk 100 mm	Voldoet	Voldoet
<b>OOP</b>	Metselwerk 100 mm	Versterken met HSB 25%, versterken met renovatie-ankers 25% en vervangen door HSB 25%.	Versterken met HSB 25%, versterken met renovatie-ankers 25% en vervangen door HSB 25%.
<b>Vloerschijven</b>	Breedplaatvloer	Voldoet	Voldoet
<b>Dakschijven</b>	Prefab sporenkap	Voldoet	Voldoet
<b>Verbindingen</b>	Hout	Versterken 100% (plaatnaden verbinding met multiplex stroken)	Versterken 100% (plaatnaden verbinding met multiplex stroken)
<b>Fundering</b>	Prefab paalfundering	Versterken met nieuwe funderingsbalk en stalenbuispalen	Op basis van de laatste inzichten is de verwachting dat de paalfundering voldoet

# Vergelijk 1581/1588 batch



CVW project nummer  
Gebouw naam  
Adres

BORG project nummer

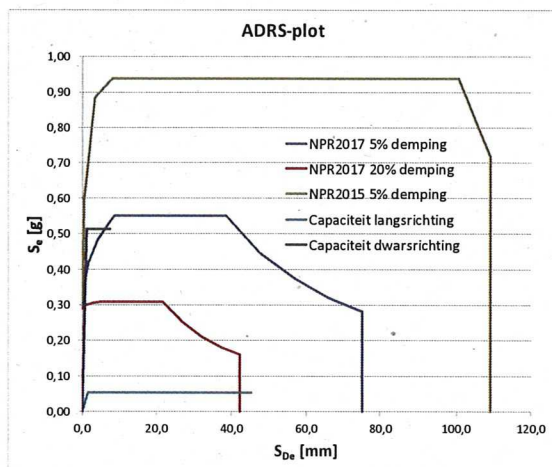
CC1C1018, CC1b

Foto

Scope

## Vergelijk Hazard

Hieronder is een vergelijk gemaakt tussen de NPR 2015 aardbeving en een NPR 2017 aardbeving. Tevens zijn de verwachte capaciteitscurves van NPR 2018 voor beide richtingen aangegeven.



Hieruit blijkt dat de woningen in de dwarsrichting voldoende in-plane sterkte capaciteit hebben en in langsrichting voldoende verplaatsingscapaciteit hebben voor het 20% gedempte 2017 spectrum. Daarnaast zijn versterkingsmaatregelen noodzakelijk voor oop, dak- en vloerschijven, verbindingen en fundering. Maar minder dan wat nodig was bij NPR 2015.

Onderdeel	Materiaal	NPR 2015	NPR 2017/18
<b>IP langsrichting</b>	Metselwerk 100 mm	Versterken met staalspant	Voldoet
<b>IP dwarsrichting</b>	Metselwerk 100 mm	Voldoet	Voldoet
<b>OOP</b>	Metselwerk 100 mm	Versterken met HSB 25%, versterken met Quakeshield 35% en vervangen door HSB 25%.	Versterken met HSB 25%, versterken met Quakeshield 25% en vervangen door HSB 25%. (minder zwaar)
<b>Vloerschijven</b>	Hout + beschoot	Versterken 100%	Versterken 100%
<b>Dakschijven</b>	Hout + beschoot	Versterken 100%	Versterken 100%
<b>Verbindingen</b>	Hout	Versterken 100%	Versterken 100%
<b>Fundering</b>	Prefab paalfundering	Versterken met nieuwe funderingsbalk en stalenbuispalen	Op basis van de laatste inzichten is de verwachting dat de paalfundering voldoet

# Vergelijk 1581/1588 batch



CVW project nummer  
 Gebouw naam  
 Adres  
 BORG project nummer

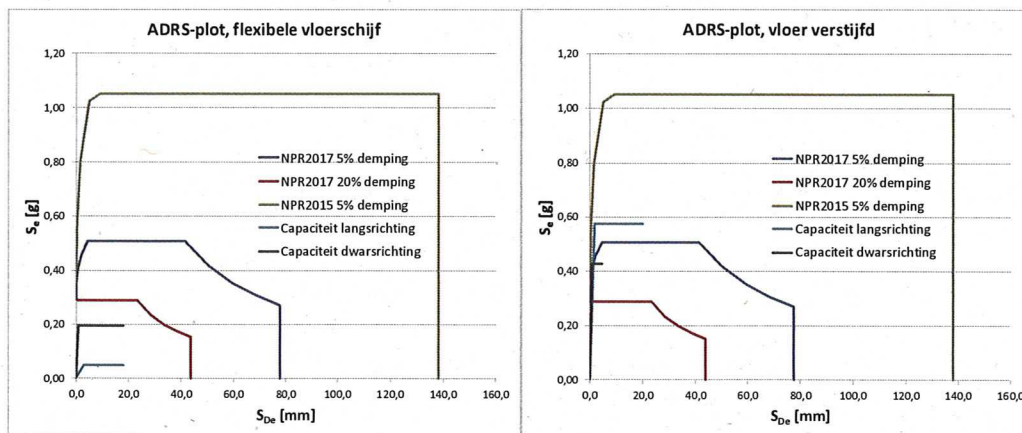
BOR0030, CC1b

Foto

Scope

## Vergelijk Hazard

Hieronder is een vergelijk gemaakt tussen de NPR 2015 aardbeving en een NPR 2017 aardbeving. Tevens zijn de verwachte capaciteitscurves van NPR 2018 voor beide richtingen aangegeven.



Uit bovenstaande curves blijkt dat wanneer de flexibele houten vloerschijf wordt versterkt, er geen in-plane versterkingen nodig zijn.

Onderdeel	Materiaal	NPR 2015	NPR 2017/18
IP langsrichting	Metselwerk 100mm	Geen versterking nodig, mits vloerschijf versterkt	Geen versterking nodig, mits vloerschijf versterkt
IP dwarsrichting	Metselwerk 100mm	Geen versterking nodig, mits vloerschijf versterkt	Geen versterking nodig, mits vloerschijf versterkt
OOP	Metselwerk 100mm	Versterken Quakeshield 100%	Versterken Quakeshield 100% (minder zwaar)
Vloerschijven	Hout + beschot	Versterken 100% 2-laags multiplex	Versterken 100% 2-laags multiplex
Dakschijven	Hout + beschot	Versterken 100% nieuwe dak elementen	Versterken 100% nieuwe dak elementen
Verbindingen	Hout	Versterken 100%	Versterken 100%
Fundering	Staal	Voldoet	Voldoet