

seismische scan  
CSA gebouw Jeverweg

07-10-2014



seismisch advies

concept



Seismische scan 4709 project CSA gebouw Jeverweg

Project: **seismische scan CSA gebouw Jeverweg**  
Betreft: **toetsing bestand besteksontwerp**

Datum: 07-10-2014

Code: 4709

Opdrachtgever: **UMCG Groningen**  
Contactpersoon: **5.1.2e**

Opgesteld door: **5.1.2e**

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

Contactpersoon: **5.1.2e**

Geautoriseerd: **5.1.2e**

concept







### **Managementsamenvatting**

Het UMCG heeft ABT Wassenaar Seismisch Advies BV gevraagd een scan uit te voeren naar de aardbevingsbestendigheid van het besteksontwerp van het CSA gebouw in Groningen. Het doel van dit onderzoek is inzicht te verkrijgen in de mate waarin het ontwerp voldoet aan de eisen naar aardbevingsbestendigheid.

De aardbevingsthematiek vormt een nieuw onderwerp in de Nederlands bouwpraktijk. Op dit moment is nog geen definitieve wet- en regelgeving voor toetsing op aardbevingsbestendigheid van kracht. Voor deze studie is gebruik gemaakt van de Eurocode 8.

De scope van dit onderzoek kan worden gezien als een eerste stap in het seismisch ontwerp van de nieuwbouw. Het betreft een kwalitatieve benadering van de constructieve elementen.

Op basis van de scan is in dit rapport een aantal globale oplossingsrichtingen benoemd

In de volgende stap dienen de bevindingen en de genoemde oplossingsrichtingen uit deze scan verder ge-engineerd te worden.





## Inhoudsopgave

Managementsamenvatting .....	1
Inhoudsopgave .....	3
1. Inleiding .....	4
1.1. Vraagstelling / Doelstelling.....	4
1.2. Aanpak.....	4
1.3. Beschikbare gegevens .....	4
2. Inventarisatie.....	6
2.1. Algemeen .....	6
2.2. Constructie elementen.....	6
3. Analyse aardbevingsbestendigheid .....	7
3.1. Uitgangspunten .....	7
3.2. Basis-Regelmaat en Symmetrie .....	8
3.3. Basis-Torsie weerstand en stijfheid .....	8
3.4. Beton-Algemeen .....	8
4. Oplossingsrichtingen .....	8
4.1. Constructieve elementen .....	8
5. Conclusies .....	9



## 1. Inleiding

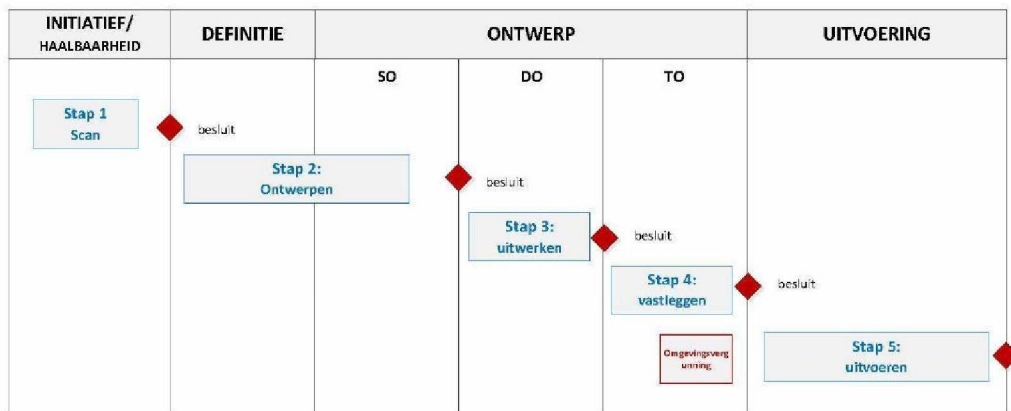
### 1.1. Vraagstelling / Doelstelling

Het UMCG heeft gevraagd het besteksontwerp voor CSA gebouw te Groningen te beoordelen op aardbevingsbestendigheid. De toetsing zal worden gedaan volgens de bepalingen uit de Eurocode 8, aangevuld met de voorlopige versie van de NPR 9998 en de voorlopige ontwerputgangspunten voor nieuwbouw en verbouw onder aardbevingsbelasting ten gevolge van de gaswinning in het Groningerveld.

Het doel van dit onderzoek is inzicht te verkrijgen in de mate waarin het ontwerp voldoet aan de eisen naar aardbevingsbestendigheid. Het is een eerste stap in het seismisch ontwerp van de nieuwbouw.

Met de uitkomsten kan een oplossingsrichting aangedragen worden voor de onderdelen die niet aan de criteria voldoen.

Met deze informatie kan in de volgende fase de seismische aanpassingen verder uitgewerkt worden. In figuur 1 zijn de stappen indicatief weergegeven als onderdeel van een ontwerpproces.



Figuur 1 Indicatieve stappen ontwerpproces

### 1.2. Aanpak

Aardbevingen vormen een nieuw onderwerp in de Nederlands bouwpraktijk. Een ontwerprichtlijn voor de toetsing op aardbevingsbestendigheid is in de maak (NPR 9998), maar is nog niet definitief.

Per gecontroleerd aspect wordt de impact op veiligheid gewaardeerd. Onder impact wordt verstaan hoe belangrijk (noodzakelijk, erg belangrijk, minder belangrijk, niet belangrijk) het beschouwde element is voor de veiligheid tijdens en na de beschouwde aardbeving. Aansluitend worden enkele oplossingsrichtingen aangegeven.

### 1.3. Beschikbare gegevens

#### 1.3.1. Toetsingskader

<b>Bouwbesluit 2012</b>	<b>BB</b>
<b>Memo ten behoeve van de minister van economische zaken, NNI, Voorlopige ontwerputgangspunten voor nieuwbouw en verbouw onder aardbevingsbelasting ten gevolge van de gaswinning in het Groningerveld d.d. 15 Mei 2014</b>	VU-NEN
<b>NEN EN 1998-1, (Eurocode 8) Ontwerp en berekening van aardbevingsbestendige constructies – Deel 1: Algemene regels, seismische belastingen en regels voor gebouwen</b>	NEN-EN 1998
<b>NEN EN 1998-3, Ontwerp en berekening van</b>	NEN-EN 1998



<b>aardbevingsbestendige constructies – Deel 3: Beoordeling en vernieuwing van gebouwen</b>	
<b>NEN EN 1998-5, Ontwerp en berekening van aardbevingsbestendige constructies – Deel 5: Funderingen, grondkerende constructies en geotechnische aspecten</b>	NEN-EN 1998
<b>NPR 9998, Beoordeling van de constructieve veiligheid van een gebouw bij nieuwbouw, verbouw en afkeuren - Grondslagen voor aardbevingsbelastingen: geïnduceerde aardbevingen, concept versie2 2014-5-13</b>	NPR 9998
<b>ASCE 41-13, Seismic Evaluation and Retrofit of Existing Buildings</b>	ASCE

1.3.2.

*Gebouwdocumenten*

De volgende beschikbare documenten zijn gebruikt:

1.3.3.

*1. Van der Plas:*

- Bestekstekeningen 12-375 B01 t/m B15 dd: 22-11-2013

1.3.4.

*2. Wassenaar:*

- Ontwerpnota bestek. dd: 01-09-2014
- Tekening 4709-B201 2<sup>e</sup> verdieping/dak dd: 01-09-2014
- Tekening 4709-B101 1<sup>e</sup> verdieping dd: 01-09-2014
- Tekening 4709-B001 begane grond dd: 01-09-2014

## 2. Inventarisatie

### 2.1. Algemeen

In de ontwerpnota bestek is een korte uiteenzetting gegeven van de constructieopzet. Samen met de bestekstekeningen geeft dit een goed beeld van de constructie opbouw van het bestaande ontwerp. Op basis van deze stukken is de seismische scan nieuwbouw uitgevoerd.

### 2.2. Constructie elementen

#### 2.2.1. Hoofddraagconstructie

In de basis wordt de hoofddraagstructuur van het gebouw gevormd door een staalskelet.

Zowel de dakvloer als de verdiepingsvloer bestaan uit een kanaalplaatvloer met druklaag. De kanaalplaten worden gedragen door geïntegreerde stalen liggers. Voor de samenhang worden sleufsparingen opgenomen in de kanaalplaten waar wapeningsstaven in worden opgenomen.

De begane grond vloer bestaat uit een op zand gestorte betonvloer. Deze vloer draagt z'n belastingen af naar de funderingsbalken.

Een deel van de constructie, ter plaatse van de techniek, is opgezet met dragende kalkzandsteen wanden. De vloersystemen zijn verder wel gelijk aan de rest van het gebouw.

Op de verdieping tpv de techniek staan stoomgeneratoren. Deze zijn gasgestookt. Voor deze ruimte wordt een plofvoorziening gerealiseerd in het dak. De ruimte wordt omsloten met HSB wanden die de explosiedruk moeten kunnen weerstaan.

Boven de entree is een luifel ontworpen. Vanwege het inparkeren van kleine vrachtwagens en busjes is de ligger onder deze luifel 20 m kolomvrij gemaakt. Deze overspanning wordt gerealiseerd met een raatligger. De enige buitenkolom van deze luifel kan zelf geen aanrijdbelasting verdragen. Hij zal in het terrein met een aanrijdvoorziening moeten worden beschermd tegen aanrijdingen.

Er wordt uitgegaan van een niet draagkrachtige ondergrond. De constructie moet door een paalfundering worden gedragen.

### 3. Analyse aardbevingsbestendigheid

#### 3.1. *Uitgangspunten*

De volgende uitgangspunten zijn gehanteerd om de toetsing en beschouwing te kunnen uitvoeren.

De gevolgklasse zoals gecategoriseerd in de onderhavige NPR:

Uitgangspunten		bron
Plaatsnaam	Groningen	
Piekgrondversnelling $a_{q,ref}$	0,30	VU-NEN
Gevolgklasse (Consequence Class)	CC2	BB
Belangklasse (Importance Class)	II	VU-NEN
Uiterste Grenstoestand (UGT)	No Collapse	VU-NEN
Piekgrondversnelling UGT	0,57 g	VU-NEN
Importance factor $\gamma_I$ (UGT)	1,91	VU-NEN
Bruikbaarheids Grenstoestand (BGT)	Damage Limitation	VU-NEN
Importance factor $\gamma_I$ (BGT)	0,52	VU-NEN
Piekgrondversnelling BGT	0,16 g	VU-NEN



De volledige checklist is gevoegd in bijlage [1]. Als gevolg van de genoemde uitgangspunten betreft dit de volgende checklists:

Constructief, checklist C:

- Basis
- Staal

De punten die niet voldoen in deze seismische scan worden hieronder nader uitgelegd.

### 3.2. *Basis-Regelmaat en Symmetrie*

#### 3.2.1. *Continuïteit*

Het stabiliteitssysteem bestaat uit twee verschillende materialen. In het hoofdgebouw zijn stalen stabiliteitsverbanden toegepast en in het techniekgebouw de stabiliteit wordt gewaarborgd door metselwerk (kalkzandsteen) wanden. De stabiliteitsverbanden van het hoofdgebouw op de 1<sup>e</sup> verdieping lopen niet door naar de begane grond.

#### 3.2.2. *Verticale verdeling*

Lokaal bestaat het gebouw uit een begane grondvloer en een 1<sup>e</sup> verdieping.. Deze 1<sup>e</sup> verdieping is niet symmetrisch aangebracht op het hoofdgebouw. Het hoge dak van de 1<sup>e</sup> verdiepingvloer is een zware kanaalplaatvloer. De massa van deze vloer zorgt voor een grote asymmetrie. Ook het kleinere tweelaagse techniekgebouw en de luifel zorgen dat de plattegrond niet symmetrisch is.

### 3.3. *Basis-Torsie weerstand en stijfheid*

#### 3.3.1. *Stabiliteitselementen*

Het hoofdgebouw heeft aan drie zijden stabiliteitsverbanden. Op as 23 wordt de stabiliteit van het hoofdgebouw verzorgd door twee prefab wanddelen. Het door metselwerk gestabiliseerde techniekgebouw stabiliseert zichzelf en zal doordat het in metselwerk is opgezet een ander dynamisch gedrag vertonen. Waarbij metselwerk geen ductiel gedrag heeft en dus direct scheurt bij aardbevingen.

#### 3.3.2. *STIJFHEID*

Door het kleinere techniekgebouw is de verdeling van de stijfheid verstoord.

#### 3.3.3. *TORSIE STIJFHEID*

Het hoofdgebouw heeft aan drie zijden stabiliteitsverbanden. Op as 23 wordt de stabiliteit van het hoofdgebouw verzorgd door twee prefab wanddelen. Waarschijnlijk is door deze verdeling van de stabiliteitselementen het gebouw niet torsiestijf.

### 3.4. *Beton-Algemeen*

#### 3.4.1. *CONTINUÏTEIT SCHIJF*

Door de trapsparring op de 1<sup>e</sup> verdiepingvloer tussen as 22 en 23 is vloerschijf sterk onderbroken.

## 4. **Oplossingsrichtingen**

In dit hoofdstuk worden de oplossingsrichtingen geformuleerd voor de in de analyse genoemde aandachtspunten.

### 4.1. *Constructieve elementen*

Om de kans van slagen om een aardbevingsbestendig gebouw te krijgen te vergroten, kunnen naar aanleiding van het voorgaande al een aantal aanbevelingen worden gedaan, nl:

- Pas op het hoge dak een licht staaldak toe.

- Zorg dat alle vier de zijden van het hoofdgebouw gelijkwaardige windbokken krijgen. Plaats deze windbokken in het midden van deze zijden.
- Maak het techniekgebouw los van het hoofdgebouw. Voer deze uit als met een staalskelet met stabiliteitsverbanden. Of integreer het techniekgebouw in het hoofdgebouw, zodat er een rechthoekig gebouw ontstaat. Ook bij deze optie moet de draagconstructie in staal worden uitgevoerd.

Naast aanpassingen in het ontwerp van de hoofddraagconstructie van de bovenbouw zullen nog diverse andere aspecten moeten worden behandeld om de gebouwconstructie aardbevingbestendig te maken. Voorbeelden hier van zijn:

- Uit een verdere analyse van de aardbevingsbelastingen op het gebouw kan volgen dat divers onderdelen zwaarder worden belast dan tot nu toe werd aangenomen op basis van de statische berekeningen. Diverse onderdelen kunnen dus zwaarder uitgevoerd moeten worden.
- Het kan nodig zijn om de verschijningsvorm van de stabiliteitsvoorzieningen te wijzigen. Deze elementen dienen namelijk niet alleen voor voldoende weerstand (sterkte) te zorgen, maar dienen ook in staat te zijn om voldoende (plastisch) te vervormen, om op die wijze de impact van de aardbevingskrachten op het gebouw te verzachten.
- De fundering zal moeten worden onderzocht op de capaciteit om de horizontale krachten als gevolg van aardbevingen op te kunnen nemen. als gevolg hiervan kan het noodzakelijk zijn het aantal palen, of de afmeting er van toe te laten nemen. Het kan noodzakelijk zijn om hiervoor aanvullende seismische sonderingen voor te laten uitvoeren.
- Vanuit de rekenkundige analyse, maar ook op basis van regelgeving zullen er hogere eisen worden gesteld aan de verbindingen in het gebouw.

## 5. Conclusies

In de analyse is vastgesteld dat een aantal gebouwonderdelen niet voldoet aan de gestelde eisen die noodzakelijk zijn voor de aardbevingsbestendigheid van het gebouw. Prestatieverbeterende ingrepen dienen hiervoor te worden uitgevoerd. Op basis van dit eerste onderzoek, een scan, betreft dit de onderstaande maatregelen.

- Pas op het hoge dak een licht staaldak toe.
- Zorg dat in het midden van alle vier de zijden van het hoofdgebouw gelijkwaardige windbokken komen.
- Voor het techniekgebouw zijn er twee opties:
  1. Het techniekgebouw loshouden van het hoofdgebouw. De draagstructuur van het techniekgebouw vervangen door een staalconstructie.
  2. Het techniekgebouw integreren in het hoofdgebouw. De draagstructuur van het techniekgebouw vervangen door een staalconstructie.





Bijlage 1

**Checklist constructieve en niet constructieve elementen**

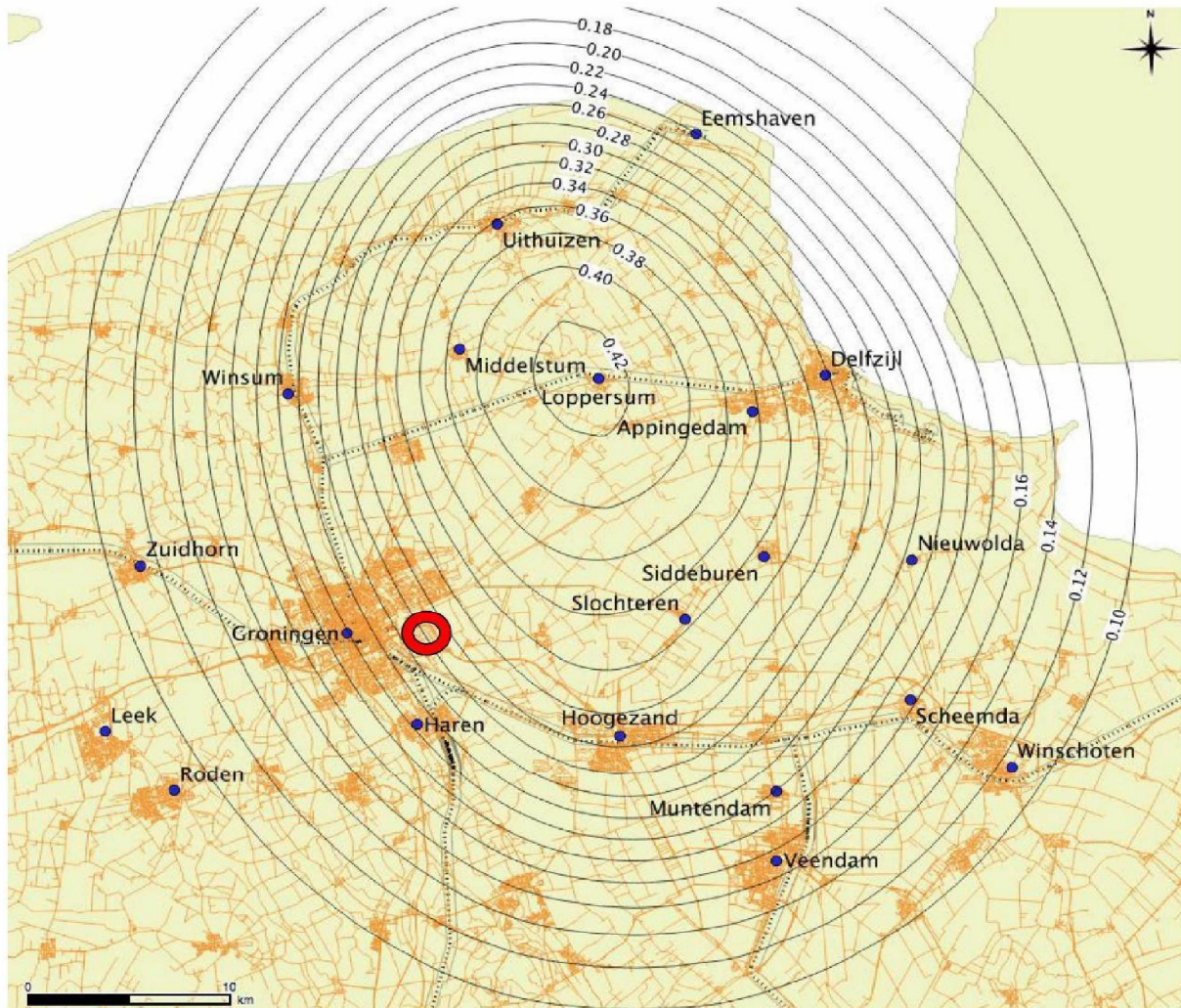


Project	: CSA gebouw Jeverweg	Projectcode	4709
Gebouw	: CSA gebouw Jeverweg	Referentie	ON
Bestandsnaam	: R:\Werken\4709 project CSA gebouw Jeverweg\1. Wassenaar\Projectadministratie\aarbeving\4709 seismische scan besteksonwerp.xls	Print date	7-okt-14

**Quickscan aardbeving op basis van de "Voorlopige Uitgangspunten voor nieuwbouw en verbouw onder aardbevingsbelasting ten gevolge van gaswinning in het Groningerveld" d.d. 15 Mei 2014**

**Seismische data**

Gevolg klasse (Consequence Class)	CC2		NEN-EN 1990
Belang klasse (Importance Class)	II		NEN-EN 1998
Uiterste Grenstoestand	Near Collapse (NC) EC8	=	VU-NEN
PGA (Peak Ground Acceleration) UGT	$a_{g,ref} = 0,30 \text{ g} * 1,91 = 0,57 \text{ g}$		VU-NEN
Bruikbaarheids Grenstoestand	Damage Limitation (DL) EC8		VU-NEN
PGA (Peak Ground Acceleration) BGT	$a_{g,ref} = 0,30 \text{ g} * 0,52 = 0,16 \text{ g}$		VU-NEN



nr	constructie type	
nee	<b>BASIS CHECKLIST BOUWKUNDIG</b>	
nee	BOUWKUNDIGE INBOUW	
nee	GEBOUWSCHIL	
nee	INSTALLATIES	
ja	<b>BASIS CHECKLIST HOOFDDRAAGSTRUCTUUR</b>	C-basis
ja	NO-COLLAPSE CHECKLIST VOOR BETONNEN STRUCTUREN	C-beton
ja	NO-COLLAPSE CHECKLIST VOOR STALEN STRUCTUREN	C-staal
nee	NO-COLLAPSE CHECKLIST VOOR GEMETSELDE STRUCTUREN	

Project	project CSA gebouw Jeverweg	Werkcode	4709
Opdrachtgever	VOF Wassenaar - ABT	Referentie	ON
Onderwerp	ASCE 41-13 Checklist	Printdatum	2-10-14
Bestandsnaam	R:\Werk\4709 project CSA gebouw Jeverweg\1 - Wassenaar\Projectadministratie\asce41-13\seismische score besteksonderpuffan\Checklist	Printtijd	13:07
Versienummer	nr. 2	Adviesgroep	C

nr	controle	deel	item	Voldoet	Voldoet Niet	Niet van toepassing	Onbekend	check	impact
				V	VN	NVT	O		

Het beschouwde element is [...] voor de veiligheid tijdens en na de beschouwde aarbeving

Noodzakelijk
erg belangrijk
minder belangrijk
niet belangrijk

## Samenvatting checklist ontwerp

C-basis	BASIS CHECKLIST HOOFDDRAAGSTRUCTUUR			
<b>Ontwerp</b>				
C-basis_a	V	NAASTGELEGEN GEBOUWEN: De vrije ruimte tussen de nieuwbouw en het naburige gebouw is groter dan 4% van de hoogte van het kleinere gebouw.	minder belangrijk	
Eenvoud	V	BELASTINGPAD: De constructie heeft een duidelijk gedefinieerd en eenvoudig belastingpad waarop de horizontale en verticale belastingen worden afgedragen naar de fundering.	erg belangrijk	
Regelmaat en Symmetrie				
C-basis_c	VN	CONTINUITEIT: Alle systemen die weerstand bieden aan laterale belasting, zoals kernen, constructieve wanden of raamwerken, moeten zonder onderbreking doorlopen vanaf hun funderingen tot de top van het gebouw of, als inspringingen op verschillende niveaus aanwezig zijn: tot de bovenkant van de relevante zone van het gebouw.	erg belangrijk	
C-basis_d	VN	VERTICALE VERDELING: Zowel de zijdelingse stijfheid als de massa van de individuele verdiepingen zijn constant of nemen gelijkmatig af, zonder abrupte wijzigingen, bezien van de fundering tot de bovenkant van een specifiek gebouw.	Noodzakelijk	
C-basis_e	V	HORIZONTALE VERDELING: De stabiliteitselementen zijn regelmatig verdeeld zodat de horizontale krachten direct naar de fundering kunnen worden afgeleid.	erg belangrijk	
C-basis_f	V	COMPACTHEID: De plattegrond moet compact zijn, hetgeen inhoudt dat elke vloer moet kunnen worden omhuld door een convexe polygonale lijn. Als inspringingen in het horizontaal vlak (inspringende hoeken of kantverspringingen) voorkomen, is nog altijd voldaan aan dit criterium, op voorwaarde dat deze inspringingen de stijfheid in het vlak van de vloer niet beïnvloeden.	minder belangrijk	
Bi-directionele stijfheid:				
C-basis_g	VN	STABILITEITSELEMENTEN: De structuur heeft voldoende stabiliteits elementen in beide richtingen.	Noodzakelijk	
C-basis_h	VN	STIJFHEID: Met betrekking tot de zijdelingse stijfheid en massaverdeling moet het gebouw bij benadering symmetrisch zijn in het horizontaal vlak ten opzichte van twee loodrechte assen.	minder belangrijk	
Torsie weerstand en stijfheid				
C-basis_i	VN	TORSIE STIJFHEID: De structuur is voldoende torsiestijf om (slechter te voorspellen) torsiebewegingen van de structuur te voorkomen of te beperken.	erg belangrijk	
Schijfwerking				
C-basis_j	V	SCHIJVEN: De vloeren en het dak fungeren als schijf om de horizontale belastingen naar de stabiliteitselementen af te kunnen dragen.	Noodzakelijk	
C-basis_k	V	STIJFHEID: De stijfheid in het vlak van de vloeren moet voldoende groot zijn in vergelijking met de zijdelingse stijfheid van de verticale constructieve elementen, zodat de vervorming van de vloer een klein effect heeft op de verdeling van de krachten over de verticale constructieve elementen.	erg belangrijk	
Fundering				
C-basis_l	V	UNIFORM: De fundering is sterk en stijf genoeg om ervoor te zorgen dat de bovenbouw een uniforme seismische aanstoting ondervindt.	Noodzakelijk	
C-basis_m	V	KOPPELINGEN: Er zijn voldoende verbindingen in de fundering om de seismische belasting te weerstaan. Losse funderingen zijn daar waar nodig gekoppeld.	erg belangrijk	
C-basis_n	O	VERWEKING: Er is geen gevaar voor verweking. Ofwel door het ontbreken van voor verweking gevoelige grondlagen, of door de conceptie van de fundering.	erg belangrijk	
Primaire en Secundaire Seismische Elementen				
C-basis_o	O	PRIMAIRE ELEMENTEN: Er zijn ductiele of dissipatieve seismische constructiedelen voorzien die de energie van een aardbeving kunnen opnemen	erg belangrijk	
C-basis_p	O	SECUNDAIRE ELEMENTEN: Deze niet-seismische elementen zijn zodanig gedimensioneerd dat ze niet voortijdig zullen bezwijken (voordat de seismische elementen hun werk hebben gedaan). Hierbij is rekening gehouden met de vervorming die de primaire elementen ondergaan.	Noodzakelijk	
C-basis_q	O	STIJFHEIDSV ERHOUDING: De secundaire elementen hebben gezamenlijk niet meer dan 15% van de (horizontale) stijfheid van alle primaire elementen.	minder belangrijk	
Analyse				
C-basis_r	VN	CONSTRUCTIEVE ANALYSE: Er is een seismische analyse uitgevoerd met een juiste constructieve modellering.	minder belangrijk	
Constructie elementen				
C-basis_s	O	MEZZANINES: Mezzanines zijn onafhankelijk van de hoofdstructuur verbonden met de fundering, of zijn voldoende verankerd aan de seismische elementen van de hoofdstructuur.	minder belangrijk	

Project	project CSA gebouw Jeverweg	Werkcode	4709
Opdrachtgever	VOF Wassenaar - ABT	Referentie	ON
Onderwerp	ASCE 41-13 Checklist	Printdatum	2-10-14
Bestandsnaam	R:\Werkken\4709 project CSA gebouw Jeverweg\1 - Wassenaar\Projectadministratie\asce41-13 asismische score besteksonderwerpen\Checklist	Printtijd	13:07
Versienummer	nr. 2	Adviesgroep	C

nr	controle	deel	item	Voldoet	Voldoet Niet	Niet van toepassing	Onbekend	check	impact
				V	VN	NVT	O		

Het beschouwde element is [...] voor de veiligheid tijdens en na de beschouwde aardbeving

vervangend
erg belangrijk
minaar belangrijk
niet belangrijk

## Samenvatting checklist ontwerp

### C-beton NO-COLLAPSE CHECKLIST VOOR BETONNEN STRUCTUREN

Algemeen									
C-beton_a								O SCHIJFWERKING: De schijfwerking van de verdiepingen en het dak is voldoende gewaarborgd. Zowel door de onderlinge verbindingen, de dikte en de wapening van de druklaag en de verbinding met de primaire seismische elementen.	erg belangrijk
C-beton_b				VN				CONTINUITEIT SCHIJF: De schijven betreffen geen spit-level vloeren en hebben geen dilatatie of significant grote openingen.	erg belangrijk
C-beton_c					NVT			INVULWANDEN: Betonnen en gemetselde invulwanden worden gezien als secundaire seismische elementen. Hun bijdrage aan de laterale stijfheid is derhalve gelimiteerd. Ze zijn zodanig van de hoofddraagstructuur geïsoleerd dat ze geen schade aan de structuur kunnen berokkenen.	
C-beton_d						NVT		KOLOMMEN NAAST INVULWANDEN: Kolommen naast invulwanden zijn aanvullend beschermd tegen mogelijke horizontale belastingen uit deze secundaire elementen.	
C-beton_e						NVT		OPGELEGDE VERVORMING: De secundaire elementen hebben voldoende dwarskracht- en vervormingscapaciteit om de vervormingen van de primaire elementen te kunnen volgen.	
C-beton_f				VN				VLAKKE PLAATVLOER: Het primaire seismische systeem bestaat niet deels uit een vlakke plaatvloer.	
Ongeschoorde raamwerken									
C-beton_g						NVT		STABILITEITSSYSTEEM: De ongeschoorde raamwerken verzorgen in één richting minstens 65% van de laterale stabiliteit.	
C-beton_h						NVT		LATERALE STERKTE: De raamwerken kunnen de door aardbevingen geïnduceerde krachten opnemen.	
C-beton_i						NVT		ONTWERPREGELS: De ductiele raamwerken voldoen aan de detailregels van de EC 1998-1.	
C-beton_j						NVT		DISSIPATIEVE ZONE: De balken in de raamwerken zijn de dissipatieve elementen. Zij zorgen derhalve voor het ductiele gedrag van de constructie.	
C-beton_k						NVT		DUCTILITEIT: Voldoende ductiliteit van de balken is gewaarborgd door een juiste materiaalkeuze en dimensionering.	
C-beton_l						NVT		GEEN BROS BEZWIJKEN: De dwarskrachtcapaciteit van de balken in het raamwerk is voldoende om de buigcapaciteit aan het einde van de balken te kunnen waarborgen.	
C-beton_m								FUNDERING: De fundering is toereikend om met voldoende overcapaciteit de krachten uit de raamwerken op te nemen. Dit zowel op druk, op horizontaal kracht als op trek.	Noodzakelijk
C-beton_n								KOPPELINGEN FUNDERING: De funderingsbalken zijn groot genoeg een hebben de juiste aansluitdetails om de seismische horizontale belastingen door te kunnen geven.	erg belangrijk
Stabiliteitswanden									
C-beton_o								STABILITEITSSYSTEEM: De stabiliteitswanden verzorgen in één richting minstens 65% van de laterale stabiliteit.	erg belangrijk
C-beton_p								LATERALE STERKTE: De stabiliteitswanden kunnen de door aardbevingen geïnduceerde krachten opnemen.	erg belangrijk
C-beton_q								ONTWERPREGELS: De ductiele wanden voldoen aan de detailregels van de EC 1998-1.	erg belangrijk
C-beton_r								DISSIPATIEVE ZONE: De voet van de stabiliteitswand is het dissipatieve element. Zij zorgt derhalve voor het ductiele gedrag van de constructie.	erg belangrijk
C-beton_s								DUCTILITEIT: Voldoende ductiliteit van de wand is gewaarborgd door een juiste materiaalkeuze en dimensionering.	erg belangrijk
C-beton_t				V				OPENINGEN: De openingen in de stabiliteitswanden zijn beperkt, met name nabij de ductiele zone.	
C-beton_u						NVT		GEEN BROS BEZWIJKEN: De capaciteit van de overige constructieve elementen is voldoende om de buigcapaciteit van de stabiliteitswand te kunnen waarborgen.	
C-beton_v								FUNDERING: De fundering is toereikend om met voldoende overcapaciteit de krachten uit de stabiliteitswanden op te nemen. Dit zowel op druk, op horizontaal kracht als op trek.	
C-beton_w								KOPPELINGEN FUNDERING: De funderingsbalken zijn groot genoeg een hebben de juiste aansluitdetails om de seismische horizontale belastingen door te kunnen geven.	
Duale systemen									
C-beton_x						NVT		STABILITEITSSYSTEEM: De stabiliteitswanden en raamwerken verzorgen samen in één richting de laterale stabiliteit.	
C-beton_y						NVT		LATERALE STERKTE: De stabiliteitswanden en de raamwerken kunnen de door aardbevingen geïnduceerde krachten opnemen.	
C-beton_z						NVT		ONTWERPREGELS: De ductiele wanden en raamwerken voldoen aan de detailregels van de EC 1998-1.	
C-beton_aa						NVT		DISSIPATIEVE ZONE WAND: De voet van de stabiliteitswand is het dissipatieve element. Zij zorgt derhalve voor het ductiele gedrag van de constructie.	
C-beton_ab						NVT		DISSIPATIEVE ZONE RAAMWERK: De balken in de raamwerken zijn de dissipatieve elementen. Zij zorgen derhalve voor het ductiele gedrag van de constructie.	
C-beton_ac						NVT		DUCTILITEIT: Voldoende ductiliteit van de raamwerken en de wand is gewaarborgd door een juiste materiaalkeuze en dimensionering.	
C-beton_ad						NVT		OPENINGEN: De openingen in de stabiliteitswanden zijn beperkt, met name nabij de ductiele zone.	
C-beton_ae						NVT		GEEN BROS BEZWIJKEN RAAMWERK: De dwarskrachtcapaciteit van de balken in het raamwerk is voldoende om de buigcapaciteit aan het einde van de balken te kunnen waarborgen.	

Project	project CSA gebouw Jeverweg	Werkcode	4709
Opdrachtgever	VOF Wassenaar - ABT	Referentie	ON
Onderwerp	ASCE 41-13 Checklist	Printdatum	2-10-14
Bestandsnaam	R:\Werk\4709 project CSA gebouw Jeverweg\1 - Wassenaar\Projectadministratie\asce41-13 seismische score besteksonderpuffen\Checklist	Printtijd	13:07
Versienummer	nr. 2	Adviesgroep	C

nr	controle	deel	item	Voldoet	Voldoet Niet	Niet van toepassing	Onbekend	check	impact
				V	VN	NVT	O		

Het beschouwde element is [...] voor de veiligheid tijdens en na de beschouwde aardbeving

Belangrijk
erg belangrijk
minaar belangrijk
niet belangrijk

**Samenvatting checklist ontwerp**

<i>C-beton_af</i>	NVT	GEEN BROS BEZWIJKEN WAND: De capaciteit van de overige constructieve elementen is voldoende om de buigcapaciteit van de stabiliteitswand te kunnen waarborgen.
<i>C-beton_ag</i>	NVT	FUNDERING: De fundering is toereikend om met voldoende overcapaciteit de krachten uit de stabiliteitswanden en raamwerken op te nemen. Dit zowel op druk, op horizontaalkracht, als op trek.
<i>C-beton_ah</i>	NVT	KOPPELINGEN FUNDERING: De funderingsbalken zijn groot genoeg en hebben de juiste aansluitdetails om de seismische horizontale belastingen door te kunnen geven.
<b>Aanvullend voor prefab structuren</b>		
<i>C-beton_ai</i>	NVT	DISSIPATIEVE ZONE: De verbindingen liggen buiten de dissipatieve zone's van de primaire seismische elementen.
<i>C-beton_aj</i>	NVT	DUCTILITEIT: De invloed van de prefab verbindingen op het ductiele gedrag van de constructie is in beeld gebracht.
<i>C-beton_ak</i>	NVT	GEEN BROS BEZWIJKEN: De verbindingen zijn voldoende overgedimensioneerd om te zorgen dat ze niet bezwijken voordat de dissipatieve elementen volledig worden aangesproken.
<i>C-beton_al</i>	NVT	BALKEN: Verbindingen van balken mogen voor de overdracht van horizontale belastingen niet afhankelijk zijn van afschuiving.
<i>C-beton_am</i>	NVT	WANDEN: prefab wanden hebben minimaal een dubbel wapeningsnet en hebben voldoende opsluiting aan de einden.
<i>C-beton_an</i>	NVT	VERTICALE VOEGEN: Verticale voegen in stabiliteitswanden zijn opgeruwd of zijn voorzien van afschuifverbindingen.
<i>C-beton_ao</i>	NVT	HORIZONTALE VOEGEN: Horizontale voegen mogen enkel zonder afschuifverbindingen worden voorzien, als ze volledig onder druk blijven.
<i>C-beton_ap</i>	NVT	CONTINUÏTEIT: De continuïteit van wapening tussen elementen dient gewaarborgd te zijn.

Project	project CSA gebouw Jeverweg	Werkcode	4709
Opdrachtgever	VOF Wassenaar - ABT	Referentie	ON
Onderwerp	ASCE 41-13 Checklist	Printdatum	2-10-14
Bestandsnaam	R:\Werk\4709 project CSA gebouw Jeverweg\1 - Wassenaar\Projectadministratie\asce41-13 asismische score besteksonderwerpen\Checklist	Printtijd	13:07
Versienummer	nr. 2	Adviesgroep	C

nr	controle	deel	item	Voldoet	Voldoet Niet	Niet van toepassing	Onbekend	check	impact
				V	VN	NVT	O		

Het beschouwde element is [...] voor de veiligheid tijdens en na de beschouwde aardbeving

noodzakelijk
erg belangrijk
minder belangrijk
niet belangrijk

## Samenvatting checklist ontwerp

### C-staal NO-COLLAPSE CHECKLIST VOOR STALEN STRUCTUREN

#### Algemeen

C-staal_a		O	SCHIJFWERKING: De schijfwerking van de verdiepingen en het dak is voldoende gewaarborgd. Zowel door de onderlinge verbindingen, de dikte en de wapening van de drikaag en de verbinding met de primaire seismische elementen.	erg belangrijk
C-staal_b	V		CONTINUITEIT SCHIJF: De schijven betreffen geen spit-level vloeren en hebben geen dilataties.	erg belangrijk
C-staal_c		NVT	INVULWANDEN: Betonnen en gemetselde invulwanden worden gezien als secundaire seismische elementen. Hun bijdrage aan de laterale stijfheid is derhalve gelimiteerd. Ze zijn zodanig van de hoofddraagstructuur geïsoleerd dat ze geen schade aan de structuur kunnen berokkenen.	
C-staal_d		NVT	KOLOMMEN NAAST INVULWANDEN: Kolommen naast invulwanden zijn aanvullend beschermd tegen mogelijke horizontale belastingen uit deze secundaire elementen.	
C-staal_e		O	OPGELEGDE VERVORMING: De secundaire elementen hebben voldoende dwarskracht- en vervormingscapaciteit om de vervormingen van de primaire elementen te kunnen volgen.	minder belangrijk
C-staal_f	V		K-VERBANDEN: Het primaire seismische systeem bestaat niet uit K-verbanden.	minder belangrijk

#### Ongeschoorde raamwerken

C-staal_g		NVT	STABILITEITSSYSTEEM: De ongeschoorde raamwerken verzorgen in één richting de laterale stabiliteit.	
C-staal_h		NVT	LATERALE STERKTE: De raamwerken kunnen de door aardbevingen geïnduceerde krachten opnemen.	
C-staal_i		NVT	ONTWERPREGELS: De ductiele raamwerken voldoen aan de detailregels van de EC 1998-1.	
C-staal_j		NVT	DISSIPATIEVE ZONE: De balken in de raamwerken en de kolomaansluitingen aan de fundering zijn de dissipatieve elementen. Zij zorgen derhalve voor het ductiele gedrag van de constructie.	
C-staal_k		NVT	DUCTILITEIT: Voldoende ductiliteit van de balken en de kolommen is gewaarborgd door een juiste materiaalkeuze en dimensionering.	
C-staal_l		NVT	GEEN PLOTSELING BEZWIJKEN: De knik- en kip capaciteit van de balken in het raamwerk en de capaciteit van de verbindingen zijn voldoende om de buigcapaciteit aan het einde van de balken te kunnen waarborgen.	
C-staal_m		NVT	FUNDERING: De fundering is toereikend om met voldoende overcapaciteit de krachten uit de raamwerken op te nemen. Dit zowel op druk, op horizontaalkracht als op trek.	
C-staal_n		NVT	KOPPELINGEN FUNDERING: De funderingsbalken zijn groot genoeg een hebben de juiste aansluitdetails om de seismische horizontale belastingen door te kunnen geven.	

#### Centrisch geschoorde constructies

C-staal_o		NVT	STABILITEITSSYSTEEM: De schoren verzorgen in één richting de laterale stabiliteit.	
C-staal_p		NVT	LATERALE STERKTE: De schoren kunnen de door aardbevingen geïnduceerde krachten opnemen.	
C-staal_q		NVT	ONTWERPREGELS: De schoren voldoen aan de detailregels van de EC 1998-1.	
C-staal_r		NVT	DISSIPATIEVE ZONE: De schoren zijn het dissipatieve element. Ze zorgen derhalve voor het ductiele gedrag van de constructie.	
C-staal_s		NVT	DUCTILITEIT: Voldoende ductiliteit van de schorende constructie is gewaarborgd door een juiste materiaalkeuze en dimensionering.	
C-staal_t		NVT	GEEN PLOTSELING BEZWIJKEN: De capaciteit van de overige constructieve elementen (balken, kolommen en verbindingen) is voldoende om de trekcapaciteit van de diagonalen te kunnen waarborgen.	
C-staal_u		NVT	FUNDERING: De fundering is toereikend om met voldoende overcapaciteit de krachten uit de schoren op te nemen. Dit zowel op druk, op horizontaalkracht als op trek.	
C-staal_v		NVT	KOPPELINGEN FUNDERING: De funderingsbalken zijn groot genoeg een hebben de juiste aansluitdetails om de seismische horizontale belastingen door te kunnen geven.	

#### Excentrisch geschoorde constructies

C-staal_w	V		STABILITEITSSYSTEEM: De schoren verzorgen in één richting de laterale stabiliteit.	erg belangrijk
C-staal_x		O	LATERALE STERKTE: De schoren kunnen de door aardbevingen geïnduceerde krachten opnemen.	noodzakelijk
C-staal_y		O	ONTWERPREGELS: De schoren voldoen aan de detailregels van de EC 1998-1.	noodzakelijk
C-staal_z		O	DISSIPATIEVE ZONE: De balken zijn het dissipatieve element. Ze zorgen derhalve voor het ductiele gedrag van de constructie.	erg belangrijk
C-staal_aa		O	DUCTILITEIT: Voldoende ductiliteit van de schorende constructie is gewaarborgd door een juiste materiaalkeuze en dimensionering.	erg belangrijk
C-staal_ab		O	GEEN PLOTSELING BEZWIJKEN: De capaciteit van de overige constructieve elementen (diagonalen, kolommen en verbindingen) is voldoende om de trekcapaciteit van de diagonalen te kunnen waarborgen.	erg belangrijk
C-staal_ac		O	FUNDERING: De fundering is toereikend om met voldoende overcapaciteit de krachten uit de schoren op te nemen. Dit zowel op druk, op horizontaalkracht als op trek.	noodzakelijk
C-staal_ad		O	KOPPELINGEN FUNDERING: De funderingsbalken zijn groot genoeg een hebben de juiste aansluitdetails om de seismische horizontale belastingen door te kunnen geven.	erg belangrijk



Project	: CSA gebouw Jeverweg	Projectcode	4709
Gebouw	: CSA gebouw Jeverweg	Referentie	ON
Bestandsnaam	: R:\Werken\4709 project CSA gebouw Jeverweg\1. Wassenaar\Projectadministratie\laarboeving\4709 seismische scan bestek\ontwerp.x	Print date	7-okt-14

**Quicks can aardbe**

**Verdie**

	hoogte [m]	TOTAAL [kN]	seismische belasting [kN]	seismische belasting, variabel [kN]
dak	7,80	4.705	4.705	0
verd. 1	4,20	14.715	10.454	4.262

**Belasti**

	eigen gewicht G <sub>eg</sub> incl. druklaag [kN/m <sup>2</sup> ]	permanente belasting, aanname G <sub>perm</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	verdeelde belasting ΣG <sub>perm</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	verdeelde Q <sub>belasting</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	φ	Combinatie coëfficiënt ψ <sub>i</sub>	Seismische Combinatie Coëfficiënt ψ <sub>se</sub>	x aantal	lengte [m]	b breedte [m]	oppervlak [m <sup>2</sup> ]	seismische belasting, permanent [kN]	seismische belasting, variabel [kN]
dak	Permanent	7,7	7,7	0	1,0	0,0	1,00	1	20,1	30,6	615	4.705	0
dak	Categorie H, daken			2,0	1,0	0,0	0,00	1	20,1	30,6	615	0	0
												4.705	0
verd. 1	Permanent	7,3	7,3	0	0,8	0,6	1,00	1	46,8	30,6	1.432	10.454	0
verd. 1	Categorie C, bijkonstruities			6,2	0,8	0,6	0,48	1	46,8	30,6	1.432	0	4.262
												10.454	4.262
												15.158	4.262

Aangenomen q-factor 1,50

Trillingstijd	T <sub>1</sub> = 0,30 sec	S <sub>d</sub> (T) = 1,866667	* a <sub>g</sub> = 1,070 g	*	100%	20.772 kN
	T <sub>2</sub> = 0,00 sec	S <sub>d</sub> (T) = 1	* a <sub>g</sub> = 0,573 g	*	0%	0 kN
	T <sub>3</sub> = 0,00 sec	S <sub>d</sub> (T) = 1	* a <sub>g</sub> = 0,573 g	*	0%	0 kN

Base Shear Force (Modale berekening)  
2e orde factor (seismisch) 1,20

20.772 kN
24.926 kN

