

seismische scan exemplarisch gebouwen gemeente Groningen

16 september 2014



seismisch advies

concept





Seismische scan exemplarische gebouwen Groningen

Project: **seismische scan exemplarische gebouwen**  
Betreft: **plan van aanpak seismische scan**

Datum: 16 september 2014

Code: 13663/006

Opdrachtgever: Gemeente Groningen  
Contactpersoon: 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  
5.1.2e

Geautoriseerd: ir. 5.1.2e

concept

## Inhoudsopgave

Inhoudsopgave .....	1
1. Inleiding .....	2
1.1. Vraagstelling / Doelstelling .....	2
1.2. Doelstelling .....	2
2. Aanpak .....	3
2.1. Basis Referenties .....	3
2.2. Stroomschema voor de aanpak seismische scan exemplarische gebouwen.....	3
3. Toelichting stroomschema in deelprocessen .....	5
3.1. Aardbevingsrisico .....	5
3.2. Seismische Screening ASCE 41-13, tier 1.....	6
3.3. Seismische Evaluatie .....	8
3.4. Kennisoverdracht.....	10
3.5. Vaststellen Risicobeleid stad Groningen .....	10
3.6. Opstellen prioritering.....	10
3.7. Vastleggen Stapsgewijze Seismische Verbeteringen.....	11
3.8. Kwantificeren kosten .....	12
3.9. Financiering .....	13
3.10. Implementatie .....	13
4. Indeling gebouw typologieën .....	14
4.1. Systematiek A – Seismische Screening ASCE 41-13, tier 1.....	14
4.2. Systematiek B – Seismische Screening ASCE 41-13, tier 1 > tier 3 .....	15
4.3. Systematiek C – Rapid Visual Screening RVS+.....	15
4.4. Systematiek D – Seismische Screening Kunstwerken .....	16
4.5. Overige objecten .....	16
4.6. Totale output seismische screening exemplarische gebouwen.....	16
5. Planning.....	17
6. Organisatie.....	18



## 1. Inleiding

### 1.1. *Vraagstelling / Doelstelling*

De gemeente Groningen heeft gevraagd een aantal exemplarische gebouwen in de gemeente door middel van een scan te beoordelen op aardbevingsbestendigheid.

In dit plan van aanpak wordt de werkwijze van een dergelijk onderzoek door de combinatie ABT Wassenaar seismisch advies bv weergegeven. Het plan van aanpak is gebaseerd op de Amerikaanse FEMA systematiek, waarbij na een eerste screening stapsgewijs de weerbaarheid van de gebouwen inzichtelijk wordt gemaakt. Voor elk bouwwerk wordt vervolgens een voorstel tot verbetering opgesteld.

*De uitvraag van de gemeente is open en zeer omvangrijk opgesteld. De combinatie ABT Wassenaar Seismisch Advies kan zich voorstellen dat de gemeente meerdere partijen vraagt onderdelen van de opdracht uit te voeren om op deze wijze tot een goede systematiek te komen. ABT Wassenaar Seismisch Advies staat open voor samenwerking met anderen marktpartijen om op deze manier voor en met de gemeente Groningen een optimaal en eenduidig product te ontwikkelen. Hierbij is het streven dat de systematiek bij toekomstige uitvragen door meerdere partijen gedragen wordt.*

Gezien de open uitvraag willen wij graag de voorgestelde systematiek toelichten in een presentatie om te verifiëren of zij aansluit bij de wensen van de opdrachtgever.

### 1.2. *Doelstelling*

De doelstelling van dit plan van aanpak is de gemeente Groningen inzicht te geven in de werkwijze die we voorstellen voor het screenen van een aantal door hen aangedragen gebouwen en objecten.

We inventariseren de aardbevingsbestendigheid van de exemplarische bouwwerken door het uitvoeren van een seismische screening. Doel hiervan is een beeld te krijgen over de huidige weerstand tegen aardbevingen van een dwarsdoorsnede van de gebouwen in Groningen. De uitkomsten hiervan kunnen mogelijk geëxtrapoleerd worden naar andere gebouwen in de stad.

De onderzoeken dienen tevens om het kennisniveau van de gemeente Groningen met betrekking tot aardbevingen verder te vergroten. Het plan van aanpak geeft een mogelijke doorkijk naar vervolg stappen van de Gemeente Groningen.

De offerte betreft enkel de werkzaamheden beschreven voor de fasen 1 tot en met 4 uit hoofdstuk 3. Op basis van deze input en de door de gemeente uit te voeren risico analyse kan de opdrachtgever besluiten vervolg onderzoeken uit de fasen 6 tot en met 10 op te starten.

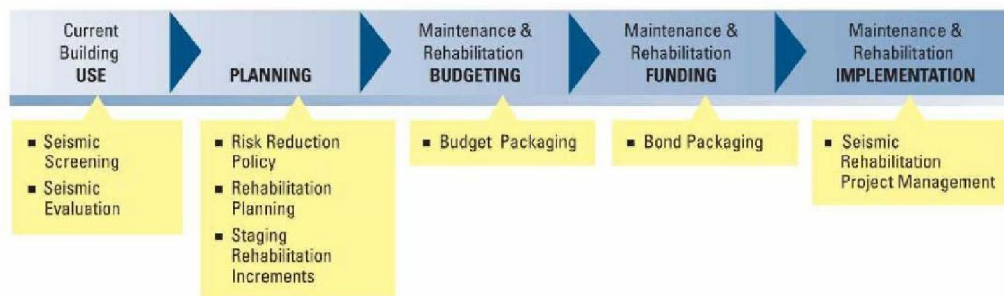
## 2. Aanpak

### 2.1. Basis Referenties

Bij het opmaken van dit plan van aanpak is zowel gebruik gemaakt van lokale kennis, als internationale erkende methodieken. Het onderstaande overzicht geeft (in volgorde van relevantie) de belangrijkste referenties:

- NL: Voorlopige ontwerpuitgangspunten voor nieuwbouw en verbouw onder aardbevingsbelasting ten gevolge van de gaswinning in het Groningenveld, versie 15-05-2014
- NL: NPR 9998, concept versie 2013-05-13
- US: ASCE 41-13, "Seismic Evaluation and Retrofit of Existing Buildings"
- US: FEMA 154, "Rapid Visual Screening of Buildings for Potential Seismic Hazards"
- US: FEMA 395 - 400, "Incremental Seismic Rehabilitation of Buildings"

De FEMA (waarvan de ASCE 41-13 een onderdeel is) beschrijft een totaal traject van stapsgewijze verbetering van de seismische kwaliteit van een gebouw. Onderstaand schema geeft een totaal overzicht van de te volgen stappen:

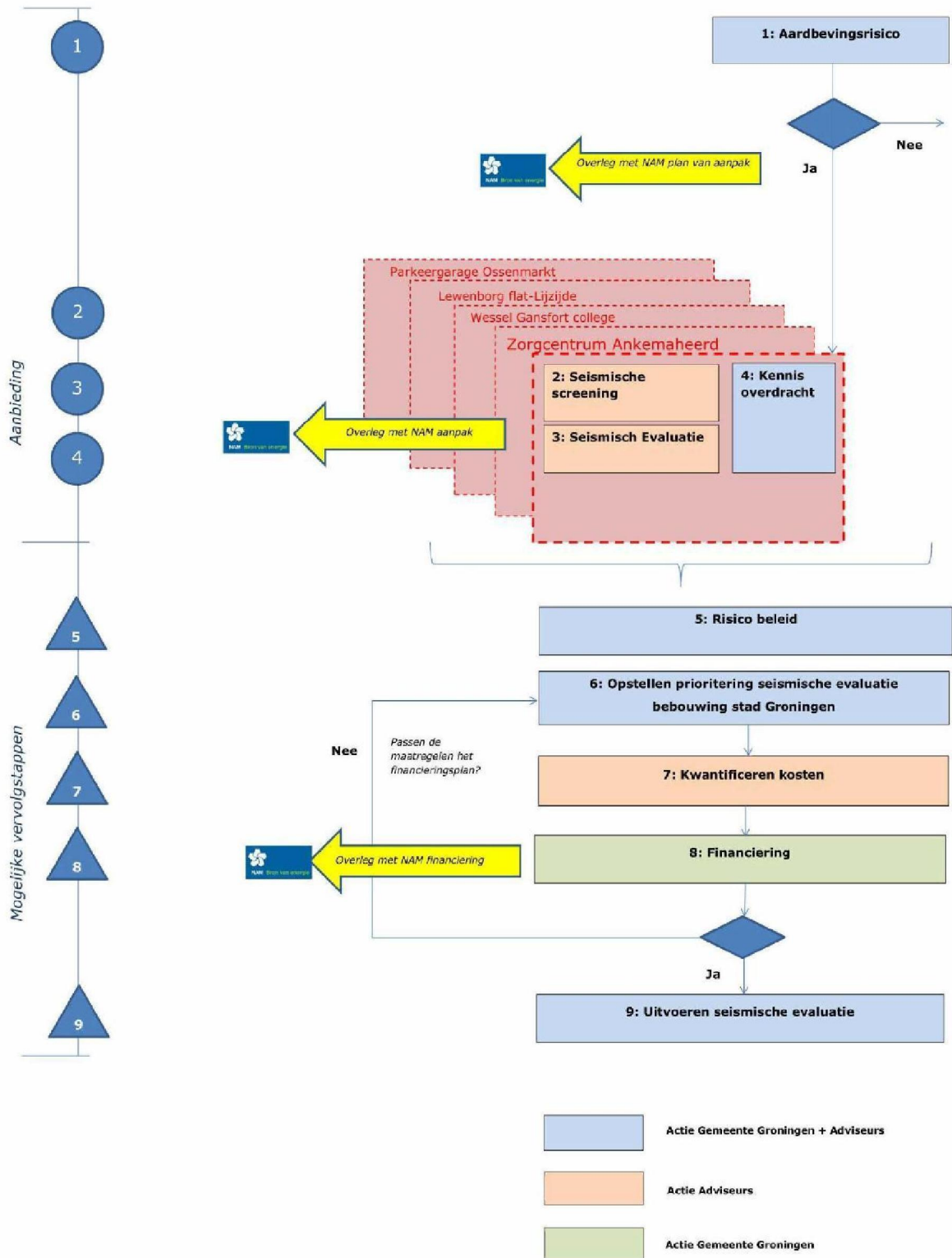


Figuur 1: FEMA 395 schematisering seismische kwaliteit van een gebouw

Bovenstaand schema hebben we vertaald voor de situatie in Groningen. De seismische screening en evaluatie die nu worden voorgesteld zijn de eerste stappen in het totale verbeterplan van een gebouw, een wijk of een stad.

### 2.2. Stroomschema voor de aanpak seismische scan exemplarische gebouwen

Op basis van de FEMA systematiek is een stroomschema opgesteld voor de screening van de exemplarische gebouwen. In het schema worden de onderlinge verbanden zichtbaar gemaakt.



Figuur 2: Stroomschema werkwijze seismische scan exemplarische gebouwen.

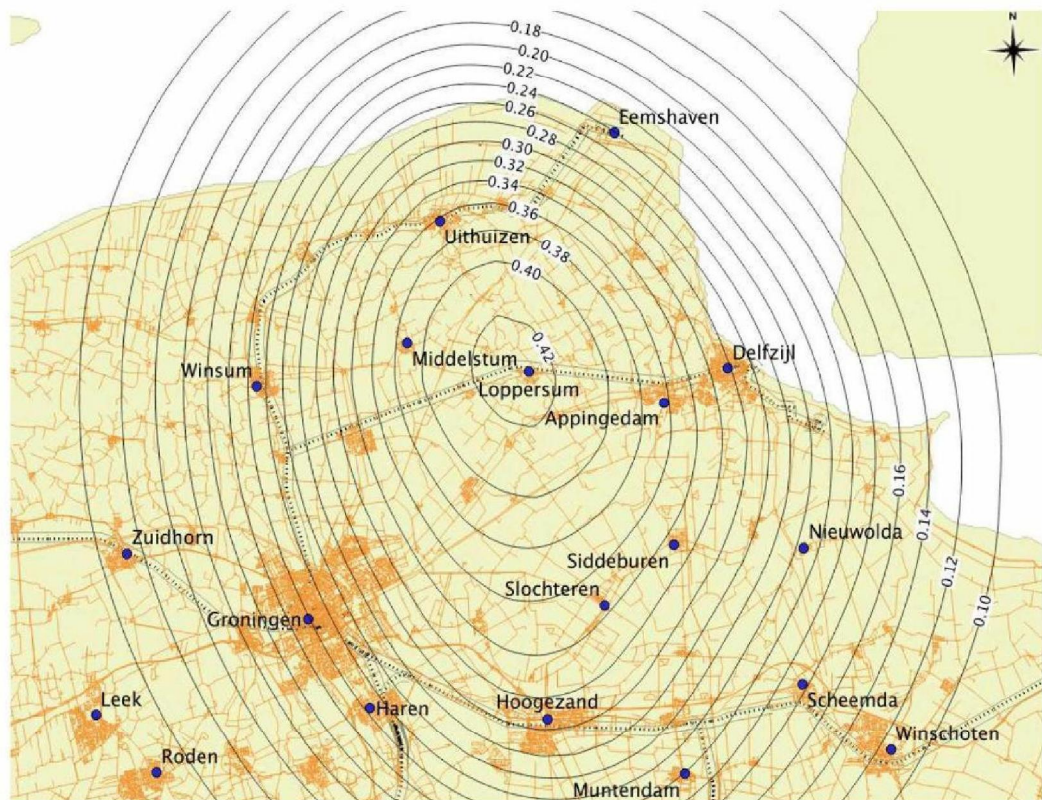
### 3. Toelichting stroomschema in deelprocessen

Het schema uit het vorige hoofdstuk wordt in dit hoofdstuk per stap toegelicht met de activiteiten die bij elke stap horen. Aan de hand van de activiteiten kan een tijdspad bepaald worden voor de verschillende bouwwerken.

#### 3.1.

##### *Aardbevingsrisico*

Het door de KNMI uitgevoerde onderzoek geeft de grootte van de verwachte maximale magnitude en de te verwachten grondversnelling (PGA) in de provincie Groningen weer. In het NEN document "Voorlopige ontwerpuitgangspunten voor nieuwbouw en verbouw onder aardbevingsbelasting ten gevolge van de gaswinning in het Groningenveld" is aangegeven wat de kans is op overschrijding van deze PGA's.



*Figuur 3: pga waarden van bevingen in de provincie Groningen*

Het aardbevingsrisico is gegeven als een kans x gevolg.

- De kans op aardbevingen van een bepaalde magnitude is vastgesteld in de voorlopige uitgangspunten van de NEN.
- Het gevolg van een aardbeving op een gebouw hangt niet alleen af van de grootte van de beving. De gevolgen van het bezwijken van een groot publiek gebouw zijn vele malen groter dan de gevolgen van het bezwijken van een industriële loods.

Niet alle gebouwen worden op voorhand even zwaar ingeschaald. Prioriteit moet gegeven worden aan de gebouwen waarbij de aardbevingsrisico's het grootst zijn. Als op voorhand zou worden geconcludeerd dat er géén aardbevingsrisico is, hoeft de bebouwing niet gecontroleerd te worden op seismische bestendigheid.





3.2.

*Seismische Screening ASCE 41-13, tier 1*

De Amerikaanse standaard ASCE/SEI 41-13 "Seismic Evaluation and Retrofit of Existing Buildings" biedt een methode om bestaande gebouwen te toetsen. De ASCE norm is geënt op de Amerikaanse normen en op de Amerikaanse bouwpraktijk. De Seismische Screening bestaat uit twee hoofdstappen:

- Inventariseren;
- Controleren

In deze screening wordt gezocht naar de kritische plekken in het bestaande gebouw. Dit zowel op gebied van bouwkundige detaillering, constructies als installaties en infrastructuur.

3.2.1.

*Inventariseren***Archiefonderzoek**

Er wordt gekeken welke originele tekeningen en berekeningen van het gebouw beschikbaar zijn. Oorspronkelijke stukken geven meer informatie dan wat door onderzoek ter plaatse kan worden verkregen. Er kan informatie beschikbaar zijn in de volgende archieven:

- Archief van de opdrachtgever
- Archief van Bouw en Woningtoezicht
- Archief van Bureau Wassenaar / ABT
- Archief van lokale bureaus waaronder Infra Plus

Oorspronkelijke tekeningen en berekeningen dienen beschikbaar te zijn. Maar ook originele bestekken en berekeningen kunnen aanvullende informatie verschaffen. We gaan er van uit dat de noodzakelijke gegevens tijdig aan ons beschikbaar gesteld worden.

Gegevens zijn niet alleen belangrijk voor de initiële screening. Bij een "Stapsgewijze Aanpassing" van het gebouw blijft toegang tot deze gegevens essentieel, omdat een gedeelte van de voorziene versterkingsmaatregelen naar de toekomst wordt verschoven. Relevante stukken voor deze screening zijn:

**Bouwkundig**

- Bouwkundige plattegronden van de verdiepingen, p r bouwdeel;
- Bouwkundige doorsnedes van de bouwdelen;
- Relevante bouwkundige details van gevels, plafonds, binnenwanden, etc.

**Constructief**

- Constructieve plattegronden van de verdiepingen, p r bouwdeel;
- Constructieve details van fundering tot en met dak;
- Constructief uitgangspunten rapport;
- Gewicht- en stabiliteitsberekening;
- Grondmechanisch rapport of sondeer gegevens.

**Installatie:**

- Mechanisch (Heating, Ventilation, Airconditioning, Cooling, Liften en Buispost);
- Elektrisch, Gas, Water, Riolering, Stoom, Afvoer;
- Data;
- Beveiligingsinstallatie, Rook, Ontruiming, Brand en Sprinkler installatie, automatische blusinstallatie
- Stroomschema's
- Overzichtsplattegronden met locaties en aansluitingen
- Gebruikte materialen en detailleringen

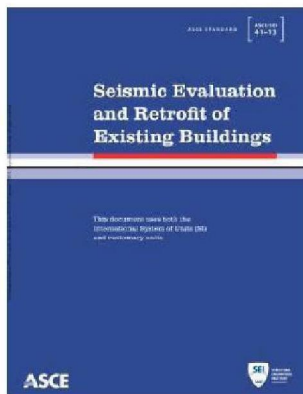


### Plaatsbezoek

Met een inspectie ter plaatse wordt gecontroleerd of de verkregen gegevens uit het archiefonderzoek nog juist en relevant zijn. Ook wordt een inzicht gekregen in de actuele staat van het gebouw en mogelijk al aanwezige (aardbeving gerelateerde) schade. Tijdens dit onderzoek wordt de technische staat van het gebouw in woord en beeld vastgelegd. Constructieve gebreken en noodzakelijke ingrepen of aanpassingen worden daarbij meegewogen.

3.2.2.

### Controleren



#### Checklist ASCE 41-13

De Amerikaanse norm ASCE 41-13 geeft standaard checklists waarmee op eenvoudige wijze kan worden getoetst of een gebouw aardbevingsbestendig is. Hoewel niet alle toetsingen direct op de Nederlandse bouwpraktijk van toepassing zijn geeft een beoordeling volgens deze norm wel een goede indicatie van het seismische gedrag van het gebouw. Ook bouwkundige en installatietechnische elementen worden in deze toets meegenomen. De standaard checklists zijn niet toepasbaar op alle gebouwen. Ze zijn bedoeld voor de grootste gemene deler van gebouwen, maar hele bijzondere constructies passen niet in het keurslijf van de controle.

De ASCE sluit volledig aan op de FEMA 395-400. Uitgangpunt is dat de zwakke elementen in de gebouwen inzichtelijk worden gemaakt, zodat vervolgens stapsgewijs versterkingsmaatregelen getroffen kunnen worden. Van de gecontroleerde elementen wordt aangegeven of ze: voldoen / niet voldoen / niet van toepassing / onbekend zijn. Als een element niet voldoet, dan zal ook worden aangegeven waarom het element niet voldoet.

#### Eerste ontwerpberekening

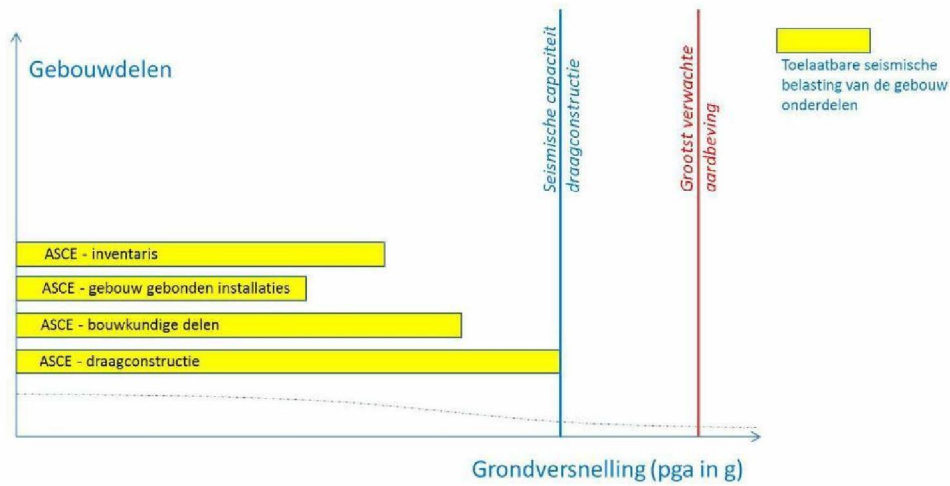
Met een berekening conform Tier 1 van de ASCE wordt beoordeeld hoe groot de aardbevingsbelasting bij benadering zal zijn. De eenvoudige ontwerpberekening houdt nog géén rekening met de energie opname van het gebouw (de aanwezigheid van kreukelzones).



Als uit een eerste screening blijkt dat het constructieve gedrag van het gebouw tijdens een aardbeving niet nauwkeurig genoeg in beeld kan worden gebracht met een tier 1 analyse, dan zal in een vervolgstap een tier 3 analyse noodzakelijk worden. Meer gedetailleerde berekeningen moeten dan gemaakt worden.

Soms is op voorhand al aan te geven dat een tier 3 analyse berekening noodzakelijk is. Toch wordt dan voorgesteld om met een eenvoudige tier 1 analyse te beginnen, om de ordegrrootte van de problemen vast te stellen.

Deze eerste ontwerpberekening is niet alleen van belang voor de constructie. De berekening levert ook erg belangrijke informatie voor de bouwkundige elementen en de installaties. Zo zal de versnelling die men ervaart in het gebouw afhangen van de constructiewijze en de gebouwhoogtes. Een apparaat op de 4<sup>e</sup> verdieping zal een andere versnelling ondergaan dan eenzelfde apparaat op de 1<sup>e</sup> verdieping. Deze zal ook afwijken van de algemene grondversnelling. Deze informatie is essentieel bij het beoordelen van de individuele elementen.



Figuur 4: Stap 3 Identificeren van de Seismische Verbeteringen

Bovenstaande figuur geeft een kwalitatieve indruk van de capaciteit van de verschillende gebouwdelen. Met de nu voorgestelde reken methode kunnen w nog niet tot een exacte kwantificering van de pga waarden in de grafiek komen. Daarvoor zijn uitgebreidere berekening noodzakelijk, maar met deze kwalitatieve benadering kunnen al wel oplossingsrichtingen aangegeven worden.

3.3.

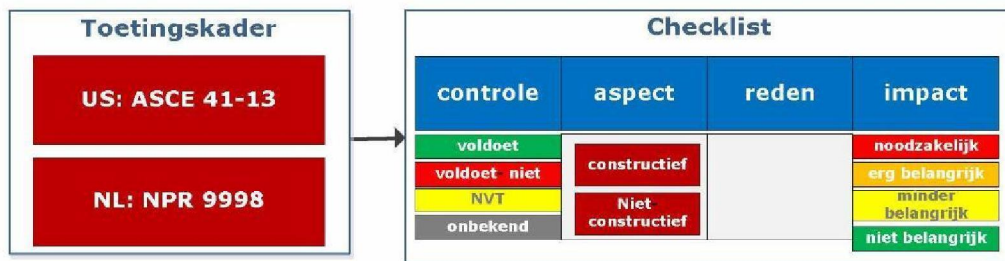
Seismische Evaluatie

Bij de seismische evaluatie worden de bouwkundige, constructieve en installatie elementen beoordeeld op het gewenste presteren onder een aardbeving. De link wordt dan met name gemaakt naar de grootst verwachte aardbeving in verband met constructie veiligheid en naar bouwkundige schade bij kleinere aardbevingen.

3.3.1.

Analyse

De aardbevingsbestendigheid van het gebouw zal op element niveau worden beoordeeld. Hierbij wordt p r aspect aangegeven wat de impact voor de algemene veiligheid is als het aspect niet voldoet. Zo zijn bepaalde deelaspecten noodzakelijk voor het functioneren tijdens een (zware) aardbeving. Andere aspecten kunnen minder belangrijk zijn. De wegingen van de deelaspecten zijn: hoog / aanzienlijk / beperkt / laag.



3.3.2.

*Oplossingsrichting*

Aansluitend worden enkele oplossingsrichtingen aangegeven om de gevonden problemen op te lossen. Deze oplossingsrichtingen worden in een 4 puntenschaal gewaardeerd op de onderdelen 'impact op veiligheid', 'kosten' en 'overlast'. Voor 'impact' wordt dezelfde definitie gehanteerd als hierboven genoemd. Onder kosten wordt verstaan de bouwkosten voor het uitvoeren van de maatregel. Met overlast wordt bedoeld het effect van het aanbrengen van de maatregel op het bedrijfsproces.

In deze fase is het nog niet mogelijk de verbeteringen in detail uit te werken. Er wordt enkel aangegeven op welke punten de gebouwen moet verbeteren en hoe belangrijk de verbetering is.

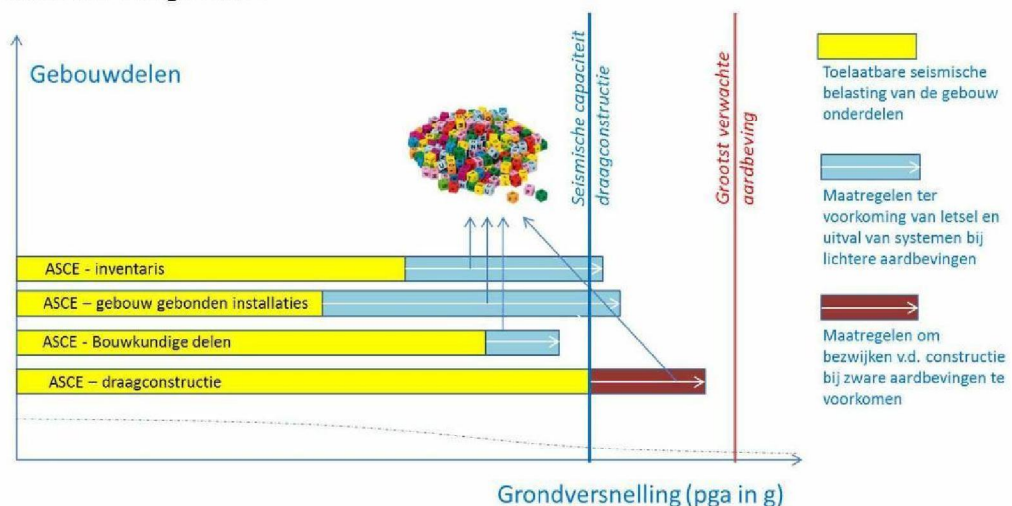
Oplossingsrichtingen				
aspect	Norm	impact	kosten	overlast
constructief				
Niet constructief				

3.3.3.

*Conclusie*

Afhankelijk van de eerder genoemde beoordeling zal er geconcludeerd worden op welke onderdelen het betreffende gebouw wél en op welke onderdelen het gebouw niet aardbevingsbestendig is in zijn huidige vorm.

De conclusies worden getrokken op basis van een ontwerpberekening (zie 4.1.2). In de ASCE-normering is dit een onderdeel van de "tier 1-screening". Het kan zijn dat uit de beoordeling blijkt dat de constructie uitgebreider berekend moet worden conform een tier-3 screening. Als dat het geval is, moet een gecompliceerder (3d) rekenmodel opgesteld worden. Het maken van zo'n model kost meer tijd, maar kan later weer gebruikt worden ter bepaling van mogelijke versterkingsmaatregelen. Het tier 3 model wordt nog niet opgesteld in de eerste (en nu voorgestelde) seismische scan van het gebouw.



Figuur 5: Stap 3 Identificeren van de Seismische Verbeteringen



3.4.

*Kennisoverdracht***Presentatie deelrapportages scans**

In eerste instantie worden deelrapporten van de individuele projecten opgesteld. Voor de opdrachtgever is het zinvol om de bevindingen van de verschillende objecten in relatie tot elkaar te beoordelen. Hiertoe wordt een overkoepelend rapport opgesteld, dat de resultaten van de individuele projecten bundelt en vergelijkt. Eventueel kan deze fase ook samen met andere aanbieders worden uitgevoerd.

**Evaluatie-workshop totaal rapportage scans**

Evaluatie rapportage scans

De resultaten van de rapportages worden gepresenteerd aan de opdrachtgever na afloop van elke scan. We stellen voor om dit in een workshop met medewerkers van de stad Groningen te doen. Hierdoor wordt zoveel mogelijk kennis gedeeld. Daarnaast wordt zo in de uitvoering van de scans direct een afstemming op de rapportage bereikt en is afstemming aan de wensen van de opdrachtgever mogelijk.

**Meelopen inspecties**

De afzonderlijke inspectie momenten waarbij gelegenheid is voor inspecteurs om met constructieve en bouwkundige adviseurs mee te lopen zijn een apart onderdeel van de kennisoverdracht.

**Fotorapportage Rapid Visual Screening winkelstraat**

Voor de rapid visual screening van de winkelstraat wordt hierbij gedacht aan een fotorapportage die op een later moment ook als leer materiaal kan worden ingezet

3.5.

*Vaststellen Risicobeleid stad Groningen*

Met het overdragen van de resultaten is het proces niet tot een einde gebracht. We denken dat er beleid moet worden geformuleerd vanuit de stad Groningen, waarin de aardbevingsrisico's gewogen worden. De resultaten van de seismische screening kunnen hiervoor gebruikt worden.

In dit (politieke) proces zou moeten worden vastgesteld welke risico's en processen in de stad geborgd moeten worden. Te denken valt aan het veilig stellen van kritische infrastructuur, borgen van publieke gebouwen en vaststellen hoe ver de inmenging zal zijn bij private gebouwen in het kader van de publieke veiligheid.

Deze keuzes zullen ongetwijfeld ook in een groter verband moeten worden gemaakt, samen met de landelijke overheid, andere lokale overheden en de NAM. Het is wel een essentiële stap voordat tot verbetering kan worden overgegaan.

3.6.

*Opstellen prioritering*

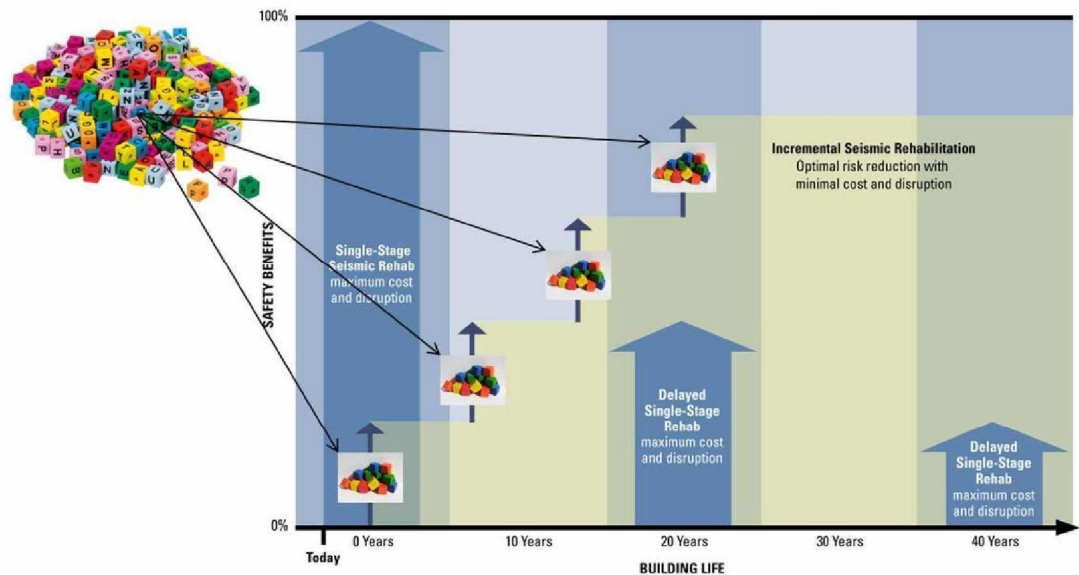
Op basis van het opgestelde risicobeleid kan worden bepaald welke werken of welke typen van gebouwen als eerste moeten worden aangepakt. Hoogst waarschijnlijk zullen er aanvullende seismische screenings noodzakelijk zijn voor de gebouwen die als eerste aangepakt gaan worden. Maar met de prioritering wordt dan bepaald welke typen gebouwen of welk type van herstel als eerste aan de beurt is.

3.7.



*Vastleggen Stapsgewijze Seismische Verbeteringen*

De seismische verbeteringen zijn eerder geïdentificeerd en gerubriceerd naar noodzaak. Nu moet gekeken worden in welke fase van het lange termijn ontwikkelplan van de stad de verbeteringen het best kunnen worden uitgevoerd. Vanzelfsprekend moet voorrang gegeven worden aan de meest noodzakelijke verbeteringen. Maar ook moet gekeken worden welke (minder noodzakelijke) verbeteringen eenvoudig kunnen worden ingepast in de voorziene werken op korte termijn.



*Figuur 6: Stap 7 In kaart brengen van stapsgewijze seismische verbeteringen*

Deze stap is de kern van de stapsgewijze verbetering (incremental rehabilitation). De verhoogde veiligheid wordt niet meteen gerealiseerd, omdat de maatregelen slechts stapsgewijs worden ingevoerd. Maar men hoeft het gebouw niet geheel buiten gebruik te stellen om de verbetering door te voeren. Ook kan met sommige verbeteringen worden gewacht en na een tussentijdse evaluatie worden gezien of wellicht de kennis omtrent de sterkte van de bevingen de noodzaak van een verbetering ontnemt.

De FEMA geeft voorbeelden van mogelijke verbouwplannen, die aanleiding kunnen geven tot het mee opnemen van seismische verbeteringen. Dit kunnen bijvoorbeeld zijn:

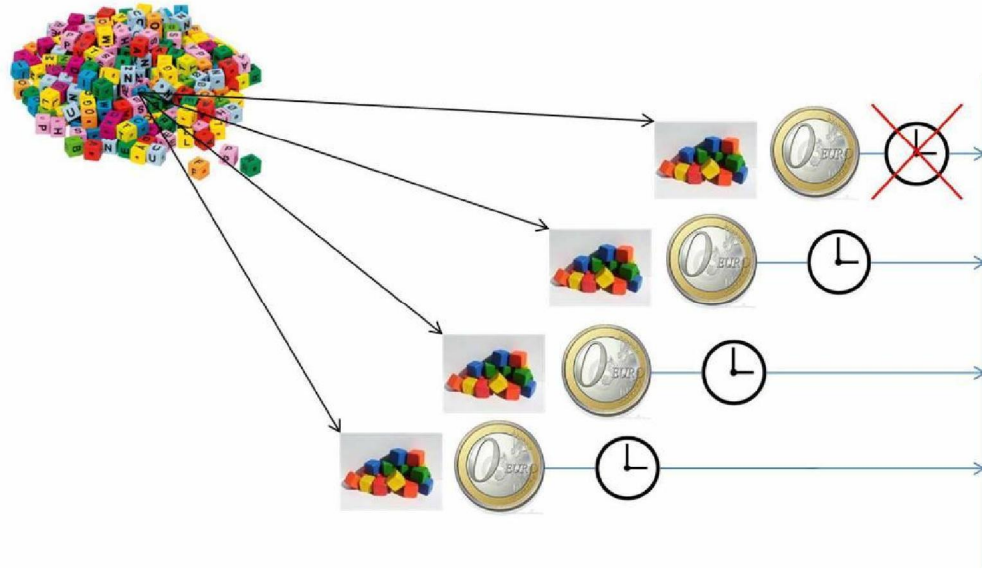
- Bouwkundige werken in het kader van meerjarig onderhoud;
- Verbeteringen in brand of constructieve veiligheid;
- Onderhoud of herstel aan gevels of daken;
- Modernisering van een gebouw.



3.8.

*Kwantificeren kosten*

In de seismische evaluatie is kwalitatief aangegeven wat de financiële impact van een bepaalde verbetering in beeld te brengen. Om een goede begroting op te stellen van de werkzaamheden met de juiste diepgang worden in stap 8 de kosten gekwantificeerd. Hierbij is het belangrijk te realiseren dat niet alle kosten evenredig veel rendement opleveren.



*Figuur 7: Stap 8 Kwantificeren investeringskosten seismische verbeteringen*

Een verbetering van een jong gebouw kan nog lang renderen. Een verbetering aan een oud gebouw dat zich aan het einde van zijn levensduur bevindt, kan slechts nog beperkte termijn extra veiligheid bieden.

Dit hoeft niet te betekenen dat voor een ouder gebouw enkel sloop een optie is. Men kan ook denken aan:

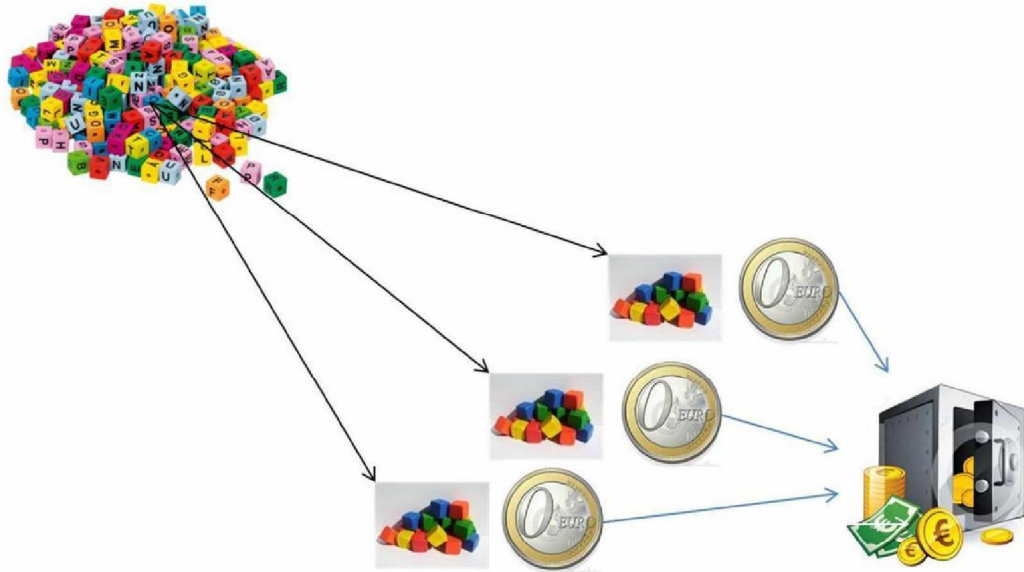
- Een lagere veiligheid accepteren voor de (beperkte) resterende levensduur van het gebouw;
- Beperkte maatregelen nemen om risico's bij kleinere aardbevingen te minimaliseren;
- Het gebouw een andere functie geven, die lagere seismische eisen stelt aan de constructie, de bouwkundige invulling of de installaties.



3.9.

### Financiering

De financieringsmogelijkheden van de te verwachten voorziene werkzaamheden zijn op dit moment onbekend.



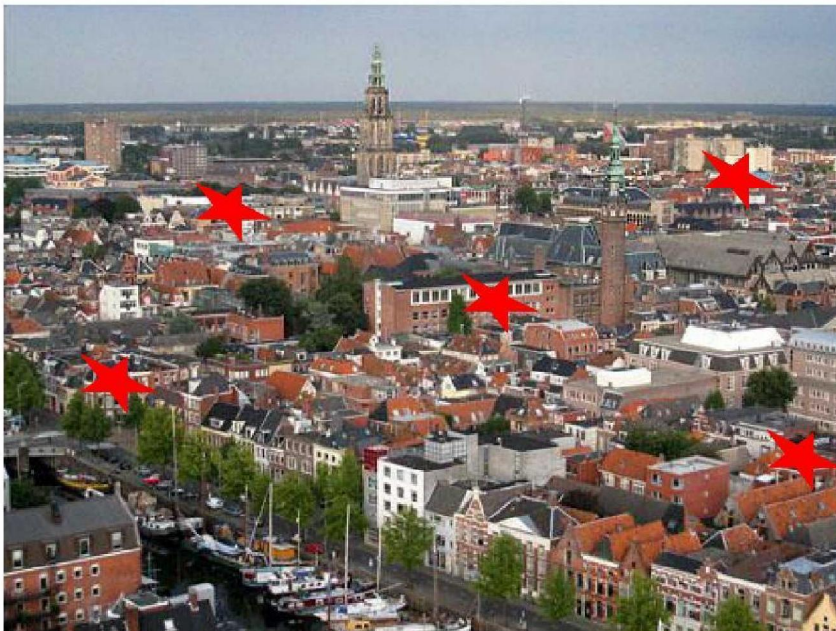
Figuur 8: Stap 9 Financieringsmogelijkheden in kaart brengen

3.10.

### Implementatie

De laatste, maar zeker niet minste stap, is het uiteindelijke implementeren van de versterkingsmaatregelen. Voor sommige gebouwen of gebouwdelen zal het beperkte wijzigingen betreffen, maar voor andere gebouwen zijn de gevolgen ingrijpender.

Met implementatie wordt ook bedoeld dat de oplossingen daadwerkelijk worden uitgewerkt. Afhankelijk van de noodzakelijke versterkingen kan / zal het nodig zijn dat het bestaande gebouw opnieuw wordt doorgerekend. Dit kan, afhankelijk van de complexiteit van de structuur of van de benodigde versterking, geavanceerde berekeningen vergen.

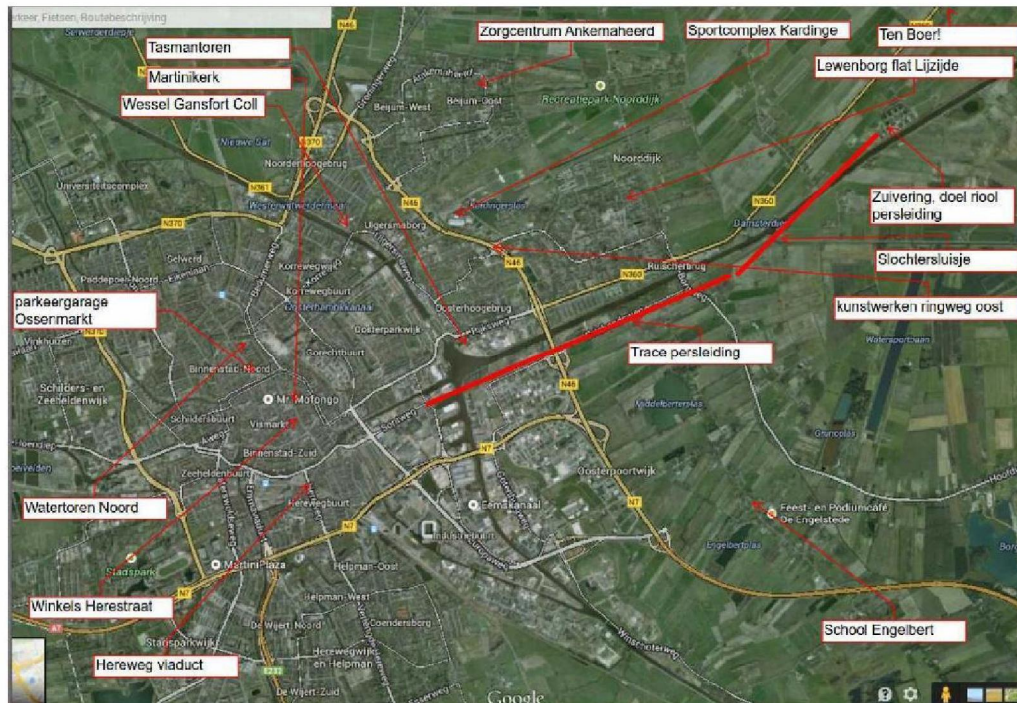






#### 4. Indeling gebouw typologieën

De gevolgde werkwijze uit het vorige hoofdstuk is toepasbaar op een groot deel van de gegeven gebouwen. In onderstaande figuur is een overzicht gegeven van de exemplarische bouwwerken die in de screening moeten worden meegenomen.



Figuur 9: overzichtskaart met de locatie van de exemplarische gebouwen

Niet ieder gebouw leent zich voor een zelfde screening. Daarom is ervoor gekozen om met verschillende systematieken de gebouwen te onderzoeken. In Bijlage A is een foto opgenomen van alle te screenen gebouwen.

##### 4.1.

#### Systematiek A – Seismische Screening ASCE 41-13, tier 1

De basis systematiek voor de gebouwen is de ASCE 41-13 screening, zoals beschreven in paragraaf 3.2 en 3.3.

Bij deze methode wordt het gebouw geïnspecteerd. Op basis van deze inspectie, informatie uit originele bouwtekeningen en het maken van eenvoudige ontwerpberekeningen wordt de weerstand van het gebouw tegen aardbevingen vastgelegd.

We stellen deze screening voor bij de volgende bouwwerken:

- Basisschool Engelbert <sup>1)</sup>
- Zorgcentrum Ankemaheerd
- Wessel Gansfort college / Heerdenpad
- Lewenborg flat-Lijzijde
- flat/verzorgingstehuis Bloemhof
- Gemeentelijke boerderij aan de Wolddijk
- Tasmantoren
- Kantoorgebouw <sup>2)</sup> – voorstel is het kantoorgebouw DIA van de gemeente Groningen. Dit gebouw bevindt zich naast de Martinitoren en is uit eind jaren 80 en onlangs verbouwd.
- Winkelpand Herestraat 35
- Winkelpand Herestraat 42

<sup>1)</sup> Voor de basisschool Engelbert is al een seismische scan gemaakt. Deze is daarom niet opgenomen in de werkzaamheden.

<sup>2)</sup> In het overleg voor de aanvraag van deze offerte is aangegeven dat een kantoorgebouw een toegevoegde waarde heeft.

4.2.

*Systematiek B – Seismische Screening ASCE 41-13, tier 1 > tier 3*

De standaard screening van de ASCE 41-13 is niet bruikbaar voor ingewikkelder gebouwen. Van de onderstaande gebouwen kunnen we al op voorhand vaststellen dat ze niet voldoen aan de uitgangspunten die voor een "tier 1" screening gelden. Met name de constructieve controle's uit de ASCE zijn onvoldoende voor een eenvoudige toetsing. De bouwkundige en installatie technische controle's zijn geen probleem. De ASCE schrijft voor dat dan een "tier 3" berekening moet worden gemaakt. Dit zijn gecompliceerde berekeningen, die het gedrag van de constructie bij een aardbeving moeten vastleggen. Maar deze berekeningen zijn erg tijdrovend, duur en ze vergen veel aanvullend onderzoek zoals materiaal onderzoek, inmetingen, onderzoek naar verbindingen, destructief onderzoek, funderingsonderzoek etc.

Om toch al conclusies te kunnen trekken stellen we voor om toch een (te eenvoudige) tier 1 controle uit te voeren. Met de beperkte gegevens kunnen dan minder stellige aanbevelingen omtrent de constructie worden gegeven. Aanvullende onderzoeken en berekeningen zullen nodig zijn, maar die kunnen dan in een volgende fase worden gedaan. Een tier 3 analyse maakt géén onderdeel uit van deze aanbieding.

We stellen deze screening voor bij de volgende bouwwerken:

- Martinikerk
- Parkeergarage Ossemarkt
- Sportcentrum Kardingse
- Watertoren Noord

4.3.

*Systematiek C – Rapid Visual Screening RVS+*

De ASCE controles zijn goed bruikbaar bij individuele, grotere gebouwen. Het is kostbaar en tijdrovend om dit voor alle gebouwen (en ook kleinere gebouwen) uit te voeren. Dit komt met name door de constructieve berekening die bij een "tier 1" controle noodzakelijk is.

De veiligheid van een object kan al verhoogd worden door een aantal praktische en bouwkundige verbeteringen uit te voeren. Het in kaart brengen hiervan kan met een eenvoudiger procedure. Hiervoor is in de FEMA de Rapid Visual Screening (RVS) ontwikkeld.

Met een Rapid Visual Screening wordt op basis van een oppervlakkige analyse een weging gegeven aan de seismische weerbaarheid van een groep van gebouwen. Ieder gebouw in de controle krijgt een score. Met de resultaten van deze studie kunnen achteraf prioriteiten voor de aanpak worden bepaald. De standaard RVS screening conform de FEMA 154 is in dit voorstel uitgebreid (+) met een controle op directe seismische risico's. Hierbij valt te denken aan het vastleggen van direct zichtbare risico's als hoge (ongeschoorde) schoorstenen, grote glaspartijen, etc.

We stellen deze screening voor bij de volgende bouwwerken:

- Winkelstraat met ca. 25 panden

Uitkomst van de screening is:

- een standaard seismische score van ieder pand conform de FEMA 154;
- een aanduiding van de panden waar geadviseerd wordt een aanvullende screening conform de ASCE te doen;
- een overzicht van de directe seismische risico's;
- een opgave van de versterkingsmaatregelen voor de directe seismische risico's.



4.4.

*Systematiek D – Seismische Screening Kunstwerken*

Voor de eerder genoemde systematieken (A, B en C) baseren we ons op zeer bruikbare voorbeelden uit het buitenland (ASCE 41-13 en FEMA 154). We hebben deze vertaald naar de Groningse situatie. Voor de kunstwerken moet nog een screeningsmethode ontwikkeld en opgesteld worden.

De systematiek die we voor de kunstwerken moeten ontwikkelen zal gebaseerd zijn op de eerder genoemde systematieken.

We stellen deze screening voor bij de volgende bouwwerken:

- Hereweg-viaduct
- Sontbrug
- Kunstwerken Ring Oost

4.5.

*Overige objecten*

Voor de onderstaande objecten heeft ABT Wassenaar Seismisch Advies te weinig kennis om een scan aan te bieden. Het betreft de objecten:

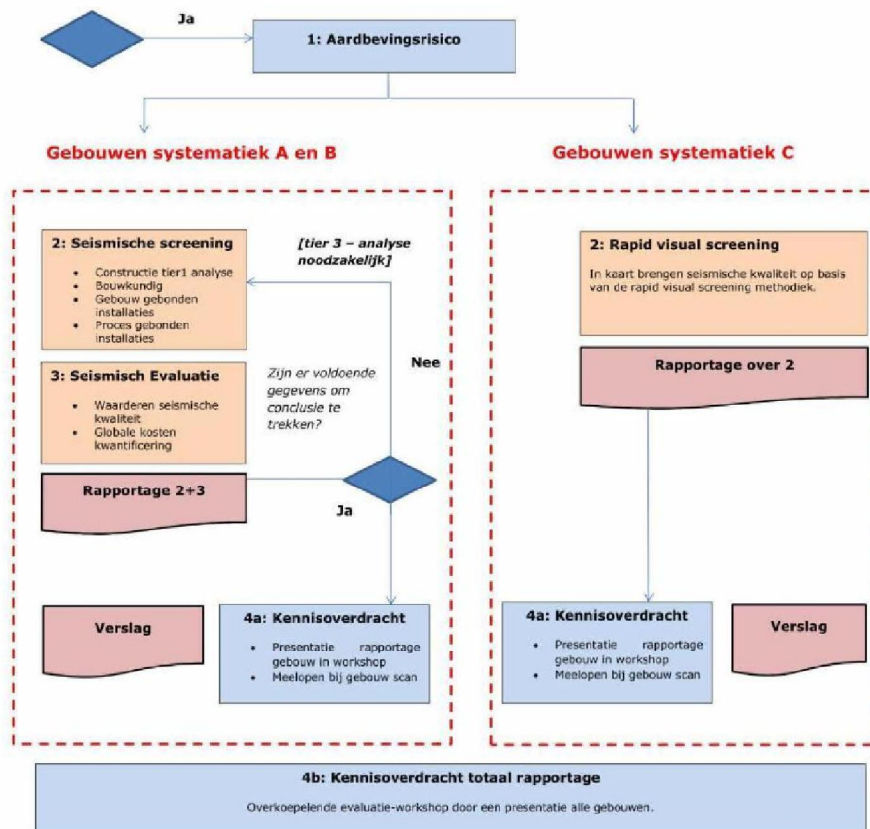
- Rioolpersleiding va. Stad Groningen naar Garmerwolde
- Sluisje Slochterdiep/Eemskanaal

4.6.

*Totale output seismische screening exemplarische gebouwen*

De door ons uit te voeren werkzaamheden betreffen enkel fase 1 tot en met 4 van de in hoofdstuk 3 voor gestelde werkwijze.

Op basis van deze input en de door de gemeente uit te voeren risico analyse kan de opdrachtgever besluiten vervolg onderzoeken uit fasen 6 tot en met 10 op te starten.



5.

**Planning**

In onderstaande planning is de screening van alle exemplarische gebouwen opgenomen. Er is een gemiddelde doorlooptijd per project aangehouden, maar de werkelijke doorlooptijd kan per gebouw verschillen als gevolg van de omvang en moeilijkheidsgraad van het complex.

De rapportage en terugkoppeling naar de Gemeente Groningen vindt plaats na elke screening. Hierdoor wordt in de uitvoering van de screening direct een afstemming op de rapportage bereikt en is afstemming aan de wensen van de opdrachtgever mogelijk.

De afzonderlijke inspectie momenten waarbij gelegenheid is voor inspecteurs om met constructieve en bouwkundige adviseurs mee te lopen zijn eveneens opgenomen.



	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	1	2
<b>Start opdracht</b>																		
<b>Team 1</b>																		
Zorgcentrum Ankemaheerd																		
Wessel Gansfort college																		
Lewenborg flat																		
Gemeentelijke boerderij																		
<b>Team 2</b>																		
Verzorgingstehuis Bloemhof																		
Tasmantoren																		
Kantoorgebouw DIA																		
Watertoren Noord																		
<b>Team 3</b>																		
Verzorgingstehuis Bloemhof																		
Sportcentrum Kardingse																		
Parkeer Ossemarkt																		
Herestraat 35 en 42																		
Winkelsstraat																		
<b>Team 4</b>																		
Hereweg viaduct																		
Sontbrug																		
Kunstwerken ring oost																		
<b>Evaluatie</b>																		

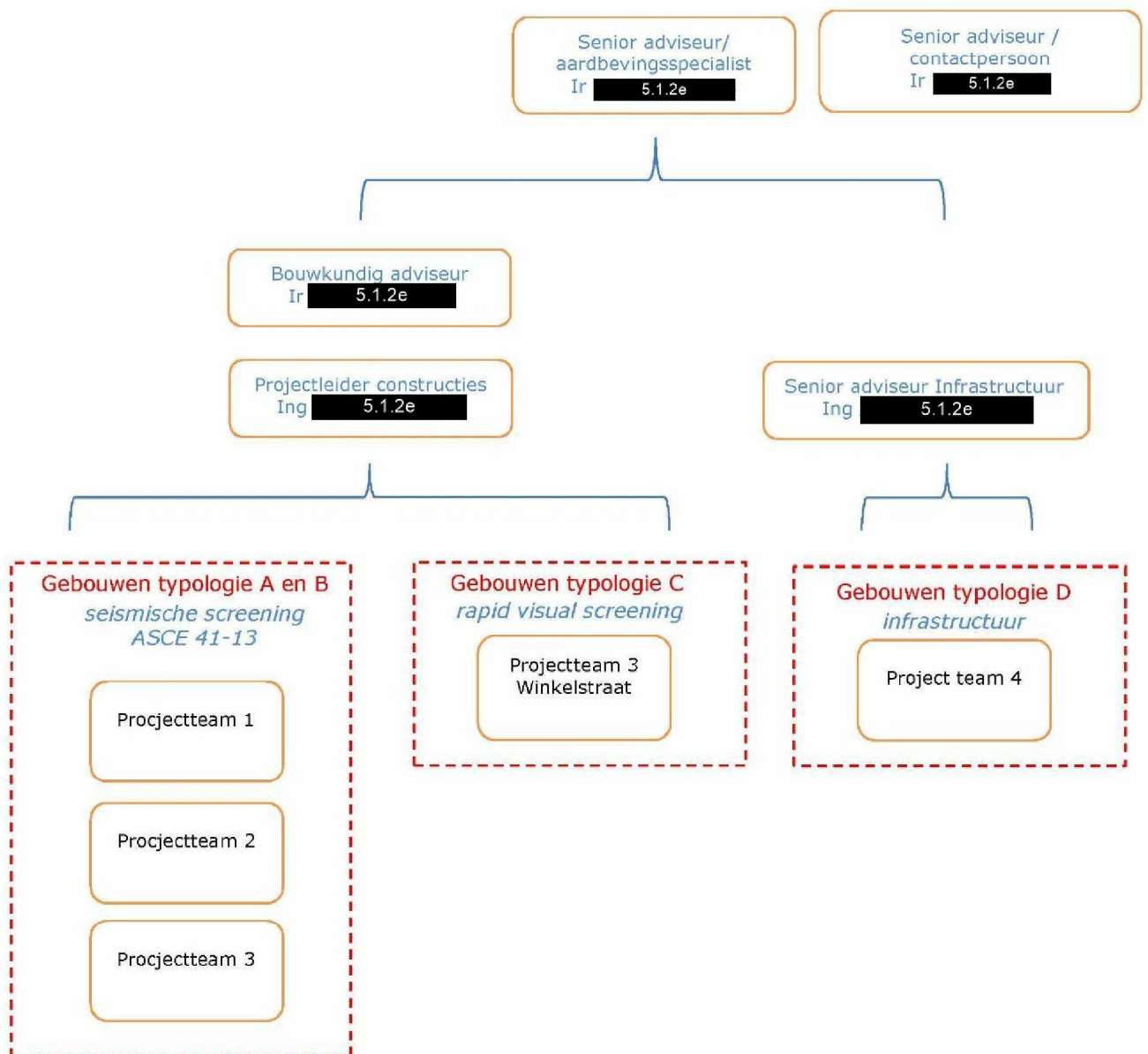


## 6. Organisatie

In het onderstaande schema wordt weergegeven hoe de organisatie vanuit ABT Wassenaar Seismisch Advies de scan van de diverse exemplarische gebouwen gaat inrichten.

Elk gebouw heeft een project team dat bestaat uit een constructeur en een bouwkundige. Deze project teams werken nauw samen en nemen meerdere objecten voor hun rekening. Voor elk project wordt een contactpersoon per project team aangewezen.

Het project wordt door [redacted] 5.1.2e als aardbevingsspecialist begeleid en gecontroleerd. [redacted] 5.1.2e heeft supervisie op de scans vanuit bouwkundig opzicht. [redacted] 5.1.2e vanuit constructief opzicht. Voor de kunstwerken is [redacted] 5.1.2e het aanspreekpunt.



**Bouwwerken typologie A**

**Zorgcentrum Amkemaheerd**



**Tasmantoren**

Constructeur: ABT



**Basisschool Engelbert**





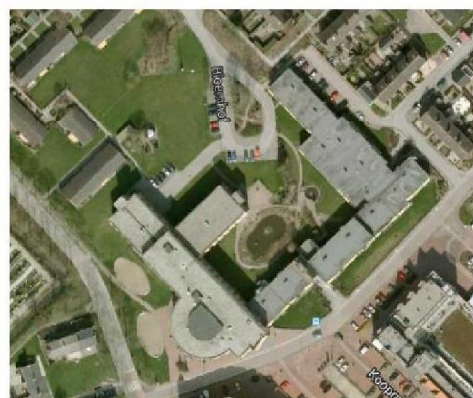
**Wessel Gansfort college / Heerdenpad**



**Levenborg flat Lijzijde**



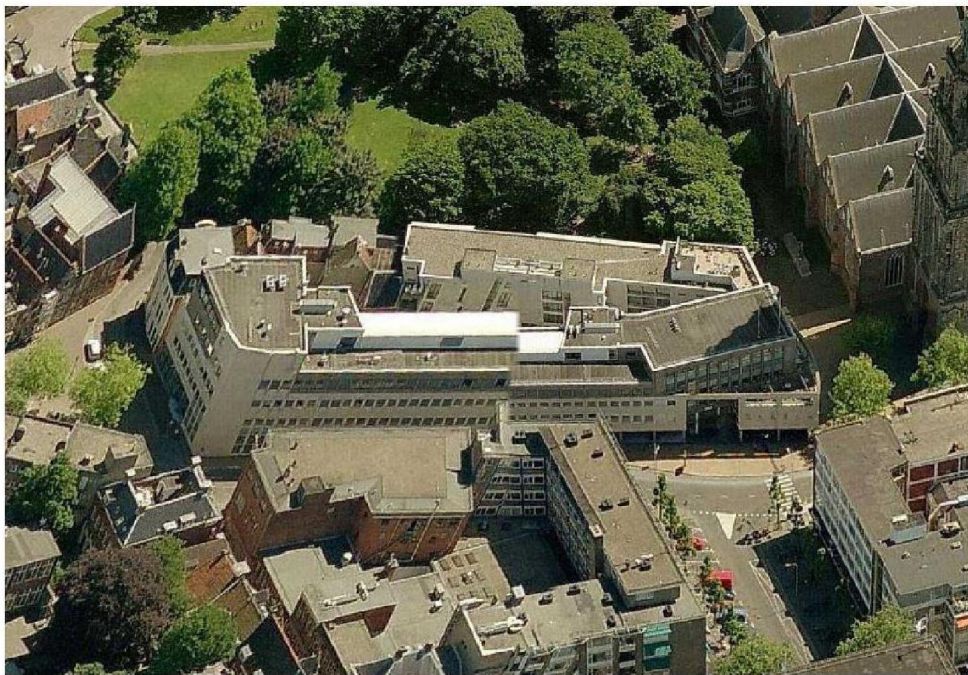
**Flat verzorgingshuis Bloemhuis – Ten Boer**



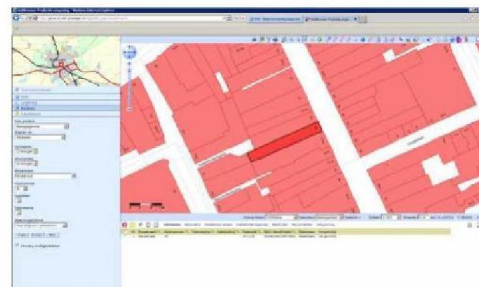
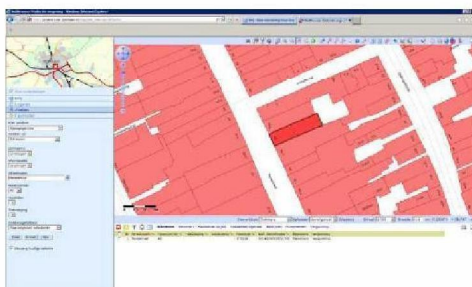
### Gemeentelijke boerderij aan de Wolddijk



### Kantoorgebouw



### Herestraat 35 en 42







Bijlage 2

## Bouwwerken typologie B

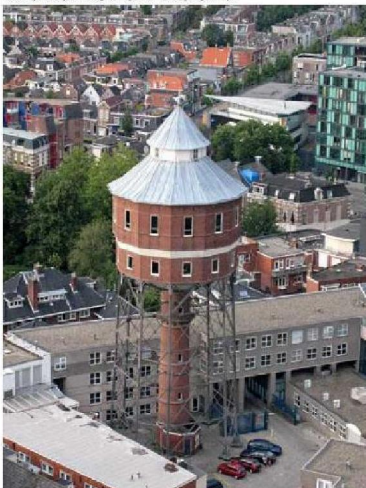
### Martinikerk



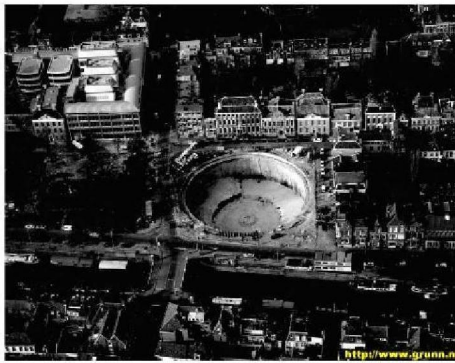
### Sportcentrum Kardinge



### Watertoren noord



## Parkeergarage Ossenmarkt





Bijlage 3

**Bouwwerken typologie C**

**Winkelstraat 25 panden**

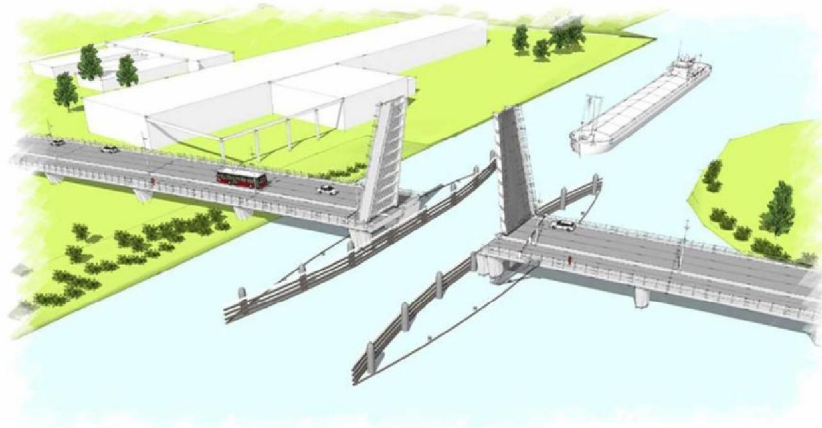


**Bouwwerken typologie D - Kunstwerken**

**Hereweg viaduct**



**Sontbrug**



**Ring Oost Kunstwerken**





Bijlage 5

**CV's**



IBG, belastingdienst Groningen

**Parkeergarages**

- Provinciehuis
- Centrale Directie KPN
- NAM Hoofdkantoor
- Stads kantoor
- Cascadeproject
- Kantoor de Meeuwen
- Hoofdkantoor Geové/Menzis
- Kantoor Euroborg
- Universitair Medisch Centrum, zuidpunt
- Universitair Medisch Centrum, noordpunt
- Academie voor Bouwkunst
- Windesheim, economie en journalistiek
- Deltion College
- Centrumplan
- Ciboga schots 1 & 2
- Ciboga schots 3 t/m 7
- Kop van Oost
- Kaapplein
- Martini Ziekenhuis

**Gezondheidszorg**

- Universitair Medisch Centrum, cluster A t/m D, Universitair Medisch Centrum, cluster Noordpunt, Groningen
- Martini Ziekenhuis, Groningen
- Psychiatrisch Ziekenhuis Drennoord, Groningen
- Beatrixoord, diverse verbouwingen, Haren
- Huisartsenlaboratorium, Groningen
- Verpleeghuis Anholt, Assen
- Neerwolde, Groningen
- Hoornse Heem, Groningen
- H. van Boeijenoord, Meppel
- De Dilgt, Haren
- Proton Facility UMCG, Groningen

**Kunstwerken**

- Stadsmarkering, Groningen
- Kunstwerk Martini Plaza, Groningen
- Fierljepper, Drachten
- Kunstwerk NAM-locatie, Grijpskerk



5.1.2e



Linneausborg, Groningen

**Selectie van projecten**

**Utiliteitsbouw - kantoren**

- Aksos-Bos
- Hoofdkantoor Geové/Menzis
- Martini Trade Park
- Provinciehuis
- Regiobureau Politie
- Hoofdkantoor Univé
- Stads kantoor
- Euroborg
- Waterschapshuis Reest en Wieden
- Waterschapshuis Noorderzijvest
- Waterschapshuis Hunze en Aa's
- IBG/Belastingdienst
- Sozawe
- Dutch/German Embassie
- Data Centre
- Groninger Museum
- Skibaan De Uithof
- Verkeerspost RWS
- Helpmancentrale
- Kon. Theodorus Niemeyer
- Rijksjeugdinstichting de Hartelborgh
- Shipyard Megh Rhine
- Inroversum



Gasterra, Groningen



5.1.2e

**Publicaties**

- Prefabricage in ronde gebouwen, Voorspanner VBI
- Reconstructie van een inventief ontwerpproces, Architectuur en Bouwen
- Groninger Museum, Bouwen met Staal
- Constructie en fundering grijpen in elkaar, Cement 2003
- De ontwikkeling van de bruggenbouw, Over Bruggen
- Sculpturale uitkijktoren, Bouwen met Staal
- Wohnblocke schots 1 und 2 in Groningen, Konzept Detail
- De Rokade, introvert, maar ook transparant, Cement 4, 2006
- Geïnspireerde techniek in de architectuur en de rol van de constructeur hierin, U-Profil 5, 2006
- Outriggers houden slanke hoogbouw stabiel
- De ontwerpende constructeur, Cement 3, 2009
- Krachtenspel bij zijwaartse split, Bouwen met Staal 02, 2011
- Gastcolleges: "constructieve vormgeving", Academie van Bouwkunst

st



## Selectie van projecten

### **Seismisch advies**

- Entrance, Groningen
- Diverse industriële objecten, provincie Groningen
- Plan van Aanpak UMCG, Groningen

### **Seismische scan**

- Van Doorenveste, Groningen
- Wiebenga college, Groningen
- School De Driebond, Engelberterweg Groningen
- Parkeergarage Paddepoel, Groningen
- Conservatorium, Groningen

### **Publieke gebouwen**

- Museum aan de Stroom, Antwerpen
- Koningin Elisabethzaal, Antwerpen
- Concertgebouw, Haarlem

### **Monumenten / Renovatie**

- Predikherenklooster, Mechelen
- Rijnkaai, Antwerpen
- Westergasfabriek, Amsterdam



Westergasfabriek te Amsterdam

### **Speciale constructies**

- Tent Plaasjkafee, Antwerpen
- Tensegrity constructie Follies Aegonplein, Den Haag

### **Publicaties**

- 2004, Cement nr. 3: Berekenen en detailleren van betonconstructies; Tweepaals poer
- 2004, Cement nr. 4: Berekenen en detailleren van betonconstructies; vrije eindoplegging van een ligger
- 2006, Bouwen met staal – april: Zeeland Seaports Terneuzen
- 2010, Cement - september 2010: Museum aan de Stroom Antwerpen
- 2010, Bouwen met Staal – november: Museum aan de Stroom Antwerpen

5.1.2e

5.1.2e



Museum aan de Stroom (MAS) te Antwerpen

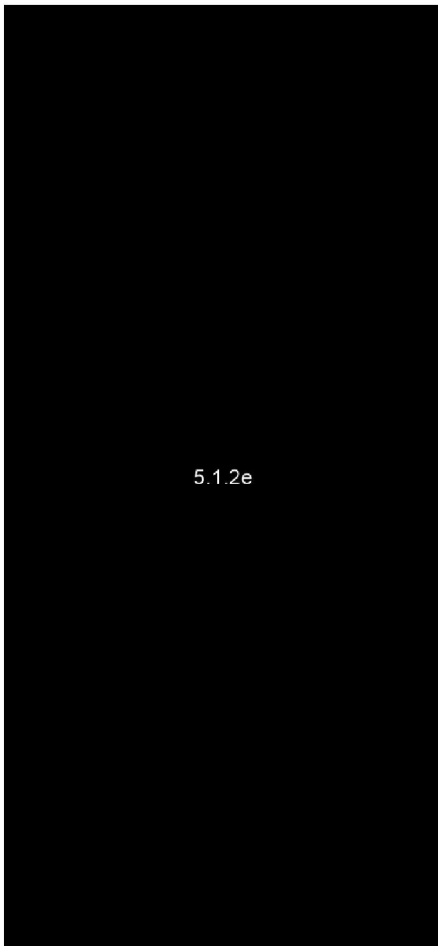


5.1.2e

- Tuindorperkerk Utrecht
- Kantoorgebouw Arnhem
- Energieprestatieverbeteringen 5 portiekflats Amsterdam
- Postkantoor Winterswijk
- Meelfabriek Leiden
- Voormalig Storkcomplex Oosterburgergracht Amsterdam
- Kantoorgebouw stationslocatie Apeldoorn
- Sportcentrum Valkenhuizen Arnhem
- Textiel fabriek Aalten
- Indiecomplex, textielindustrie Almelo

## Huidige positie

Manager Transformatie en Onderhoud



5.1.2e

## Publicaties

### Manager Transformatie en onderhoud

- Hofmans F.J.J. (2014) 'Hergebruik van gebouwen, kansrijke verruiming van technische mogelijkheden'. De Architect.
- Hofmans F.J.J. (2013) 'Pionieren in herbestemming'. Renovatie en Transformatie
- Hofmans, F.J.J. (2012) 'Respectvolle herintegratie'. Cement
- Hofmans, F.J.J. (2009) 'Nieuw leven voor bestaande gebouwen'. De Architect. Sdu Uitgevers, juli-augustus.
- Hofmans, F.J.J. (2009) 'Vloerconstructies'. Bouwwereld, maart.

### Projectleider Transformatie en Onderhoud

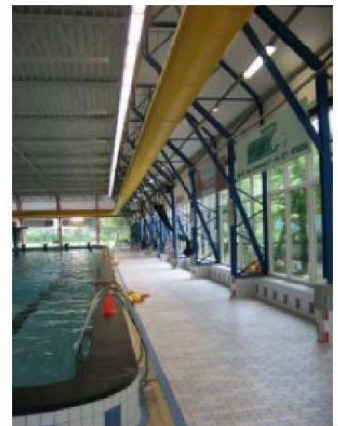
- Hofmans, F.J.J. (2007) 'Een brainstorm over hergebruik gebouwen'. Building Innovation. sept.
- Hofmans, F.J.J., Schopmeijer, M., Klerkx, M. en Herwijnen, F. (2007) 'ABT-quickscan'. Transformatie van kantoorgebouwen. Uitgeverij 010.
- Hofmans, F.J.J., Schopmeijer, M., en Herwijnen, F. (2007) 'Een nieuwe start voor een bestaand gebouw'. Stedebouw en Architectuur.
- Hofmans, F.J.J., Klerkx, M., en Herwijnen, F. (2006) 'Quickscan als fundament voor transformatie'. Arko Catalogus Bouwwereld.

## Selectie van projecten

### Haalbaarheidsonderzoeken

*Een onderzoek naar de hergebruik mogelijkheden van een bestaand gebouw in de initiatief- en/of projectdefinitiefase. De technische en financiële consequenties en mogelijkheden van het realiseren van eenzelfde of nieuwe gebruiksfunctie wordt onderzocht, passend bij de ambitie van de opdrachtgever.*

- Laboratorium NAK-tuinbouw, hergebruik SW 25 Lisse
- Herhuisvesting Speelgoedmuseum Deventer
- Herhuisvesting en ontwerpmanagement bibliotheek Deventer
- Herhuisvesting bibliotheek Zwolle
- Hegiuscomplex Deventer
- Voormalig SNS-gebouw Deventer
- Robert Van der Graafflaboratorium Universiteit Utrecht
- Voormalige Glasfabriek Kampen
- Voormalig Groot Lab Shell Amsterdam
- Zwembad Aquamar Katwijk
- Zwembad Valkenhuizen



Zwembad Katwijk

- Voormalig stationsgebouw Hoek van Holland
- Verkeerstoren Schiphol
- European Patent Offices Rijswijk
- Grotius College, twee schoolgebouwen Delft
- Second Opinion herontwikkeling Sportgebouw Arnhem
- Wevery Zaal 108, vervolgonderzoek Enschede
- Stadskantoor en Stadhuis Deventer
- President Kennedyplantsoen Amsterdam
- Slibvijzel gebouw en Silo's Zeeburgeiland Amsterdam
- Slaap-Woonhuis Apeldoorn
- Jongerius Complex Utrecht
- Balengebouw, textielindustrie Enschede
- Van Heekcomplex, textielindustrie Enschede
- Hogeschool Rotterdam





Restauratie Stadhuis Markt 80 Delft

- Brouwerijterrein Hengelo
- Nedinsco Complex Venlo
- Coberco kwartier Arnhem
- Voormalig leerlooierij/ behangfabriek Rijen
- Stadskantoor Deventer
- kantoorpand Kneuterdijk 's-Gravenhage
- van Heek&Co Weverijzaal 108 Enschede
- Texoprint Boekelo
- Koninklijke Textiel Veredelingsbedrijven Eibergen
- GAK-gebouw Amsterdam
- Kantoorpand de hooikade Delft

### Ontwerp/Technisch ontwerp

Het initiëren, sturen en bewaken van projecten in de ontwerpfasen waarbij de belangen van de opdrachtgever worden beheerst op de aspecten **Geld, Organisatie, Tijd, Informatie en Kwaliteit.**

- ID-projectleider transformatie voormalig Storkcomplex Amsterdam
- ID-projectleider voor techniek, project VO t/m contract documenten Deventer
- Gezondheidscentrum St. Jozef, transformatie van klooster naar gezondheidscentrum
- Erasmus Universiteit Rotterdam, opstellen contract documenten ten behoeve van renovatie
- Gebouw A Rotterdam
- Ontwerp van zwembad in bestaande situatie monumentale villa Arnhem
- technisch ontwerp Theater 'De Kunstlinie' Almere

### Renovatie/groot onderhoud/onderhoudsadvies

Onderzoek naar de bestaande kwaliteit en conditie van gebouwen op basis van de NEN 2767. Het vaststellen van onderhoudsactiviteiten en technische ingrepen om de prestatie van het gebouw te borgen. Het opstellen van contractdocumenten en begeleiden van de uitvoering.

- Gemeente Arnhem, contractpartij (3 jaar) voor adviesdiensten onderhoud van maatschappelijk vastgoed, voor percelen: bouwkundig, installaties en dak
- Hanze Hogeschool

- Onderhoudsadvies en concernlocatie politie academie Apeldoorn
- Stadhuis, planvoorbereiding en directievoering restauratiewerkzaamheden Delft
- Hogeschool Hengelo
- NHTV, Hogeschool voor Toerisme en Verkeer Breda
- Monumentaal pand Leidschendam
- WUR Forum gebouw, onderhoudsadvies en ruimte boek Wageningen
- Distributiecentrum bakkerij 't Stoepje Spakenburg
- Zwitserse Residentie 's-Gravenhage

### Onderzoek bestaande gebouwen

- Diverse onderzoeken aan en voor bestaande gebouwen.
- Onderzoek woningverbetering Woningcorporatie
- Gebouwenlineaal voor ROC Rijn IJssel
- Energiestudie voor verduurzaming gebouwenbestand Woningcorporatie
- Schoolgebouw Universiteit van Amsterdam
- Vastgoedbeleid onderwijsgebouwen Stichting Openbaar Primair Onderwijs Haarlem
- Second opinion Gemaalgebouw Arnhem
- Second opinion kantoor/woongebouw Rotterdam
- Kwaliteitsinspectie, W-hal Universiteit Eindhoven



Gezondheidscentrum St. Jozef Deventer

- Risicoanalyse Cereollocatie Utrecht
- Geschild aannemer / bewoners, deskundig namens rechtbank Almelo
- Veiligheid glazen gevel, IND gebouw Schiphol
- Instorting bedrijfshal Ulf
- Instorting bedrijfshal 's Hertogenbosch
- Inventarisatie bouwtechnische gebreken, Educatorium Utrecht
- Onderzoek en engineering schadeherstel lekkage gevelbeplating
- Kwaliteitsinspectie woningen Arnhem
- Nederlands Instituut voor Scheeps- en onderwater Archeologie Lelystad
- Kwaliteitsinspectie woningen Wateringen
- Schadeonderzoek gevelbeplating ziekenhuis Velp
- Vochtproblemen woonhuis Budel
- Scheurvorming woonhuis Elst

### Exploitatieberekening

- Het opstellen van een exploitatiekostenramingen volgens NEN 2632.
- Zwembad Aquamar
- Transformatie postkantoor Winterswijk
- Nieuwbouw brandweerkazerne Zaanstad



Renovatie en transformatie voormalig GAK-kantoor tot De Studio Amsterdam

**Selectie van projecten****Civiele projecten**

- Aansturen ontwerpproces Rabobrug Utrecht CS
- Designmanagement tenderfase A11, België, ontwerpen van 70 kunstwerken
- Second Opinion brug Ponte Palazzo 's-Hertogenbosch
- Ontwerpleiding constructieve onderdelen afbouw Noord-Zuidlijn
- Risicomanagement brug over de IJssel, Zwolle-Hattum, ten behoeve van de Hanzelijn
- Contractmanagement Diverse bruggen Leidsche Rijn Utrecht
- Contractmanagement Bruggen Bruistensingel Station Oost 's-Hertogenbosch
- Gedelegeerd opdrachtgeverschap bruggen Yburg Amsterdam

**Specialistische projecten**

- Ontwerpleiding parkeergarage Ondergronds Emmen
- Ontwerpleiding tenderfase parkeergarage ondergronds Apeldoorn
- Specialistische inspecties staalconstructies Hogeschool van de Kunsten Arnhem
- Specialistische inspecties bouwput Stadhuis 's-Hertogenbosch
- Specialistische inspecties staalconstructies Stadhuis Alphen aan de Rijn

**Renovatie**

- Directievoering Stabilisatie monumentale schoorsteen Ezelveldslaan te Delft
- Begeleiding betonreparatie Tricot fabriek te Winterswijk
- Inspecties betonreparatie Renovatie Sanatorium Zonnestraal Hilversum
- Opnamen hergebruik Hermitage aan de Amstel
- Opname ten behoeve van de renovatie Van Nelle fabriek Rotterdam

**Risico Management**

- Risicomanagement IJsselbrug Zwolle Hattum
- Risicomanagement Noorderpark
- Risicomanagement Studenthuisvesting CITY MAX, BAM Woningbouw
- Risicoanalyse opgesteld nieuwbouw Universiteit Wageningen
- Risicoanalyse techniek KOSMOS project Bouwzeker



