

**Van:** [redacted]@odrn.nl>  
**Verzonden:** 01-12-2020 16:59  
**Aan:** [redacted]@odrn.nl>  
**CC:** [redacted]@odrn.nl>  
**Onderwerp:** Beoordeling trillingen demolition.docx

---



Hierbij mijn beoordeling.

Ik wil eventueel wel aansluiten bij het overleg?

Ik heb hier thuis niet de SBR richtlijn Deel B. Maar in principe moet voor schade aan gebouwen Deel A worden aangehouden.

Jouw opmerkingen zijn in mijn ogen terecht: de onderbouwing ontbreekt. En is niet conform de Nederlandse Richtlijnen. Dat is principieel niet heel erg, maar ze zijn wel soepeler en dat is niet goed!

Zie mijn conclusies en aanbevelingen in bijgaand document. Kun je als voer gebruiken voor het overleg.

Ik ben morgenochtend eerst in en Winssem. Kan daarna wel langs de ENGIE.

PS. Overigens vermoed ik dat de trillingen erg mee kunnen vallen, gezien de ervaring die ze hebben in Stuttgart en Eindhoven.

Met vriendelijke groet,

[redacted] | constructeur

Omgevingsdienst Regio Nijmegen

Mariënborg 75, 6511 PS Nijmegen | Postbus 1603, 6501 BP Nijmegen

M [redacted] | T [redacted] | E [redacted]@odrn.nl | [www.odregionijmegen.nl](http://www.odregionijmegen.nl)

Bereikbaar: maandag t/m donderdag



Omgevingsdienst  
**Regio Nijmegen**



Aan  
Aanvrager sloop bouwwerk

Datum  
1 december 2020

Opgesteld door, telefoonnummer

Onderwerp  
Aansturing hinder sloop en eisen

## Bouwbesluit

### Bouwbesluit, H8, artikel 8.1, lid 1:

De uitvoering van bouw- en sloopwerkzaamheden is zodanig dat voor de omgeving een onveilige situatie of voor de gezondheid of bruikbaarheid nadelige hinder zoveel mogelijk wordt voorkomen.

### BB 2012, H8, artikel 8.2. Veiligheid in de omgeving

1. Bij het uitvoeren van bouw- of sloopwerkzaamheden worden maatregelen getroffen ter voorkoming van:
  - a. letsel van personen op een aangrenzend perceel of een aan het bouw- of sloofterrein grenzende openbare weg, openbaar water of openbaar groen;
  - b. letsel van personen die het bouw- of sloofterrein onbevoegd betreden, en
  - c. beschadiging of belemmering van wegen, van in de weg gelegen werken en van andere al dan niet roerende zaken op een aangrenzend perceel of op een aan het bouw- of sloofterrein grenzende openbare weg, openbaar water of openbaar groen.
2. Bij bouw- en sloopplaatsen van een te bouwen of te slopen gebouw wordt een veiligheidsafstand vrijgehouden bepaald volgens paragraaf 6.2 van de Landelijke richtlijn Bouw- en sloopveiligheid, versie 1.2 augustus 2018.

### BB 2012, H8, artikel 8.4. Trillingshinder

1. Trillingen veroorzaakt door het uitvoeren van bouw- of sloopwerkzaamheden bedragen in geluidsgevoelige ruimten als bedoeld in artikel 1 van de Wet geluidhinder en in verblijfsruimten als bedoeld in artikel 1.1, onderdeel d, van het Besluit geluidhinder niet meer dan de trillingsterkte, genoemd in tabel 4 van de Meet- en beoordelingsrichtlijn deel B «Hinder voor personen in gebouwen» 2006.
2. Het bevoegd gezag kan ontheffing verlenen van de trillingsterkte, bedoeld in het eerste lid.

## Landelijke richtlijn bouw- en sloopveiligheid

### 3.4 Bouwbesluit 2012

Het Bouwbesluit 2012 regelt in [artikel 8.2](#) dat er bij het uitvoeren van bouwwerkzaamheden maatregelen moeten worden getroffen ter voorkoming van letsel van personen op een aangrenzend perceel, aangrenzende openbare weg en het bouwterrein zelf. In [artikel 8.7](#) is geregeld dat op aanwijzing van het bevoegd gezag (bijna altijd de gemeente) deze maatregelen opgenomen moeten zijn in een veiligheidsplan.

#### *Veiligheidsplan*

Het Bouwbesluit 2012 regelt in [afdeling 8.1](#) van hoofdstuk 8 dat de uitvoering van bouw- en sloopwerkzaamheden zodanig is dat voor de omgeving een onveilige situatie of voor de gezondheid of bruikbaarheid nadelige hinder zoveel mogelijk wordt voorkomen.

De voorschriften van [hoofdstuk 8](#) van het Bouwbesluit 2012 zijn rechtstreeks werkend. Het is aan de bouwer (en zijn opdrachtgever) om te zorgen dat wordt voldaan aan alle voorschriften inzake bouw- en sloopveiligheid. Het gaat dan om risico's in het kader van veiligheid en gezondheid op het gebied van stof, geluid, trilling, etc. met name voor belendende percelen, de openbare weg en voorbijgangers.

## SBR-richtlijn:

### Meet- en beoordelingsrichtlijnen, Deel A (schade aan gebouwen)

Om te kunnen beoordelen of er geen schade aan gebouwen optreedt door trillingen tijdens sloop – of bouwwerkzaamheden is de SBR-richtlijn: Meet- en beoordelingsrichtlijnen, Deel A (schade aan gebouwen) van toepassing.

#### Algemene uitgangspunten

Ten behoeve van een goede fundering wordt regelmatig een fundering op bijv. palen toegepast. Om deze palen in te brengen wordt in dat geval een geëigende heitechniek gebruikt. Schade ten gevolge van heiwerkzaamheden moet zo veel mogelijk worden voorkomen.

De bouwer dient zich te verzekeren tegen mogelijke schade aan derden die hij ten gevolge van zijn heiwerkzaamheden veroorzaakt. Omwonenden moeten door de opdrachtgever tijdig, éénduidig en volledig geïnformeerd worden over de uit te voeren werkzaamheden en de te nemen maatregelen.

#### Opmerking ODRN 1:

NB. Het betreft hier geen heiwerkzaamheden, maar sloop door demolition. De oorzaak van de trillingen is daarom anders dan 'normaal'. De gevolgen zijn echter trillingen, die (naar verwachting met name door de grond) schade kunnen veroorzaken aan belendende percelen.

#### Invloedsgebied

Indien de afstand van de heistelling tot het bouwwerk kleiner is dan 20 meter kan schade ontstaan. Trillings- en geluidshinder zullen aanwezig zijn.

Indien de afstand van de heistelling tot aan het bouwwerk groter is dan 20 meter is redelijkerwijs geen schade te verwachten. Trillings- en geluidshinder zullen zich dan nog wel kunnen voordoen.

## Memorandum

Vervolgvel  
3-1

Indien de afstand van de heistelling tot het bouwwerk groter is dan 50 meter zal de trillings- en geluidshinder over het algemeen aanvaardbare vormen aannemen.

### Opmerking ODRN 2:

Trillingen worden normaal veroorzaakt door een heistelling. Hier zijn de trillingen afkomstig van de impact van de explosie-last en het instorten van het te slopen bouwwerk (valhoogte, en massa). De ODRN heeft hierin geen referentie in hoeverre dit wel – of niet overeenkomt ten aanzien van het invloedsgebied.

Overzicht grenswaarden bij een beperkte meting SBR

(Deze meting wordt het meest toegepast)

| Categorie bouwwerk           | Grenswaarde in mm/sec van een beperkte meting bij het      |      |      |      |                                                               |                                                              |      |      |      |                                                                 |
|------------------------------|------------------------------------------------------------|------|------|------|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|------|------|------|-----------------------------------------------------------------|
|                              | Heien ( $\gamma=1,5 \times 1,4=2,1$ ) op beganegrondniveau |      |      |      | Heien ( $\gamma=1,5 \times 1,4=2,1$ ) op hoogste verd. niveau | Trillen ( $\gamma=2,5 \times 1,4=3,5$ ) op beganegrondniveau |      |      |      | Trillen ( $\gamma=2,5 \times 1,4=3,5$ ) op hoogste verd. niveau |
|                              | $\leq 10\text{Hz}$                                         | 20Hz | 30Hz | 40Hz | alle frequenties                                              | $\leq 10\text{Hz}$                                           | 20Hz | 30Hz | 40Hz | alle frequenties                                                |
| 1 (beton, staal, hout)       | 9,5                                                        | 11,9 | 14,3 | 16,7 | 19                                                            | 5,7                                                          | 7,1  | 8,6  | 10   | 11,4                                                            |
| 2 (metselwerk)               | 2,4                                                        | 3,6  | 4,8  | 6    | 7,1                                                           | 1,4                                                          | 2,1  | 2,9  | 3,6  | 4,3                                                             |
| 3 (monument)                 | 1,4                                                        | 2    | 2,6  | 3,2  | 3,8                                                           | 0,9                                                          | 1,2  | 1,6  | 1,9  | 2,3                                                             |
| Trillingsgevoelige fundering | 7,6                                                        | 3,8  | 2,5  | 1,9  | n.v.t.                                                        | 4,5                                                          | 2,3  | 1,5  | 1,1  | n.v.t.                                                          |

De grenswaarde moet, om schade aan bouwwerken te voorkomen, groter zijn dan de grootste topwaarde van de trillingssnelheid gemeten in een meetpunt en -richting.

De aan te houden grenswaarden voor een metselwerk bouwwerk bij heien (kortstondige trilling – geen continue meting):

<= 10 Hz: 2,4 mm/sec  
20 Hz: 3,6 mm/sec  
30 Hz: 4,8 mm/sec  
40 Kz: 6 mm/sec.

**LET WEL:** Voor monumenten (gevoelig bouwwerk) zijn de eisen strenger!

## Springplan Kantoorgebouw RAF "Strijp R" te Eindhoven

Bijzonderheden springplan Eindhoven "Kantoorgebouw RAF op het voormalig Philips concern Strijp R aan de Zwaanstraat 2a te Eindhoven:

- De constructie een beetje scheef laten zakken, zodat de het bouwwerk tot één grote hoop puin in elkaar valt;
- De valrichting sturen om een bomenrij op 9,0m afstand te beschermen
- Gebouvvleugels dienen eerst naar buiten te kantelen voordat ze ineenzijgen om het middendeel los te laten komen
- Op 150m is een gebouw met daarin een bedrijf, waarmee het tijdstip van demolition wordt afgestemd. Ook worden in dat gebouw trillingsmeters geplaatst.
- Lokale bommen worden beschermd door zeecontainers
- Bij normale omstandigheden zal het stof binnen 150m (veiligheidszone) neerslaan
- Het werken met explosieven is vastgelegd in diverse vergunningen, waaraan moet worden voldaan. De springoperatie wordt uitgevoerd door een gecertificeerd springmeester.

- Het springen van het gebouw is bedrijfsaansprakelijk verzekerd.
- Gezien de constructieve aard van de omliggende bouwwerken in relatie tot de afstand van het te springen gebouw en de wijze waarop zijn overschrijdingen van de trillingswaarden uit de SBR-richtlijn niet te verwachten. Daarbij worden snelheid en versnelling gemeten volgens DIN-norm 4150.
- Veiligheidszone was ingesteld op 150m, hierbinnen bewaakt door personeel van de sloper, daarbuiten door de politie.
- Geen mechanische ventilatie aan laten bij de omliggende gebouwen (stof)
- Geen auto's parkeren in de directe omgeving (stof)
- Bouwwerk dient bewaakt te zijn en afgesloten, vanaf het moment dat de springladingen zijn aangebracht.

#### Bijlage 5.2 Trillingen stof:

in der DIN-Norm 4150, Teil III „Erschütterungen im Bauwesen“ sind in der Tabelle 1 Anhaltswerte zur Beurteilung der Wirkung von kurzzeitigen Erschütterungen auf Bauwerke aufgeführt, bei deren Unterschreitung Erschütterungsschäden nicht zu erwarten sind. Bei Wohngebäuden liegt dieser Wert bei max. 5 mm/s.

Bei einer Schwinggeschwindigkeit unter diesem Wert kann an diesem Gebäude kein Schaden durch Erschütterung entstehen.

Bei einer vergleichbaren Sprengung, der Sprengung des NEOPLAN-Hochhauses in Stuttgart, wurde ein maximaler Wert von 3,7 mm/s erreicht. Die Erschütterungsmessung wurde in einem Gebäude in ca. 15,0 m Entfernung aufgenommen.

Im Umkreis des hier abzubrechenden Gebäudes RAF (Eindhoven, NL) liegt die nächste Nachbarschaft in ca. 100 Metern Entfernung. Insofern ist davon auszugehen, dass die Erschütterungen auf die umliegenden Gebäude und die umliegende Nachbarschaft minimal sein werden. D. h. 3,7 mm/s (Meßergebnis von Stuttgart) dividiert durch 6,6 (6,6-fache Entfernung, 100 Mtr. zu 15 Mtr.) ergibt 0,56 mm/s als zu erwartendes Ergebnis bei der Sprengung in Eindhoven. Demnach ist die Erschütterungsgefahr als minimal einzustufen.

Die Staubausbreitung ist stark abhängig von Wind- und Wetterverhältnissen zum Zeitpunkt der Sprengung.

Bei dem vorliegenden Projekt wird die Staubentwicklung bei normalen Windverhältnissen innerhalb der Absperrung, bzw. des Werksgeländes bleiben.

Mit freundlichen Grüßen  
Roller Sprengtechnik GmbH & Co. KG

#### **Resumé:**

DIN 4150: Bij woongebouwen is geen schade te verwachten wanneer bij kortstondige trillingen een trillingssnelheid gemeten wordt van 5 mm/sec.

Bij een vergelijkbare explosielast in Stuttgart op 15m afstand werd 3,7 mm/sec gemeten.

Bij het RAF gebouw te Eindhoven staat het dichtstbijzijnde bouwwerk op 100m afstand.

Indicatie:  $3,7 / 6,6 (100m/15m) = 0,56$  mm/sec is te verwachten.

#### **Opmerking ODRN 3:**

Volgens het Bouwbesluit en Landelijke richtlijn bouw- en sloopveiligheid wordt de SBR-richtlijn aangestuurd. Daarbij wordt ook de snelheid gemeten, maar bij verschillende frequenties.

Daarbij zijn er 3 categorieën bouwwerken aan te houden (monumentaal, metselwerk op staal en beton/metselwerk op palen) en 3 verschillende metingen (beperkt, standaard en uitgebreid)

Afhankelijk van categorie bouwwerk en de uitvoering van de meting dient een bepaalde veiligheidsfactor te worden aangehouden op de metingen op tot de maximale grenswaarde te komen.

## Milieubeheersplan ENGIE Centrale Gelderland, d.d. 23-10-2020,

J

### Trillingen

8.3.1 Er is een trillingenbeheersplan opgesteld dat is opgenomen in bijlage 3.

8.3.2 Er worden werkprocedures geïmplementeerd om trillingsniveaus tot een minimum te beperken en in overeenstemming met artikel 8.4 Trillingen, Bouwbesluit 2012

8.3.3 Algemene slooptrillingen, met uitzondering van vooraf geplande explosieve gebeurtenissen of specifieke trekkabel operaties, zullen in overeenstemming zijn met de algemene werkbewegingen van belangrijke machine onderdelen. De toegepaste slooptechnieken zorgen ervoor dat er geen grote, zware structuren van hoogte kunnen vallen, waardoor trillingen tot een absoluut minimum worden beperkt.

8.3.4 Trillingvoorspellingen zullen worden geformuleerd tijdens de planningsfase van explosieve gebeurtenissen, die zullen worden geanalyseerd aan de hand van de daadwerkelijke monitoringresultaten direct na het event.

### Opmerking ODRN 4:

Dit betreft in principe de toetsing ten aanzien van hinder voor personen.

**Trillingen Beheersplan, project Locatie: Energiecentrale  
Gelderland, Samengesteld door : J Gecontroleerd  
door : J, Referentienr : C2002/VMP/06.20,  
Datum samenstelling : 23/10/20**

## 8.0 Actieniveaus

8.1 Het seismograafinstrument V901 – GSM zal een alarm activeren op vooraf bepaalde niveaus. Als de niveaus zijn bereikt, zal het instrument een 'tekstwaarschuwing' naar de mobiele telefoon van de locatiemanager sturen. De alarm- / actieniveaus zijn ingesteld om structurele schade aan de aangrenzende receptoren te voorkomen en rekening te houden met de structurele samenstelling van de receptoren. Elk overschreden actieniveau zal onmiddellijk aan Engie worden gemeld.

8.2 We hebben zowel niveau één (amber) als twee (rood) actieniveaus opgenomen met passende acties tegen elk niveau.

8.3 Het volgende actieniveau en bijbehorende acties zullen op het project worden opgevolgd:

### Actieniveau 1: Amber

Trillingsniveau hoger dan **15 mm / s-1** op elke meetlocatie

Actie vereist:

- 1) Ter plaatse uit te voeren onderzoek om de oorzaak van de overschrijding vast te stellen.
- 2) Werkmethoden die, waar nodig, worden herzien om herhaling te voorkomen.

### Actieniveau 2: Rood

Trillingsniveau hoger dan **50 mm / s-1** op elke meetlocatie

**Actie vereist:**

- 1) Alle sloopwerkzaamheden moeten worden gestaakt terwijl aanvullende maatregelen worden genomen om trillingen tot onder het actieniveau te verminderen.
- 2) Ter plaatse uit te voeren onderzoek om de oorzaak van de overschrijding vast te stellen.
- 3) Werkmethoden die, waar nodig, worden herzien om herhaling te voorkomen.

**Opmerkingen ODRN 5:**

- Volgens welke norm gelden deze waarden?
- Er wordt gemeten op 4 plekken V1 t/m V4 rondom de bouwplaats. De SBR richtlijn gaat ervan uit dat gemeten wordt op vaste punten van belendende bouwwerken.
- Deze waarden wijken af van wat eerder door de sloper in Eindhoven is aangehouden (zijn beduidend soepeler!)
- Geen onderscheid in categorie bouwwerk (belendend)
- Geen onderscheid in type meting (beperkt, standaard, uitgebreid).

**Conclusie:**

- De aangehouden grenswaarden voor de uit te voeren trillingsmetingen worden niet onderbouwd. Uit welke norm zijn deze afkomstig?
- De grenswaarden komen niet overeen met de waarden uit de SBR-richtlijn – schade aan gebouwen
- De grenswaarden van de SBR-richtlijn lijken / komen in de buurt van de waarden uit de DIN 4150, aangehouden bij de sloop RAF-gebouw in Eindhoven
- Er wordt geen onderscheid gemaakt in categorie bouwwerken en type meting zoals in de SBR-richtlijn Deel A.
- Er wordt getoetst aan art. 8.4 uit het Bouwbesluit. (SBR-richtlijn Deel B Hinder voor personen) Waarschijnlijk is dat strenger dan de toetsing aan SBR-richtlijn Deel A Schade aan gebouwen), maar voor schade aan gebouwen niet de juiste norm. De waarden van Bijlage 3 van het Trillingen Beheersplan komen niet overeen en zijn te soepel. Daarbij geen frequentie aangegeven.
- Er wordt niet aan belendende bouwwerken gemeten
- Er is geen vergelijk met referentieprojecten van de te verwachten optredende trillingen. De ODRN heeft hierin geen ervaring (demolition).

**Advies:**

- Metingen uit te voeren aan (maatgevende) belendende bouwwerken
- Een inventarisatie moet worden uitgevoerd van het type bouwwerken in de omgeving (bij monumenten is de eis strenger)
- Uitvoeren conform SBR-richtlijn Deel A Schade aan Gebouwen.
- Opgave aanreiken van referentieprojecten, waarbij een vergelijkbaar bouwwerk met vergelijkbare explosielast is gesloopt. (zoals is gedaan in Eindhoven).
- Onderbouwing geven van alle aan te houden grenswaarden en eisen.
- Er zal voor wat betreft het Lander Overslag Station grenswaarden moeten worden afgesproken. Eventueel het tijdstip van demolition met deze partij kortsluiten voor een tijdelijke buiten gebruikstelling.

 J

Constructeur ODRN  
01-12-2020