



Nota van beantwoording zienswijzen

Uitgebreide omgevingsvergunning Ambachtsstraat 9 te Poortugaal

September 2024

Behoort bij besluit van het college van Albrandswaard inzake verlenen van de uitgebreide omgevingsvergunning Ambachtsstraat 9 te Poortugaal

Nota van beantwoording zienswijzen

Bij het (ontwerp) uitgebreide omgevingsvergunning Ambachtsstraat 9 te Poortugaal.

Datum 26 september 2024
Gemeente Albrandswaard

Inhoudsopgave

blz

1	Inleiding.....	4
2	Gevolgte procedure	5
3	Overzicht van de zienswijzen	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.

1 Inleiding

Het ontwerp uitgebreide omgevingsvergunning Ambachtsstraat 9 te Poortugaal, met de daarop betrekking hebbende stukken, heeft met ingang van vrijdag 31 mei 2024 tot en met donderdag 11 juli 2024 ter inzage gelegen. De bekendmaking van het ontwerp uitgebreide omgevingsvergunning was elektronisch te raadplegen op de website van de gemeente Albrandswaard en op verzoek waren de stukken fysiek in te zien op het gemeentehuis. Gedurende de zienswijzetermijn is iedereen in de gelegenheid gesteld schriftelijk te reageren op het ontwerpbesluit. Gedurende de termijn van terinzagelegging zijn in totaal 2 zienswijzen ingediend. De zienswijzen geven geen aanleiding tot wijzigingen in het plan of de omgevingsvergunning.

Leeswijzer

In deze nota wordt eerst ingegaan op de gevolgde procedure (Hoofdstuk 2). In hoofdstuk 3 zijn de twee zienswijzen samengevat en beantwoord. Per onderwerp is aangegeven of deze aanleiding geeft tot wijziging van de omgevingsvergunning.

2 Gevolgde procedure

Ontwerpfase

Het ontwerp uitgebreide omgevingsvergunning heeft vanaf vrijdag 31 mei 2024 tot en met donderdag 11 juli 2024 zes weken ter inzage gelegen. Binnen deze termijn is eenieder in de gelegenheid gesteld een zienswijze op het plan in te dienen. In totaal zijn twee zienswijzen ingediend.

Overzicht ingekomen zienswijzen

De volgende zienswijzen zijn gedurende de ter inzage termijn naar voren gebracht:

Nr.	Indiener(s) zienswijze	Adres	Datum
1.	Indiener 1 (geanonimiseerd)	Geanonimiseerd	08-07-2024
2.	Indiener 2 (geanonimiseerd)	Geanonimiseerd	09-07-2024, aangevuld 12 augustus 2024

De (pro forma) zienswijzen zijn tijdig ingediend en binnen de daarvoor afgesproken termijn aangevuld. Verder voldoen de zienswijzen aan de indieningsvereisten. De zienswijzen zijn ontvankelijk.

Bijeenkomst van horen en nader toelichten op 11-09-24

het kader van de 2 ingediende zienswijzen over het ter inzage gelegde ontwerpbesluit tot vaststellen van het besluit tot verlenen van de Omgevingsvergunning voor de bouw van 6 loodsen aan de Ambachtsweg 9 te Poortugaal heeft op 11 september 2024 op de Locatie Huis van Albrandswaard, Stationsstraat 4 in Rhoon een bijeenkomst plaatsgehad.

Aanwezig waren de indieners van de zienswijzen, de initiatiefnemer, het beoogde bouwbedrijf dat de opdracht voor de uitvoering heeft, de gemeente en de bodem (sondering, trilling en heien) deskundige. Tijdens het gesprek worden de geuite zorgen en de verwachtte overlast van trillen en heien op de woningen aan de Kruisdijk besproken en het onderzoek naar en de uitvoering van de hei werkzaamheden in relatie tot de geuite zorgen en de verwachtte overlast van trillen en heien op de woningen aan de Kruisdijk.

3 Overzicht van de zienswijzen

Beantwoording van de zienswijzen

Nr.	Zienswijze	Antwoord	Conclusie
1.	Geanonimiseerd		
a.	Indiener geeft aan grote zorgen te hebben over het bouwplan vanwege het heien dat is voorzien. De woning van indiener is niet onderheid en door het in gebruik nemen van het bedrijventerrein is de kwaliteit van de huizen al verslechterd. Eerdere werkzaamheden in de omgeving hebben al scheuren veroorzaakt. Indiener is bang voor verdere schade.	Het heien betreft voornamelijk een uitvoeringsaspect. In dat kader is in opdracht van de initiatiefnemer een rapport trilling prognose opgesteld (Ekal, rapportage 2 augustus 2024, rapportnummer 10680.7-1). De trilling prognose is bij de nota van beantwoording bijgevoegd (bijlage 1). Daarin is onderzocht welke prognose volgt bij toepassing van prefab betonpalen zoals voorzien. Voor de woning van betrokkene volgt daaruit dat op basis van een indicatieve meting overschrijdingen van de grenswaarden worden verwacht. Op basis van een uitgebreide meting wordt echter wel voldaan aan de grenswaarde. Deze prognose is gebaseerd op de kortste afstand tot de woning. Als de afstand van het heiwerk tot de woning groter wordt, vallen de trillingen lager uit. Op basis hiervan lijken de risico's daarom beperkt. De aannemer heeft echter toegezegd om tijdens de heiwerkzaamheden trilling metingen te laten uitvoeren op basis waarvan de kans op schade kan worden ingeschat. Er kan dan ook beoordeeld worden of er trilling reducerende maatregelen genomen moeten worden en tevens is er op die manier informatie beschikbaar die later bij eventuele schadeclaims benodigd kan zijn.	Deze reactie leidt niet tot wijzigingen in de omgevingsvergunning.
b.	De huidige staat van de woningen zou vastgelegd moeten worden, om te voorkomen dat hierover in de toekomst onduidelijkheid is.	Namens de opdrachtgever/ aannemer wordt een nulmeting verricht voor aanvang van de werkzaamheden. Dit in het kader van eventueel privaatrechtelijke aansprakelijkheden in de toekomst. Deze opmerking ziet niet op de omgevingsvergunning, maar betreft een uitvoeringsafpraak.	Deze reactie leidt niet tot wijzigingen in de omgevingsvergunning.
c.	Er zijn zorgen over de huurders van de panden. Wie stelt daarvoor de regels op en wie handhaaft deze. Wie controleert welke mensen er gaan werken. Verwezen wordt naar situaties waarbij er chemicaliën werden gebruikt.	De toegestane bedrijfscategorieën op het bedrijventerrein en op de locatie Ambachtsstraat 9 wijzigen niet. Deze zijn op dit moment al vastgelegd in het ter plaatse geldende Omgevingsplan Albrandswaard (tijdelijk deel, bestemmingsplan Groene Kruisweg, vastgesteld 27-06-2011). Ter plaatse zijn op dit moment bedrijven toegestaan in de milieucategorieën 1 en 2. Dit betreft relatief lichte bedrijvigheid die goed	Deze reactie leidt niet tot wijzigingen in de omgevingsvergunning.

		inpasbaar is nabij woningen of in gemengd gebied. Omdat er geen bouwvlak op het perceel aanwezig is, zijn op dit moment alleen activiteiten in de buitenruimte toegestaan. Met het verlenen van de voorliggende omgevingsvergunning worden bouwmogelijkheden gegeven en daarmee kunnen activiteiten inpandig plaatsvinden. De gemeente is bevoegd handhavend op te treden als de gebruiksregels uit het geldende Omgevingsplan Albrandswaard worden overtreden. Daar waar het indiener gaat om het gedrag van mensen is de politie (onder verantwoordelijkheid van de burgemeester) bevoegd voor de openbare orde en veiligheid.	
d.	Er loopt nog een proces met oud-huurders van het industriegebied. Indiener wil niet opnieuw de klagers-/slachtofferrol toebedeeld krijgen en graag de kans hebben oud te worden in de woning.	Het is vervelend dat indieners deze nare ervaringen hebben. Vanuit de zijde van de initiatiefnemer worden maatregelen getroffen zoals beschreven onder a. om schade zoveel als mogelijk te voorkomen.	Deze reactie leidt niet tot wijzigingen in de omgevingsvergunning.
e.	Zorgen bestaan over de waarde van de woning, mede als gevolg van een saaie wand van 36x6 meter. Dit zal de waarde nog meer doen afnemen. Welke compensatie is er daarvoor?	Als de indiener van mening is dat er indirecte schade optreedt als gevolg van het bouwplan die redelijkerwijs niet voor zijn rekening kan blijven, dan kan via de gemeente aanspraak worden gemaakt op nadeelcompensatie. Een onafhankelijke commissie zal dan beoordelen of er in het publiekrechtelijk spoor recht is op een compensatie. Een verzoek hiertoe kan worden ingediend nadat er een (onherroepelijk) besluit op de aanvraag omgevingsvergunning is genomen.	Deze reactie leidt niet tot wijzigingen in de omgevingsvergunning.
	De bestaande erfafscheidingen moeten gehandhaafd blijven, deze markeren de afscheiding tussen de percelen.	De uitvoering van de erfafscheiding is ook besproken tijdens het overleg op 11 september. Daarin zijn maatwerk afspraken gemaakt over hoe hiermee om te gaan. In overleg wordt de erfafscheiding uitgevoerd. Er zal worden gesnoeid en er wordt rekening gehouden met een goede afwatering.	Deze reactie leidt niet tot wijzigingen in de omgevingsvergunning.
2.	Geanonimiseerd		
a.	De huizen zijn bijzonder gevoelig voor trillingen die gepaard gaan met heiwerkzaamheden. Trillingen kunnen leiden tot structurele schade zoals scheuren in muren, verzakkingen en zelfs funderingsschade. De	Het heien betreft voornamelijk een uitvoeringsaspect. In dat kader is in opdracht van de initiatiefnemer een rapport trilling prognose opgesteld (Ekal, rapportage 2 augustus 2024, rapportnummer 10680.7-1). De trilling prognose is bij de nota van beantwoording bijgevoegd (bijlage 1). Daarin is onderzocht welke prognose volgt bij toepassing van prefab betonpalen zoals voorzien.	Deze reactie leidt niet tot wijzigingen in de omgevingsvergunning.

	draagkracht van de grond is minder dan elders. De natuurlijke bodemdaling kan door het heien worden versneld. De indiener heeft in de praktijk regelmatig overlast ervaren van een bedrijf die met een heftruck reed of containers met metaalafval neerzette. Ernstige vragen zijn er wat er gebeurd als er een heiblok op een betonnen paal valt. Indiener geeft aan dat er alternatieve heitechnieken zijn die minder risicovol zijn. Verzocht wordt om een dergelijke methode in te zetten in plaats van standaard heien.	Voor de woning van betrokkene volgt daaruit dat op basis van een indicatieve meting overschrijdingen van de grenswaarden worden verwacht. Op basis van een uitgebreide meting wordt echter wel voldaan aan de grenswaarde. Deze prognose is gebaseerd op de kortste afstand tot de woning. Als de afstand van het heiwerk tot de woning groter wordt, vallen de trillingen lager uit. Op basis hiervan lijken de risico's daarom beperkt. De aannemer heeft echter toegezegd om tijdens de heiwerkzaamheden trilling metingen te laten uitvoeren op basis waarvan de kans op schade kan worden ingeschat. Er kan dan ook beoordeeld worden of er trilling reducerende maatregelen genomen moeten worden en tevens is er op die manier informatie beschikbaar die later bij eventuele schadeclaims benodigd kan zijn.	
b.	Gelet op de zorgplicht van de aannemer dient gebruik gemaakt te worden van de minst belastende methoden om de werkzaamheden uit te voeren. Is hier voldoende onderzoek naar gedaan? Als de zorgplicht niet wordt nageleefd kan er sprake zijn van onrechtmatig handelen.	In Ja, er is uitgebreid onderzoek gedaan naar de mogelijke effecten van trillingen door de werkzaamheden. Zie ook onder a. In het kader van verantwoord uitvoeren van de hei werkzaamheden is in opdracht van de initiatiefnemer een rapport trilling prognose opgesteld (Ekal, rapportage 2 augustus 2024, rapportnummer 10680.7-1). Het heien gebeurt met een heistelling en met prefab heipalen. Uit het onderzoek komt naar voren dat dit een wettelijk gezien verantwoorde belaste methode is. Het rapport over het heien en de trilling prognose is bij de nota van beantwoording bijgevoegd (bijlage).	Deze reactie leidt niet tot wijzigingen in de omgevingsvergunning.
c.	Om schade in de toekomst objectief vast te kunnen stellen is het noodzakelijk om voorafgaand aan de heiwerkzaamheden een nulmeting uit te voeren door een onafhankelijke partij. Indiener hoopt dat de kosten daarvan redelijkerwijs door de aannemer of diens opdrachtgever worden gedragen. Zonder nulmeting wordt ervan uitgegaan dat de fundering van de woning in perfecte staat verkeert.	Namens de opdrachtgever/ aannemer wordt een nulmeting verricht voor aanvang van de werkzaamheden. Dit in het kader van eventueel privaatrechtelijke aansprakelijkheden in de toekomst. Deze opmerking ziet niet op de omgevingsvergunning, maar betreft een uitvoeringsafspraken.	Deze reactie leidt niet tot wijzigingen in de omgevingsvergunning.
d.	Als er toch schade aan de woning is dan wil indiener de aannemer en de opdrachtgever	Het aansprakelijk stellen van de initiatiefnemer/aannemer voor directe schade verloopt niet via de gemeente. De initiatiefnemer	Deze reactie leidt niet tot wijzigingen in de

	bij voorbaat aansprakelijk stellen voor alle schade die direct of indirect het gevolg is van de heiwerkzaamheden. Schade is niet altijd onmiddellijk zichtbaar, maar kan ook in de loop van de tijd zichtbaar worden. Indiener wil duidelijkheid over de verantwoordelijkheden en aansprakelijkheid van de aannemer of de opdrachtgever voor dergelijke latere schade en hoopt hierover in contact te kunnen komen met de aannemer.	en diens adviseur hebben in een overleg op 11 september 2024 toelichting gegeven op de wijze van heien en de prognose die daarbij, gelet op het uitgevoerde trilling onderzoek, van toepassing is. In beginsel is de aannemer verantwoordelijk voor eventuele schade. Deze reactie ziet niet op het verlenen van de omgevingsvergunning, maar op privaatrechtelijke aspecten.	omgevingsvergunning.
e.	Er zijn zorgen over eventuele bemaling. Verzocht wordt om duidelijkheid over of bemalingswerkzaamheden zijn gepland en zo ja, wat de omvang en de aarde van die bemalingswerkzaamheden zijn en welke voorzorgsmaatregelen getroffen worden om de impact op omliggende woningen tot een minimum te beperken.	Er is sonderingsonderzoek uitgevoerd. Daaruit blijkt dat het niet nodig is om een dieptebemaling uit te voeren. Het draineren van de bouwput gebeurt door middel van een drainagebuis die wordt aangesloten op een klokpomp.	Deze reactie leidt niet tot wijzigingen in de omgevingsvergunning.
f.	Verzocht wordt om de genoemde punten in overweging te nemen en indiener te informeren over maatregelen om de risico's te mitigeren.	Bovenstaande punten zijn in overweging genomen. Dit leidt niet tot aanpassingen in de omgevingsvergunning. De initiatiefnemer (of de aannemer namens de initiatiefnemer) neemt maatregelen ter voorkoming van schade aan de woningen en zal een nulmeting doen. Tijdens de werkzaamheden worden trilling metingen gedaan en wordt er toezicht gehouden.	Deze reactie leidt niet tot wijzigingen in de omgevingsvergunning.

Bijlage:

Ekal, rapportage 2 augustus 2024, rapportnummer 10680.7-1

Eindconclusie

De beide zienswijzen leiden niet tot wijzigingen in de omgevingsvergunning. Beide zienswijzen zijn ontvankelijk. Beide zienswijzen zijn ongegrond. De Omgevingsvergunning kan ten opzichte van het ter inzage gelegde ontwerpbesluit ongewijzigd worden verleend.

4 Overzicht van de wijzigingen

De zienswijzen hebben niet geleid tot aanpassing van de omgevingsvergunning voor de Ambachtsstraat 9 te Poortugaal.





RAPPORT TRILLINGSPROGNOSE

Nieuwbouw VDB Occasions
te Poortugaal

Rapportnr.: 10680.7-1

RAPPORT

TRILLINGSPROGNOSE

EKAL B.V

Graafdiijk West 6
2973 XD Molenaarsgraaf

T +31 (0)184 - 64 91 64

E info@ekal.nl

W www.ekal.nl

Nieuwbouw VDB Occasions te Poortugaal

- **Projectnummer** : 10680.7
- **Rapportnummer** : 10680.7-1
- **Datum rapport** : 2 augustus 2024
- **Opdrachtgever** : VDB Occasions
Ambachtsstraat 7a
3176 PR POORTUGAAL
- **Uitgevoerd door** : EKAL B.V.
Graafdiijk West 6
2973 XD MOLENAARSGRAAF
- **Opgesteld door** : S.R. Madho
- **Gecontroleerd door** : ing. G.H.J. van Dieren

Rev.	Rapportnr	Omschrijving	Opgesteld	Datum
0.0	10680.7-1	Definitief	SRM	31-7-2024

INHOUDSOPGAVE

01	Inleiding	1
02	Beschikbaar gestelde informatie	2
03	Projectomschrijving	3
04	Beoordeling trillingshinder	4
05	Belendingen	7
06	Prognose trillingen door heien	9
06.1	Algemeen	9
06.2	Relatie bodemopbouw – trillingen	10
06.3	Prognose trillingen bij heien slanke prefab betonpalen	11
06.4	Overzicht verwachte trillingen per belending bij slanke palen	12
07	Conclusie op basis van prefab betonpalen	13
07.1	Risicokaart indicatieve meting op basis van slanke palen	14
07.2	Risicokaart uitgebreide meting op basis van slanke palen	15
08	Trillingsschade	16
09	Trillingsmetingen	17
10	Trillingsreducerende maatregelen	17

01 Inleiding

EKAL B.V. te Molenaarsgraaf ontving van VDB Occasions de opdracht voor het uitvoeren van een trillingsprognose naar aanleiding van het project “ Nieuwbouw bedrijfsunits” te Poortugaal.

In deze prognose wordt onderzocht welke trillingen worden veroorzaakt door het heien van prefab betonnen palen. Deze trillingen worden getoetst of deze voldoen aan de grenswaarden uit de trillingsrichtlijn SBR- deel A. De trillingsprognose is bedoeld voor de belendingen gelegen rondom de projectlocatie.

De toegepaste trillingsrichtlijn is de SBR-richtlijn deel A: *Schade aan gebouwen*.

02 Beschikbaar gestelde informatie

Ten behoeve van de trillingsprognose zijn aan EKAL de volgende gegevens beschikbaar gesteld:

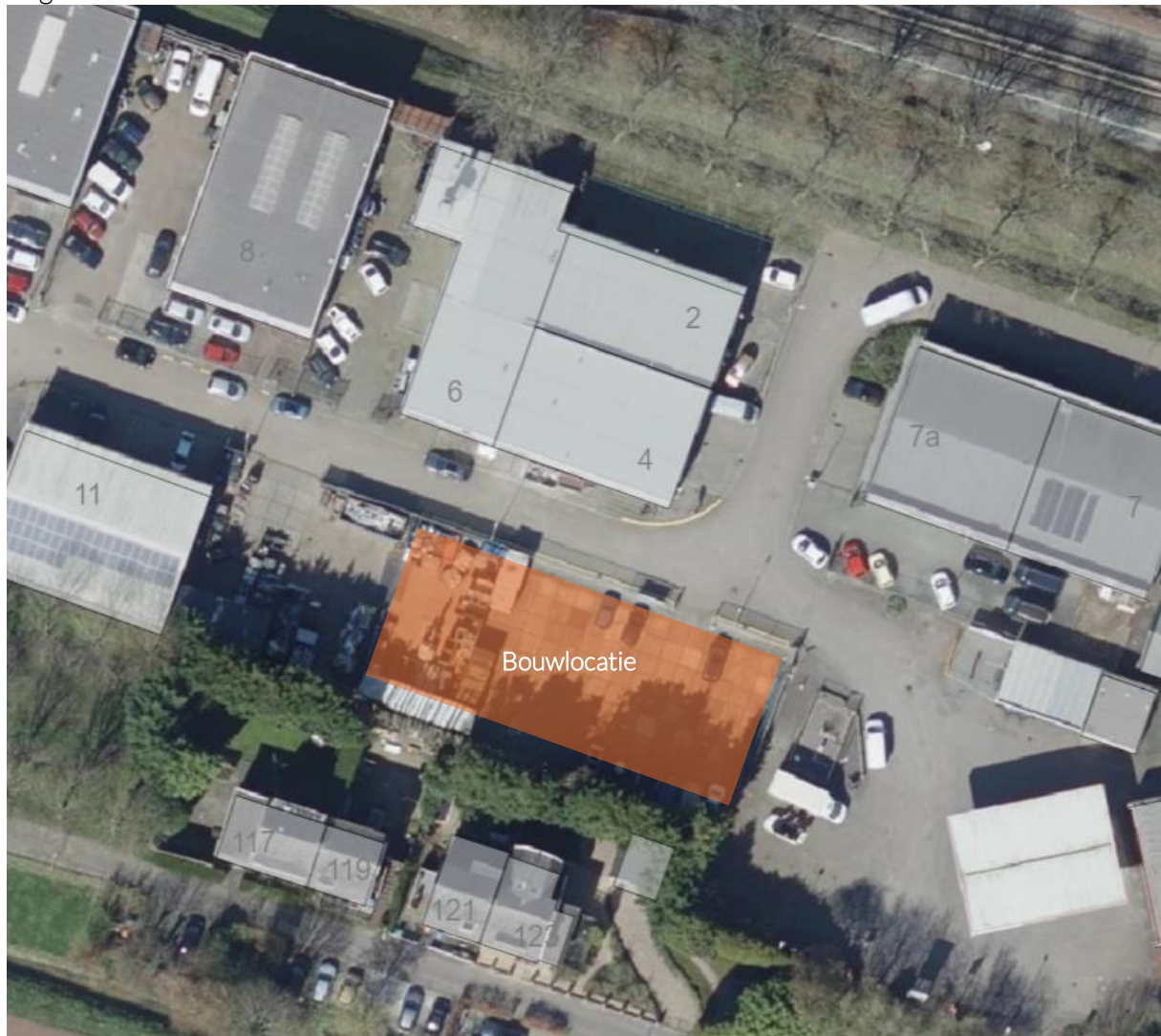
- Palenplan: Contek, F-01, d.d. 14-11-2023;
- Sondeerrapport: Konings Brondboorbedrijf B.V., 23255, d.d. 16-10-2023;
- Google-maps; <https://maps.app.goo.gl/Z8yZxfsRqvewWu6t9>
- BAG-viewer: [Bagviewer Ambachtsstraat Poortugaal](#)

03 Projectomschrijving

Het project omvat de nieuwbouw van bedrijfsunits te Poortugaal. Voor dit project is een plan opgesteld voor het uitvoeren van prefab betonpalen. De prefab betonnen palen die volgens het palenplan worden toegepast zijn:

- Diameter 250x250 met een inheiniveau van 21,00m-NAP.
- Diameter 290x290 met een inheiniveau van 21.00m-NAP.

Ten behoeve van een prognose wordt onderscheid gemaakt in slanke palen (diameter ≤ 320 mm) en dikke palen (diameter > 320 mm). In de trillingsprognose zullen de slanke palen worden uitgewerkt.



FIGUUR 1: OVERZICHTSFOTO BOUWLOCATIE

04 Beoordeling trillingshinder

De trillingen worden beoordeeld aan de hand van “SBR Trillingsrichtlijn A: Schade aan bouwwerken 2017”, nader te noemen “SBR-richtlijn A”. Deze 2017-versie betreft een herziening van de in 2002, 2006 uitgebrachte richtlijn.

SBR-richtlijn A onderscheidt de volgende categorieën bouwwerken:

Categorie 1	- Onderdelen draagconstructie uit gewapend beton of hout - Onderdelen bouwwerk, geen draagconstructie, uit gewapend beton of hout - Draagconstructie bouwwerk, geen gebouw, uit metselwerk
Categorie 2	- Onderdelen draagconstructie van een gebouw van metselwerk - Onderdelen gebouw geen draagconstructie, uit niet gewapend beton, metselwerk of brosse steenachtige materialen.

Per categorie wordt onderscheid gemaakt in de staat van een bouwwerk:

Gevoelig	- Bouwwerken of onderdelen waarvan de sterkte is verminderd - Bouwwerken of onderdelen waarin sprake is van extra initiële spanningen.
Normaal	- Bouwwerken of onderdelen waarvan de bouwkundige staat niet gevoelig is.

Verder wordt gekeken naar de monumentale status van een bouwwerk:

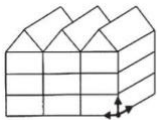
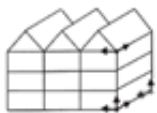
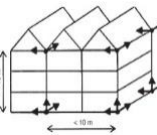
Monument:	- Rijksmonument - Provinciaal monument - Gemeentelijk monument
Geen	- Bouwwerk zonder monumentale status

De funderingswijze van een gebouw of constructie is niet van invloed op de indeling ervan in een bepaalde categorie van de SBR-richtlijn A.

Naast het categoriseren van een bouwwerk is het type trillingsbron relevant bij het bepalen van de grenswaarden. De trillingsbronnen zijn als volgt onder te verdelen:

Kortdurende trilling	Een trilling met een kortdurend (doorgaans korter dan enkele seconden), uitdempend karakter. De trilling wordt veroorzaakt door een stootvormige excitatie die maximaal één keer per jaar voorkomt. Het aantal malen dat de trilling voorkomt is zodanig klein dat vermoeiing van de constructieonderdelen niet kan voorkomen, zoals trillingen bijvoorbeeld veroorzaakt door explosie en botsingen.
Herhaald Kortdurende trilling	Bronnen die herhaaldelijk kortdurende trillingen veroorzaken bij een stootvormige excitatie. Deze trillingen worden afgewisseld met kortstondige rustsituaties. Criterium is dat trillingen dermate vaak voorkomen dat vermoeiing van constructieonderdelen kan optreden. Voorbeelden zijn heikwerkzaamheden en wegverkeer.
Continu trilling	Bronnen die continu trillingen veroorzaken, die niet onder de voorgaande categorieën kunnen worden ingedeeld of bronnen waarbij resonanties en of vermoeiingseffecten in de onderdelen van een bouwwerk kunnen optreden. Hierbij valt te denken aan het inbrengen van fundatiepalen en inbrengen van damwanden met behulp van een trilblok.

De SBR-richtlijn A onderscheidt een drietal meetprocedures die in omvang verschillen. Dit zijn:

Indicatieve meting 	Hierbij wordt gemeten in 1 meetpunt in een stijf deel van de draagconstructie op begane grondniveau, ter plaatse van de kortste afstand tot de trillingsbron. De meting wordt in drie richtingen (x, y en z) uitgevoerd.
Beperkte meting 	Hierbij wordt gemeten in 2 meetpunten. Het eerste meetpunt komt overeen met dat van de indicatieve meting. Het tweede meetpunt wordt gekozen op de bovenste verdieping in een stijf deel recht boven het eerste meetpunt. Ter plaatse van het eerste meetpunt wordt gemeten in drie richtingen (x, y en z), ter plaatse van het tweede meetpunt in twee richtingen (x en y).
Uitgebreide meting 	Hierbij wordt gemeten in stijve punten van de draagconstructie die horizontale of verticale hart-op-hart afstanden van maximaal 10 m uit elkaar liggen. Op de begane grond wordt in 3 richtingen (x, y en z) gemeten, op de bovenverdiepingen in 2 richtingen (x en y). Bovendien dient te worden gemeten in 1 richting in het midden van enkele overspanningen van kolommen, vloeren en wanden die tot de draagconstructie behoren. Eventueel mag, indien goed gemotiveerd, met minder meetpunten worden volstaan, mits minimaal 3 meetpunten worden toegepast.

Volgens SBR-richtlijn A is de kans op trillingschade < 1% in het geval de trillingen kleiner zijn dan de uit de richtlijn af te leiden toelaatbare waarden. Wanneer in een gebouw op meer meetpunten wordt gemeten, mogen ter plaatse van de meetpunten hogere trillingen worden toegelaten omdat bij toepassing van meer meetpunten de kans kleiner wordt dat elders in het gebouw hogere trillingen optreden. Op grond van deze filosofie mogen bij uitvoering van een uitgebreide trillingsmeting de hoogste trillingen worden toegelaten en bij uitvoering van een indicatieve meting de laagste.

In het algemeen worden ter controle van de optredende trillingen indicatieve trillingsmetingen uitgevoerd aan de draagconstructie van een gebouw op de begane grond. Trillingen veroorzaakt door het heien van palen zijn herhaalde kortdurende trillingen. In onderstaande tabel I wordt vermeld welke trillingen toelaatbaar zijn bij het heien van palen, uitgaande van een indicatieve meting.

Tabel I: SBR-richtlijn A : Toelaatbare herhaalde kortdurende trillingen in mm/s aan de draagconstructie op de begane grond bij een indicatieve trillingsmeting.

Bouwwerk	Staat	1-10 Hz	15 Hz	20 Hz	25 Hz	30 Hz	35 Hz	40 Hz
Categorie 1	Normaal	8,33	9,38	10,42	11,46	12,50	13,54	14,58
	Gevoelig	4,90	5,51	6,13	6,74	7,35	7,97	8,58
Categorie 2	Normaal	2,08	2,60	3,13	3,65	4,17	4,69	5,21
	Gevoelig	1,23	1,53	1,84	2,14	2,45	2,76	3,06

Meestal veroorzaakt het heien van palen trillingen met een frequentie van ca. 10 Hz. Hiervan uitgaande is volgens tabel I, bij uitvoering van een indicatieve meting aan een belending in categorie 2 [normaal], tijdens het heien van palen een maximum trilling toelaatbaar van 2,08 mm/s. Bij een belending in categorie 1 [normaal] is 8,33 mm/s toelaatbaar, bij categorie 2 [gevoelig] is 1,23 mm/s toelaatbaar.

Wanneer tijdens het uitvoeren van een indicatieve meting de trillingen voldoen aan de SBR-richtlijn A, bestaat in het algemeen het minste risico op trillingsschade. In het geval bij een indicatieve meting de trillingen niet voldoen aan de richtlijn, verdient het de overweging om een uitgebreide meting uit te voeren, waardoor overeenkomstig de SBR-richtlijn A 60 % hogere trillingen toegelaten mogen worden. Conform de SBR-richtlijn blijft in dat geval de kans op trillingsschade < 1%.

In onderstaande tabel II wordt aangegeven welke trillingen volgens SBR-richtlijn A toelaatbaar zijn bij het heien van palen, uitgaande van een uitgebreide meting.

Tabel II: SBR-richtlijn A : Toelaatbare herhaalde kortdurende trillingen in mm/s aan de draagconstructie op de begane grond bij een uitgebreide trillingsmeting.

Bouwwerk	Staat	1-10 Hz	15 Hz	20 Hz	25 Hz	30 Hz	35 Hz	40 Hz
Categorie 1	Normaal	13,33	15,00	16,67	18,33	20,00	21,67	23,33
	Gevoelig	7,84	8,82	9,80	10,78	11,76	12,75	13,73
Categorie 2	Normaal	3,33	4,17	5,00	5,83	6,67	7,50	8,33
	Gevoelig	1,96	2,45	2,94	3,43	3,92	4,41	4,90

Uitgaande van een frequentie van 10 Hz is volgens tabel II, bij uitvoering van een uitgebreide meting aan een belending in categorie 2 [normaal], tijdens het heien van palen een maximum trilling toelaatbaar van 3,33 mm/s. Bij een belending in categorie 1 [normaal] is 13,33 mm/s toelaatbaar, bij 2 [gevoelig] is 1,96 mm/s toelaatbaar.

05 Belendingen

Nabij de projectlocatie bevindt zich meerdere belendingen waar aandacht aan wordt besteed.

In de trillingsprognose wordt aandacht besteedt aan de belendingen rondom de projectlocatie met de kortste afstand tot het heiwerk. Indien de afstand vanaf het heiwerk toe neemt, nemen de trillingen normaal gesproken af.

De beschouwde belendingen zijn normaal gesproken de belendingen waar de meest kritische trillingen, veroorzaakt door het heiwerk, zullen optreden. Tijdens het opstellen van de trillingsprognose is de funderingswijze van de belendingen onbekend. De type fundering van de belending is niet van invloed op het plaatsen van een belending in een categorie.

In figuur 2 is een bovenaanzicht weergegeven met daarbij een aanduiding welke belendingen aanwezig zijn nabij de bouwlocatie.

[1] Ambachtsstraat 2-4-6

Deze belending betreft een bedrijfspand. Op basis van de constructie is deze belending ingedeeld in categorie 1 normaal van de SBR-richtlijn A.

[2] Ambachtsstraat 8

Deze belending betreft een bedrijfspand. Op basis van de constructie is deze belending ingedeeld in categorie 1 normaal van de SBR-richtlijn A.

[3] Ambachtsstraat 11

Deze belending betreft een bedrijfspand. Op basis van de constructie is deze belending ingedeeld in categorie 1 normaal van de SBR-richtlijn A.

[4] Kruisdijk 117-119

Deze belending betreft woningen. Op basis van de constructie is deze belending ingedeeld in categorie 2 normaal van de SBR-richtlijn A.

[5] Kruisdijk 121-123

Deze belending betreft woningen. Op basis van de constructie is deze belending ingedeeld in categorie 2 normaal van de SBR-richtlijn A.

[6] Ambachtsstraat 5

Deze belending betreft een tankstation. Op basis van de constructie is deze belending ingedeeld in categorie 1 normaal van de SBR-richtlijn A.



FIGUUR 2: PROJECTLOCATIE (ORANJE), BESTAANDE BELENDINGEN (BLAUW)

Tabel III: Belendingen projectlocatie, categorieën en afstanden

Belending	Categorie	Afstand projectlocatie - belending [m] afgerond
[1] Ambachtsstraat 2-4-6	1 normaal	10
[2] Ambachtsstraat 8	1 normaal	20
[3] Ambachtsstraat 11	1 normaal	10
[4] Kruisdijk 117-119	2 normaal	15
[5] Kruisdijk 121-123	2 normaal	15
[6] Ambachtsstraat 5	1 normaal	25

06 Prognose trillingen door heien

06.1 Algemeen

EKAL is jaarlijks betrokken bij trillingsmetingen op diverse locaties verspreid over Nederland. De resultaten van de trillingsmetingen zijn gerangschikt naar het type heiwerk en de afstand tussen het meetpunt en de trillingsbron, waarna uit deze gegevens een relatie tussen de afstand van de trillingsbron tot het meetpunt en de snelheidsamplitude van de trilling is afgeleid. Dit is gedaan voor het heien van funderingspalen (systeem prefab beton, vibro en stalen buispalen) alsmede voor het in- en uittrillen van damplanken. De ervaring heeft geleerd dat bij conusweerstand van gemiddeld 10 MPa de trillingen de opgestelde prognosegrafiek in het algemeen goed volgen.

De trillingsprognose geldt voor gemetselde/betonnen constructies van maximaal 2 à 4 verdiepingen. Wanneer de constructies hoger zijn, is de gemiddelde belasting op de ondergrond per eenheid van oppervlakte groter. Dat betekent dat bij levering van dezelfde hoeveelheid energie de trillingen in de constructie kleiner zijn.

De te verwachten trillingen gelden voor een stijf onderdeel van de constructie ter hoogte van de begane grond.

Bij het opstellen van de trillingsprognose is EKAL ervan uitgegaan dat de belendingen rondom de bouwlocatie op palen zijn gefundeerd. Een op palen gefundeerde constructie is ten aanzien van de grootte van de optredende trillingen in een belending in het algemeen ongunstiger dan de situatie met op 'staal' gefundeerde belendingen, doch brengt een kleiner risico op gebouwszakking met zich mee. Indien de belendingen op 'staal' zijn gefundeerd, zullen de trillingen tijdens het heien in de diepere zandlagen in het algemeen lager zijn dan bij belendingen op een paalfundering. Opgemerkt wordt dat belendingen op 'staal' gevoeliger zijn voor oppervlaktetrillingen, zoals het rijden van materieel.

Er wordt vanuit gegaan dat bij het heien de paal zakt. Wanneer dit niet het geval is, kunnen de trillingen hoger worden.

In de trillingsprognose is geen rekening gehouden met de aanwezigheid van obstakels in de bodem. Wanneer op een obstakel wordt gestuit nemen de trillingen in het algemeen sterk toe. De trillingsprognose waarover wordt gerapporteerd is een zogenaamde "best guess".

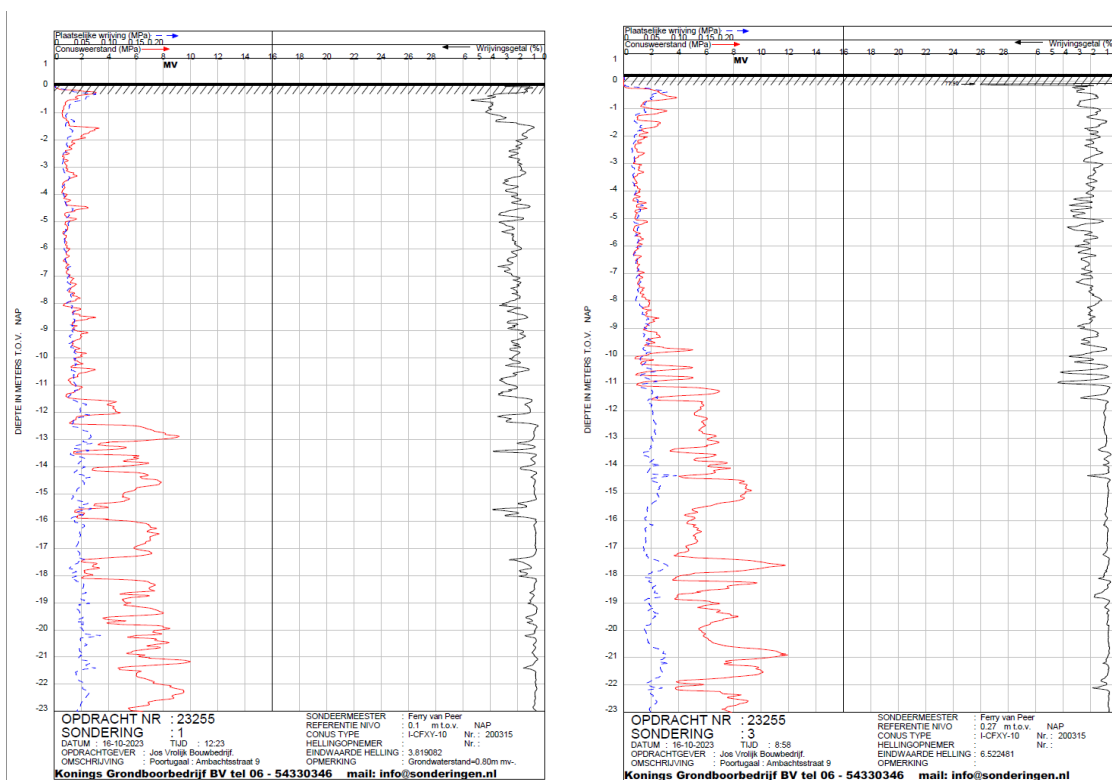
06.2 Relatie bodemopbouw – trillingen

De trillingen tijdens het heien van betonpalen hangen onder andere af van de vastheid van de bodem. Bij het heien in vastere grond ontstaan namelijk hogere trillingen dan tijdens het heien in minder vaste grond.

Bij het heien van palen in grond met een conusweerstand van 10 MPa komen de trillingen grotendeels overeen met de prognosegrafiek.

Tabel IV: Verwachte maximum trillingen op verschillende diepten t.o.v. de prognosegrafiek, uitgedrukt in procenten. Algemeen gemiddeld genomen.

b.k. laag [m t.o.v. NAP]	o.k. laag [m t.o.v. NAP]	Grondsoort	Maatgevende conus- weerstand [MPa]	Trillingen [% tov prognose- grafiek]
MV -12,5	-12,5 -29	Klei Zand wisselend met kleilaagjes	- 10	- 100



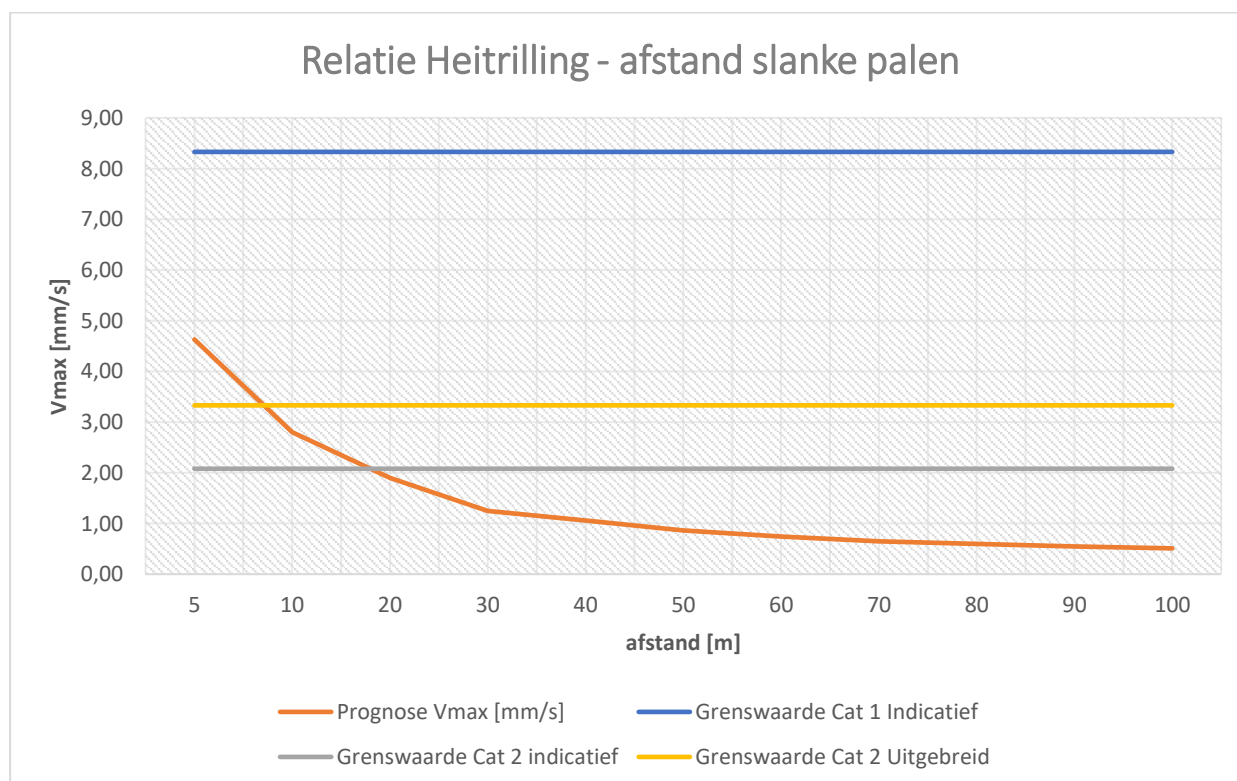
FIGUUR 4: SONDERING 1 & 3

06.3 Prognose trillingen bij heien slanke prefab betonpalen

In onderstaande tabel V worden de absolute waarden van de maximum trillingen (in mm/s) vermeld, die in de praktijk worden verwacht bij het heien van betonpalen tot maximaal NAP - 21,00 m. Ten behoeve van een prognose wordt onderscheid gemaakt in slanke palen (diameter $\leq$ 320 mm) en dikke palen (diameter > 320 mm). In deze prognose wordt de slanke palen verder uitgewerkt. Er wordt op grond van ervaring vanuit gegaan dat de trillingen bij het heien van dikke palen circa 35 % hoger zijn dan bij het heien van slanke palen. Daarin worden in de kolom behorend bij 100% de te verwachten trillingen volgens de prognosegrafiek vermeld.

Tabel V: Prognose maximum trillingen aan belendingen, bij heien betonnen palen tot maximaal 21,00 m-NAP

Afstand	Verwachte trillingen [mm/s]		Toetsing SBR-A categorie 1 [normaal]		Toetsing SBR-A categorie 2 [normaal]	
			Indicatief	Uitgebreid	Indicatief	Uitgebreid
m	10 MPa	10 MPa	Ja/nee		Ja/nee	
5	4,63	4,63	Ja	Ja	Nee	Nee
10	2,80	2,80	Ja	Ja	Nee	Ja
20	1,90	1,90	Ja	Ja	Ja	Ja
30	1,25	1,25	Ja	Ja	Ja	Ja
40	1,06	1,06	Ja	Ja	Ja	Ja
50	0,86	0,86	Ja	Ja	Ja	Ja
60	0,74	0,74	Ja	Ja	Ja	Ja
70	0,65	0,65	Ja	Ja	Ja	Ja
80	0,60	0,60	Ja	Ja	Ja	Ja



Op bovenstaande grafiek is weergegeven hoe de relatie heittrillingen op basis van de afstand aan elkaar verhouden bij heien van slanke betonpalen. Tevens is de grenswaarde van een indicatieve en uitgebreide meting bij belendingen cat. 1 normaal bij een hertzfrequentie tussen 1-10 Hz bij toegevoegd om visueel duidelijk te maken wat volgens de prognose de minimale afstand tot de belending dient te zijn om onder de gestelde grenswaarde te blijven.

Tabel VI: Overzicht verwachte trillingen per belendingen bij slanke palen*

Belending	Afstand [m]	Categorie	Voldoet – indicatieve meting Cat. 1/2	Voldoet – uitgebreide meting Cat. 1/2
[1] Ambachtsstraat 2-4-6	10	1 normaal	Ja	Ja
[2] Ambachtsstraat 8	20	1 normaal	Ja	Ja
[3] Ambachtsstraat 11	10	1 normaal	Ja	Ja
[4] Kruisdijk 117-119	15	2 normaal	Nee	Ja
[5] Kruisdijk 121-123	15	2 normaal	Nee	Ja
[6] Ambachtsstraat 5	25	1 normaal	Ja	Ja

*: De verwachte trillingen per belending is bepaald d.m.v. de kortste afstand vanuit het heiwerk tot aan de belending. Wanneer de afstand groter wordt, zullen de trillingen ook lager uitvallen.

06.4 Overzicht verwachte trillingen per belending bij slanke palen

Onderstaande tabel geeft weer wat de verwachte trillingen per belending zijn.

Tabel VII: Overzicht verwachte trillingen per belending op basis van slanke prefab betonpalen.

Belending	Categorie	Verwachte trilling [mm/s]	Grenswaarde SBR-A uitgebreide meting[mm/s]	Factor verwachte trilling – grenswaarde [-]
[1] Ambachtsstraat 2-4-6	1 normaal	2,80	13,33	0,21
[2] Ambachtsstraat 8	1 normaal	1,90	13,33	0,14
[3] Ambachtsstraat 11	1 normaal	2,80	13,33	0,21
[4] Kruisdijk 117-119	2 normaal	2,35	3,33	0,71
[5] Kruisdijk 121-123	2 normaal	2,35	3,33	0,71
[6] Ambachtsstraat 5	1 normaal	1,58	13,33	0,12

In de SBR-richtlijn A is de kans op schade aan een bouwwerk gerelateerd aan de verhouding optredende trilling/grenswaarde SBR-richtlijn A. Deze waarden zijn weergegeven in onderstaande tabel. Dit moet worden gezien als orde van grootte inschattingen.

Zie voor verdere toelichting trillingschade hoofdstuk 8.

07 Conclusie op basis van prefab betonpalen

Op basis van normaal heiwerk volgt uit de trillingsprognose het onderstaande:

[1] Ambachtsstraat 2-4-6

Aan deze belending worden geen overschrijdingen van de grenswaarden volgens SBR-richtlijn deel A categorie 1 normaal verwacht op basis van een indicatieve meting. Wel dient opgemerkt te worden dat de uitkomst van de prognose is gebaseerd op basis van de kortste afstand tot aan de belending. Wanneer de afstand vanuit het heiwerk en de belending groter wordt, zullen de trillingen lager uitvallen.

[2] Ambachtsstraat 8

Aan deze belending worden geen overschrijdingen van de grenswaarden volgens SBR-richtlijn deel A categorie 1 normaal verwacht op basis van een indicatieve meting. Wel dient opgemerkt te worden dat de uitkomst van de prognose is gebaseerd op basis van de kortste afstand tot aan de belending. Wanneer de afstand vanuit het heiwerk en de belending groter wordt, zullen de trillingen lager uitvallen.

[3] Ambachtsstraat 11

Aan deze belending worden geen overschrijdingen van de grenswaarden volgens SBR-richtlijn deel A categorie 1 normaal verwacht op basis van een indicatieve meting. Wel dient opgemerkt te worden dat de uitkomst van de prognose is gebaseerd op basis van de kortste afstand tot aan de belending. Wanneer de afstand vanuit het heiwerk en de belending groter wordt, zullen de trillingen lager uitvallen.

[4] Kruisdijk 117-119

Aan deze belending worden wel overschrijdingen van de grenswaarden volgens SBR-richtlijn deel A categorie 2 normaal verwacht op basis van een indicatieve meting. Op basis van een uitgebreide meting wordt er wel voldaan aan de grenswaarden volgens de SBR-richtlijn deel A. Wel dient opgemerkt te worden dat de uitkomst van de prognose is gebaseerd op basis van de kortste afstand tot aan de belending. Wanneer de afstand vanuit het heiwerk en de belending groter wordt, zullen de trillingen lager uitvallen.

[5] Kruisdijk 121-123

Aan deze belending worden wel overschrijdingen van de grenswaarden volgens SBR-richtlijn deel A categorie 2 normaal verwacht op basis van een indicatieve meting. Op basis van een uitgebreide meting wordt er wel voldaan aan de grenswaarden volgens de SBR-richtlijn deel A. Wel dient opgemerkt te worden dat de uitkomst van de prognose is gebaseerd op basis van de kortste afstand tot aan de belending. Wanneer de afstand vanuit het heiwerk en de belending groter wordt, zullen de trillingen lager uitvallen.

[6] Ambachtsstraat 5

Aan deze belending worden geen overschrijdingen van de grenswaarden volgens SBR-richtlijn deel A categorie 1 normaal verwacht op basis van een indicatieve meting. Wel dient opgemerkt te worden dat de uitkomst van de prognose is gebaseerd op basis van de kortste afstand tot aan de belending. Wanneer de afstand vanuit het heiwerk en de belending groter wordt, zullen de trillingen lager uitvallen.

07.1 Risicokaart indicatieve meting op basis van slanke palen

Op basis van de uitkomst van de trillingsprognose wordt op onderstaande figuur 6 een risicokaart weergegeven met aanduiding waar de mogelijke risico's qua trillingen zijn bij het uitvoeren van een indicatieve meting basis van slanke palen.



FIGUUR 5: RISICOKAART TRILLINGEN PREFAB BETONPALEN OP BASIS VAN EEN INDICATIEVE METING, ROOD: OVERSCHRIJDINGEN, ORANJE: INCIDENTEEL OVERSCHRIJDINGEN SBR-A, GROEN: GEEN OVERSCHRIJDINGEN SBR-A

07.2 Risicokaart uitgebreide meting op basis van slanke palen

Op basis van de uitkomst van de trillingsprognose wordt op onderstaande figuur 7 een risicokaart weergegeven met aanduiding waar de mogelijke risico's qua trillingen zijn bij het uitvoeren van een uitgebreide meting basis van slanke palen.



FIGUUR 6: RISICOKAART TRILLINGEN PREFAB BETONPALEN OP BASIS VAN EEN UITGEBREIDE METING, ROOD: OVERSCHRIJDINGEN, ORANJE: INCIDENTEEL OVERSCHRIJDINGEN SBR-A, GROEN: GEEN OVERSCHRIJDINGEN SBR-A

08 Trillingsschade

Wanneer trillingsschade door heiwerkzaamheden ontstaat, is dit in het algemeen zogenaamde cosmetische schade. Hieronder wordt verstaan haarscheurtjes in pleister-, tegel- en metselwerk, alsmede naadvorming langs kozijnen en plafonds, etc. De kans op constructieve trillingsschade is in het algemeen zeer gering. Risico op constructieve schade is veelal aanwezig wanneer verzakking optreedt, bijvoorbeeld door verdichting van zand onder de fundering van de woningen 'op staal'. Dit is hier niet van toepassing.

Zakkingsschade ontstaat door een ongelijkmatige neerwaartse beweging van het bouwwerk met plaatselijk (sterk) verschillende grootte. In dat geval is, na te zijn teruggekeerd in de bewegingsloze toestand, de positie van het bouwwerk niet dezelfde als voor aanvang van het heien. Meestal is het bouwwerk gezakt en de positie lager dan voorheen. Definitieve zakking is niet via een trillingsmeting na te gaan, doch alleen via waterpassing. Zakkingsschade houdt veelal in dat het constructieve verband is aangetast. Dit kan ontstaan door verdichting van zand of door meeheien van funderingspalen van de bestaande belendingen.

Wanneer bij het uitvoeren van een indicatieve meting de trillingen voldoen aan SBR-richtlijn A, bestaat in het algemeen het minste risico op trillingsschade. In het geval bij een indicatieve meting de trillingen niet voldoen aan de richtlijn, verdient het overweging om een uitgebreide meting uit te voeren, waardoor overeenkomstig SBR-richtlijn A 60 % hogere trillingen toegelaten mogen worden. Conform de SBR-richtlijn blijft in dat geval de kans op trillingsschade < 1 %.

De grenswaarden in de richtlijn zijn oorspronkelijk tot stand gekomen op basis van ervaringen in de praktijk. De grenswaarden zijn zo gekozen dat bij trillingswaarden beneden de grenswaarden, het optreden van schade als gevolg van trillingen onwaarschijnlijk is. Dit wil niet zeggen dat bij overschrijding van de grenswaarden er zeker wel schade optreedt. De kans op schade zal met toenemende trillingswaarden hoger worden. In tabel VIII (bron: SBR-richtlijn A 2017) is de kans op schade aan een bouwwerk gerelateerd aan de verhouding tussen de trillingswaarde en de grenswaarde (V_d/V_r). Deze kansen moeten als orde van grootte inschatting worden gezien voor gebruik in bijvoorbeeld risico inschattingen. Ze zijn zeker niet bedoeld als exacte waarde voor individuele bouwwerken. De tabel mag niet worden uitgebreid voor overschrijdingsfactoren groter dan 3.

Tabel VIII: Ordegrootte kans op schade voor draagconstructie en onderdelen van de constructie uit metselwerk. Bron: SBR-A, versie 2017

Factor op grenswaarde	Ordegrootte kans op schade
1 x grenswaarde	Ongeveer 1%
1,2	Ongeveer 3%
1,5	Ongeveer 5%
2	Ongeveer 10%
3	Ongeveer 30%

SBR-richtlijn A heeft betrekking op schade aan gebouwen, maar geeft geen informatie over de hinder en 'voelbaarheid' van de trillingen voor personen. Uit ervaring is gebleken dat trillingen tot ca. 0,35 mm/s niet of nauwelijks voelbaar zijn. Trillingen tussen ca. 0,35 en 0,80 mm/s zijn (licht) voelbaar en trillingen groter dan ca. 0,80 mm/s zijn (goed) voelbaar.

09 Trillingsmetingen

Het verdient aanbeveling om tijdens heiwerkzaamheden trillingsmetingen te laten uitvoeren op grond van de volgende overwegingen:

- Via trillingsmetingen kan worden gecontroleerd of de verwachte trillingen overeenkomen met de praktijk. Aan de hand van de resultaten van trillingsmetingen kan de kans op het ontstaan van trillingsschade aan de belendingen worden ingeschat.
- Er kan worden nagegaan vanaf welk moment eventueel trillingsreducerende maatregelen genomen dienen te worden om de trillingen te laten voldoen aan SBR-richtlijn A.
- Bij eventuele schadeclaims zijn feitelijke gegevens beschikbaar aan de hand waarvan het realiteitsgehalte van schadeclaims kan worden beoordeeld.

In een aantal gevallen kan worden volstaan met de uitvoering van indicatieve trillingsmetingen nabij het begane grondniveau van een gebouw. Door de meting uit te voeren op minimaal twee punten tegelijk, kunnen heitrillingen worden gescheiden van trillingen die afkomstig zijn van een lokale trillingsbron in of nabij het gebouw.

10 Trillingsreducerende maatregelen

Indien de grenswaarden volgens de SBR-richtlijn worden overschreden vindt nader overleg met de opdrachtgever/aannemer plaats. Hierbij zal door de aannemer besloten moeten worden wat de te nemen handelingen zijn. De volgende punten kunnen dan besproken worden:

- Toepassing van een (overmaats) zwaar heiblok. De heipalen worden dan met een kleine valhoogte geheid, waarmee met een grote potentiële energie de paal op diepte wordt gebracht. Over het algemeen heeft dit een gunstig effect op het reduceren van de trillingen. De kalenderwaarde zal wel afnemen.
- Het doel van een overmaats zwaar heiblok is om de kalenderwaarde rond de 15 slagen of lager per tocht te houden. Op basis hiervan is dit rapport gebaseerd. Indien de kalenderwaarde hoger wordt, zullen de trillingen toenemen. Zwaar heiwerk dient voorkomen te worden. Door zwaar heiwerk neemt de overlast toe bij de belendingen cq. Bewoners maar ook de trillingen. Zwaar heiwerk zijn kalenders hoger dan 25 a 30 slagen per tocht. Onder normaal heiwerk wordt verstaan dat de kalenderwaarde tussen de 0 – 15 slagen over de gehele lengte van de paal. Indien men twijfelt of het zwaar heiwerk gaat worden, adviseert EKAL een heipredictie op te stellen. (heipredictie volgens het Riemens model van EKAL)
- Het zogenoemde 'Scherm' creëren.
Men heeft het vaak over een 'scherm' creëren van heipalen om zo trillingen te reduceren. Hiermee wordt bedoeld dat men eerst de palen heit het dichtst bij de belendingen. Hiermee ontstaat er een soort zone/scherm wat de trillingen mogelijk zou tegenhouden ofwel reduceren. Het is nu eenmaal zo dat naarmate de afstand groter wordt de trillingen afnemen. In wat voor mate de trillingen afnemen bij het heien van het zogenoemde 'scherm' is onbekend. Wel kan dit uitgevoerd worden indien dit makkelijk te realiseren is.