



Akoestisch onderzoek BLVC

Aardwarmteproject "GeoThermie Delft" GTD

projectnummer 0452318.100
definitief revisie 00
1 oktober 2021

Akoestisch onderzoek BLVC

Aardwarmteproject "GeoThermie Delft" GTD

projectnummer 0452318.100

definitief revisie 00
1 oktober 2021

Auteur

M.J. Reinders

Opdrachtgever

Hydreco GeoMEC B.V.
Minervum 7181
4817 ZN Breda



datum vrijgave
01-10-2021

beschrijving revisie 00
definitief

gecontroleerd
E. Koomen

vrijgave
A. Kant



Inhoudsopgave

Blz.

1	Inleiding	1
1.1	Aanleiding en achtergrond	1
1.2	BLVC Kaderplan Campus	2
1.3	Plangebied en geluidgevoelige bestemmingen	2
1.4	Leeswijzer	4
2	Beoordelingskader BLVC kaderplan Campus	5
3	Voorgestelde aanpak	7
4	Bepaling niveaus in de onderwijsgebouwen	9
4.1	Aanlegfase	9
4.2	Boorfase	10
4.3	Aardwarmteproductiefase	10
5	Conclusies en aanbevelingen	12

Bijlage 1 Bijlage E BLVC protocol

1 Inleiding

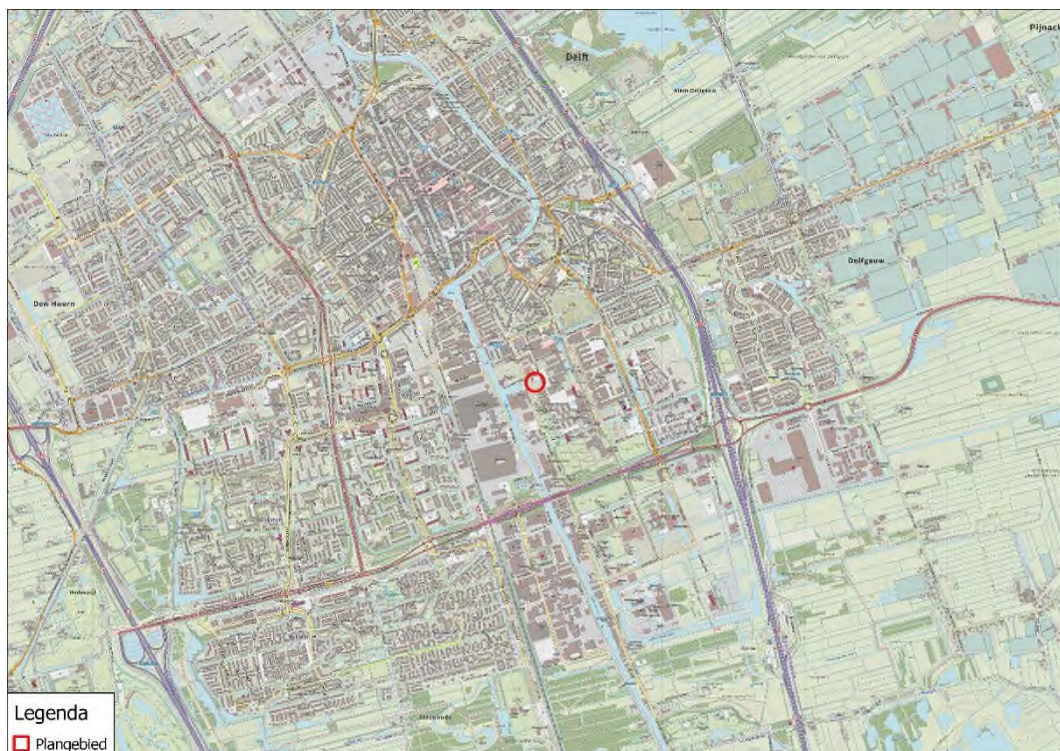
1.1 Aanleiding en achtergrond

GeoThermie Delft B.V. (GTD) heeft het voornemen om op het campusterrein van de TU Delft (TUD) naast de warmtekrachtcentrale (WKC) en deels in een daarvoor afgescheiden deel van deze WKC een productielocatie in te richten om aardwarmte te winnen.

Eén van de consortiumleden van GeoThermie Delft B.V. is Hydreco Geomec B.V., vergunninghouder van de vigerende opsporingsvergunning en beoogd uitvoerder in het kader van de Mijnbouwwet. Hydreco Geomec is, gezien die hoedanigheid, aanvrager van de voor het project noodzakelijke vergunningen en instemmingen. De overige toekomstige consortiumleden zijn TU Delft Services B.V., EBN Aardwarmte B.V. en Shell Geothermal B.V.

Uit één geboorde put zal warm water opgepompt worden vanuit de diepe ondergrond en vervolgens ontgast en gefilterd worden. Het water wordt vervolgens naar de warmtewisselaars geleid waar de warmte wordt overgedragen aan een secundair warmtenet. Het afgekoelde water wordt vervolgens middels injectiepompen weer in de ondergrond gebracht (injectieput). Het secundaire warmtenet levert de warmte aan de WKC. De WKC levert de warmte vervolgens aan gebouwen en studentenwoningen op de TUD campus en woningcorporaties in de wijken Voorhof en Buitenhof in Delft.

De locatie is gesitueerd tussen de Leeghwaterstraat en de Rotterdamseweg op de TUD campus.



Figuur 1.1 Ligging plangebied

In de omgeving van de locatie bevinden zich verschillende geluidgevoelige gebouwen.

In relatie met procedures voor vergunningverlening (Wet algemene bepalingen omgevingsrecht) en ruimtelijke ordening (nieuw bestemmingsplan) zijn verschillende onderzoeken uitgevoerd en gerapporteerd. Dit betreft achtereenvolgens de aanlegfase, de boorfase en de aardwarmte-productiefase:

Akoestisch onderzoek aanleg boorlocatie
Aardwarmteproject "GeoThermie Delft" GTD
projectnummer 0452318.100
definitief revisie 02
13 augustus 2021

Akoestisch onderzoek geothermische boringen
Aardwarmteproject "GeoThermie Delft" GTD
projectnummer 0452318.100
definitief revisie 02
13 augustus 2021

Akoestisch onderzoek warmteproductie
Aardwarmteproject "GeoThermie Delft" (GTD)
projectnummer 0452318.100
definitief revisie 00
13 augustus 2021

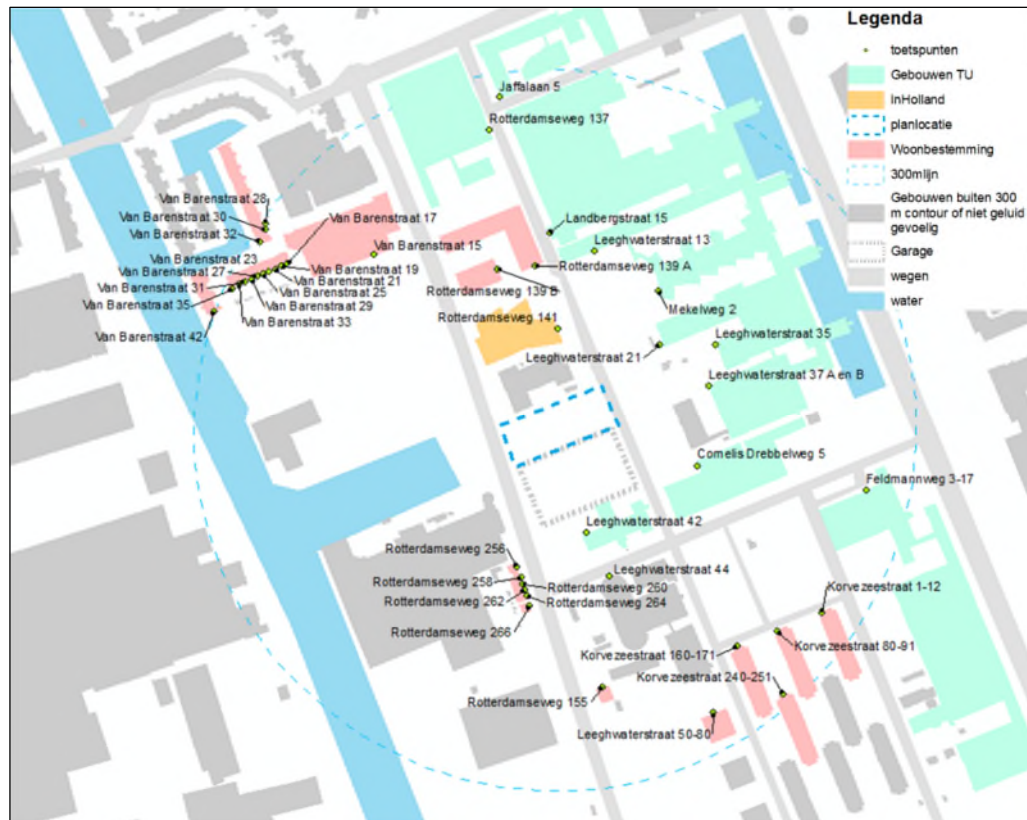
1.2 BLVC Kaderplan Campus

In de genoemde rapportages is getoetst aan de normen die van toepassing zijn op basis van de wet- en regelgeving.

De TU Delft heeft echter ook een eigen normering, vastgelegd in het BLVC Kaderplan Campus (2019). Het BLVC Kaderplan Campus is een beleidsdocument dat voorziet in een aantal richtlijnen ten aanzien van de omgevingsaspecten Bereikbaarheid, Leefbaarheid, Veiligheid en Communicatie bij de nieuwbouw van vastgoed, de aanleg van infrastructuur en (groot) onderhoud in de buitenruimte op de campus. Het voorliggende document voorziet in de toetsing aan deze interne normen van de TU Delft.

1.3 Plangebied en geluidgevoelige bestemmingen

Binnen een straal van 300 m vanaf het hart van de boorinstallatie zijn de navolgende geluidgevoelige gebouwen gelegen.



Afbeelding 1.2: Geluidgevoelige bestemmingen

De groene gebouwen betreffen geluidgevoelige gebouwen van de TU Delft.
Het oranje gekleurde gebouw betreft de Hogeschool Inholland Delft.
De rood/roze gebouwen betreffen geluidgevoelige gebouwen met een woonbestemming.

Voor de onderhavige toetsing aan het BLVC Kaderplan Campus zijn uitsluitend de gebouwen van de TU Delft beschouwd. In afbeelding 1.3 zijn de TU Delft gebouwen in paars weergegeven, daarnaast zijn de gebouwen conform de systematiek van de TU Delft genummerd.

Ten zuiden van de inrichting wordt een parkeergarage van 11,5 m hoog gerealiseerd. In het voor de onderzoeken toegepaste geluidmodel is de parkeergarage gemodelleerd als een structuur met dichte zijwanden. In werkelijkheid zal de te bouwen parkeergarage een open structuur krijgen. Daarom is uitgangspunt dat de openingen in de wanden van de parkeergarage (tijdelijk voor de duur van de werkzaamheden) zullen worden dichtgezet met geluidschermen indien dat noodzakelijk is om te kunnen voldoen aan de regelgeving. Hierover zijn afspraken gemaakt. Daarnaast is als uitgangspunt gesteld dat op de zuidwestzijde van de garage een scherm van minimaal 23 m lengte en 2,5 m hoogte wordt geplaatst, zoals is omschreven in 'Akoestisch onderzoek warmteproductie Aardwarmteproject "GeoThermie Delft" (GTD)', projectnummer 452318.100, definitief revisie 00, 13 augustus 2021.



(de WKC waarin en waarvoor onderhavig project is voorgenomen, heeft nummer 43)

1.4 Leeswijzer

Hoofdstuk 2 geeft het beoordelingskader weer. In hoofdstuk 3 zijn de werkwijzen en uitgangspunten uiteengezet. In hoofdstuk 4 zijn de geluidniveaus in de onderwijsgebouwen bepaald en in hoofdstuk 5 tenslotte worden conclusies en aanbevelingen gedaan.

2 Beoordelingskader BLVC kaderplan Campus

Hierna is de informatie uit het BLVC Kaderplan Campus (versie 4 juni 2019) met betrekking tot geluidsoverlast weergegeven.

Geluidsoverlast

Er zijn belangrijke restricties die bij de TU Delft gelden ten aanzien van geluidsoverlast, omdat met name het proces van onderwijs ernstig kan worden verstoord door geluidsoverlast. Als een docent of een hoogleraar onverstaanbaar wordt tijdens een college en daardoor een college onuitvoerbaar raakt, dan ontstaat er een acute en moeilijke opgave voor de roosterafdeling van ESA om voor de eerstvolgende tentamenperiode een inhaalcollege en een geschikte collegezaal te vinden.

In tentamenperioden is geluidsoverlast uit den boze, aangezien dit kan leiden tot het afbreken van tentamens. Dat leidt ertoe dat zo'n tentamen vervolgens ongeldig verklaard wordt en dat de student het later opnieuw moet doen. Uiteraard is dat voor zowel de studenten zelf als voor de dienst Onderwijs & Studentenzaken (O&S) een onacceptabele situatie.

Vanuit het BLVC Kaderplan Campus worden om die reden de volgende werkwijze en restricties voorgeschreven:

- **Risicobeheersing geluidsoverlast - Verplicht opnemen in de planning:**
 - o Integreren van de academische jaarindeling in het Algemeen Tijdschema (ATS), zodat tentamenweken en vakantieperioden zichtbaar zijn;
 - o Afstemmen van de activiteiten in het ATS op de tentamen- en vakantieperioden, zodat geluidsoverlast gevende activiteiten niet tijdens tentamenperioden worden gepland;
 - o Keuze van bouwwijze en materieel afstemmen op de onderstaande restricties ten aanzien van geluidsbelasting op de gevel en in de onderwijsruimten.
- **Restricties**
 - o **Collegetijden:**
 - 08:45 – 12:30 uur
 - 13:45 – 19:30 uur

Collegetijden kunnen per faculteit verschillen. Controleer daarom het rooster of neem contact op met de O&S medewerker van de faculteit. Wanneer er zalen uitgeroosterd dienen te worden, tijdig (minstens 4 weken van tevoren) afstemmen met de BLVC-coördinator en ESA.
 - o Tijdens (aangepaste) collegetijden mogen geén contactgeluiden worden veroorzaakt met de bouwkundige constructie van een faculteitsgebouw of aangrenzende faculteitsgebouwen. Buiten collegetijden is dit wel toegestaan, tenzij er tentamens of andere gebeurtenissen (lezingen, afstudeerpresentaties, etc.) plaatsvinden.
 - o Tijdens (aangepaste) collegetijden mogen de volgende beperkt geluiddragende werkzaamheden plaatsvinden:
 - Werkverkeer
 - Gecontroleerd sloopwerk (demontage, knabbelen)
 - Asbestsanering binnen
 - Grondwerk
 - Verdichten van aanvullingen met trilrol of lichte trilplaat (Wackerstamper)
 - Rioleringswerk
 - Bouwplaatsinrichting
 - Geboorde, gepulste of inwendig geheide paalfundering
 - Beton storten met kubel en betonpomp, incl. nabehandelen
 - (De)montage van steigers en hulpwerken
 - Montage van constructies (staal, prefab beton, gevel, dak, etc.)

- Metselwerk
- Afbouw werkzaamheden binnen
- Beton boren (nat)
- Installatiewerkzaamheden
- Schilderwerk
- Inrichting
- Kolk- en rioolreiniging

Met dien verstande dat het maximaal toegestane equivalent geluidniveau inde omliggende zalen t.g.v. bouwwerkzaamheden (gemeten over minimaal 5 minuten en maximaal 20 minuten) niet hoger dan 45 dB en een piekbelasting van maximaal 60 dB mag zijn.

- o Buiten (aangepaste) college tijden mogen geluiddragende werkzaamheden plaatsvinden, zoals:
 - Heiwerk met een dieselblok of een hydraulisch blok
 - Beton boren (droog)
 - Verdichten van aanvullingen met zware trilplaat
 - Aftrillen bestratingswerk
 - Zaag- hak- en breekwerk
 - Sloopwerk met sloophamers en puinbrekers
- o Tijdens tentamenperiodes mag er geen geluidsoverlast plaatsvinden naar onderwijszalen en tentamengebouwen. Dit betekent dat er tijdens deze perioden geen geluiddragende werkzaamheden mogen plaatsvinden. Beperkt geluiddragende werkzaamheden gedurende de tentamenperiode dienen te worden afgestemd tussen de omgevingsmanager CRE en de roosterafdeling van O&S. Het maximaal toegestane equivalent geluidniveau in de omliggende college-/tentamenzalen is t.g.v. bouwwerkzaamheden (gemeten over minimaal 5 minuten en maximaal 20 minuten) niet hoger dan 35 dB met een piekbelasting van maximaal 40 dB.
 - Bij melding van overlast door de gebruiker tijdens tentamens dient de overlastgevende activiteit per direct te worden gestaakt en op een later tijdstip (buiten tentamentijden) te worden uitgevoerd. Alle hieruit voortvloeiende consequenties zijn voor rekening van de aannemer.
- o Logistieke vensters tijdens tentamenperiodes (zie academische jaarindeling).
 - Tijdens tentamenperiodes (zie jaarplanning) is zwaar bouwverkeer¹ op de wegen binnen de TU Ring verboden gedurende de volgende tijden:
 - 08.45 – 12.30
 - 13.30 – 17.45
 - 18.30 – 22.00

¹: Onder zwaar bouwverkeer wordt verstaan grondtransport, truckmixers, aan- en afvoer van groot materieel, aan- en afvoer van bouwmaterialen en afval.

Meldingsprotocol Geluidsoverlast

In bijlage E is een protocol bijgevoegd dat kan worden gehanteerd bij werkzaamheden in of in de nabijheid van faculteitsgebouwen en laboratoria.

De genoemde bijlage E is opgenomen als bijlage 1 bij voorliggend rapport. Van belang is dat bij de indeling in categorieën activiteiten onderscheid wordt gemaakt tussen activiteiten die wel en niet kunnen worden onderbroken. Bij bouwactiviteiten die niet kunnen worden onderbroken worden genoemd: vervaardigen boorpaal, lopend betonstort en montage van grote onderdelen m.b.v. hijskranen. Ook bij het aardwarmteproject is sprake van deelactiviteiten die niet zonder meer kunnen worden onderbroken. Het is van belang om hiermee rekening te houden.

3 Voorgestelde aanpak

In de inleiding is reeds beschreven dat er onderzoek heeft plaatsgevonden voor drie fasen, te weten achtereenvolgens de aanlegfase, de boorfase en de aardwarmteproductiefase.

1. Aanlegfase
 - a. Bouwrijp maken
In de eerste fase wordt het projectgebied bouwrijp gemaakt. Dit houdt in dat op het projectgebied wordt gegraven en de noodzakelijke kabels en leidingen worden gelegd. Er zal geluid worden geproduceerd door een mobiele kraan, graafmachine, shovel en tractor. Indien noodzakelijk, zal er een bemalingspomp in werking zijn, mogelijk aangedreven door een aggregaat.
 - b. Schroefpalen
Nadat het projectgebied bouwrijp is gemaakt, zullen de funderingswerkzaamheden van start gaan. Uitgangspunt hierbij is dat dit met schroefpalen gebeurt, zodat er niet hoeft te worden geheid. Ook gedurende deze fase, kunnen het aggregaat en bemalingspomp in werking zijn.
 - c. Inrichten
Wanneer de funderingswerkzaamheden zijn afgerond, wordt het terrein ingericht. Dit gebeurt middels een graafmachine, shovel, tractor en een telekraan. Om de bodem gereed te maken, wordt eveneens een trilplaat en asfaltermachine gebruikt.
2. Boorfase
 - a. Directe hinder
Tijdens het boren wordt geluid geproduceerd. De boorinstallatie bestaat onder andere uit een accumulator, drawworks, mudpompen, shakers, topdrive-koelfan, topdrive en intern transport.
 - b. Indirecte hinder
Ten behoeve van de boorinstallatie vinden eveneens verkeersbewegingen plaats. Het uitgangspunt is dat het verkeer af en aan rijdt vanaf de Kruithuisweg, via de Huismansingel, Heertjeslaan en Rotterdamseweg. Via de Cornelis Drebbelweg rijdt het bouwverkeer het bouwterrein aan de Leeghwaterstraat op en af. Uitgangspunt is dat de vervoersbewegingen vanaf de kruising Huismansingel/Kruithuisweg in het verkeer opgaan.
3. Aardwarmteproductiefase
 - a. Representatief
Een tweetal bronnen is van belang voor de bepaling van het geluidniveau dat de inrichting produceert, te weten het binnenniveau in het inrichtingsgebonden gebouw (pomphuis, filterruimte en elektraruimte) en het geluid dat wordt veroorzaakt door de gasstraat (inclusief gasdrooginstallatie).
 - b. Incidenteel
De inzet van de fakkel is incidenteel. Uitgangspunt is dat deze niet meer dan twaalf dagen per jaar gebruikt zal worden.

Voor de tijdsduur van de verschillende fasen wordt uitgegaan van het volgende:

- | | |
|----------------------------|--|
| - Aanlegfase: | Bouwrijp maken: nader te bepalen
Aanbrengen fundering: nader te bepalen
Inrichten locatie: max. 30 dagen
Totaal: circa 60 dagen |
| - Boorfase: | Circa 5 maanden |
| - Aardwarmteproductiefase: | Permanent |

In het onderzoek van de aanlegfase is op basis van het toetsingskader van het Bouwbesluit geen maximale tijd genoemd voor het bouwrijp maken en het aanbrengen van de fundering (met schroefpalen) op basis van de relatief beperkte geluidemissies bij die twee fasen.

Door middel van de akoestische rekenmodellen die voor de genoemde onderzoeken zijn opgesteld, zijn voor onderhavig onderzoek de geluidniveaus op de verschillende geveldelen van de TU Delft onderwijsgebouwen bepaald. Het maatgevende niveau per fase en gebouw is in het navolgend hoofdstuk gepresenteerd.

In de volgende onderzoeken zijn de maximale geluidniveaus niet beschouwd:

- 'Akoestisch onderzoek aanleg boorlocatie, Aardwarmteproject "GeoThermie Delft" (GTD)', projectnummer 0452318.100, definitief revisie 02, 13 augustus 2021.
- 'Akoestisch onderzoek geothermische boringen, Aardwarmteproject "GeoThermie Delft" GTD', projectnummer 0452318.100, definitief revisie 02, 13 augustus 2021

Voor de aanlegfase is er geen wettelijke basis (Bouwbesluit) voor beschouwing van maximale geluidniveaus.

Tijdens de boorfase worden de maximale geluidniveaus beperkt doordat er verschillende rubberen bescherm- en stootblokken worden geplaatst, die de piekgeluiden afkomstig van staal-op-staal-contacten zoveel als mogelijk voorkomen. Ook zullen de activiteiten die veel piekgeluiden met zich meebrengen zo veel mogelijk tijdens de dagperiode plaatsvinden. Vanwege deze maatregelen en omdat het Besluit algemene regels milieu mijnbouw alleen normen stelt voor maximale geluidniveaus op 300 meter vanaf de installatie, zijn de piekniveaus alleen kwalitatief beschouwd.

Vanwege onderhavige toetsing voor de BLVC, zijn de maximale geluidniveaus in alle fases inzichtelijk gemaakt. Derhalve is in de aanlegfase rekening gehouden met een maximaal geluidvermogeniveau van 110 dB(A) voor het materieel en 125 dB(A) voor het gebruik van de trilplaat. In de boorfase wordt rekening gehouden met 115 dB(A) voor de mudpompen.

Na bepaling van de geluidniveaus is vervolgens voor de meest dichtbij gesitueerde TU gebouwen van de berekende waarden 17 dB afgetrokken. Dit betreft een aanname voor het verschil in geluidniveau tussen buiten en binnen. De aanname van 17 dB geluidwering is vrij conservatief en is gebaseerd op artikel 2.1.1 uit het 'Uitvoeringskader Gevelisolatie 2016 (UGI 2016)' van het Ministerie van Infrastructuur en Milieu:

2.1.1 Eis gevelgeluidwering lager dan 17 dB

Om te bepalen of een object in aanmerking komt voor onderzoek wordt vastgesteld aan welke eisen de geluidwering van de gevel dient te voldoen. De eis aan de gevelgeluidwering wordt bepaald door de belasting op de buitengevel (exclusief eventuele correcties) te verminderen met de eis aan het binnenniveau in de geluidgevoelige ruimten.

Een bestaande gevel heeft altijd een bepaalde geluidwering, zelfs als deze slecht onderhouden is of bestaat uit akoestisch zwak isolerende onderdelen. Een normale gevel houdt over het algemeen al 20 dB geluid tegen, in de praktijk komt een waarde van onder de 17 dB nauwelijks voor¹.

Hiermee is derhalve het (maximaal) verwachte binnenniveau bepaald.

¹ Minder dan 0,05%, in voorkomende situaties is dit vaak te wijten aan een gebrek aan de woning of aan de aanwezigheid van een gevel met een hogere belasting dan waar de geluidbelasting op is vastgesteld.

4 Bepaling niveaus in de onderwijsgebouwen

In onderstaande tabellen zijn per fase en per gebouw de maatgevende geluidniveaus op en in de gebouwen gepresenteerd. Het uitgangspunt hierbij is dat de geluidwering van de gebouwen 17 dB is.

De binnenniveaus zijn vervolgens getoetst aan de gestelde grenswaarden uit het BLVC Kaderplan Campus met betrekking tot geluidoverlast.

Tijdens (aangepaste) collegetijden

Met dien verstande dat het maximaal toegestane equivalent geluidniveau in de omliggende zalen t.g.v. bouwwerkzaamheden (gemeten over minimaal 5 minuten en maximaal 20 minuten) niet hoger dan 45 dB en een piekbelasting van maximaal 60 dB mag zijn.

Tijdens tentamenperiodes

Het maximaal toegestane equivalent geluidniveau in de omliggende college-/tentamenzalen is t.g.v. bouwwerkzaamheden (gemeten over minimaal 5 minuten en maximaal 20 minuten) niet hoger dan 35 dB met een piekbelasting van maximaal 40 dB.

De rood gearceerde overschrijding duiden op zowel een overschrijding op de grenswaarden voor zowel tijdens de (aangepaste) collegetijden als tentamenperiodes. Wanneer alleen de grenswaarden voor tentamenperiodes wordt overschreden, zijn de niveaus oranje gearceerd.

4.1 Aanlegfase

Tabel 4.1: (Piek)geluidniveaus tijdens aanlegfase

Omschrijving	Gevelniveau [dB(A)]						Binnenniveau [dB(A)]					
	Bouwrijp maken		Schroefpalen		Inrichten		Bouwrijp maken		Schroefpalen		Inrichten	
	L _{Ar,LT}	L _{Amax}	L _{Ar,LT}	L _{Amax}	L _{Ar,LT}	L _{Amax}	L _{Ar,LT}	L _{Amax}	L _{Ar,LT}	L _{Amax}	L _{Ar,LT}	L _{Amax}
Gebouw 20	29	30	25	30	35	44	<15	<15	<15	<15	18	27
Gebouw 21	23	24	21	24	29	38	<15	<15	<15	<15	<15	21
Gebouw 22	30	31	34	31	41	45	<15	<15	17	<15	24	28
Gebouw 23	33	35	36	35	44	49	16	18	19	18	27	32
Gebouw 30	29	30	26	30	36	45	<15	<15	<15	<15	19	28
Gebouw 31	43	45	30	45	49	60	26	28	<15	28	32	43
Gebouw 32	52	54	39	54	58	68	35	37	22	37	41	51
Gebouw 34	60	62	52	62	66	77	43	45	35	45	49	60
Gebouw 35	54	56	51	56	62	71	37	39	34	39	45	54
Gebouw 36	45	48	44	48	53	61	28	31	27	31	36	44
Gebouw 37	29	31	30	31	34	45	<15	<15	<15	<15	17	28
Gebouw 45	54	56	54	56	62	70	37	39	37	39	45	53
Gebouw 46	46	47	41	47	51	62	29	30	24	30	34	45
Gebouw 89	40	41	40	41	47	56	23	24	23	24	30	39
Gebouw 92	30	32	30	32	37	46	<15	15	<15	15	20	29
Gebouw 97	25	26	22	26	31	40	<15	<15	<15	<15	<15	23
xx	Overschrijding grenswaarde tijdens tentamenperiodes											
xx	Overschrijding grenswaarde tijdens tentamenperiodes en (aangepaste) collegetijden											

De oranje gearceerde waarden duiden op een overschrijding van de grenswaarden voor tentamenperiodes. Daar de grenswaarden tijdens de (aangepaste) college tijden soepeler zijn, duiden de rood gearceerde waarden op zowel een overschrijding van tentamenperiodes als (aangepaste) college tijden.

4.2 Boorfase

Tabel 4.2: (Piek)geluidniveaus tijdens boorfase

Omschrijving	Gevelniveau [dB(A)]			Binnenniveau [dB(A)]		
	Directe hinder		Indirecte hinder L_{Aeq}	Directe hinder		Indirecte hinder L_{Aeq}
	$L_{Ar,LT}$	L_{Amax}		$L_{Ar,LT}$	L_{Amax}	
Gebouw 20	44	36	<15	27	19	<15
Gebouw 21	43	32	<15	26	15	<15
Gebouw 22	47	40	18	30	23	<15
Gebouw 23	50	46	23	33	29	<15
Gebouw 30	41	39	<15	24	22	<15
Gebouw 31	51	54	23	34	37	<15
Gebouw 32	62	64	30	45	47	<15
Gebouw 34	71	69	42	54	52	25
Gebouw 35	64	61	49	47	44	32
Gebouw 36	58	57	33	41	40	16
Gebouw 37	40	40	30	23	23	<15
Gebouw 45	68	64	47	51	47	30
Gebouw 46	55	51	43	38	34	26
Gebouw 89	52	47	49	35	30	32
Gebouw 92	41	39	35	24	22	18
Gebouw 97	39	33	19	22	16	<15
xx	Overschrijding grenswaarde tijdens tentamenperiodes					
xx	Overschrijding grenswaarde tijdens tentamenperiodes en (aangepaste) college tijden					

De oranje gearceerde waarden duiden op een overschrijding van de grenswaarden voor tentamenperiodes. Daar de grenswaarden tijdens de (aangepaste) college tijden soepeler zijn, duiden de rood gearceerde waarden op zowel een overschrijding van tentamenperiodes als (aangepaste) college tijden.

4.3 Aardwarmteproductiefase

Tabel 4.3: (Piek)geluidniveaus tijdens aardwarmteproductiefase

Omschrijving	Gevelniveau [dB(A)]				Binnenniveau [dB(A)]			
	Representatief		Incidenteel		Representatief		Incidenteel	
	$L_{Ar,LT}$	L_{Amax}	$L_{Ar,LT}$	L_{Amax}	$L_{Ar,LT}$	L_{Amax}	$L_{Ar,LT}$	L_{Amax}
Gebouw 20	17	21	31	21	<15	<15	<15	<15
Gebouw 21	17	19	29	19	<15	<15	<15	<15
Gebouw 22	24	29	39	29	<15	<15	22	<15
Gebouw 23	23	26	36	26	<15	<15	19	<15
Gebouw 30	20	23	33	23	<15	<15	16	<15
Gebouw 31	25	34	44	34	<15	17	27	17
Gebouw 32	37	39	49	39	20	22	32	22

Tabel 4.3: (Piek)geluidniveaus tijdens aardwarmteproductiefase

Omschrijving	Gevelniveau [dB(A)]				Binnenniveau [dB(A)]			
	Representatief		Incidenteel		Representatief		Incidenteel	
	L _{Ar,LT}	L _{Amax}	L _{Ar,LT}	L _{Amax}	L _{Ar,LT}	L _{Amax}	L _{Ar,LT}	L _{Amax}
Gebouw 34	46	45	55	45	29	28	38	28
Gebouw 35	41	43	53	43	24	26	36	26
Gebouw 36	37	37	47	37	20	20	30	20
Gebouw 37	20	24	34	24	<15	<15	17	<15
Gebouw 45	43	47	57	47	26	30	40	30
Gebouw 46	34	40	50	40	17	23	33	23
Gebouw 89	32	33	44	33	15	16	27	16
Gebouw 92	25	25	35	25	<15	<15	18	<15
Gebouw 97	17	21	31	21	<15	<15	<15	<15
xx	Overschrijding grenswaarde tijdens tentamenperiodes							
xx	Overschrijding grenswaarde tijdens tentamenperiodes en (aangepaste) collegetijden							

De oranje gearceerde waarden duiden op een overschrijding van de grenswaarden voor tentamenperiodes. Daar de grenswaarden tijdens de (aangepaste) collegetijden soepeler zijn, duiden de rood gearceerde waarden (niet van toepassing in deze tabel) op zowel een overschrijding van tentamenperiodes als (aangepaste) collegetijden.

5 Conclusies en aanbevelingen

Conclusies aanlegfase

Tijdens het 'bouwrijp maken', 'inbrengen schroefpalen' en 'inrichten' zullen naar verwachting overschrijdingen van de grenswaarden ten aanzien van het binnenniveau voor zowel het equivalente als het maximale geluidniveau optreden.

Indien het gestelde uitgangspunt van een geluidwering van 17 dB wordt aangehouden, dan is de verwachting dat de grenswaarden ten aanzien van de **tentamenperiodes** op de volgende TU Delft gebouwen worden overschreden:

- a. Bouwrijp maken: TU Delft gebouwen 34, 35 en 45
- b. Schroefpalen: TU Delft gebouwen 34 en 45
- c. Inrichten: TU Delft gebouwen 31, 32, 34, 35, 36, 45 en 46

Tijdens het 'inrichten' zal het equivalente geluidniveau van 49 dB(A) ter plaatse van TU Delft gebouw 34 ook te hoog zijn tijdens **(aangepaste) collegetijden**.

De totale aanlegfase is nog nader te bepalen, het inrichten van het terrein zal maximaal 30 dagen duren.

Conclusies boorfase

Tijdens de boorfase zullen naar verwachting overschrijdingen van de grenswaarden ten aanzien van het binnenniveau voor zowel het equivalente als het maximale geluidniveau optreden.

Indien het gestelde uitgangspunt van een geluidwering van 17 dB wordt aangehouden, dan is de verwachting dat de grenswaarden ten aanzien van de **tentamenperiodes** op de TU Delft gebouwen 32, 34, 35, 36, 45 en 46 worden overschreden.

Tevens zal het equivalente geluidniveau van 54 dB(A), 47 dB(A) en 51 dB(A) ter plaatse van respectievelijk TU Delft gebouw 34, 35 en 45 ook te hoog zijn tijdens **(aangepaste) collegetijden**.

De totale boorfase duurt circa 5 maanden.

Conclusies aardwarmteproductiefase

Tijdens de fase 'representatieve bedrijfssituatie productie' zullen naar verwachting geen overschrijdingen van de grenswaarden ten aanzien van het binnenniveau voor het equivalente geluidniveau optreden.

Indien het gestelde uitgangspunt van een geluidwering van 17 dB wordt aangehouden, dan is de verwachting dat in de 'incidentele bedrijfssituatie' de grenswaarden ten aanzien van de **tentamenperiodes** worden overschreden. Dit zal plaatsvinden bij de TU Delft gebouwen 34, 35 en 45.

De incidentele bedrijfssituatie betreft de representatieve activiteiten inclusief gebruikmaking van de fakkels:

Op het dak van het gebouw zal eveneens een fakkels (flare) worden geplaatst. Deze fakkels zal incidenteel worden gebruikt. Hoe vaak de fakkels exact zal worden gebruikt is op dit moment niet bekend, uitgangspunt is dat de fakkels niet meer dan twaalf keer per jaar zal worden gebruikt en niet langer dan één etmaal achtereen. De situatie met de fakkels kan derhalve worden gezien als de incidentele bedrijfssituatie.

Ten aanzien van de maximale geluidniveaus worden de gestelde grenswaarden niet overschreden.

Aanbevelingen

Gedacht kan worden aan de navolgende (soort) acties/oplossingen/maatregelen:

- Nagaan waar exact tentamens plaatsvinden (gebouw, verdieping en situering lokaal);
- Nagaan welke werkzaamheden kunnen worden gepland buiten de tentamenperiodes (per gebouw/verdieping/lokaal);
- Nagaan of het mogelijk is om tijdens werkzaamheden de colleges en/of tentamens tijdelijk elders te laten plaatsvinden;
- Bepaling van de werkelijke geluidwering van kritische gebouwen/lokalen;
- Nagaan voor de aardwarmteproductiefase of het gebruik van de fakkel tijdens tentamenperiodes mogelijk moet zijn.

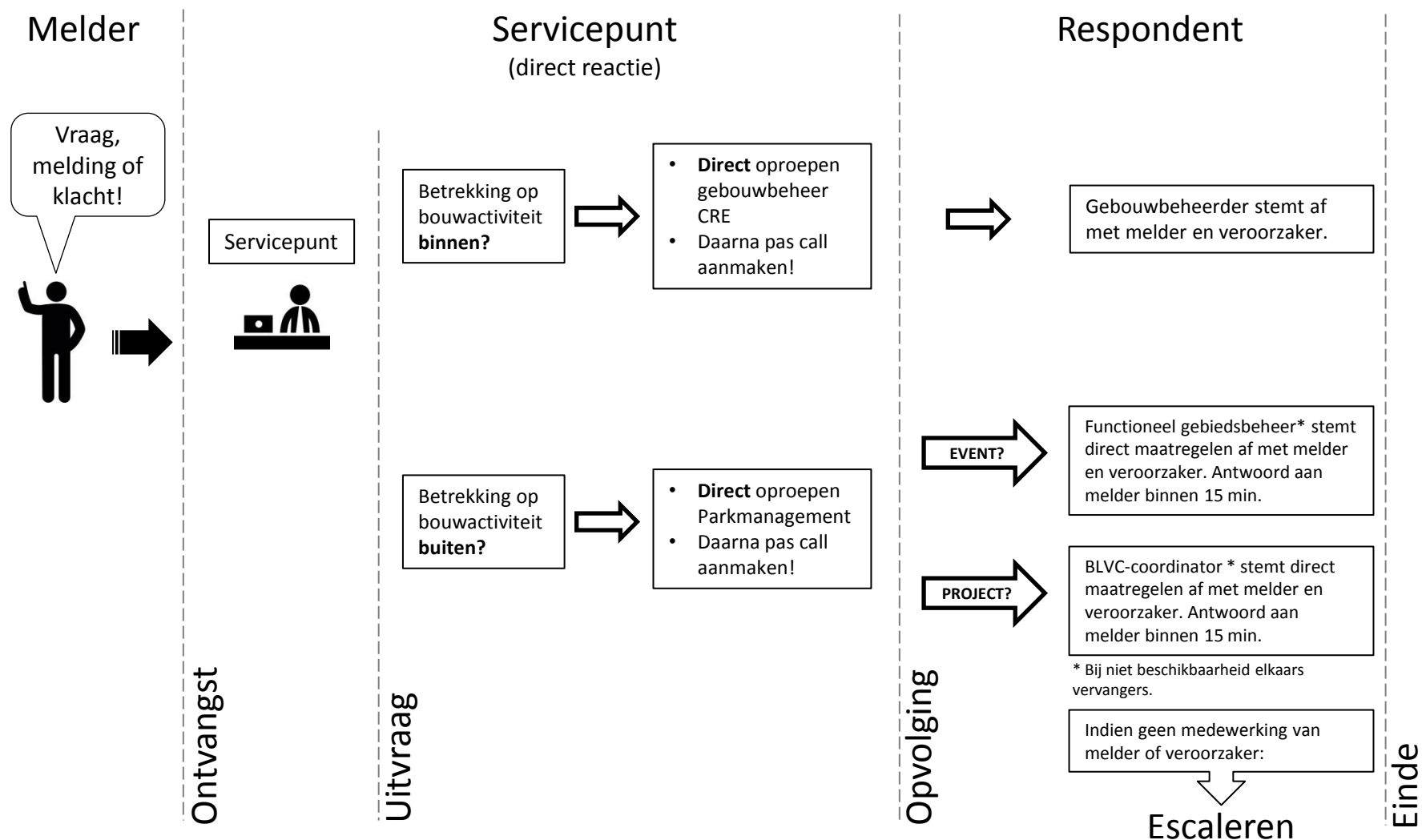
Antea Group
Oktober 2021

Bijlage 1 Bijlage E BLVC protocol

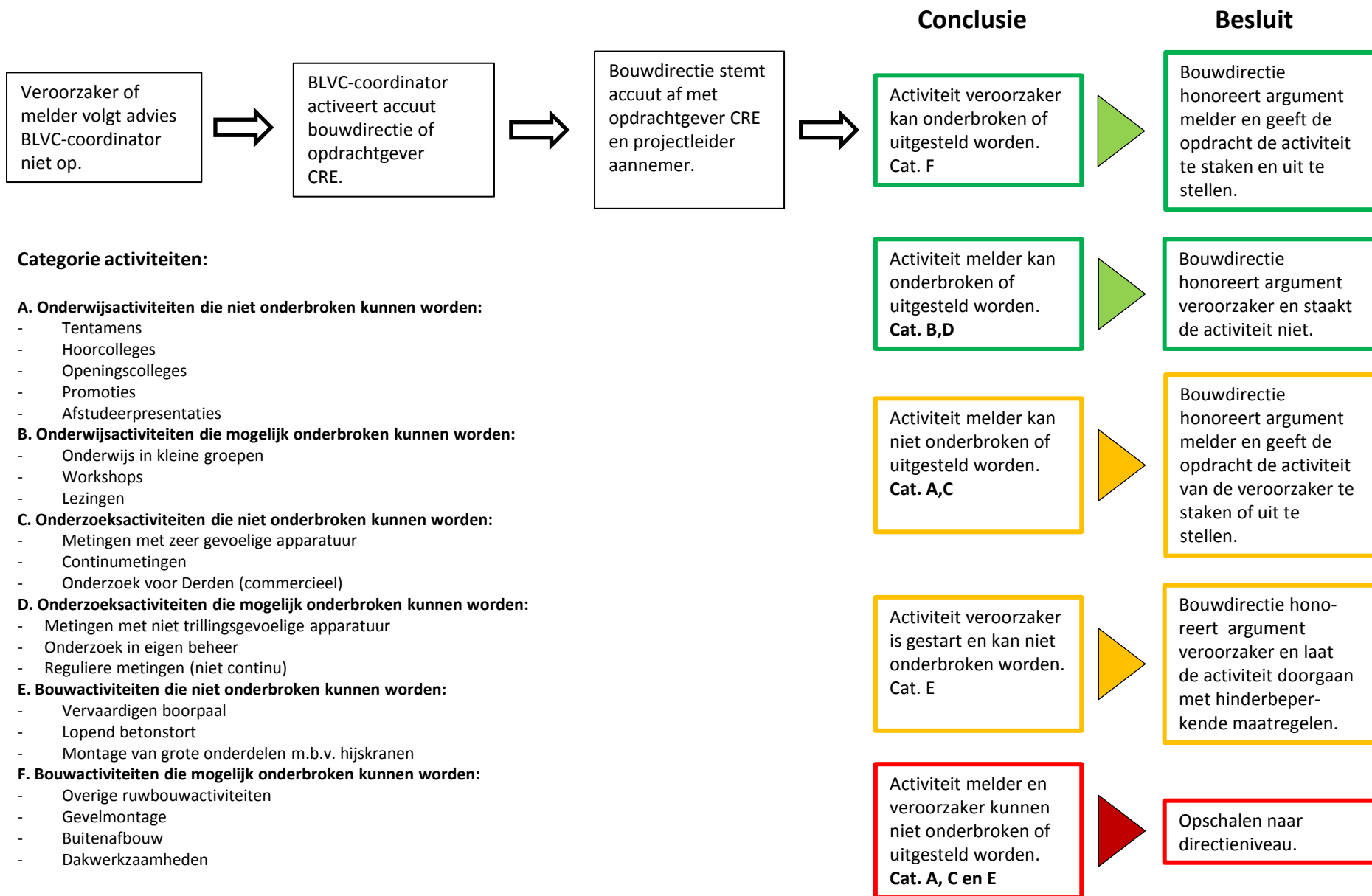
Protocol bij meldingen en klachten overlast t.g.v. bouwactiviteiten

Bijlage 1 Bijlage E BLVC protocol

Protocol meldingen en klachten geluids- en trillingsoverlast t.g.v. bouwactiviteiten



Escalatiemodel meldingen en klachten overlast t.g.v. bouwactiviteiten



Over Antea Group

Antea Group is het thuis van 1500 trotse ingenieurs en adviseurs. Samen bouwen wij elke dag aan een veilige, gezonde en toekomstbestendige leefomgeving. Je vindt bij ons de allerbeste vakspecialisten van Nederland, maar ook innovatieve oplossingen op het gebied van data, sensing en IT. Hiermee dragen wij bij aan de ontwikkeling van infra, woonwijken of waterwerken. Maar ook aan vraagstukken rondom klimaatadaptatie, energietransitie en de vervangingsopgave. Van onderzoek tot ontwerp, van realisatie tot beheer: voor elke opgave brengen wij de juiste kennis aan tafel. Wij denken kritisch mee en altijd vanuit de mindset om samen voor het beste resultaat te gaan. Op deze manier anticiperen wij op de vragen van vandaag en de oplossingen voor morgen. Al bijna 70 jaar.

Contactgegevens

Tolhuisweg 57
8443 DV HEERENVEEN
Postbus 24
8440 AA HEERENVEEN

E. info@anteagroup.nl

www.anteagroup.nl

Copyright © 2021

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, elektronisch of op welke wijze dan ook, zonder schriftelijke toestemming van de auteurs.