

Gatwickstraat 11
1043 GL AMSTERDAM
Postbus 9396
1006 AJ AMSTERDAM

T +31 (0)20-6967181
F +31 (0)20-6634962
E amsterdam.ch@dpa.nl
www.chri.nl

K.v.K 58792562
IBAN NL71 RABO 0112 075584

Notitie 20131482-10
Wilhelminawerf te Utrecht;
Onderzoek laagfrequent geluid als gevolg van de
Hulpwarmtecentrale Kanaleneiland

Datum	Referentie	Behandeld door
29 april 2015	20131482-10	J. Persoon/TvD

1 Inleiding

Het nieuwbouwplan Wilhelminawerf is gelegen binnen de geluidzone van het gezoneerde industrieterrein 'Hulpwarmtecentrale Kanaleneiland' (hierna te noemen 'HWC'). Ten behoeve van de aanvraag van de omgevingsvergunning is reeds een akoestisch onderzoek in het kader van de Wet geluidhinder uitgevoerd (Akoestisch onderzoek plan Wilhelminawerf te Utrecht, RdG/068/12.0948.v05, d.d. 13-02-2015 van Aveco de Bondt). Uit dat onderzoek blijkt dat het plan past binnen het wettelijk kader met betrekking tot het industrielawaai.

Uit de rekenmodellen blijkt dat de HWC een relevante geluidbijdrage heeft in het lage frequentiegebied (25-125 Hz). In het kader van een goede ruimtelijke ordening heeft de gemeente Utrecht daarom verzocht het laagfrequente geluid in de woningen inzichtelijk te maken. Hiertoe zijn de laagfrequente geluidniveaus in de woningen berekend en beoordeeld aan de hand van de 'Vercammencurve'. Deze notitie geeft een overzicht van de onderzoeksresultaten.

2 Uitgangspunten

2.1 Algemeen

In dit onderzoek is gebruik gemaakt van de volgende documenten en uitgangspunten:

- Plantekeningen t.b.v. de bouwaanvraag van KondorWessels Projecten BV, d.d. 05-09-2014. Zie bijlage I.
- Akoestisch onderzoek plan Wilhelminawerf te Utrecht, RdG/068/12.0948.v05, d.d. 13-02-2015, Aveco de Bondt. Voor het berekenen van de geluidbelastingen in tertsbanden is gebruik gemaakt van de in de rapportage benoemde modeluitgangspunten.

- Onderzoek naar de geluidniveaus in de omgeving ten gevolge van HWC Kanaleneiland, FJ 3810-1-RA, d.d. 7-12-12 van Peutz.
- Een overzicht van de bronmetingen per tertsband, die ten grondslag liggen aan het onderzoek naar de geluidniveaus in de omgeving ten gevolge van HWC Kanaleneiland, FJ 3810-1-RA, d.d. 7-12-12 van Peutz. Separaat toegestuurd door de gemeente Utrecht op 8-4-2015.
- Vercammencurve voor beoordeling laagfrequent geluid.

2.2 Vercammencurve

In Nederland is er diverse wetgeving welke optredende geluidniveaus in de woonomgeving reguleert. Er bestaan echter geen speciale toetsingscriteria voor laagfrequent geluid. Een geaccepteerd beoordelingskader is "de Vercammencurve". Bij de beoordeling van de geluidniveaus als gevolg van de HWC wordt aangesloten bij deze richtlijn. De originele publicatie uit 1989 bevat meer dan één curve (rapport 584-3 van adviesbureau Peutz B.V.). De verschillende curven zijn in de navolgende tabel weergegeven.

Tabel 2.1 Vercammencurven voor laagfrequent geluid

Totaal geluidniveau		Type geluid	Tertsband met middenfrequentie [Hz]											
			10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125
A	25 dB(A)	--	86	82	77	71	65	60	55	50	46	42	39	36
B	30 dB(A)	Continu geluid	86	82	78	74	70	65	60	55	51	47	44	41
C		Fluctuerend geluid	86	82	77	71	65	60	55	50	46	42	41	41
D	35 dB(A)	Continu geluid	86	82	78	74	70	65	60	55	51	47	46	46
E		Fluctuerend geluid	86	82	77	71	65	60	55	50	46	46	46	46

De beoordeling van laagfrequente geluidniveaus begint bij het vaststellen van wat acceptabele geluidniveaus worden geacht.

- Voor de onderhavige woningen wordt bij de beoordeling van de geluidniveaus in de slaapkamers een geluidniveau van 25 dB(A) toelaatbaar geacht, in analogie met de grenswaarden in de nachtperiode uit de overige milieuwetgeving. Voor slaapkamers worden de berekende waarden daarom in dit onderzoek getoetst aan curve A uit voorgaande tabel.
- Voor de woonkamers, die voornamelijk in de dag- en avondperiode in gebruik zullen zijn, wordt een geluidniveau van 30 dB(A) acceptabel geacht. Vanwege de aard van het geluid van de HWC, is er sprake van een continu geluid. Deze geluidniveaus worden daarom in dit onderzoek getoetst aan curve B uit voorgaande tabel.

3 Bepaling van de geluidniveaus in de woningen en omschrijving methodiek

3.1 Geluidbelastingen op de gevels per tertsband

De Vercammencurve bestaat uit lineaire geluidrukniveaus per tertsband. De toetsing van de geluidniveaus dient per tertsband plaats te vinden. De geluidniveaus die zijn bepaald in het kader van toetsing aan de Wet geluidhinder (geluidniveaus per octaafband) zijn daarom uitgesplitst naar geluidniveaus per tertsband. Navolgend wordt de berekeningsmethodiek beschreven.

Stap 1: Reeds berekende geluidniveaus op de gevel

Als basisuitgangspunt zijn de door Aveco de Bondt gerapporteerde geluidniveaus in het kader van de toetsing aan de Wet geluidhinder gehanteerd (rapportage Aveco de Bondt, geluidniveaus per octaafband met middenfrequenties 31 Hz t/m 8000 Hz conform methode II.8 uit de Handleiding meten en rekenen industrielawaai 1999). Hierbij zijn de deelbijdragen per geluidbron op het gezoneerde industrieterrein beschouwd.

Stap 2: Bepaling herleidingswaarden tussen tertsbanden en octaafbanden per deelgeluidbron

Ter bepaling van de bronvermogens van de HWC zijn door Peutz geluidmetingen uitgevoerd, zie rapport FJ 3810-1-RA (methoden II.2, II.3 en II.7 uit de Handleiding meten en rekenen industrielawaai 1999). De metingen van de geluiddrukkniveaus van elke deelgeluidbron zijn uitgevoerd in tertsbanden. Uit deze metingen zijn in het kader van dit onderzoek per deelgeluidbron de herleidingswaarden bepaald waarmee het geluidniveau van een octaafband uitgesplitst kan worden naar de geluidniveaus van de drie tertsbanden binnen de betreffende octaafband. In bijlage II zijn de geluidmetingen van Peutz en de herleidingswaarden gepresenteerd.

Stap 3: Berekenen A-gewogen geluidniveaus per tertsband en per deelgeluidbron

De reeds vastgestelde geluidniveaus in het kader van toetsing aan de Wet geluidhinder (stap 1) zijn per relevant ontvangpunt en per deelgeluidbron door middel van de bovengenoemde herleidingswaarden (stap 2) vertaald naar A-gewogen geluidniveaus per tertsband.

De vertaling naar geluidniveaus per tertsband is enkel uitgevoerd voor de relevante tertsbanden. Bovendien zijn er van de HWC geen geluidgegevens beschikbaar in de tertsbanden met middenfrequenties 10 Hz t/m 20 Hz. In dit onderzoek zijn daarom enkel de tertsbanden met middenfrequenties 25 t/m 125 Hz beschouwd.

Stap 4: Berekenen lineaire geluidniveaus per tertsband en per deelgeluidbron

Omdat de Vercammencurve lineaire geluidniveaus beschrijft, zijn de A-gewogen geluiddrukkniveaus tot slot omgerekend naar lineaire geluiddrukkniveaus per tertsband en per deelgeluidbron. Vervolgens zijn de deelbijdragen van de deelgeluidbronnen energetisch gesommeerd per tertsband. Het verkregen resultaat zijn de lineaire geluidniveaus per tertsband op de gevels van woningen als gevolg van de HWC.

In voorgaande methodiek is uitgegaan van de invallende geluidniveaus ter plaatse van de woningen. Wij merken op dat in de berekening van de geluidoverdracht (methode II.8 uit de Handleiding meten en rekenen industrielawaai 1999) een aantal frequentieafhankelijke verzwakkingstermen zijn opgenomen. Voor de vertaling van de geluidniveaus per octaafband naar geluidniveaus per tertsband zou daarmee rekening gehouden moeten worden. Echter, de optredende effecten zijn dermate klein dat deze een verwaarloosbare invloed hebben op het eindresultaat. In dit onderzoek is daarom hier geen rekening mee gehouden.

3.2 Geluidniveauverschil tussen binnen en buiten

Het op de gevel invallende geluidniveau wordt onder invloed van de bouwkundige constructie van de woningen gereduceerd tot een bepaald geluidniveau in de woning. Binnen het geluidsspectrum waarin het laagfrequente geluid optreedt, zijn er voor gangbare bouwmaterialen beperkt betrouwbare geluidisolatiegegevens beschikbaar. Bovendien spelen bij de geluidoverdracht van buiten naar binnen meer aspecten een rol, zoals bijvoorbeeld versterking van het geluidniveau door zogenaamde staande golven in de woning ('opslingering'). De golflengtes van laagfrequent geluid zijn dermate groot, dat deze goed passen bij de afmetingen van de woning of het vertrek. Het exacte optredende geluidniveauverschil voor lage frequenties tussen binnen en buiten is daarom niet eenvoudig te voorspellen op basis van in het laboratorium gemeten geluidisolatiewaarden van bouwmaterialen.

Om in dit onderzoek toch een inschatting te kunnen maken van het geluidniveau in de woningen is aangesloten bij de bepalingsmethode uit een Deense geluidnorm ten behoeve van laagfrequent geluid als gevolg van windturbines (Staatsbesluit -Deense overheid- nr. 1284, d.d. 15-12-2011). In deze norm wordt onder andere door middel van in de praktijk gemeten geluidniveauverschillen een vertaling gemaakt van het geluidniveau buiten op de gevels van woningen naar een binnenniveau in de woningen. Dit in de praktijk gemeten geluidniveauverschil is gebaseerd op geluidmetingen in 14 representatieve Deense woningen. De onderstaande tabel geeft een overzicht van de uit die metingen volgende geluidniveauverschillen.

Tabel 3.1 Geluidniveauverschillen per tertsbands tussen binnen en buiten

	Tertsband middenfrequentie [Hz]							
	25	31	40	50	63	80	100	125
Geluidniveauverschil [dB]	8,4	10,8	11,4	13,0	16,6	19,7	21,2	20,2

In lijn met de bovengenoemde Deense norm worden in dit onderzoek de bovengenoemde geluidniveauverschillen met een veiligheidsmarge van ± 2 dB gehanteerd. Dit houdt in dat de met de genoemde geluidniveauverschillen berekende geluidniveaus in de woningen 2 dB hoger of 2 dB lager kunnen zijn. In de in hoofdstuk 4 gepresenteerde resultaten is hiermee rekening gehouden. Deze benaderingswijze sluit aan bij eerder in Nederland uitgevoerde onderzoeken met betrekking tot de voorspelling van laagfrequente geluidniveaus in woningen, onder andere het "Akoestisch onderzoek windturbines bedrijventerrein De Brand te 's-Hertogenbosch" d.d. 01-08-2014 van Arcadis.

4 Resultaten en bevindingen

De volgende maatgevende woningtypen zijn onderzocht:

- Type A2.30 (2^e verdieping, hoekwoning)
- Type A3.38 (3^e verdieping, tussenwoning galerij)
- Type A3.41 (3^e verdieping, hoekwoning)
- Type A5.57 (5^e verdieping, tussenwoning galerij)

Deze woningen geven een representatief beeld voor blok A.

De hoekwoningen hebben een blinde steenachtige kopgevel met een massa van tenminste 400 kg/m². De geluidtransmissie via deze volledig steenachtige scheidingsconstructies is ondergeschikt aan de geluidbijdrage via de overige (lichte) scheidingsconstructies met gevelopeningen. In de berekeningen van de optredende binnenniveaus zijn enkel de geluidbijdragen van gevels betrokken die niet enkel uit een steenachtige constructie bestaan.

Per relevante woninggevel zijn conform de in paragraaf 2.2 beschreven stappen de geluidniveaus op de gevel bepaald. Deze op de gevel invallende lineaire geluidniveaus zijn per tertsband op basis van de in paragraaf 3.2 benoemde geluidniveauverschillen vertaald naar een binnenniveau in de woning. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen de woonkamers en de slaapkamers. Voor de woonkamers is het binnenniveau in de maatgevende avondperiode beoordeeld. Voor de slaapkamers is het binnenniveau in de nachtperiode beoordeeld. Dit geluidniveau is, ter beoordeling van de hinder, vergeleken met de voor die situatie relevante Vercammencurve (curve A of B uit tabel 2.1). In de onderstaande tabellen zijn de resultaten samengevat. In bijlage III is per woningtype een volledig overzicht van de resultaten opgenomen.

Tabel 4.1 Woningtype A2.30 woonkamer

	Tertsband middenfrequentie [Hz]							
	25	31	40	50	63	80	100	125
Invallend geluidniveau avondperiode [dB]	68,1	61,2	63,0	71,7	64,9	53,4	51,6	47,4
Geluidniveauverschil [dB]	8,4	10,8	11,4	13,0	16,6	19,7	21,2	20,2
Geluidniveau in de woning [dB]	59,4	50,4	51,6	58,7	48,3	33,7	30,4	27,2
Vercammencurve 30 dB(A) continu [dB]	70	65	60	55	51	47	44	41
Overschrijding [dB]¹	0	0	0	2-6	0	0	0	0

1: Overschrijding op basis van een onnauwkeurigheid van ±2 dB in de geluidniveauverschillen

Tabel 4.2 Woningtype A2.30 slaapkamer

	Tertsband middenfrequentie [Hz]							
	25	31	40	50	63	80	100	125
Invallend geluidniveau nachtperiode [dB]	64,3	57,4	59,1	67,8	60,4	46,4	47,0	39,1
Geluidniveauverschil [dB]	8,4	10,8	11,4	13,0	16,6	19,7	21,2	20,2
Geluidniveau in de woning [dB]	55,9	46,6	47,7	54,8	43,8	26,7	25,8	18,9
Vercammencurve 25 dB(A) [dB]	65	60	55	50	46	42	39	36
Overschrijding [dB]¹	0	0	0	3-7	0	0	0	0

1: Overschrijding op basis van een onnauwkeurigheid van ±2 dB in de geluidniveauverschillen

Tabel 4.3 Woningtype A3.38 slaapkamer

	Tertsband middenfrequentie [Hz]							
	25	31	40	50	63	80	100	125
Invallend geluidniveau nachtperiode [dB]	67,4	60,8	62,5	71,9	64,6	50,1	50,7	43,3
Geluidniveauverschil [dB]	8,4	10,8	11,4	13,0	16,6	19,7	21,2	20,2
Geluidniveau in de woning [dB]	59,0	50,0	51,1	58,9	48,0	30,4	29,5	23,1
Vercammencurve 25 dB(A) [dB]	65	60	55	50	46	42	39	36
Overschrijding [dB]¹	0	0	0	7-11	0-4	0	0	0

1: Overschrijding op basis van een onnauwkeurigheid van ±2 dB in de geluidniveauverschillen

Tabel 4.4 Woningtype A3.41 woonkamer

	Tertsband middenfrequentie [Hz]							
	25	31	40	50	63	80	100	125
Invallend geluidniveau avondperiode [dB]	70,1	63,1	64,7	74,8	68,7	58,2	54,2	50,7
Geluidniveauverschil [dB]	8,4	10,8	11,4	13,0	16,6	19,7	21,2	20,2
Geluidniveau in de woning [dB]	61,7	52,3	53,3	61,8	52,1	38,5	33,0	30,5
Vercammencurve 30 dB(A) continu [dB]	70	65	60	55	51	47	44	41
Overschrijding [dB]¹	0	0	0	5-9	0-3	0	0	0

1: Overschrijding op basis van een onnauwkeurigheid van ± 2 dB in de geluidniveauverschillen

Tabel 4.5 Woningtype A3.41 slaapkamer

	Tertsband middenfrequentie [Hz]							
	25	31	40	50	63	80	100	125
Invallend geluidniveau nachtperiode [dB]	65,8	58,9	60,6	69,3	62,0	47,6	47,8	40,7
Geluidniveauverschil [dB]	8,4	10,8	11,4	13,0	16,6	19,7	21,2	20,2
Geluidniveau in de woning [dB]	57,4	48,1	49,2	56,3	45,4	27,9	26,6	20,5
Vercammencurve 25 dB(A) [dB]	65	60	55	50	46	42	39	36
Overschrijding [dB]¹	0	0	0	4-8	0-1	0	0	0

1: Overschrijding op basis van een onnauwkeurigheid van ± 2 dB in de geluidniveauverschillen

Tabel 4.6 Woningtype A5.57 slaapkamer

	Tertsband middenfrequentie [Hz]							
	25	31	40	50	63	80	100	125
Invallend geluidniveau nachtperiode [dB]	68,0	61,0	62,7	71,8	64,5	49,6	50,8	43,2
Geluidniveauverschil [dB]	8,4	10,8	11,4	13,0	16,6	19,7	21,2	20,2
Geluidniveau in de woning [dB]	59,6	50,2	51,3	58,8	47,9	29,9	29,6	23,0
Vercammencurve 25 dB(A) [dB]	65	60	55	50	46	42	39	36
Overschrijding [dB]¹	0	0	0	7-11	0-4	0	0	0

1: Overschrijding op basis van een onnauwkeurigheid van ± 2 dB in de geluidniveauverschillen

Tabel 4.7 Woningtype A5.57 woonkamer

	Tertsband middenfrequentie [Hz]							
	25	31	40	50	63	80	100	125
Invallend geluidniveau avondperiode [dB]	68,0	61,0	62,7	71,8	64,5	49,6	50,8	43,2
Geluidniveauverschil [dB]	8,4	10,8	11,4	13,0	16,6	19,7	21,2	20,2
Geluidniveau in de woning [dB]	59,6	50,2	51,3	58,8	47,9	29,9	29,6	23,0
Vercammencurve 30 dB(A) continu [dB]	70	65	60	55	51	47	44	41
Overschrijding [dB]¹	0	0	0	5-9	0-3	0	0	0

1: Overschrijding op basis van een onnauwkeurigheid van ± 2 dB in de geluidniveauverschillen

Uit de rekenresultaten blijkt dat in alle woningen een overschrijding van de Vercammencurve optreedt in de 50 Hz tertsband. Rekening houdend met een onnauwkeurigheidsmarge van ± 2 dB bedraagt de overschrijding tenminste 5 dB en maximaal 9 dB in de woonkamers. Vanwege een strengere toetsing bedraagt de overschrijding in de slaapkamers 7 tot 11 dB. Daarnaast treedt in de slaapkamers een beperkte overschrijding op in de 63 Hz tertsband (0 tot 4 dB).

5 Conclusie en overwegingen

Op basis van de rekenresultaten kan geconcludeerd worden dat het laagfrequente geluid als gevolg van de in werking zijnde HWC als hinderlijk ervaren zou kunnen worden in de woningen van het plan Wilhelminawerf. Om de resultaten van dit onderzoek in perspectief te plaatsen merken wij de volgende zaken op.

Bedrijfstijden HWC

De HWC wordt volgens de vergunningaanvraag enkel ingezet in het geval van een calamiteit. Bijvoorbeeld bij een storing in de warmtelevering van de hoofdcentrale, bij grote warmtevraag (strengte vorst) of bij een storing in de landelijke elektriciteitsproductie. Dit heeft tot gevolg dat de HWC slechts incidenteel in bedrijf is. Op basis van de draaitijden van de afgelopen vijf jaar wordt geconcludeerd dat het in werking zijn van de HWC ook als incidenteel kan worden beschouwd. Enkel in 2012, toen de hoofdcentrale in onderhoud was, heeft de HWC meer dan 12 dagen per jaar gedraaid. Vanwege het incidentele karakter kan de eventueel optredende hinder als acceptabel worden geacht.

Bouwkundige maatregelen ter verbetering

Het geluidniveau in de woningen wordt in zekere mate beïnvloed door de geluidwering van de uitwendige scheidingsconstructie. Mogelijk kan door het verzwaren van de bouwkundige scheidingsconstructies het geluidniveauverschil tussen buiten en binnen vergroot worden. Te denken valt aan het toepassen van kalkzandsteen binnenspouwbladen of betonnen daken. Echter, het toepassen van gelamineerde glaspakketten levert naar verwachting weinig verbetering op. De in het laboratorium gemeten geluidisolatiewaarden van dergelijke glaspakketten vertonen een zeer grote spreiding in de voor dit onderzoek relevante frequenties. Op basis van de beschikbare testresultaten kan niet worden beoordeeld of een verzwaring van de glaspakketten zal leiden tot een verlaging van de geluidniveaus in de woning.

Bronmaatregelen

De overschrijding van de Vercammencurve wordt veroorzaakt door verschillende deelbronnen van de HWC. Echter, de schoorstenen van de ketels (bronnen P001, P002, P003, P007 en P008 in het model) leveren de grootste geluidbijdrage. Onderzocht kan worden of deze bronnen aanvullend gedempt kunnen worden door middel van een coulissendemper of Helmholtz-resonator.

Slotopmerking

In deze notitie is enkel ingegaan op de optredende geluidniveaus ter plaatse van blok A. Ter plaatse van blok B treden echter vergelijkbare geluidbelastingen op (geluidbelasting tot 55 dB(A)). Omdat de bouwwijze van Blok B niet verschilt van die van Blok A, mag er vanuit worden gegaan dat in de woningen van Blok B vergelijkbare niveaus zouden kunnen optreden als hiervoor gepresenteerd.

DPA Cauberg-Huygen B.V.

ir. B. Verheggen
Senior Projectleider

- Bijlage I – Plan
- Bijlage II – Herleidingswaarden tussen terts- en octaafbanden
- Bijlage III – Rekenresultaten per woningtype

Bijlage I – Plan

RENVOOI

- > riw-waarden pakket volgens opgaf
- > DPA Cauberg-Huygen BV
- > constructie volgens opgaf van der vorm engineering b.v.
- > geluidwettelijke eisen conform rapportage DPA Cauberg-Huygen BV
- > brandveiligheidsvoorzieningen conform rapportage DPA Cauberg-Huygen BV
- > elektrische installaties uitvoeren conform NEN 5077
- > elektrische installaties uitvoeren conform NEN 1010
- > brandveiligheidsvoorzieningen uitvoeren conform NEN EN 617-72
- > Fellewaken t.p.v. knippen 1200x vloerplaat
- > Fellewaken t.p.v. gaten op de 1e verd. 1000x vloerplaat. L.v.v. gaten op de 1e verd. 1.000x vloerplaat
- > alle glas uitwisselingen waar geen raamwerk staat en wel een voor is doorsnee uitvoeren

materiaal

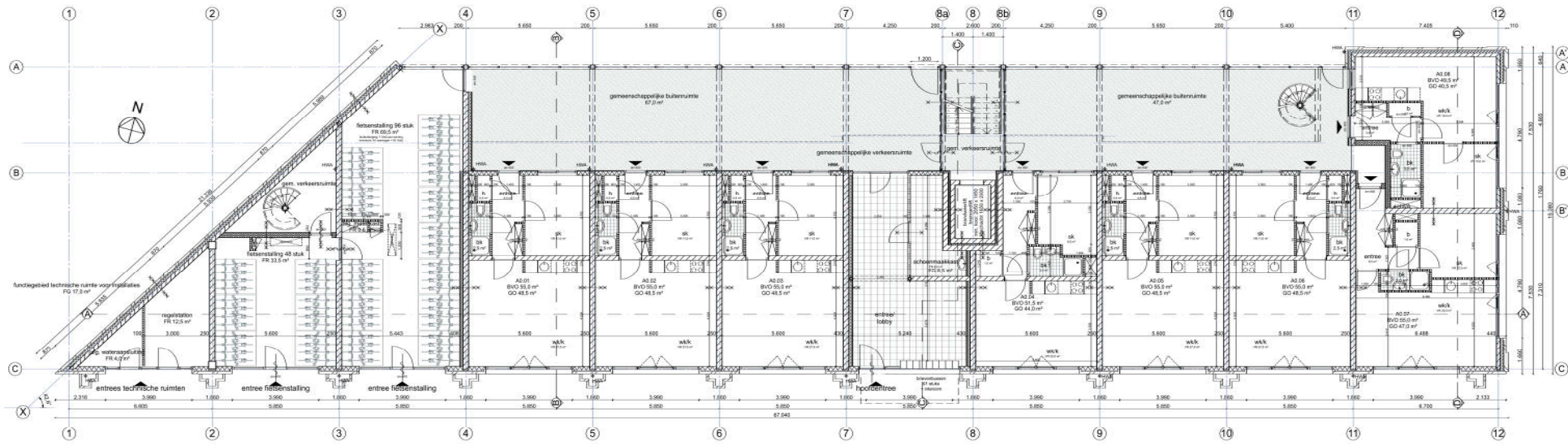
- kalkzandsteen
- metaalstud wand
- HSB-element
- lichte scheidingwand
- gasbeton
- metaalwerk
- stalen wand
- isolatie
- glaswand
- beton
- prefab beton
- waardicht membraan

symbolen

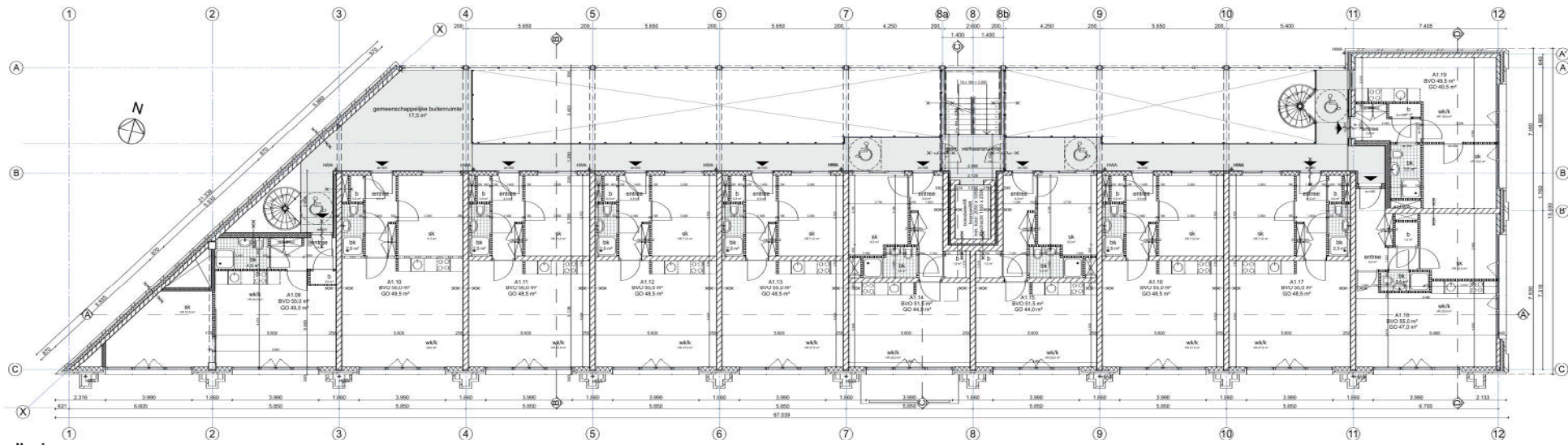
- hermetiseringsvoorziening
- metaal 1400x300mm
- res. numme kookkast
- res. numme wasbak
- entree

brandveiligheid

- 30 min veldtoe
- 60min veldtoe
- zelfsluitend



PLGR BG
tekening nr 1114-4-11-01



PLGR 1e verdieping
tekening nr 1114-4-11-02

Formaat 1
1316A4-A4-varianten
7 +11 000 344 000
F +31 620 344 004
www.wilhelmawerf.nl

opdrachtgever
Liesbeth van der Poel

ontwerper
Patrick Cannan

opdrachtgever
KondorWessels Projecten bv

opdrachtgever
Wilhelmawerf Blok A

naam
DO / bouwvoorraag

Begane grond
1e verdieping

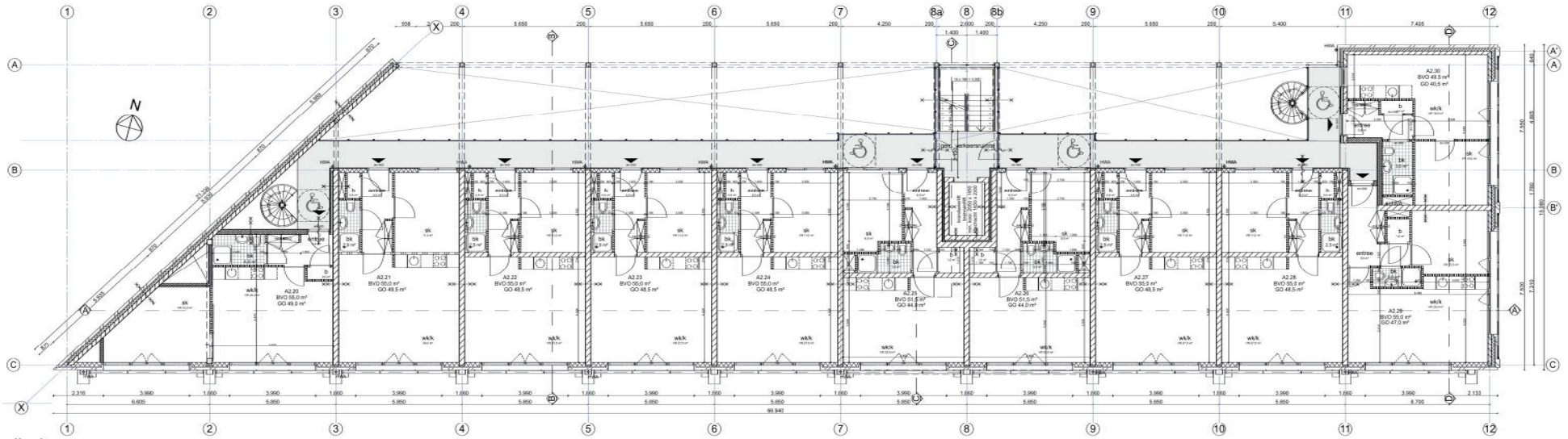
1114-4-11-01/02

schaal
1:100
A1

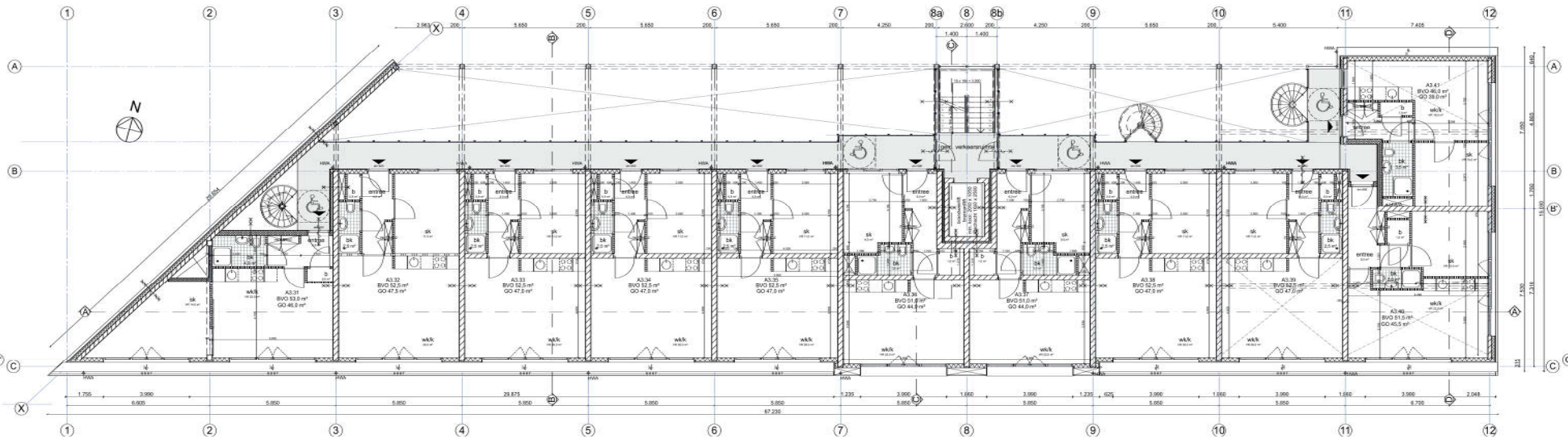
op.
DK

datum
2014-09-05
bouwvoorraag

- A.
- B.
- C.
- D.
- E.
- F.
- G.



PLGR 2e verdieping
tekening nr 1114-4-11-03



PLGR 3e verdieping
tekening nr 1114-4-11-04

RENVOOI

- > riw-waarden palmet volgens ophaal
- DPA Cauberg-Huygen BV
- > constructie volgens ophaal van der
- voorn engineering b.v.
- > geluïdenwettelijke eisen
- conform rapportage DPA Cauberg-
- Huygen BV
- > brandveiligheidsvoorzieningen
- conform rapportage DPA Cauberg-
- Huygen BV
- > schiedingswanden tussen
- verdelingsruimten uitvoeren conform
- MEN 5077
- > elektrische installaties uitvoeren
- conform MEN 5110
- > brandveiligheidsprofiel uitvoeren
- conform MEN 51-72
- > P-waarden t.p.v. geluid op de 1e
- verv. 1000+ vloerpl. t.p.v. geluid op de
- 2e verv. 1.000+ vloerpl.
- > alle glas- en raamkozijnen waar geen
- netwerk staat en wel een vloer is
- doornavigatiewaarschuwing

materiaal

- kalkzandsteen
- metaal-stud wand
- HSB-element
- licht scheidingswand
- gasbeton
- metaalwerk
- stalen wand
- isolatie
- glaswand
- beton
- profiel beton
- waardenlij metrisen

symbolen

- hermetiseringsvoorziening
- metrekast 1400x500mm
- res. nummer kookkast
- res. nummer wasbak
- entree

brandveiligheid

- 30 min. wddo
- 60 min. wddo
- zpfkand

Formaat 1
1316 AF A4-varianten
T +31 (0)30 344 0000
F +31 (0)30 344 0104
www.kondorwessels.nl

opdrachtgever
Liesbeth van der Poel

ontwerper
Patrick Cannun

opdrachtgever
KondorWessels Projecten bv

opdracht
AL Utrecht

naam
Wilhelmijnawerf Blok A

type
DO / bouw aanvraag

**2e verdieping
3e verdieping**

1114-4-11-03/04

schaal
1:100

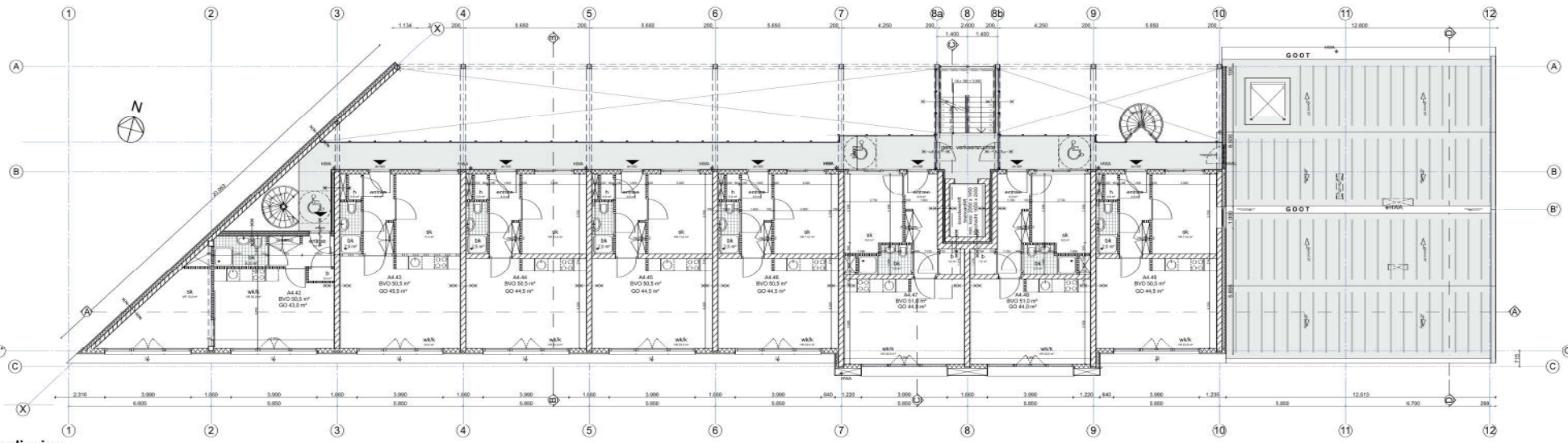
norm
A1

opn.
DK

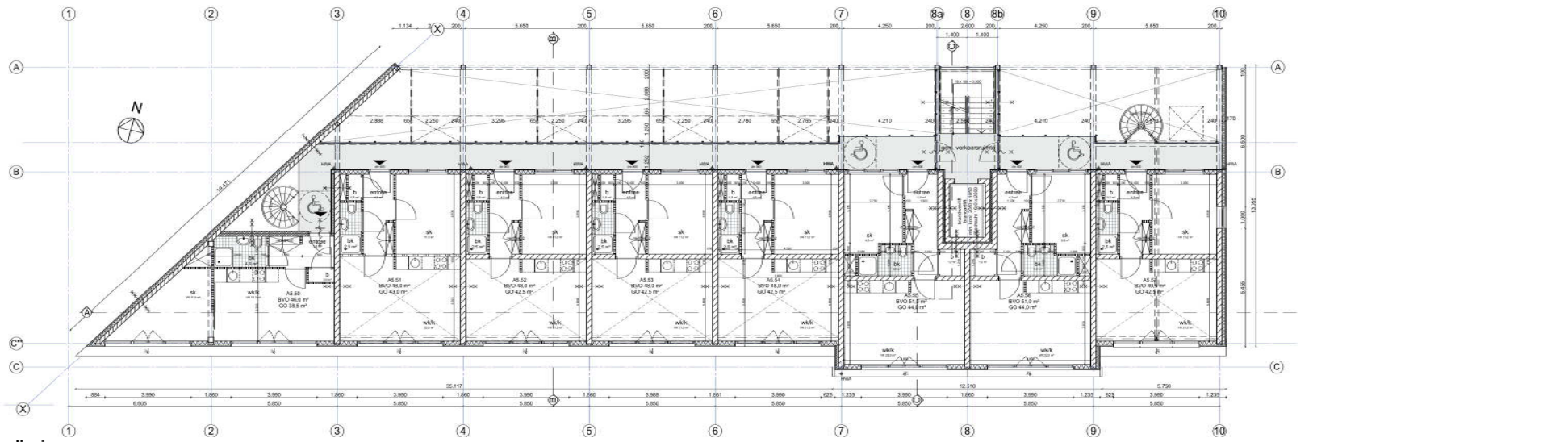
datum
2014-09-05

status
bouw aanvraag

- A.
- B.
- C.
- D.
- E.
- F.
- G.



PLGR 4e verdieping
tekening nr 1114-4-11-05



PLGR 5e verdieping
tekening nr 1114-4-11-06

RENVOOI

- > riw-waarden pakket volgens oegaf DPA Cauberg-Huygen BV
- > constructie volgens opgave van der vorm engineering b.v.
- > geluizenruimte voorzieningen conform rapportage DPA Cauberg-Huygen BV
- > brandveerende voorzieningen conform rapportage DPA Cauberg-Huygen BV
- > schiedingsanden tussen verdelingsruimten uitvoeren conform NEN 5077
- > elektrische installaties uitvoeren conform NEN 1010
- > brandveerend tracé uitvoeren conform NEN EN 61-72
- > P-waarden t.p.v. knippen 1200-vloerplaat
- > P-waarden t.p.v. galerij op de 7e verd. 1000-vloerpl. t.p.v. galerij op de 7e verd. 1.000-vloerpl.
- > alle glas afschakelingen waar geen netwerk staat en wel een vloer is doorsnedig uitvoeren

materiaal

- kalkzandsteen
- metaal-stud wand
- HSB-element
- lichte scheidingwand
- gasbeton
- metaalwerk
- stalen wand
- isolatie
- glaswand
- beton
- prefab beton
- waterdicht membraan

symbolen

- herenvaldeur/voor
- meerkant 1400/350mm
- res. numre kookkast
- res. numre wasbak
- entree

brandveiligheid

- 30 min veldto
- 60min veldto
- zelfsluitend

Formaat 1
1:100 A1
7-11-000 344-000
F-11-000 344-000
www.konradwessels.nl

architect
Liesbeth van der Pol

ontwerper
Patrick Cannan

opdrachtgever
KonradWessels Projecten bv

project
**NL Utrecht
Wilhelminawerf Blok A**

type
DO / bouw aanvraag

verdieping
**4e verdieping
5e verdieping**

tekening
1114-4-11-05/06

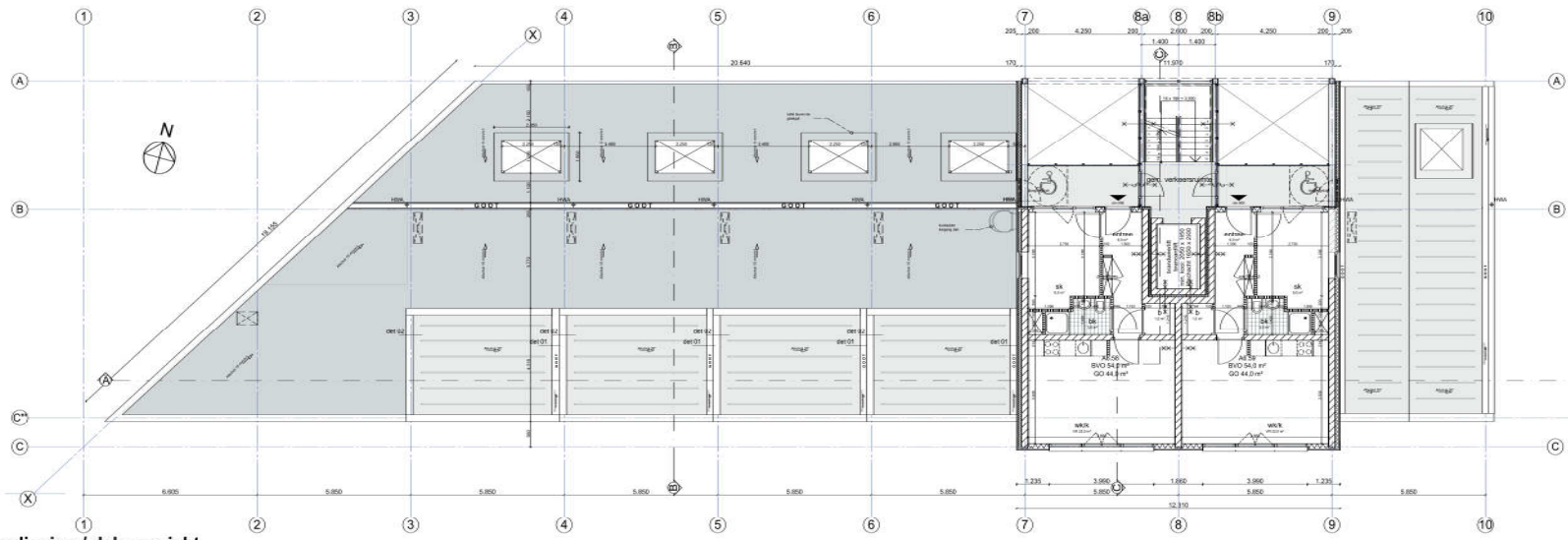
schaal
1:100 A1

opn.
DK

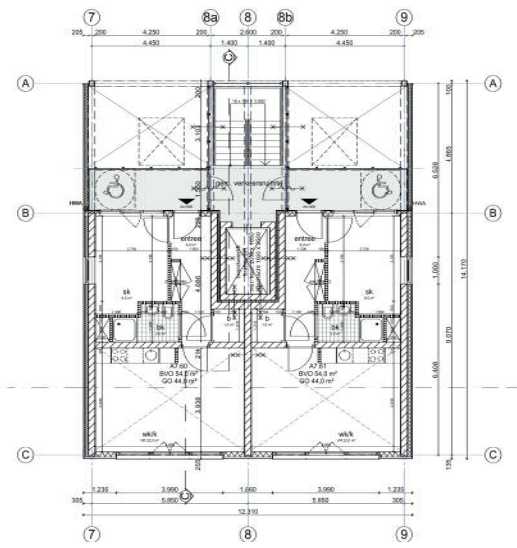
datum
D. 2014-09-05

status
bouw aanvraag

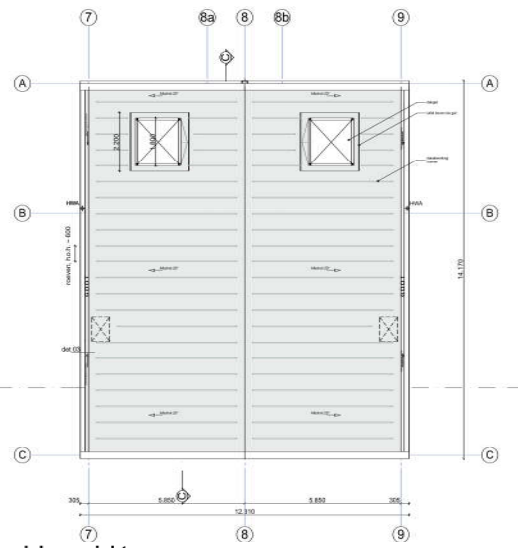
- A.
- B.
- C.
- D.
- E.
- F.
- G.



PLGR 6e verdieping / dak aanzicht
tekening nr 1114-4-11-07



PLGR 7e verdieping
tekening nr 1114-4-11-08



dak aanzicht
tekening nr 1114-4-11-09

- RENVOOI**
- > ri-waardenpakket volgens ogeaf DPA Cauberg-Huygen BV
 - > constructie volgens ogeaf van der vorm en afmeting b.v.
 - > geluiselementen conform rapportage DPA Cauberg-Huygen BV
 - > brandveerende voeringssystemen conform rapportage DPA Cauberg-Huygen BV
 - > scheidingssystemen tussen verdiepingen uitvoeren conform NEN 5077
 - > elektrische installaties uitvoeren conform NEN 1110
 - > brandveerend brandwerend uitvoeren conform NEN EN 172
 - > Palletwanden t.p.v. trappen 1200-vloerplaat
 - > Palletwanden t.p.v. galerij op de 7e verd. 1000-vloerplaat. t.p.v. galerij op de 7e verd. 1.000-vloerplaat
 - > alle glas en raamkozijnen waar geen netwerk staat en wel een vloer is doorsnee te uitvoeren
- materiaal**
- kolkaandsteen
 - metaalstudwand
 - HSB-element
 - lichte scheidingwand
 - gasbeton
 - metalsleek
 - stalen wand
 - isolatie
 - glaswand
 - beton
 - prefab beton
 - waterdicht membraan
- symbolen**
- hermetiseringsvoer
 - meterkast 1450x350mm
 - res. numme kokkebestel
 - res. numme waabak
 - entree
- brandveerbaarheid**
- 30 min veldto
 - 60 min veldto
 - zpfkruisend

Formaat 1
1316 AF A4-varianten
T +31 (0)30 344 0700
F +31 (0)30 344 0704
www.kondorwessels.nl

architect
Liesbeth van der Poel

opdrachtgever
Patrick Cannan

opdrachtgever
KondorWessels Projecten bv

project
NL Utrecht

naam
Wilhelmijnawerf Blok A

naam
DO / bouwvraag

tekening
**6e verdieping
7e verdieping
dak aanzicht**

tekeningnr
1114-4-11-07/08/09

schaal
1:100

plan
A1

opt.
DK

datum
2014-09-05

status
bouwvraag

A.
B.
C.
D.
E.
F.
G.

Bijlage II - Herleidingswaarden tussen terts- en octaafbanden

Blad1

omschrijving	Lp per tertsuband (lineair)									dB(A)	dB(LIN)
	25 Hz	50 Hz	100 Hz	200 Hz	400 Hz	800 Hz	1,6 kHz	3,15 kHz	6,3 kHz		
	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz		
	40 Hz	80 Hz	160 Hz	315 Hz	630 Hz	1,25 kHz	2,5 kHz	5 kHz	10 kHz		
Schoorsteen ketel 3 (op deze schoorsteen zijn ook ketels 1 en 2 aangesloten), afst. 2,75 m	76,5	81,4	62,9	55,3	50,7	49,3	46,9	44,7	33,7	60,8	89,3
	74,7	78,4	62,6	59,0	50,3	50,3	46,4	40,2	29,3		
	81,2	63,3	61,5	50,8	49,1	50,7	43,4	35,7	24,6		
Schoorsteen ketel 4 (op deze schoorsteen zijn ook ketels 5 en 6 aangesloten), afst. 2,75m	75,4	71,0	63,3	57,4	50,2	48,7	47,4	42,9	33,4	60,3	84,5
	70,5	68,2	60,2	59,6	50,7	49,9	46,4	40,3	28,1		
	67,9	63,8	65,0	54,3	48,5	51,1	45,2	37,2	23,3		
Schoorsteen ketels 7 en 8 samen, afst. 2,75 m	75,2	80,8	68,4	68,9	50,3	49,3	48,8	42,3	32,0	63,8	88,9
	71,5	84,1	72,0	53,2	49,2	49,1	45,8	39,1	27,8		
	73,5	71,9	64,3	51,0	49,2	48,4	43,8	35,9	24,2		
dak t.p.v. Pomruimte	75,4	71,6	63,6	62,7	62,9	59,9	59,8	80,9	59,7	82,9	84,2
	71,3	69,2	70,8	62,2	59,1	60,1	60,3	69,6	49,7		
	71,5	63,9	63,5	58,9	60,2	60,4	71,3	55,2	50,1		
dak ketelhuis (gebouwdeel 4 t.p.v. Ketels 4, 5 & 6)	81,2	98,5	93,1	78,9	89,9	84,0	77,5	75,3	68,1	90,6	105,0
	87,9	97,9	87,3	77,7	82,9	76,0	75,7	74,8	64,5		
	96,6	88,8	78,3	85,3	77,8	77,2	75,6	71,3	61,5		
dak ketelhuis (gebouwdeel 3 t.p.v. Ketels 7 & 8)	81,2	83,7	77,1	68,7	67,8	66,9	66,4	63,3	56,3	76,4	92,5
	88,0	82,9	74,0	66,2	70,0	66,5	63,8	61,5	54,4		
	86,7	73,9	66,2	67,3	67,4	66,2	63,7	59,4	54,9		
gevel pomruimte (glas)	75,4	71,6	63,6	62,7	62,9	59,9	59,8	80,9	59,7	82,9	84,2
	71,3	69,2	70,8	62,2	59,1	60,1	60,3	69,6	49,7		
	71,5	63,9	63,5	58,9	60,2	60,4	71,3	55,2	50,1		
gevel ketelruimte t.h.v. ketels 1, 2, 3, 7 & 8 (open ramen per 10 m gevel)	75,1	94,5	81,0	62,3	65,6	63,3	58,2	49,0	41,8	71,9	96,9
	76,9	89,4	70,9	60,7	63,9	60,8	54,3	45,3	38,3		
	86,7	81,0	64,6	61,9	61,2	59,4	52,2	43,6	34,2		
gevel ketelruimte t.h.v. ketels 4, 5 & 6 (open ramen per 10 m gevel)	75,5	89,8	82,2	63,9	70,5	64,5	62,1	58,2	48,3	73,7	94,2
	73,3	85,8	74,6	60,8	65,4	59,9	60,1	57,1	43,9		
	84,0	80,7	66,9	68,0	60,0	62,5	59,3	51,9	39,8		
deur ketelhuis zuidgevel	81,2	96,5	85,4	75,5	78,0	72,3	67,9	63,3	56,2	81,1	102,4
	89,2	91,7	80,4	74,3	75,8	69,0	66,1	60,6	52,8		
	97,2	85,7	74,6	75,2	72,8	68,8	64,5	58,8	48,2		
deur ketelruimte west	80,3	82,4	73,4	66,2	71,0	71,3	70,5	67,9	60,7	80,3	88,0
	73,2	78,6	70,9	65,9	71,8	70,4	68,3	66,7	59,2		
	72,9	72,9	64,7	69,7	71,9	70,8	68,4	63,7	57,5		
deur ketelruimte west	71,0	99,0	90,4	78,4	81,7	72,9	73,1	72,0	62,9	85,0	104,9
	82,7	99,8	81,8	75,4	78,8	71,3	71,7	70,5	59,1		
	98,6	88,6	76,9	78,2	71,5	72,8	72,2	66,7	55,0		
verbrandingsluchtinlaat ketel 7	n.b.	74,8	72,3	60,2	58,4	55,9	54,8	56,0	53,9	67,2	91,3
	n.b.	73,7	66,1	58,1	56,9	55,0	54,8	54,5	52,6		
	n.b.	69,7	61,5	56,7	58,0	56,0	55,3	53,2	52,4		
verbrandingsluchtinlaat ketel 8	n.b.	78,9	70,7	61,3	57,0	57,5	53,9	52,6	53,0	66,7	89,7
	n.b.	76,0	67,5	58,7	56,7	55,1	52,8	52,3	50,9		
	n.b.	77,0	63,4	57,4	59,3	55,4	52,9	52,4	49,8		

		Tertsbandmiddenfrequentie [Hz]									
BRON		25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	
P001	Schoorsteen ketel 1	Terts	76,5	74,7	81,2	81,4	78,4	63,3	62,9	62,6	61,5
		Octaaf		83,1			83,2			67,1	
P002	Schoorsteen ketel 2	Ci	-6,6	-8,4	-1,9	-1,8	-4,8	-19,9	-4,2	-4,5	-5,6
		Terts	76,5	74,7	81,2	81,4	78,4	63,3	62,9	62,6	61,5
P003	Schoorsteen ketel 3	Octaaf		83,1			83,2			67,1	
		Ci	-6,6	-8,4	-1,9	-1,8	-4,8	-19,9	-4,2	-4,5	-5,6
P004	Schoorsteen ketel 4	Terts	76,5	74,7	81,2	81,4	78,4	63,3	62,9	62,6	61,5
		Octaaf		83,1			83,2			67,1	
P005	Schoorsteen ketel 5	Ci	-6,6	-8,4	-1,9	-1,8	-4,8	-19,9	-4,2	-4,5	-5,6
		Terts	75,4	70,5	67,9	71	68,2	63,8	63,3	60,2	65
P006	Schoorsteen ketel 6	Octaaf		77,2			73,3			68,0	
		Ci	-1,8	-6,7	-9,3	-2,3	-5,1	-9,5	-4,7	-7,8	-3,0
P007	Schoorsteen ketel 7	Terts	75,4	70,5	67,9	71	68,2	63,8	63,3	60,2	65
		Octaaf		77,2			73,3			68,0	
P008	Schoorsteen ketel 8	Ci	-1,8	-6,7	-9,3	-2,3	-5,1	-9,5	-4,7	-7,8	-3,0
		Terts	75,4	70,5	67,9	71	68,2	63,8	63,3	60,2	65
V033	Aanvoer verbrandingslucht ketel 8 west	Octaaf		77,2			73,3			68,0	
		Ci	-3,2	-6,9	-4,9	-6,6	-3,0	-5,5	-5,7	-2,1	-9,8
V034	Aanvoer verbrandingslucht ketel 8 noord	Terts	72,2	68,5	70,5	77,8	81,4	78,9	65,4	69	61,3
		Octaaf		75,4			84,4			71,1	
V035	Aanvoer verbrandingslucht ketel 8 oost	Ci	-3,2	-6,9	-4,9	-6,6	-3,0	-5,5	-5,7	-2,1	-9,8
		Terts	72,2	68,5	70,5	77,8	81,4	78,9	65,4	69	61,3
V036	Aanvoer verbrandingslucht ketel 8 zuid	Octaaf		75,4			84,4			71,1	
		Ci	-4,8	-4,8	-4,8	-3,3	-6,2	-5,2	-2,2	-5,4	-9,5
V037	Aanvoer verbrandingslucht ketel 7 west	Terts	75,4	70,5	67,9	71	68,2	63,8	63,3	60,2	65
		Octaaf		77,2			73,3			68,0	
V038	Aanvoer verbrandingslucht ketel 7 noord	Ci	-4,8	-4,8	-4,8	-3,3	-6,2	-5,2	-2,2	-5,4	-9,5
		Terts	75,4	70,5	67,9	71	68,2	63,8	63,3	60,2	65
V039	Aanvoer verbrandingslucht ketel 7 oost	Octaaf		77,2			73,3			68,0	
		Ci	-4,8	-4,8	-4,8	-3,3	-6,2	-5,2	-2,2	-5,4	-9,5
V040	Aanvoer verbrandingslucht ketel 7 zuid	Terts	75,4	70,5	67,9	71	68,2	63,8	63,3	60,2	65
		Octaaf		77,2			73,3			68,0	
V101	Oostgevel 1	Ci	-4,8	-4,8	-4,8	-3,3	-6,2	-5,2	-2,2	-5,4	-9,5
		Terts	75,4	71,3	71,5	71,6	69,2	63,9	63,6	70,8	63,5
V102	Oostgevel 1	Octaaf		77,9			74,0			72,2	
		Ci	-2,5	-6,6	-6,4	-2,4	-4,8	-10,1	-8,6	-1,4	-8,7
V103	Oostgevel 1 deur	Terts	75,4	71,3	71,5	71,6	69,2	63,9	63,6	70,8	63,5
		Octaaf		77,9			74,0			72,2	
V104	Dak 1	Ci	-2,5	-6,6	-6,4	-2,4	-4,8	-10,1	-8,6	-1,4	-8,7
		Terts	75,4	71,3	71,5	71,6	69,2	63,9	63,6	70,8	63,5
V105	Dak 1	Octaaf		77,9			74,0			72,2	
		Ci	-2,5	-6,6	-6,4	-2,4	-4,8	-10,1	-8,6	-1,4	-8,7
V301	Oostgevel 3	Terts	75,1	76,9	86,7	94,5	89,4	81	81	70,9	64,6
		Octaaf		87,4			95,8			81,5	
V302	Zuidgevel 3	Ci	-12,3	-10,5	-0,7	-1,3	-6,4	-14,8	-0,5	-10,6	-16,9
		Terts	75,1	76,9	86,7	94,5	89,4	81	81	70,9	64,6
V303	Zuidgevel 3	Octaaf		87,4			95,8			81,5	
		Ci	-12,3	-10,5	-0,7	-1,3	-6,4	-14,8	-0,5	-10,6	-16,9
V304	Zuidgevel 3	Terts	75,1	76,9	86,7	94,5	89,4	81	81	70,9	64,6
		Octaaf		87,4			95,8			81,5	
V305	Zuidgevel 3	Ci	-12,3	-10,5	-0,7	-1,3	-6,4	-14,8	-0,5	-10,6	-16,9
		Terts	75,1	76,9	86,7	94,5	89,4	81	81	70,9	64,6
		Octaaf		87,4			95,8			81,5	
		Ci	-12,3	-10,5	-0,7	-1,3	-6,4	-14,8	-0,5	-10,6	-16,9

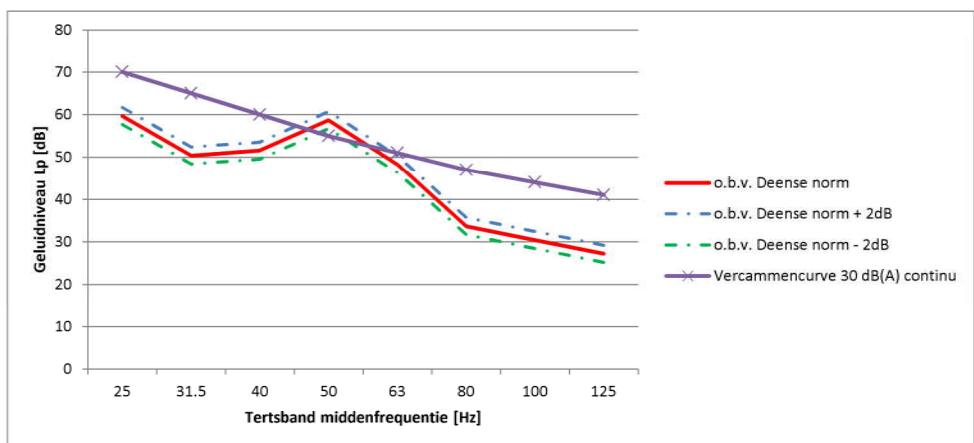
			Tertsbandmiddenfrequentie [Hz]								
	BRON		25	31,5	40	50	63	80	100	125	160
V306	Westgevel 3	Terts	75,1	76,9	86,7	94,5	89,4	81	81	70,9	64,6
		Octaaf		87,4			95,8			81,5	
		Ci	-12,3	-10,5	-0,7	-1,3	-6,4	-14,8	-0,5	-10,6	-16,9
V307	Noordgevel 3	Terts	75,1	76,9	86,7	94,5	89,4	81	81	70,9	64,6
		Octaaf		87,4			95,8			81,5	
		Ci	-12,3	-10,5	-0,7	-1,3	-6,4	-14,8	-0,5	-10,6	-16,9
V308	Noordgevel 3	Terts	75,1	76,9	86,7	94,5	89,4	81	81	70,9	64,6
		Octaaf		87,4			95,8			81,5	
		Ci	-12,3	-10,5	-0,7	-1,3	-6,4	-14,8	-0,5	-10,6	-16,9
V309	Deur westgevel 3	Terts	80,3	73,2	72,9	82,4	78,6	72,9	73,4	70,9	64,7
		Octaaf		81,7			84,2			75,7	
		Ci	-1,4	-8,5	-8,8	-1,8	-5,6	-11,3	-2,3	-4,8	-11,0
V310	Deur zuidgevel 3	Terts	81,2	89,2	97,2	96,5	91,7	85,7	85,4	80,4	74,6
		Octaaf		97,9			98,0			86,9	
		Ci	-16,7	-8,7	-0,7	-1,5	-6,3	-12,3	-1,5	-6,5	-12,3
V311	Dak ketelruimte 3	Terts	81,2	88	86,7	83,7	82,9	73,9	77,1	74	66,2
		Octaaf		90,9			86,6			79,1	
		Ci	-9,7	-2,9	-4,2	-2,9	-3,7	-12,7	-2,0	-5,1	-12,9
V312	Dak ketelruimte 3	Terts	81,2	87,9	96,6	98,5	97,9	88,8	93,1	87,3	78,3
		Octaaf		97,3			101,5			94,2	
		Ci	-16,1	-9,4	-0,7	-3,0	-3,6	-12,7	-1,1	-6,9	-15,9
V313	Dak ketelruimte 3	Terts	81,2	87,9	96,6	98,5	97,9	88,8	93,1	87,3	78,3
		Octaaf		97,3			101,5			94,2	
		Ci	-16,1	-9,4	-0,7	-3,0	-3,6	-12,7	-1,1	-6,9	-15,9
V401	Oostgevel 4	Terts	75,5	73,3	84	89,8	85,8	80,7	82,2	74,6	66,9
		Octaaf		84,9			91,6			83,0	
		Ci	-9,4	-11,6	-0,9	-1,8	-5,8	-10,9	-0,8	-8,4	-16,1
V402	Westgevel 4	Terts	75,5	73,3	84	89,8	85,8	80,7	82,2	74,6	66,9
		Octaaf		84,9			91,6			83,0	
		Ci	-9,4	-11,6	-0,9	-1,8	-5,8	-10,9	-0,8	-8,4	-16,1
V403	Noordgevel 4	Terts	75,5	73,3	84	89,8	85,8	80,7	82,2	74,6	66,9
		Octaaf		84,9			91,6			83,0	
		Ci	-9,4	-11,6	-0,9	-1,8	-5,8	-10,9	-0,8	-8,4	-16,1
V404	Noordgevel 4	Terts	75,4	71,3	71,5	71,6	69,2	63,9	63,6	70,8	63,5
		Octaaf		77,9			74,0			72,2	
		Ci	-2,5	-6,6	-6,4	-2,4	-4,8	-10,1	-8,6	-1,4	-8,7
V405	Westgevel 4 deur	Terts	75,4	71,3	71,5	71,6	69,2	63,9	63,6	70,8	63,5
		Octaaf		77,9			74,0			72,2	
		Ci	-2,5	-6,6	-6,4	-2,4	-4,8	-10,1	-8,6	-1,4	-8,7
V406	Dak ketelruimte 4	Terts	81,2	87,9	96,6	98,5	97,9	88,8	93,1	87,3	78,3
		Octaaf		97,3			101,5			94,2	
		Ci	-16,1	-9,4	-0,7	-3,0	-3,6	-12,7	-1,1	-6,9	-15,9
			25	31,5	40	50	63	80	100	125	160
P001	Schoorsteen ketel 1	Ci	-6,6	-8,4	-1,9	-1,8	-4,8	-19,9	-4,2	-4,5	-5,6
P002	Schoorsteen ketel 2	Ci	-6,6	-8,4	-1,9	-1,8	-4,8	-19,9	-4,2	-4,5	-5,6
P003	Schoorsteen ketel 3	Ci	-6,6	-8,4	-1,9	-1,8	-4,8	-19,9	-4,2	-4,5	-5,6
P004	Schoorsteen ketel 4	Ci	-1,8	-6,7	-9,3	-2,3	-5,1	-9,5	-4,7	-7,8	-3,0
P005	Schoorsteen ketel 5	Ci	-1,8	-6,7	-9,3	-2,3	-5,1	-9,5	-4,7	-7,8	-3,0
P006	Schoorsteen ketel 6	Ci	-1,8	-6,7	-9,3	-2,3	-5,1	-9,5	-4,7	-7,8	-3,0
P007	Schoorsteen ketel 7	Ci	-3,2	-6,9	-4,9	-6,6	-3,0	-5,5	-5,7	-2,1	-9,8
P008	Schoorsteen ketel 8	Ci	-3,2	-6,9	-4,9	-6,6	-3,0	-5,5	-5,7	-2,1	-9,8
V033	Aanvoer verbrandingslucht ketel 8 west	Ci				-3,3	-6,2	-5,2	-2,2	-5,4	-9,5
V034	Aanvoer verbrandingslucht ketel 8 noord	Ci				-3,3	-6,2	-5,2	-2,2	-5,4	-9,5
V035	Aanvoer verbrandingslucht ketel 8 oost	Ci				-3,3	-6,2	-5,2	-2,2	-5,4	-9,5
V036	Aanvoer verbrandingslucht ketel 8 zuid	Ci				-3,3	-6,2	-5,2	-2,2	-5,4	-9,5
V037	Aanvoer verbrandingslucht ketel 7 west	Ci				-3,2	-4,3	-8,3	-1,2	-7,4	-12,0
V038	Aanvoer verbrandingslucht ketel 7 noord	Ci				-3,2	-4,3	-8,3	-1,2	-7,4	-12,0
V039	Aanvoer verbrandingslucht ketel 7 oost	Ci				-3,2	-4,3	-8,3	-1,2	-7,4	-12,0
V040	Aanvoer verbrandingslucht ketel 7 zuid	Ci				-3,2	-4,3	-8,3	-1,2	-7,4	-12,0
V101	Oostgevel 1	Ci	-2,5	-6,6	-6,4	-2,4	-4,8	-10,1	-8,6	-1,4	-8,7
V102	Oostgevel 1	Ci	-2,5	-6,6	-6,4	-2,4	-4,8	-10,1	-8,6	-1,4	-8,7
V103	Oostgevel 1 deur	Ci	-2,5	-6,6	-6,4	-2,4	-4,8	-10,1	-8,6	-1,4	-8,7
V104	Dak 1	Ci	-2,5	-6,6	-6,4	-2,4	-4,8	-10,1	-8,6	-1,4	-8,7
V105	Dak 1	Ci	-2,5	-6,6	-6,4	-2,4	-4,8	-10,1	-8,6	-1,4	-8,7
V301	Oostgevel 3	Ci	-12,3	-10,5	-0,7	-1,3	-6,4	-14,8	-0,5	-10,6	-16,9
V302	Zuidgevel 3	Ci	-12,3	-10,5	-0,7	-1,3	-6,4	-14,8	-0,5	-10,6	-16,9
V303	Zuidgevel 3	Ci	-12,3	-10,5	-0,7	-1,3	-6,4	-14,8	-0,5	-10,6	-16,9
V304	Zuidgevel 3	Ci	-12,3	-10,5	-0,7	-1,3	-6,4	-14,8	-0,5	-10,6	-16,9
V305	Zuidgevel 3	Ci	-12,3	-10,5	-0,7	-1,3	-6,4	-14,8	-0,5	-10,6	-16,9
V306	Westgevel 3	Ci	-12,3	-10,5	-0,7	-1,3	-6,4	-14,8	-0,5	-10,6	-16,9
V307	Noordgevel 3	Ci	-12,3	-10,5	-0,7	-1,3	-6,4	-14,8	-0,5	-10,6	-16,9
V308	Noordgevel 3	Ci	-12,3	-10,5	-0,7	-1,3	-6,4	-14,8	-0,5	-10,6	-16,9
V309	Deur westgevel 3	Ci	-1,4	-8,5	-8,8	-1,8	-5,6	-11,3	-2,3	-4,8	-11,0
V310	Deur zuidgevel 3	Ci	-16,7	-8,7	-0,7	-1,5	-6,3	-12,3	-1,5	-6,5	-12,3
V311	Dak ketelruimte 3	Ci	-9,7	-2,9	-4,2	-2,9	-3,7	-12,7	-2,0	-5,1	-12,9

		Tertsbandmiddenfrequentie [Hz]									
BRON			25	31.5	40	50	63	80	100	125	160
V312	Dak ketelruimte 3	Ci	-16,1	-9,4	-0,7	-3,0	-3,6	-12,7	-1,1	-6,9	-15,9
V313	Dak ketelruimte 3	Ci	-16,1	-9,4	-0,7	-3,0	-3,6	-12,7	-1,1	-6,9	-15,9
V401	Oostgevel 4	Ci	-9,4	-11,6	-0,9	-1,8	-5,8	-10,9	-0,8	-8,4	-16,1
V402	Westgevel 4	Ci	-9,4	-11,6	-0,9	-1,8	-5,8	-10,9	-0,8	-8,4	-16,1
V403	Noordgevel 4	Ci	-9,4	-11,6	-0,9	-1,8	-5,8	-10,9	-0,8	-8,4	-16,1
V404	Noordgevel 4	Ci	-2,5	-6,6	-6,4	-2,4	-4,8	-10,1	-8,6	-1,4	-8,7
V405	Westgevel 4 deur	Ci	-2,5	-6,6	-6,4	-2,4	-4,8	-10,1	-8,6	-1,4	-8,7
V406	Dak ketelruimte 4	Ci	-16,1	-9,4	-0,7	-3,0	-3,6	-12,7	-1,1	-6,9	-15,9

Bijlage III - Rekenresultaten per woningtype

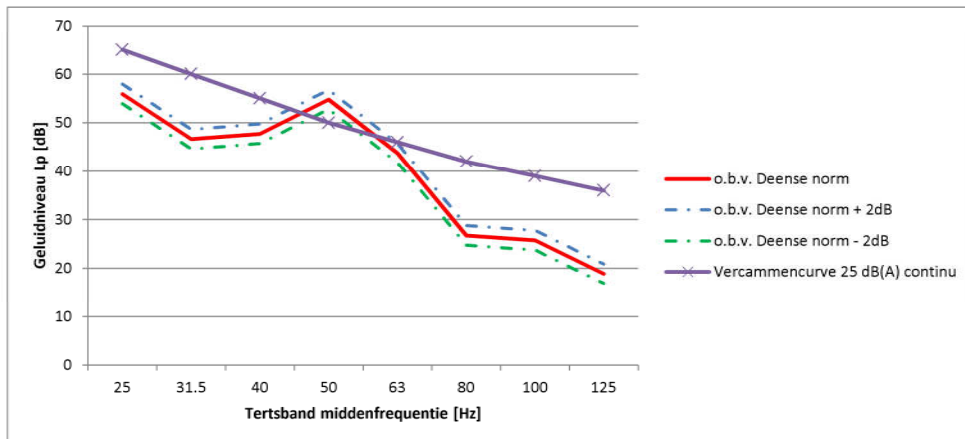
Woning A2.30 (woonkamer)

	Tertstband middenfrequentie [Hz]							
	25	31.5	40	50	63	80	100	125
Geluidbelasting gevel zuidwest (avondperiode)	68,1	61,2	63,0	71,7	64,9	53,4	51,6	47,4
Geluidbelasting gevel noordoost (avondperiode)	64,4	57,5	59,2	68,0	61,2	50,2	47,3	41,0
Maximaal optredende geluidbelasting	68,1	61,2	63,0	71,7	64,9	53,4	51,6	47,4
Niveaoverschil Deense norm	8,4	10,8	11,4	13	16,6	19,7	21,2	20,2
Geluidniveau in de woning obv niveaoverschil Deense norm	59,7	50,4	51,6	58,7	48,3	33,7	30,4	27,2
+2dB	61,7	52,4	53,6	60,7	50,3	35,7	32,4	29,2
-2dB	57,7	48,4	49,6	56,7	46,3	31,7	28,4	25,2
Vercammencurve 30 dB(A) continu	70	65	60	55	51	47	44	41
Maximale overschrijding Vercammencurve	0,0	0,0	0,0	5,7	0,0	0,0	0,0	0,0
Minimale overschrijding Vercammencurve	0,0	0,0	0,0	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0



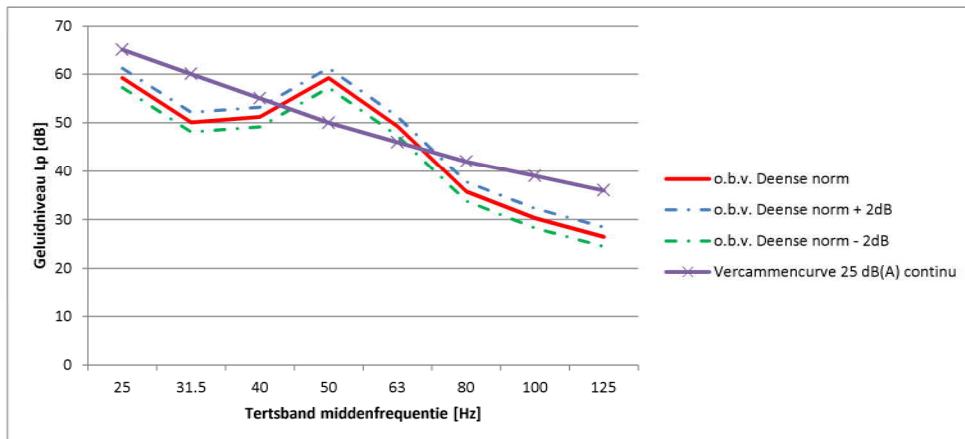
Woning A2.30 (slaapkamer)

	Tertstband middenfrequentie [Hz]							
	25	31.5	40	50	63	80	100	125
Geluidbelasting gevel noordoost (nachtperiode)	64,3	57,4	59,1	67,8	60,4	46,4	47,0	39,1
Maximaal optredende geluidbelasting	64,3	57,4	59,1	67,8	60,4	46,4	47,0	39,1
Niveaoverschil Deense norm	8,4	10,8	11,4	13	16,6	19,7	21,2	20,2
Geluidniveau in de woning obv niveaoverschil Deense norm	55,9	46,6	47,7	54,8	43,8	26,7	25,8	18,9
+2dB	57,9	48,6	49,7	56,8	45,8	28,7	27,8	20,9
-2dB	53,9	44,6	45,7	52,8	41,8	24,7	23,8	16,9
Vercammencurve 25 dB(A) continu	65	60	55	50	46	42	39	36
Maximale overschrijding Vercammencurve	0,0	0,0	0,0	6,8	0,0	0,0	0,0	0,0
Minimale overschrijding Vercammencurve	0,0	0,0	0,0	2,8	0,0	0,0	0,0	0,0



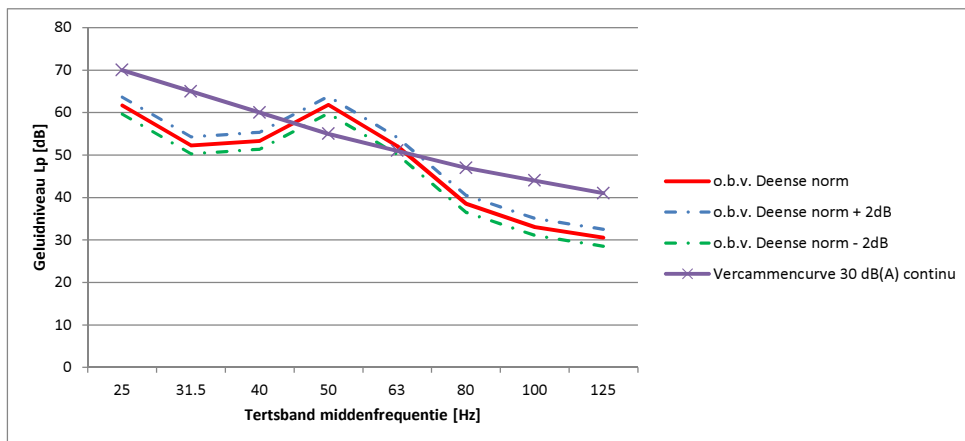
Woning A3.38 (slaapkamer)

	Tertstband middenfrequentie [Hz]							
	25	31.5	40	50	63	80	100	125
Geluidbelasting gevel noordoost (nachtperiode)	67,6	60,9	62,6	72,2	65,9	55,5	51,5	46,7
Maximaal optredende geluidbelasting	67,6	60,9	62,6	72,2	65,9	55,5	51,5	46,7
Niveaoverschil Deense norm	8,4	10,8	11,4	13	16,6	19,7	21,2	20,2
Geluidniveau in de woning obv niveaoverschil Deense norm	59,2	50,1	51,2	59,2	49,3	35,8	30,3	26,5
+2dB	61,2	52,1	53,2	61,2	51,3	37,8	32,3	28,5
-2dB	57,2	48,1	49,2	57,2	47,3	33,8	28,3	24,5
Vercammencurve 25 dB(A) continu	65	60	55	50	46	42	39	36
Maximale overschrijding Vercammencurve	0,0	0,0	0,0	11,2	5,3	0,0	0,0	0,0
Minimale overschrijding Vercammencurve	0,0	0,0	0,0	7,2	1,3	0,0	0,0	0,0



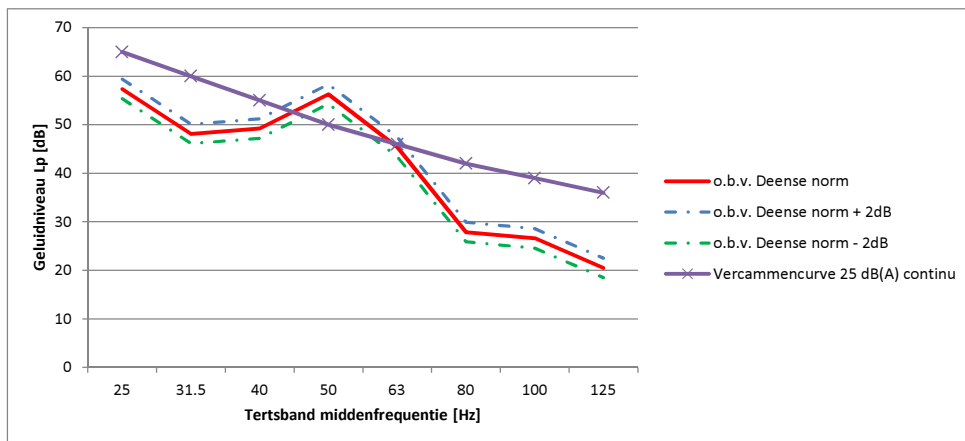
Woning A3.41 (woonkamer)

	Tertstband middenfrequentie [Hz]							
	25	31.5	40	50	63	80	100	125
Geluidbelasting dak (avondperiode)	70,1	63,1	64,7	74,8	68,7	58,2	54,2	50,7
Geluidbelasting gevel zuidwest (avondperiode)	66,8	60,1	61,9	71,4	64,4	52,6	51,6	45,7
Geluidbelasting gevel noordoost (avondperiode)	65,9	59,0	60,6	69,5	63,0	52,0	48,3	43,0
Maximaal optredende geluidbelasting	70,1	63,1	64,7	74,8	68,7	58,2	54,2	50,7
Niveaoverschil Deense norm	8,4	10,8	11,4	13	16,6	19,7	21,2	20,2
Geluidniveau in de woning								
obv niveaoverschil Deense norm	61,7	52,3	53,3	61,8	52,1	38,5	33,0	30,5
+2dB	63,7	54,3	55,3	63,8	54,1	40,5	35,0	32,5
-2dB	59,7	50,3	51,3	59,8	50,1	36,5	31,0	28,5
Vercammencurve 30 dB(A) continu	70	65	60	55	51	47	44	41
Maximale overschrijding Vercammencurve	0,0	0,0	0,0	8,8	3,1	0,0	0,0	0,0
Minimale overschrijding Vercammencurve	0,0	0,0	0,0	4,8	0,0	0,0	0,0	0,0



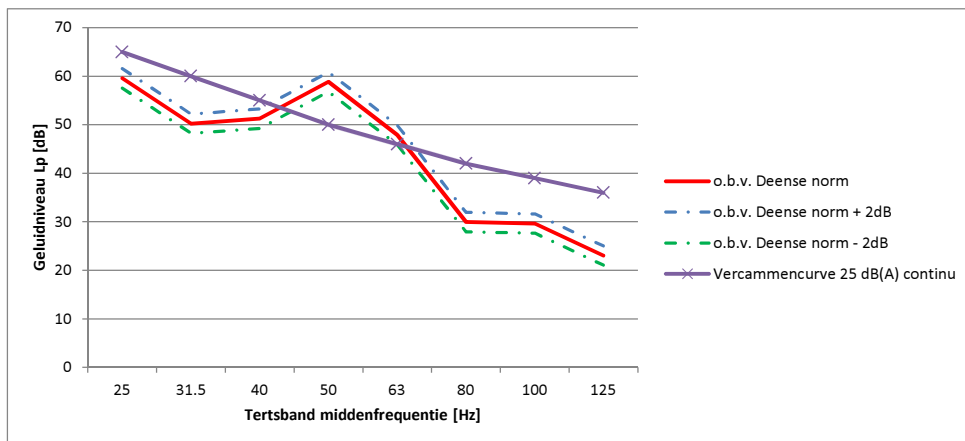
Woning A3.41 (slaapkamer)

	Tertstband middenfrequentie [Hz]							
	25	31.5	40	50	63	80	100	125
Geluidbelasting gevel noordoost (nachtperiode)	65,8	58,9	60,6	69,3	62,0	47,6	47,8	40,7
Maximaal optredende geluidbelasting	65,8	58,9	60,6	69,3	62,0	47,6	47,8	40,7
Niveaoverschil Deense norm	8,4	10,8	11,4	13	16,6	19,7	21,2	20,2
Geluidniveau in de woning								
obv niveaoverschil Deense norm	57,4	48,1	49,2	56,3	45,4	27,9	26,6	20,5
+2dB	59,4	50,1	51,2	58,3	47,4	29,9	28,6	22,5
-2dB	55,4	46,1	47,2	54,3	43,4	25,9	24,6	18,5
Vercammencurve 25 dB(A) continu	65	60	55	50	46	42	39	36
Maximale overschrijding Vercammencurve	0,0	0,0	0,0	8,3	1,4	0,0	0,0	0,0
Minimale overschrijding Vercammencurve	0,0	0,0	0,0	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0



Woning A5.57 (slaapkamer)

	Tertstband middenfrequentie [Hz]							
	25	31.5	40	50	63	80	100	125
Geluidbelasting gevel noordwest (nachtperiode)	65,4	58,8	60,5	68,4	60,8	47,5	48,2	39,8
Geluidbelasting gevel noordoost (nachtperiode)	68,0	61,0	62,7	71,8	64,5	49,6	50,8	43,2
Maximaal optredende geluidbelasting	68,0	61,0	62,7	71,8	64,5	49,6	50,8	43,2
Niveaoverschil Deense norm	8,4	10,8	11,4	13	16,6	19,7	21,2	20,2
Geluidniveau in de woning								
obv niveaoverschil Deense norm	59,6	50,2	51,3	58,8	47,9	29,9	29,6	23,0
+2dB	61,6	52,2	53,3	60,8	49,9	31,9	31,6	25,0
-2dB	57,6	48,2	49,3	56,8	45,9	27,9	27,6	21,0
Vercammencurve 25 dB(A) continu	65	60	55	50	46	42	39	36
Maximale overschrijding Vercammencurve	0,0	0,0	0,0	10,8	3,9	0,0	0,0	0,0
Minimale overschrijding Vercammencurve	0,0	0,0	0,0	6,8	0,0	0,0	0,0	0,0



Woning A5.57 (woonkamer)

	Tertstband middenfrequentie [Hz]							
	25	31.5	40	50	63	80	100	125
Geluidbelasting dak (avondperiode)	71,3	64,2	65,8	75,3	68,8	55,9	52,7	49,1
Geluidbelasting gevel noordoost (avondperiode)	68,1	61,1	62,7	72,0	65,4	54,0	51,2	45,3
Maximaal optredende geluidbelasting	71,3	64,2	65,8	75,3	68,8	55,9	52,7	49,1
Niveaoverschil Deense norm	8,4	10,8	11,4	13	16,6	19,7	21,2	20,2
Geluidniveau in de woning								
obv niveaoverschil Deense norm	62,9	53,4	54,4	62,3	52,2	36,2	31,5	28,9
+2dB	64,9	55,4	56,4	64,3	54,2	38,2	33,5	30,9
-2dB	60,9	51,4	52,4	60,3	50,2	34,2	29,5	26,9
Vercammencurve 30 dB(A) continu	70	65	60	55	51	47	44	41
Maximale overschrijding Vercammencurve	0,0	0,0	0,0	9,3	3,2	0,0	0,0	0,0
Minimale overschrijding Vercammencurve	0,0	0,0	0,0	5,3	0,0	0,0	0,0	0,0

