Gemeente Utrecht

Vergunningen, Toezicht en Handhaving
Afdeling Vergunningen
Postadres Postbus 8406, 3503RK Utrecht
Telefoon 030 - 286 48 02 Fax 030 - 286 47 57
www.utrecht.nl

Jebber B.V.

[redacted]

[redacted]

Behandeld door [redacted]
Doorkiesnummer
E-mail
Bijlage(n)
Leges

Datum 27 oktober 2014
Ons kenmerk HZ_WABO-14-14535
Onderwerp Besluit omgevingsvergunning

Verzonden 28 OKT. 2014
Bij antwoord datum, kenmerk en onderwerp vermelden

Geachte [redacted]

U heeft een aanvraag voor een omgevingsvergunning ingediend voor de adressen Briljantlaan 5 en 7 te Utrecht. Deze aanvraag hebben wij op 14 juli 2014 ontvangen en is geregistreerd onder kenmerk HZ_WABO-14-14535. Ons besluit over uw aanvraag voor het bouwen van 3 gebouwen met 255 woningen en commerciële ruimtes heeft betrekking op de volgende activiteiten in het kader van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo):

- Bouw (artikel 2.1 lid 1 sub a van de Wabo)

Besluit

Wij besluiten de gevraagde omgevingsvergunning te verlenen. Tevens heeft dit besluit betrekking op het aansluiten en lozen op het gemeenteriool. Hieronder vermelden wij de procedure waarop dit besluit is gebaseerd.

Bij deze omgevingsvergunning hoort een aanhangsel. Hierin vindt u de overwegingen en besluiten, de voorschriften en de aandachtspunten van uw vergunning. Verder hebben wij gewaarmerkte stukken als bijlage toegevoegd. Deze zijn ook onderdeel van uw vergunning.

Procedureel

Tijdens de behandeling van uw aanvraag hebben wij de voorgeschreven procedure uit de Wabo, de Ministeriële regeling omgevingsrecht (Mor) en het Besluit omgevingsrecht (Bor) doorlopen.

Verlengen beslistermijn

Op grond van artikel 3.9 lid 1 van de Wabo moet binnen acht weken worden beslist op de aanvraag omgevingsvergunning. Overeenkomstig artikel 3.9 lid 2 van de Wabo hebben wij op 1 oktober 2014 gebruik gemaakt van onze bevoegdheid om deze beslissingstermijn te verlengen.

Gemeente Utrecht

Vergunningen, Toezicht en Handhaving
Afdeling Vergunningen
Datum 27 oktober 2014
Ons Kenmerk HZ_WABO-14-14535

Publicatie
Op 22 juli 2014 is de ontvangst van uw vergunningaanvraag gepubliceerd op de website www.officielebekendmakingen.nl. Naar aanleiding van de publicatie hebben wij geen reacties ontvangen. Tevens maken wij op deze site bekend dat wij een besluit over uw aanvraag hebben genomen.

Inwerkingtreding
De dag na de verzenddatum van deze brief treedt dit besluit in werking. Binnen zes weken kan tegen dit besluit bezwaar worden gemaakt. Wij moeten dan ons besluit heroverwegen en beslissen op uw bezwaar. Dit kan tot gevolg hebben dat wij ons besluit geheel of gedeeltelijk moeten herroepen. Verder kan een bezwaarmaker na het maken van bezwaar de voorzieningenrechter vragen om het besluit te schorsen (voorlopige voorziening te treffen). Maakt u direct gebruik van de vergunning, dan is dit voor uw eigen risico.

Bezwaar maken tegen dit besluit
U kunt tegen dit besluit bezwaar (en later beroep) aantekenen. U kunt uw bezwaar digitaal indienen door gebruik te maken van het daarvoor bestemde digitale formulier dat u kunt vinden op de webpagina www.utrecht.nl/bezwaar. Let op: u kunt het bezwaarschrift niet per e-mail insturen. Maakt u liever per brief bezwaar, dan kunt u uw bezwaarschrift sturen naar het college van burgemeester en wethouders. Het adres is: Postbus 16200, 3500 CE, Utrecht.

Wij wijzen u op het feit dat uw bezwaarschrift binnen zes weken na de dag waarop deze brief is verzonden door ons moet zijn ontvangen. Dit voorkomt dat wij moeten besluiten om uw bezwaarschrift niet in behandeling te nemen.

In het bezwaarschrift neemt u in ieder geval op:
- uw naam, adres, datum en handtekening; graag ook het telefoonnummer waarmee u overdag te bereiken bent;
- een omschrijving van het besluit waartegen het bezwaarschrift is gericht; vermeld hierbij de verzenddatum en het kenmerk van het besluit of stuur een kopie daarvan mee;
- de reden van uw bezwaar.

Registratie werkzaamheden
Wij wijzen u op de verplichting voor het tijdig melden van de start van de werkzaamheden zoals dit in het aanhangsel wordt genoemd. Deze melding kan digitaal worden ingediend via een link op de pagina: www.utrecht.nl/bouwtoezicht
Daarnaast moeten de werkzaamheden gereed worden gemeld. Hiervoor kunt u contact opnemen met de inspecteur van Toezicht en Handhaving Bebouwde Omgeving, [redacted], telefoonnummer: 030 - [redacted], e-[redacted].

Betaling leges
U bent voor de verrichte werkzaamheden leges verschuldigd. De hoogte van dit bedrag is [redacted]
Hiervoor ontvangt u apart een rekening.

Gemeente Utrecht

Vergunningen, Toezicht en Handhaving
Afdeling Vergunningen
Datum 27 oktober 2014
Ons Kenmerk HZ_WABO-14-14535

Heeft u vragen?
Voor meer informatie over de inhoud van deze brief kunt u terecht bij [redacted],
telefoonnummer: [redacted], e-mailadres [redacted]

Hoogachtend,
Namens burgemeester en wethouders,

[redacted]

M. Prijs
Hoofd Vergunningen

Aanhangsel

De volgende voorschriften en overwegingen zijn onderdeel van de omgevingsvergunning, verleend op 27 oktober 2014 aan Jebber B.V. voor het project het bouwen van 3 gebouwen met 255 woningen en commerciële ruimtes op het adres Briljantlaan 5 en 7 te Utrecht.

Activiteit Bouw

1. Constateringen

- Uw aanvraag is in overeenstemming met het bestemmingsplan "De Trip, Tolsteeg Rotsoord".
- Uw aanvraag is in overeenstemming met artikel 2.5.30 van de Bouwverordening in samenhang met de parkeernormen uit de Nota stallen en parkeren.

2. Overwegingen

- Uit artikel 2.10 van de Wabo en de vermelde constateringen volgt dat uw aanvraag voor een omgevingsvergunning verleend moet worden aangezien geen grond aanwezig is om de vergunning te weigeren. In deze situatie kunnen wij privaatrechtelijke belangen niet in de besluitvorming betrekken.
- De Commissie Welstand en Monumenten heeft richting het college negatief geadviseerd over uw aanvraag.

3. Besluit en motivering

Het volgende is besloten:

- De omgevingsvergunning te verlenen onder voorwaarden genoemd onder de Voorschriften. Wij verlenen de gevraagde vergunning aangezien het aannemelijk is dat uw aanvraag voldoet aan de relevante toetsingskaders.
- Af te wijken van het negatieve advies van de Commissie Welstand en Monumenten, aldus besloten door ons college van burgemeester en wethouders op 20 augustus 2014.

4. Voorschriften

4.1. Algemene voorschriften

- Voor alle hierna te noemen stukken die voor nadere beoordeling moeten worden ingediend geldt het volgende: is de aanvraag via het Omgevingsloket Online (OLO) ingediend dan moeten deze gegevens via dit digitale loket worden toegezonden. Is de aanvraag op papier ingediend dan moeten deze gegevens in papieren vorm (in enkelvoud en voorzien van het kenmerk van de vergunning) worden ingediend, ter attentie van de eerder genoemde buiteninspecteur van Toezicht & Handhaving.
- De bouwwerkzaamheden moeten overeenkomstig deze vergunning worden uitgevoerd. Indien gebouwd wordt in afwijking van deze vergunning zal handhavend worden opgetreden.
- U moet de start van de bouwwerkzaamheden (inclusief ontgraaf- en funderingswerkzaamheden) tenminste zeven dagen voor de aanvang melden via de webpagina: www.utrecht.nl/bouwtoezicht
- Daarnaast moet u het storten van beton tenminste één dag van tevoren melden bij de eerder genoemde inspecteur van Toezicht & Handhaving.

- Hierbij wordt goedkeuring gegeven aan het constructieprincipe. Uiterlijk 3 weken voor de uitvoering van de betreffende bouwwerkzaamheden dienen de definitieve constructiegegevens ter goedkeuring te worden ingediend. Een overzicht van de nog aan te leveren constructiegegevens vindt u op pagina 10-12.
- Uiterlijk drie weken voor aanvang van de bouwwerkzaamheden moeten de volgende gegevens ter beoordeling worden ingediend:
  - een rapport van een aanvullend bodemonderzoek.
  - de materiaal- en kleurmonsters (indienen bij het bureau van de welstandscommissie; www.welstandutrecht.nl).
  - een bouwveiligheidsplan met betrekking tot de veiligheid van derden (geen Arbowet).
  - een tekening van de inrichting van het bouwterrein.
- Van bouwproducten met verplichte prestatie/kwaliteitsverklaring moeten de attesten op de bouwplaats aanwezig zijn.
- Uiterlijk op de dag van beëindiging van de bouwwerkzaamheden moet het werk worden gereedgemeld bij de genoemde inspecteur van de afdeling Toezicht & Handhaving. Voorafgaand aan deze melding mag het bouwwerk niet in gebruik worden genomen.
- De in rood op de tekening(en) aangegeven opmerkingen moeten worden uitgevoerd.

4.2. Voorschriften Bouwbesluit

4.2.1. Voorschriften brandveiligheid

Brandweer District Utrecht heeft de bouwaanvraag getoetst aan de regelgeving met betrekking tot brandveiligheid en vluchten van het Bouwbesluit 2012, de Regeling bouwbesluit 2012 en de Utrechtse Bouwverordening. Verder is beoordeeld of de ingediende gegevens in overeenstemming zijn met het Handboek Brandbeveiligingsinstallaties en de Handreiking Bluswatervoorziening en Bereikbaarheid van Brandweer Nederland.

Bij de toetsing van het plan is uitgegaan van:
- Woonfunctie
- Winkelfunctie (plint)
- Overige gebruiksfunctie (parkeergarage)

Bij de toetsing van het plan is uitgegaan van het niveau:
- Nieuwbouw

De aanvraag **voldoet** aan genoemde regelgeving **mits** voldaan wordt aan de onderstaande voorschriften en aanvullende brandveiligheidsvoorwaarden. Voor de volledige tekst van de betreffende artikelen verwijs ik u naar het Bouwbesluit 2012, de Regeling bouwbesluit 2012 en de Utrechtse Bouwverordening.

Indien in onderstaande voorschriften onder 'maatregel' wordt aangegeven dat gegevens, berekeningen of PvE's aangeleverd moeten worden, moet deze informatie, in aanvulling op de WABO aanvraag, worden ingediend bij de gemeente Utrecht, afdeling Vergunningen, Toezicht en Handhaving, team Toezicht en Handhaving bebouwde omgeving.

Voorschrift: Artikel 1.3 van het Bouwbesluit 2012.

Constatering: De gelijkwaardigheid van het vergroten van het brandcompartiment van de parkeergarage onder "Briljant' en "Helling" is niet voldoende aangetoond.
Op basis van artikel 1.3 van het Bouwbesluit is gebruik gemaakt van de mogelijkheid om door middel van een rapportage gelijkwaardige brandveiligheid aan te tonen. De rapportage is op blz.14 verwerkt in het rapport opgesteld door DGMR met het kenmerk B.2013.1270.03.R001 versie 001 van 10 juli 2014.
Het ingediende onderzoeksrapport bevat onvoldoende gegevens om de aangevraagde gelijkwaardigheid te kunnen beoordelen.

Maatregel: Door middel van een rapport moet aangetoond worden dat een gelijkwaardige brandveiligheid wordt geboden.

Toelichting: De voorstudie van de firma STE is beoordeeld, maar is onvoldoende. In het overleg met de aanvrager op 17 september is door STE aangegeven dat er een nieuw rapport zal worden opgesteld. Voor een goede uitvoering zal er een aantal stappen moeten worden gevolgd die nu niet meer in de toetsingperiode zijn te realiseren. Het volgende voorstel is daarom gedaan (zie ook mail van 7 oktober de heer Van Vliet van de HCgroep), waarmee ik akkoord ga:
- luchtstromingsprofielen zonder brand worden opgesteld om van daaruit de verwachte meest maatgevende brandlocaties te bepalen,
- de aanvalsroutes worden bepaald,
- de benodigde CFD berekeningen voor het bepalen van een brandventilatie op basis van de NEN6098 worden gemaakt en beoordeeld.
- eventuele aanpassingen of aanvullende berekeningen worden gemaakt.

Voor deze werkzaamheden wordt nu door de aanvrager een termijn van ca. 3 maanden aangehouden. Deze berekeningen moeten afgerond zijn voordat de bouw in een dusdanig stadium is dat eventueel benodigde maatregelen als bijvoorbeeld extra wandopeningen niet meer mogelijk zijn. Dit moment van het bouwproces moet bij de start van de werkzaamheden voor de berekeningen duidelijk aangegeven worden.
Mocht uiteindelijk de oplossing met brandventilatie volgens de NEN6098 niet uitvoerbaar blijken te zijn, zal het toepassen van een automatisch brandblussysteem (sprinkler) de enige overgebleven acceptabele gelijkwaardige oplossing zijn.

Voorschrift: Artikel 2.102 lid 4 van het Bouwbesluit 2012.

Constatering: De gecorrigeerde loopafstand vanaf de tussenvloer in het gebouw "Kade" is groter dan de in tabel 2.101 aangegeven grenswaarde van 30 meter.

Maatregel: De looproute wijzigen zodat deze niet groter is dan de maximale waarde in de tabel.

Toelichting: Bij de bespreking van 17 september is door de aanvrager aangegeven dat deze ruimte gezien wordt als niet indeelbare ruimte. Er is afgesproken dat er een nieuwe omgevingsvergunning voor de activiteit bouwen moet worden ingediend als men toch in dit compartiment een nadere indeling wil maken.

Voorschrift: Artikel 6.20 lid 1van het Bouwbesluit 2012.
Constatering: De bijeenkomstfunctie (horeca) in het gebouw "Kade" en de parkeergarage van het bouwwerk is voorzien van een brandmeldinstallatie conform NEN 2535 met een omvang van bewakingsvorm en/of doormelding zoals gesteld in bijlage 1 van het Bouwbesluit 2012.
Maatregel: De bijeenkomstfunctie (horeca) in het gebouw "Kade" voorzien van een brandmeldinstallatie met niet automatische bewaking zonder doormelding, uitgevoerd conform NEN 2535. Hiervoor moet een programma van eisen opgesteld worden.
De parkeergarage voorzien van een brandmeldinstallatie met volledige bewaking en doormelding, uitgevoerd conform NEN 2535. Hiervoor moet een programma van eisen opgesteld.

Voorschrift: Artikel 6.23 lid 1 van het Bouwbesluit 2012.
Constatering: De parkeergarage heeft geen ontruimingsalarminstallatie die voldoet aan NEN 2575.
Maatregel: De gebruiksfunctie voorzien van een ontruimingsalarminstallatie volgens NEN 2575. De gegevens over de ontruimingsinstallatie moeten worden ingediend bij de gemeente Utrecht.

Voorschrift: Artikel 6.24 lid 1 van het Bouwbesluit 2012.
Constatering: De commerciële ruimte in het gebouw "Kade" en de parkeergarage heeft geen vluchtrouteaanduidingen.
Maatregel: Er moeten vluchtrouteaanduidingen aangebracht worden die voldoen aan NEN 6088 en aan zichtbaarheidseisen als bedoeld in de artikelen 5.2 tot en met 5.6 van NEN-EN 1838.
De gegevens over de vluchtrouteaanduidingen moeten worden ingediend bij de gemeente Utrecht.

Voorschrift: Artikel 6.29 lid 5 van het Bouwbesluit 2012.
Constatering: In het gebouw wordt een droge blusleiding geplaatst. De droge blusleiding moet voldoen aan NEN 1594.
Maatregel: De gegevens van de droge blusleiding (tekeningen / specificaties) moeten worden ingediend.
De gegevens over de droge blusleiding moeten worden ingediend bij de gemeente Utrecht.

Tevens gelden de volgende voorwaarden inzake de brandveiligheid:
- Bij oplevering of bij het bereiken van een hoogte van 20 meter moet een rapport worden afgegeven waarin een erkend installateur verklaart dat de droge blusleiding(en) volgens de norm NEN 1594 en hoofdstuk 9 van het Handboek Brandbeveiligingsinstallaties van Brandweer Nederland is/zijn ontworpen, aangelegd, beproefd en in bedrijf gesteld;
- Uiterlijk vier weken voor de ingebruikname moet goedkeuring zijn verkregen op de tekeningen / de uitvoering van de openbare bluswatervoorziening;
- Uiterlijk acht weken voor ingebruikname moet een aanvraag zijn gedaan voor een sleutelbuis ten behoeve van de toegang tot de woongebouwen en sleutelkluis ten behoeve van de toegang tot de parkeergarage, voor een snelle toetreding bij brand of hulpverlening;

- De brandweer moet uitgenodigd worden bij het bespreken van de vergunning vóór uitvoering van de bouw, voor een toelichting op het advies; Hierbij is de bereikbaarheid van de tegenoverliggende kazerne tijdens de bouwperiode een aandachtspunt.

4.2.2. Overige voorschriften Bouwbesluit

- Ter nadere beoordeling en goedkeuring moeten nadere gegevens worden ingediend betreffende de volgende aspecten:
  - de sterkte van de gehele glazen borstweringen / puiconstructies (kozijn in samenhang met het glas). Deze moeten voldoen aan de statische- en stootbelastingen uit NEN-EN-1991-1-1 bijlagen: NB.A en NB.B.
  - Gebouwdelen die kunnen bezwijken als gevolg van aanrijding door een motorvoertuig moeten worden berekend op een botsingbelasting zoals omschreven in NEN 6702.
- Ter nadere beoordeling en goedkeuring moet een rapportage worden ingediend betreffende de volgende akoestische aspecten:
  - de gemeten geluidwering van de uitwendige scheidingsconstructie van een verblijfsgebied als genoemd in afdeling 3.1 van het Bouwbesluit.
  - het gemeten geluidsniveau van technische installaties als genoemd in afdeling 3.2 van het Bouwbesluit.
  - de beperking van galm in een gemeenschappelijke verkeersruimte als genoemd in afdeling 3.3 van het Bouwbesluit.
  - het gemeten karakteristieke niveau verschil van luchtgeluid tussen ruimten als genoemd in afdeling 3.4 van het Bouwbesluit.
  - het gemeten contactgeluidniveau in ruimten als genoemd in afdeling 3.4 van het Bouwbesluit.
- Ter nadere beoordeling en goedkeuring moet tenminste drie weken voor de uitvoering van de betreffende werkzaamheden de volgende gegevens worden ingediend:
  - de definitieve installatietekeningen en -berekeningen van natuurlijke en mechanische ventilatievoorzieningen.
  - de definitieve installatietekeningen en -berekeningen van toevoer van verbrandingslucht en de afvoer van rookgassen.
  - een rapportage over de gemeten luchtdichtheid van het bouwwerk als bedoeld in afdeling 5.1 van het Bouwbesluit.

5. Aandachtspunten

- Door bouwwerkzaamheden en het aan- en afvoeren van bouwmateriaal kan schade aan de openbare weg, straatmeubilair, openbaar groen, straatverlichting en dergelijke ontstaan. Herstelwerkzaamheden en/of aanpassingen ten gevolge daarvan worden door Stadswerken op kosten van de aanvrager uitgevoerd. U dient voor deze werkzaamheden tijdig contact op te nemen met de gebiedsbeheerder van de desbetreffende wijk (bereikbaar via het Klantcontact Centrum van de gemeente Utrecht 030 - 286 0000).
- Voor informatie over de ligging van het straatpeil kunt u contact opnemen met de gebiedsbeheerder van Stadswerking in het betreffende gebied, bereikbaar via het klant contactcentrum, telefoon 030 - 286 000.
- De voorschriften en aandachtpunten betreffende het aansluiten op het gemeenteriool zullen in een separaat document worden nagezonden.
- Indien bronbemaling noodzakelijk is moet u dit melden bij het Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden (HDSR). In sommige gevallen is een vergunning vereist. Op de webpagina www.hdsr.nl/vergunningen treft u informatie aan in welke gevallen een vergunning van het waterschap is vereist.
- Deze vergunning wordt verleend behoudens rechten van derden. Dit betekent dat privaatrechtelijke zaken de uitvoering van de werkzaamheden geheel of gedeeltelijk kunnen verhinderen.
- De omgevingsvergunning kan geheel of gedeeltelijk worden ingetrokken indien:
    - blijkt dat de vergunning is verstrekt op grond van onjuiste gegevens bij de aanvraag;
    - de aan de vergunning verbonden voorschriften niet zijn of worden nagekomen;
    - van de vergunning geen gebruik wordt gemaakt binnen 26 weken na bekendmaking;
    - de werkzaamheden met meer dan 26 weken zijn stilgelegd;
    - de vergunninghouder dit verzoekt.

Overzicht aan te leveren constructieve gegevens

Funderingsconstructie:

Geotechnisch rapport.

Een geotechnisch rapport met een beschouwing van de volgende onderdelen:

- bodemonderzoek tenminste bestaande uit voldoende sonderingen (NEN 6740);
- advies ter onderbouwing van het gekozen funderingstype;
- berekening van het draagvermogen van de ondergrond (stroken, druk- en trekpalen);
- berekeningen van de horizontale gronddrukken op palen en/of funderingsconstructies;
- uitgangspunten voor de grond- en waterkerende constructies van het bouwwerk zelf.

Palenplan

Een tekening betreffende het definitieve palenplan (schaal 1:100) voorzien van:

- de maatvoering en de noordpijl;
- de aanduiding van het paaltype
- het inheiniveau in meters t.o.v. N.A.P.;
- paalbelastingen (rekenwaarden);
- detail af te hakken paalkop (steklengte);
- de plaats van de sonderingen;
- de belendende bouwwerken;
- de palenstaat (met vermelding van afmetingen en wapening).

Berekeningen van de belasting (verticaal en horizontaal) op de palen.

Funderingsstroken, balken en poeren

Tekeningen betreffende de detaillering van de funderingsconstructies (stroken op staal; balken en poeren op palen e.d.) voorzien van:

- de afmetingen van de onderdelen;
- de wapening van de (prefab) betonconstructies;
- in te storten ankers en stekeinden.

Berekeningen waaruit blijkt dat alle (te wijzigen) delen van de fundering voldoen aan de in het Bouwbesluit gestelde eisen op het gebied van constructieve veiligheid.

Grond en waterkerende constructies (o.a kelder)

Tekeningen betreffende de detaillering van de grond- en waterkerende constructies voorzien van:

- de afmetingen van de onderdelen;
- de wapening van de (prefab) betonconstructies;

Berekeningen waaruit blijkt dat alle (te wijzigen) delen van de grond- en waterkerende constructies voldoen aan de in het Bouwbesluit gestelde eisen op het gebied van constructieve veiligheid.

Bouwkranen
Tekeningen en berekeningen van de fundering van de (mobiele) bouwkraan en de in te storten bevestigingsmiddelen waaruit blijkt dat deze voldoen aan de in het Bouwbesluit gestelde eisen op het gebied van constructieve veiligheid.

Bouwconstructies van de bovenbouw:

Tekeningen
Tekeningen betreffende de detaillering van de constructies van de bovenbouw (vloeren, liggers, wanden, kolommen) uitgevoerd in beton, prefab, staal, aluminium, hout, glas, kunststof enz. voorzien van (voor zover van toepassing):

- de afmetingen van de onderdelen;
- de wapening van de (prefab) betonconstructies;
- de verbindingsdetails;
- de gevelbekleding (elementen) met bevestiging;
- de trappen, bordessen, balkons, galerijen, vloerafscheidingen e.d.;
- de balklagen, lateien, geveldragers e.d.;
- de bescherming van de onderdelen tegen aantasting (tbv duurzame veiligheid)

Berekeningen
Berekeningen waaruit blijkt dat alle (te wijzigen) constructieve delen van het bouwwerk, de constructieve samenhang van de delen alsmede de constructie van het bouwwerk als geheel voldoet aan de in het Bouwbesluit gestelde eisen op het gebied van constructieve veiligheid.

Berekeningen waaruit blijkt dat alle (te wijzigen) constructieve delen van het bouwwerk alsmede het bouwwerk als geheel voldoet aan de in het Bouwbesluit gestelde eisen op het gebied van brandveiligheid, aanrijding en overige bijzondere belastingen.

Overige bescheiden
Kwaliteitsverklaringen, CE-markeringen en gegevens en bescheiden ten behoeve van een beroep op de gelijkwaardigheid.

Bouwkuipconstructie

Bemalingsadvies
Een bemalingsadvies met een beschouwing van de volgende onderdelen:

- de hoeveelheid wateronttrekking in de omgeving;
- de invloed (zetting) op de bouwwerken in de directe omgeving;
- de invloed op wegen en leidingen die direct aan het bouwterrein grenzen.

Tekeningen
Tekeningen van de bouwkuip of keerconstructie voorzien van:

- de uitvoeringsmethode en volgorde van uitvoering;

- plaats van de peilbuizen.
- de omliggende belendingen, wegen, en leidingen;

Berekeningen

Berekeningen waaruit blijkt dat de sterkte, stabiliteit en stijfheid van de onderdelen van de bouwkuip (damplanken, stempels en verankeringen) alsmede de bouwkuip als geheel zodanig is gedimensioneerd dat kans op schade aan omliggende bouwwerken, wegen en leidingen t.g.v. optredende zettingen zo klein mogelijk is.

Wijze van aanleveren van gegevens en bescheiden

- De tekeningen en berekeningen moeten voldoen aan hoofdstuk 1 en 2 van de ministeriële regeling omgevingsrecht (Mor) gestelde eisen.
- Moeilijk inzichtelijke computerberekeningen moeten zijn voorzien van een handberekening.
- Tekeningen en berekeningen moeten zijn ondertekend of gewaarmerkt door de (coördinerend) constructeur.
- Tekeningen en berekeningen van onderdelen die een functie hebben in de samenhang van de constructiedelen moeten zijn ondertekend door een door de aanvrager aangewezen coördinerend constructeur.

Gemeente Utrecht

Vergunningen, Toezicht en Handhaving
Afdeling Vergunningen
Datum 27 oktober 2014
Ons Kenmerk HZ_WABO-14-14535

t.b.v. Sector PDIV.

Ons kenmerk : HZ_WABO-14-14535

Sector : Vergunningen, Toezicht en Handhaving

Behandeld door : [redacted]

Doorkiesnummer : [redacted]

U wordt verzocht van bijgaande omgevingsvergunning afschriften te maken voor:

Com 4 Trip

[redacted]

Gegevens bevoegd gezag

Referentienummer **Datum ontvanget**

Formulierversie
2013.01

Aanvraaggegevens

Let op: vul het formulier alstublieft volledig in.

Aanvraagnummer -

Aanvraagnaam -

Uw referentiecode -

Ingediend op -

Projectomschrijving -

Gefaseerd

Overzicht bijgevoegde modulebladen

Aanvraaggegevens

Aanvragergegevens

Locatie van de werkzaamheden

Werkzaamheden en onderdelen

Bouwputbemaling, sleufbemaling, proefbronnering of grondsanering

- Water in de bodem brengen of eraan onttrekken

Bouwwerk brandveilig gebruiken

- Brandveilig gebruik

Uitrit aanleggen of veranderen

- Uitrit aanleggen of veranderen

Woning bouwen

- Bouwen

Bijlagen

Kosten

Nawoord en ondertekening

Formulierversie
2013.01

Aanvrager

1 Persoonsgegevens aanvrager/melder

Burgerservicenummer

Geslacht

- ☐ Man
- ☐ Vrouw
- ☐ Niet bekend

Voorletters

Voorvoegsels

Achternaam

2 Verblijfsadres

Postcode

Huisnummer

Huisletter

Huisnummertoevoeging

Straatnaam

Woonplaats

Adres

3 Correspondentieadres

Adres

4 Contactgegevens

Telefoonnummer

E-mailadres

Formulierversie
2013.01

Aanvrager bedrijf

1 Bedrijf

KvK-nummer: 30272461

Vestigingsnummer: 000012599697

Statutaire naam: Jebber B.V.

Handelsnaam: Jebber B.V.

2 Contactpersoon

Geslacht

Voorletters

Voorvoegsels

Achternaam

Functie

3 Vestigingsadres bedrijf

Postcode

Huisnummer

Huisletter

Datum:

Aanvraagnummer:

Huisnummertoevoeging

Straatnaam Helling

Woonplaats Utrecht

Adres

4 Correspondentieadres

Adres Helling 14
3523 CC Utrecht

5 Contactgegevens

Telefoonnummer

Faxnummer

E-mailadres

Adres berichtenbox

Formulierversie
2013.01

Gemachtigde

1 Persoonsgegevens gemachtigde

Burgerservicenummer

Geslacht

- ☐ Man
- ☐ Vrouw
- ☐ Niet bekend

Voorletters

Voorvoegsels

Achternaam

2 Verblijfsadres

Postcode

Huisnummer

Huisletter

Huisnummertoevoeging

Straatnaam

Woonplaats

Adres

3 Correspondentieadres

Adres

4 Contactgegevens

Telefoonnummer

E-mailadres

Formulierversie
2013.01

Gemachtigde bedrijf

1 Bedrijf

KvK-nummer: 60 48 47 72

Vestigingsnummer:

Statutaire naam: Com 4 Trip

Handelsnaam:

2 Contactpersoon

Geslacht

Voorletters

Voorvoegsels

Achternaam

Functie

3 Vestigingsadres bedrijf

Postcode: 2289 DJ

Huisnummer: 14

Huisletter

Huisnummertoevoeging

Straatnaam Laan van Vredenoord.

Woonplaats Rijswijk.

Adres

4 Correspondentieadres

Adres Postbus 3077.
2280 GB. Rijswijk.

5 Contactgegevens

Telefoonnummer

Faxnummer

E-mailadres

Adres berichtenbox

Formulierversie
2013.01

Locatie

1 Locatieaanduiding

Locatie waar de werkzaamheden plaatsvinden

- ☐ Adres
- ☒ Kadastraal perceelnummer
- ☐ Locatie op Noordzee, Waddenzee of IJsselmeer

2 Adres

Postcode

Huisnummer: 5 / 7

Huisletter

Huisnummertoevoeging

Straatnaam: Brijantlaan

Plaatsnaam: Utrecht

Gelden de werkzaamheden in deze aanvraag/melding voor meerdere adressen of percelen?

- ☐ Ja > *Specificeer hieronder de locatie(s)*
- ☒ Nee

Specificatie locatie: hoek. Helling / Brijantlaan

Toelichting op locatie

3 Kadastraal perceelnummer

Burgerlijke gemeente: Tolsteeg

Kadastrale gemeente: -

Kadastrale sectie: B.

Kadastraal perceelnummer: 2084

Bouwplannaam: De Trip

Bouwnummer:

Gelden de werkzaamheden in deze aanvraag/melding voor meerdere adressen of percelen?
- [ ] Ja
- [x] Nee

Specificatie locatie:

Toelichting op locatie:

4 Eigendomssituatie

Eigendomssituatie van het perceel
- [ ] U bent eigenaar van het perceel
- [ ] U bent erfpachter van het perceel
- [ ] U bent huurder van het perceel
- [ ] Anders

Uw belang bij deze aanvraag: [redacted]

5 Aanvulling locatieaanduiding

RD coördinaten

X-coördinaat:

Y-coördinaat:

UTM ED50 coördinaten

UTM-zone
- [ ] 31
- [ ] 32

N-coördinaat:

E-coördinaat:

ETRS89 / WGS84 Coördinaten

Invoerwijze
- [ ] Graden.decimale graden
- [ ] Graden.minuten.decimale minuten
- [ ] Graden.minuten.seconden.decimale seconden

Lengte:

Breedte:

Kilometerraai

Rivier of kanaal:

Kilometering:

Zijde

- ☐ Noorden (N)
- ☐ Zuiden (Z)
- ☐ Oosten (O)
- ☐ Westen (W)
- ☐ Links (Li)
- ☐ Rechts (Re)

6 Toelichting

Eventuele toelichting op locatie

Formulierversie
2013.01

Water in de bodem brengen of eraan onttrekken

Bouwputbemaling, sleufbemaling, proefbronnering of grondsanering

1 Water in de bodem brengen of eraan onttrekken

Welke activiteit wilt u uitvoeren?
- ☐ Realiseren van een open bodemenergiesysteem
- ☒ Onttrekken van grondwater
- ☐ Infiltreren van water

Wilt u een bestaande vergunning wijzigen?
- ☐ Ja
- ☒ Nee

Wat is het vergunningnummer/ kenmerk van de bestaande vergunning?

Wat is de datum waarop de bestaande vergunning is verleend?

Door wie is de bestaande vergunning verleend?

? Wat is de begindatum van deze activiteit?
Medio december 2014

Geef eventueel een toelichting op de begindatum.
Afhankelijk van startdatum project

? Wat is de einddatum van deze activiteit?
Medio maart 2015.

Geef eventueel een toelichting op de einddatum.
Afhankelijk van voortgang project.

Omschrijf de activiteit die u wilt uitvoeren.
Bouwputbemaling

? Waarom wilt u de activiteit uitvoeren?
Functie werkzaamheden

2 Onttrekken van grondwater

Waarvoor wilt u grondwater onttrekken?

- ☐ Industriële toepassing van meer dan 150.000 m3 per jaar
- ☐ Industriële toepassing van minder dan 150.000 m3 per jaar
- ☐ Openbare drinkwatervoorziening
- ☐ Open bodemenergiesysteem
- ☐ Drinkwater vee
- ☒ Bronbemaling
- ☐ Bodem- en/of grondwatersanering
- ☐ Beregening
- ☒ Anders open bemaling

Voor welk ander doel wilt u grondwater onttrekken?

Bouwput bemaling

In welke volume-eenheid wilt u de maximaal per uur te onttrekken hoeveelheid opgeven? Kies de eenheid zo, dat u de hoeveelheid als een geheel getal kunt opgeven.

- ☒ m3
- ☐ l

Hoeveel water wilt u maximaal per uur onttrekken in de door u opgegeven eenheid?

100

Hoeveel water wilt u maximaal onttrekken in m3 per etmaal?

Hoeveel water wilt u maximaal onttrekken in m3 per maand?

Hoeveel water wilt u maximaal onttrekken in m3 per kwartaal?

Hoeveel water wilt u maximaal onttrekken in m3 per jaar?

Hoeveel m3 water wilt u in totaal maximaal onttrekken?

Op welke manier voert u het onttrokken grondwater af dat niet wordt verbruikt?

- ☒ Lozen in een oppervlaktewaterlichaam
- ☐ Lozen via de gemeentelijke riolering
- ☐ Terugbrengen in de bodem of het grondwater
- ☐ Lozen op de bodem
- ☐ Anders

Op welke andere manier voert u het onttrokken grondwater af dat niet wordt verbruikt?

3 Infiltreren van water

In welke volume-eenheid wilt u de maximaal per uur te infiltreren hoeveelheid opgeven? Kies de eenheid zo, dat u de hoeveelheid als een geheel getal kunt opgeven.

- ☐ m3
- ☐ l

Hoeveel water wilt u maximaal per uur infiltreren in de door u opgegeven eenheid?

Hoeveel water wilt u maximaal infiltreren in m3 per etmaal?

Hoeveel water wilt u maximaal infiltreren in m3 per maand?

Hoeveel water wilt u maximaal infiltreren in m3 per kwartaal?

Hoeveel water wilt u maximaal infiltreren in m3 per jaar?

Hoeveel m3 water wilt u in totaal maximaal infiltreren?

Hoe wilt u water infiltreren?

- ☐ Bodeminfiltratie
- ☐ Putinfiltratie

4 Open bodemenergiesysteem

In welke eenheid wilt u de pompcapaciteit opgeven? Kies de eenheid zo, dat u de pompcapaciteit als een geheel getal kunt opgeven.

- ☐ m3/h
- ☐ l/h

? Wat is de pompcapaciteit in de door u opgegeven eenheid?

In welke volume-eenheid wilt u de maximaal per uur in de bodem te brengen hoeveelheid opgeven? Kies de eenheid zo, dat u de hoeveelheid als een geheel getal kunt opgeven.

- ☐ m3
- ☐ l

Hoeveel water wilt u maximaal in de bodem brengen in m3 per uur?

Hoeveel water wilt u maximaal in de bodem brengen in m3 per etmaal?

Hoeveel water wilt u maximaal in de bodem brengen in m3 per maand?

Hoeveel water wilt u maximaal in de bodem brengen in m3 per kwartaal?

Hoeveel water wilt u maximaal in de bodem brengen in m3 per jaar?

Hoeveel m3 water wilt u in totaal maximaal in de bodem brengen?

? Hoe wilt u water in de bodem brengen of verplaatsen?

- ☐ Monobronsysteem
- ☐ Doubletsysteem
- ☐ Anders

Op welke andere wijze wilt u water in de bodem brengen of verplaatsen?

Formulierversie
2013.01

Toelichting Water in de bodem brengen of eraan onttrekken

1 Water in de bodem brengen of eraan onttrekken

Wat is de begindatum van deze activiteit?
- Geef aan wanneer de activiteiten beginnen. Als het niet mogelijk is om het begin van de activiteiten tot op de dag nauwkeurig te vermelden, kunt u dat aangeven in de toelichting. U kunt in de toelichting dan ook een globalere aanduiding van de begindatum geven. Als u meerdere activiteiten van uiteenlopende duur wilt uitvoeren, geeft u in een bijlage per activiteit aan om welke periode het gaat.

Wat is de einddatum van deze activiteit?
- Vermeld bij een aanvraag voor een tijdelijke activiteit ook de te verwachten einddatum van de activiteiten. Als het niet mogelijk is om het eind van de activiteiten tot op de dag nauwkeurig te vermelden, kunt u dat aangeven in de toelichting. U kunt in de toelichting dan ook een globalere aanduiding van de einddatum geven. Als u meerdere activiteiten van uiteenlopende duur wilt uitvoeren, geeft u in een bijlage per activiteit aan om welke periode het gaat.

Waarom wilt u de activiteit uitvoeren?
- Motiveer uw vergunningaanvraag en geef duidelijk aan welk belang u hebt bij de voorgenomen activiteit.

4 Open bodemenergiesysteem

Wat is de pompcapaciteit in de door u opgegeven eenheid?
- Pompcapaciteit is de brutocapaciteit volgens opgave van de leverancier.

Hoe wilt u water in de bodem brengen of verplaatsen?
- Een monobronsysteem is een energieopslagsysteem dat gebruik maakt van één put, waarbij de warme en koude bel zich op verschillende dieptes binnen één watervoerend pakket bevinden.
Een doubletsysteem is een energieopslagsysteem dat gebruik maakt van (series van) twee putten, waarbij de warme en koude bel zich op dezelfde diepte binnen één watervoerend pakket bevinden.

Formulierversie
2013.01

Tabellen

Voor sommige rubrieken is een tabel als bijlage verplicht. In de hierop volgende tabellen staat in de rijen met behulp van kopjes aangegeven welke informatie de tabel moet bevatten.

U kunt één of meerdere kolommen volledig invullen of zelf een tabel samenstellen met daarin de kopjes die in onderstaande tabel staan.

Als u dit formulier gebruikt en meer kolommen nodig hebt, kunt u ook een kopie maken van deze tabel.

Water in de bodem brengen of eraan onttrekken

Bouwputbemaling, sleufbemaling, proefbronnering of grondsanering

Infiltratieputten

a	Putnummer	Putnummer	Putnummer
b	Nieuw/bestaand ☐ Nieuw ☐ Bestaand	Nieuw/bestaand ☐ Nieuw ☐ Bestaand	Nieuw/bestaand ☐ Nieuw ☐ Bestaand
c	Diameter (cm)	Diameter (cm)	Diameter (cm)
d	Lengte (cm)	Lengte (cm)	Lengte (cm)
e	Bovenkant t.o.v. NAP (cm)	Bovenkant t.o.v. NAP (cm)	Bovenkant t.o.v. NAP (cm)
f	Onderkant t.o.v. NAP (cm)	Onderkant t.o.v. NAP (cm)	Onderkant t.o.v. NAP (cm)
g	Bovenkant t.o.v. maaiveld (cm)	Bovenkant t.o.v. maaiveld (cm)	Bovenkant t.o.v. maaiveld (cm)

h	Onderkant t.o.v. maaiveld (cm)	Onderkant t.o.v. maaiveld (cm)	Onderkant t.o.v. maaiveld (cm)
i	Brutopompcapaciteit (l/uur)	Brutopompcapaciteit (l/uur)	Brutopompcapaciteit (l/uur)
j	Pompcapaciteit (l/uur)	Pompcapaciteit (l/uur)	Pompcapaciteit (l/uur)
k	RD X-coördinaat	RD X-coördinaat	RD X-coördinaat
l	RD Y-coördinaat	RD Y-coördinaat	RD Y-coördinaat

Water in de bodem brengen of eraan onttrekken

Bouwputbemaling, sleufbemaling, proefbronnering of grondsanering

Onttrekkingsputten

a	Putnummer	Putnummer	Putnummer
b	Nieuw/bestaand ☐ Nieuw ☐ Bestaand	Nieuw/bestaand ☐ Nieuw ☐ Bestaand	Nieuw/bestaand ☐ Nieuw ☐ Bestaand
c	Diameter (cm)	Diameter (cm)	Diameter (cm)
d	Lengte (cm)	Lengte (cm)	Lengte (cm)
e	Bovenkant t.o.v. NAP (cm)	Bovenkant t.o.v. NAP (cm)	Bovenkant t.o.v. NAP (cm)
f	Onderkant t.o.v. NAP (cm)	Onderkant t.o.v. NAP (cm)	Onderkant t.o.v. NAP (cm)
g	Bovenkant t.o.v. maaiveld (cm)	Bovenkant t.o.v. maaiveld (cm)	Bovenkant t.o.v. maaiveld (cm)

h	Onderkant t.o.v. maaiveld (cm)	Onderkant t.o.v. maaiveld (cm)	Onderkant t.o.v. maaiveld (cm)
i	Brutopompcapaciteit (l/uur)	Brutopompcapaciteit (l/uur)	Brutopompcapaciteit (l/uur)
j	Pompcapaciteit (l/uur)	Pompcapaciteit (l/uur)	Pompcapaciteit (l/uur)
k	RD X-coördinaat	RD X-coördinaat	RD X-coördinaat
l	RD Y-coördinaat	RD Y-coördinaat	RD Y-coördinaat

Formulierversie
2013.01

Toelichting tabellen

Water in de bodem brengen of eraan onttrekken

Bouwputbemaling, sleufbemaling, proefbronnering of grondsanering

Infiltratieputten

a Wat is het putnummer?

b Gaat het om een nieuwe of bestaande onttrekkingsput?

c Wat is de diameter van de filter(s) in centimeter?

d Wat is de lengte van de filter(s) in centimeter? Geef de effectieve lengte van de filter(s) op. Dit is de lengte van het geperforeerde deel van de buis, waardoor water uit de buis kan stromen.

e Op hoeveel centimeter boven of onder (-) NAP ligt de bovenkant van de filter(s)? Boven NAP hoeft u geen '+' aan te geven.

f Op hoeveel centimeter boven of onder (-) NAP ligt de onderkant van de filter(s)? Boven NAP hoeft u geen '+' aan te geven.

g Op hoeveel centimeter onder (-) het maaiveld ligt de bovenkant van de filter(s)?

h Op hoeveel centimeter onder (-) het maaiveld ligt de onderkant van de filter(s)?

i Wat is de brutopompcapaciteit in liter per uur? De brutopompcapaciteit is de theoretische, maximaal te leveren capaciteit.

j Wat is de pompcapaciteit in liter per uur? De pompcapaciteit is de in de praktijk beschikbare capaciteit voor de beoogde infiltratie.

k Wat is de RD X-coördinaat van de infiltratieput? Vul hier de X-coördinaat in meter in. Gebruik maximaal zes getallen voor en twee getallen achter de komma. Voorbeeld: 194305,45. De coördinaten van de locatie van de betreffende put kunt u opzoeken op de website van het samenwerkingsprogramma WKO *(http://www.wkotool.nl)* (opent in nieuw venster).

l Wat is de RD Y-coördinaat van de infiltratieput? Vul hier de Y-coördinaat in meter in. Gebruik maximaal zes getallen voor en twee getallen achter de komma. Voorbeeld: 453123,45. De coördinaten van de locatie van de betreffende put kunt u opzoeken op de website van het samenwerkingsprogramma WKO *(http://www.wkotool.nl)* (opent in nieuw venster).

Water in de bodem brengen of eraan onttrekken

Bouwputbemaling, sleufbemaling, proefbronnering of grondsanering

Onttrekkingsputten

a Wat is het putnummer?

b Gaat het om een nieuwe of bestaande onttrekkingsput?

c Wat is de diameter van de filter(s) in centimeter?

d Wat is de lengte van de filter(s) in centimeter? Geef de effectieve lengte van de filter(s) op. Dit is de lengte van het geperforeerde deel van de bron of peilbuis, waardoor water de bron of de peilbuis in kan stromen.

e Op hoeveel centimeter boven of onder (-) NAP ligt de bovenkant van de filter(s)? Boven NAP hoeft u geen '+' aan te geven.

f Op hoeveel centimeter boven of onder (-) NAP ligt de onderkant van de filter(s)? Boven NAP hoeft u geen '+' aan te geven.

g Op hoeveel centimeter onder (-) het maaiveld ligt de bovenkant van de filter(s)?

h Op hoeveel centimeter onder (-) het maaiveld ligt de onderkant van de filter(s)?

i Wat is de brutopompcapaciteit in liter per uur? De brutopompcapaciteit is de theoretische, maximaal te leveren capaciteit.

j Wat is de pompcapaciteit in liter per uur? De pompcapaciteit is de in de praktijk beschikbare capaciteit voor de beoogde onttrekking.

k Wat is de RD X-coördinaat van de onttrekkingsput? Vul hier de X-coördinaat in meter in. Gebruik maximaal zes getallen voor en twee getallen achter de komma. Voorbeeld: 194305,45. De coördinaten van de locatie van de betreffende put kunt u opzoeken op de website van het samenwerkingsprogramma WKO *(http://www.wkotool.nl)* (opent in nieuw venster).

l Wat is de RD Y-coördinaat van de onttrekkingsput? Vul hier de Y-coördinaat in meter in. Gebruik maximaal zes getallen voor en twee getallen achter de komma. Voorbeeld: 453123,45. De coördinaten van de locatie van de betreffende put kunt u opzoeken op de website van het samenwerkingsprogramma WKO *(http://www.wkotool.nl)* (opent in nieuw venster).

Formulierversie
2013.01

Bouwen

Woning bouwen

1 Type bouwwerk

? Wat gaat u bouwen?

Woning bouwen
255 · woonenheden +
ca 1400 m² commercieel

2 Zorgwoning

? Gaat het om de bouw van één of meerdere zorgwoning(en)?

- ☐ Zorgwoning(en)
- ☒ Geen zorgwoning(en)

3 De bouwwerkzaamheden

? Wat is er op het bouwwerk van toepassing?

- ☐ Het wordt geheel vervangen
- ☐ Het wordt gedeeltelijk vervangen
- ☒ Het wordt nieuw geplaatst

? Eventuele toelichting

Hebt u voor deze bouwwerkzaamheden al eerder een vergunning aangevraagd?

- ☐ Ja
- ☒ Nee

4 Plaats van het bouwwerk

? Waar gaat u bouwen?

- ☒ Op het terrein
- ☐ Aan of op het hoofdgebouw
- ☐ Aan of op een bijgebouw of ander bouwwerk > *Vul hieronder de naam van het bijgebouw of bouwwerk in.*

Naam van het bijgebouw of bouwwerk

5 Bruto vloeroppervlakte bouwwerk

? Verandert de bruto vloeroppervlakte van het bouwwerk door de bouwwerkzaamheden?

- ☒ Ja > *Beantwoord de volgende twee vragen over de bruto vloeroppervlakte van het bouwwerk.*
- ☐ Nee

? Wat is de bruto vloeroppervlakte van het bouwwerk in m2 voor uitvoering van de bouwwerkzaamheden?

Wat is de bruto vloeroppervlakte van het bouwwerk in m2 na uitvoering van de bouwwerkzaamheden?
20.142 m².

6 Bruto inhoud bouwwerk

Verandert de bruto inhoud van het bouwwerk door de bouwwerkzaamheden?

- [x] Ja > *Beantwoord de volgende twee vragen over de bruto inhoud van het bouwwerk.*
- [ ] Nee

Wat is de bruto inhoud van het bouwwerk in m3 voor uitvoering van de bouwwerkzaamheden?

—

Wat is de bruto inhoud van het bouwwerk in m3 na uitvoering van de bouwwerkzaamheden?

ca. 60 000 m³

7 Oppervlakte bebouwd terrein

Verandert de bebouwde oppervlakte van het terrein na uitvoering van de bouwwerkzaamheden?

- [x] Ja > *Beantwoord de volgende twee vragen over de bebouwde oppervlakte van het terrein.*
- [ ] Nee

Wat is de bebouwde oppervlakte van het terrein in m2 voor uitvoering van de bouwwerkzaamheden?

Wat is de bebouwde oppervlakte van het terrein in m2 na uitvoering van de bouwwerkzaamheden?

ca 4600 m².

8 Seizoensgebonden en tijdelijke bouwwerken

> Een bouwwerk kan seizoensgebonden en/ of tijdelijk zijn. Denk aan bijvoorbeeld een tijdelijke bouwkeet of een strandtent die voor drie jaar achter elkaar in april wordt opgebouwd en in oktober weer afgebroken.

Gaat het om een seizoensgebonden bouwwerk?

- [ ] Ja > *Beantwoord de volgende twee vragen over de periode waarin het bouwwerk aanwezig is.*
- [x] Nee

Het bouwwerk is aanwezig van

- [ ] Januari
- [ ] Februari
- [ ] Maart
- [ ] April
- [ ] Mei
- [ ] Juni
- [ ] Juli
- [ ] Augustus
- [ ] September
- [ ] Oktober
- [ ] November
- [ ] December

Het bouwwerk is aanwezig tot

- [ ] Januari
- [ ] Februari
- [ ] Maart
- [ ] April
- [ ] Mei
- [ ] Juni
- [ ] Juli
- [ ] Augustus
- [ ] September
- [ ] Oktober
- [ ] November
- [ ] December

Gaat het om een tijdelijk bouwwerk?

- [ ] Ja > *Vul hieronder eerst in hoeveel hele jaren het bouwwerk op de locatie blijft bestaan en vervolgens het aantal maanden (bijvoorbeeld: 0 jaren en 6 maanden of 1 jaar en 3 maanden).*
- [x] Nee

Hoeveel hele jaren blijft het bouwwerk op de locatie bestaan?

Hoeveel maanden?

9 Gebruik

? Waar gebruikt u het bouwwerk en/ of terrein momenteel voor?

☐ Wonen
☐ Overige gebruiksfuncties > *Vul hieronder in waar u het bouwwerk en/of terrein momenteel voor gebruikt.*

Geef aan waar u het bouwwerk en/ of terrein momenteel voor gebruikt.

Bouwlocatie

? Waar gaat u het bouwwerk voor gebruiken?

☒ Wonen > *Beantwoord de volgende twee vragen over de gebruiks- en vloeroppervlakte.*
☒ Overige gebruiksfuncties > *Vul hieronder in waar u het bouwwerk voor gaat gebruiken.*

? Wat wordt de gebruiksoppervlakte van de woning in m2 na uitvoering van de bouwwerkzaamheden?

? Wat wordt de vloeroppervlakte van het verblijfsgebied van de woning in m2 na uitvoering van de bouwwerkzaamheden?

Geef aan waar u het bouwwerk voor gaat gebruiken.

Wonen en commercieel.

> Vul deze tabel in als het bouwwerk één of meer van de overige gebruiksfuncties krijgt.

10 Gebruiksfuncties

In onderstaande tabel staan in de eerste kolom mogelijke gebruiksfuncties die in een bouwwerk kunnen voorkomen. Vul voor alle gebruiksfuncties die voor u van toepassing zijn het aantal personen, de totale gebruiksoppervlakte en de totale vloeroppervlakte van het verblijfsgebied in m2 in hele getallen in.

Gebruiksfunctie	Aantal personen	Gebruiksoppervlakte (m2)	Verblijfsoppervlakte (m2)
Bijeenkomst			
Cel			
Gezondheidszorg			
Industrie			
Kantoor			
Logies			
Onderwijs			
Sport			
Winkel			
Overige gebruiksfuncties			

> Beantwoord onderstaande vragen alleen als u één of meerdere woningen of wooneenheden gaat bouwen.

11 Huurwoningen

Wat is het aantal huurwoningen waarvoor een vergunning wordt aangevraagd?

255

? Wat is het aantal huurwooneenheden waarvoor een vergunning wordt aangevraagd?

255

12 Koopwoningen

Wat is het aantal koopwoningen waarvoor een vergunning wordt aangevraagd? —

Wat is het aantal koopwooneenheden waarvoor een vergunning wordt aangevraagd?

13 Algemeen

Bent u na voltooiing van de werkzaamheden bewoner van het bouwwerk?

- ☐ Ja
- ☒ Nee

14 Uiterlijk bouwwerk/welstand

Beschrijf van de onderstaande onderdelen de materialen en kleuren die u voor het bouwwerk gebruikt. U mag het veld leeg laten als u materialen en kleuren in de bijlagen vermeldt

Onderdelen	Materiaal	Kleur
Gevels		
- Plint gebouw		
- Gevelbekleding		
- Borstweringen		
- Voegwerk		
Kozijnen		
- Ramen		
- Deuren		
- Luiken		
Balkonhekken		
Dakgoten en boeidelen		
Dakbedekking		

Vul hier overige onderdelen en bijbehorende materialen en kleuren in. zie Materiaal staat architect

15 Mondeling toelichten

(?) Ik wil mijn bouwplan mondeling toelichten voor de welstandscommissie/ stadsbouwmeester.

- ☒ Ja
- ☐ Nee

> Beantwoord onderstaande vragen alleen als u één of meerdere zorgwoningen of wooneenheden gaat bouwen.

16 Wonen en zorg

Zorgwoningen zijn woningen waar bewoners zorg krijgen. Het kan gaan om grondgebonden woningen of woningen in een woongebouw. De woningen hebben een eigen voordeur waarachter bewoners individueel of in een groep wonen al dan niet met een gezamenlijke huishouding.

(?) Om welk soort woning gaat het?

- ☐ Zelfstandige woning, grondgebonden (individueel wonen)
- ☐ Zelfstandige woning, in woongebouw (individueel wonen)
- ☐ Geclusterde grondgebonden woningen i.v.m. zorg (individueel wonen)
- ☐ Geclusterde woningen i.v.m. zorg in woongebouw (individueel wonen)
- ☐ Groepswoning

? Welke zorgvoorziening is aanwezig in de woningen/wooneenheden?

- ☐ Geen zorg/n.v.t.
- ☐ Zorg op afspraak (thuiszorg)
- ☐ Zorg op afroep (zorgpost in de buurt, via intercom)
- ☐ 24-uurs zorg (zorgverleners in huis)

Formulierversie
2013.01

Toelichting Bouwen

1 Type bouwwerk

Wat gaat u bouwen?
- Geef aan wat u gaat bouwen. U kunt meerdere bouwwerken invullen. Voorbeeld: nieuwe woning, schuur.

2 Zorgwoning

Gaat het om de bouw van één of meerdere zorgwoning(en)?
- Zorgwoningen zijn woningen waar bewoners zorg krijgen. Het kan gaan om grondgebonden woningen of woningen in een woongebouw. De woningen hebben een eigen voordeur waarachter bewoners individueel of in een groep wonen al dan niet met een gezamenlijke huishouding.

3 De bouwwerkzaamheden

Wat is er op het bouwwerk van toepassing?
- Geef aan of u een bouwwerk nieuw gaat plaatsen, geheel gaat vervangen of gedeeltelijk gaat vervangen.

Eventuele toelichting
- Geef eventueel een toelichting op uw werkzaamheden.

4 Plaats van het bouwwerk

Waar gaat u bouwen?
- Kies voor terrein als u een losstaand bouwwerk plaatst. Kies voor hoofdgebouw als u bouwt op of aan het belangrijkste gebouw op een perceel. Een hoofdgebouw is bijvoorbeeld een woning. Een bijgebouw is in functie, manier waarop het is gebouwd of formaat ondergeschikt aan het hoofdgebouw. Een bijgebouw is bijvoorbeeld een schuur, garage of tuinhuisje. Onder een ander bouwwerk vallen bouwwerken anders dan een aanbouw, uitbouw, bijgebouw of overkapping. Dit is bijvoorbeeld een plantenkas, hondenhok, volière of speelhuisje.

5 Bruto vloeroppervlakte bouwwerk

Verandert de bruto vloeroppervlakte van het bouwwerk door de bouwwerkzaamheden?
- Kies bij nieuw te bouwen bouwwerken ook voor Ja.

Wat is de bruto vloeroppervlakte van het bouwwerk in m2 voor uitvoering van de bouwwerkzaamheden?
- Voor nieuw te bouwen bouwwerken is de bruto vloeroppervlakte 0 m2 voor uitvoering van de bouwwerkzaamheden.

6 Bruto inhoud bouwwerk

Verandert de bruto inhoud van het bouwwerk door de bouwwerkzaamheden?
- Kies bij nieuw te bouwen bouwwerken ook voor Ja.

Wat is de bruto inhoud van het bouwwerk in m3 voor uitvoering van de bouwwerkzaamheden?
- Voor nieuw te bouwen bouwwerken is de bruto inhoud 0 m3 voor uitvoering van de bouwwerkzaamheden.

7 Oppervlakte bebouwd terrein

Wat is de bebouwde oppervlakte van het terrein in m2 voor uitvoering van de bouwwerkzaamheden?
- Voor onbebouwd terrein is de bebouwde oppervlakte 0 m2 voor uitvoering van de werkzaamheden.

8 Seizoensgebonden en tijdelijke bouwwerken

Gaat het om een seizoensgebonden bouwwerk?
- Vul hieronder in gedurende welke periode het bouwwerk aanwezig is.

Gaat het om een tijdelijk bouwwerk?
- Vul hieronder in hoelang het bouwwerk op de locatie blijft bestaan.

9 Gebruik

Waar gebruikt u het bouwwerk en/of terrein momenteel voor?
- Kies voor Wonen als het huidige bouwwerk of terrein wordt gebruikt om te wonen. Dit geldt ook voor een terrein waar een nieuwe woning wordt gebouwd en dat dus in de toekomst bewoond zal worden. Als het bouwwerk (ook) wordt gebruikt voor andere doeleinden dan wonen, kies dan (ook) 'Overige gebruiksfuncties'. Dit geldt ook als het terrein in de toekomst (ook) voor andere functies gebruikt gaat worden.

Waar gaat u het bouwwerk voor gebruiken?
- Als het bouwwerk zowel een woonfunctie als een overige gebruiksfunctie krijgt, kunt u beide opties kiezen.

Wat wordt de gebruiksoppervlakte van de woning in m2 na uitvoering van de bouwwerkzaamheden?
- U berekent de gebruiksoppervlakte van een woning als volgt: Meet de gehele oppervlakte van de woning. Meet dan de oppervlakten waar dragende muren staan en de oppervlakten waarboven het plafond of de schuine muur lager is dan 1,50 meter en trek deze af van de gehele oppervlakte.

Wat wordt de vloeroppervlakte van het verblijfsgebied van de woning in m2 na uitvoering van de bouwwerkzaamheden?
- U berekent de vloeroppervlakte van het verblijfsgebied voor een woning als volgt: Bereken de gebruiksoppervlakte van de woning. Bereken dan de oppervlakte van toilet-, bad-, en technische ruimtes (bijvoorbeeld de meterkast) en trek deze van de gebruiksoppervlakte af. Dit is de vloeroppervlakte van het verblijfsgebied.

11 Huurwoningen

Wat is het aantal huurwooneenheden waarvoor een vergunning wordt aangevraagd?
- Wooneenheden zijn woningen die geen eigen keuken en/of sanitaire voorzieningen hebben, maar dit delen met andere woningen of wooneenheden.

15 Mondeling toelichten

Ik wil mijn bouwplan mondeling toelichten voor de welstandscommissie/stadsbouwmeester.
- Kies hiervoor als u uw keuzes voor materiaal, kleur en vormgeving persoonlijk wilt toelichten voor de welstandscommissie of de stadsbouwmeester.

16 Wonen en zorg

Om welk soort woning gaat het?
- Het kan hier gaan om individueel zelfstandig wonen, individueel geclusterd wonen of een groepswoning. Voor geclusterd wonen geldt dat het kan gaan om grondgebonden woningen of woningen in een woongebouw waar een georganiseerde koppeling tussen wonen en zorg bestaat.

Welke zorgvoorziening is aanwezig in de woningen/wooneenheden?
- Het gaat hierbij om professionele zorg (meestal vanuit de AWBZ of WMO). Het gaat niet om andere vormen van zorg, zoals mantelzorg.

Formulierversie
2013.01

Kosten

Bouwen

Woning bouwen

Wat zijn de geschatte kosten in euro's (exclusief BTW)? —

Projectkosten

Wat zijn de geschatte kosten voor het totale project in euro's (exclusief BTW)? _____

Formulierversie
2013.01

Toe te voegen bijlagen

- Gegevens water in de bodem brengen of eraan onttrekken
- Situatietekening, kaart of foto Bouwputbemaling, sleufbemaling, proefbronnering of grondsanering
- Bijlage anders Bouwputbemaling, sleufbemaling, proefbronnering of grondsanering
- Gelijkwaardigheid brandveilig gebruik
- Plattegrond brandveilig gebruik
- Situatieschets brandveilig gebruik
- Bijlage anders Bouwwerk brandveilig gebruiken
- Ontwerptekening nieuwe of gewijzigde uitrit
- Situatietekening uitrit
- Bijlage anders Uitrit aanleggen of veranderen
- Gezondheid
- Welstand
- Kwaliteitsverklaringen
- Overige gegevens veiligheid
- Constructieve veiligheid complexere bouwwerken
- Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken
- Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken
- Gegevens en bescheiden over veiligheid en het voorkomen van hinder
- Gelijkwaardigheid
- Energiezuinigheid en milieu
- Bijlage anders Woning bouwen

Formulierversie
2013.01

Nawoord en ondertekening

Zijn de bijlagen bij deze aanvraag compleet
☒ Ja
☐ Nee

Alleen te beantwoorden als de bijlagen nog niet compleet zijn

De volgende bijlagen dien ik later in

Alleen te beantwoorden als de bijlagen nog niet compleet zijn

De volgende bijlagen dien ik niet in

Vul uw eventuele persoonlijke opmerkingen over uw aanvraag hier in.

Indienvraagstukken zijn vanuit een BIM model gegenereerd. Contact persoon gemeente. [redacted]

Als blijkt dat voor één van de onderdelen geen vergunning verleend kan worden, wilt u dan voor de overige onderdelen wel een vergunning ontvangen?
☒ Ja
☐ Nee

Geeft u toestemming om persoons- en adresgegevens van de aanvrager/melder en, indien van toepassing, de gemachtigde openbaar te maken?
☐ Ja
☒ Nee

Geeft u toestemming om de geschatte projectkosten / kosten van de werkzaamheden openbaar te maken?
☐ Ja
☒ Nee

☒ Hierbij verklaar ik dat ik de aanvraag/melding naar waarheid heb ingevuld en dat ik weet dat er kosten verbonden kunnen zijn aan het indienen van een aanvraag.

Niet verplicht in te vullen indien u gemachtigde bent

Handtekening aanvrager

Datum 11-07-2014

Handtekening

Handtekening gemachtigde

Datum 11-7-14

Handtekening

Terugsturen van de aanvraag

U kunt de aanvraag of melding inclusief bijbehorende bescheiden versturen naar onderstaand adres van het bevoegd gezag.

Bevoegd gezag omgevingsvergunning

Naam:	Gemeente Utrecht
Bezoekadres:	Meer informatie over bouwen, wonen en ondernemen vindt u op onderstaand genoemde website.
Postadres:	Vergunningen, Toezicht en Handhaving Afdeling Vergunningen Postbus 8406 3503 RK Utrecht
Telefoonnummer:	[redacted]
Emailadres:	bwo@utrecht.nl
Website:	www.utrecht.nl/baliebwo
Contactpersoon:	[redacted]

Bevoegd gezag watervergunning

Naam:	Hoogh de Stichtse Rijnlanden
Bezoekadres:	Poldermolen 2 3994 DD Houten
Postadres:	Postbus 550 3990 GJ Houten
Telefoonnummer:	[redacted]
Faxnummer:	[redacted]
Emailadres:	post@hdsr.nl
Website:	www.hdsr.nl
Contactpersoon:	Procesbeheer
Bereikbaar op:	maandag t/m vrijdag van 8.00 - 17.00 uur

Behoort bij besluit van
Burgemeester en Wethouders
van Utrecht

d.d. 28 OKT 2014

Nr. [redacted] = 14 = 14

Namens hen:
de Sectormanager Publieke Diensten

KLIMAATGARANT

Behoort bij besluit van
Burgemeester en Wethouders
van Utrecht

d.d. 28 OKT 2014

Nr. HZ WABO - 14 - 14 [redacted]

de Namens hen:
Sectormanager Publieke Diensten

Aan: Gemeente Utrecht

Betreft: HZ-WABO-14-14535; EPC berekening

Van: Klimaatgaran[redacted]

Dd: 11 augustus 2014

De Epc berekening is gebaseerd op een rendement van de Warmtepomp, welke gehaald wordt bij een vloerverwarmingsaanvoertemperatuur van maximaal 30°C.

Bij deze aanvoertemperatuur is de warmteafgifte in Watt/m2 als volgt:

- Commerciele ruimtes met een harde vloerafwerking 59 W/m2
- Badkamer met een tegelvloer en 22°C 39 W/m2
- Woon en slaapruimtes 34 W/m2

Deze afgiften worden bereikt onder de volgende condities die in de bouw zullen worden gerealiseerd:

- Anhydriet gietvloer
- Vloerverwarming wordt in de badkamer in slakkenhuis format gelegd met hart-op-hart afstand 75 mm
- Vloerverwarming wordt in de overige ruimtes hart-op-hart 150 mm gelegd

Vervolgens is van alle ruimtes van alle gebouwen een warmteverliesberekening gemaakt volgens ISSO 51. Deze berekeningen hebben tot de volgende aanpassingen geleid om te zorgen dat alle ruimtes met 30 graden te kunnen verwarmen:

Algemene maatregelen:

- De ruimtes onder het dak hebben een te hoog warmteverlies. Maatregel: verhogen van de Rc van dak van 5,0 naar 7,0. In de Epc opgenomen
- De ruimtes onder het dak en de hoekappartementen hebben een te hoog warmteverlies. Maatregel: Uwaarde van ramen verbeterd van 1,5 naar 1,4. In de Epc opgenomen
- De ruimtes naar de AOR hebben een te hoog warmteverlies. Maatregel: Rc verhoogd van 0 naar 3,5. Opgenomen in de Epc
- Badkamers hebben alle een te hoog warmteverlies door verlies naar de schacht. Maatregel: Schachten wordt vol geblazen met isolerende vlokken. Dit probleem wordt in de Epc niet onderkend, maar is gebleken uit praktijkmetingen door Klimaatgarant in enkele honderden badkamers.

Na deze maatregelen is opnieuw een ISSO 51 berekening gemaakt van alle ruimtes. Van enkele van deze ruimtes is er nog steeds geen balans tussen warmteverlies en

warmteafgifte. Deze onbalans wordt verder opgelost met specifieke maatregelen voor de bettreffende ruimte. Deze maatregelen zijn als volgt gedefinieerd, per ruimte bepaald en vindt u in de bijlagen met rood gemerkt.

- Enkele badkamers met een raam aan de buitenzijde in Briljant worden voorzien van Triple glas met een Uw van 0,9. Dit heeft in de Epc geen effect, maar ligt vast in de onderlinge afspraken tussen de partners.
- De warmteafgifte wordt verhoogd door het gebruik van kortere lussen, waardoor het afgifte traject verandert van 30°C - 26°C naar 30°C - 28°C. Bij badkamer leidt dit tot een verhoging van de afgifte met 16 % en bij verblijfruimtes met 12 %.
- De hart-op-hart afstand bij kritische verblijfsruimtes wordt verbeterd van 150 mm naar 100 mm.
- De luchtdoorlatendheid van kritische ruimtes wordt verbeterd van 0,4 dm3/s/m2 naar 0,2 dm3/s/m2. Deze luchtdoorlatendheid wordt tijdens de bouw met een zgn Blowerdoor test gecontroleerd.

Bovenstaande maatregelen zijn in bijgaand overzicht per ruimte gedefinieerd. Gezien het grote belang dat de exploitant EETrip b.v heeft bij het energieverbruik van de centrale warmtepomp, zal zij als bouwteampartner nauw toezien op de naleving van de afspraken.

KADE

Ventilatieberekening

STEBOMA VENTILATIETECHNIEK

Gegevens	
Project nummer	7061
Project naam	De Trip "KADE"
Type / Bouwnr.	K1.C1 / C1s

Eis			
keuken	150 m³/h	ventilatiefactor F	3,24 m³/h/m²
toilet	25 m³/h	ventilatiefactor F=1	4,68 m³/h/m²
badkamer	50 m³/h	ventilatiefactor F=2	2,52 m³/h/m²
wm-ruimte	50 m³/h		
berging	25 m³/h		
technische ruimte	25 m³/h		

Afzuig

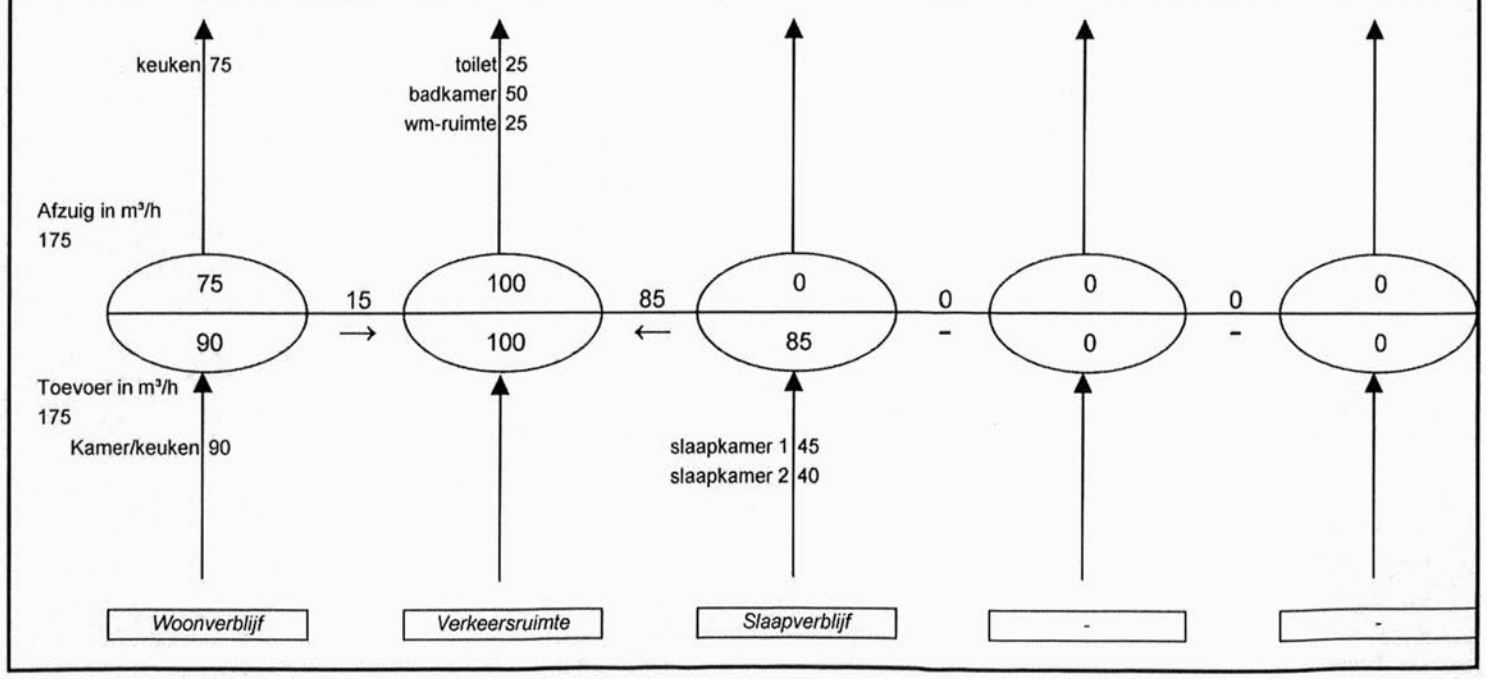
Woonverblijf	Eis (m³/h)	Afvoer (m³/h)
keuken	150	75
Verkeersruimte		
toilet	25	25
badkamer	50	50
wm-ruimte	50	25
Slaapverblijf		
-		
-		
Totaal		**175**

Toevoer

Woonverblijf	Oppervlakte (m²)	F	Eis (m³/h)	Toevoer (m³/h)
Kamer/keuken	24,9		80,7	90
Verkeersruimte				
Slaapverblijf				
slaapkamer 1	10,1		32,7	45
slaapkamer 2	8,0		25,9	40
-				
-				
Totaal				**175**

Behoort bij besluit
Gemeente Utrecht

Overstroomschema



KADE

Ventilatieberekening

STEBOMA VENTILATIETECHNIEK

Gegevens

Project nummer	7061
Project naam	De Trip "KADE"
Type / Bouwnr.	K1.C1a

Eis

keuken	150 m³/h	ventilatiefactor F	3,24 m³/h/m²
toilet	25 m³/h	ventilatiefactor F=1	4,68 m³/h/m²
badkamer	50 m³/h	ventilatiefactor F=2	2,52 m³/h/m²
wm-ruimte	50 m³/h		
berging	25 m³/h		
technische ruimte	25 m³/h		

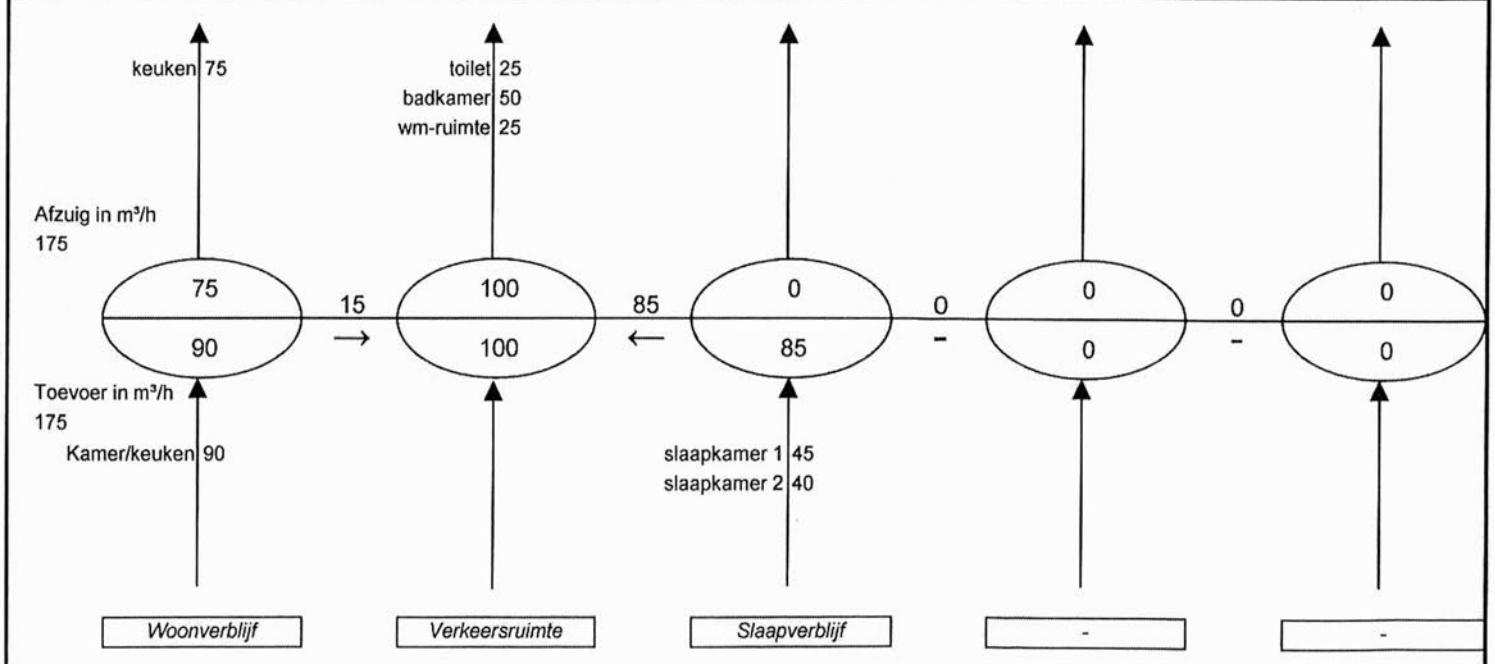
Afzuig

Woonverblijf	Eis (m³/h)	Afvoer (m³/h)
keuken	150	75
Verkeersruimte		
toilet	25	25
badkamer	50	50
wm-ruimte	50	25
Slaapverblijf		
-		
-		
Totaal		**175**

Toevoer

Woonverblijf	Oppervlakte (m²)	F	Eis (m³/h)	Toevoer (m³/h)
Kamer/keuken	25,5		82,6	90
Verkeersruimte				
Slaapverblijf				
slaapkamer 1	10,6		34,3	45
slaapkamer 2	8,3		26,9	40
-				
-				
Totaal				**175**

Overstroomschema



KADE

Ventilatieberekening

STEBOMA VENTILATIETECHNIEK

Gegevens	
Project nummer	7061
Project naam	De Trip "KADE"
Type / Bouwnr.	K1.C2 / C2s

Eis			
keuken	150 m³/h	ventilatiefactor F	3,24 m³/h/m²
toilet	25 m³/h	ventilatiefactor F=1	4,68 m³/h/m²
badkamer	50 m³/h	ventilatiefactor F=2	2,52 m³/h/m²
wm-ruimte	50 m³/h		
berging	25 m³/h		
technische ruimte	25 m³/h		

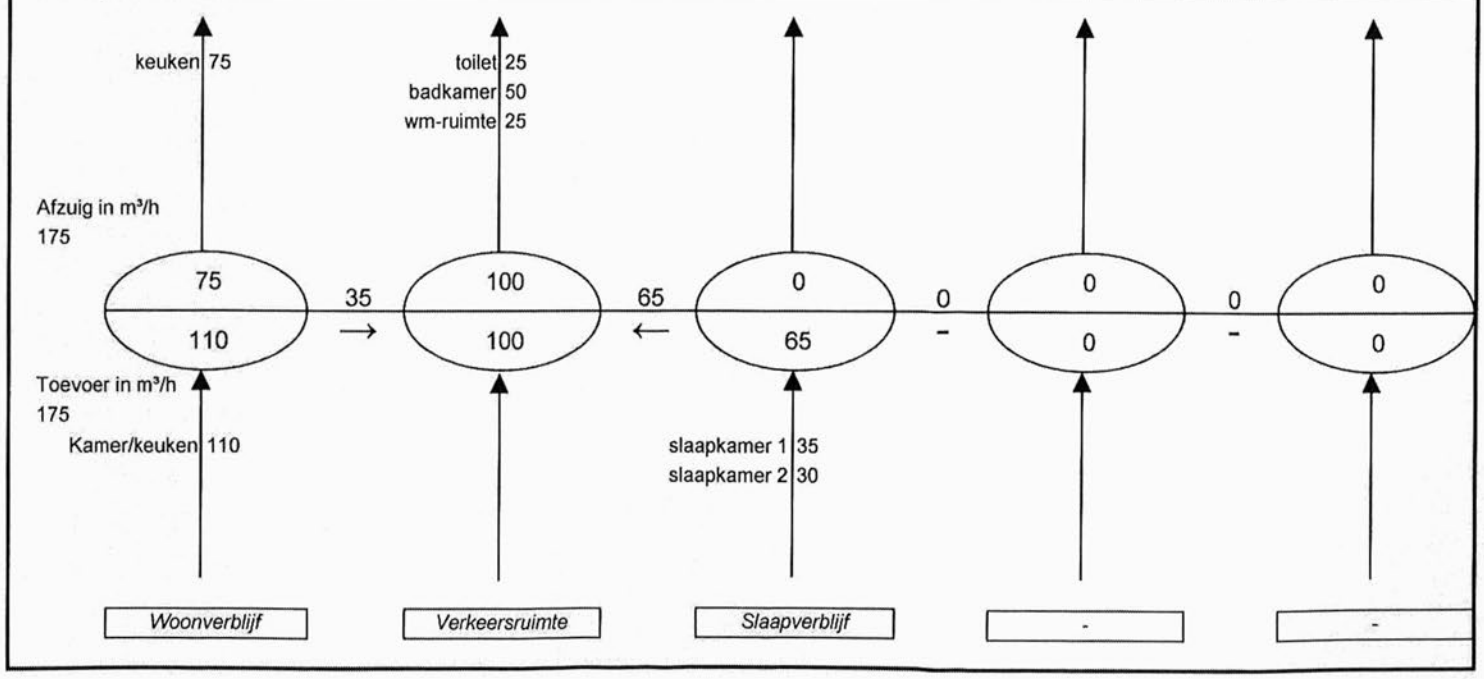
Afzuig

Woonverblijf	Eis (m³/h)	Afvoer (m³/h)
keuken	150	75
Verkeersruimte		
toilet	25	25
badkamer	50	50
wm-ruimte	50	25
Slaapverblijf		
-		
-		
Totaal		**175**

Toevoer

Woonverblijf	Oppervlakte (m²)	F	Eis (m³/h)	Toevoer (m³/h)
Kamer/keuken	32,7		105,9	110
Verkeersruimte				
Slaapverblijf				
slaapkamer 1	9,9		32,1	35
slaapkamer 2	7,6		25,0	30
-				
-				
Totaal				**175**

Overstroomschema



KADE

Ventilatieberekening

STEBOMA VENTILATIETECHNIEK

Gegevens

Project nummer	7061
Project naam	De Trip "KADE"
Type / Bouwnr.	K1.C3

Eis

keuken	150 m³/h	ventilatiefactor F	3,24 m³/h/m²
toilet	25 m³/h	ventilatiefactor F=1	4,68 m³/h/m²
badkamer	50 m³/h	ventilatiefactor F=2	2,52 m³/h/m²
wm-ruimte	50 m³/h		
berging	25 m³/h		
technische ruimte	25 m³/h		

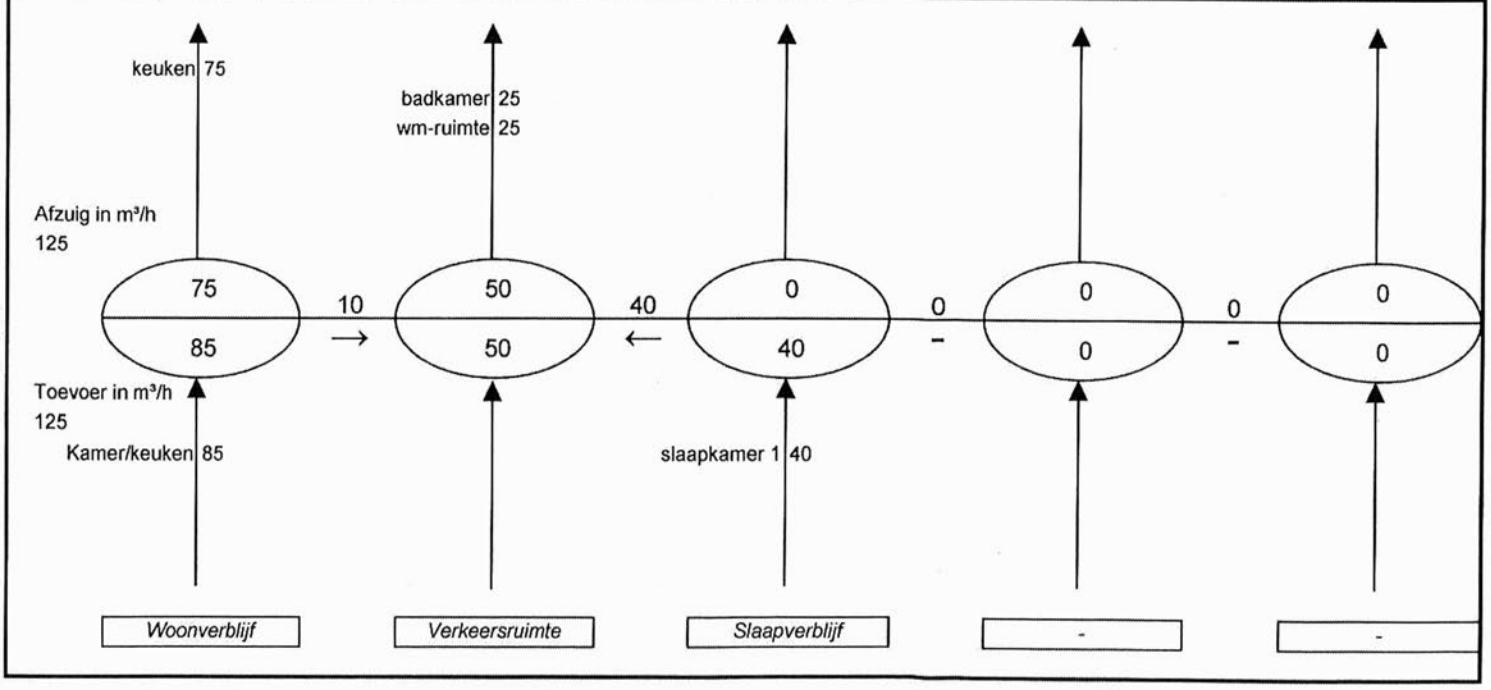
Afzuig

Woonverblijf	Eis (m³/h)	Afvoer (m³/h)
keuken	150	75
Verkeersruimte		
badkamer	50	25
wm-ruimte	50	25
Slaapverblijf		
-		
-		
Totaal		**125**

Toevoer

Woonverblijf	Oppervlakte (m²)	F	Eis (m³/h)	Toevoer (m³/h)
Kamer/keuken	27,2		88,1	85
Verkeersruimte				
Slaapverblijf				
slaapkamer 1	11,7		37,9	40
-				
-				
Totaal				**125**

Overstroomschema



KADE

Ventilatieberekening

STEBOMA VENTILATIETECHNIEK

Gegevens	
Project nummer	7061
Project naam	De Trip "KADE"
Type / Bouwnr.	K1.C2 / C2s

Eis			
keuken	150 m³/h	ventilatiefactor F	3,24 m³/h/m²
toilet	25 m³/h	ventilatiefactor F=1	4,68 m³/h/m²
badkamer	50 m³/h	ventilatiefactor F=2	2,52 m³/h/m²
wm-ruimte	50 m³/h		
berging	25 m³/h		
technische ruimte	25 m³/h		

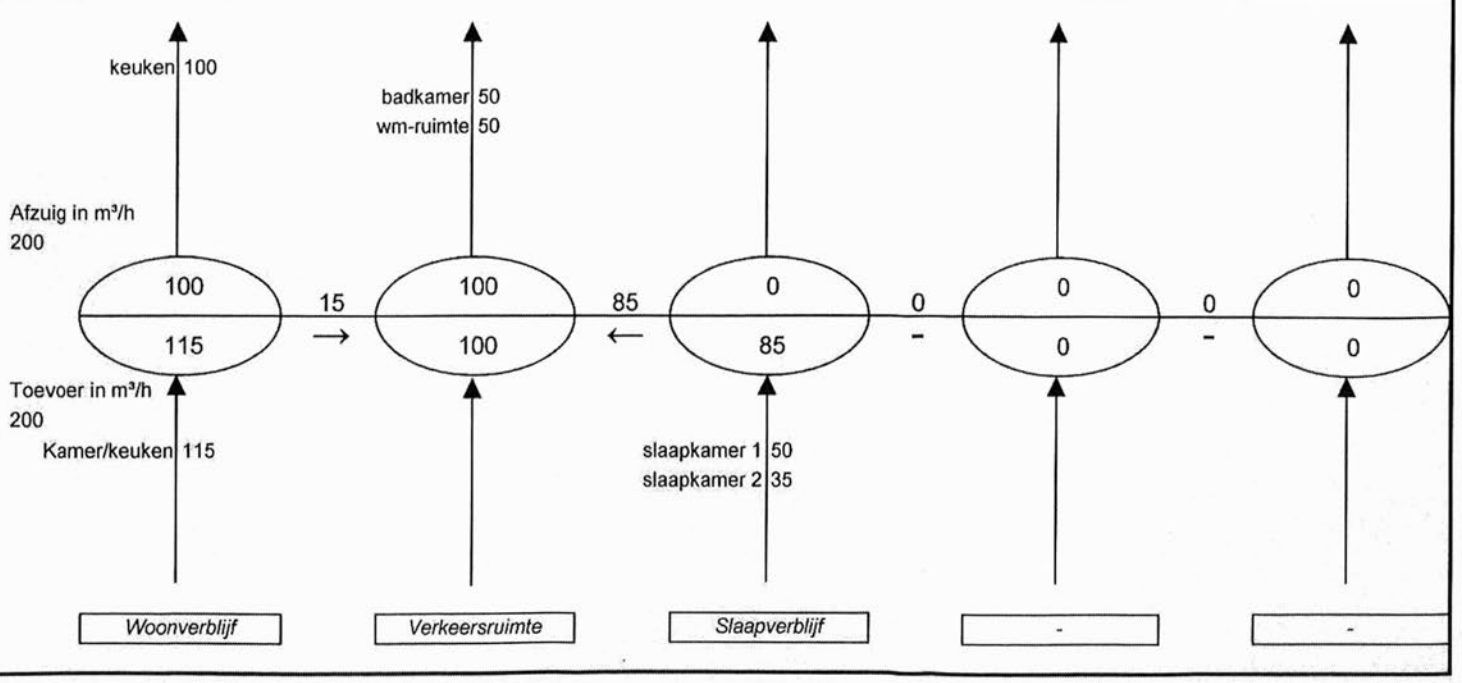
Afzuig

Woonverblijf	Eis (m³/h)	Afvoer (m³/h)
keuken	150	100
Verkeersruimte		
badkamer	50	50
wm-ruimte	50	50
Slaapverblijf		
-		
-		
Totaal		**200**

Toevoer

Woonverblijf	Oppervlakte (m²)	F	Eis (m³/h)	Toevoer (m³/h)
Kamer/keuken	34,2		110,8	115
Verkeersruimte				
Slaapverblijf				
slaapkamer 1	15,5		50,2	50
slaapkamer 2	10,0		32,4	35
-				
-				
Totaal				**200**

Overstroomschema



HELLING

Ventilatieberekening

STEBOMA VENTILATIETECHNIEK

Gegevens	
Project nummer	7061
Project naam	De Trip "HELLING"
Type / Bouwnr.	H1.A2 / A2s

Eis			
keuken	150 m³/h	ventilatiefactor F	3,24 m³/h/m²
toilet	25 m³/h	ventilatiefactor F=1	4,68 m³/h/m²
badkamer	50 m³/h	ventilatiefactor F=2	2,52 m³/h/m²
wm-ruimte	50 m³/h		
berging	25 m³/h		
technische ruimte	25 m³/h		

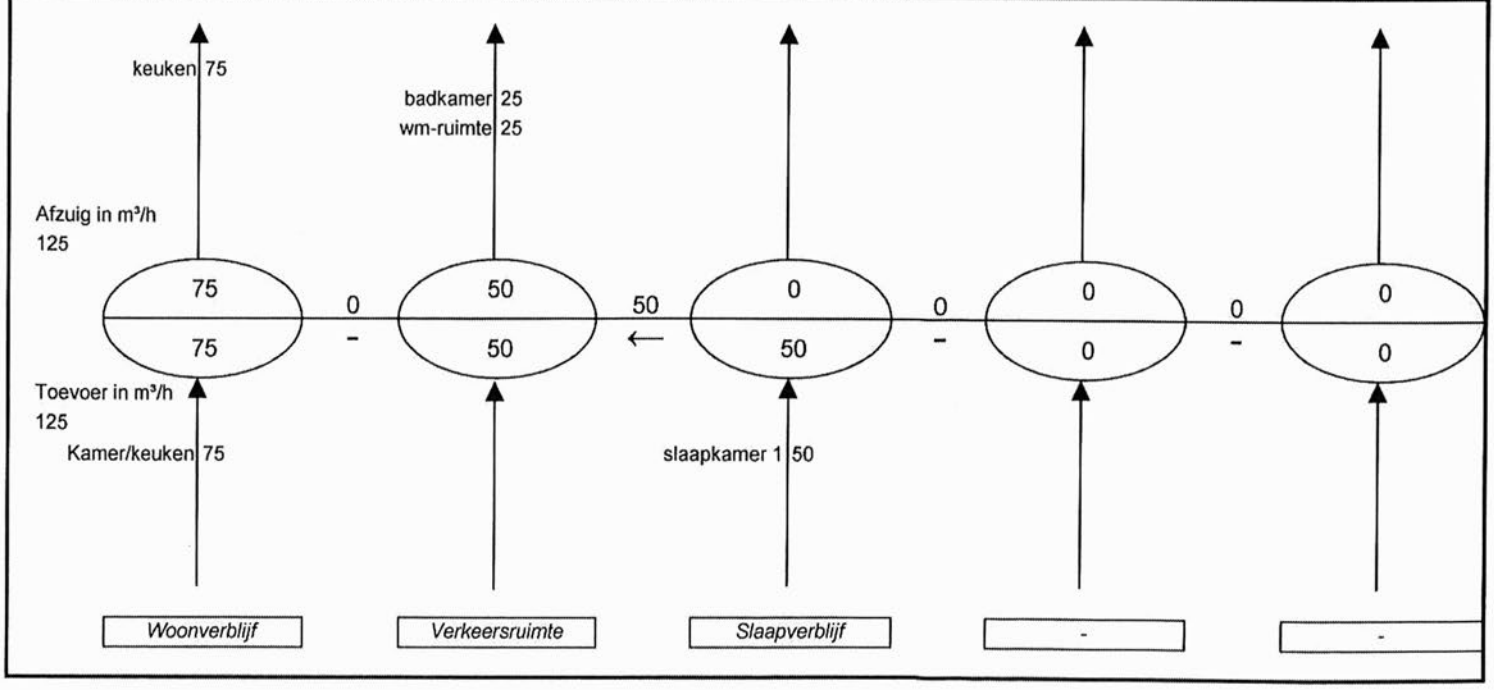
Afzuig

Woonverblijf	Eis (m³/h)	Afvoer (m³/h)
keuken	150	75
Verkeersruimte		
badkamer	50	25
wm-ruimte	50	25
Slaapverblijf		
-		
-		
Totaal		**125**

Toevoer

Woonverblijf	Oppervlakte (m²)	F	Eis (m³/h)	Toevoer (m³/h)
Kamer/keuken	19,6		63,5	75
Verkeersruimte				
Slaapverblijf				
slaapkamer 1	14,3		46,3	50
-				
-				
Totaal				**125**

Overstroomschema



HELLING

Ventilatieberekening

STEBOMA VENTILATIETECHNIEK

Gegevens	
Project nummer	7061
Project naam	De Trip "HELLING"
Type / Bouwnr.	H1.A3

Eis			
keuken	150 m³/h	ventilatiefactor F	3,24 m³/h/m²
toilet	25 m³/h	ventilatiefactor F=1	4,68 m³/h/m²
badkamer	50 m³/h	ventilatiefactor F=2	2,52 m³/h/m²
wm-ruimte	50 m³/h		
berging	25 m³/h		
technische ruimte	25 m³/h		

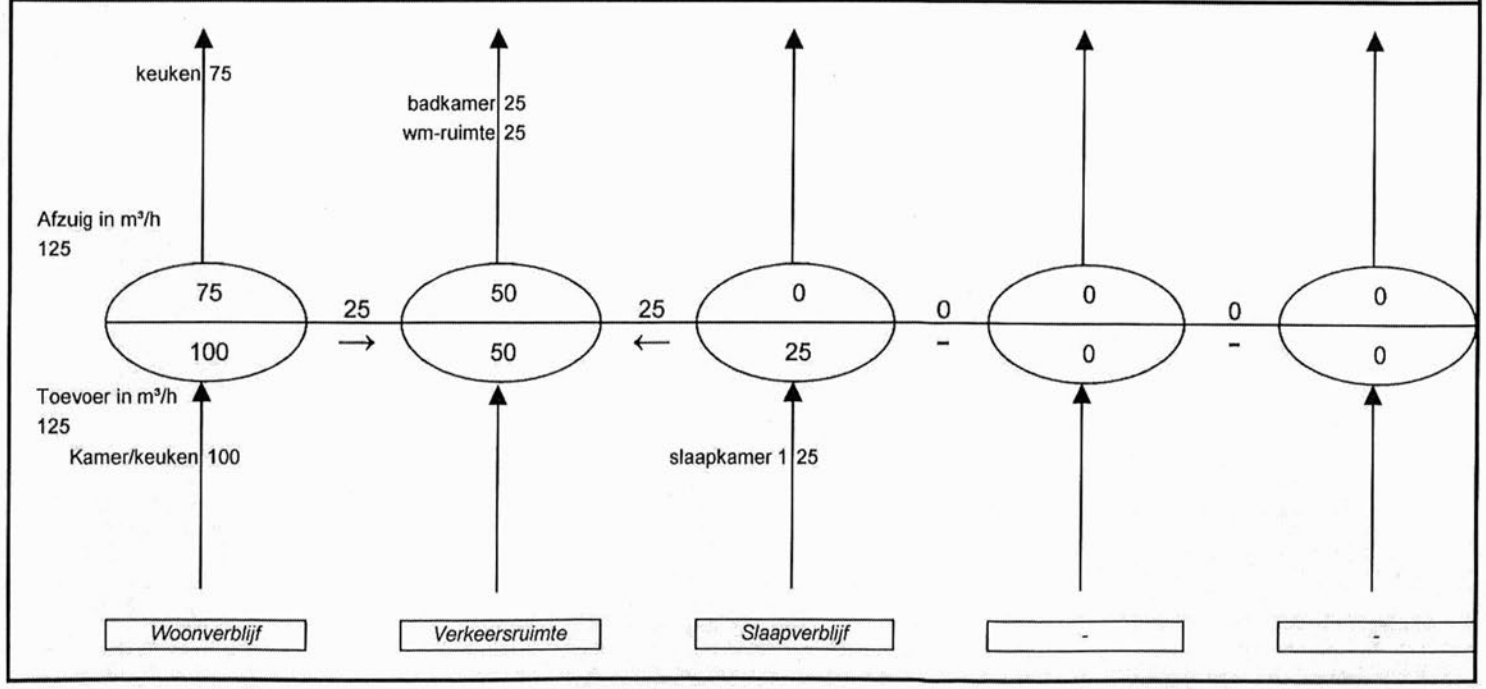
Afzuig

Woonverblijf	Eis (m³/h)	Afvoer (m³/h)
keuken	150	75
Verkeersruimte		
badkamer	50	25
wm-ruimte	50	25
Slaapverblijf		
-		
-		
Totaal		**125**

Toevoer

Woonverblijf	Oppervlakte (m²)	F	Eis (m³/h)	Toevoer (m³/h)
Kamer/keuken	27,7		89,7	100
Verkeersruimte				
Slaapverblijf				
slaapkamer 1	6,8		25,0	25
-				
-				
Totaal				**125**

Overstroomschema



HELLING

Ventilatieberekening

STEBOMA VENTILATIETECHNIEK

Gegevens	
Project nummer	7061
Project naam	De Trip "HELLING"
Type / Bouwnr.	H1.B1

Eis			
keuken	150 m³/h	ventilatiefactor F	3,24 m³/h/m²
toilet	25 m³/h	ventilatiefactor F=1	4,68 m³/h/m²
badkamer	50 m³/h	ventilatiefactor F=2	2,52 m³/h/m²
wm-ruimte	50 m³/h		
berging	25 m³/h		
technische ruimte	25 m³/h		

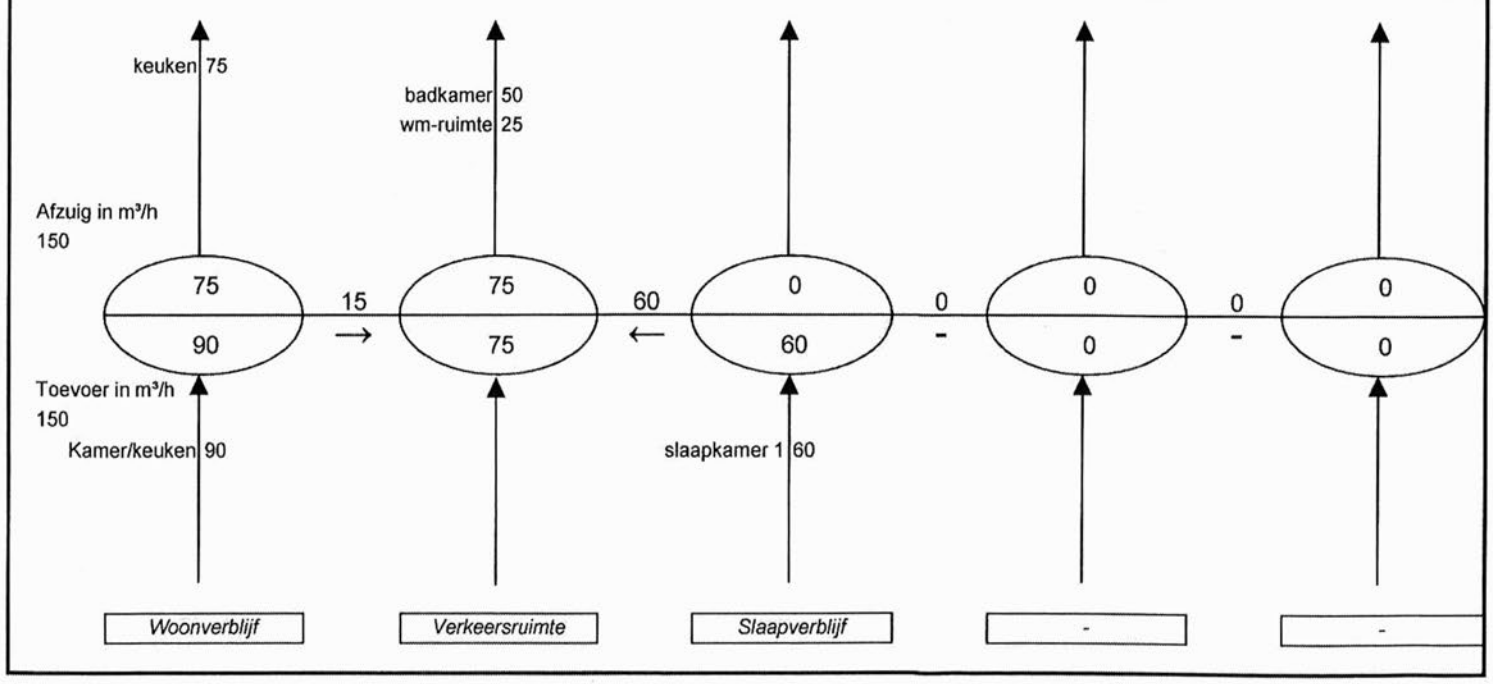
Afzuig

Woonverblijf	Eis (m³/h)	Afvoer (m³/h)
keuken	150	75
Verkeersruimte		
badkamer	50	50
wm-ruimte	50	25
Slaapverblijf		
-		
-		
Totaal		**150**

Toevoer

Woonverblijf	Oppervlakte (m²)	F	Eis (m³/h)	Toevoer (m³/h)
Kamer/keuken	26,4		85,5	90
Verkeersruimte				
Slaapverblijf				
slaapkamer 1	17,6		57,0	60
-				
-				
Totaal				**150**

Overstroomschema



BRILJANT

Ventilatieberekening

STEBOMA VENTILATIETECHNIEK

Gegevens	
Project nummer	7061
Project naam	De Trip "BRILJANT"
Type / Bouwnr.	X2.A1 / A1s

Eis			
keuken	150 m³/h	ventilatiefactor F	3,24 m³/h/m²
toilet	25 m³/h	ventilatiefactor F=1	4,68 m³/h/m²
badkamer	50 m³/h	ventilatiefactor F=2	2,52 m³/h/m²
wm-ruimte	50 m³/h		
berging	25 m³/h		
technische ruimte	25 m³/h		

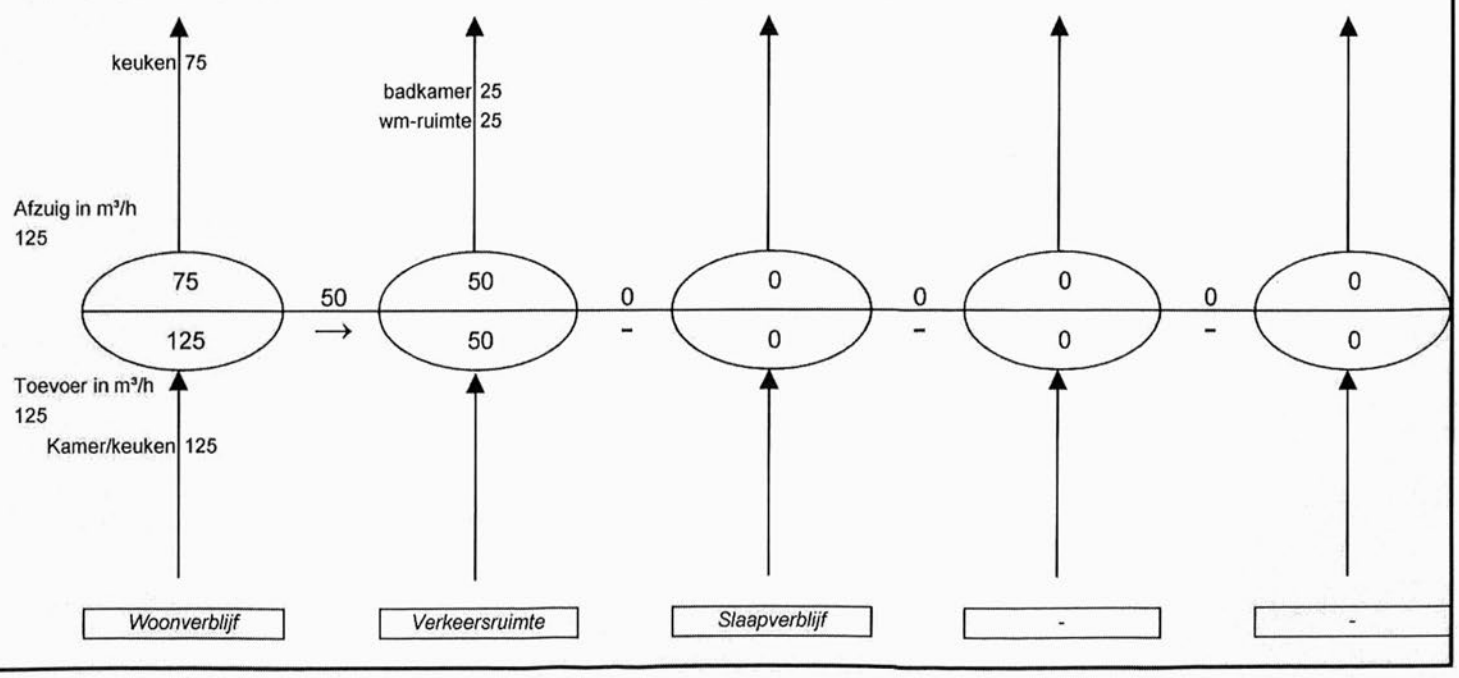
Afzuig

Woonverblijf	Eis (m³/h)	Afvoer (m³/h)
keuken	150	75
Verkeersruimte		
badkamer	50	25
wm-ruimte	50	25
Slaapverblijf		
-		
-		
Totaal		**125**

Toevoer

Woonverblijf	Oppervlakte (m²)	F	Eis (m³/h)	Toevoer (m³/h)
Kamer/keuken	31,9		103,4	125
Verkeersruimte				
Slaapverblijf				
-				
-				
Totaal				**125**

Overstroomschema



BRILJANT

Ventilatieberekening

STEBOMA VENTILATIETECHNIEK

Gegevens

Project nummer	7061
Project naam	De Trip "BRILJANT"
Type / Bouwnr.	X2.A2

Eis

keuken	150 m³/h	ventilatiefactor F	3,24 m³/h/m²
toilet	25 m³/h	ventilatiefactor F=1	4,68 m³/h/m²
badkamer	50 m³/h	ventilatiefactor F=2	2,52 m³/h/m²
wm-ruimte	50 m³/h		
berging	25 m³/h		
technische ruimte	25 m³/h		

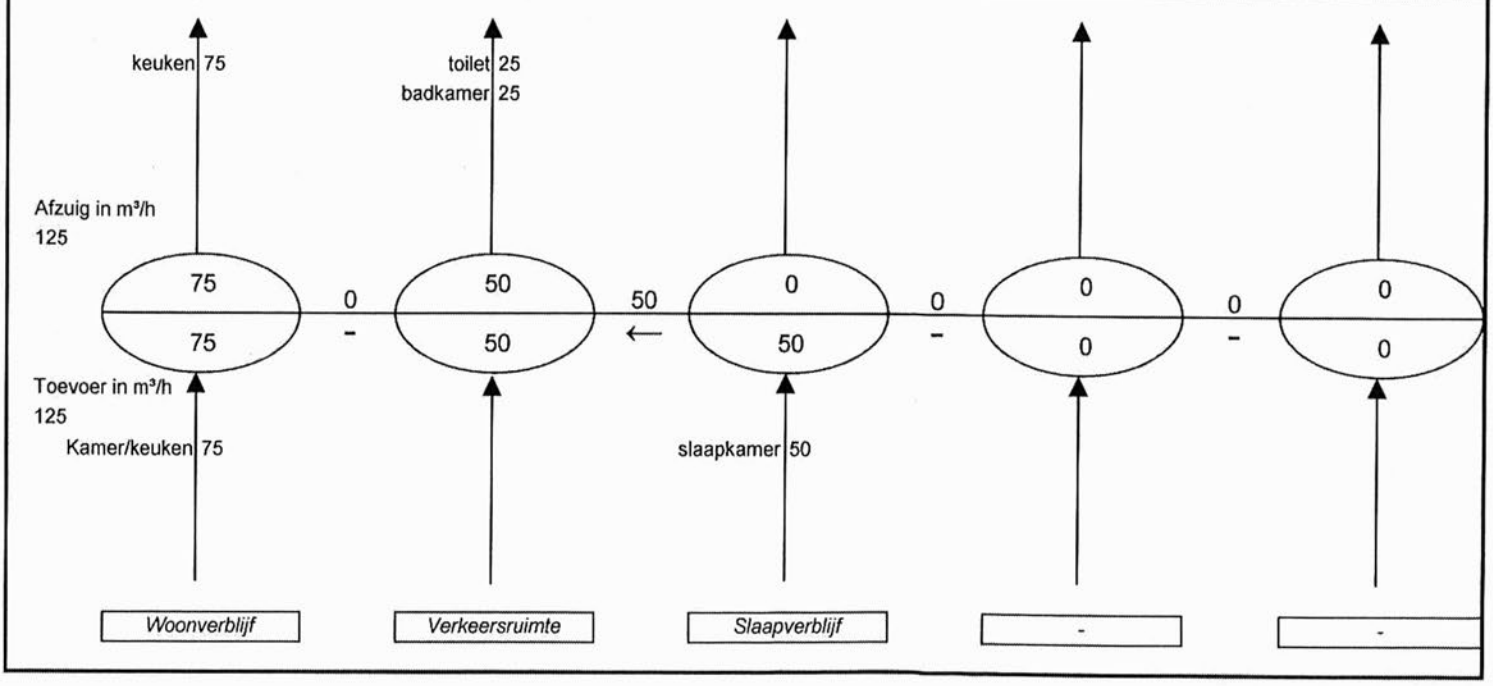
Afzuig

Woonverblijf	Eis (m³/h)	Afvoer (m³/h)
keuken	150	75
Verkeersruimte		
toilet	25	25
badkamer	50	25
Slaapverblijf		
-		
-		
Totaal		**125**

Toevoer

Woonverblijf	Oppervlakte (m²)	F	Eis (m³/h)	Toevoer (m³/h)
Kamer/keuken	18,6		60,3	75
Verkeersruimte				
Slaapverblijf				
slaapkamer	12,0		38,9	50
-				
-				
Totaal				**125**

Overstroomschema



BRILJANT

Ventilatieberekening

STEBOMA VENTILATIETECHNIEK

Gegevens	
Project nummer	7061
Project naam	De Trip "BRILJANT"
Type / Bouwnr.	X2.B3 / B3s

Eis			
keuken	150 m³/h	ventilatiefactor F	3,24 m³/h/m²
toilet	25 m³/h	ventilatiefactor F=1	4,68 m³/h/m²
badkamer	50 m³/h	ventilatiefactor F=2	2,52 m³/h/m²
wm-ruimte	50 m³/h		
berging	25 m³/h		
technische ruimte	25 m³/h		

Afzuig

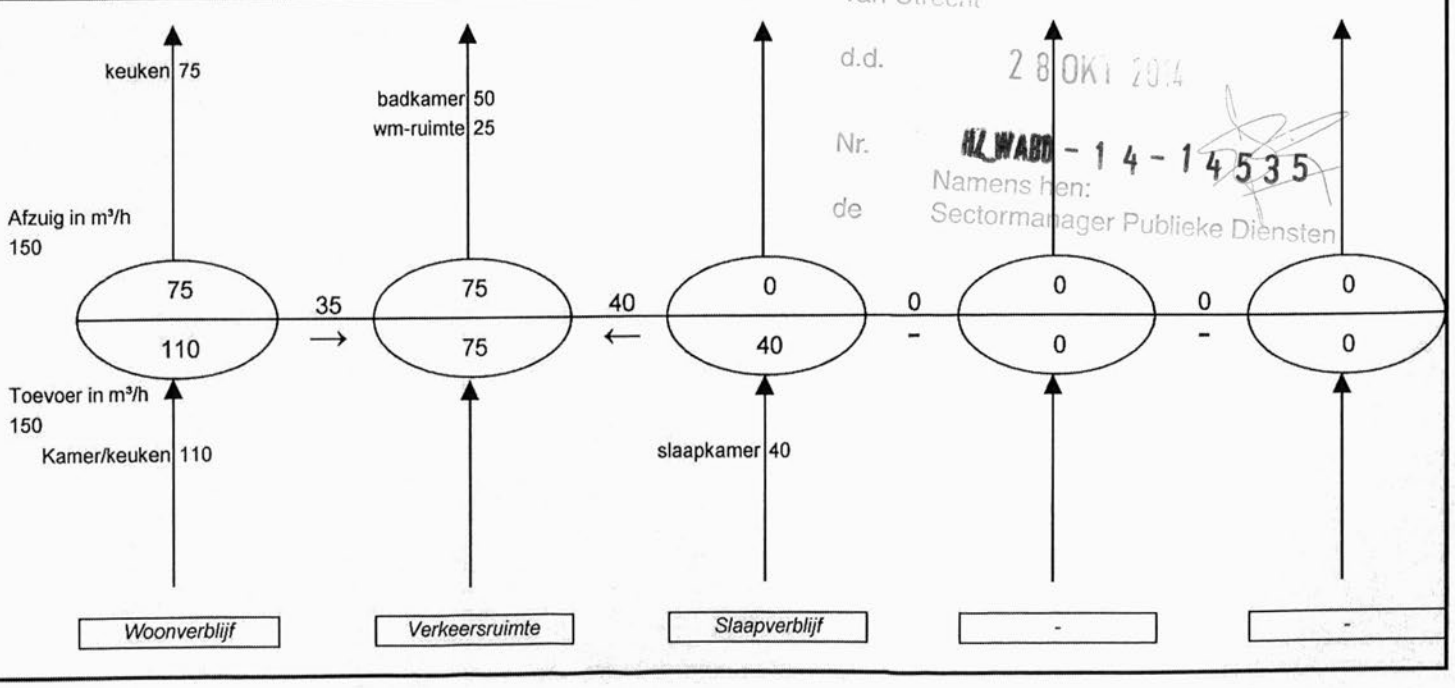
Woonverblijf	Eis (m³/h)	Afvoer (m³/h)
keuken	150	75
Verkeersruimte		
badkamer	50	50
wm-ruimte	50	25
Slaapverblijf		
-		
-		
Totaal		**150**

Toevoer

Woonverblijf	Oppervlakte (m²)	F	Eis (m³/h)	Toevoer (m³/h)
Kamer/keuken	31,9		103,4	110
Verkeersruimte				
Slaapverblijf				
slaapkamer	8,8		28,5	40
-				
-				
Totaal				**150**

Behoort bij besluit van
Burgemeester en Wethouders
van Utrecht
d.d. 28 OKT 2014
Nr. HLWABO - 14 - 14535
de Namens hen:
Sectormanager Publieke Diensten

Overstroomschema



BRILJANT

Ventilatieberekening

STEBOMA VENTILATIETECHNIEK

Gegevens	
Project nummer	7061
Project naam	De Trip "BRILJANT"
Type / Bouwnr.	X2.B1 / B1s

Eis			
keuken	150 m³/h	ventilatiefactor F	3,24 m³/h/m²
toilet	25 m³/h	ventilatiefactor F=1	4,68 m³/h/m²
badkamer	50 m³/h	ventilatiefactor F=2	2,52 m³/h/m²
wm-ruimte	50 m³/h		
berging	25 m³/h		
technische ruimte	25 m³/h		

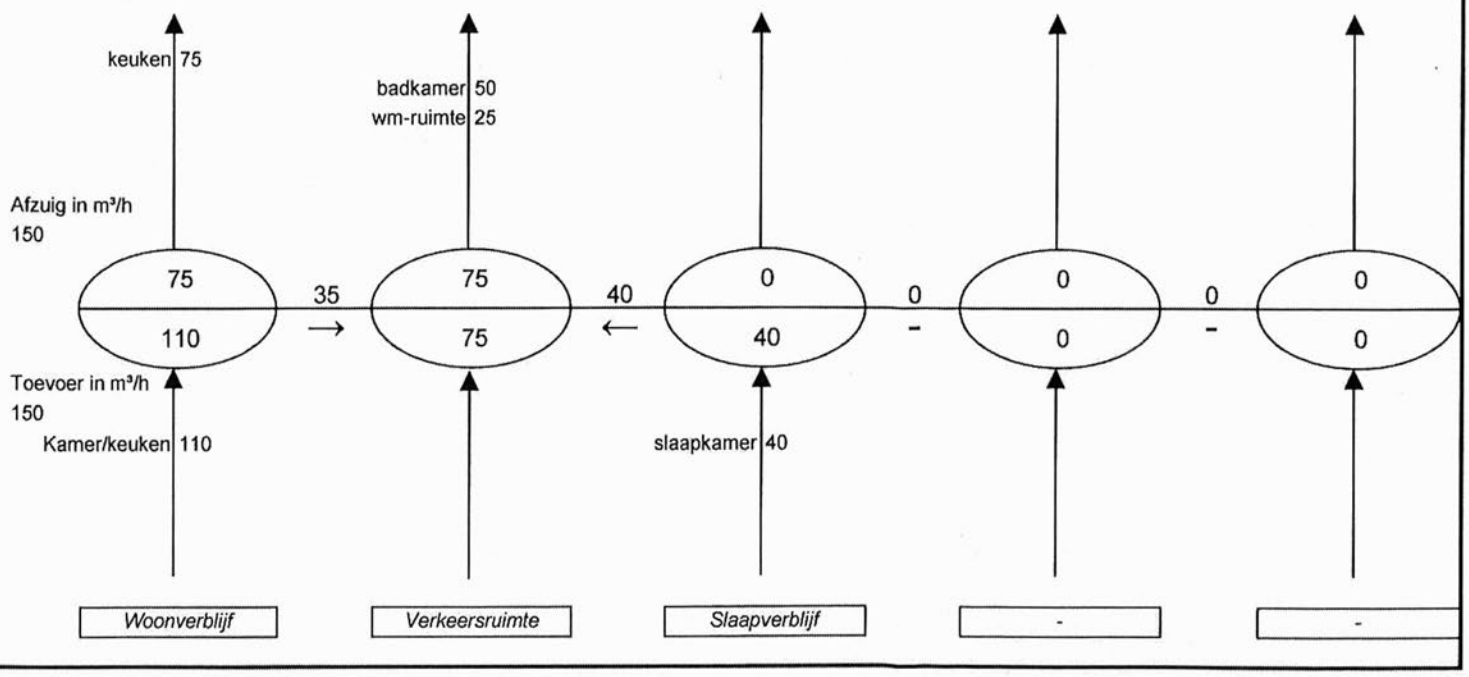
Afzuig

Woonverblijf	Eis (m³/h)	Afvoer (m³/h)
keuken	150	75
Verkeersruimte		
badkamer	50	50
wm-ruimte	50	25
Slaapverblijf		
-		
-		
Totaal		**150**

Toevoer

Woonverblijf	Oppervlakte (m²)	F	Eis (m³/h)	Toevoer (m³/h)
Kamer/keuken	33,6		108,9	110
Verkeersruimte				
Slaapverblijf				
slaapkamer	10,0		32,4	40
-				
-				
Totaal				**150**

Overstroomschema



Behoort bij besluit
HZ WABO - 14 - 14535
Gemeente Utrecht

CFD SIMULATIE

DE TRIP
PARKEERGARAGE
UTRECHT

Object:

De Trip - Parkeergarage
Utrecht

Opdrachtgever:

Jebber
Helling 14
[redacted]

Opdrachtnemer:

STE B.V.
Rondven 3
Postbus 2636
[redacted]

Documentnaam:

© 12.00162 - Utrecht - Jebber - De Trip - CFD parkeergarage concept v 1.0

Projectleider:

Document opgesteld door:

Document gecontroleerd door:

Document gevalideerd door:

Documentdatum:	1 juli 2013
Projectnummer:	12.00162
Status document:	Concept, versie 1.0

Documentnaam:

© 12.00162 - Utrecht - Jebber - De Trip - CFD parkeergarage concept v 1.0

© **Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand of openbaar gemaakt in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopiëren, opnamen of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van STE B.V.**

© 12.00162 - Utrecht - Jebber - De Trip - CFD parkeergarage concept v 1.0

Inhoudsopgave

Omschrijving		Pagina
1	Inleiding	4
1.1	Algemeen	4
2	Projectgegevens en uitgangspunten	5
2.1	Algemeen	5
2.2	Onderzoeksdoel	5
2.3	Geometrie	5
2.4	Beschrijving rookbeheerssysteem	7
3	Simulatie	10
3.1	Algemeen	10
3.2	Modellering brand	11
4	Resultaten	13
4.1	Detectie	13
4.2	Zicht op de brand	17
4.3	Temperaturen	22
4.4	Nacontrole	25
5	Conclusies en aanbevelingen	28

© 12.00162 - Utrecht - Jebber - De Trip - CFD parkeergarage concept v 1.0

1 Inleiding

1.1 Algemeen

De enkel laags half ondergrondse parkeergarage van het project De Trip betreft een half open parkeergarage, welke is voorzien van permanente openingen en een ventilatiesysteem ten behoeve van dagelijkse ventilatie en het afvoeren van rook in geval van brand.

Op verzoek van Jebber (opdrachtgever) is de half open parkeergarage[1] met het ventilatiesysteem getoetst door middel van een Computational Fluid Dynamics (CFD) simulatie, conform de uitgangspunten van de NEN 6098 (d.d. februari 2012), met het doel 'Zicht op de brand' en 'Nazorg'. De studie die in dit rapport is gepresenteerd geeft inzicht in de situatie welke ontstaat ten gevolge van een autobrand. De resultaten worden zo gepresenteerd en beschreven dat half open parkeergarage met het ventilatiesysteem kan worden getoetst aan de NEN 6098.

Een CFD simulatie geeft inzicht in de te verwachten lucht- en rookstromingen, rekening houdend met verschillende fysische verschijnselen. Bij een dergelijke simulatie wordt een geometrie voorzien van een rekengrid waarbinnen de massa-, energie- en impulsbalansen worden opgelost.

Achtereenvolgens worden in de volgende hoofdstukken de uitgangspunten, aannames, de modellering, de resultaten en ten slotte de conclusie beschreven. De conclusie geeft een beoordeling op basis van de gestelde eis.

[1] De parkeergarage voldoet niet aan de eisen van een open parkeergarage, zoals is beschreven in de NEN 2443.

© 12.00162 - Utrecht - Jebber - De Trip - CFD parkeergarage concept v 1.0

2 Projectgegevens en uitgangspunten

2.1 Algemeen

Het betreft hier de parkeergarage van het project De Trip te Utrecht.

2.2 Onderzoeksdoel

Het ventilatiesysteem van de parkeergarage De Trip te Utrecht dient door middel van een CFD simulatie te worden getoetst aan de eisen gesteld in de NEN 6098.

Het betreft hier een half open half ondergrondse parkeergarage waarbij met enkel stuwkrachtventilatoren de ventilatie wordt gerealiseerd. De stuwkrachtventilatoren creëren een luchtstroom tussen de twee tegen over elkaar gelegen gevels met verscheidene openingen. Afhankelijk van de windrichting en windkracht wordt de richting van het systeem bepaald.

Er is 1 brandlocatie onderzocht voor een situatie met maximale wind in tegengestelde richting van het ventilatiesysteem.

De parkeergarage heeft een gebruikersoppervlak van circa 3.500 m^2.

In de NEN 6098 worden 3 prestatie-eisen omschreven voor het betreffende oppervlak, namelijk:

- Beperking rookverspreiding:
  Het rookverspreidingsgebied, ofwel een gebied dat niet rookvrij is, dient te worden beperkt, met als doel de mogelijkheden voor een binnenaanval of het zoeken naar slachtoffers te bevorderen. Daarnaast wordt hiermee ook het aantal gebruikers beperkt dat aan rook is blootgesteld. Voor de betreffende oppervlakte is de prestatie van deze eis optioneel.
- Zicht op de brand:
  Met als doel het verbeteren van de mogelijkheden voor een succesvolle binnenaanval mede door het snel de locatie van de brand te kunnen vaststellen binnen de detectiezone. Tussen de aangewezen ingang voor de brandweer en de brandhaard moet er een ten minste 5 meter brede route zijn waarover de brandhaard tot op 15 meter over de gehele hoogte rookvrij kan worden benaderd. Rookvrij komt overeen met een zichtlengte van 30 meter tot niet-lichtgevende voorwerpen. Deze prestatie-eis moet worden behaald vanaf 10 tot 27 minuten na detectie.
- Nacontrole:
  Het doel van de nacontrole is dat de garage zodanig wordt geventileerd dat binnen 60 minuten na detectie van de brand de rookdichtheid zover is teruggelopen dat kan worden teruggekeerd naar een ingebruikname. De bijbehorende prestatie-eis is dat de gehele garage rookarm dient te zijn.

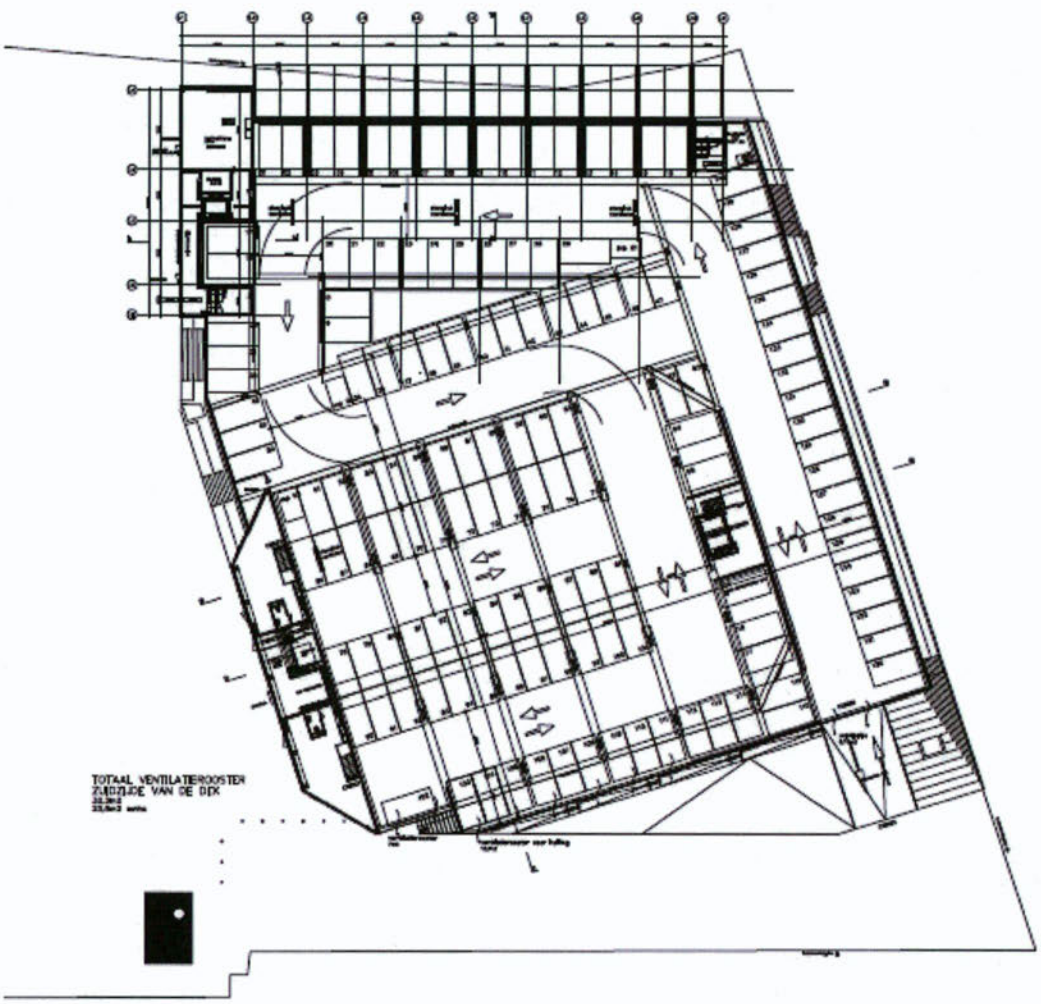
2.3 Geometrie

De half open parkeergarage bevindt zich half onder het maaiveld en is toegankelijk via één inrit. De parkeergarage is gelegen onder de woonblokken "Briljant" en "Helling" en is voorzien van permanente openingen aan de zuid- en noordzijde. Aan de zijde van de Helling bevindt zich een opening (boombak) in het dak.

Het simulatiemodel is gebaseerd op tekeningen van VMX met projectnummer 1003 Rotsoord en bladnummer DO+00P.0K, d.d. 14-06-2013 en bijbehorende doorsneden.
Een plattegrond van de parkeergarage staat weergegeven in Figuur 1.

De CFD berekening is uitgevoerd voor het gehele volume van de parkeergarage.

In het model is rekening gehouden met aanwezige kolommen, balken, trappenhuizen en overige ruimten die een obstructie vormen voor de luchtstroming.



Figuur 1: Plattegrond van de parkeergarage.

© 12.00162 - Utrecht - Jebber - De Trip - CFD parkeergarage concept v 1.0

2.4 Beschrijving rookbeheerssysteem

De parkeergarage wordt mechanisch geventileerd met behulp van stuwdrukventilatoren. Op de parkeerlaag bevinden zich 23 stuwdrukventilatoren van het type HCPS-400C-300^{0}C 100% omkeerbaar. Lucht een rook worden op natuurlijke wijze via de inrit, gevel- en dakopeningen toe- en afgevoerd. Ter bevordering van de rookcontrole wordt de luchtstroom door de inrit afgebogen door een rookscherm voor de beoordeelde situatie.

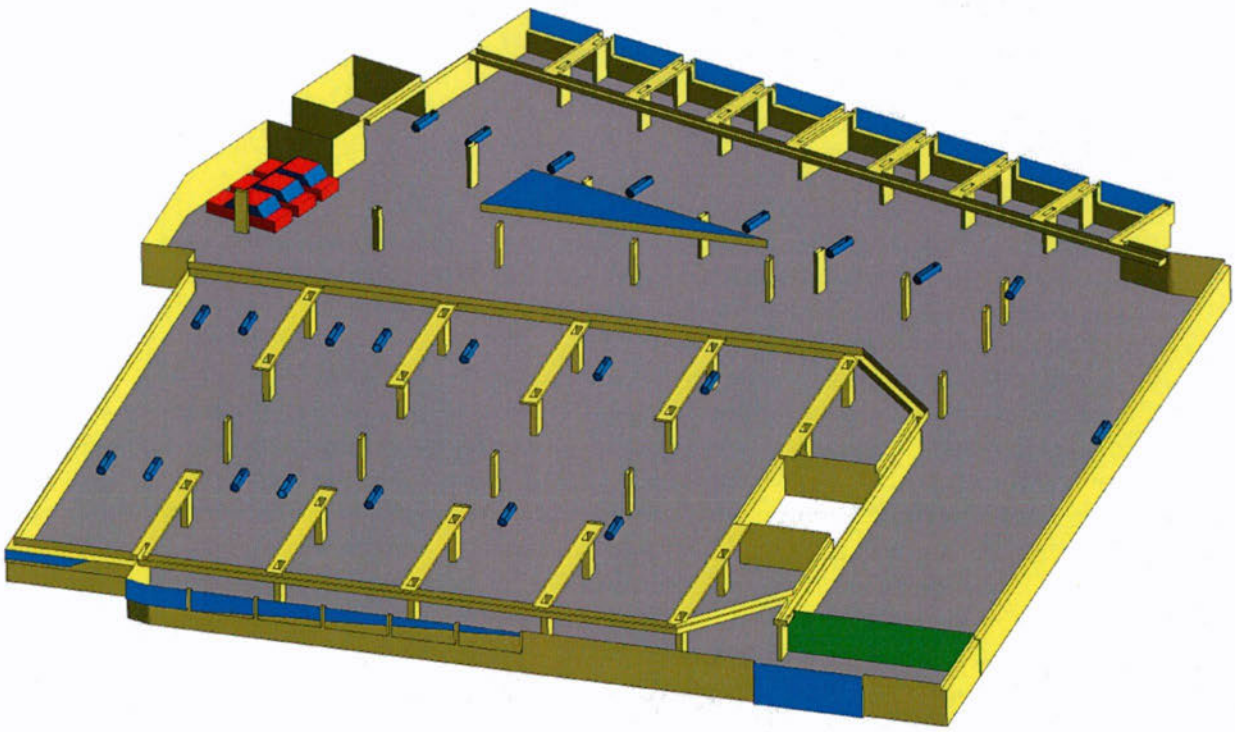
Voor het bepalen van de startconditie in de garage is een steady state simulatie uitgevoerd voor de betreffende winddruk op de gevel, waarbij het ventilatiesysteem in de continu schakeling is geschakeld. De luchtstroom ten gevolge van de winddruk wordt gebruikt als startconditie voor de tijdsafhankelijke simulatie.
In de tijdsafhankelijke simulatie wordt op basis van de NEN 6098 bijlage C.3.6 de brandmelding in twee stappen uitgevoerd. Bij het eerste alarm wordt de ontruimingsinstallatie ingeschakeld en het ventilatiesysteem uitgeschakeld. Bij het tweede alarm, ten minste 3 minuten na het eerste alarm, wordt automatisch naar de brandweer doorgeschakeld en het ventilatiesysteem wordt in de betreffende brandstand geschakeld. De tweede brandmelding vindt 5 minuten na het ontstaan van de brand plaats en de eerste 3 minuten eerder op 2 minuten na het ontstaan van de brand. Bij de tweede brandmelding worden de bij dit scenario horende stuwkrachtventilatoren ingeschakeld en het rookscherm dichtgedaan.

De eigenschappen van de componenten van het ventilatiesysteem zijn samengevat in Tabel 1. In Figuur 2 staat een 3D presentatie van het rekenmodel weergegeven. Een overzicht van de locatie van deze componenten staat in **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.**. Bij brandventilatie worden alle impulsventilatoren, waarbij de ventilatierichting is aangegeven, ingeschakeld, in totaal 22 stuks. Tevens wordt bij het betreffende brandscenario het rookscherm dichtgestuurd.

Component	Beschrijving
Stuwdrukventilatoren	HCPS-400C-300^{0}C (23x) 100% omkeerbaar • Stuwkracht: 76 N • Volumestroom hoog: 2,82 m^3/s • Volumestroom laag: 1,41 m^3/s

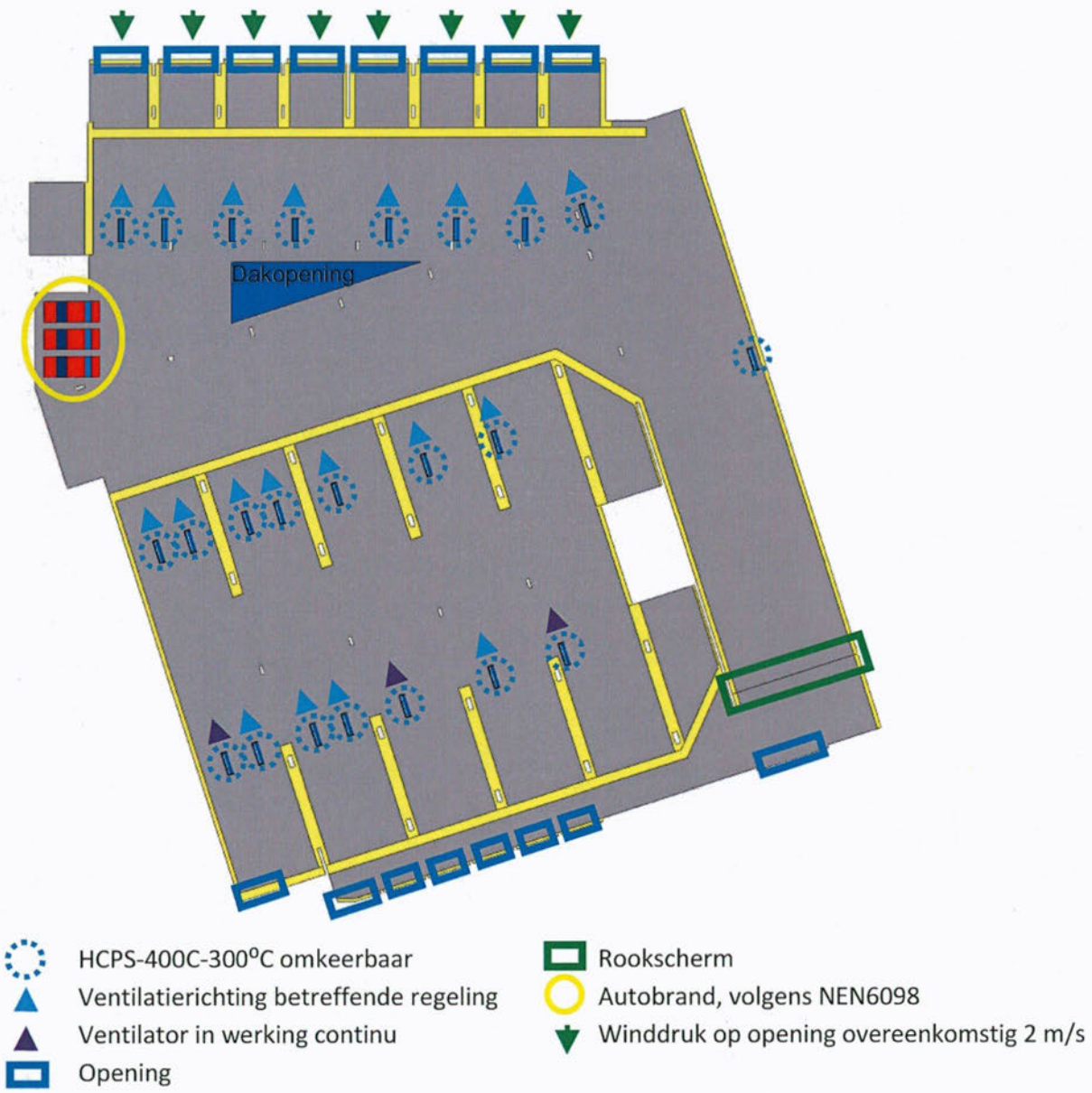
Tabel 1. Eigenschappen van de componenten van het ventilatiesysteem.

© 12.00162 - Utrecht - Jebber - De Trip - CFD parkeergarage concept v 1.0



Figuur 2. 3D presentatie van het rekenmodel.

© 12.00162 - Utrecht - Jebber - De Trip - CFD parkeergarage concept v 1.0



Figuur 3. Overzicht van het ventilatiesysteem, impulsventilatoren welke ingeschakeld zijn in de continu-schakeling en welke worden ingeschakeld bij brand, aangegeven met stroomrichting.

© 12.00162 - Utrecht - Jebber - De Trip - CFD parkeergarage concept v 1.0

3 Simulatie

3.1 Algemeen

De simulatie is uitgevoerd met behulp van het software pakket ANSYS CFX versie 14.5. Er is een 3D model gecreëerd van de parkeergarage. Vervolgens is het model opgedeeld in een grote hoeveelheid rekencellen. De standaard differentiaalvergelijkingen voor de stroming van fluïda en warmteoverdracht worden voor elke cel opgelost. Er is tevens een vergelijking toegevoegd voor het modelleren van roet. In Tabel 2 staan de belangrijkste toegepaste randvoorwaarden beschreven.

Parameter	Setting
Celtype	Hybride, combinatie van tetraëders, piramides en prismalagen
Celgrootte	Dynamisch, variërend tussen 0.015 en 0,6 m
Aantal cellen	15,2 miljoen
Simulatie type	Tijdsafhankelijk
Fluïde	Lucht, gemodelleerd als ideaal gas
Aanvullende vergelijkingen	Rook, gemodelleerd als een scalaire variabele
Turbulentie model	Shear Stress Tansport model RANS
Straling	Niet gemodelleerd, warmte afgifte 30% gereduceerd ter compensatie voor stralingsverlies
Brandmodel	Inert, volumemetrsiche energie- en roetbron
Wanden	Gladde wanden met stilstaande lucht op wand, warmtegeleiding door wand meegenomen
Openingen omgeving	Opening winddruk: relatieve druk overeenkomstig 2 m/s wind Opening toevoer: 0 Pa relatieve druk
Stuwdrukventilatoren	De uitstroommond heeft een opgelegde snelheid en resulterende volumestroom. De hoeveelheid aangezogen lucht is gelijkgesteld aan de hoeveelheid uitgeblazen lucht. De eigenschappen (temperatuur/rookdichtheid) van de uitgeblazen lucht zijn gelijkgesteld aan die van de aangezogen lucht.

Tabel 2. CFD modellering eigenschappen.

© 12.00162 - Utrecht - Jebber - De Trip - CFD parkeergarage concept v 1.0

3.2 Modellering brand

Het brandmodel gaat uit van een brand met een opgelegd brandvermogen, zoals voorgeschreven in de NEN 6098. De brand groeit in 22 minuten tot 9,5 MW, hierna bouwt het brandvermogen lineair af totdat de brand geblust is op 32 minuten na zijn ontstaan.

De warmte die vrijkomt bij een brand wordt overgedragen door middel van convectie en straling. De fractiewarmte die wordt overgedragen door convectie ligt tussen de 0.4 en 0.9, afhankelijk van het type brandstof. Voor een autobrand in een parkeergarage wordt meestal een waarde van 0.7 gehanteerd. In de berekening is alleen de warmteoverdracht door convectie gemodelleerd omdat de invloed van straling op de prestatie van het ventilatiesysteem zeer klein is. De hoeveelheid warmte die vrijkomt via convectie wordt berekend met behulp van:

$$Q_{conv} = 0.7 \cdot Q$$ *Vergelijking 1*

waarin

Q_{conv}	=	warmte overgedragen door convectie	[W]
Q	=	brandvermogen	[W]

Bij een opgelegd brandvermogen kan via de verbrandingswaarde de massa-afname van het brandend object worden teruggerekend:

$$Q = \dot{m}_f \cdot \Delta H_c$$ *Vergelijking 2*

waarin

$\dot{m}_f$	=	massa-afname brandend object	[kg/s]
ΔH_c	=	verbrandingswaarde	[MJ/kg]

De verbrandingswaarde van een auto is volgens de NEN 6098 25 MJ/kg.

De massa-afname van het brandend object komt in de vorm van verbrandingsproducten vrij in de ruimte, mengt op met de omgevingslucht en vormt rook. Rook is een mengsel van roet en (giftige) gassen. Roet heeft een nadelig effect op de zichtlengte. De mate van invloed van de verbrandingsproducten op de zichtlengte wordt beschreven door het rookpotentieel. Het rookpotentieel is volgens de NEN 6098 400 m^2/kg.

De dichtheid van de verbrandingsproducten bepaalt de mate van zichtafname. De zichtlengte wordt berekend aan de hand van:

$$S = \frac{C}{D_m \cdot \rho_f}$$ *Vergelijking 3*

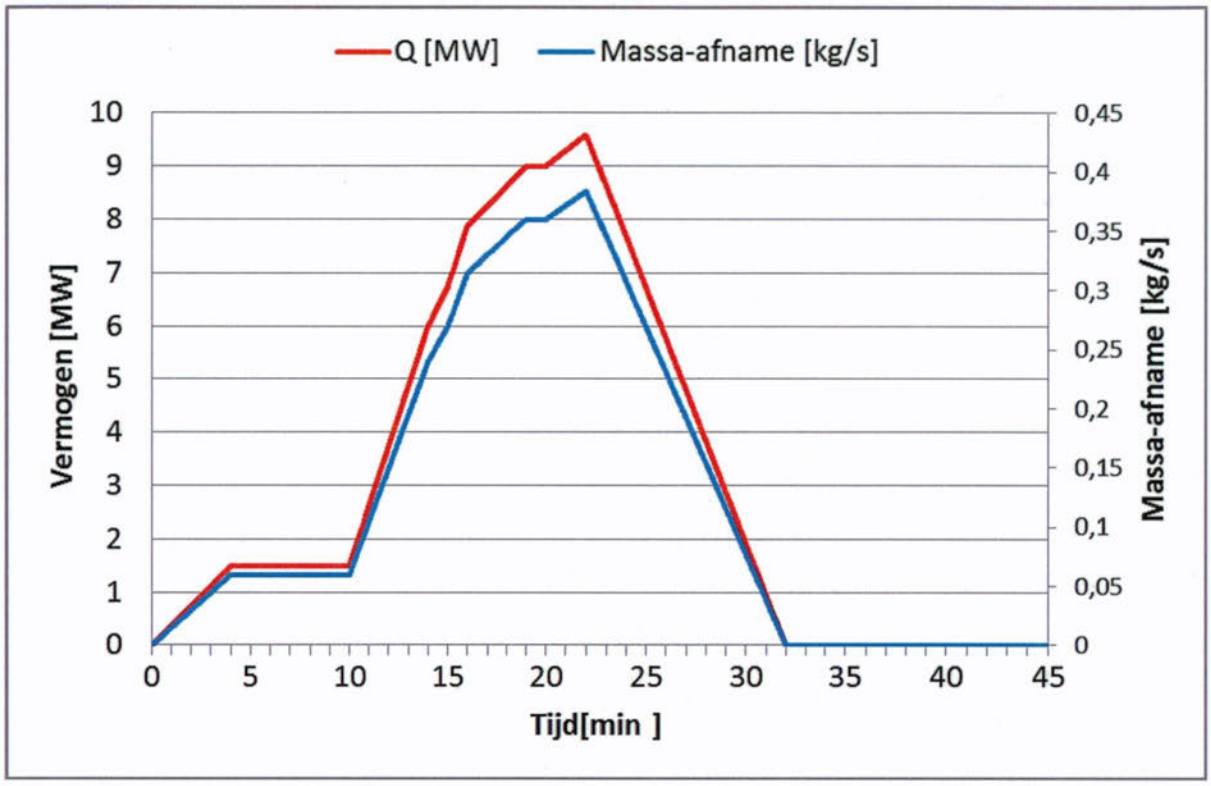
waarin

S	=	zichtlengte	[m]
C	=	contrast factor	[-]
D_m	=	rookpotentieel	[m^2/kg]
ρ_f	=	dichtheid verbrandingsproducten	[kg/m^3]

De contrast factor voor niet-lichtgevende objecten is 1, volgens de NEN 6098. De dichtheid van de verbrandingsproducten wordt berekend in de CFD en kan voor iedere plek in de parkeergarage worden uitgelezen.

© 12.00162 - Utrecht - Jebber - De Trip - CFD parkeergarage concept v 1.0

In de CFD simulatie worden deze verbrandingsproducten in een volumetrische bron ter hoogte van de brandlocatie toegevoerd. De in de NEN 6098 opgelegde brandkromme is weergegeven in **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.**.



Figuur 4. Warmteafgifte (linker as) en massa-afname brandend object (rechter as) als functie van tijd.

© 12.00162 - Utrecht - Jebber - De Trip - CFD parkeergarage concept v 1.0

4 Resultaten

De situatie in de parkeergarage is onderzocht voor een 9,5 MW autobrand met een brandverloop zoals omschreven in de NEN 6098.

Als initiële conditie is voor de simulatie de situatie gebruikt die ontstaat bij de winddruk overeenkomstig met 2 m/s wind.

De brandsimulatie wordt gestart met het ontsteken van de brand. Na 2 minuten wordt de eerste automatische brandmelding verondersteld, waarop de ontruimingsalarminstallatie in werking wordt gesteld. De tweede automatische brandmelding wordt 3 minuten later (5 minuten na ontsteken van de brand) verondersteld, waarop de schakeling in werking wordt gesteld voor het betreffende brand- en windscenario.

Ten aanzien van de beperking tot rookverspreiding zijn aan de betreffende parkeergarage geen functionele eisen verbonden. De rookverspreiding is terug te zien in de resultaten voor zicht op de brand.

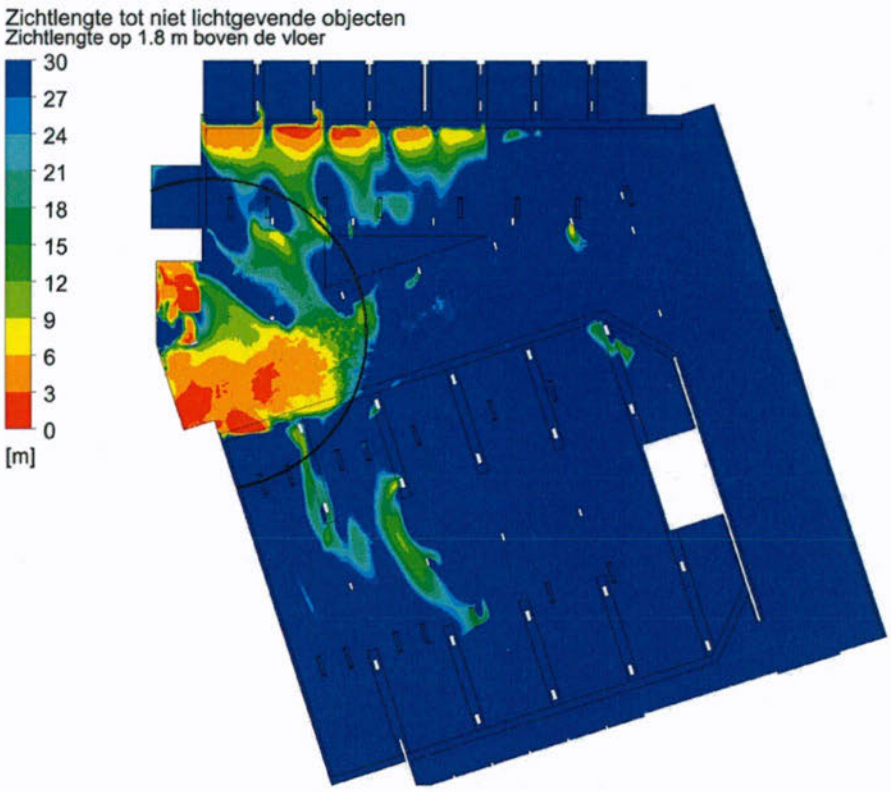
Voor het beoordelen van het ventilatiesysteem wordt de situatie op 1,8 meter boven de vloer en 10 cm onder het plafond de zichtlengte getoond voor de tijdstippen 15, 22, 25, 30 en 32 minuten na het ontstaan van de brand. Gedurende deze periode dient conform de NEN 6098 de brand tot op 15 meter vrij van rook te kunnen worden benaderd over de volledige hoogte en met een minimale breedte van 5 meter. In de resultaten is een zwart cirkeldeel weergegeven welke 15 meter ten opzichte van de brandhaard weergeeft.

Voor het bepalen of voldaan wordt aan de eis ten aanzien van de nacontrole wordt met een tijdsinterval van 5 minuten de zichtlengte tot niet-lichtgevende objecten getoond op 1,8 meter boven de vloer en 10 cm onder het plafond met een schaal van 0 tot 30 meter, tot 60 minuten na het ontstaan van de brand of korter als eerder al voldaan is aan de gestelde eis.

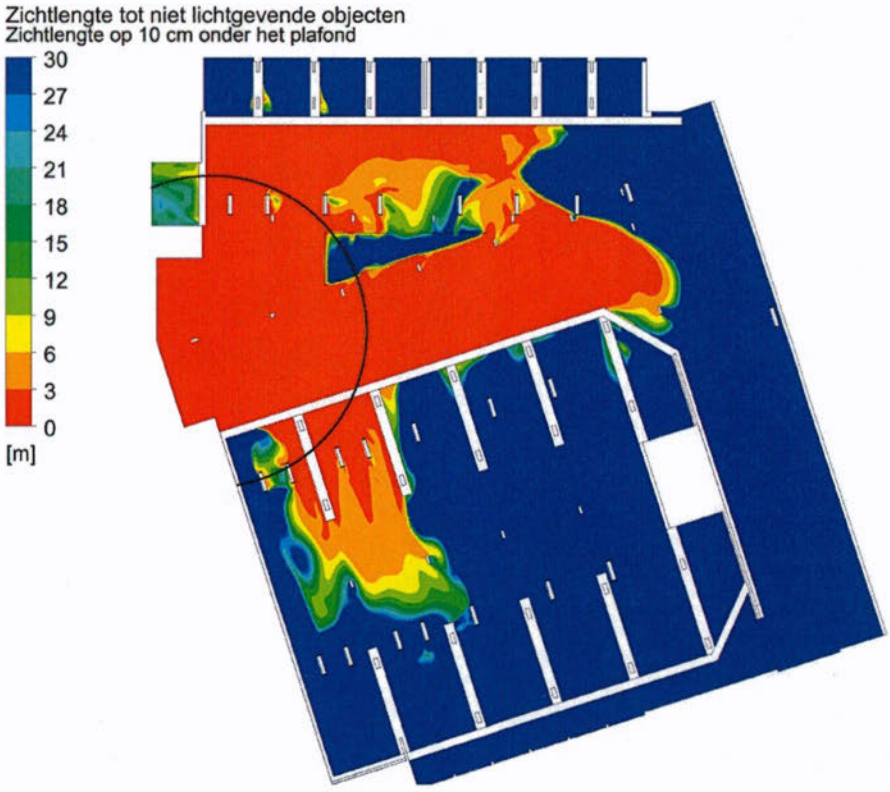
4.1 Detectie

De situatie in de parkeergarage ten tijde van de eerste detectie is weergegeven in Figuur 1 tot en met Figuur 3. Het is duidelijk zichtbaar dat in deze periode het aannemelijk is dat een eerste detectie plaatsvindt op basis van rookdichtheid en temperatuur. Daarnaast is in Figuur 4 tot en met Figuur 6 de situatie weergegeven tijdens de tweede detectie.

© 12.00162 - Utrecht - Jebber - De Trip - CFD parkeergarage concept v 1.0

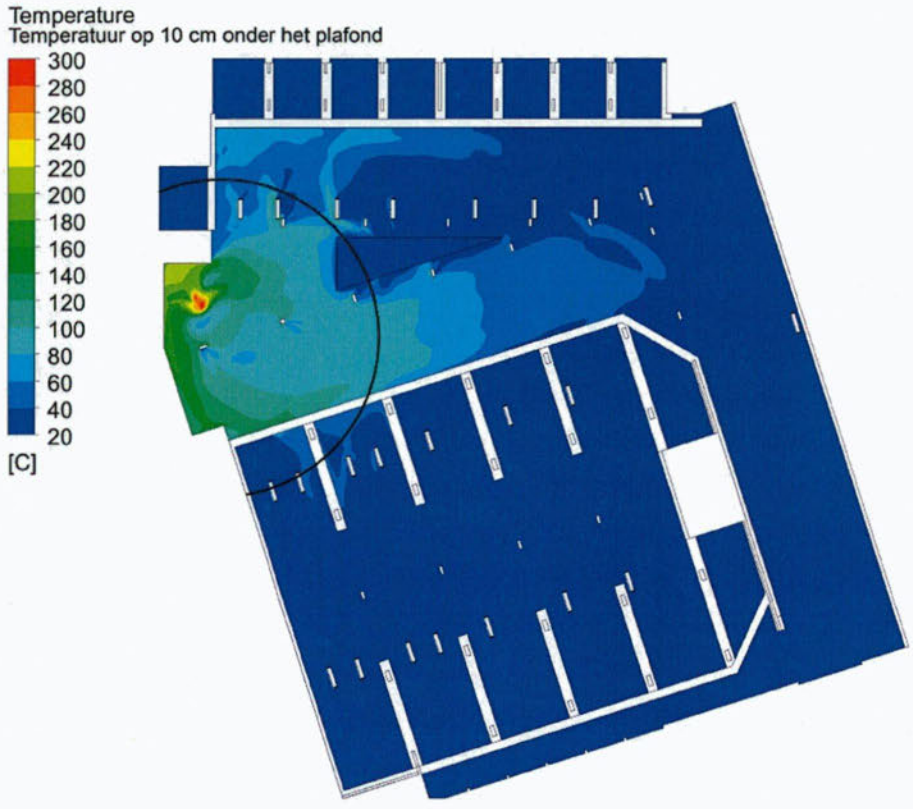


Figuur 1. 2 minuten, zichtlengte tot lichtgevende objecten op 1,8 m boven de vloer, schaal 0 – 30 m.

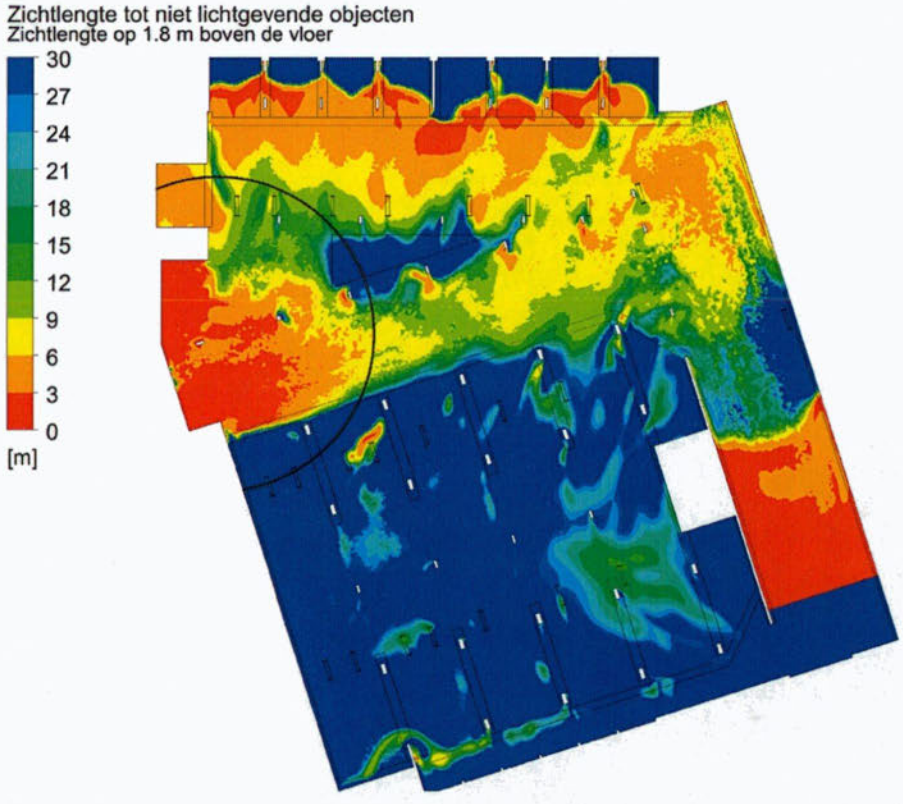


Figuur 2. 2 minuten, zichtlengte tot lichtgevende objecten op 10 cm onder het plafond, schaal 0 – 30 m.

© 12.00162 - Utrecht - Jebber - De Trip - CFD parkeergarage concept v 1.0

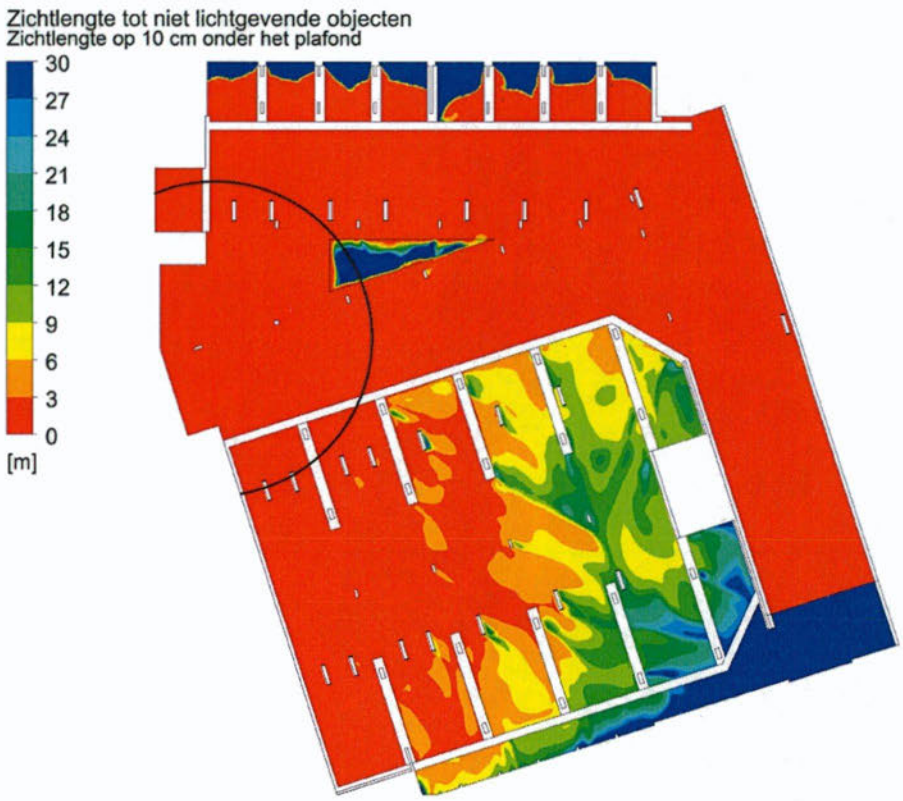


Figuur 3. 2 minuten, temperatuur op 10 cm onder het plafond.

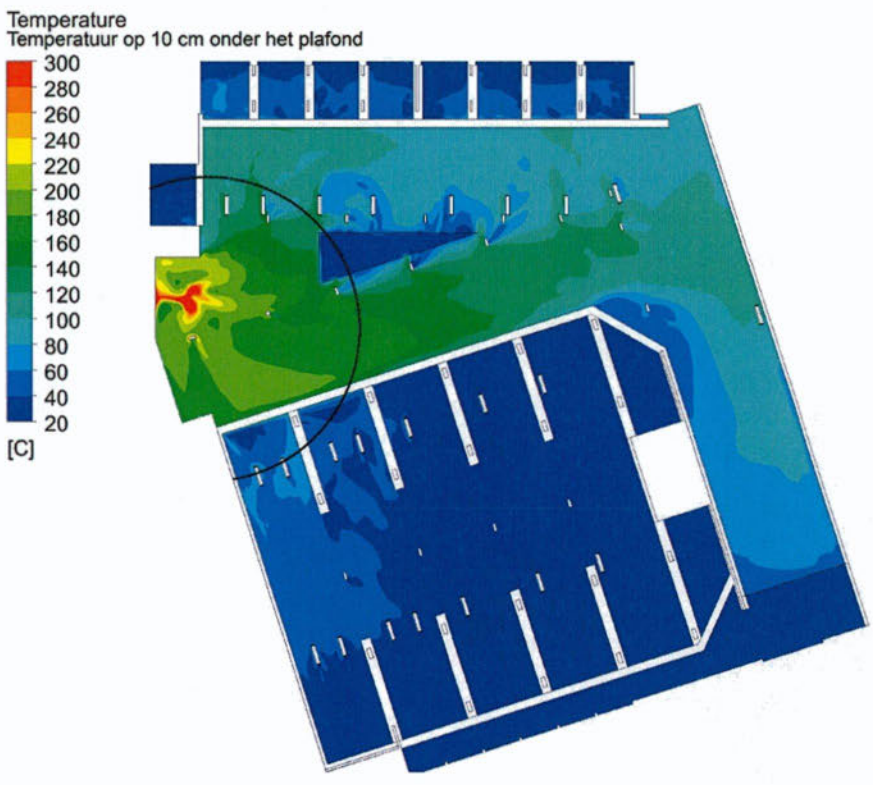


Figuur 4. 5 minuten, zichtlengte tot lichtgevende objecten op 1,8 m boven de vloer, schaal 0 – 30 m.

© 12.00162 - Utrecht - Jebber - De Trip - CFD parkeergarage concept v 1.0



Figuur 5. 5 minuten, zichtlengte tot lichtgevende objecten op 10 cm onder het plafond, schaal 0 – 30 m.



Figuur 6. 5 minuten, temperatuur op 10 cm onder het plafond.

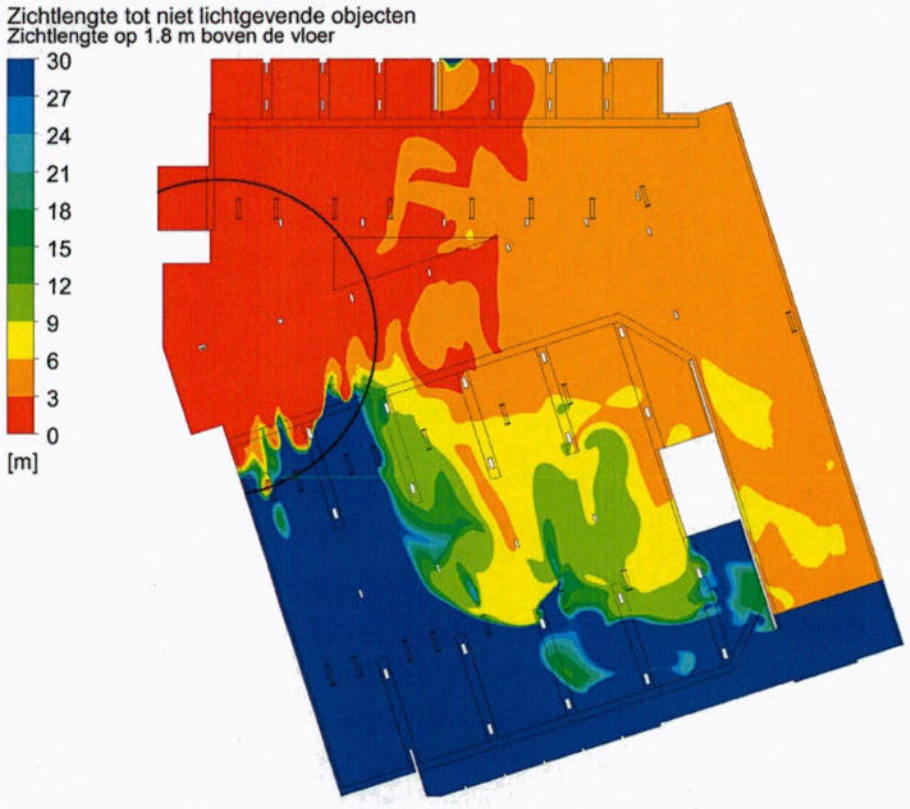
© 12.00162 - Utrecht - Jebber - De Trip - CFD parkeergarage concept v 1.0

4.2 Zicht op de brand

Conform de NEN 6098 dient het ventilatiesysteem de rookverspreiding dusdanig te controleren dat tussen 10 en 27 minuten na brandmelding de brand tot op 15 meter over een pad met een minimale breedte van 5 meter over de hele hoogte vrij van rook kan worden benaderd. In Figuur 7 tot en met Figuur 16 is telkens de rookverspreiding getoond op 1,8 meter boven de vloer en 10 cm onder het plafond. De resultaten zijn weergegeven op een schaal van 0 tot 30 meter zichtlengte tot niet lichtgevende voorwerpen. In de resultaten is een zwart cirkeldeel weergegeven welke 15 meter ten opzichte van de brandhaard weergeeft.

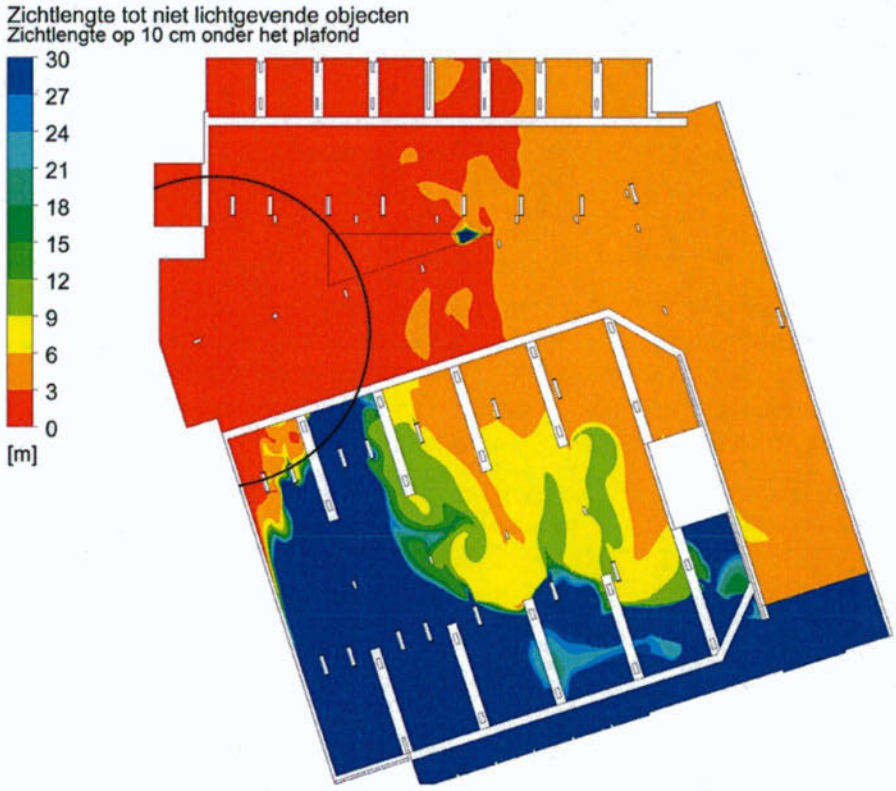
De brand groeit tot 9,5 MW op 22 minuten na zijn ontstaan, hierna neemt de brand lineair af ten gevolge van de repressieve inzet en is volledig geblust na 32 minuten. Gedurende het volledige brandverloop heerst er een winddruk gelijk aan 2 m/s wind op de opening tegengesteld aan de ventilatierichting van de stuwkrachtventilatoren.

Tijdens het verloop van de brand wordt een pad van meer dan 5 meter breed vrijgehouden van rook waarover de brandweer de repressieve inzet kan plegen. Op 22 minuten na het ontstaan van de brand wordt de afstand van 15 meter kortstondig overschreden.
In Figuur 13 tot en met Figuur 16 is te zien dat bij afname van het brandvermogen de situatie in de parkeergarage direct verbetert.

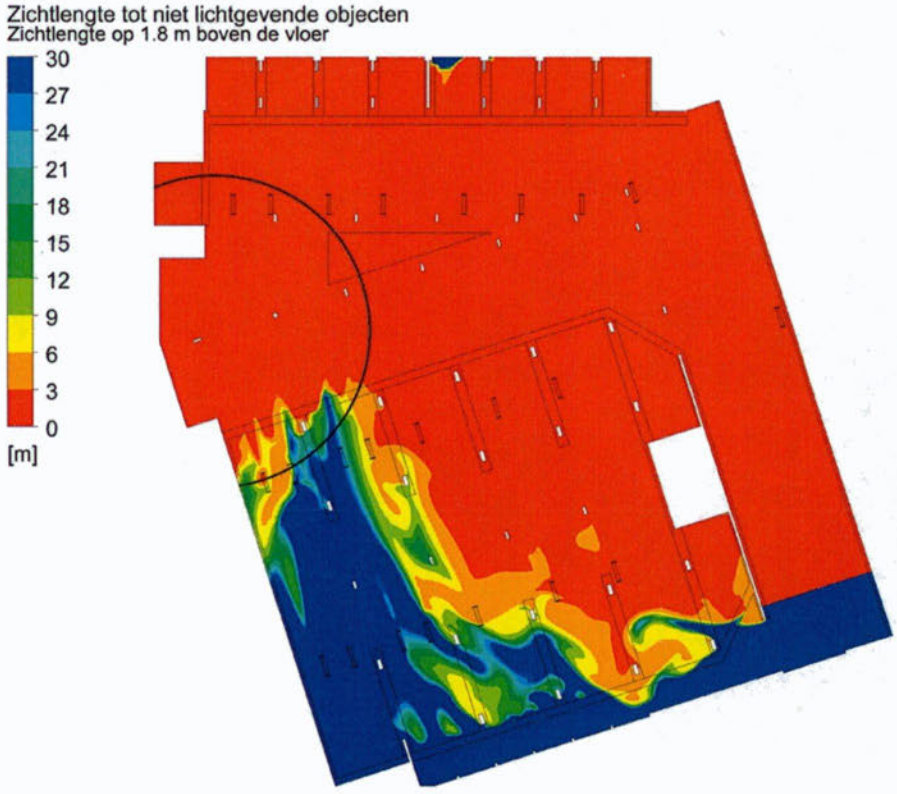


Figuur 7. 15 minuten, zichtlengte tot lichtgevende objecten op 1,8 m boven de vloer, schaal 0 – 30 m.

© 12.00162 - Utrecht - Jebber - De Trip - CFD parkeergarage concept v 1.0

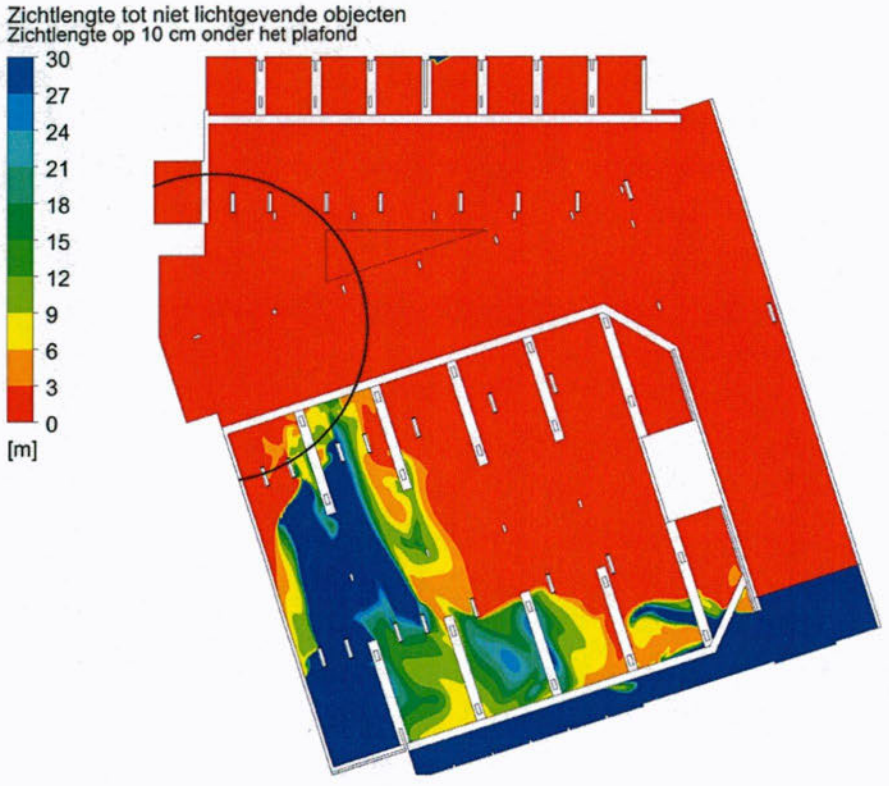


Figuur 8. 15 minuten, zichtlengte tot lichtgevende objecten op 10 cm onder het plafond, schaal 0 – 30 m.

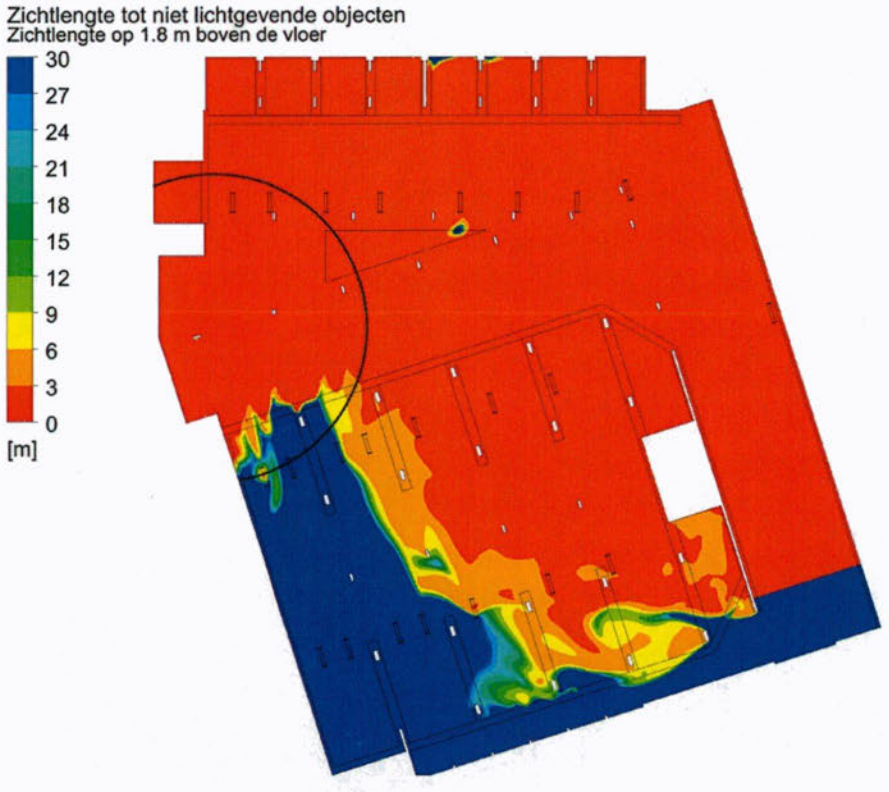


Figuur 9. 22 minuten, zichtlengte tot lichtgevende objecten op 1,8 m boven de vloer, schaal 0 – 30 m.

© 12.00162 - Utrecht - Jebber - De Trip - CFD parkeergarage concept v 1.0

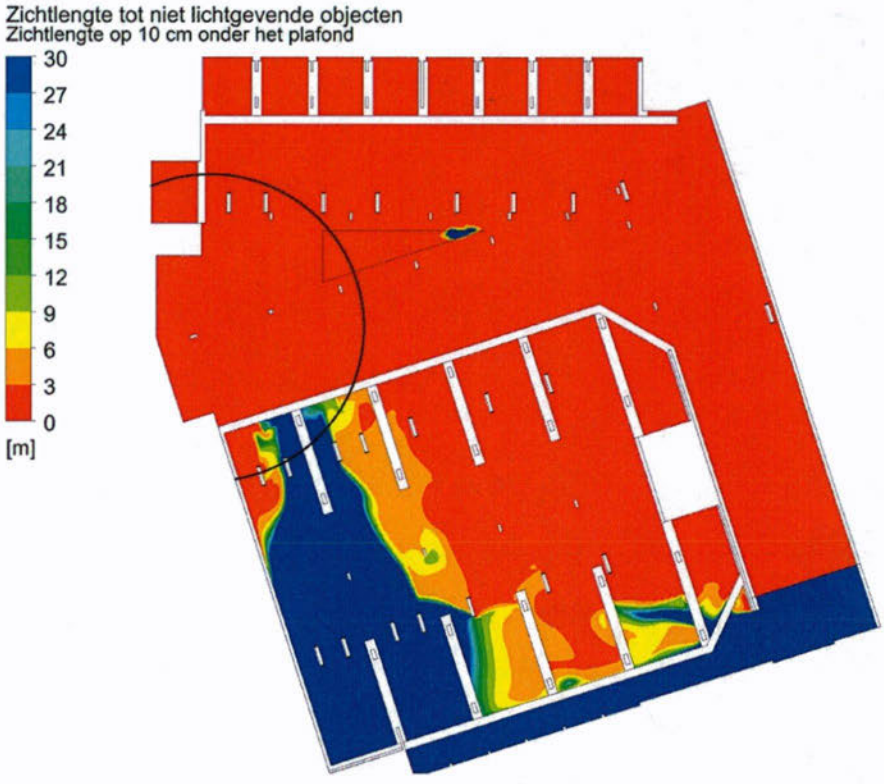


Figuur 10. 22 minuten, zichtlengte tot lichtgevende objecten op 10 cm onder het plafond, schaal 0 – 30 m.

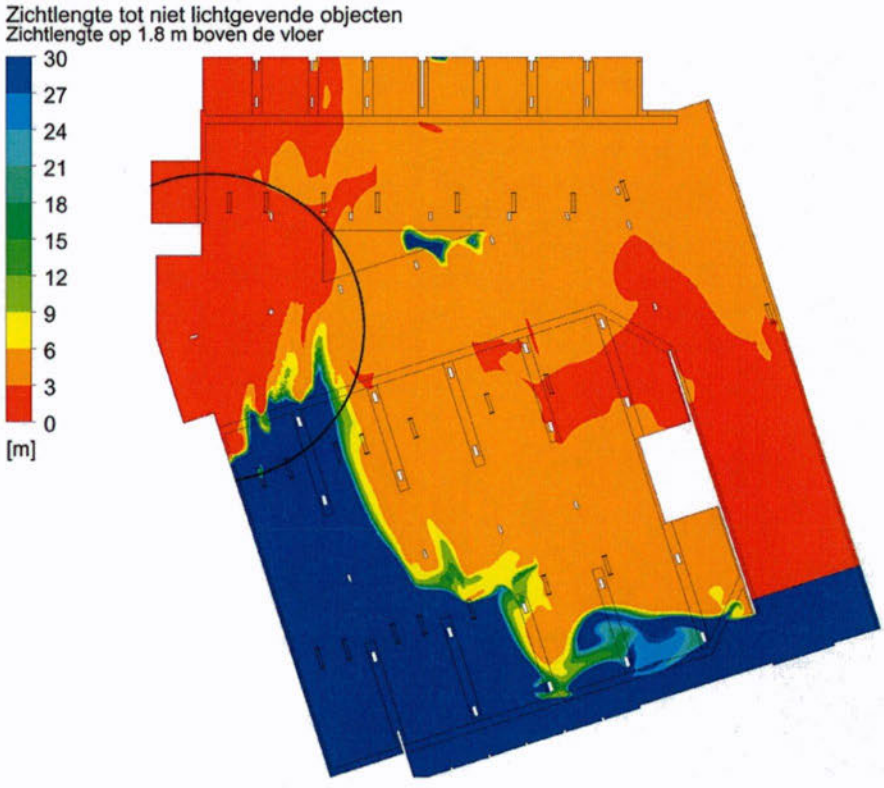


Figuur 11. 25 minuten, zichtlengte tot lichtgevende objecten op 1,8 m boven de vloer, schaal 0 – 30 m.

© 12.00162 - Utrecht - Jebber - De Trip - CFD parkeergarage concept v 1.0

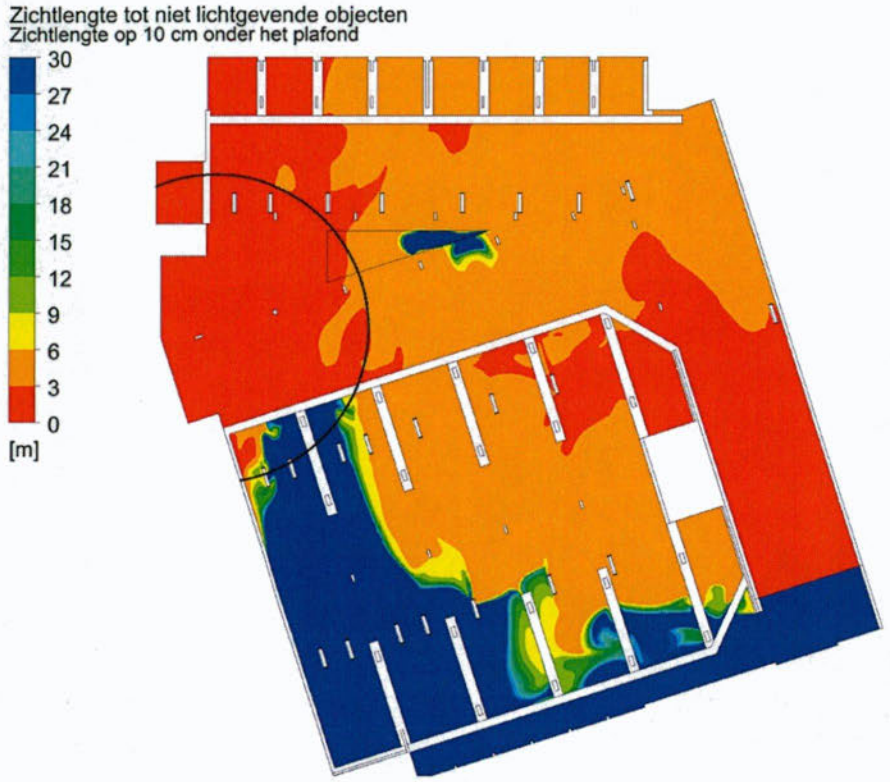


Figuur 12. 25 minuten, zichtlengte tot lichtgevende objecten op 10 cm onder het plafond, schaal 0 – 30 m.

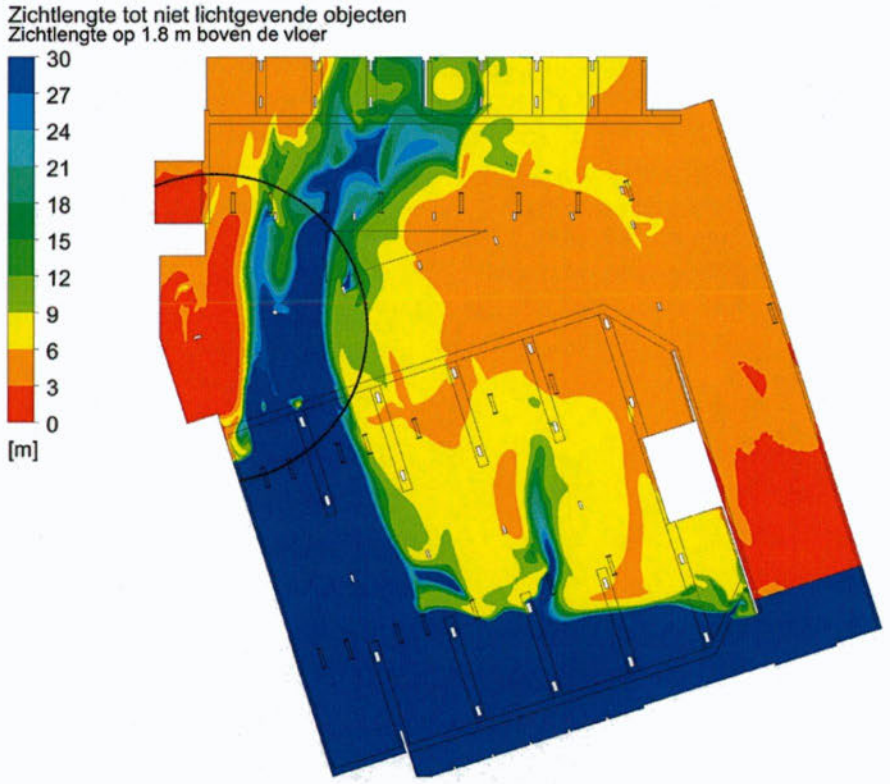


Figuur 13. 30 minuten, zichtlengte tot lichtgevende objecten op 1,8 m boven de vloer, schaal 0 – 30 m.

© 12.00162 - Utrecht - Jebber - De Trip - CFD parkeergarage concept v 1.0

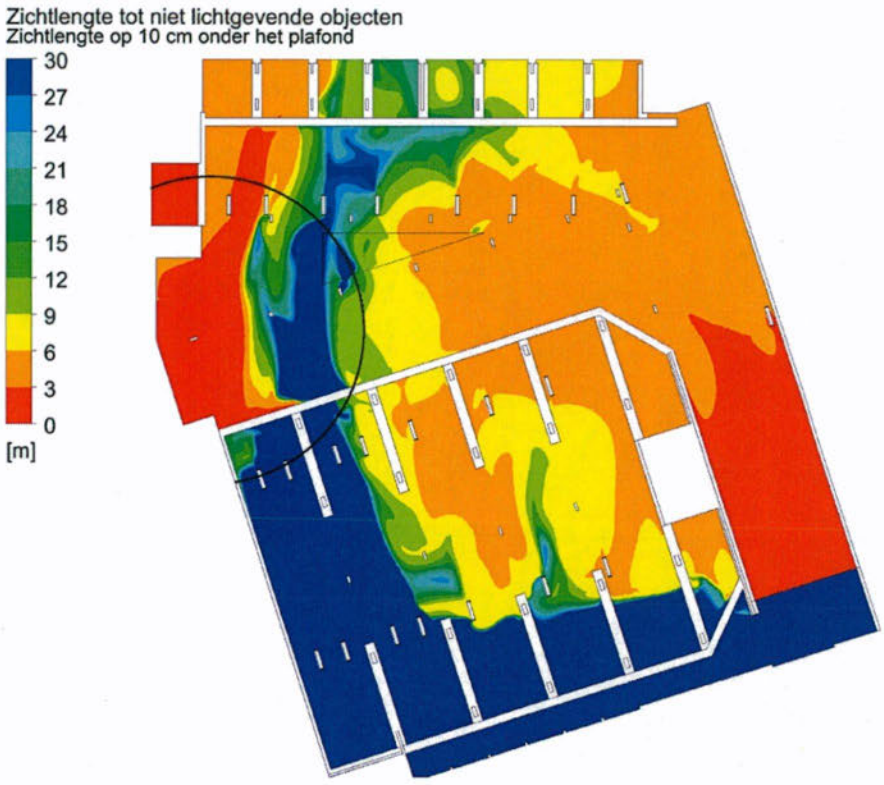


Figuur 14. 30 minuten, zichtlengte tot lichtgevende objecten op 10 cm onder het plafond, schaal 0 – 30 m.



Figuur 15. 32 minuten, zichtlengte tot lichtgevende objecten op 1,8 m boven de vloer, schaal 0 – 30 m.

© 12.00162 - Utrecht - Jebber - De Trip - CFD parkeergarage concept v 1.0

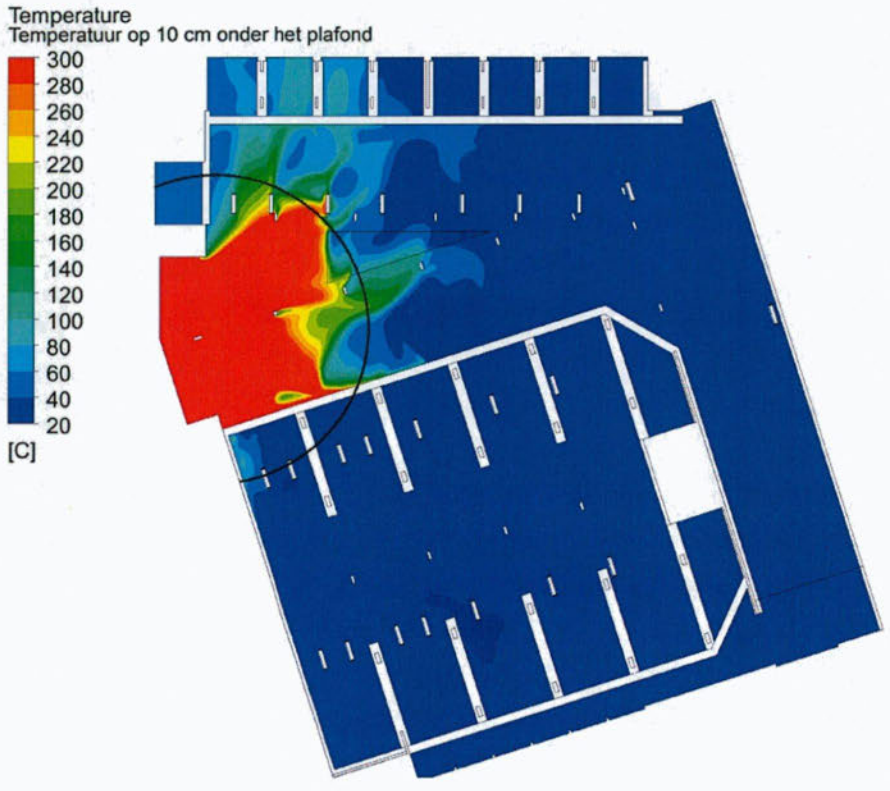


Figuur 16. 32 minuten, zichtlengte tot lichtgevende objecten op 10 cm onder het plafond, schaal 0 – 30 m.

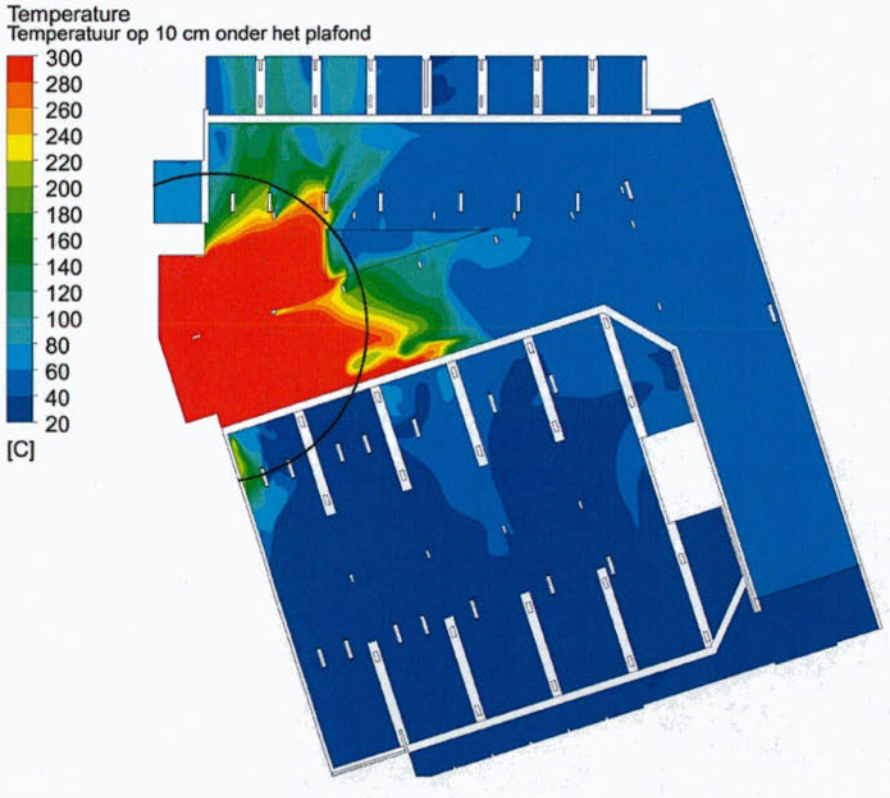
4.3 Temperaturen

Voor een verder inzicht in de rook- en warmteafvoer capaciteit van het ventilatiesysteem zijn voor de tijdstippen 15, 22, 25, 30 en 32 minuten na ontstaan van de brand de temperaturen weergegeven 10 cm onder het plafond in Figuur 17 tot en met Figuur 21. In de NEN 6098 zijn geen prestatie-eisen omschreven ten aanzien van de temperaturen in de parkeergarage. Gedurende de geanalyseerde periode worden de hoge temperaturen door de verlaagde balk in de parkeergarage tegengehouden. De brandweer zal hierdoor bij het bestrijden van de brand geen nadeel van de warme rooklaag ondervinden.

© 12.00162 - Utrecht - Jebber - De Trip - CFD parkeergarage concept v 1.0

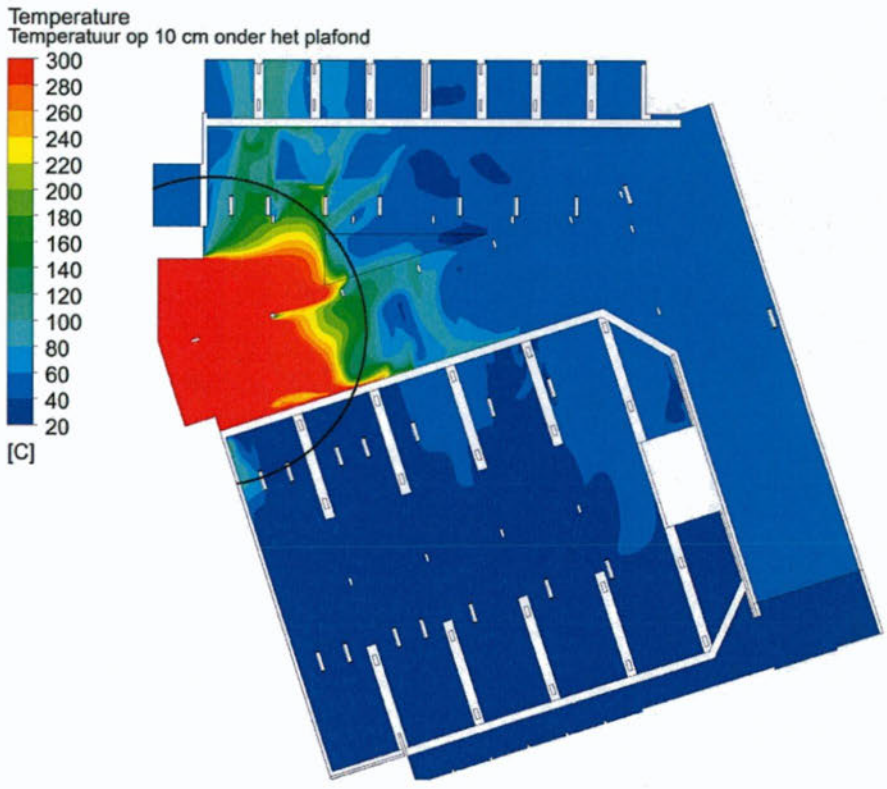


Figuur 17. 15 minuten, temperatuur op 10 cm onder het plafond.

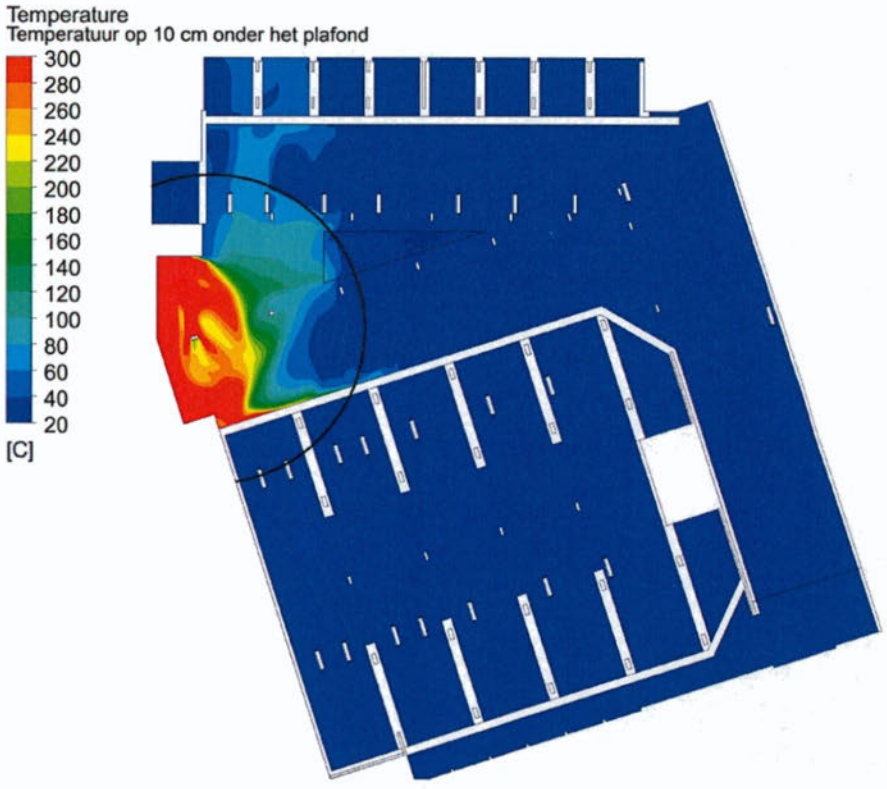


Figuur 18. 22 minuten, temperatuur op 10 cm onder het plafond.

© 12.00162 - Utrecht - Jebber - De Trip - CFD parkeergarage concept v 1.0

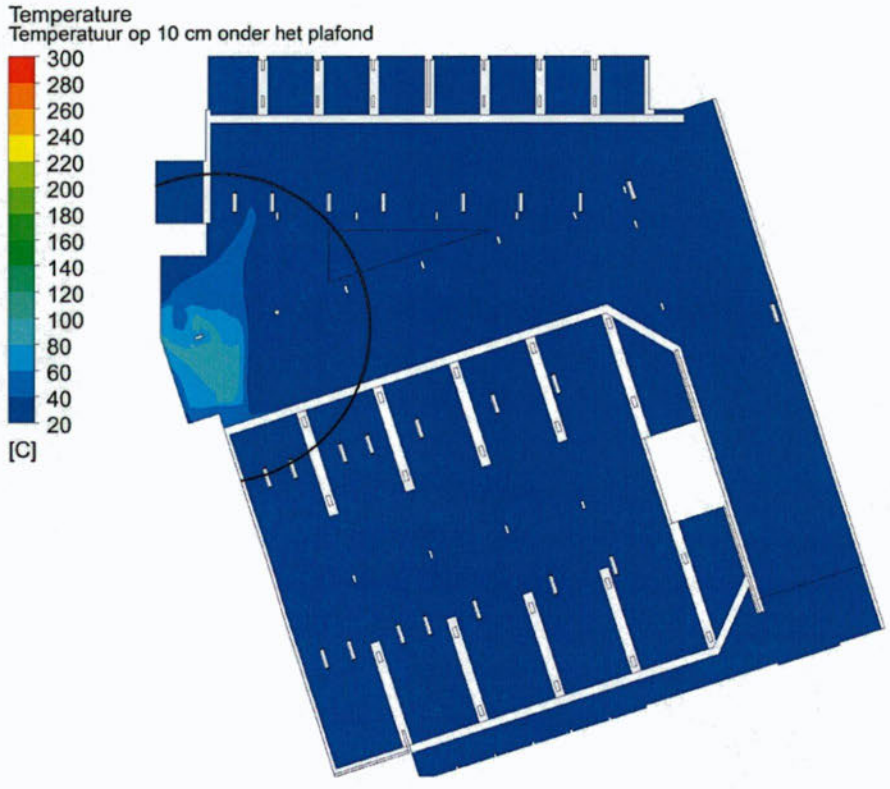


Figuur 19. 25 minuten, temperatuur op 10 cm onder het plafond.



Figuur 20. 30 minuten, temperatuur op 10 cm onder het plafond.

© 12.00162 - Utrecht - Jebber - De Trip - CFD parkeergarage concept v 1.0



Figuur 21. 32 minuten, temperatuur op 10 cm onder het plafond.

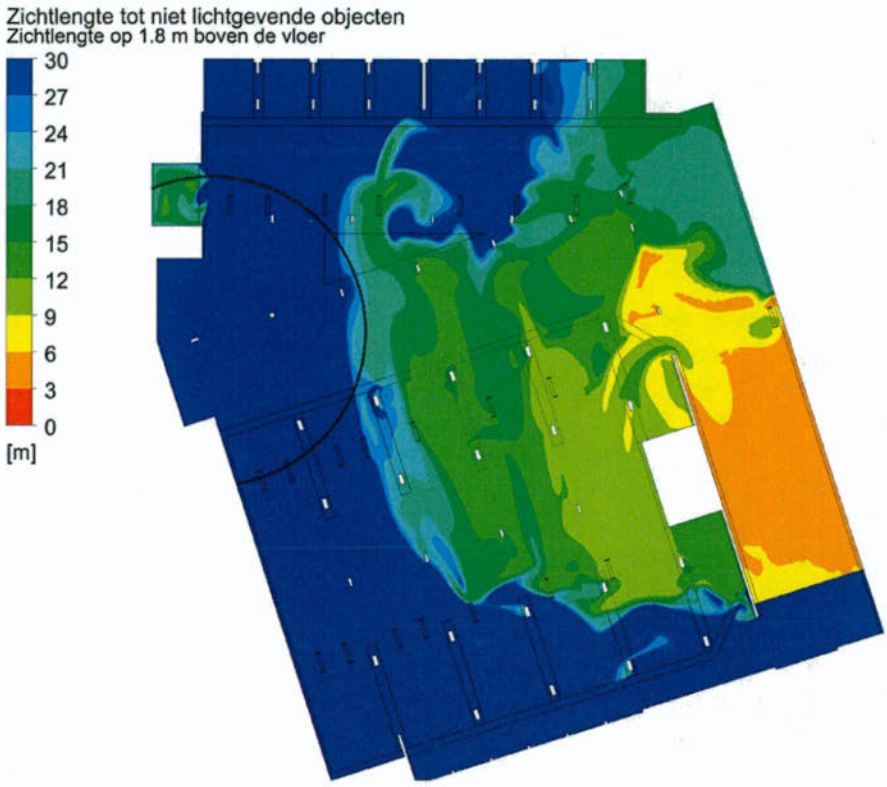
4.4 Nacontrole

De situatie in de garage nadat de brand geblust is, staat weergegeven in Figuur 22 tot en met Figuur 25.

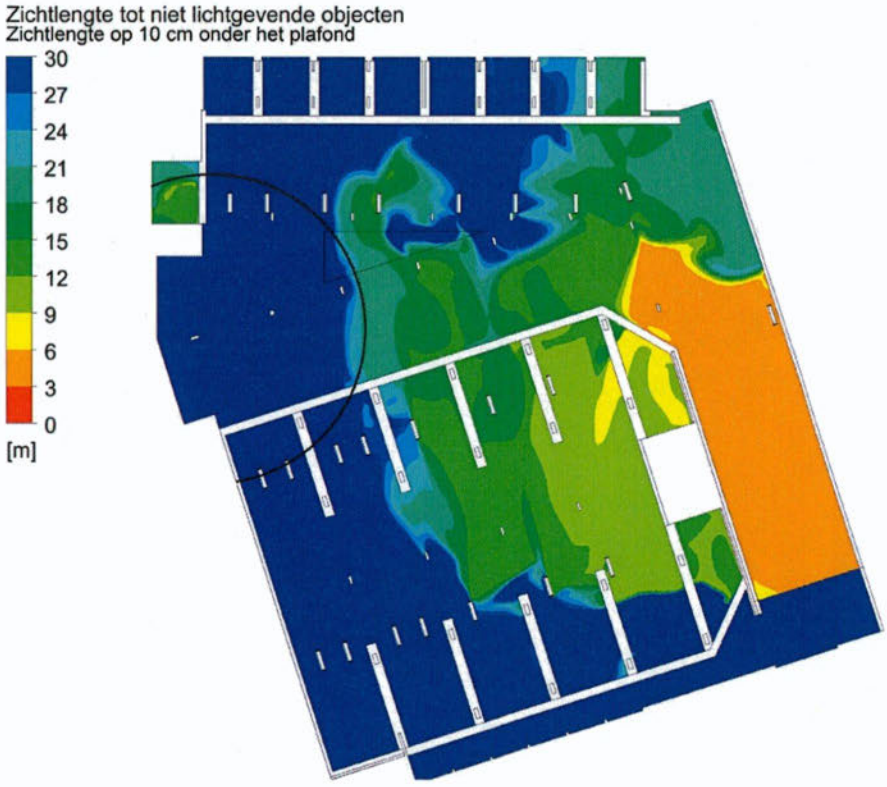
Op 32 minuten na zijn ontstaan is de brand geheel geblust. Op 35 minuten is de situatie in de parkeergarage al sterk verbeterd. Na 40 minuten wordt overal in de garage aan de eis voldaan behalve het gebied achter het gesloten rookscherm.

Na het blussen van de brand zal door de brandweer het rookscherm worden geopend waardoor ook dit gebied spoedig zal worden schoongespoeld. Het is niet aannemelijk dat dit gebied na openen van het rookscherm niet schoongespoeld wordt, dit is echter niet verder onderzocht.

© 12.00162 - Utrecht - Jebber - De Trip - CFD parkeergarage concept v 1.0

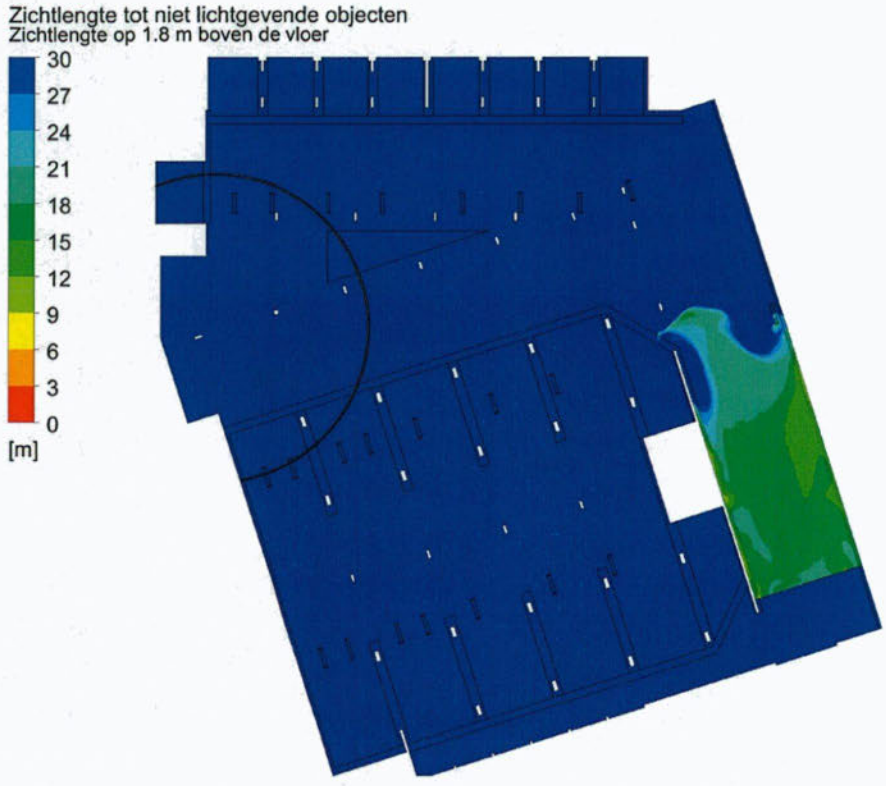


Figuur 22. 35 minuten, zichtlengte tot niet-lichtgevende objecten op 1,8 m boven de vloer, schaal 0 – 30 m.

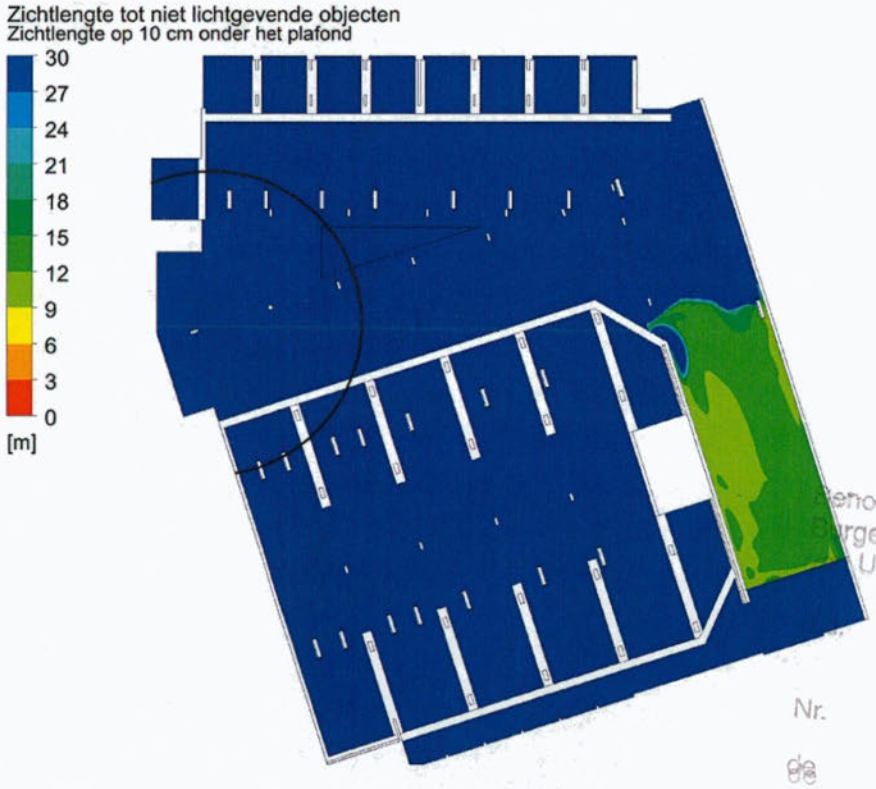


Figuur 23. 35 minuten, zichtlengte tot niet-lichtgevende objecten op 10 cm onder het plafond, schaal 0 – 30 m.

© 12.00162 - Utrecht - Jebber - De Trip - CFD parkeergarage concept v 1.0



Figuur 24. 40 minuten, zichtlengte tot niet-lichtgevende objecten op 1,8 m boven de vloer, schaal 0 – 30 m.



Behoort bij besluit van
Burgemeester en Wethouders
Utrecht
28 OKT 2014
Nr.
de
Sectormanager Publieke Diensten

Figuur 25. 40 minuten, zichtlengte tot niet-lichtgevende objecten op 10 cm onder het plafond, schaal 0 – 30 m.

5 Conclusies en aanbevelingen

Het ventilatiesysteem van de parkeergarage de Trip te Utrecht is door middel van CFD simulaties getoetst aan de eisen gesteld in de NEN 6098 voor 1 brandlocatie en 1 windconditie.

In de NEN 6098 worden 3 prestatie-eisen omschreven, namelijk:

- Beperking rookverspreidingsgebied: Voor de oppervlakte van de betreffende garage zijn hier geen prestatie-eisen aan verbonden.
- Zicht op de brand: Gedurende de periode van 10 tot 27 minuten na detectie dient het ventilatiesysteem een pad van ten minste 5 meter breed over de volledige hoogte vrij te houden van rook. Het vrij zijn van rook is in de beoordeling gelijkgesteld aan 30 meter zicht tot lichtgevende voorwerpen.
- Nacontrole: Binnen 60 minuten na branddetectie moet het, door het ventilatiesysteem, overal in de parkeergarage rookarm zijn.

Het betreft een enkel laags half ondergrondse parkeergarage met openingen in twee tegenoverstaande gevels en een opening in het dak. De openingen en de parkeergarage garage voldoen niet aan de eisen gesteld aan een natuurlijk geventileerde parkeergarage. Er is een ontwerp gemaakt met omkeerbare stuwkrachtventilatoren waarmee afhankelijk van windrichting en snelheid het systeem wordt gestuurd. Het systeem bestaat uit 1 rookscherm en 23 100% omkeerbare impuls ventilatoren van het type HCPS-400C-300^{0}C.

Er is aangenomen dat de eerste brandmelding 2 minuten na zijn ontstaan wordt gedetecteerd, hierop wordt de ontruimingsalarminstallatie ingeschakeld. Een tweede melding vindt 3 minuten later plaats, 5 minuten na het ontstaan van de brand, waarop het ventilatiesysteem in werking wordt gezet en het rookscherm gesloten.

De prestatie-eis voor zicht op de brand is geanalyseerd voor 1,8 meter boven de vloer en 10 cm onder het plafond voor verschillende tijdstippen in de aangegeven periode. Uit de analyse blijkt dat gedurende de vereiste periode het mogelijk is om tot op 15 meter de brandhaard vrij van rook, zichtlengte groter dan 30 meter tot lichtgevende voorwerpen, over de hele hoogte en een minimale breedte van 5 meter te benaderen. Alleen op het tijdstip '22 minuten na het ontstaan van de brand' vindt hier zeer kortstondig een minimale overschrijding plaats.

Nadat de brand wordt geblust wordt de parkeergarage snel schoongespoeld van rook. Binnen 40 minuten na het ontstaan van de brand wordt overal behalve achter het gesloten rookscherm aan deze eis voldaan. Na het openen van het rookscherm zal ook dit gedeelte snel worden schoongespoeld. Het is niet aannemelijk dat dit niet zou gebeuren en derhalve is dit niet verder onderzocht.

Aan de drie eisen gesteld in de NEN 6098 wordt voor de onderzochte situatie voldaan.

© 12.00162 - Utrecht - Jebber - De Trip - CFD parkeergarage concept v 1.0

VANWILSUMVANLOON architectuur & stedenbouw

Afwerkstaat exterieur

Project	De Trip Utrecht
Gebouw	Helling
Nummer	13-402
Opdrachtgever	JEBBER
Datum	22-9-2014

Code	Materiaal	Gebouwonderdeel	Afwerking	Kleur	Leverancier	Type
M.01-H	Cementgebonden gevelplaat	Buitengevel (Dove gevel, geluidseis)	n.v.t.	TE 20 grijs	n.t.b.	Equitone tectiva
M.02-H	Aluminium kozijn met te openen delen	Buitengevel (Dove gevel, geluidseis)	Poedercoating	RAL 9007 aluminiumgrijs o.g.	n.t.b.	Avantis 70 o.g.
M.03-H	Aluminium vliesgevel met isolatieglas	Buitengevel	Poedercoating	RAL 9007 aluminiumgrijs o.g.	n.t.b.	n.t.b.
M.04-H	Cementgebonden gevelplaat	Binnengevel aan galerij/binnenhof	n.v.t.	PU 141	n.t.b.	Equitone tectiva o.g.
M.05-H	Aluminium vliesgevel met isolatieglas	Binnengevel aan galerij/binnenhof	Poedercoating	RAL 9016 verkeerswit	n.t.b.	n.t.b.
M.06-H	Aluminium kozijn met woningentreedeur, vastglas en draai-kiepdeel	Binnengevel aan galerij/binnenhof	Poedercoating	RAL 9016 verkeerswit	n.t.b.	Avantis 70 o.g.
M.07-H	Stalen hekwerk met glas, glas in aluminium kader waar nodig met spijlenhek er achter	Binnengevel aan galerij/binnenhof	verzinkt + Poedercoating	RAL 9016 verkeerswit	n.t.b.	n.t.b.
M.08-H	Stalen hekwerk met geperforeedr metaal, MD design perforatie patroon n.t.b.	Buitengevel t.p.v. parkeerplaatsen	Poedercoating	RAL 9007 aluminiumgrijs	n.t.b.	n.t.b.
M.09-H	Dakbedekking n.t.b.	Dakbedekking op dak en liftopbouw	n.v.t.	Zwart	n.t.b.	n.t.b.
M.10-H	Zonnen panelen	Dakbedekking op dak en liftopbouw	n.v.t.	Zwart	n.t.b.	n.t.b.
M.11-H	Galerijplaten en zichtbeton	Galerijplaten	n.v.t.	Zo licht mogelijk	n.t.b.	n.t.b.

Behoort bij besluit
WZ_WABO - 14 - 14535
Gemeente Utrecht

VANWILSUMVANLOON architectuur & stedenbouw

Afwerkstaat exterieur

Project	De Trip Utrecht
Gebouw	Briljant
Nummer	13-402
Opdrachtgever	JEBBER
Datum	22-9-2014

Code	Materiaal	Gebouwonderdeel	Afwerking	Kleur	Leverancier	Type
M.01-B	Aluminium losanges	Buitengevel	Seal coating "metallic"	RAL 1036 parelgoud	n.t.b.	Losange ruit 290x290x0,7mm
M.02-B	Aluminium kozijn met	Buitengevel	Poedercoating "metallic"	RAL 1036 parelgoud	n.t.b.	Avantis 70 o.g.
M.03-B	Aluminium zetwerk	Buitengevel; tussen kozijnen woningen	Poedercoating "metallic"	RAL 1036 parelgoud	n.t.b.	n.t.b.
M.04-B	Aluminium vliesgevel met isolatieglas	Buitengevel; hoofdentree en commerciele ruimten	Poedercoating "metallic"	RAL 9007 Aluminium grijs o.g.	n.t.b.	n.t.b.
M.05-B	Aluminium vliesgevel met ondoorzichtig isolatieglas	Buitengevel; hoofdentree en commerciele ruimten	Poedercoating "metallic"	RAL 9007 Aluminium grijs o.g.	n.t.b.	n.t.b.
M.06-B	Strekmetaal, bevestigd met md-clips	Gevelbekleding bij parkeergarage en fietsenstalling	Verzinkt	n.v.t.	n.t.b.	n.t.b.
M.07-B	Zonnen panelen	Dak		Zwart	n.t.b.	n.t.b.
M.08-B	Stalen hekwerk met strekmetalen bekleding(M.06-B)	Vloerafscheiding t.p.v. hellingbanen en dek	Verzinkt	n.v.t.	n.t.b.	n.t.b.
M.09-B	Stalen rolhek, elektrisch te openen. 90% open t.b.v. ventilatie	Inrit parkeergarage	n.t.b.	n.t.b.	n.t.b.	SH108 o.g.
M.10-B	Cementgebonden gevelplaat	Binnengevel aan galerij (binnenhof)	n.v.t.	PU 141 Wit	n.t.b.	Equitone tectiva o.g.
M.11-B	Aluminium kozijn met woningentreedeur	Binnengevel aan galerij (binnenhof)	Poedercoating	Ral 9016 verkeerswit	n.t.b.	A95 serie o.g.
M.12-B	Stalen hekwerk met gaas	galerij aan binnengevels	Poedercoating m.u.v. gaas	Ral 9016 verkeerswit	n.t.b.	n.t.b.
M.13-B	Bolidt gietvloer	Binnenhof en zonterras	n.v.t.	Grijs/Lichtgrijs	n.t.b.	BoliGrip o.g.
M.14-B	Plantenbakken, prefab, polyesterbeton	Binnenhof	n.v.t.	Wit	n.t.b.	n.t.b.
M.15-B	Dakbedekking n.t.b.	Dak	n.v.t.	Zwart	n.t.b.	n.t.b.
M.16-B	Galerijplaten en zichtbeton	Galerijplaten	n.v.t.	Zo licht mogelijk	n.t.b.	n.t.b.

Behoort bij besluit
Gemeente Utrecht

VANWILSUMVANLOON architectuur & stedenbouw

Afwerkstaat exterieur

Project	De Trip Utrecht
Gebouw	Kade
Nummer	13-402
Opdrachtgever	JEBBER
Datum	22-9-2014

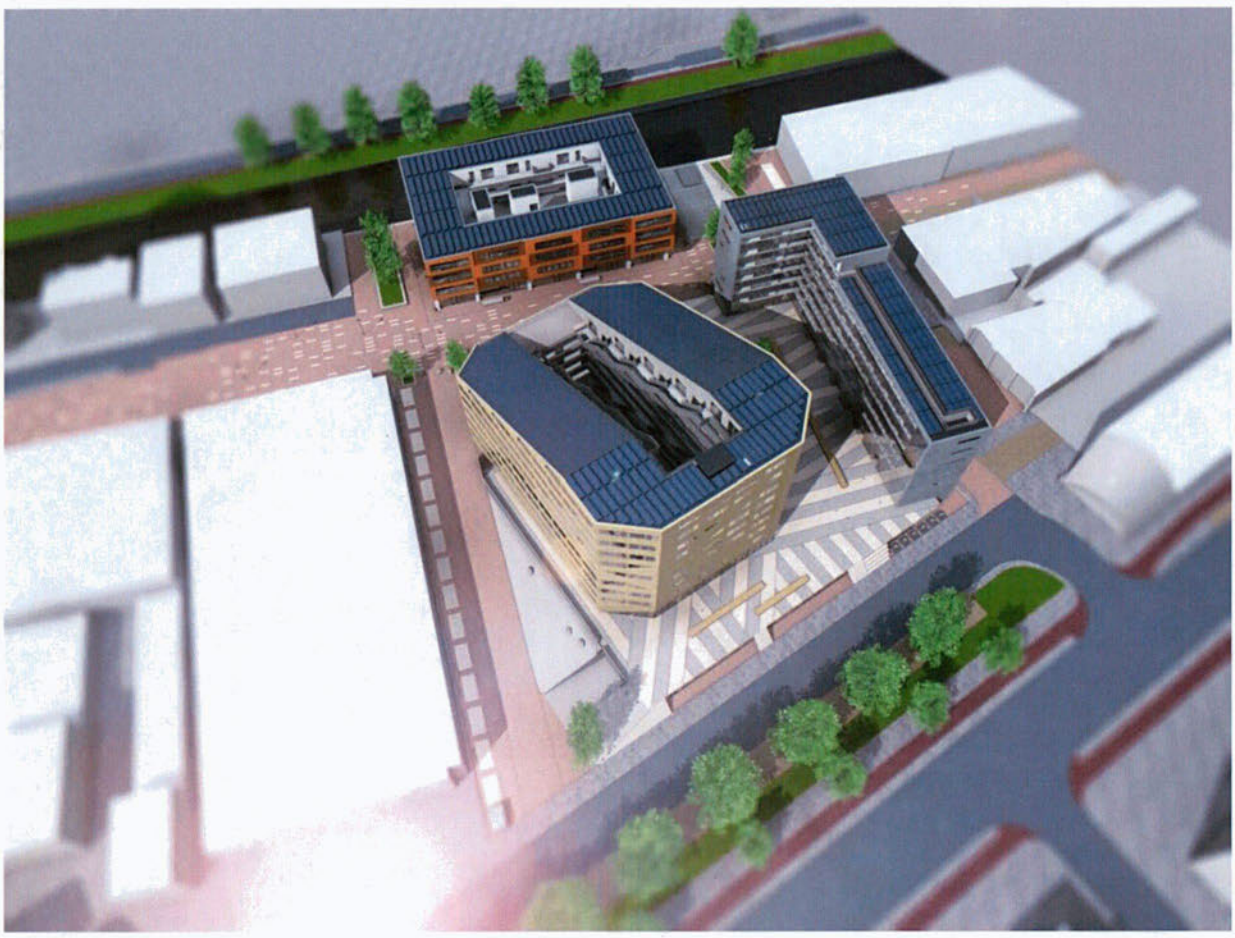
Code	Materiaal	Gebouwonderdeel	Afwerking	Kleur	Leverancier	Type
M.01-K	Steenstrips	Buitengevel	300x100mm tegelverband liggend	Terra rood, voeg licht grijs	n.t.b.	steenstrips
M.02-K	Steenstrips	Buitengevel	300x100mm tegelverband staand	Terra rood, voeg donker grijs	n.t.b.	steenstrips
M.03-K	Aluminium kozijn met te openen delen	Buitengevel	Poedercoating 'metallic'	RAL 9007 Aluminium grijs o.g.	n.t.b.	Avantis 70/ RT70 Staallook
M.04-K	Glazen borstwering, doorvalbeveiliging	Buitengevel, ter plaatse van te openen delen t.p.v. loggia's als geluidsscherm	n.v.t.	Helder glas	n.t.b.	n.t.b.
M.05-K	Buitengevel isolatie met pleisterwerk	Kolommen begane grond(buiten gevellijn)	Pleisterwerk, glad	naturel wit	n.t.b.	Isotherm classic, type n.t.b.
M.06-K	Aluminium vliesgevel met isolatieglas	Buitengevel bij entree en commerciele ruimten	Poedercoating 'metallic'	RAL 9007 Aluminium grijs o.g.	n.t.b.	n.t.b.
M.07-K	Cementgebonden gevelplaat	Binnengevel, aan galerij/binnenhof	n.v.t.	PU 141	n.t.b.	Equitone pictura
M.08-K	Aluminium kozijn naar binnen draaiend	Binnengevel, aan galerij/binnenhof	Poedercoating	RAL 9016 verkeerswit	n.t.b.	A95 serie
M.09-K	Stalen hekwerk met gaas	Galerij aan binnengevel	Poedercoating m.u.v. gaaswerk	RAL 9016 verkeerswit	n.t.b.	n.t.b.
M.10-K	Aluminium kozijn met vast glas	Trappenhuizen en lifttoren	Poedercoating	RAL 9016 verkeerswit	n.t.b.	Avantis 70/ RT70 Staallook
M.11-K	Tegelvloer	Binnenhof	n.v.t.	Grijs/Lichtgrijs	n.t.b.	n.t.b.
M.12-K	Dakbedekking n.t.b.	Dakbedekking bij platte dak en liftopbouw	n.v.t.	Zwart	n.t.b.	n.t.b.
M.13-K	Zonnepanelen	Dak	n.v.t.	Zwart	n.t.b.	n.t.b.
M.14-K	Galerijplaten en zichtbeton	Galerijen	n.v.t.	Zo licht mogelijk	n.t.b.	n.t.b.

Behoort bij besluit
Gemeente Utrecht

datum: 22 september 2014

Behoort bij besluit
NL.WABO - 14 - 14535
Gemeente Utrecht

V&G – Plan ontwerpfase



werk	:	Het realiseren van nieuwbouw van 255 appartementen in drie bouwblokken, Kade, Helling en Briljant, incl. commerciële ruimten en een verdiepte stallinggarage aan de Briljantlaan, hoek Helling te Utrecht.
architect	:	VANWILSUMVANLOON architectuur & stedenbouw Hoge Nieuwstraat 27 2514 EK DEN HAAG
opdrachtgever	:	Jebber
rapportage	:	VANWILSUMVANLOON architectuur & stedenbouw
projectnr.	:	13-402

V&G-plan ontwerpfase

project:
Het realiseren van nieuwbouw van 255 appartementen in drie bouwblokken, Kade, Helling en Briljant, incl. commerciële ruimten en een verdiepte stallinggarage aan de Briljantlaan, hoek Helling te Utrecht.

In opdracht van:
Jebber

Projectnummer:
13-402

Algemene gegevens:

Opdrachtgever:	Jebber Helling 14 3523 CC Utrecht Telefoon Contactpersoon E-mail
Omschrijving project:	Het realiseren van nieuwbouw van 255 appartementen in drie bouwblokken, Kade, Helling en Briljant, incl. commerciële ruimten en een verdiepte stallinggarage aan de Briljantlaan, hoek Helling te Utrecht.
Ontwerpende partij:	VANWILSUMVANLOON architectuur & stedenbouw Hoge Nieuwstraat 27 2514 EK Den Haag Telefoon Contactpersoon E-mail
Bouwkundige uitwerking:	VANWILSUMVANLOON architectuur & stedenbouw Hoge Nieuwstraat 27 2514 EK Den Haag Telefoon : Contactpersoon : E-mail :
Projectnummer:	13-402
Datum:	17 september 2014

0. Inhoudsopgave

1.	Inleiding	5
2.	Bouwwerkgegevens (ontwerp -en uitvoeringsfase)	6
3.	Namen en adressen van de betrokken partijen	7
4.	Organisatie en fasering van het bouwproces (uitvoeringsfase) ..	9
5.	Coördinatie en samenwerkingsafspraken	10
6.	Overleg en voorlichting/instructie werknemers (uitvoeringsfase)	12
7.	Veiligheids- en gezondheidsrisico's	13
8.	Bouwplaatsvoorzieningen en -regels (uitvoeringsfase)	34
BIJLAGE 1:	Kennisgevingsformulier ten behoeve van de Arbeidsinspectie	36
BIJLAGE 2:	Kennisgevingsformulier van het voorgenomen tot stand brengen van een bouwwerk	37

1. Inleiding

Dit V&G-plan (ontwerpfase) vormt het eerste deel van het, conform artikel 2.23 Arbeidsomstandighedenbesluit, vereiste Veiligheids- en Gezondheidsplan (V&G-plan) voor de ontwerpfase.

In dit V&G-plan (ontwerpfase) wordt aangegeven welke gevaren in de ontwerp- en bestekfase zijn gesignaleerd.
Het V&G-plan dient op het moment van aanbesteding tenminste de volgende onderdelen te bevatten:

2 Bouwwerkgegevens
3 Betrokken partijen
7 Veiligheids- en Gezondheidrisico's

De overige gegevens moeten voor zover deze in de ontwerpfase al bekend zijn eveneens vermeld worden.
Om snel een overzicht van de ontwerprisico's te verkrijgen is bij onderdeel (7) ''Veiligheids- en gezondheidsrisico's '' een resumé risicosignalering ontwerpfase opgesteld.

Hoewel het niet vereist is zijn in dit V&G-plan (ontwerpfase) tevens enkele onderdelen ten behoeve van het V&G-plan (uitvoeringsfase) opgenomen. Deze onderdelen voor de uitvoeringsfase dienen als handreiking voor de coördinator uitvoeringsfase zodat deze de mogelijkheid heeft gedurende de uitvoering van het bouwwerk het V&G-plan te actualiseren en eventueel uit te breiden.

De onderdelen te behoeve van de uitvoeringsfase zijn:

2 Bouwwerkgegevens
4 Organisatie en fasering van het bouwproces
5. Coördinatie en samenwerkingsafspraken
6 Overleg en voorlichting/instructie werknemers
7. Risico's en maatregelen/voorzieningen
8 Bouwplaatsvoorzieningen en –regels

Het V&G-plan is een dynamisch document, waarvan de opstelling, detaillering en actualisering een in de tijd voorschrijdend proces is. Met dien verstande dat in ieder geval voor de aanvang van de betreffende werkzaamheden op de bouwlocatie een analyse op Veiligheids- en gezondheidsrisico's voor die werkzaamheden op de bouwlocatie een analyse op Veiligheids- en gezondheidsrisico's voor die werkzaamheden en daarmee samenhangende of samenvallende overige werkzaamheden heeft plaatsgevonden en de resultaten daarvan inclusief (de afspraken over) de te treffen maatregelen in het plan zijn vastgelegd en de betrokken hiervan kennis hebben genomen.

2. Bouwwerkgegevens (ontwerp- en uitvoeringsfase)

Bouwwerkomschrijving

Het realiseren van nieuwbouw van 255 appartementen in drie bouwblokken, Kade, Helling en Briljant, incl. commerciële ruimten en een verdiepte stallinggarage aan de Briljantlaan, hoek Helling te Utrecht.

Bouwwijze:
- In het werk gestorte fundering op palen, wand/breedplaat.

Toegepaste materialen dragende elementen:

- funderingspalen	:	Vibro
- fundering (balken en poeren)	:	in het werk gestort beton
- begane grondvloer	:	kanaalplaatvloeren cq breedplaatvloeren
- verdiepings-/dakvloeren	:	breedplaatvloeren
- vloeren dakterrassen	:	kanaalplaatvloeren
- hoofddraagconstructie	:	iwh gestort beton
- voorgevel	:	Losagne / eternit / isolatie+steenstrips
- binnenspouwbladen	:	houtskeletbouw
- bouwmuren	:	beton/metal-stud
- binnenwanden	:	metal-stud/gibo
- dakbedekking	:	n.t.b.

Adres/ligging van de bouwlocatie

De bouwlocatie is gelegen aan de Briljantlaan, hoek Helling te Utrecht

Planning en uitvoeringsgegevens

Geplande aanvangsdatum van de bouwwerkzaamheden	01-11-2014
Geplande bouwtijd	288 werkbare dagen
Vermoedelijk maximum aantal werknemers dat gelijktijdig op de bouwlocatie aanwezig zal zijn	100 personen
Gepland aantal werkgevers en zelfstandigen op de bouwlocatie	40 stuks

3.

4. Namen en adressen van de betrokken partijen

Opdrachtgever:	Jebber Helling 14 3523 CC Utrecht Telefoon : Contactpersoon : E-mail :
Ontwerpende partij:	VANWILSUMVANLC Hoge Nieuwstraat 27 2514 EK Den Haag Telefoon : Contactpersoon : E-mail :
Bouwkundige uitwerking:	VANWILSUMVANLC Hoge Nieuwstraat 27 2514 EK Den Haag Telefoon : Contactpersoon : E-mail :
Constructeur:	Van Rossum Pedro de Medinalaan 3a 1086 XK Amsterdam Telefoon : Contactpersoon : E-mail :
Adviseur installaties:	* * * Telefoon : Contactpersoon : E-mail :
Adviseur bouwfysica:	DGMR Van Pallandtstraat 9-11 6814 GM Arnhem Telefoon : Contactpersoon : E-mail :
Directie:	COM4Trip Laan van Vredenoord 1 2289 DJ Rijswijk Telefoon : Contactpersoon : E-mail :

Coördinator ontwerpfase:	VANWILSUMVANLOON architectuur & stedenbouw Hoge Nieuwstraat 27 2514 EK Den Haag Telefoon : Contactpersoon : E-mail :
Uitvoerende partij bouwk.:	Boele & van Eesteren Laan van Vredenoord 1 2289 DJ Rijswijk Telefoon : Contactpersoon : E-mail :
Uitvoerende partij elektrot.:	Winspiration Kaartenmakerstraat 4-6 2984 CS Ridderkerk Telefoon : Contactpersoon : E-mail :
Coördinator uitvoeringsfase:	Boele & van Eesteren Laan van Vredenoord 1 2289 DJ Rijswijk Telefoon : Contactpersoon : E-mail :

3.1 Namen van reeds geselecteerde onderaann

Uitv. partij S/W-install:	IBW Vierlinghstraat 27 4251 LC Werkendam Telefoon : Contactpersoon : E-mail :
Uitv. partij MV-install:	Steboma Kagerweg 31 1948 PP Beverwijk Telefoon : Contactpersoon : E-mail :
Uitv. partij CV/WKO-install:	Giesbers & van der Gra Sevillaweg 52 3047 AL Rotterdam Telefoon : Contactpersoon : E-mail :

5. Organisatie en fasering van het bouwproces (uitvoeringsfase)

Overzicht van betrokken bedrijven en uit te voeren werkzaamheden

Onderstaande tabel dient voor de Coördinerende partij ingevuld te worden.
Wanneer de losse lijst met betrokken bedrijven wordt gehanteerd, dan hiernaar verwijzen en deze lijst als bijlage bij dit V&G-plan toevoegen.

Onderaannemer	Uit te voeren werkzaamheden (bestekdocument)	1e verantwoordelijk op het werk	Start/einde werkzaamh.
(bedrijf) (adres)		(naam) (functie)	
(bedrijf) (adres)		(naam) (functie)	
(bedrijf) (adres)		(naam) (functie)	
(bedrijf) (adres)		(naam) (functie)	

Bouwplanning en bouwfasering

In het V&G-plan (uitvoeringsfase) dient een overzicht van de planning en fasering van het gehele bouwproces toegevoegd te zijn, zodat voor ieder bedrijf inzicht is op welke wijze zijn werkzaamheden volgen op of overlappen met de werkzaamheden van andere bedrijven.

Taken en bevoegden op het werk

Een ieder dient bekend te zijn met de taken en bevoegdheden, met betrekking tot arbeidsomstandigheden, van de leidinggevende(n) en toezichthoudende functionaris(sen).

Functionaris	Naam	Taken	Bevoegdheden
V&G-Coördinator uitvoeringsfase	[redacted]	(hoofd veiligheidszaken BvE)	
Uitvoerende partij	Boele & van Eesteren		
Hoofduitvoerder	[redacted]		
Bouwdirectie	COM4trip		
Opzichter	n.v.t.		

6. Coördinatie en samenwerkingsafspraken

Uitvoeringsfase

Coördinatieoverleg met eerste verantwoordelijkheden van de betrokken partijen en vastlegging van Arbo-overleg en Arbo-afspraken.

Naam vergadering	Frequentie	Deelnemers	Notulen door
- Coördinatievergadering	-Nader te bepalen (in overleg met bouwdirectie)	-Hoofdaannemer -Nevenaannemer(s) -Bouwdirectie (toehoorder) -Genodigden	-Hoofdaannemer
- Bouwvergadering	-1x per 2/4 weken	- Opdrachtgever - Bouwdirectie - Ontwerper - Adviseur - Hoofdaannemer - Nevenaannemer(s) - Genodigden	- Bouwdirectie
- Werkbespreking	- 1x per 2 weken	- Bouwdirectie - Hoofdaannemers - Nevenaannemer(s) - Genodigden	- Hoofdaannemer

Distributie notulen (bij start bouw te bepalen):

Coördinatievergadering		Bouwvergadering		Werkbespreking	
-Hoofdaannemer	aantal: ...	-Opdrachtgever	aantal: ...	-Bouwdirectie	aantal: ...
-Nevenaannemer(s)	aantal: ...	-Bouwdirectie	aantal: ...	-Hoofdaannemer	aantal: ...
-Bouwdirectie	aantal: ...	-Ontwerper	aantal: ...	-Nevenaannemer(s)	aantal: ...
-Genodigden	aantal: ...	-Adviseur	aantal: ...	-Genodigden	aantal: ...
		-Hoofdaannemer	aantal: ...		
		-Nevenaannemer(s)	aantal: ...		
		-Genodigden	aantal: ...		

Vaste agendapunten Coördinatievergadering:
- Naleving V&G-plan.
- Door V&G- Coördinator uitvoeringsfase aan nevenaannemers gegeven aanwijzingen.
- Rapportage V&G Coördinator uitvoeringsfase, uitvoerende partijen en deskundige(n).
- Eventuele ongevallen en incidenten en naar aanleiding hiervan genomen maatregelen.
- Overleg met een instructie/voorlichting werknemers.
- Actualiseren V&G-plan.

Vaste agendapunten bouwvergadering:
- Eventuele knelpunten uit de Coördinatievergadering.
- Wijzigingen/aanvullingen V&G-plan.

Werkbesprekingen:
- Op werkbesprekingen kan de bouwdirectie in dringende gevallen een agendapunt V&G inlassen.

7. Overleg en voorlichting/instructie werknemers (uitvoeringsfase)

In het V&G-plan dient te worden aangegeven hoe de samenwerking en het overleg tussen werkgever en werknemers op de bouwplaats gestalte krijgt en de wijze van betrokkenheid van de werknemers bij dit plan.
De werkgevers zijn verplicht overleg te plegen met hun werknemers en hen voorafgaande aan de werkzaamheden voor te lichten over de op de bouwplaats geldende samenwerkingsafspraken en te instrueren over de te treffen maatregelen.
In praktijk kunnen afzonderlijke werkgevers ook afspreken dat overleg en voorlichting en/of instructie collectief plaatsvindt onder leiding van de V&G- Coördinator uitvoeringsfase.

De V&G- Coördinator uitvoeringsfase heeft tot taak deze werkgeversverplichtingen te bewaken.

Geplande datum	V-I-O*	Aanwezig	Onderwerp	Uitgevoerd Ja/Nee	Afspraken/Acties

*) V=voorlichting I=instructie O=overleg

8. Veiligheids- en gezondheidsrisico's

Veiligheids- en gezondheidsrisico's voortvloeiend uit het onderwerp

Omgeving bouwlocatie

Onderwerp	Gevaar/Oorzaak	Maatregelen
Verkeerswegen	Aanrijdgevaar dan wel het in gevaar brengen van de verkeersveiligheid.	Daar waar nodig verkeers-maatregelen treffen met betrekking tot in- en uitritten. Ga belemmeringen na voor bijzonder transport zoal beperkte ruimte voor draaien en denk hierbij aan grote prefab elementen, aan- en afvoer van heistelling, e.d.
Leiding van nutsbedrijven en dergelijke	Kans op brand, explosie en/of elektrocutie bij onder andere graafwerkzaamheden en het onbekend zijn met de liggingen van de leidingen.	Op het werkterreininrichtingsplan aangegeven waar het leidingtracé van de nutsbedrijven is gesitueerd. Informatie opvragen betreffende de aanwezige Kabels en Leidingen
Bodemverontreiniging	Kans op gezondheidsschade door in aanraking komen met toxische stoffen.	Zorgen dragen voor het verkrijgen van een bodemgeschiktheids-verklaring.

Bouwplaatsinrichting

Onderwerp	Gevaar/oorzaak	Maatregelen
Onbevoegden van het bouwterrein weren (inclusief kinderen)	Letsel derden onbekendheid met gevaren.	Bij voorkeur hekken rondom het bouwterrein plaatsen met afsluitbare toegangspoorten. In ieder geval de toegangswegen voorzien van afsluitbare poorten en verwijs- of verbodsborden plaatsen. Na werktijd de bouwladder strijken of in afsluitbare ruimtes opslaan.

Onderwerp	Gevaar/Oorzaak	Maatregelen
Bouwwegen	Aanrijdgevaar, wegzakken van zwaar vervoer en materieel.	Verharde bouwwegen aanleggen en verkeersmaatregelen treffen (bijvoorbeeld eenrichtingsverkeer), zodat achteruitrijden wordt voorkomen.
Steigers	Vallende voorwerpen.	Beperk openingen tussen steigerdelen. Pas aan de buitenzijde open open geweven doek toe over de gehele hoogte.

Onderwerp	Gevaar/Oorzaak	Maatregelen
Opslag van materieel en materialen	Onnodige fysieke belasting bij onjuiste logistieke routing.	Opslag van materieel en materialen op vooraf bepaalde hiervoor bestemde plaatsen. Deze opslag-plaatsen op het werkterrein-inrichtingsplan aangegeven. Opslagplaatsen met zware materialen dienen altijd bereikbaar te zijn met tilhulpen en/of hijsmaterieel. Opslag beperken door materialen, zoals prefab onderdelen, kozijnen, e.d., zoveel mogelijk direct in het werk te plaatsen.
	Kans op gezondheids-schade, of brand/explosie of milieuschade door onjuist(e) opslag en/of gebruik van toxische stoffen (onder andere verfverdunners, oplos -middelen, propaan en overige aardolieproducten).	Wanneer toxische stoffen gebruikt gaan worden op de bouwplaats dan zorg dragen voor een zodanige opslag dat de hiernaast beschreven schade niet kan ontstaan; onder andere door aandacht te besteden aan goede emballage, etikettering geventileerde en zo nodige gescheiden opslag, en het toepassen van (eventuele) vloeistofdichte bakken morsvrije werkmethode bij mengen of aftappen enzovoort. Zorg tevens voor blusmateriaal welke zijn afgestemd op de te gebruiken toxische stoffen. En plaats deze op een voor iedereen zichtbare en bereikbare plaats.

Onderwerp	Gevaar/Oorzaak	Maatregelen
Arbeidhygiënische voorzieningen	Onvoldoende orde, netheid, hygiëne en ruimte bij tekort schietend ketenpark.	Zorgen voor goede schaft-, was-, toilet- en kleedvoorzieningen afgestemd op het aantal te verwachten personen. Elke aannemer is verantwoordelijk voor de voorzieningen van zijn onderaannemers. Eventueel uitbreiding mogelijk maken door keten te stapelen. Keten niet onder het draaibereik van de kraan plaatsen. Zorg voor overdekte werkplaatsen, dit te combineren met de opslagplaatsen. Eventuele containers (ook die van onderaannemers) zo plaatsen dat zij het (bouw) verkeer niet hinderen. De beschikbare ruimte voor containers, loodsen en keten op het werkterrein inrichtingsplan aangeven.

Onderwerp	Gevaar/oorzaak	Maatregelen
Bouwelektra	Kans op elektrocutie dan wel risicovolle storingen bij ondeugdelijke of ontoereikende bouwelektra.	Bouwelektra alleen laten aanleggen door gekwalificeerd personeel. Zorgen voor voldoende capaciteit en aan sluitpunten, verspreid over het bouwterrein. Grondkabels ingraven en markeren. Wanneer bovengrondse kabels de bouwwegen kruisen, dan deze beschermen tegen mogelijke beschadiging door het bouwverkeer.
Afval	Onvoldoende begaanbaar bouwterrein. Onvoldoende hygiëne en kans op milieuschade door de afvalstroom niet goed te regelen.	Afval dagelijks uit het werk en van het bouwterrein verwijderen in containers. Afvalcontainers verwijderen zodra ze vol zijn. Containers plaatsen voor de diverse soorten afval. Deze containers voorzien van de betreffende aanduiding, zodat vergissingen worden voorkomen. Opstelplaatsen van verzamel-containers op werkterrein inrichtingsplan aangeven. Afvoer van milieuschadelijk stoffen gespecialiseerd bedrijf, die vergunninghouder is in het kader van de Wet Milieubeheer en is aangesloten bij de NVCA (Nederlandse Vereniging van verwerkers Chemisch Afval). Beschikken over afschriften van transporten stortbewijzen. De aannemer is verantwoordelijk voor zijn onderaannemers.

Onderwerp	Gevaar/oorzaak	Maatregelen
Werkterrein inrichtings-plan	Alle hierboven vermelde punten.	Leg bovengenoemde punten vast op een werkterrein inrichtingsplan. ook eventuele kraanbanen en/of kraanopstellingen op deze tekening vastleggen.

Stut en sloopwerk

Onderwerp	Gevaar/oorzaak	Maatregelen
In het geheel niet van toepassing		

Grondwerk

Onderwerp	Gevaar/oorzaak	Maatregelen
Taluds en grondkerende constructie	Gevaar van instorting/ verzakking door te steil talud	Door voor de aanleg van de fundering te ontgraven delen van het bouwterrein zullen door hun geringe diepte van ca. 1,0 m geen instortingsgevaar veroorzaken. Indien er dieper ontgraven moet worden dan in overleg met de constructeur grondkerende constructies aanbrengen die voldoende stabiel zijn. Zo nodig, afhankelijk van de grondwater-stand, een tijdelijke bemaling of bronbemaling toepassen. Na het leggen van de begane grondvloer de ontgraven grond tegen de funderingsbalken c.q. kelderwanden aanvullen.

Onderwerp	Gevaar/Oorzaak	Maatregelen
Grondverzetmachines	Gevaar van aanrijden bij achteruitrijden.	Zet bij voorkeur machines in, die van een achteruitrijdbeveiliging zijn voorzien.

Fundering

Onderwerp	Gevaar/oorzaak	Maatregelen
Stabiliteit heistelling	Gevaar van omvallen heistelling.	Zorg dat de door de rupsen maximaal uit te oefenen gronddruk de toegestane bodemdruk niet overschrijdt. Dit aan de hand van berekeningen aantonen en zo nodig aanvullende maatregelen treffen (bijvoorbeeld schotten of grond-verbetering).
Geluid/trilling	Lawaaioverlast door heien van prefab palen en eventuele scheurvorming en/of verzakking van belendingen en/of bouw-werken in de directe omgeving.	Gebruik maken van een geluids-arme en trillingsarme funderings-methode geniet de voorkeur. Snel de paalkoppen hydraulisch.
Prefab constructies	Van hoogte vallen. Uit de kraan vallend of ver verschuiven van de te hijsen onderdelen door geen of onjuist gebruik van hijs-voorzieningen en hijsgereed-schap.	De prefab onderdelen dienen te zijn voorzien van voldoende sterke hijsvoorzieningen.

Ruwbouw

Onderwerp	Gevaar/oorzaak	Maatregelen
Hout-, staal- en beton constructies	Van hoogte vallen, omvallen van constructies en getroffen worden door vallende onderdelen door onvoldoende schoring van de constructie-elementen tijdens plaatsing van de elementen	De constructie-elementen voorzien van voldoende schoorconstructies, zodat de stabiliteit van deze elementen tijdens het bouwen gewaarborgd is. Eisen en adviezen omtrent stabiliteit volgens tekening en/of in overleg met de constructeur, zodanig dat deze tijdelijke voorzieningen zonder gevaar voor de betrokken werknemers de krachten kunnen dragen waarvoor zij zijn aangebracht. Aanbrengen van de hout-, staal- en betonconstructies, alsmede de montage en demontage van tijdelijke voorzieningen ten behoeve van stabiliteit van de constructies worden uitgevoerd onder toezicht van een speciaal daartoe aangewezen persoon.
Betonconstructie	Omvallen van de bekistingsconstructie door sparingen door geen of onvolledige- en/of sparingsbeveiligingen.	Bekistingsconstructies aanbrengen in overleg met de constructeur. Wapening zoveel mogelijk als prefab onderdelen aanbrengen en d.m.v. een bouwkraan in het werk brengen. Indien wapening uitsteekt de uitstekende delen afschermen zodat ertegen aanlopen niet mogelijk is.

Onderwerp	Gevaar/oorzaak	Maatregelen
Vloeren	Van hoogte vallen of vallen door geen of onvolledige vloerrand- en/of sparingsbeveiliging	De vermelde betonvloeren mogen alleen met behulp van het juiste hijsgereedschap (vloerplatenklem) gelegd worden. Leuning- of hekwerk vroegtijdig plaatsen. Beveiliging pas aanbrengen nadat alle vloerplaten zijn gelegd is niet toegestaan. Het leuning- of hekwerk mag pas verwijderd worden wanneer vallen van hoogte niet meer mogelijk is (binnenspouwbladen/dakelementen geplaatst) Aandachtspunt: Leuningwerk wordt vaak tijdelijk verwijderd, bijvoorbeeld voor transport van materialen. Door het ontbreken van dit leuningwerk dient tijdens het uitvoeren van de diverse werk-zaamheden ter plaatse de veilig-heid op een andere wijze te worden gewaarborgd. Tevens dient er op te worden toegezien dat verwijderde beveiliging zo spoedig mogelijk worden teruggeplaatst. Vloersparingen deugdelijk en draagkrachtig afdekken. Afdekking tevens tegen verschuiven verschuiven borgen. Ook vloerrandbeveiligingen rond-om de trapgaten plaatsen.

Onderwerp	Gevaar/oorzaak	Maatregelen
Wanden	Van hoogte vallen, omvallen van elementen en getroffen worden door vallende voorwerpen door onvoldoende schoring van de elementen tijdens plaatsing en geen of onjuist gebruik van hijsgereedschappen.	De (dragende) wanden voorzien van voldoende schoorconstructie, zodat de stabilieit van deze wanden tijdens het bouwen gewaarborgd is. Eisen en adviezen omtrent stabiliteit in overleg met de leverancier en/of met de constructeur. Tijdens het lijmen van de kalkzandsteen wanden en/of het monteren van prefab binnenspouwbladen dienen rond het bouwwerk beveiligde steigervloeren of leuningwerk aanwezig te zijn, zodat er veilig gewerkt kan worden. Leveranciers van kalkzandsteen hebben speciale leuningankers ontwikkeld waaraan, door middel van steigerpijpconstructies, een randbeveiliging kan worden bevestigd. Zie hiervoor ook de betreffende documentatie. De kalkzandsteenwanden welke opgebouwd zijn uit blokken/elementen van elementen-stelmachine geplaatst te worden. Zie voor gewichten en verwerkingsmethode van de diverse lijmblokken ook de betreffende documentatie.
Prefab constructies	Van hoogte vallen. Uit de kraan vallen of verschuiven van de te hijsen onderdelen door geen of onjuist gebruik van hijsvoorzieningen en hijsgereedschap.	De prefab-onderdelen dienen te zijn voorzien van voldoende sterke hijsvoorzieningen.

Onderwerp	Gevaar/oorzaak	Maatregelen
Trappen	Van hoogte vallen door onnodig gebruik van ladders	De trappen zo vroeg mogelijk in de ruwbouw plaatsen, zodat het hiernaast beschreven gevaar voorkomen kan worden. Altijd zorgen voor (aluminium) trapgatbeveiligingen.

Gevel en daksluiting

Onderwerp	Gevaar/oorzaak	Maatregelen
Gevelsteigerwerk	Vallen van hoogte door te grote opening aan de binnenzijde van de steiger (in verband met het aanbrengen van isolatie in eventueel regelwerk) of door een steiger welke niet is afgestemd op de uit te voeren werkzaamheden.	De vloeropening aan de binnenzijde mag maximaal 0,25 m zijn; anders console-systeem toepassen. De breedte en hoogte van steigerwerkvloeren moeten zijn afgestemd op de aard van de werkzaamheden. Integreer bij voorkeur verhoogde plateau's in de steiger ten behoeve van plaatsing van de metselstenen, in plaats van het gebruik van losse metselschragen, met hierop losse steigerdelen, op de steigervloeren. Alternatief is het gebruik van een zogenaamde metselbank van aluminium met inklapbare poten. Het steigerwerk allen door gekwalificeerd personeel laten plaatsen, verplaatsen en laten aanpassen. Wanneer op de steiger gebruik wordt gemaakt van ladders dan dienen hier aanvullende veiligheidsmaatregelen getroffen te worden

Onderwerp	Gevaar/oorzaak	Maatregelen
Daken	Vallen van hoogte door ontbreken van val beperkende maatregelen.	De plaatvloeren van het platte dak, indien van toepassing mogen alleen met behulp van het juiste hijsgereedschap (vloerplatenklem) gelegd worden. Bij het plaatsen van de dakplaten dienen beveiligde steigervloeren aan de buitenzijde aanwezig te zijn of dient op andere wijze de veiligheid te worden gewaarborgd (bijvoorbeeld door het gebruik van vanggordels) Dakopstanden dienen 0,60 m hoog en de hoogte en breedte tezamen 1,0 m te zijn willen zij kunnen dienen als beveiliging; zo niet, dan aanvullende maatregelen treffen. Als de dakranden niet aan bovengenoemde eisen voldoen dan aanvullende maatregelen treffen zoals het aanbrengen van beveiligde steigervloeren of leuningwerk. Alternatief hiervoor is het gebruik maken van vanggordels. Hierbij wel rekening houden met een veilige mogelijkheid voor de verankering van de lijnen. Plaatsen van verankeringen tijdens de uitvoering opnemen in het V&G-dossier (voor later dakinspecties).
Daken		Zorg dragen dat de juiste veiligheidsvoorzieningen tijdens het aanbrengen van de bitumineuze dakbedekking ter plaatse aanwezig zal zijn. Bitumineuze dakbedekking komt voor op schuine daken.

Onderwerp	Gevaar/oorzaak	Maatregelen
Kozijnen en gevel-elementen	Van hoogte vallen, omvallen van de elementen en getroffen worden door vallende voorwerpen door onvoldoende vloerrand-beveiliging, schoring van de elementen tijden plaatsen en geen of onjuist gebruik van hijsgereedschappen.	Zorgen voor een correcte en veilige hijsmethode ten behoeve van de grote en/of zware kozijnen (zwaarden dan 25 kg) eventueel met behulp van speciale tilhulpen. Isolatieglas weeg circa 25kg/m2 De plaatsing van de grote ramen dien met behulp van speciale tilhulpen plaats te vinden. Denk hierbij ook aan het horizontale en verticale transport.
Gemetselde borst-weringen en dak-opstanden	Vallen van hoogte door over de rand te metselen of door onvoldoende hoogte na gereedkomen.	Vanaf de vloer is het dak alleen dan metselen als er passend leuningwerk of een beveilig-steigervloer aan de buitenzijde aanwezig is. Een dakopstand of borstwering mag pas worden beschouwd wanneer deze een hoogte van minimaal 0,60 m heeft en wanneer de hoogte en breedte tezamen 1,0 m bedragen. Als de dakranden niet aan bovengenoemde eisen voldoen dan aanvullende maatregelen treffen zoals het aanbrengen van beveiligde steigervloeren of leuningwerk.
Overige prefab materialen	Te zware fysieke belasting door te hoog gewicht.	Houdt rekening met het gewicht van bijvoorbeeld afdenk banden (maximaal 25 kg).
Aan- en afvoer van materieel en materialen	Van hoogte vallen. Uit de kraan vallen of verschuiven van de te hijsen onderdelen.	Het over de bouw heen tillen van materieel en materiaal (zoals steigers, metselstenen e.d.) dient voorkomen te worden.

Onderwerp	Gevaar/oorzaak	Maatregelen
Mechanische hulpmiddelen voor transport en zware bouw-	Onnodige fysieke belasting door onvoldoende materialenmiddelen voor verticaal en horizontaal transport.	Verwerk metselblokken zwaarder dan 18 kg met een stelmachine. Zorg zoveel mogelijk dat materialen zwaarder dan 25 kg met mechanische hulpmiddelen worden ver- en geplaatst. Denk hierbij aan de stalen lateien, afdekbanden, gasbetonranden, kozijnen en puien e.d Plaatsing door middel van een hijskraan, bouwlift of speciale tilhulpen. Houdt hier bij het indelen in lengten van bijvoorbeeld stalen lateien, betonnen afdekbanden, betonnen kantplanken e.d. ook rekening mee. Stalen lateien welke zwaarder zijn dan 25 kg dienen voorzien te zijn van aangelaste of geponste hijsogen.

Afbouw

Onderwerp	Gevaar/oorzaak	Maatregelen
Deklagen	Onnodige fysieke belasting door traditioneel aangebrachte zandcementvloer.	Indien mogelijk afschot op de platte daken realiseren door toepassing van cementgebonden gietvloeren. Anders afschot-isolatieplaten toepassen op platte daken.
Binnen- en buitendeuren	Te zware fysieke belasting door te hoog gewicht.	Geldt met name voor massieve deuren en brandwerende deuren. Het gewicht van deze deuren ligt boven de 25 kg, waardoor transport en plaatsing met behulp van tilhulpen of door twee personen dient te gebruiken.

Onderwerp	Gevaar/oorzaak	Maatregelen
Schadelijke stoffen	Kans op gezondheids- en milieuschade door onjuist gebruik (zie ook punt 1, Bouwplaatsinrichting)	Zorg per schadelijke stof voor productinfo (Veiligheids Instructie Bladen) waarop de te nemen V&G- en milieu-maatregelen zijn vermeld. Zorg voor standaard etikettering. Indien er minder schadelijke en kwalitatief gelijkwaardige alternatieven zijn dienen deze te worden toegepast.
Overige materialen	Te zware fysieke belasting door te hoog gewicht.	De bestrating morgen aangebracht worden indien het gewicht van de onderdelen niet hoger is dan 50 kg per onderdeel.
Schilderwerk	Kans op gezondheids-schade t.g.v. oplosmiddelen.	Zoveel mogelijk watergedragen verfproducten of high-solids toepassen. Schadelijke stoffen zoveel mogelijk bij de bron afzuigen. Indien niet mogelijk, dan gebruik maken van maskers of verse luchtkappen. Zoveel mogelijk huidcontact met verf-producten voorkomen.

Installaties

Onderwerp	Gevaar/oorzaak	Maatregelen
Algemeen	De in dit plan genoemde maatregelen gelden gedeeltelijk ook voor alle installatie aannemers. Verder dienen zij zicht te houden aan de aanwijzingen van de V&G-coördinator uitvoeringsfase.	Zorg dat alle installatie aannemers voor aanvang werkzaamheden een V&G-deelplan inleveren waarin concreet wordt aangegeven: -werkmethode inclusief beveiliging. -hulpmiddelen/materieel -eventuele schadelijke stoffen Verwerk relevante onderdelen in dit V&G-plan.

Resumé risicosignalering ontwerpfase

Omgeving bouwlocatie

Verkeerswegen	Daar waar het nodig verkeersmaatregelen treffen met betrekking tot in- en uitritten. Ga belemmeringen voor bijzonder transport. Eventueel overleg met B&W en/of verkeerspolitie.
Leidingen nutsbedrijven	Leidingtracee op werkterreininrichtingsplan aangegeven. Eventueel informatie opvragen bij het KLIC.
Bodemverontreiniging	Bodemgeschiktheidsverklaring verkrijgen.

Bouwplaatsinrichting

Onbevoegden op bouwterrein weren.	Minimaal toegangswegen voorzien van afsluitbare toegangspoorten en verwijs- en verbodsborden plaatsen. Bouwladders na werktijd strijken en vastleggen.
Bouwwegen	Verharde bouwwegen aanleggen met eventueel eenrichtingsverkeer.
Opslag materieel en materialen	Opslagplaatsen op tekening aangeven. Beperking opslag door directe plaatsing van de materialen in het werk. Toxische materialen op juiste wijze (zonodig gescheiden) opslaan. Zorg dragen voor juiste blusmateriaal.
Arbeidshygiënische voorzieningen	Er dient voldoende schaft-, was- en kleedruimte aanwezig te zijn. Keten niet onder draaibereik kraan plaatsen. Overdekte werkplaatsen realiseren. Containers mogen het bouwverkeer niet hinderen.
Bouwelektra	Aanleg alleen door gekwalificeerd personeel. Zorgen voor voldoende capaciteit, aansluitpunten en terreinverlichting. Grondkabels ingraven en markeren.
Afval	Dagelijks afvoer uit het werk van het afval. Afval gescheiden van het bouwterrein afvoeren. Afvoer milieuschadelijke stoffen door vergunninghouder.
Werkterrein	Bovengenoemde onderwerpen op deze tekening vastleggen.

stut- en sloopwerk

In geheel niet van toepassing.

Grondwerk

Grondverzetmachines	Machines voorzien van achteruitrijdbeveiliging.

Fundering

Stabiliteit heistelling	Zorg dragen voor goede ondergrond zodat stabiliteit heistelling is gewaarborgd.
Geluid/trilling	Bij voorkeur aan geluids- en trillingsarme funderingsmethode toepassen. Paalkoppen hydraulisch snellen.
Prefab constructies	Prefab constructies van veilige hijsvoorzieningen voorzien.

Ruwbouw

Staal-, houten- en beton-constructie	Constructies voldoende schoren. Het aanbrengen en demonteren van deze schoren onder toezien van de daartoe aangewezen persoon. Schoorconstructies moeten voldoende sterk zijn.
Vloeren	Betonvloerelementen alleen met juiste hijsgereedschap leggen. Leuning- of hekwerk plaatsen ter plaatse van vloerranden en sparingen. Beveiligingen niet eerder verwijderen dan wanneer van hoogte vallen niet meer mogelijk is. Vloersparingen draagkrachtig afdekken en afdekking tegen verschuiven borgen.
Wanden	De (dragende) kalkzandsteenwanden voldoende schoren. Voldoende vloerrandbeveiliging tijdens bouwen van binnenspouwbladen. Wanden bestaande uit elementen zwaarder dan 18 kg met behulp van een stelmachine plaatsen.
Trappen	Trappen in zo vroeg mogelijk stadium plaatsen. Trapgat beveiligen (aluminium) aanbrengen.

Gevel- en daksluiting

Gevelsteigerwerk	Breedte en hoogte steigerwerkvloeren afstemmen op aard werkzaamheden. Aanpassingen aan steigerwerk alleen door gekwalificeerd personeel. Bij gebruik van ladders op de steiger extra veiligheidsmaatregelen treffen.
Daken	Beveiligde steigervloeren aanbrengen voordat dakelementen worden geplaatst. Tijdens het plaatsen van dakelementen doorvallen door trapgaten voorkomen. Zorgdragen voor juiste veiligheidsvoorzieningen tijdens het aanbrengen van dakbedekking.
Kozijn- en gevelelementen	Passende hijsmethode grote puien opzetten. Plaatsing grote glasoppervlakken met behulp van tilhulpen (ook verticaal en horizontaal transport).
Gemetselde borstweringen	Alleen met metselen wanneer passend leuningwerk of beveiligde steigervloeren aan buitenzijde aanwezig is.
Overige Prefab materialen	Gewicht van afdekbanden maximaal 25 kg. Denk om gewicht stalen hekken.
Aan- en afvoer van materieel en materialen	Geen materieel en materialen over het gebouw heen tillen.
Mechanische hulpmiddelen voor verticaal transport	Metselblokken zwaarder dan 18 kg mechanisch plaatsen en verplaatsen. Overige materialen zwaarder dan 25 kg mechanisch plaatsen en verplaatsen.

Afbouw

Deklagen	Bij voorkeur cementgebonden gietvloeren toepassen.
Binnen- en buitendeuren	Gewicht massieve en brandwerende deuren ligt boven de 25 kg.
Schadelijke stoffen	Productinformatie waarop de te nemen V&G-maatregelen zijn vermeld op bouwplaats aanwezig.

Schilderwerk	Toepassen van watergedragen verfproducten of high solids. Schadelijke stoffen bij de bron afzuigen, anders gebruik maken van maskers of verse luchtkappen. Voorkomen van huidcontact met verfproducten.

Installaties

Algemeen	V&G-deelplannen laten opstellen door installeurs. Relevante informatie hieruit opnemen in dit V&G-plan.

Risico's en maatregelen/voorzieningen (uitvoeringsfase)

In dit onderdeel worden activiteiten opgenomen waarvan de uitvoering risico's oplevert voor werknemers van meerdere werkgevers op de bouwplaats. Indien een activiteit wordt uitgevoerd door werknemers van één werkgever en nagegaan is dat deze activiteit geen risico's oplevert voor werknemers van andere werkgevers, wordt openomen dat die werkgever ter plaatse zelf eigen maatregelen/voorzieningen treft voor zijn werknemers en daarvoor verantwoordelijk is.
Dit onderdeel vormt dus de vastlegging van gesignaleerde risico's, de te nemen maatregelen om deze risico's zoveel mogelijk te vermijden of te beperken en deze afspraken over de toebedeling van de verantwoordelijkheden voor de uitvoering en de controle van deze maatregelen. Hierbij wordt de bouwfasering aangehouden.

Bouwfase grondwerk

Onderwerp	Gevaar/Risico	Maatregelen	Afspraken
Geluid/trillingen	Scheurvorming bestaand gebouw	Gebruik trillingsarme funderingsmethode	

Bouwfase opgaandwerk

Onderwerp	Gevaar/Risico	Maatregelen	Afspraken
Prefab beton-Elementen	Losschieten	Deugdelijk hijsmaterieel	

Bouwfase afwerking

Onderwerp	Gevaar/Risico	Maatregelen	Afspraken
Dakrand	Vallen van hoogte	Randbeveiliging toepassen	

9. Bouwplaatsvoorzieningen en –regels (uitvoeringsfase)

Bouwplaatsvoorzieningen (in overleg t.z.t nog aan te vullen door aannemer)

Collectieve voorz.	Gebruikers	Instandhouding	Toezicht/rapportage
Verkeersvoorzieningen	eigen personeel	allen	uitvoerder
Vluchtwegen	eigen personeel	allen	uitvoerder
Hekken, afzetting	eigen personeel	allen	uitvoerder
Sanitaire voorzieningen	eigen personeel	allen	uitvoerder
Schaft- en kleedvoorzieningen	eigen personeel	allen	uitvoerder
Gasvoorzieningen	n.v.t.		
Opslagplaatsen gevaarlijke stoffen	n.v.t.		
Bouwelektra	eigen personeel	allen	uitvoerder
Hijskranen	eigen personeel	allen	uitvoerder
Bouwliften	eigen personeel	allen	uitvoerder
Personenliften	eigen personeel	allen	uitvoerder
Steigers	eigen personeel	allen	uitvoerder
Overig materiaal	eigen personeel	allen	uitvoerder
Blusmiddelen	eigen personeel	allen	uitvoerder
Beschermings- en beveiligingsmiddelen	eigen personeel	allen	uitvoerder
EHBO-voorzieningen	eigen personeel	allen	uitvoerder
Afvalscheiding en opslag	eigen personeel	allen	uitvoerder
Mededelingenbord	eigen personeel	allen	uitvoerder
Overige	eigen personeel	allen	uitvoerder

Bouwplaatsregels

In onderstaande tabel dient te worden aangegeven welke bouwplaatsregels/voorschriften voor iedereen gelden op de bouwlocatie en wie op de regels toeziet.

Regels/voorschriften	**Toezicht/rapportage door**
Toegangsheffing 1)	*Nader door aannemer in te vullen.*
Procedures bij ongevallen 1)	*Nader door aannemer in te vullen.*
Bedrijfshulpverlening 1)	*Nader door aannemer in te vullen.*
Procedure afvalopslag- en afvoer 1)	*Nader door aannemer in te vullen.*
Verkeersregels	*Nader door aannemer in te vullen.*
Alarmregeling	*Nader door aannemer in te vullen.*
Identificatieplicht	*Nader door aannemer in te vullen.*

1) Verplicht schriftelijke vastlegging in V&G-plan.

BIJLAGE 1

KENNISGEVINGSFORMULIER TEN BEHOEVE VAN DE ARBEIDSINSPECTIE
(als bedoeld in artikel 2.27 Arbeidsomstandighedenbesluit)

(Toe te voegen door aannemer.)

BIJLAGE 2

KENNISGEVING VAN HET VOORGENOMEN TOT STAND BRENGEN VAN EEN BOUWWERK

(als bedoeld in artikel 2.27 Arbeidsomstandighedenbesluit)

1.1 Bouwwerkomschijving

Het realiseren van nieuwbouw van 255 appartementen in drie bouwblokken, Kade, Helling en Briljant, incl. commerciële ruimten en een verdiepte stallinggarage aan de Briljantlaan, hoek Helling te Utrecht.

Bouwwijze:

- In het werk gestorte fundering op palen, wand/breedplaat.

Toegepaste materialen dragende elementen:

- funderingspalen	:	Vibro
- fundering (balken en poeren)	:	in het werk gestort beton
- begane grondvloer	:	kanaalplaatvloeren cq breedplaatvloeren
- verdiepings-/dakvloeren	:	breedplaatvloeren
- vloeren dakterrassen	:	kanaalplaatvloeren
- hoofddraagconstructie	:	iwh gestort beton
- voorgevel	:	Losagne / eternit / isolatie+steenstrips
- binnenspouwbladen	:	houtskeletbouw
- bouwmuren	:	beton/metal-stud
- binnenwanden	:	metal-stud/gibo
- dakbedekking	:	n.t.b.

1.2 Adres/ligging van de bouwlocatie

De bouwlocatie is gelegen aan de Briljantlaan, hoek Helling te Utrecht.

KENNISGEVING VAN HET VOORGENOMEN TOT STAND BRENGEN VAN EEN BOUWWERK

(als bedoeld in artikel 2.27 Arbeidsomstandighedenbesluit)

1.3 Namen en adressen van de betrokken partijen.

Opdrachtgever:	Jebber Helling 14 3523 CC Utrecht Telefoon : Contactpersoon : E-mail :
Ontwerpende partij:	VANWILSUMVANL(Hoge Nieuwstraat 27 2514 EK Den Haag Telefoon : Contactpersoon : E-mail :
Bouwkundige uitw.:	VANWILSUMVANL(Hoge Nieuwstraat 27 2514 EK Den Haag Telefoon : Contactpersoon : E-mail :
Constructeur:	Van Rossum Pedro de Medinalaan 3 1086 XK Amsterdam Telefoon : Contactpersoon : E-mail :
Adviseur installaties:	* * * Telefoon : Contactpersoon : E-mail :
Adviseur bouwfysica:	DGMR Van Pallandtstraat 9-11 6814 GM Arnhem Telefoon : Contactpersoon : E-mail :

KENNISGEVING VAN HET VOORGENOMEN TOT STAND BRENGEN VAN EEN BOUWWERK

(als bedoeld in artikel 2.27 Arbeidsomstandighedenbesluit)

Directie:
COM4Trip
Laan van Vredenoord 14
2289 DJ Rijswijk
Telefoon
Contactpersoon
E-mail

Coördinator ontwerp: VANWILSUMVANI
Hoge Nieuwstraat 27
2514 EK Den Haag
Telefoon
Contactpersoon
E-mail

Uitvoerende partij bouwkundig:
Boele & van Eesteren
Laan van Vredenoord
2289 DJ Rijswijk
Telefoon
Contactpersoon
E-mail

Uitvoerende partij elektronisch:
Winspiration
Kaartenmakerstraat 4-
2984 CS Ridderkerk
Telefoon
Contactpersoon
E-mail

Coördinator uitvoeringsfase:
Boele & van Eesteren
Laan van Vredenoord
2289 DJ Rijswijk
Telefoon
Contactpersoon
E-mail

Burgemeester en Wethouders
van Utrecht
d.d. 28 OKT 2014
Nr. HZ_WABO - 14 - 145 [redacted]
de Namens hen:
Secretariaat Publieke Diensten

KENNISGEVING VAN HET VOORGENOMEN TOT STAND BRENGEN VAN EEN BOUWWERK

(als bedoeld in artikel 2.27 Arbeidsomstandighedenbesluit)

1.4 Planning en uitvoeringsgegevens

Geplande aanvangsdatum van de bouwwerkzaamheden	01-11-2014
Geplande bouwtijd	288 werkbare dagen
Vermoedelijk maximum aantal werknemers dat gelijktijdig op de bouwlocatie aanwezig zal zijn	100 personen
Gepland aantal werkgevers en zelfstandigen op de bouwlocatie	40 stuks

1.5 Namen van reeds geselecteerde onderaannemers

Uitv. partij S/W-install:
IBW
Vierlinghstraat 27
4251 LC Werkendam
Telefoon :
Contactpersoon :
E-mail :

Uitv. partij MV-install:
Steboma
Kagerweg 31
1948 PP Beverwijk
Telefoon :
Contactpersoon :
E-mail :

Uitv. partij CV/WKO-install:
Giesbers & van der Gr
Sevillaweg 52
3047 AL Rotterdam
Telefoon :
Contactpersoon :
E-mail :

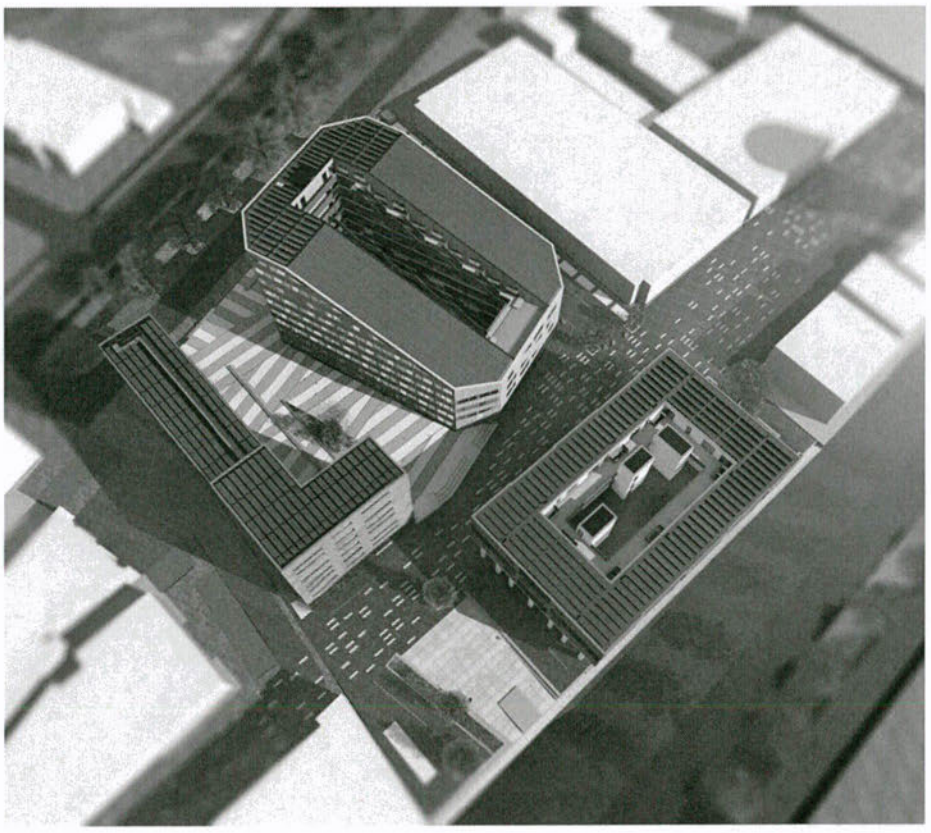
Datum van kennisgeving: ..... Handtekening opdrachtgever: .....

*Voor de aanvang van de werkzaamheden in te dienen bij de regionaal directeur Arbeidsinspectie van de regio waarin de bouwlocatie ligt indien de geraamde tijdsduur van het bouwwerk meer dan 30 werkdagen bestaat en meer dan 20 werknemers tegelijk arbeid zullen gaan verrichten op de bouwlocatie of indien met de bouwwerkzaamheden meer dan 500 mandagen zijn gemoeid.

Rapport B.2013.1270.00.R001
De Trip Utrecht

Aanvraag omgevingsvergunning bouwen,
integrale beoordeling bouwfysica

Status: DEFINITIEF



Behoort bij besluit van
Burgemeester en Wethouders
van Utrecht

d.d. 28 OKT 2014

Nr. HZ_WABO - 14 - [redacted]

Namens hen:
de Beleidmanager Publ[redacted]n

Van Pallandtstraat 9-11
Postbus 153
6800 AD Arnhem
T +31 (0)26 351 21 41

Casuariestraat 5
Postbus 370
2501 CJ Den Haag
T +31 (0)70 350 39 99

Lavendelheide 2
Postbus 671
9200 AR Drachten
T +31 (0)512 52 23 24

Geerweg 11
Postbus 640
6130 AP Sittard
T +31 (0)46 411 39 30

info@dgmr.nl
www.dgmr.nl

Colofon

Rapportnummer:	B.2013.1270.00.R001	
Plaats en datum:	Arnhem, 10 juli 2014	
Versie:	001	Status: DEFINITIEF
Opdrachtgever:	Jebber B.V. Helling 14 3523 CC UTRECHT	
Contactpersoon: Telefoon: Fax: E-mail:		
Uitgevoerd door: Informatie: E-mail: Telefoon: Fax:	DGMR Bouw B.V. 088 3467 618 026 443 58 36	
Auteur(s):		
Eindverantwoordelijke:		
Verwerkt door:	LBS|EME|HW	

©DGMR Bouw B.V. Alle rechten voorbehouden. Wilt u (delen van) dit rapport kopiëren of vermenigvuldigen, vraagt u dan schriftelijk toestemming daarvoor bij DGMR Bouw B.V.

Inhoudsopgave

Pagina

1. INLEIDING 5

2. UITGANGSPUNTEN 6

2.1 Wettelijk toetsingskader 6
2.2 Situatie 6
2.3 Gehanteerde tekeningen 7
2.4 Gebruiksfuncties 7

3. GELUIDWERING GEVEL 8

3.1 Eisen conform Bouwbesluit 8
3.2 Uitgangspunten 8
3.3 Bouwkundige uitgangspunten 9
3.4 Toelichting op bouwkundige uitgangspunten 10
3.5 Resultaten 11

4. GELUIDSNIVEAU TEN GEVOLGE VAN INSTALLATIES 13

4.1 Eisen conform Bouwbesluit 13
4.2 Bepaling en uitgangspunten 13
4.3 Uitwerking 14

5. NAGALMTIJD 18

5.1 Eisen conform Bouwbesluit 18
5.2 Uitwerking 18

6. INTERNE GELUIDSISOLATIE 20

6.1 Eisen conform het Bouwbesluit 20
6.2 Beoordeling 20

7. VOCHTWERING, KOUDEBRUGGEN EN LUCHTDOORLATENDHEID 25

7.1 Eisen conform het Bouwbesluit 25
7.2 Beoordeling 25

8. SPUIVENTILATIE 26

8.1 Eisen conform het Bouwbesluit 26
8.2 Uitwerking 26

9. DAGLICHTTOETREDING 28

9.1 Eisen conform het Bouwbesluit 28
9.2 Uitwerking 28

10. THERMISCHE EIGENSCHAPPEN 31

10.1 Eisen conform het Bouwbesluit 31

10.2 Berekeningen R_c-waarde 31
10.3 Berekening U-waarde 32

11. ENERGIEPRESTATIE 33

11.1 Eisen conform het Bouwbesluit 33
11.2 Methodiek 33
11.3 Uitwerking 33

12. MATERIAALGEBRUIK 36

12.1 Eisen conform het Bouwbesluit 36
12.2 Methodiek 36
12.3 Uitwerking 36

13. CONCLUSIE 39

Bijlage 1: Geluidsbelastingen
Bijlage 2: Overzicht beglazingstypen
Bijlage 2: Berekeningen geluidwering gevels
Bijlage 4: Spuiventilatieberekeningen
Bijlage 5: Daglichtberekeningen
Bijlage 6: Energieprestatieberekeningen
Bijlage 7: Milieuprestatieberekening

1. Inleiding

In opdracht van Jebber B.V. heeft DGMR Bouw B.V. voor de nieuwbouw van het project "De Trip" in Utrecht op het gebied van de bouwfysica deelonderzoeken uitgevoerd ten behoeve van de aanvraag omgevingsvergunning bouwen.

Het doel van de onderzoeken is om vast te stellen of het beoogde niveau toereikend is om aan de gestelde regelgeving (Bouwbesluit 2012) te voldoen binnen het kader van de aanvraag omgevingsvergunning bouwen.

De volgende aspecten zullen binnen dit kader worden behandeld:

- Geluidwering van de gevels (afdeling 3.1).
- Geluidsniveau ten gevolge van installaties (afdeling 3.2).
- Geluidsabsorptie (afdeling 3.3).
- Interne geluidsisolatie (afdeling 3.4).
- Vochtwering, luchtdoorlatendheid en koudebruggen (afdeling 3.5 & 5.2).
- Spuiventilatie (afdeling 3.7).
- Daglichttoetreding (afdeling 3.11).
- Thermische schil (afdeling 5.1).
- Energieprestatie (afdeling 5.1).
- Materiaalgebruik (afdeling 5.2).

Deze rapportage dient in het kader van de verlening van de omgevingsvergunning bouwen niet als vrijblijvend advies gezien te worden. De gehanteerde uitgangspunten worden door het ontwerpteam onderschreven en de principes zullen door de verschillende partijen in de vervolgfasen concreter worden uitgewerkt. Daarbij zal continu getoetst worden aan de oorspronkelijke uitgangspunten en principes uit deze rapportage. Indien tijdens de verdere uitwerking andere oplossingen en/of ontwerpkeuzes gehanteerd worden dan beschreven in deze rapportage, dienen deze ter beoordeling aan DGMR voorgelegd te worden.

2. Uitgangspunten

2.1 Wettelijk toetsingskader

Als uitgangspunt voor de bouwfysische beoordeling is gehanteerd:

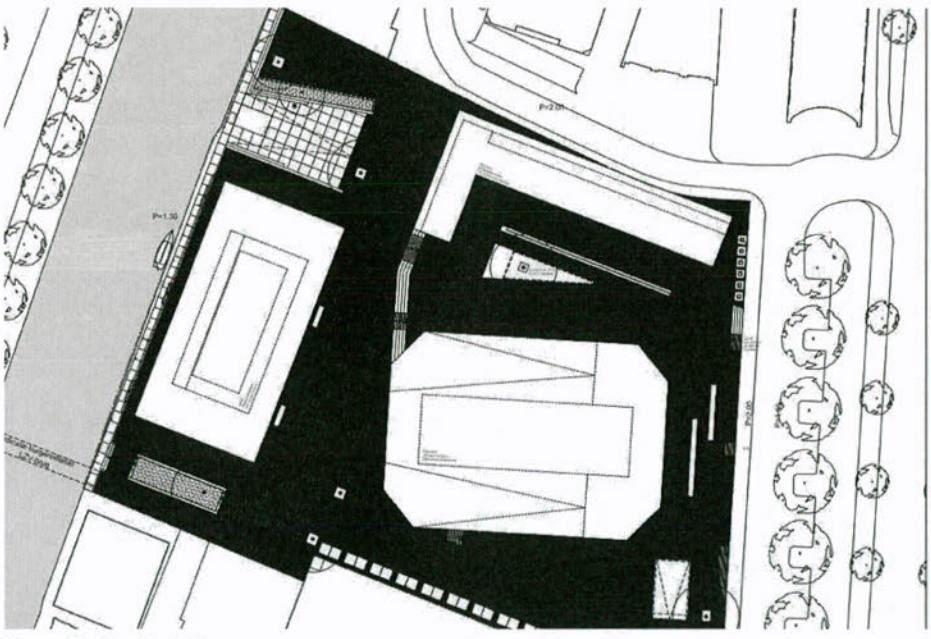
- Bouwbesluit 2012[1].
- Regeling Bouwbesluit 2012[2].
- Wet geluidhinder.

2.2 Situatie

Het project bestaat uit drie bouwblokken:

- Briljant, een carrévormig bouwblok oplopend van vier naar acht bouwlagen gelegen aan de zuidzijde van het perceel aan de straat Briljantlaan.
- Helling, een L-vormig bouwblok van 7 bouwlagen gelegen aan de noordzijde van het perceel aan de straat Helling.
- Kade, een carrévormig bouwblok van vier bouwlagen gelegen aan de westzijde van het perceel aan de Singel.

Onder bouwblok Briljant en Helling bevindt zich een parkeergarage. Alle bouwblokken hebben op de begane grond commerciële ruimtes en op de verdiepingen zijn starterwoningen met een galerijontsluiting gesitueerd.



Figuur 1: situatie/gebouw

[1] Bouwbesluit 2012, staatsblad 2011, nr. 416 bijgewerkt tot en met de laatste wijzigingen gepubliceerd in staatsblad 2014, nr. 51; inwerkingtreding: 1 april 2014.

[2] Regeling Bouwbesluit 2012, Staatscourant 2011, nr. 23914 bijgewerkt tot en met de laatste wijziging gepubliceerd in Staatscourant 2014, nr. 4057; inwerkingtreding: 1 april 2013.

2.3 Gehanteerde tekeningen

Deze rapportage is opgesteld op basis van de volgende tekeningen van Van Wilsum Van Loon architectuur & stedenbouw

- Situatietekening, zoals ontvangen op 04-07-2014.
- Plattegronden en gevelaanzichten, zoals ontvangen op 04-07-2014.
- Doorsneden, zoals ontvangen op 04-07-2014.
- Details, zoals ontvangen op 04-07-2014.
- Bouwbesluittekeningen (Bouwbesluitoppervlakten, gebruiksfuncties), zoals ontvangen op 04-07-2014.

2.4 Gebruiksfuncties

De bouwvoorschriften waaraan moet worden getoetst zijn afhankelijk van de gebruiksfunctie van het gebouw en de indeling in verblijfsgebieden en verblijfsruimtes.

Het grootste deel van het gebouw heeft de woonfunctie als gebruiksfunctie. De uitzonderingen hierop zijn in onderstaande tabel weergegeven. De gebruiksfuncties zijn door de architect opgegeven en weergegeven in de Bouwbesluittekeningen. Deze onderverdeling en de bijbehorende oppervlaktes vormen de basis van onderliggend bouwfysisch onderzoek.

Tabel 1
Gebouwdelen met andere gebruiksfunctie dan woonfunctie

gebouwdeel	gebruiksfunctie
parkeergarage	overige gebruiksfunctie voor het stallen van motor voertuigen
commerciële ruimtes	bijeenkomstfunctie
bergingen en fietsenstallingen	overige gebruiksfunctie

Indien ontwerpwijzigingen worden doorgevoerd, wijzigingen optreden in de bezetting, of het gebruik van het gebouw wijzigt, moet opnieuw worden beoordeeld of er voldaan wordt aan de gestelde eisen.

3. Geluidwering gevel

3.1 Eisen conform Bouwbesluit

3.1.1 Eisen geluidswering

Om bescherming tegen geluid van buiten te bieden, dienen de gevels voldoende geluidswerend te zijn. In afdeling 3.1 van het Bouwbesluit worden voor nieuwbouw eisen gesteld aan de karakteristieke geluidwering van de uitwendige scheidingsconstructie ($G_{A;k}$). In tabel 2 zijn de eisen voor een woonfunctie weergegeven. Voor de andere aanwezige gebruiksfuncties worden geen eisen gesteld.

Tabel 2

Eisen geluidwering gevel ($G_{A;k}$) ten gevolge van weg- of spoorweglawaai

omschrijving	**$G_{A;k}$ [dB]**
woonfunctie, verblijfsgebied	$G_{A,k}$ ≥ geluidsbelasting - 33 dB met een minimum van 20 dB
woonfunctie, verblijfsruimte	$G_{A,k}$ ≥ geluidsbelasting - 35 dB met een minimum van 20 dB

De karakteristieke geluidwering van de gevel dient bepaald te worden volgens de NEN 5077:2006, inclusief wijzigingsblad C3:2012.

3.2 Uitgangspunten

3.2.1 Geluidsbelasting

De geluidsbelastingen ten gevolge van weg- en spoorwegverkeer zijn opgegeven door LBP|SIGHT B.V. in rapport R026672aa.00001.mvb met datum 28 maart 2013, aangevuld met notitie V026672aa.00008.mvb met datum 6 november 2013. Deze te hanteren geluidsbelastingen zijn opgenomen in bijlage 1. Ter plaatse van de zuidgevel van het gebouw Helling is een geluidluwe gevel gecreëerd conform het vigerende bestemmingsplan door middel van een fysieke afscherming. Hierdoor zijn de geluidsbelastingen op deze gevel ≤ 53 dB en afwijkend van bovenstaande rapportages.

De geluidsbelastingen zijn zonder aftrek conform artikel 110g van de Wet geluidhinder (Wgh). Voor het bepalen van gevelmaatregelen mag deze aftrek niet worden toegepast.

3.2.2 Ventilatiecapaciteiten

De gebouwen worden voorzien van mechanische toe- en afvoer (gebalanceerde ventilatie). Dit betekent dat er geen roosters of suskasten in de gevel van de verblijfsruimtes benodigd zijn. De ventilatie heeft dan ook geen invloed op de geluidwering van de gevel.

3.2.3 Bepalingsmethode

De karakteristieke geluidwering van de gevel $G_{A,k}$ dient conform het Bouwbesluit te worden bepaald conform NEN 5077:2006, inclusief wijzigingsblad C3:2012.

Dit is echter een meetmethode. Deze meetmethode wordt goed benaderd door de rekenmethode NPR 5272 (versie 2003, inclusief wijzigingsblad C1:2005). Deze NPR is gebaseerd op de Europese norm NEN EN 12354-3 (versie 2000).

In de toekomst kan verwezen worden naar de wet Geluidhinder, artikel 6.3, nu tijdelijk geen rechtstreekse aansturing van de NPR aanwezig is.

Voor de berekening van de geluidwering van de gevel is gebruikgemaakt van de methode 'NPR 5272' met het door DGMR ontwikkelde computerprogramma Geluidwering Gevels, versie 4.31.

Voor de maatgevende verblijfsruimten zijn de maatregelen bepaald waarmee kan worden voldaan aan de nieuwbouweis.

3.2.4 Geluidsspectrum

Bij de berekening van de geluidwering van de gevel is uitgegaan van spectrum 1 (railgeluid) en spectrum 2 (verkeersgeluid). Voor de bouwkundige uitgangspunten is uitgegaan van de index $R_{A;tr}$. Bij de verdere uitwerking van glastype en andere bouwkundige elementen dient de door de fabrikant aangeleverde geluidswering opgegeven te zijn in dit spectrum.

3.3 Bouwkundige uitgangspunten

Door middel van een berekening zijn de geluidswerende voorzieningen bepaald. De karakteristieke geluidwering van de gevel is berekend op basis van de volgende uitgangspunten:

- HSB-wand, massa ≥ 30 kg/m^2 met $R_{A;tr}$ ≥ 40 dB(A).
- Dakelement met $R_{A;tr}$ ≥ 37 dB(A).
- Beglazing buitengevels conform het overzicht in bijlage 2, hierbij worden de volgende uitgangspunten gehanteerd:
  - glas inclusief kozijn met $R_{A;tr}$ ≥ 29 dB(A);
  - glas inclusief kozijn met $R_{A;tr}$ ≥ 32 dB(A);
  - glas inclusief kozijn met $R_{A;tr}$ ≥ 35 dB(A).
- Beglazing binnengevels, glas inclusief kozijn met $R_{A;tr}$ ≥ 29 dB(A).
- Naaddichting door middel van een afdeklat, $R_{A;tr}$ ≥ 46 dB(A).
- Kierdichting door middel van een dubbel buisprofiel met indrukking > 3.5 mm, $R_{A;tr}$ ≥ 45 dB(A).

Indien bij de verdere uitwerking gebruikgemaakt wordt van een door een leverancier aangeleverde isolatiewaarde, dient een veiligheidscorrectie van 1.5 dB op de hierboven vermelde waarde toegepast te worden.

Het kan zijn dat ervan uit een ander aspect zwaardere eisen aan gevelonderdelen gesteld worden. Gedacht kan hierbij worden aan een verbeterde naad- en kierdichting voor een beperking van de infiltratie ten behoeve van de energieprestatieberekening.

In paragraaf 3.4 wordt een toelichting op de geluidwerende voorzieningen gegeven.

3.4 Toelichting op bouwkundige uitgangspunten

3.4.1 Beglazing

Wij rekenen met een luchtgevulde beglazing. Een gasvulling met Argon (zoals vaak bij HR^{++}-glas) heeft geen aantoonbaar effect op de geluidsisolatie en kan derhalve gelijk worden gesteld aan een luchtgevulde beglazing.

3.4.2 Kier- en naaddichting

Bij de kozijnen moet rondom een goede dubbele kier- en naaddichting worden toegepast. Hiervoor zijn in het algemeen de volgende zaken van belang:

- Bij de te openen delen is het noodzakelijk om meerpuntsknevelsluitingen aan te brengen (minimaal twee bij een hoogte ≤ 1.6 m en minimaal drie bij een hoogte > 1.6 m). De bewegende delen moeten zodanig zijn afgehangen dat de kierdichtingsprofielen voldoende worden ingedrukt.
- De kierdichtingsprofielen moeten op de hoeken aan elkaar gelast worden, dan wel moeten ze ingeknipt worden conform de richtlijnen van de leverancier.
- De naaddichting bij de diverse bouwkundige aansluitingen dient aan de binnenzijde te worden aangebracht. Om te kunnen spreken van goed gedichte naden is toepassing van flexibele, elastisch blijvende, kitsoorten (bij voorkeur op siliconenbasis) vereist. De uitvoering dient zorgvuldig te gebeuren.
- Bij naadbreedten groter dan 5 à 6 mm verdient, in verband met de kitdosering, een opencellig kunststof schuimband als rugvulling aanbeveling. Opencellig schuimband is op zich niet geluiddicht. Dit is alleen het geval als het zodanig gebruikt wordt dat het sterk gecomprimeerd is in de eindsituatie (tot circa 25% van de oorspronkelijke dikte). Naden breder dan 20 mm kunnen niet goed worden gedicht en dienen daarom te worden vermeden.
- Beglazing van alle gevels dient droog of met een tweezijdige kitafdichting te worden aangebracht.

3.5 Resultaten

Op basis van de uitgangspunten zoals hierboven genoemd zijn in onderstaande tabellen voor de diverse verblijfsgebieden en verblijfsruimten de rekenresultaten weergegeven. Voor de gedetailleerde rekenresultaten van de geluidswering van de gevels wordt verwezen naar bijlage 3.

Tabel 3

Geëiste en berekende karakteristieke geluidwering ($G_{A,k}$) wegverkeer

gebouw	verblijfsgebied	verblijfsruimte	L_{den}* [dB]	$G_{A;k}$ geëist [dB(A)]	$G_{A;k}$ berekend [dB(A)]
Briljant	X2.A1 noordzijde	woonkamer/keuken	55	30	36
	X2.A1' zuidzijde	woonkamer/keuken (rekenpunt 26)	57		36
	X2.A1' zuidzijde	woonkamer/keuken (rekenpunt 24)	55		38
	X2.B1s oostzijde	woonkamer/keuken	61		36
		slaapkamer	61		35
	X2.B3s westzijde	woonkamer/keuken	50		44
		slaapkamer	50		41
Helling	H1.A2 noordzijde	slaapkamer	59	28	33
	H1.A2 zuidzijde	woonkamer/keuken	54		34
Kade	K1.C1 noordzijde	woonkamer/keuken	58	25	31
		slaapkamer 1	55		32
		slaapkamer 2	55		30
	K1.C3 westzijde	woonkamer/keuken (aan loggia)	55		32
	K1.C1 oostzijde	woonkamer/keuken	55		31
		slaapkamer 1	55		32
		slaapkamer 2	55		30
	K1.C1 zuidzijde	woonkamer/keuken	58		31
		slaapkamer 1	58		31
		slaapkamer 2	58		29
	K1.C2 zuidzijde	woonkamer/keuken (aan loggia)	58		32

* Bij de optredende geluidsbelastingen is in de berekeningen een correctie (C_L) toegepast, zodat de ruimten worden getoetst aan de geëiste $G_{A,k}$-waarde ten opzichte van de maximaal optredende geluidsbelasting op het totale gebouw.

Tabel 4

Geëiste en berekende karakteristieke geluidwering ($G_{A,k}$) railverkeer

gebouw	verblijfsgebied	verblijfsruimte	L_{den}* [dB]	$G_{A;k}$ geëist [dB(A)]	$G_{A;k}$ berekend [dB(A)]
Briljant	X2.A1 noordzijde	woonkamer/keuken	64	31	36
	X2.A1' zuidzijde	woonkamer/keuken	52		45
	X2.B1s oostzijde	woonkamer/keuken	64		37
		slaapkamer	63		38
	X2.B3s westzijde	woonkamer/keuken	59		36
		slaapkamer	53		43
Helling	H1.A2 noordzijde	slaapkamer	65	32	37
	H1.A2 noordzijde	slaapkamer	62		37
	H1.A2 zuidzijde	woonkamer/keuken	50		48
	H1.A3 westzijde	woonkamer/keuken	57		41
Kade	K1.C1 noordzijde	woonkamer/keuken	60	27	34
		slaapkamer 1	60		35
		slaapkamer 2	60		33
	K1.C3 westzijde	woonkamer/keuken (aan loggia)	60		31
	K1.C1 oostzijde	woonkamer/keuken	60		34
		slaapkamer 1	59		33
		slaapkamer 2	60		33
	K1.C1 zuidzijde	woonkamer/keuken	55		36
		slaapkamer 1	55		37
		slaapkamer 2	55		35

* Bij de optredende geluidsbelastingen is in de berekeningen een correctie (C_L) toegepast, zodat de ruimten worden getoetst aan de geëiste $G_{A,k}$-waarde ten opzichte van de maximaal optredende geluidsbelasting op het totale gebouw.

Met de aangegeven voorzieningen voldoen alle woningen aan de eisen uit het Bouwbesluit.

4. Geluidsniveau ten gevolge van installaties

4.1 Eisen conform Bouwbesluit

Voor het maximaal toelaatbare geluidsniveau ten gevolge van de technische installaties ($L_{IA;k}$) is afdeling 3.2 van het Bouwbesluit 2012 van toepassing. In onderstaande tabel staan de eisen opgenomen. Onder technische installaties worden de sanitaire voorzieningen, mechanische ventilatie, warmwatertoestellen, drukverhogende installaties en liften verstaan.

Tabel 5

Eisen geluidsniveau ten gevolge van installaties ($L_{IA;k}$)

gebruiksfunctie	**$L_{IA;k}$ in verblijfsgebied op een aangrenzend perceel* [dB(A)]**	**$L_{IA;k}$ in verblijfsruimte van een aangrenzende woonfunctie op hetzelfde perceel [dB(A)]**	**$L_{IA;k}$ in niet gemeenschappelijke verblijfsruimte binnen één gebruiksfunctie** [dB(A)]**
woonfunctie	≤ 30	≤ 30	≤ 30

* Geldt niet richting lichte industriefunctie en overige gebruiksfunctie.

** Geldt alleen voor mechanische ventilatie, warmteopwekking of warmteterugwinning.

Voor de andere aanwezige gebruiksfuncties worden geen eisen gesteld.

Het installatiegeluidsniveau dient bepaald te worden volgens de NEN 5077:2006, inclusief wijzigingsblad C3:2012.

4.2 Bepaling en uitgangspunten

Het $L_{IA;k}$ betreft het maximale geluidsdrukniveau tijdens de werkingscyclus van de installaties en moet worden gemeten conform de bovengenoemde NEN. Dit is een meetmethode en is dus enkel na oplevering toetsbaar.

Bovenstaande eisen betreffen eisen aan het totale installatiegeluid, zijnde de som van het geluid van alle overdrachtspaden samen. Afhankelijk van de installatietechnische- en bouwkundige situering per woning worden in onderhavige beoordeling en maatregelenadvies tot wel 10 dB strengere (ontwerp)deeleisen gehanteerd.

Bovenstaande deelbijdrage-eisen in de *eigen woning* gelden bij de WTW's voor de minimaal noodzakelijke ventilatiestand conform de vraagspecificatie (stand 2), niet voor de stand "koken/douchen" (stand 3/hoog). Voor de beoordeling van het geluid in de *gemeenschappelijke verkeersruimte en in andere woningen* wordt wel uitgegaan van de stand "koken/douchen".

Voldoen aan de eisen betekent overigens niet dat installatiegeluid van lifteninstallaties en sanitaire installaties (o.a. standleiding) na realisatie onhoorbaar is. Om nagenoeg onhoorbaar te zijn, zouden deze installatiegeluidsniveaus in de appartementen niet meer mogen bedragen dan 20 - 25 dB(A) of zelfs nog lager, afhankelijk van het heersende achtergrondgeluid. Dit sluit aan bij de comfortklasse 1 (strengste) en 2 volgens NEN 10701070 en de streefwaarden conform ISSO publicatie 111 "Geluid van individuele installaties. Dit is echter geen eis conform het huidige Bouwbesluit.

4.3 Uitwerking

4.3.1 Algemene uitgangspunten

De vloeren tussen de verschillende woonlagen betreffen 260 mm beton + verende laag + dekvloer. De woningscheidende wanden betreffen MS-wanden, type MS 210/2.75-75.2.AA of een betonnen wand 250 mm.

De ruimtescheidende wanden binnen woningen zijn lichte scheidingswanden met standaard opdekdeur, deze worden op de constructieve vloer geplaatst.

4.3.2 Bouwplantoets per deelsysteem

4.3.2.1 Ondergrond bij trillingsisolerende opstelling/ophangen

Voor diverse apparaten en hun appendages is een trillingsgeïsoleerde opstelling/ophanging/-montage aan de bouwkundige constructie nodig. Voorwaarde voor een goede trillingsisolerende werking is dat de ondergrond voldoende hoge impedantie (=weerstand tegen trillingen) bezit. Zo is het in dit project niet toegestaan de WTW's, WP-boilers en sanitaire afvoerleidingen leidingen (al dan niet trillingsgeïsoleerd) te monteren op lichte schacht- en binnenwanden.
Trillingsgeïsoleerde montage is wel toegestaan aan:

- Woningscheidende wand (hier 250 mm beton).
- Constructieve vloerdelen waarvoor een separaat voldoende stijf frame gerealiseerd worden dat aangrijpt/afsteunt op deze vloerconstructie. De installaties moeten op hun beurt weer trillingsgeïsoleerd gemonteerd worden op dit frame.

4.3.2.2 WTW

Situatie

Iedere woning wordt voorzien van een WTW-unit, gesitueerd in de berging. Direct grenzend aan deze berging zijn bij de meeste woningtypes eigen verblijfsruimten (woonkamers/ slaapkamers), zelfs met deur richting de verblijfsruimte. Ook grenst in de meeste situaties de berging/opstelplaats aan een verblijfsruimte van een naastgelegen appartement.

Het is mogelijk om te voldoen aan de installatiegeluidseisen in zowel de eigen en aangrenzende woning, mits er aandacht besteedt wordt aan lucht- en constructiegeluidsbeheersing. Dit laatste geldt met name voor het geluid in de eigen woning. Te denken hierbij valt aan:

1. Beheersen van het geluid in de berging door:
   1.1. toepassen geluiddempers met geluidsisolerende behuizing in plaats van standaard akoestisch flexibele slangen;
   1.2. realiseren van omtimmering rondom WTW + kanaalwerk;
   1.3. toevoegen van ruimteabsorptie.
2. Hogere geluidsisolatie van de scheidingswanden en de deurconstructie (inclusief kierdichting) en eventueel bovenlicht.
3. Trillingsgeïsoleerd bevestigen aan voldoende hoog impedante achterwand en of opstelvloer (> 200 kg/m^2).
4. Toepassen geluiddempers met voldoende invoegverlies en wandreductie in toevoer- en retourkanalen.

In de verdere uitwerking van het project worden op basis van (de specificaties van) de beoogde type WTW-unit (inclusief de noodzakelijke instelstanden) de noodzakelijke maatregelen nader gedimensioneerd. Hierbij wordt rekening gehouden met de afzonderlijke deelbijdragen in de verblijfsruimten.

4.3.2.3 Warmtepompboiler

In de bergingen wordt een warmtepompboiler gesitueerd. Op basis van de ontvangen specificaties (geluidsvermogen) wordt aan de installatiegeluidseis in de verblijfsruimten van de eigen en aangrenzende woning voldaan mits:

- Alle noodzakelijke bouwkundige voorzieningen ten behoeve van de WTW, opgesteld in dezelfde berging, doorgevoerd worden. De WTW is namelijk maatgevend.
- De unit niet aan de lichte bouwkundige constructie gemonteerd wordt, maar conform de minimale vereisten weergegeven in paragraaf 4.3.2.1.

4.3.2.4 Centrale warmtepomp

In de parkeergarage wordt een technische ruimte gerealiseerd waarin de centrale warmtepomp opgesteld is. De technische ruimte betreft een betonnen bak, niet gedilateerd aan de bouwkundige constructie.

In de uitwerking van het ontwerp en de realisatie moet voldoende aandacht besteedt worden aan de lucht- en constructiegeluidsbeheersing van de koelmachine/warmtepomp in het gebouw. Op basis van de positie van de installatie ten opzichte van geluidsgevoelige ruimten/omgeving en de technische specificaties van de installatie (spectrale geluids- en trillingsbronsterkte op de opstelpunten) moeten voorzieningen getroffen worden. Primair moet vooralsnog uitgegaan worden van:

- Luchtgeluidsbeheersing voor het installatiegeluid in de technische ruimte, specifieke instalaltiegeluidseis van 75 dB(A) in de opstelruimte eisen, te realiseren door het toepassen van een geluidsisolerende omkasting.
- Constructiegeluidsbeheersing: niet uitgesloten is dat een dubbelverende opstelling, dus met het tussenvoegen van een betonplaat, noodzakelijk is. Een dergelijk betonplaat kan tevens dienen als luchtgeluidschil naar onderliggende vloervelden. Alleen op basis van uitgebreide berekeningen op basis van spectrale bronsterktegegevens voor zowel luchtgeluid als trillingen is een enkelverende (slapverende) opstelling, dus zonder betonplaat, met een afvoerfrequentie van circa 5 Hz, toelaatbaar.
  Voorwaarde van goede trillingsisolatie is dat de opstelvloer/constructie voldoende impedant (=weerstand tegen trillingen) is en leidingaansluitingen ontkoppeld zijn.

4.3.2.5 Liftinstallatie

De situering van de liftschacht is als volgt te beschrijven:

- Bouwdeel Kade (één lift) buiten tegen de galerij, betreft massieve schacht.
- Bouwdeel Briljant twee liften in schacht niet direct grenzend aan VR, maar aan lifthal. Betreft massieve schacht.
- Bouwdeel Helling: liftschacht wel direct grenzend aan liftschacht.

De voorziene zware bouwkundige schachtwanden hebben voldoende luchtgeluidsisolatie om normaliter (huidige stand der techniek 'stille' lift installaties) te kunnen voldoen aan het installatiegeluidsniveau in aangrenzende verblijfsruimten, als gevolg van luchtgeluidsoverdracht.

Met het voldoen aan de luchtgeluidsisolatie van de schachtwand naar verblijfsgebieden en/of tussenliggende "andere" ruimte wordt normaliter (huidige stand der techniek) voldaan aan het installatiegeluidsniveau ($L_{IA(;k)}$) in aangrenzende verblijfsgebied/ruimte als gevolg van luchtgeluidsoverdracht. Naast luchtgeluidsoverdracht moet er echter ook aandacht besteedt worden aan constructiegeluidsoverdracht vanaf liftinstallatie naar geluidsgevoelige ruimten: wanden en vloervelden (dus ook plafonds) kunnen hierdoor geluid afstralen.

Primaire beheersmaatregel hiervoor is een liftschacht of staalconstructie te realiseren die geheel ontkoppeld is van de overige bouwkundige constructie. In onderhavige situatie is kan dit mogelijk gerealiseerd worden voor bouwdeel Kade, voor de overige inbouwsituaties niet.

Daardoor dient er aandacht besteedt te worden aan constructiegeluid(trillingen)beheersing van de liftinstallatie (een goed trilling- en geluidsarm ontwerp) en de trillingsgeïsoleerde montage aan de bouwkundige constructie. Een geluids- en trillingsarm ontwerp van de liftinstallatie moet zich richten op de trillinggeïsoleerde montagewijze van:

- De aandrijfmotor.
- Voeding- en besturingskast.
- Geleiderails, zowel van de liftkooi als van het tegengewicht. Dit kan bijvoorbeeld met een dubbel-verende werking (compound isolator vlg. VDI 2566-2 type EL3 of CDM-ELEVATORFIX). De concrete keuzes per isolatorpositie moet met behulp van constructiegeluidsoverdracht berekening verantwoord worden. Dit betekent een goed trillingsarm ontwerp van de installatie en haar inbouwsituatie, bijvoorbeeld met het reduceren van de liftsnelheid en het invoegen van trillingsisolerende voorzieningen ter plaatse van de montage/opstelling van:

Omdat de liftinstallatie nog niet bekend zijn moet in de nadere uitwerking van het project aandacht besteedt worden aan liftgeluid, onder andere op basis minimale inbouwvoorwaarden conform de NPR5075 en VDI2566-part2. De liftleverancier wordt verzocht (voorafgaand aan de aanbesteding) bewijsvoering te overleggen dat hij voldoende beheersingsmaatregelen treft om in de nu beoogde bouwkundige situatie te voldoen aan het maximaal toelaatbaar installatiegeluid. Dit is de som van luchtgeluid- en constructiegeluidsoverdracht. De voorgestelde opstelling en montagewijze moet ter goedkeuring voorgelegd worden aan een geluids- en trillingsspecialist. De bewijsvoering kan zijn, het overleggen van een meetrapport van een zelfde type liftinstallatie in een gelijkwaardige inbouwsituatie. Het daadwerkelijk bezoeken van een referentieproject kan deel uit maken van het selectieproces.

4.3.2.6 *Sanitair*

Met de bouwkundige situering is het mogelijk te voldoen aan de installatiegeluidseisen, mits er specifiek aandacht besteedt wordt aan de lucht- en constructiegeluid beheersing (trillingen) rondom de installaties en montage van de leidingen (zowel toevoer- als afvoer) en de appendages op de bouwkundige constructie. Met gangbare toe te passen isolerende voorzieningen is deze constructiegeluidsoverdacht te beheersen. Voorbeelden van maatregelen die hierbij in ogenschouw genomen (moeten) worden zijn:

- Toepassen van stillere type standleidingen (afhankelijk van de gekozen schachtwanden) en kranen.
- Toepassen trillingsisolerende voorzieningen bij:
  - opstelling hydrofoor;
  - montage van appendages op bouwkundige wanden;
  - toevoer- en afvoerleidingen.

Voorwaarde voor goede trillingsisolatie is het realiseren van voldoende hoog impedante (= weerstand tegen trillingen) montagewand van de leidingen en appendages. Bij lichte wanden, bijvoorbeeld rondom schachten en binnenwanden, kan het daarom noodzakelijk zijn af te steunen op de betonvloeren:

- Standleiding geheel ontkoppeld houden van bouwkundige constructie.
- Beheersen van de gebruiksdruk en stromingssnelheden.

De uitwerking hiervan moet nadere aandacht verkrijgen in de verdere uitwerking/realisatiefase van het gebouw en de bewuste installaties. Leidraad voor de nadere uitwerking zijn te vinden in:

- NPR5075 – Geluidwering in woningen en gebouwen – Sanitaire toestellen en installaties voor de aan- en afvoer van water.
- Prognoseberekeningen met SoundSpotSim voor afvoersystemen.
- Resultaten van recent uitgevoerd laboratoriumonderzoek.

5. Nagalmtijd

5.1 Eisen conform Bouwbesluit

In afdeling 3.3 van het Bouwbesluit zijn eisen opgenomen om geluidhinder in woningen door galm in aangrenzende verkeersruimten te beperken. Ter beperking van de galm dienen geluidsabsorberende voorzieningen te worden aangebracht in besloten gemeenschappelijke verkeersruimten voor het ontsluiten van een woonfunctie, grenzend aan niet-gemeenschappelijke ruimten van een woonfunctie.

De geluidsabsorptie (in m^2) dient in ieder van de octaafbanden van 250 tot en met 2000 Hz minimaal 1/8 van de getalwaarde van de inhoud van die ruimte (in m^3) te bedragen.

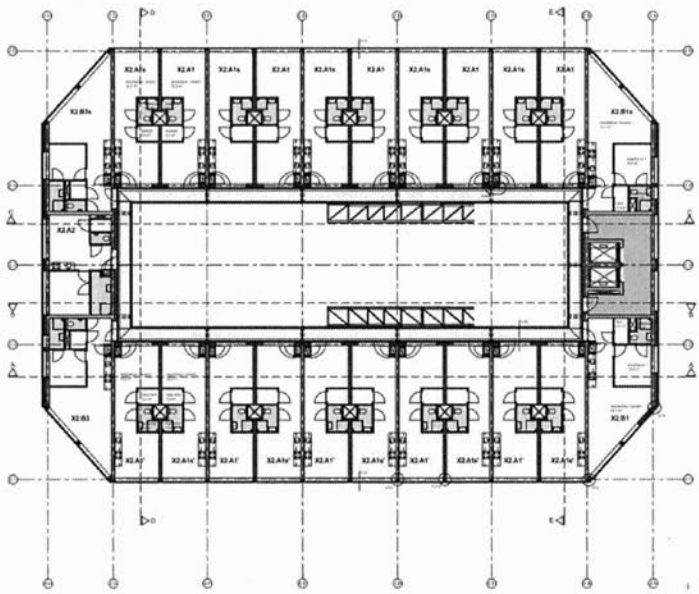
De geluidsabsorptie dient bepaald te worden volgens de NEN-EN 12354-6.

Voor de andere aanwezige gebruiksfuncties worden geen eisen gesteld.

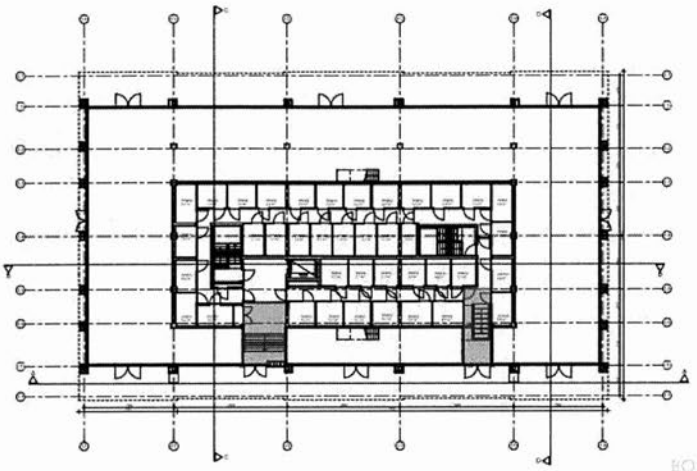
5.2 Uitwerking

5.2.1 Door te rekenen ruimtes

In onderstaand figuren zijn de besloten gemeenschappelijke verkeersruimten voor het ontsluiten van een woonfunctie die grenzen aan een niet-gemeenschappelijke ruimte van een woonfunctie weergegeven.



Figuur 2: besloten gemeenschappelijke verkeersruimte voor het ontsluiten van een woonfunctie die grenst aan een niet-gemeenschappelijke ruimte van een woonfunctie in gebouw Briljant.



Figuur 3: besloten gemeenschappelijke verkeersruimten voor het ontsluiten van een woonfunctie die grenst aan een niet-gemeenschappelijke ruimte van een woonfunctie in gebouw Kade.

5.2.2 Benodigde voorzieningen

Om te kunnen voldoen aan de eisen dient absorberend materiaal in de ruimtes aangebracht. De hoeveelheid toe te passen absorberend materiaal is onder andere afhankelijk van de absorptiewaarde (α) van het materiaal en het volume van de ruimte. Uitgaande van circa 90% van het plafondoppervlak dient een geluidsabsorberend plafond toegepast te worden met $\alpha \geq 0.40$ voor het gebouw Briljant en $\alpha \geq 0.60$ voor het gebouw Kade. De overige 10% van het plafondoppervlak is beschikbaar voor armaturen e.d.

6. Interne geluidsisolatie

6.1 Eisen conform het Bouwbesluit

Ter beperking van geluidsoverlast tussen afzonderlijke gebouwen/gebouwdelen zijn er in afdeling 3.4 van het Bouwbesluit minimale eisen opgenomen voor de geluidsisolatie. Deze zijn in tabel 6 tot en met tabel 8 weergegeven. Er wordt onderscheid gemaakt tussen het karakteristieke luchtgeluidsniveauverschil ($D_{nTA;k}$) en het gewogen contactgeluidsniveau (L_{nTA}).

Tabel 6

Eisen geluidsisolatie tussen ruimten op verschillende percelen

	$D_{nTA;k}$ [dB], richting		L_{nTA} [dB], richting	
gebruiksfunctie	**verblijfsgebied aangrenzende gebruiksfunctie**	**besloten ruimte aangrenzende woonfunctie**	**verblijfsgebied aangrenzende gebruiksfunctie**	**besloten ruimte aangrenzende woonfunctie**
woonfunctie*	≥ 52	≥ 47	≤ 54	≤ 59

* Onder een aangrenzende gebruiksfunctie/woonfunctie wordt ook een naast- of ondergelegen woning of een gemeenschappelijk verkeersgebied verstaan, mits gelegen op een ander perceel.

Tabel 7

Eisen geluidsisolatie tussen ruimten op hetzelfde perceel

	$D_{nTA;k}$ [dB], richting		L_{nTA} [dB], richting	
gebruiksfunctie	**verblijfsgebied aangrenzende woonfunctie**	**besloten ruimte aangrenzende woonfunctie**	**verblijfsgebied aangrenzende woonfunctie**	**besloten ruimte aangrenzende woonfunctie**
woonfunctie	≥ 52*	≥ 47**	≤ 54*	≤ 59**

* Geldt niet tussen twee aangrenzende gemeenschappelijke ruimtes.

** Geldt niet:
- tussen twee aangrenzende gemeenschappelijke ruimtes;
- vanuit een besloten ruimte richting een gemeenschappelijke verkeersruimte;
- vanuit een gemeenschappelijke verkeersruimte richting een niet in een verblijfsgebied gelegen besloten ruimte.

Tabel 8

Eisen geluidsisolatie tussen verblijfsruimtes van dezelfde woonfunctie

	$D_{nTA;k}$ [dB]	L_{nTA} [dB]
naar verblijfsruimte binnen een woning*	≥ 32	≤ 79

* De eisen gelden niet indien de verblijfsruimten met elkaar in open verbinding staan, of direct toegankelijk zijn door een deur.

De interne geluidsisolatie moet bepaald worden conform NEN 5077:2006, inclusief wijzigingsbladen C3:2012.

6.2 Beoordeling

De geluidsisolatie moet worden gemeten conform de hiervoor genoemde NEN. Dit is een meetmethode en is dus enkel na oplevering toetsbaar.

De details zijn door DGMR beoordeeld op basis van uitgangspunten uit de NPR's, SBR-referentiedetails en ervaring van DGMR. De nog ontbrekende details dienen in een later stadium door DGMR beoordeeld worden.

6.2.1 Woningscheidende vloer

Voor de vloerconstructies is de L_{nTA}-eis maatgevend. Voor de woningscheidende vloeren dient een van de volgende opbouwen minimaal gehanteerd te worden:

- Constructieve vloer met een massa ≥ 500 kg/m^2 plus zwevende dekvloer met ΔL_{lin} ≥ 10 dB.
- Constructieve vloer met een massa ≥ 400 kg/m^2 plus zwevende dekvloer met ΔL_{lin} ≥ 13 dB.

De woningscheidende vloeren bestaan uit (van boven naar beneden):

- Zandcement dekvloer, 60 mm dik (= 114 kg/m^2).
- Isolatie, 20 mm.
- Beton, 260 mm dik (= 624 kg/m^2).

Hiermee wordt aan de L_{nTA}-eis voldaan. Opgemerkt wordt dat een goede uitvoering cruciaal is voor de uiteindelijke behaalde geluidsisolatie. Een goede ontkoppeling tussen de zwevende dekvloer enerzijds en alle opgaande elementen (scheidingswanden, plinten, leidingen e.d.) anderzijds is daarom noodzakelijk.

6.2.2 Woningscheidende wanden

Wanden met een $D_{nTA;k} \geq 52$ dB

Deze wandopbouw geldt voor woningscheidende wanden tussen een verblijfsruimte van een woning enerzijds en een ruimte van een andere woning of een gemeenschappelijke verkeersruimte anderzijds. Een $D_{nTA;k} \geq 52$ dB kan gerealiseerd worden met:

- Massieve wanden met een massa ≥ 525 kg/m^2 of ≥ 575 kg/m^2 (de verdere uitwerking van de diverse aansluitingen is afhankelijk van deze massa).
- Ankerloze spouwmuur met een massa ≥ 2 * 350 kg/m^2.
- Lichte scheidingswand met minimaal 155 mm spouw, 70 mm isolatie (zachte persing) en massa 46 kg/m^2.

De volgende wandopbouw wordt toegepast:

- Beton, 250 mm (= 600 kg/m^2).
- Lichte scheidingswand, MS 210/2.75-75.2.A. Doorvoeringen en/of wandcontactdozen in deze wand dienen zo veel mogelijk vermeden te worden. Indien ze toch toegepast worden, dan moet:
  - de minimale onderlinge afstand > 600 mm bedragen;
  - de spouw volledig gevuld zijn met minerale wol;
  - iedere wandcontactdoos aan de achterzijde voorzien worden van een omtimmering van gipskarton (naast geluidsisolatie is dit eveneens noodzakelijk voor de brandveiligheid).

Wanden met een $D_{nTA;k} \geq 47$ dB

Voor woningscheidende wanden tussen ruimten niet zijnde verblijfsruimten (aan beide zijden van de wand) geldt een 5 dB minder strenge eis. Conform het Bouwbesluit geldt voor de scheidingswanden een $D_{nTA;k} \geq 47$ dB. Een $D_{nTA;k} \geq 47$ dB kan gerealiseerd worden met:

- Massieve wanden met een massa ≥ 450 kg/m^2.
- Lichte scheidingswand met minimaal 105 mm spouw, 45 mm isolatie (zachte persing) en massa 46 kg/m^2.

De volgende wandopbouw wordt toegepast:

- Beton, 250 mm (= 600 kg/m^2).
- Lichte scheidingswand, MS 210/2.75-75.2.A. Doorvoeringen en/of wandcontactdozen in deze wand dienen zo veel mogelijk vermeden te worden. Indien ze toch toegepast worden dan moet:
  - de minimale onderlinge afstand > 600 mm bedragen;
  - de spouw volledig gevuld zijn met minerale wol;
  - iedere wandcontactdoos aan de achterzijde voorzien worden van een omtimmering van gipskarton. (Naast geluidsisolatie is dit eveneens noodzakelijk voor de brandveiligheid.)

Wanden met een $D_{nTA;k} \geq 32$ dB

Deze geluidseis geldt voor binnen een woonfunctie gelegen scheidingsconstructies tussen twee verblijfsruimten, die niet in directe verbinding met elkaar staan. Een $D_{nTA;k} \geq 32$ dB kan gerealiseerd worden met:

- Lichte massieve wanden met een massa ≥ 75 kg/m^2.
- Lichte scheidingswand MS 70/1.45.1.A.

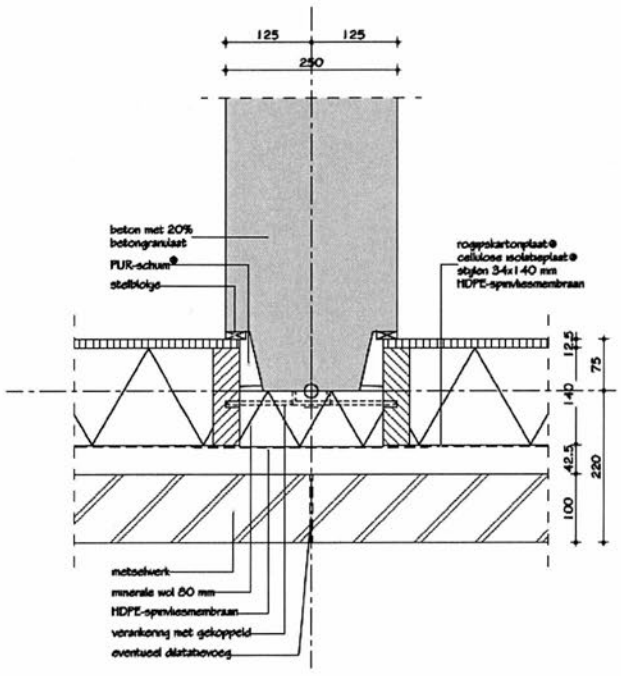
De volgende wandopbouw kan worden toegepast:

- Zware gipsblokken, 60 mm (= 75 kg/m^2).
- Gipsblokken, 95 mm (= 78 kg/m^2).
- Lichte scheidingswand, MS 70/1.45.1.A.

De binnendeuren dienen, ten behoeve van de overstort van de ventilatie, een spleet onder de deur te hebben van circa 20 mm. De combinatie van twee standaard binnendeuren zal nog aan de eisen voor de geluidsisolatie voldoen. Indien de deuren direct naast elkaar zijn gesitueerd dienen massieve binnendeuren toegepast te worden en de spleet beperken tot minimum hoogte in verband met ventilatie.

6.2.3 Niet dragende binnenspouwbladen

De binnenspouwbladen van de gevel worden opgetrokken uit HSB-elementen. Met een uitvoering zoals weergegeven in onderstaande figuur zal voldaan worden aan de eisen ten aanzien van de interne geluidsisolatie.



Figuur 4: SBR referentie-detail 204.1.1.01.D1, HSB-binnenblad

Bij de aansluiting van een Metal-Studwand op een houten binnenspouwblad is het belangrijk dat het gehele binnenspouwblad gedilateerd wordt uitgevoerd om te kunnen voldoen aan de geluidsisolatie $D_{nTA;k} \geq 52$ dB.

6.2.4 Aansluiting dak

Om voldoende geluidsisolatie te realiseren bij de aansluiting tussen een Metal-Studwand en het dak dienen:

- De platte daken een massa te bezitten van minimaal 500 kg/m^2. Er wordt een betondak, 260 mm dik toegepast met een massa van 624 kg/m^2.
- De dakelementen ter plaatse van hellende daken gedilateerd te worden ter plaatse van de woningscheidende wanden.

6.2.5 Aansluiting binnenwanden

Op de woningscheidende wand aansluitende binnenwanden met een gewicht < 170 kg/m^2 dienen akoestisch ontkoppeld te worden van de woningscheidende wand en bovenliggende woningscheidende vloer. Binnenwanden met een gewicht ≥ 170 kg/m^2 kunnen star bevestigd worden.

6.2.6 Schachten

De leidingschachten in de appartementen, grenzend aan verblijfsgebieden, dienen te voldoen aan $D_{nTA} \geq 35$ dB. Als richtlijn kan hiervoor een massieve wand > 150 kg/m^2 of een dubbelwandige wand aangehouden worden. De schachtwanden worden als volgt uitgevoerd:

- Kalkzandsteen, 100 mm (= 175 kg/m^2).
- Cellenbeton (G4/600), 150 mm* (= 90 kg/m^2).
- Cellenbeton (G5/800), 100 mm* (= 80 kg/m^2).
- Gipsblokken (GNL/GHL 100), 100 mm* (85 kg/m^2).
- Verzwaarde gipsblokken (GZL 70), 70 mm* (= 77 kg/m^2).
- Lichte scheidingswand, type MS 100/1.75.1.A.

* De woningscheidende vloeren dienen in de schacht doorgestort te worden, ten behoeve van doorvoeringen dienen mantelbuizen ingestort te worden.

Indien de vloeren niet worden doorgestort, is absorptiemateriaal (minerale wol) in de schacht nodig. Bij grote sparingen (volledige schachtgrootte) in de vloer zijn ook zwaardere schachtwanden nodig.

7. Vochtwering, koudebruggen en luchtdoorlatendheid

7.1 Eisen conform het Bouwbesluit

Om oppervlaktecondensatie ter plaatse van koude vlakken te voorkomen, worden in afdeling 3.5 van het Bouwbesluit eisen gesteld aan de temperatuursfactor. De in artikel 3.22 gestelde minimale temperatuursfactoren betreft 0.65 voor een woonfunctie.

De eisen gelden niet voor binnenoppervlakken die onderdeel uitmaken van ramen, deuren, kozijnen of daarmee gelijk te stellen onderdelen.

De oppervlaktetemperatuur moet worden bepaald conform de NEN 2778:1991.

Daarnaast geldt voor alle gebruiksfuncties, met uitzondering van de 'industriefunctie', 'overige gebruiksfunctie' en 'bouwwerk geen gebouw zijnde':

- Een uitwendige scheidingsconstructie is waterdicht.
- Een uitwendige scheidingsconstructie heeft een specifieke luchtvolumestroom van ten hoogste $20 \cdot 10^{-6}$ $m^3/(m^2 \cdot s)$.

7.2 Beoordeling

De principe details van de nieuwbouw (zie bouwaanvraag tekeningen) zijn beoordeeld op lucht- en waterdichtheid en koudebruggen. Zij voldoen op deze aspecten aan de eisen uit het Bouwbesluit 2012.

Bij de verdere uitwerking van het project blijft het waarborgen van de lucht- en waterdichtheid en het ondervangen van koudebruggen een aandachtspunt.

8. Spuiventilatie

8.1 Eisen conform het Bouwbesluit

Om sterk verontreinigde binnenlucht snel af te kunnen voeren zijn er in afdeling 3.7 van het Bouwbesluit eisen gesteld aan de spuivoorziening. De in artikel 3.42 benoemde spuicapaciteiten zijn in tabel 9 weergegeven.

Tabel 9

Eisen spuiventilatie

gebruiksfunctie	**spuicapaciteit [dm³/s per m²]**
woonfunctie, verblijfsgebied	≥ 6.0
woonfunctie, verblijfsruimte	≥ 3.0
bijeenkomstfunctie	geen eisen
overige gebruiksfunctie	geen eisen

De spuicapaciteiten moeten bepaald worden aan de hand van de NEN 1087. Verder worden in artikel 3.42 en 3.43 de volgende belangrijke randvoorwaarden gesteld:

- Voor de woonfunctie geldt dat in de uitwendige scheidingsconstructie beweegbare constructieonderdelen zijn opgenomen die op de benodigde capaciteit zijn afgestemd.
- Per verblijfsruimte dient minimaal één te openen raam aanwezig moet zijn.
- Spuivoorzieningen die, loodrecht gemeten op de uitwendige scheidingsconstructie, op minder dan 2 m van de perceelsgrens liggen, blijven buiten beschouwing. Als het perceel grenst aan een openbare weg, water of groen dan wordt gemeten tot aan het hart van die weg, water of groen.

8.2 Uitwerking

8.2.1 Berekening

Iedere verblijfsruimte heeft minimaal een te openen raam. Voor de woningen zijn de spuicapaciteiten berekend. Zie bijlage 3 voor de uitgebreide resultaten van deze berekening. Het betreffen:

Bouwblok Briljant

- X2.A1 (geldt ook voor X2.B2)
- X2.A2
- X2.B1 en X2.B3

Bouwblok Helling

- H1.A2
- H1.B1
- H1.A3

Bouwblok Kade

- K1.C3
- K1.C2
- K1.C4
- K1.C1

In tabel 10 zijn de rekenresultaten opgenomen.

Tabel 10

Rekenresultaten spuicapaciteiten

bouwblok	appartement	verblijfsgebied	verblijfsruimte	spuicapaciteit [dm³/s·l] vereist	spuicapaciteit [dm³/s·l] aanwezig
Briljant	X2.A1	WK/KK/SK		193	1104
			WK/KK/SK	97	1104
	X2.A2	WK/KK/SK		184	1488
			WK/KK	36	744
			SK	55.8	744
	X2.B1 & X2.B3	WK/KK/SK		257	372
			SK	26	186
			WK/KK	102	186
	X2.B2	WK/KK/SK		208	1104
			WK/KK/SK	104	1104
Helling	H1.A2	WK/KK/SK		203	312
			WK/KK/SK	101	312
	H1.B1	WK/KK/SK		262	506
			WK/KK	78	209
			SK	53	297
	H1.A3	WK/KK/SK		202	506
			SK	25	101
			WK/KK	76	405
Kade	K1.C3	WK/KK		163	460
			WK/KK	82	460
		SK		70	265
			SK	35	265
	K1.C2	WK/KK/SK		304	725
			WK/KK	100	230
			SK1	28	230
			SK2	24	265
	K1.C4	WK/KK/SK		303	581
			WK/KK	86	265
			SK1	35	265
			SK2	30	51
	K1.C1(a)	WK/KK/SK		258	958
			WK/KK	75	362
			SK1	24	234
			SK2	30	362

8.2.2 Conclusie

Uit de berekeningen volgt dat voldaan wordt aan het gestelde in het Bouwbesluit 2012.

9. Daglichttoetreding

9.1 Eisen conform het Bouwbesluit

In het Bouwbesluit worden in afdeling 3.11 eisen gesteld aan de daglichttoetreding van gebouwen. In artikel 3.75 zijn hiervoor minimaal vereiste equivalente daglichtoppervlakten (A_{eq}) opgenomen. In tabel 11 is een overzicht van de eisen voor de verschillende gebruiksfuncties weergegeven.

Tabel 11
Eisen daglichttoetreding voor een woonfunctie

gebruiksfunctie	**A_{eq} [m²]**
woonfunctie, verblijfsgebied	≥ 10 % van het vloeroppervlak
woonfunctie, verblijfsruimte	≥ 0.5
bijeenkomstfunctie	geen eisen
overige gebruiksfunctie	geen eisen

Het equivalente daglichtoppervlak (A_{eq}) moet volgens NEN 2057:2011 worden bepaald. Daarnaast zijn in artikel 3.75 nog enkele belangrijke randvoorwaarden gesteld:

- Bouwwerken en andere belemmeringen, gelegen op andere percelen, blijven buiten beschouwing.
- Daglichtopeningen die, loodrecht gemeten op de uitwendige scheidingsconstructie, op minder dan 2 m van de perceelsgrens liggen, blijven buiten beschouwing. Als het perceel grenst aan een openbare weg, water of groen dan wordt gemeten tot aan het hart van die weg, water of groen.

9.2 Uitwerking

9.2.1 Berekening

Voor de bouwblokken zijn de maatgevende woningen ten aanzien van de daglichttoetreding bepaald. De maatgevende woningen zijn:

Bouwblok Briljant

- X2.A1 (geldt ook voor X2.B2) – berekend is woning onderin oksel van gebouw tegenover Helling.
- X2.A2 – berekend is woning met enkel twee driehoekige ramen in buitengevel.
- X2.B1 en X2.B3 – berekend is woning met één driehoekig raam.

Bouwblok Helling

- H1.A2 – 2 varianten. Berekend is woning onderin oksel van gebouw & woning tegenover hoge gedeelte van Briljant.
- H1.B1.
- H1.A3 – berekend is woning op laagst gelegen verdieping.

Bouwblok Kade

- K1.C3 – berekend is woning op laagst gelegen verdieping.
- K1.C2 – twee berekeningen. Berekend is woning op laagst gelegen verdieping tegenover Briljant en tegenover Helling.
- K1.C4 – berekend is woning op laagst gelegen verdieping.
- K1.C1(a) – berekend is woning op laagst gelegen verdieping tegenover Briljant.

Zie bijlage 4 voor de uitgebreide resultaten van deze berekening. In tabel 12 zijn de rekenresultaten opgenomen.

Tabel 12

Rekenresultaten daglichttoetreding

bouwblok	appartement	verblijfsgebied	verblijfsruimte	equivalent daglichtoppervlak [m²] vereist	aanwezig
Briljant	X2.A1	WK/KK/SK		3,22	3,78
			WK/KK/SK	0,5	3,78
	X2.A2	WK/KK/SK		2,68*	2,68
			WK/KK	0,5	1,80
			SK	0,5	1,88
	X2.B1 & X2.B3	WK/KK/SK		4,29	4,51
			SK	0,5	1,10
			WK/KK	0,5	3,41
	X2.B2	WK/KK/SK		3,47	5,60
			WK/KK/SK	0,50	5,60
Helling	H1.A2 (oksel)	WK/KK/SK		2,34*	2,34
			WK/KK/SK	0,50	2,34
	H1.B1	WK/KK/SK		2,82*	2,82
			WK/KK	0,50	1,49
			SK	0,50	1,33
	H1.A3	WK/KK/SK		3,37	4,05
			SK	0,5	3,53
			WK/KK	0,5	0,52
	H1.A2 (Briljant)	WK/KK/SK		3,38	3,56
			WK/KK/SK	0,50	3,56
Kade	K1.C3	WK/KK		2,32*	2,32
			WK/KK	0,5	2,32
		SK		1,17	1,58
			SK	0,5	1,58
	K1.C2	WK/KK/SK (Briljant)		4,15*	4,15
			WK/KK	0,5	1,23
			SK1	0,5	1,34
			SK2	0,5	1,58
	K1.C4	WK/KK/SK		5,22*	5,22
			WK/KK	0,5	3,05
			SK1	0,5	1,58
			SK2	0,5	0,59

	K1.C1(a)	WK/KK/SK		4,30	5,88
			WK/KK	0,5	2,31
			SK1	0,5	1,26
			SK2	0,5	2,31
	K1.C2	WK/KK/SK		3,81*	3,81
		(Briljant)	WK/KK	0,5	1,30
			SK1	0,5	0,93
			SK2	0,5	1,58

* Krijtstreepmethode toegepast

9.2.2 Conclusie

Uit de berekeningen volgt dat voldaan wordt aan eisen uit het Bouwbesluit 2012.

10. Thermische eigenschappen

10.1 Eisen conform het Bouwbesluit

In afdeling 5.1 worden eisen gesteld aan de uitwendige scheidingsconstructie om energieverliezen door overdracht of geleiding te beperken. Voor verblijfsgebieden, toilet- en badruimten geldt:

- Dichte geveldelen, vloer en dak: warmteweerstand $R_c \geq 3.5$ m^{2}K/W.
- Ramen, deuren, kozijnen en gelijke onderdelen: warmtedoorgangscoëfficiënt $U \leq 1.65$ W/m^{2}K.

De energieverliezen dienen bepaald te worden overeenkomstig de NEN 1068:2012.

10.2 Berekeningen R_c-waarde

10.2.1 Warmteweerstand geveldelen

Bij houtskeletbouw is de warmteweerstand van de constructie onder andere afhankelijk van de dikte van het isolatiemateriaal en het houtpercentage. Voor HSB-gevels van de bouwblokken Briljant en Helling en tevens alle binnenzijden van alle blokken) geldt dat de dikte van het isolatiemateriaal 260 mm bedraagt. Het maximale houtpercentage bedraagt 20%. Uitgaande van minerale wol als isolatiemateriaal met een λ_{reken} van 0.032 W/m·K en aan de binnenzijde van het stijl- en regelwerk een dubbele beplating, wordt een $R_c \geq 5.0$ m^{2}K/W. Aan de buitenzijde is een geventileerde spouw met gevelbeplating aanwezig.

De buitenzijde van bouwblok Kade is voorzien van steenstrips op een doorgaande 100 mm isolatiestrook. Vervolgens een houten stijl- en regelwerk (maximaal houtpercentage van 20%) gevuld met minerale wol (λ_{reken} van 0.037 W/m·K) en een dubbele beplating aan de binnenzijde. Zonder de doorgaande isolatiestrook en steenstrips wordt al een R_c van 3.45 m²K/W behaald. De doorgaande isolatiestrook ((λ_{reken} van ongeveer 0.035 W/m·K) maakt het eenvoudig mogelijk om te voldoen aan de R_c van 5.0 m²K/W. Het exacte materiaal van de doorgaande isolatiestrook en dient in overleg met de gevelbouwer te worden vastgesteld in verband met bevestiging, aan HSB en steenstrips.

10.2.2 Warmteweerstand vloer

Parkeergarage

De vloer is opgebouwd uit (van boven naar beneden):

- Dekvloer, 50 mm.
- Isolatie, 20 mm, λ_{reken} van 0.035 W/m·K.
- Beton, 260 mm.
- Steenwol, 105 mm met een warmtegeleidingweerstand λ_{reken} van 0.037 W/m·K.
- Houtwolcementplaat, 15 mm.

Hiermee wordt een warmteweerstand R_c voor de constructie behaald van 3.5 m^{2}K/W.
Als alternatief voor de steenwolisolatie geldt 65 mm Resolschuim (λ_{reken} van 0.021 W/m·K).

Systeemvloer
Geïsoleerde kanaalplaatvloer volgens opgave fabrikant met een R_c 3.5 m^2K/W.

10.2.3 Warmteweerstand dak

Plat dak
Het dak is opgebouwd uit (van boven naar beneden):

- Bitumineuze dakbedekking.
- EPS, 230-310 mm met een warmtegeleidingweerstand λ_{reken} van 0.035 W/m·K.
- Betonvloer.

Hiermee wordt een warmteweerstand R_c voor de constructie behaald van 7.0 m^2K/W. Als alternatief kan worden gekozen voor PIR-isolatie. De basisdikte is dan 140 mm (λ_{reken} van 0.025 W/m·K) en vervolgens 80 mm afschotisolatie (λ_{reken} van 0.026 W/m·K).

Dak loggia kade
Het dak bij de loggia's is opgebouwd uit (van boven naar beneden):

- Bitumineuze dakbedekking.
- Dakisolatie, 80 mm basisisolatie (λ_{reken} van 0.025 W/m·K) en vervolgens 20 mm afschotisolatie (λ_{reken} van 0.026 W/m·K).
- Betonvloer.

Schuin dak Briljant
Geïsoleerde dakdoos volgens opgave fabrikant met een R_c 7.0 m^2K/W.

10.3 Berekening U-waarde

Wanneer glas wordt toegepast met een $U_{gl} \leq 1.0$ W/m^2K in combinatie met een thermisch onderbroken metalen kozijn en een correcte randisolatie dient te worden voldaan aan een $U_{raam} = 1.4$ W/m^2K.

11. Energieprestatie

11.1 Eisen conform het Bouwbesluit

In het Bouwbesluit 2012 worden eisen gesteld ten aanzien van de energiezuinigheid. Conform afdeling 5.1 van het Bouwbesluit worden eisen gesteld aan de energieprestatiecoëfficiënt (EPC). Voor de aanwezige gebruiksfuncties gelden verschillende EPC-eisen:

- Woonfunctie EPC ≤ 0.6.
- Bijeenkomstfunctie EPC ≤ 2.0.
- Overige gebruiksfunctie Geen eis.

Aangezien er in alle bouwblokken meerdere gebruiksfuncties aanwezig zijn geldt, conform artikel 5.2 lid 2 van het Bouwbesluit 2012, niet de EPC-eis per gebruiksfunctie. In plaats daarvan geldt dat het volgens NEN 7120 totaal bepaald karakteristieke energiegebruik E_{Ptot} niet hoger is dan het toelaatbare energiegebruik $E_{P;adm;tot;nb}$.

11.2 Methodiek

11.2.1 Bepalingsmethode

Voor de energieprestatie van woningen en woongebouwen wordt de norm NEN 7120 gehanteerd. De berekening is uitgevoerd met behulp van het door DGMR ontwikkelde computerprogramma ENORM versie 1.51.

11.2.2 Modellering

Er zijn totaal drie afzonderlijke EPC-berekeningen (bouwblok Briljant, Helling en Kade) gemaakt welke vervolgens bij elkaar worden opgeteld. In de gebouwen bevinden zich ook overige gebruiksfuncties, deze zijn buiten de thermische schil gelegd en maken dus geen onderdeel van de EPC-berekening, aangezien daarvoor geen eisen gelden. Dit betekent voor de bouwblokken het volgende:

- Briljant: Parkeergarage, bergingen 4e verdieping en de gemeenschappelijke fietsenstalling.
- Helling: Parkeergarage, bergingen op elke verdieping.
- Kade: Bergingblok op de begane grond van bouwblok Kade.

Tevens is de berekening gemodelleerd conform begrenzingvoorschrift hoofdstuk 6.3.2 van NEN7120. Dit betekent voor de bouwblokken het volgende:

- Briljant: Trappenhuizen, liften en liftentreehallen buiten de EPG-berekening.
- Helling: Trappenhuizen en entreehal buiten de EPG-berekening.
- Kade: Trappenhuizen, lift en entree woningen buiten de EPG-berekening.

11.3 Uitwerking

11.3.1 Bouwkundige uitgangspunten

Bij de dichte constructiedelen zijn de oppervlakten van de verschillende scheidingsconstructies bepaald conform NEN 1068:2001/A3:2004. In tabel 13 zijn de uitgangspunten voor de warmte-isolatie weergegeven.

Tabel 13

Bouwkundige uitgangspunten EPC-berekening (woon- en bijeenkomstfunctie)

bouwkundig	R_c-waarde	gevel: 5.0 m^2K/W dak: 7.0 m^2K/W loggia Kade 3.5 m^2K/W vloer: 3.5 m^2K/W (naar parkeerkelder, kruipruimte, overstek) aan AOR: 3.5 m^2K/W
	U_{raam} en U_{deur} (glas+kozijn)	1.4 W/m^2K
	ZTA	0.5
	zonwering	geen buitenzonwering / overstek door galerij
	infiltratie ($q_{v;10;kar}$)	forfaitair (0,420 $dm^3/s/m^2$)
	thermische capaciteit	traditioneel, gemengd zwaar (woonfunctie) vloermassa >400 kg/m^2 en gesloten plafond (bijeenkomstfunctie)

In hoofdstuk 10 'Thermische eigenschappen' is aangegeven op welke manier de R_c en U-waarden van de thermische schil worden gerealiseerd.

11.3.2 Installatietechnische uitgangspunten

In tabel 14 zijn de installatietechnische uitgangspunten weergegeven:

Tabel 14

Installatietechnische uitgangspunten EPC-berekening

klimaatsysteem	woonfunctie	transportmedium voor verwarming: water transportmedium voor koeling: water
	bijeenkomstfunctie	transportmedium voor verwarming: water+lucht transportmedium voor koeling: water+lucht
verwarming	woon- en bijeenkomstfunctie	warmtepomp op elektriciteit opwekkingsrendement: 8.45 (kwaliteitsverklaring) vermogen forfaitair bepaald geen individueel verwarmingssysteem individuele regeling gebouwgebonden levering op afstand temperatuurniveau: laag individuele bemetering pompregeling hoofdcirculatiepomp afgifte dmv vloerverwarming (<50°C)
tapwater	woonfunctie	individueel systeem dmv elektrische warmtepomp opwekkingsrendement Briljant/Helling: 3.19 (afgerond 3.15, kwaliteitsverklaring) opwekkingsrendement Kade: 3.22 (afgerond 3.20, kwaliteitsverklaring) inwendige diameter ≤10mm lengte tapleiding bepaald
	bijeenkomstfunctie	individueel systeem dmv elektroboiler gemiddelde lengte tapleiding <3m
koeling	woon- en bijeenkomstfunctie	koudeopslag, bodemkoeling (COP 30) vermogen forfaitair bepaald temperatuurniveau: hoog toerenregeling aanwezig voor hulpenergie ventilatoren/pompen opwekkers koude direct van buiten en opwekkingsrendement incl. hulpenergie ventilatoren automatische toerenregeling voor meer dan 50% van asvermogen circulatiepompen koude opwekker wordt ook gebruikt voor verwarming
ventilatie	woonfunctie	mechanische toe- en afvoer D2.b2 (geen zonering, geen tijdssturing, volledige bypass) toe- en afvoerkanalen luchtdichtheidsklasse LUKA B ventilatiecapaciteit Briljant/Helling/Kade = 5604/1667/2194 dm^3/s maximale ventilatiecapaciteit en spuiventilatie bij koudebehoefte rendement wtw dmv kwaliteitsverklaring Kade 0.952 & Helling/Briljant 0.909

		ventilatoren P_{nom} Kade 52 of 45 W per woning, Helling 40 of 60 W per woning, Briljant 40 of 60 W per woning
	bijeenkomstfunctie	mechanische toe- en afvoer D3 (CO2-sturing op afvoer) toe- en afvoerkanalen luchtdichtheidsklasse LUKA B ventilatiecapaciteit Briljant/Helling/Kade = 218/301/2607 dm^3/s maximale ventilatiecapaciteit bij koudebehoefte terugregeling ten minste 20% wtw rendement 0.800 100% bypass ventilatoren P_{as} Kade Briljant/Helling/Kade totaal 455/600/5625W verwarming/koeling in luchtbehandelingkast
bevochtiging	woon- en bijeenkomstfunctie	geen
verlichting	woonfunctie	forfaitair
	bijeenkomstfunctie	vertrekschakeling geïnstalleerd vermogen 10 W/m^2 aanwezigheidsdetectie over minstens 70% van het gebruiksoppervlakte
zonne-energie	zonnecollectoren	geen
	PV-cellen	160 W_p/m^2 positie: geen belemmering, sterk geventileerd Briljant: schuindak (west 21°) 500 m^2 en platdak 210 m^2 (zuid 15°) Helling: 360 m^2 (zuid 15°) Kade: 230 m^2 (zuid 15°)

11.3.3 Resultaten

Tabel 15

Resultaat EPC-berekening

Bouwblok	E_{ptot}	$E_{p;admin;tot}$	$E_{ptot}/E_{p;admin;tot}$
Briljant	867.076	3.091.871	0,280
Helling	207.504	1.218.839	0,170
Kade	587.435	1.493.277	0,393
Totaal	**1.662.015**	**5.803.987**	**0,286**

Een uitgebreide printuitvoer van de berekening van het gebouw is opgenomen in bijlage 5.

11.3.4 Conclusie

Met de hiervoor genoemde uitgangspunten kan worden voldaan aan de energieprestatie-eis uit het Bouwbesluit 2012. Hiervoor zijn de volgende kwaliteitsverklaringen gebruikt:

- Opwekkingsrendement centrale warmtepomp ten behoeve van verwarming.
- Opwekkingsrendement individuele warmtepomp ten behoeve van warm tapwater.
- Rendement warmteterugwin-units ten behoeve ventilatie.

12. Materiaalgebruik

12.1 Eisen conform het Bouwbesluit

In het Bouwbesluit 2012, afdeling 5.9, worden eisen gesteld ten aanzien van Duurzaam bouwen:

1. Van de samenstelling van constructieonderdelen van een woonfunctie is de uitstoot van broeikasgassen en de uitputting van grondstoffen gekwantificeerd volgens de Bepalingsmethode Milieuprestatie Gebouwen en GWW-werken.
2. Van de samenstelling van constructieonderdelen van een gebouw met uitsluitend kantoorfuncties en nevenfuncties daarvan met een totale gebruiksoppervlakte van meer dan 100 m² is de uitstoot van broeikasgassen en de uitputting van grondstoffen gekwantificeerd volgens de Bepalingsmethode Milieuprestatie Gebouwen en GWW-werken.
3. Bij ministeriële regeling kunnen voorschriften worden gegeven over het in het eerste en tweede lid bepaalde.

In Regeling Bouwbesluit 2012 staat vermeld dat de berekeningswijze voor het bepalen van de milieuprestatie van gebouwen en GWW-werken gedurende hun gehele levensduur, gebaseerd op de levenscyclusanalysemethode (LCA-CML2) van 1 november 2011.

Op basis van de regelgeving geldt dat een berekening moet worden aangeleverd. Het Bouwbesluit 2012 stelt geen prestatie-eisen.

12.2 Methodiek

De berekening is uitgevoerd met behulp van het computerprogramma DGBC Materialentool versie 2.13. Dit programma werkt met de meest recente versie 1.5 van de Nationale Milieudatabase.

12.3 Uitwerking

12.3.1 Toegepaste materialen

In bijlage 6 zijn de uitgangspunten met betrekking tot de toegepaste materialen opgenomen. Voor al het hout dat wordt toegepast bij dit project geldt dat het afkomstig is uit duurzaam beheerde bossen. Enkel de gebouwonderdelen zijn ingevoerd die worden genoemd in de Bepalingsmethode Milieuprestatie Gebouwen. De milieuprestatie van alle drie de bouwblokken met de parkeergarage is berekend aangezien het een menging van functies betreft.

Tabel 16
Uitgangspunten materiaal nieuwbouw

bouwdeel	onderdeel	omschrijving
fundering	palen	betonnen funderingspalen
	bodemafsluiting	zand
	parkeergarage	klinkers
	poeren/balk	beton mortel met wapeningsstaal
	begane grond vloer	in het werk gestorte vloer, kanaalplaatvloer met EPS-isolatie
gevels	binnenblad	betonwanden of houtskeletbouw met isolatie

	gevelbeplating	Briljant: metalen losagnes Helling: vezelcement beplating Kade: steenstrips met harde isolatie Binnenzijde alle blokken: vezelcement beplating
	kozijnen	aluminium, gecoat
	beglazing	dubbel glas
binnenwanden	dragende wanden	beton 200mm
	binnenwanden	metalstudwanden, kalkzandsteen
	binnenkozijnen	hout of staal
	binnendeuren	spaanplaat
	afwerklaag natte ruimtes	keramische tegels, geglazuurd/gelijmd
	inbouw commerciële ruimtes	casco*
vloeren	begane grond vloer	in het werk gestorte vloer / kanaalplaatvloer
	verdiepingsvloer	in het werk gestorte vloer / breedplaatvloer
	vloerafwerking natte ruimtes	keramische tegels, geglazuurd/gelijmd
	liggers	beton
daken	isolatie dak	EPS / PIR
	dakbedekking	bitumen, gemodificeerd tweelaags volledig gekleefd
	dakafwerking	betontegels
installaties	verwarming	centrale warmtepomp
	buitenriolering	polypropeen
	binnenriolering	polypropeen
	hemelwaterafvoer	polypropeen (lengte obv GreenCalc+)
	waterleiding	koper (commerciële ruimtes) polyetheen (woningen)
	koudeopwekking	betreft de warmtepomp van de verwarming
	koudeafgifte	betreftde leidingen van de vloerverwarming
	warmtedistributie	polybuteen
	warmteafgifte	polybuteen
	luchtbehandeling	mechanische toe- en afvoer unit
	luchtdistributie	mechanische toe- en afvoer kanalen + roosters
	elektra	koper met pvc mantelbuis
	elektricietisopwekking	PV-cellen
	liftcabine	stalen personenlift
	liftinstallatie	stalen hefconstructie
	warm tapwater	individuele warmtepomp woningen (niet in database daarom ingevoerd als toeslag op HR-ketel) elektrische boilers commerciële ruimtes
inrichting	trappen	stalen hoofdtrap, betonnen noodtrap
	balustrades	stalen spijlenhekwerk / glazen balustrade
	leuningen	metalen leuningen
	toiletten	keramische toiletten
	wasvoorziening	keramische wastafel

* De commerciële ruimtes worden casco opgeleverd. Om toch de milieubelasting van het inbouwpakket mee te nemen wordt gesteld dat deze ruimtes worden voorzien van inbouwpakket van cellenkantoor. Hierdoor worden een relatief hoge schaduwkosten meegenomen. Op basis van de formules uit GreenCalc+ voor een referentiegebouw kantoor zijn aannames gedaan voor binnenwanden (metalstudwand met dubbele beplating met isolatie), stalen binnenkozijnen, multiplex deuren, meranti plinten, toiletten en wastafels.

12.3.2 Levensduur

Voor de bijeenkomstfunctie is 50 jaar aangehouden en voor het overige 75 jaar.

12.3.3 Resultaten

Tabel 17

Schaduwkosten per bouwblok en totaal

Bouwdeel	Schaduwkosten
Briljant	€ 477.882,00
Helling	€ 220.119,00
Kade	€ 235.117,00
Parkeergarage	€ 69.071,00
Inrichting commerciële ruimtes	€ 3.679,00
Totaal	**€ 1.005.868,00**

12.3.4 Conclusie

Er is voor het gehele complex een berekening gemaakt van de milieuprestatie van de toegepaste materialen. De schaduwkosten bedragen € 0,67 per m^2 BVO. Het Bouwbesluit 2012 stelt geen prestatie-eisen.

13. Conclusie

In opdracht van Jebber B.V. heeft DGMR Bouw B.V. een Bouwbesluittoetsing uitgevoerd voor De Trip in Utrecht. Het plan betreft de ontwikkeling van drie bouwblokken en onder twee bouwblokken een parkeergarage woningen. De volgende onderdelen uit het Bouwbesluit 2012 zijn onderzocht:

- Geluidwering van de gevels (afdeling 3.1).
- Geluidsniveau ten gevolge van installaties (afdeling 3.2).
- Geluidsabsorptie (afdeling 3.3).
- Interne geluidsisolatie (afdeling 3.4).
- Vochtwering, luchtdoorlatendheid en koudebruggen (afdeling 3.5 & 5.2).
- Spuiventilatie (afdeling 3.7).
- Daglichttoetreding (afdeling 3.11).
- Thermische schil (afdeling 5.1).
- Energieprestatie (afdeling 5.1).
- Materiaalgebruik (afdeling 5.2).

Met de in dit rapport aangehouden uitgangspunten en aangegeven voorzieningen kan worden voldaan aan de eisen uit het Bouwbesluit 2012. Voor de bepaling van de energieprestatie zijn de volgende kwaliteitsverklaringen gebruikt:

- Opwekkingsrendement centrale warmtepomp ten behoeve van verwarming.
- Opwekkingsrendement individuele warmtepomp woningen ten behoeve van warm tapwater.
- Rendement warmteterugwinapparaat ten behoeve van ventilatie.

Arnhem, 10 juli 2014
DGMR Bouw B.V.

Bijlage 1

Geluidsbelastingen

LBP|SIGHT

Woningbouwplan De Trip te Utrecht

Akoestisch onderzoek weg- en railverkeer

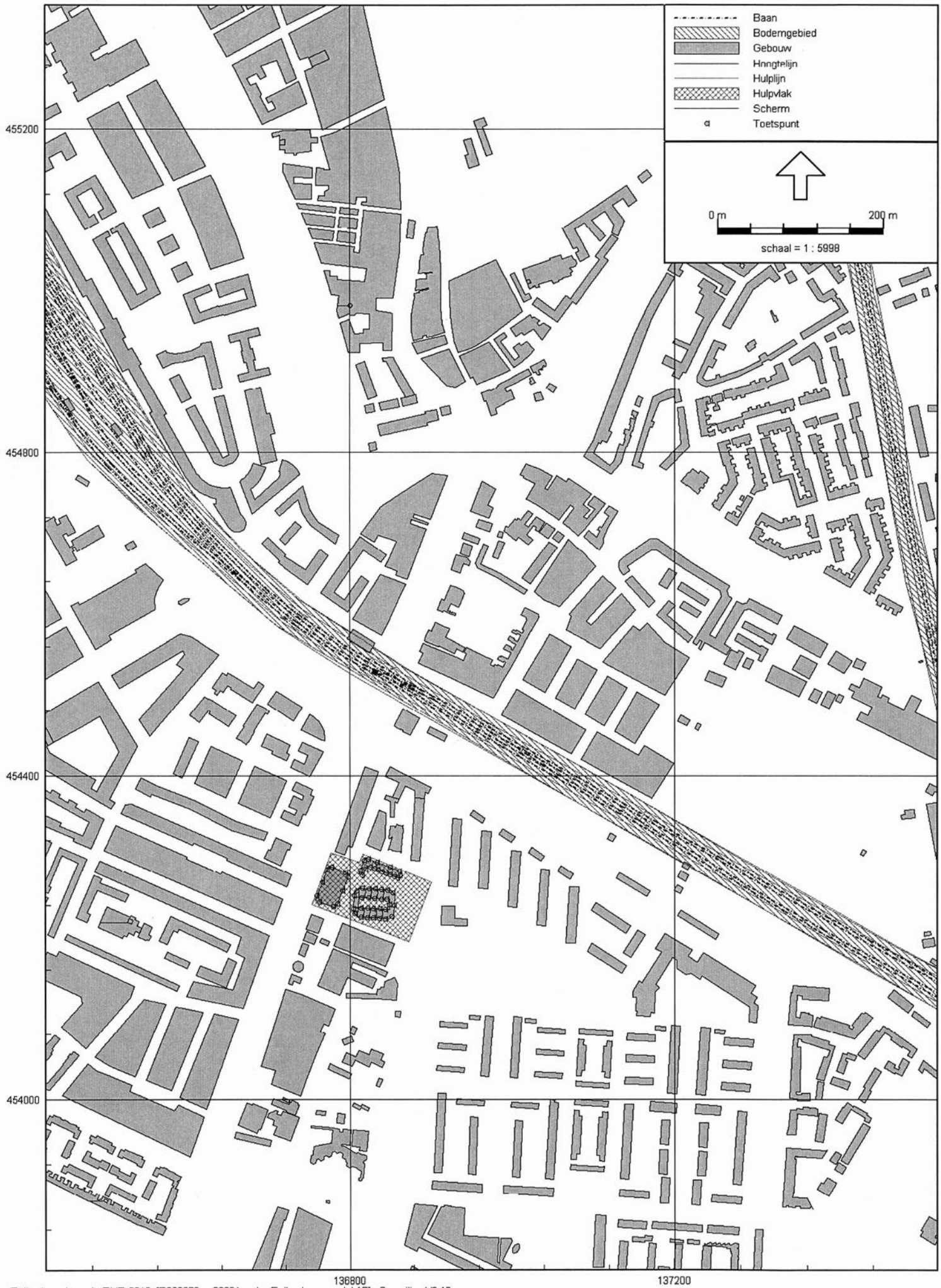
Opdrachtgever
Jebber
Contactpersoon

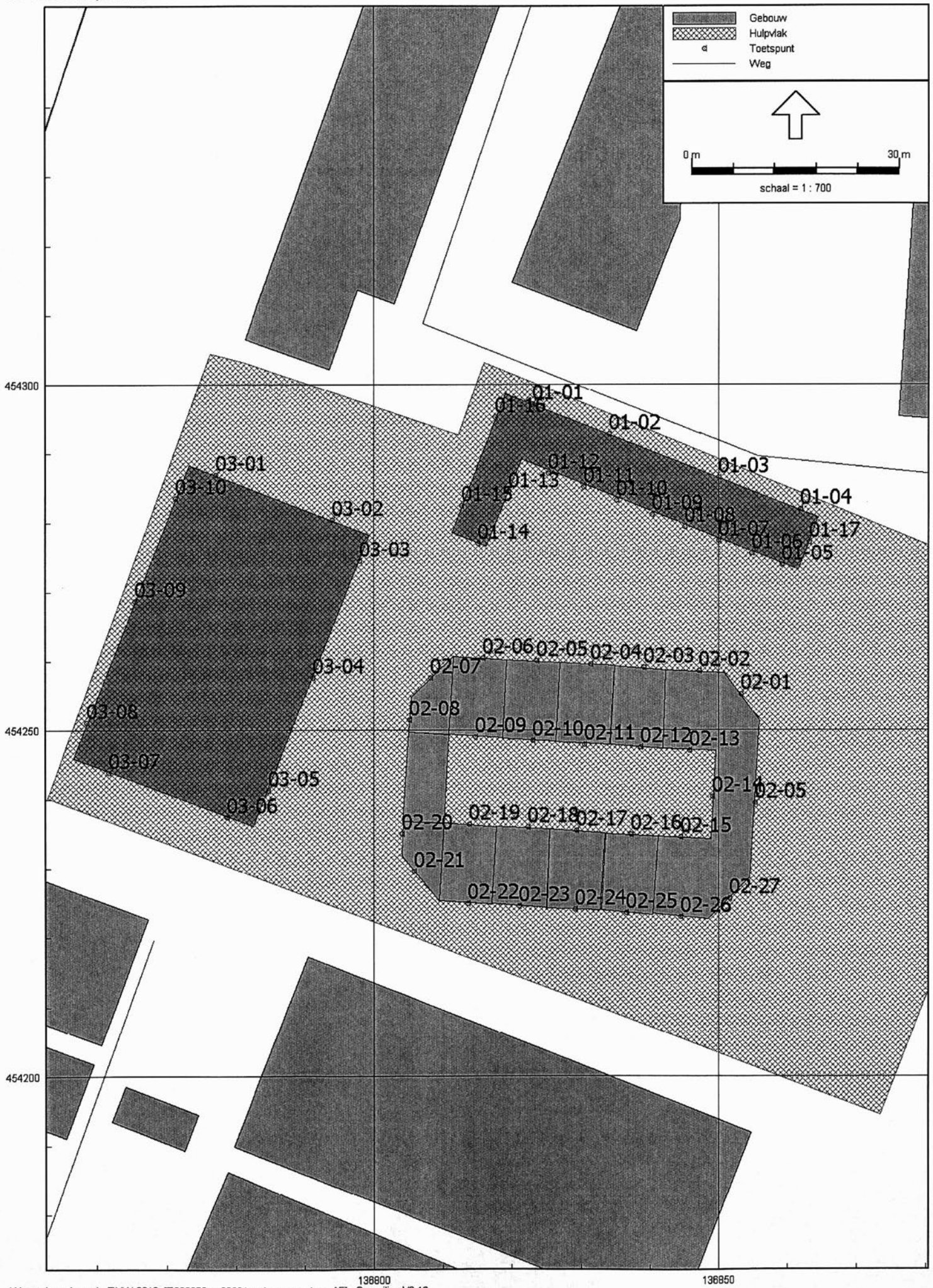
Kenmerk
R026672aa.00001.mvb
Versie
02_002
Datum
28 maart 2013

Kelvinbaan 40, 3439 MT Nieuwegein | Postbus 1475, 3430 BL Nieuwegein | T (030) 231 13 77
F (030) 234 17 54 | E info@lbpsight.nl | Bank 3642.36.558 | KvK 30073990 | BTW NL007093159B01

Bijlage IV
Figuren

Gebouw
Hulpvlak
Toetspunt
Weg
0 m
200 m
schaal = 1 : 4999
454800
454400
454000
136800
137200


Baan
Bodemgebied
Gebouw
Hoogtelijn
Hulplijn
Hulpvlak
Scherm
Toetspunt
0 m
200 m
schaal = 1 : 5998
455200
454800
454400
454000
136800
137200


Gebouw
Hulpvlak
Toetspunt
Weg
0 m
30 m
schaal = 1 : 700
454300
454250
454200
136800
136850
01-01
01-02
01-03
01-04
01-05
01-06
01-07
01-08
01-09
01-10
01-11
01-12
01-13
01-14
01-15
01-16
01-17
02-01
02-02
02-03
02-04
02-05
02-06
02-07
02-08
02-09
02-10
02-11
02-12
02-13
02-14
02-15
02-16
02-17
02-18
02-19
02-20
02-21
02-22
02-23
02-24
02-25
02-26
02-27
03-01
03-02
03-03
03-04
03-05
03-06
03-07
03-08
03-09
03-10

Bijlage V
Tabel geluidbelastingen

Tabel

Naam	Gevel	Hoogte	B. Powell weg	Briljant-laan	Jutfase weg	Helling	Rotsoord	Alle wegen	Railverkeer	Lcum (vl+rl)
			incl. 5 dB aftrek					excl. 5 dB aftrek		
01-01_B	Noord	6,8	38,5	45,22	31,55	48,2	13,17	55,33	54,76	56,59
01-01_C	Noord	9,8	43,16	45,48	37,47	47,06	13,75	55,51	57,09	57,39
01-01_D	Noord	12,8	46,26	45,68	42,24	46,08	12,98	56,35	58,81	58,52
01-01_E	Noord	15,8	47,51	45,62	43,28	45,45	7,71	56,74	60,21	59,30
01-01_F	Noord	18,8	47,68	45,52	43,87	44,79	0,88	56,73	61,69	59,98
01-01_G	Noord	21,8	47,9	45,58	43,81	43,72	0	56,63	63,19	60,75
01-02_B	Noord	6,8	37,45	46,78	32,41	47,75	9,63	55,59	52,99	56,44
01-02_C	Noord	9,8	42,22	47,02	36,48	46,52	9,94	55,66	56,48	57,29
01-02_D	Noord	12,8	45,54	46,83	39,45	45,46	8,21	56,07	58,4	58,20
01-02_E	Noord	15,8	47,09	46,82	42,06	44,63	7,79	56,59	60,2	59,22
01-02_F	Noord	18,8	47,57	46,88	42,8	43,84	0,91	56,74	62,12	60,21
01-02_G	Noord	21,8	47,33	46,96	42,91	42,84	0	56,54	63,71	61,03
01-03_B	Noord	6,8	36,54	49,97	32,38	46,3	9,68	56,71	51,85	57,24
01-03_C	Noord	9,8	40,95	50,18	34,8	45,19	10,91	56,84	55,67	57,95
01-03_D	Noord	12,8	44,14	50,02	36,97	44,25	10,54	56,99	57,86	58,62
01-03_E	Noord	15,8	46,07	50	39,52	43,45	8,5	57,34	60,18	59,64
01-03_F	Noord	18,8	46,45	49,98	40,77	42,78	1,58	57,42	62,93	60,94
01-03_G	Noord	21,8	46,47	50,07	41,24	41,63	0	57,40	63,92	61,48
01-04_A	Noord	3,8	34,48	52,68	26,42	45,64	8,79	58,53	48,61	58,71
01-04_B	Noord	6,8	36,32	52,89	29,09	44,91	8,75	58,63	52,27	59,01
01-04_C	Noord	9,8	40,53	52,93	32,19	44,07	9,49	58,71	55,88	59,49
01-04_D	Noord	12,8	43,56	52,8	35,75	43,28	8,32	58,77	58,16	59,98
01-04_E	Noord	15,8	45,32	52,69	37,63	42,57	6,54	58,87	61,12	60,91
01-04_F	Noord	18,8	45,41	52,62	39,8	41,96	1,34	58,85	63,75	62,02
01-04_G	Noord	21,8	46,11	52,97	40,09	40,86	-	59,17	64,59	62,59
01-05_A	Zuid	3,8	23,84	52,03	27,93	7,95	26,22	57,06	48,25	57,30
01-05_B	Zuid	6,8	23,78	52,65	28,63	8,62	26,38	57,68	49,04	57,92
01-05_C	Zuid	9,8	23,96	52,76	29,4	9,74	27,03	57,80	49,72	58,07
01-05_D	Zuid	12,8	23,15	52,52	30,18	10,27	27,67	57,56	47,62	57,74
01-05_E	Zuid	15,8	23,69	52,49	30,32	10,06	28,24	57,54	45,74	57,66
01-	Zuid	18,8	24,37	52,37	30,59	7,6	28,26	57,42	45,73	57,55

Naam	Gevel	Hoogte	B. Powell weg	Briljant-laan	Jutfase weg	Helling	Rotsoord	Alle wegen	Railverkeer	Lcum (vl+rl)
			incl. 5 dB aftrek					excl. 5 dB aftrek		
05_F										
01-05_G	Zuid	21,8	25,9	52,25	31,01	7,95	28,51	57,31	46,22	57,45
01-06_A	Zuid	3,8	24,61	51,28	28,09	9,77	25,91	56,32	48,49	56,61
01-06_B	Zuid	6,8	24,51	52,01	28,8	10,48	26,02	57,05	49,28	57,34
01-06_C	Zuid	9,8	24,77	52,21	29,6	10,97	26,65	57,25	49,82	57,56
01-06_D	Zuid	12,8	24,53	51,91	30,39	11,28	27,28	56,96	46,96	57,14
01-06_E	Zuid	15,8	25,61	51,89	30,64	11,18	27,88	56,95	43,65	57,04
01-06_F	Zuid	18,8	27,14	51,82	31,02	10,83	27,89	56,89	43,2	56,97
01-06_G	Zuid	21,8	29,43	51,72	31,67	11,44	27,92	56,81	43,95	56,90
01-07_A	Zuid	3,8	25,02	50,08	28,28	10,42	15,48	55,12	47,1	55,40
01-07_B	Zuid	6,8	24,92	51,01	29,03	11,1	15,45	56,05	47,94	56,32
01-07_C	Zuid	9,8	25,29	51,29	29,87	11,61	16,32	56,33	48,46	56,62
01-07_D	Zuid	12,8	25,22	50,96	30,72	11,94	17,29	56,01	46,01	56,20
01-07_E	Zuid	15,8	26,37	50,89	31,1	11,98	18,4	55,95	42,51	56,04
01-07_F	Zuid	18,8	28	50,8	32,01	11,9	21,01	55,88	42,37	55,97
01-07_G	Zuid	21,8	30,27	50,7	33,1	12,59	21,68	55,82	44,39	55,95
01-08_A	Zuid	3,8	25,41	48,99	29,5	10,42	15,22	54,06	45,91	54,33
01-08_B	Zuid	6,8	25,37	50,03	30,28	11,05	15,21	55,09	46,57	55,34
01-08_C	Zuid	9,8	25,87	50,37	31,16	11,57	16,03	55,44	47,01	55,69
01-08_D	Zuid	12,8	25,77	50,18	31,99	12,02	16,91	55,26	45,31	55,45
01-08_E	Zuid	15,8	26,99	49,97	32,44	12,15	17,86	55,07	41,85	55,16
01-08_F	Zuid	18,8	28,77	49,85	33,65	12,01	18,62	54,99	42,07	55,09
01-08_G	Zuid	21,8	30,75	49,77	35,53	12,86	20,7	54,99	44,91	55,17
01-09_A	Zuid	3,8	25,71	48,13	27,36	10,35	15,3	53,19	45,02	53,47
01-09_B	Zuid	6,8	25,74	49,22	28,17	11	15,31	54,28	45,62	54,52
01-09_C	Zuid	9,8	26,28	49,64	29,19	11,53	16,21	54,70	46,04	54,95
01-09_D	Zuid	12,8	26,26	49,39	30,33	12,15	17,2	54,47	45,26	54,69
01-09_E	Zuid	15,8	27,54	49,14	31,49	11,87	18,56	54,25	42,71	54,38
01-09_F	Zuid	18,8	29,33	48,98	33,77	11,5	20,08	54,16	43,74	54,33
01-09_G	Zuid	21,8	30,99	48,83	37,86	12,22	22,68	54,24	47,03	54,58
01-10_A	Zuid	3,8	26,45	47,13	25,94	10,35	23,67	52,22	44,4	52,52
01-10_B	Zuid	6,8	26,51	48,26	26,87	11,08	24,63	53,34	45,23	53,62
01-10_C	Zuid	9,8	27,05	48,72	28,23	11,63	25,38	53,81	45,76	54,09

Naam	Gevel	Hoogte	B. Powell weg	Briljant-laan	Jutfase weg	Helling	Rotsoord	Alle wegen	Railverkeer	Lcum (vl+rl)
			incl. 5 dB aftrek					excl. 5 dB aftrek		
01-10_D	Zuid	12,8	27,25	48,69	29,93	12,21	25,57	53,80	45,11	54,05
01-10_E	Zuid	15,8	28,32	48,23	33,25	12	25,9	53,43	43,5	53,62
01-10_F	Zuid	18,8	29,47	48,09	36,27	11,65	26,39	53,45	45,08	53,71
01-10_G	Zuid	21,8	30,9	48,02	39,74	12,31	28,01	53,73	48,47	54,24
01-11_A	Zuid	3,8	26,8	46,6	24,07	15,77	31,97	51,82	45,37	52,22
01-11_B	Zuid	6,8	26,86	47,71	25,22	16,92	32,98	52,92	47	53,36
01-11_C	Zuid	9,8	27,44	48,26	27,26	17,09	33,83	53,48	47,75	53,94
01-11_D	Zuid	12,8	27,64	48,32	30,69	17,35	33,86	53,58	45,9	53,89
01-11_E	Zuid	15,8	28,42	47,74	34,83	17,14	33,9	53,17	45,35	53,47
01-11_F	Zuid	18,8	29,6	47,64	38,44	16,9	34,01	53,36	47,84	53,84
01-11_G	Zuid	21,8	31,44	47,6	39,84	17,1	34,53	53,54	50,08	54,27
01-12_A	Zuid	3,8	26,63	46,06	24,93	17,8	29,68	51,25	46,09	51,78
01-12_B	Zuid	6,8	27,16	47,14	25,98	19,07	30,65	52,32	48	52,94
01-12_C	Zuid	9,8	29,19	47,76	27,78	19,22	31,53	52,97	49,06	53,64
01-12_D	Zuid	12,8	29,25	47,81	32	19,29	31,66	53,09	47,8	53,59
01-12_E	Zuid	15,8	27,84	47,51	35,65	19,26	31,76	52,94	48,28	53,52
01-12_F	Zuid	18,8	29,16	47,23	36,6	19,14	32,29	52,78	50,25	53,67
01-12_A	Zuid	21,8	32,93	47,19	37,02	19,27	33,27	52,89	50,17	53,75
01-13_B	zuidoost	6,8	28,81	47,51	19,1	21,76	13,74	52,59	46,28	53,00
01-13_C	zuidoost	9,8	33,23	48,16	21,07	21,98	14,7	53,32	47,15	53,74
01-13_D	zuidoost	12,8	34,34	48,24	26,59	21,97	15,62	53,45	47,34	53,88
01-13_E	zuidoost	15,8	35,27	47,95	28,75	21,94	16,94	53,24	49,86	53,99
01-13_F	zuidoost	18,8	35,91	47,73	29,35	22,08	18,54	53,08	50,9	54,03
01-13_G	zuidoost	21,8	34,33	47,78	21,52	22,52	20,21	53,00	54,15	54,78
01-14_B	Zuid	6,8	28,41	42,69	37,52	27,3	35,23	49,59	47,9	50,67
01-14_C	Zuid	9,8	31,23	43,46	38,13	27,45	35,76	50,36	48,95	51,49
01-14_D	Zuid	12,8	33,96	43,66	39,31	27,41	35,84	50,87	47,12	51,58
01-14_E	Zuid	15,8	35,21	43,06	40,33	27,36	35,98	50,89	50,67	52,30
01-14_F	Zuid	18,8	34,77	42,74	41,09	27,26	36,28	50,96	51,27	52,52
01-14_G	Zuid	21,8	25,88	42,78	41,94	25,41	36,52	51,00	51,7	52,67
01-15_B	West	6,8	40,68	30,89	43,27	40,7	30,32	51,72	55,87	54,71
01-15_C	West	9,8	43,77	33,01	44,29	40,63	31,15	53,17	55,8	55,47
01-15_D	West	12,8	45,35	32,42	45,65	40,47	31,25	54,31	55,8	56,17

Naam	Gevel	Hoogte	B. Powell weg	Briljant-laan	Jutfase weg	Helling	Rotsoord	Alle wegen	Railverkeer	Lcum (vl+rl)
			incl. 5 dB aftrek					excl. 5 dB aftrek		
01-15_E	West	15,8	46,07	31,38	46,25	40,23	31,49	54,82	56,18	56,64
01-15_F	West	18,8	46,07	0	46,21	39,84	32,05	54,71	56,55	56,69
01-15_G	West	21,8	46,05	0	46,42	39,48	32,23	54,76	57,05	56,90
01-16_B	West	6,8	40,49	36,71	42,18	44,5	29,68	52,89	55,99	55,39
01-16_C	West	9,8	44,4	33,63	43,79	43,88	30,56	54,00	56,47	56,22
01-16_D	West	12,8	46,47	33,38	46,02	43,25	30,91	55,37	56,85	57,22
01-16_E	West	15,8	46,65	32,08	46,87	42,7	31,05	55,66	56,63	57,34
01-16_F	West	18,8	46,81	0	46,78	42,08	31,24	55,53	56,99	57,37
01-16_G	West	21,8	46,75	0	46,84	41,51	31,59	55,46	57,39	57,46
01-17_A	Oost	3,8	27,52	55,91	18,37	39,03	27,74	61,01	50,37	61,16
01-17_B	Oost	6,8	28,86	56,25	18,74	38,7	27,82	61,34	51,4	61,51
01-17_C	Oost	9,8	30,96	56,22	19,62	38,24	28,46	61,31	53,65	61,59
01-17_D	Oost	12,8	33,32	56,11	21,17	37,7	29,19	61,20	56,33	61,71
01-17_E	Oost	15,8	36,23	56,05	22,88	37,14	29,88	61,16	59,86	62,20
01-17_F	Oost	18,8	33,79	55,92	8,72	36,55	29,9	61,01	62,66	62,81
01-17_G	Oost	21,8	34,77	55,92	5,64	35,78	29,9	61,01	63,54	63,11
02-01_A	Noord oost	4	29,76	54,1	19,97	32,52	10,93	59,15	48,44	59,30
02-01_B	Noord oost	7	30,7	54,57	20,29	32,67	10,67	59,62	50,32	59,82
02-01_C	Noord oost	10	32,1	54,64	21,08	32,72	11,56	59,69	53,62	60,09
02-01_D	Noord oost	13	34,61	54,32	22,33	32,69	12,31	59,40	56,58	60,18
02-01_E	Noord oost	16	37,23	54,24	24,08	32,63	12,7	59,36	59,33	60,71
02-01_F	Noord oost	19	36,68	54,14	22,36	32,45	12,92	59,25	61,52	61,30
02-01_G	Noord oost	22	36,89	54,08	24,74	31,9	11,93	59,19	62,41	61,60
02-01_H	Noord oost	25	41,25	54,04	28,03	31,74	13,3	59,30	63,55	62,15
02-01_I	Noord oost	28	45,32	53,83	32,87	31,77	0	59,46	63,99	62,43
02-02_A	Noord	4	29,09	49,96	30,43	30,4	18,3	55,09	45,19	55,28
02-02_B	Noord	7	29,95	50,64	31,21	30,65	18,24	55,77	47,11	56,01
02-02_C	Noord	10	31,66	50,8	32,06	30,76	18,84	55,95	51,04	56,48
02-02_D	Noord	13	35,62	50,79	32,46	30,82	19,38	56,03	54,37	57,05
02-02_E	Noord	16	37,54	50,71	32,72	30,83	19,96	56,02	57,17	57,75
02-02_F	Noord	19	34,92	50,62	32,91	30,79	20,21	55,85	57,88	57,88
02-02_G	Noord	22	36,28	50,58	33,38	30,08	20,45	55,86	59,08	58,34
02-02_H	Noord	25	41,35	50,64	35,6	30,01	20,86	56,28	62,62	60,29

Naam	Gevel	Hoogte	B. Powell weg	Briljant-laan	Jutfase weg	Helling	Rotsoord	Alle wegen	Railverkeer	Lcum (vl+rl)
			incl. 5 dB aftrek					excl. 5 dB aftrek		
02-02_I	Noord	28	45,18	50,98	37,08	30,8	0	57,16	63,91	61,38
02-03_A	Noord	4	28,25	48,78	32,49	27,78	23,92	53,97	44,35	54,17
02-03_B	Noord	7	29,01	49,52	33,37	28,25	23,79	54,70	45,99	54,95
02-03_C	Noord	10	30,92	49,7	34,3	28,47	24,37	54,92	49,26	55,38
02-03_D	Noord	13	36,43	49,76	34,47	28,67	24,94	55,12	52,37	55,95
02-03_E	Noord	16	37,19	49,76	34,66	28,76	25,5	55,17	54,75	56,47
02-03_F	Noord	19	33,35	49,73	34,91	28,83	25,87	55,02	55,52	56,57
02-03_G	Noord	22	35,99	49,71	36,09	27,93	26	55,11	57,24	57,18
02-03_H	Noord	25	40,67	49,6	37,46	27,95	26,26	55,39	62,38	59,81
02-04_A	Noord	4	27,33	47,33	33,74	25,6	25,42	52,61	43,51	52,84
02-04_B	Noord	7	27,41	48,18	34,67	26,17	25,94	53,45	45,17	53,72
02-04_C	Noord	10	28,27	48,46	35,56	26,48	26,72	53,77	47,49	54,18
02-04_D	Noord	13	29,39	48,64	35,73	26,78	27,15	53,96	50,11	54,63
02-04_E	Noord	16	31,42	48,67	35,92	27	27,32	54,03	52,1	55,02
02-04_F	Noord	19	33,58	48,48	36,56	27,16	27,47	53,94	53,21	55,19
02-04_G	Noord	22	36,41	48,48	38,09	27,2	27,59	54,16	55,58	56,01
02-05_A	Noord	4	30	46,17	35,52	24,37	27,34	51,70	43,72	51,99
02-05_A	Oost	4	33,55	55,35	18,7	29,93	27,99	60,40	53,19	60,71
02-05_B	Noord	7	30,73	47,16	36,54	24,73	28,14	52,68	46,8	53,13
02-05_B	Oost	7	33,54	55,8	19,39	30,49	28,79	60,85	53,93	61,18
02-05_C	Noord	10	33,49	47,55	37,55	25,11	28,94	53,19	48,08	53,71
02-05_C	Oost	10	34,28	55,92	20,53	30,52	29,59	60,97	55,79	61,45
02-05_D	Noord	13	35,02	47,83	38,11	25,55	29,5	53,55	48,74	54,10
02-05_D	Oost	13	35,25	55,68	22,18	30,48	30,15	60,75	57,56	61,46
02-05_E	Noord	16	36,61	47,87	38,84	25,88	29,49	53,74	49,99	54,43
02-05_E	Oost	16	37,26	55,59	23,2	30,38	30,12	60,68	59,87	61,83
02-05_F	Noord	19	36,59	47,38	39,41	26,14	29,51	53,41	51,32	54,37
02-05_F	Oost	19	38,37	55,5	17,88	30,28	30,09	60,61	61,65	62,23
02-05_G	Oost	22	38,76	55,45	15,71	30,11	30,07	60,57	62,36	62,43
02-05_H	Oost	25	38,93	55,35	18,38	29,95	30,06	60,47	63	62,59
02-05_I	Oost	28	40,04	55,16	0	29,77	30,03	60,32	63,24	62,58
02-06_A	Noord	4	31,95	45,34	34,8	27,01	11,08	50,94	46,93	51,62
02-06_B	Noord	7	35,45	46,31	36,02	27,61	11,32	52,06	49,61	52,97
02-	Noord	10	37,28	46,87	37,84	27,81	12,22	52,83	49,88	53,65

Naam	Gevel	Hoogte	B. Powell weg	Briljant-laan	Jutfase weg	Helling	Rotsoord	Alle wegen	Railverkeer	Lcum (vl+rl)
			incl. 5 dB aftrek					excl. 5 dB aftrek		
06_C										
02-06_D	Noord	13	38,18	47,17	39,59	28,03	12,53	53,35	50,36	54,16
02-06_E	Noord	16	38,49	47,2	40,24	28,19	13,39	53,50	50,84	54,36
02-07_C	Noord west	10	41,26	38,3	35,49	34,97	35,5	49,82	53,61	52,69
02-07_D	Noord west	13	42,74	39,3	38,4	34,96	35,56	51,12	54,21	53,65
02-08_C	West	10	39,64	38,99	34	30,97	40,42	50,04	53,36	52,69
02-08_D	West	13	40,98	40,03	38,82	30,92	40,42	51,28	52,97	53,27
02-09_A	Binnen tuin	4	24,35	28,42	21,2	9,04	18,43	35,71	39,9	39,13
02-09_B	Binnen tuin	7	24,61	28,94	21,7	10,06	19,29	36,19	39,98	39,40
02-09_C	Binnen tuin	10	26,33	29,71	23,5	11,26	20,63	37,35	39,71	39,88
02-09_D	Binnen tuin	13	26,87	30,54	28,53	10,48	24,28	39,17	38,7	40,68
02-09_E	Binnen tuin	16	29,88	30,42	38,3	9,93	29,92	44,92	44,77	46,44
02-10_A	Binnen tuin	4	24,41	28,3	21,33	9,24	17,75	35,63	39,79	39,04
02-10_B	Binnen tuin	7	24,66	28,9	22,16	10,08	18,74	36,20	39,69	39,26
02-10_C	Binnen tuin	10	26	29,72	24,47	10,87	20,08	37,38	38,86	39,56
02-10_D	Binnen tuin	13	25,29	30,26	28,08	10,08	22,1	38,45	37,48	39,84
02-10_E	Binnen tuin	16	26,02	31,23	33,44	9,32	25,41	41,33	39,77	42,53
02-10_F	Binnen tuin	19	28,01	29,15	39,11	9,45	30,32	45,29	45,72	46,97
02-11_A	Binnen tuin	4	24,08	28,35	21,06	9,17	17,23	35,53	39,62	38,91
02-11_B	Binnen tuin	7	24	28,97	21,96	9,93	18,08	36,04	39,37	39,03
02-11_C	Binnen tuin	10	24,63	29,72	23,86	10,46	19	36,94	38,35	39,10
02-11_D	Binnen tuin	13	23,76	29,97	26,52	9,63	20,26	37,54	36,43	38,90
02-11_E	Binnen tuin	16	24,95	30,52	30,31	9,27	21,76	39,27	36,52	40,25
02-11_F	Binnen tuin	19	26,24	28,39	35,99	9,51	23,91	42,27	39,32	43,18
02-11_G	Binnen tuin	22	28,4	29,73	40,09	10,12	28,29	45,98	42,32	46,74
02-12_A	Binnen tuin	4	24,25	28,65	21,12	9,21	17	35,74	39,47	38,93
02-12_B	Binnen tuin	7	24,04	29,23	21,81	9,95	17,69	36,18	39,2	39,02
02-12_C	Binnen tuin	10	24,3	29,86	23,29	10,41	18,5	36,85	38,34	39,04
02-12_D	Binnen tuin	13	22,83	30,1	25,22	10,33	19,27	37,16	36,15	38,55
02-12_E	Binnen tuin	16	23,94	30,32	27,88	9,25	20,06	38,11	35,47	39,12
02-12_F	Binnen tuin	19	25,66	28,9	33,03	9,27	20,99	40,17	37,34	41,12
02-12_G	Binnen tuin	22	27,87	29,46	36,8	9,83	23,4	43,14	40,75	44,15
02-12_H	Binnen tuin	25	30,45	31,5	40,73	10,59	27,43	46,74	45,98	48,07

Naam	Gevel	Hoogte	B. Powell weg	Briljant-laan	Jutfase weg	Helling	Rotsoord	Alle wegen	Railverkeer	Lcum (vl+rl)
			incl. 5 dB aftrek					excl. 5 dB aftrek		
02-13_A	Binnen tuin	4	23,98	28,62	21,04	8,41	16,82	35,64	38,28	38,33
02-13_B	Binnen tuin	7	23,7	29,18	21,64	9,01	17,48	36,05	38,06	38,46
02-13_C	Binnen tuin	10	23,8	29,69	22,91	9,47	18,28	36,59	37,08	38,44
02-13_D	Binnen tuin	13	21,76	29,86	24,52	9,34	18,94	36,73	34,01	37,74
02-13_E	Binnen tuin	16	22,27	29,59	26,63	8,02	19,62	37,14	30,63	37,61
02-13_F	Binnen tuin	19	23,41	28,45	29,85	8,01	21,74	38,10	32,05	38,61
02-13_G	Binnen tuin	22	25,65	28,59	34,34	8,55	23,28	41,05	34,61	41,50
02-13_H	Binnen tuin	25	27,94	30,3	37,55	9,35	25,21	43,88	39,24	44,52
02-13_I	Binnen tuin	28	30,86	33,11	41,26	10,52	27,81	47,37	44,52	48,25
02-14_A	Binnen tuin	4	26,62	27,71	22,8	13,37	16,82	36,17	39,92	39,36
02-14_B	Binnen tuin	7	26,3	28,16	23,2	14,1	17,45	36,37	39,65	39,33
02-14_C	Binnen tuin	10	26,41	28,93	24,12	14,49	18,14	36,96	38,72	39,25
02-14_D	Binnen tuin	13	25,43	29,04	25,19	14,35	18,61	36,99	38,11	39,04
02-14_E	Binnen tuin	16	25,44	28,49	26,52	14,27	18,85	37,06	36,13	38,48
02-14_F	Binnen tuin	19	25,26	28,65	28,37	14,28	19,1	37,70	36,6	39,07
02-14_G	Binnen tuin	22	26,67	26,76	31,88	14,57	20,05	39,17	38,39	40,60
02-14_H	Binnen tuin	25	29,79	27,81	35,78	15,53	22,25	42,44	41,29	43,73
02-14_I	Binnen tuin	28	34,65	30,76	39,6	17,73	25,86	46,36	48,33	48,54
02-15_B	Binnen tuin	7	26,22	29,35	21,94	13,91	13,51	36,71	40	39,67
02-15_C	Binnen tuin	10	26,43	29,85	23,05	14,27	14,4	37,21	39,76	39,82
02-15_D	Binnen tuin	13	26,84	30,16	24,43	14,51	15,2	37,69	40,41	40,37
02-15_E	Binnen tuin	16	27,11	30,08	26,2	14,77	16,13	38,05	39,95	40,38
02-15_F	Binnen tuin	19	27,26	30,33	28,32	15	17,33	38,76	40,15	40,88
02-15_G	Binnen tuin	22	28,65	29,51	32,46	14,88	19,22	40,44	42,17	42,65
02-15_H	Binnen tuin	25	31,96	31,15	36,31	15,63	22,15	43,66	44,87	45,62
02-15_I	Binnen tuin	28	36,78	34,16	36,18	17,36	26,16	45,79	52,12	50,11
02-16_B	Binnen tuin	7	26,03	29,25	21,94	13,72	13,98	36,61	40,47	39,84
02-16_C	Binnen tuin	10	26,3	29,82	23,23	14,1	15,07	37,19	40,22	40,01
02-16_D	Binnen tuin	13	26,76	30,22	24,93	14,44	16,21	37,80	40,65	40,53
02-16_E	Binnen tuin	16	27,39	30,64	27,34	14,84	17,5	38,68	40,71	41,05
02-16_F	Binnen tuin	19	28,2	30,41	30,06	15,09	19,23	39,61	41,65	41,96
02-16_G	Binnen tuin	22	30,81	30,5	34,65	15,06	22,14	42,36	45,06	44,92
02-16_H	Binnen tuin	25	34,18	30,95	35,39	16,26	26,96	43,95	48,73	47,46

Naam	Gevel	Hoogte	B. Powell weg	Briljant-laan	Jutfase weg	Helling	Rotsoord	Alle wegen	Railverkeer	Lcum (vl+rl)
			incl. 5 dB aftrek					excl. 5 dB aftrek		
02-17_B	Binnen tuin	7	26,45	29,04	22,2	14,2	14,75	36,66	39,91	39,60
02-17_C	Binnen tuin	10	26,81	29,65	23,7	14,65	16,07	37,32	39,63	39,83
02-17_D	Binnen tuin	13	27,49	30,22	25,84	15,11	17,56	38,19	40,3	40,60
02-17_E	Binnen tuin	16	29,1	31,02	29,21	15,58	19,26	39,82	40,61	41,71
02-17_F	Binnen tuin	19	31,26	30,29	33,28	16,08	21,77	41,74	41,81	43,37
02-17_G	Binnen tuin	22	35,07	29,64	34,87	16,82	26,21	43,85	45,6	46,00
02-18_B	Binnen tuin	7	26,81	29,07	22,34	14,27	15,26	36,81	40,37	39,89
02-18_C	Binnen tuin	10	27,49	29,84	24,11	14,8	16,88	37,70	40,36	40,35
02-18_D	Binnen tuin	13	29,11	30,9	26,6	15,42	18,84	39,17	41,79	41,77
02-18_E	Binnen tuin	16	32,7	32,53	31,46	16,11	21,59	42,19	42,74	43,96
02-18_F	Binnen tuin	19	35,15	29,01	35	16,68	27,42	43,94	44,81	45,78
02-19_B	Binnen tuin	7	27,29	28,86	22,06	14,46	13,99	36,81	40,97	40,19
02-19_C	Binnen tuin	10	28,53	29,54	23,57	15,12	15,49	37,81	41,22	40,79
02-19_D	Binnen tuin	13	31,35	30,68	27,06	15,96	18,6	39,99	43,38	42,91
02-19_E	Binnen tuin	16	37,23	33,83	32,77	17,38	23,07	44,93	46,54	47,01
02-20_C	West	10	37,38	35,28	40,36	27,85	41,87	50,53	51,72	52,36
02-20_D	West	13	39,04	35,99	41,5	21,54	41,99	51,24	50,36	52,48
02-21_C	Zuid west	10	30,95	42,71	40,8	25,06	41,72	51,73	50,39	52,86
02-21_D	Zuid west	13	27,51	41,8	41,56	10,53	42,17	51,68	39,87	51,81
02-22_B	Zuid	7	29,19	48,08	32,94	13,4	38,23	53,68	51,84	54,69
02-22_C	Zuid	10	29,92	48,9	34,43	18,27	38,34	54,46	52,43	55,42
02-22_D	Zuid	13	25,75	48,37	36,25	9,97	38,89	54,09	46,25	54,38
02-22_E	Zuid	16	17,63	48,66	39,42	0,17	40,91	54,76	44,55	54,93
02-23_B	Zuid	7	29,15	48,94	32,41	12,96	35,7	54,28	51,55	55,12
02-23_C	Zuid	10	32,04	49,61	33,9	17,56	35,88	54,97	52,36	55,83
02-23_D	Zuid	13	27,62	49,11	35,3	13,98	36,31	54,53	46,26	54,80
02-23_E	Zuid	16	18,83	49,35	37,6	-1,15	37,77	54,91	44,09	55,06
02-23_F	Zuid	19	12,84	49,56	40,44	0	40,17	55,49	43,91	55,62
02-24_B	Zuid	7	28,52	50,09	31,17	13,08	33,34	55,27	51,44	55,93
02-24_C	Zuid	10	29,39	50,56	33,19	16,66	33,57	55,76	50,93	56,30
02-24_D	Zuid	13	27,75	50,37	34,88	15,07	34,39	55,62	46,5	55,84
02-24_E	Zuid	16	18,23	50,39	36,77	0	35,49	55,71	44,67	55,86
02-24_F	Zuid	19	14,81	50,29	39,51	0	37,21	55,83	44,57	55,97

Naam	Gevel	Hoogte	B. Powell weg	Briljant-laan	Jutfase weg	Helling	Rotsoord	Alle wegen	Railverkeer	Lcum (vl+rl)
			incl. 5 dB aftrek					excl. 5 dB aftrek		
02-24_G	Zuid	22	15,31	50,23	40,98	0	39,35	56,02	43,74	56,14
02-25_B	Zuid	7	28,64	50,84	30,73	13,43	31,83	55,96	51,72	56,57
02-25_C	Zuid	10	31,02	51,29	32,72	15,08	32,21	56,44	51,53	56,97
02-25_D	Zuid	13	27,5	51	34,25	15,33	33,69	56,19	46,55	56,38
02-25_E	Zuid	16	19,13	50,81	35,79	0	34,83	56,05	44,46	56,18
02-25_F	Zuid	19	14,41	50,68	38,37	0	35,79	56,06	44,15	56,18
02-25_G	Zuid	22	14,87	50,63	39,98	0	37,39	56,18	43,34	56,27
02-25_H	Zuid	25	15,76	50,54	41,11	0	38,88	56,27	42,85	56,35
02-26_B	Zuid	7	28,95	51,78	30,39	17,42	32,5	56,89	52,33	57,45
02-26_C	Zuid	10	31	52,22	32,43	18,58	32,99	57,35	52,23	57,85
02-26_D	Zuid	13	28,28	51,86	33,89	16,1	34,21	57,02	46,81	57,19
02-26_E	Zuid	16	20,1	51,51	34,85	4,84	35,01	56,70	45,06	56,83
02-26_F	Zuid	19	16,72	51,4	37,11	0	35,56	56,67	44,45	56,78
02-26_G	Zuid	22	17,06	51,34	39,02	0	36,26	56,71	43,55	56,81
02-26_H	Zuid	25	17,7	51,21	40,29	0	37,17	56,71	42,98	56,79
02-26_I	Zuid	28	0	51,02	41,19	0	38,58	56,67	42,02	56,73
02-27_A	Zuid oost	4	29,55	54,57	21,49	19,54	29,38	59,60	54,91	60,13
02-27_B	Zuid oost	7	30,63	55,04	23,73	20,41	30,3	60,07	55,64	60,63
02-27_C	Zuid oost	10	32,9	55,19	27,86	21,35	31,25	60,24	55,3	60,75
02-27_D	Zuid oost	13	34,93	54,7	29,26	19,01	31,94	59,78	54,42	60,25
02-27_E	Zuid oost	16	35,72	54,49	29,34	18,11	32,15	59,59	56,3	60,30
02-27_F	Zuid oost	19	33,2	54,4	29,2	17,96	32,71	59,48	56,6	60,25
02-27_G	Zuid oost	22	33,52	54,27	30,16	17,24	33,1	59,36	56,89	60,20
02-27_H	Zuid oost	25	33,78	54,11	30,01	17,16	33,34	59,20	57,26	60,14
02-27_I	Zuid oost	28	0	53,91	30,35	17,07	33,57	58,97	57,55	60,01
03-01_B	Noord	7,52	44,1	38,42	47,57	36,1	15,04	54,73	57,95	57,23
03-01_C	Noord	10,52	45,51	39,85	47,67	36,22	14,96	55,33	59,07	58,04
03-01_D	Noord	13,52	46,39	40,45	47,64	36,27	11,28	55,68	60,2	58,75
03-02_B	Noord	7,52	43,03	40,71	45,08	39,46	10,08	53,63	57,42	56,41
03-02_C	Noord	10,52	45,72	42,03	45,42	39,4	12,17	54,86	58,53	57,55
03-02_D	Noord	13,52	46,59	42,28	46,11	39,27	11,27	55,48	59,3	58,23
03-03_B	Oost	7,52	35,7	44,48	29,51	36,29	27,24	50,73	53,18	53,01
03-03_C	Oost	10,52	39,26	45,42	31,79	36,21	28,2	51,96	55,37	54,61

Naam	Gevel	Hoogte	B. Powell weg	Briljant-laan	Jutfase weg	Helling	Rotsoord	Alle wegen	Railverkeer	Lcum (vl+rl)
			incl. 5 dB aftrek					excl. 5 dB aftrek		
03-03_D	Oost	13,52	40,72	45,65	36,49	36,1	29,52	52,63	56,37	55,41
03-04_B	Oost	7,52	32,77	41,33	29,53	34,02	35,37	48,49	52,99	51,73
03-04_C	Oost	10,52	37,04	42,88	31,73	34,09	35,64	50,08	53,99	52,99
03-04_D	Oost	13,52	38,81	43,75	33,87	34,06	35,99	51,05	54,6	53,78
03-05_B	Oost	7,52	28,62	41,38	30,65	29,18	33,36	47,70	51,84	50,79
03-05_C	Oost	10,52	30,88	43	31,72	29,44	33,98	49,16	52,4	51,80
03-05_D	Oost	13,52	33,25	43,23	32,03	29,42	34,54	49,54	50,23	51,23
03-06_B	Zuid	7,52	29,64	42,28	45,71	12,89	46,05	54,79	52,1	55,64
03-06_C	Zuid	10,52	32,53	43,72	46,25	13,48	45,99	55,30	51,56	55,98
03-06_D	Zuid	13,52	26,95	43,52	46,89	6,18	45,86	55,43	42,62	55,53
03-07_B	Zuid	7,52	33,04	40,29	49,11	11,57	35,2	54,89	52,21	55,73
03-07_C	Zuid	10,52	29,4	41,6	49,27	10,74	35,55	55,15	51,25	55,81
03-07_D	Zuid	13,52	26,54	42,09	49,3	5,16	36,75	55,27	41,96	55,36
03-08_B	West	7,52	42,42	28,31	52,32	8,91	13,41	57,76	56,31	58,80
03-08_C	West	10,52	43,1	29,2	52,33	9,49	14,39	57,84	56,23	58,85
03-08_D	West	13,52	43,52	30,3	52,27	9,81	12,41	57,84	55,48	58,71
03-09_B	West	7,52	43,26	30,99	51,95	17,45	12,53	57,53	56,56	58,68
03-09_C	West	10,52	44,03	32,7	51,97	18,26	13,25	57,66	56,48	58,76
03-09_D	West	13,52	44,49	31,88	51,91	11,79	12,23	57,67	55,95	58,66
03-10_B	West	7,52	44,35	32,06	51,71	10,42	11,19	57,48	57,07	58,76
03-10_C	West	10,52	45,14	34,14	51,75	11,82	11,65	57,67	56,85	58,85
03-10_D	West	13,52	45,55	33,79	51,71	11,23	11,21	57,71	56,41	58,78

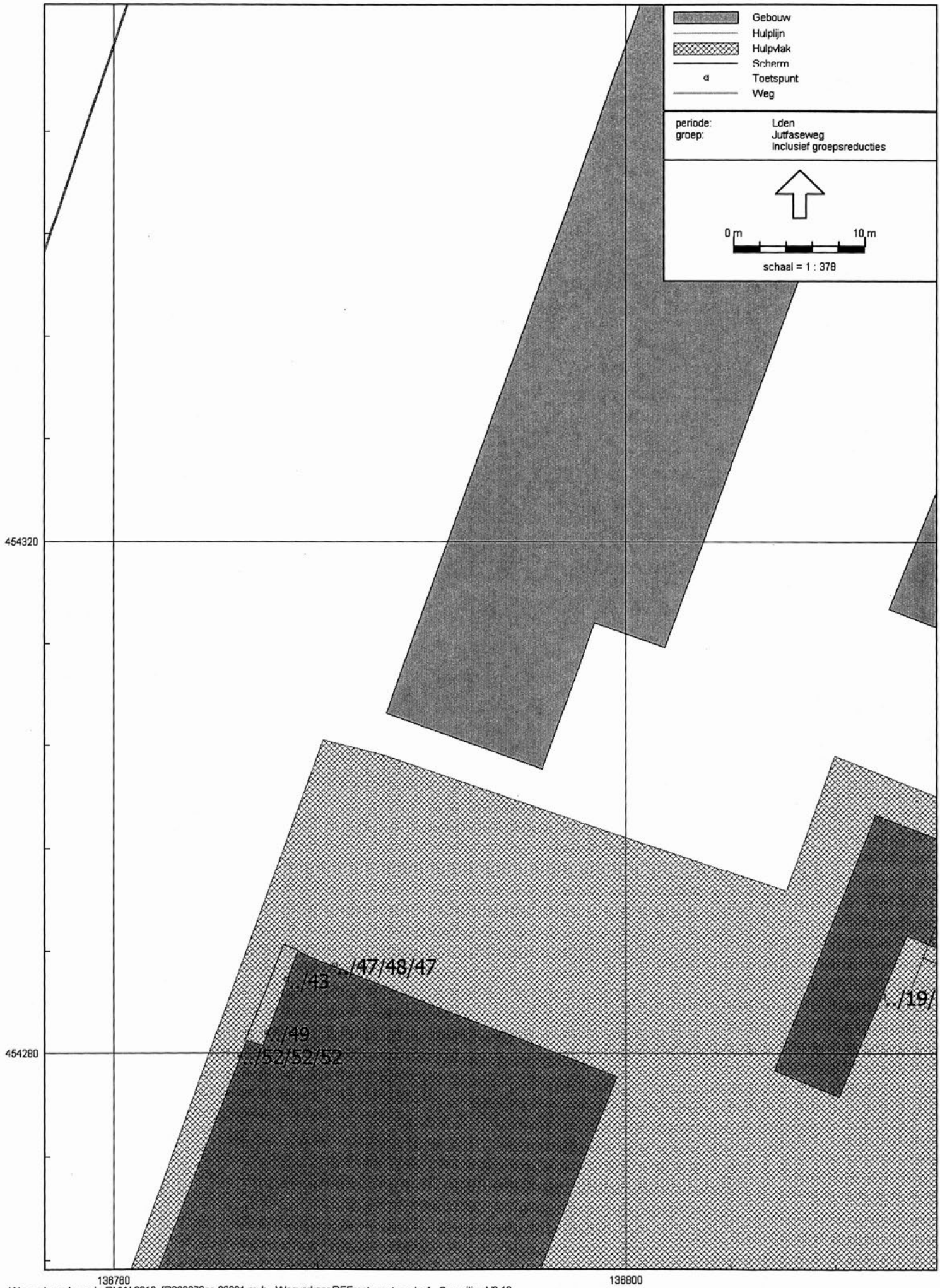
Bijlage VII

Rekenresultaten geluidluwe gevels De Kade en De Helling

Figuur VII.1 - De Kade - geluidluwe gevel wegverkeer e.e.a. conform figuur IV.5

LBP|SIGHT - Nieuwegein

19 mrt 2013, 15:28

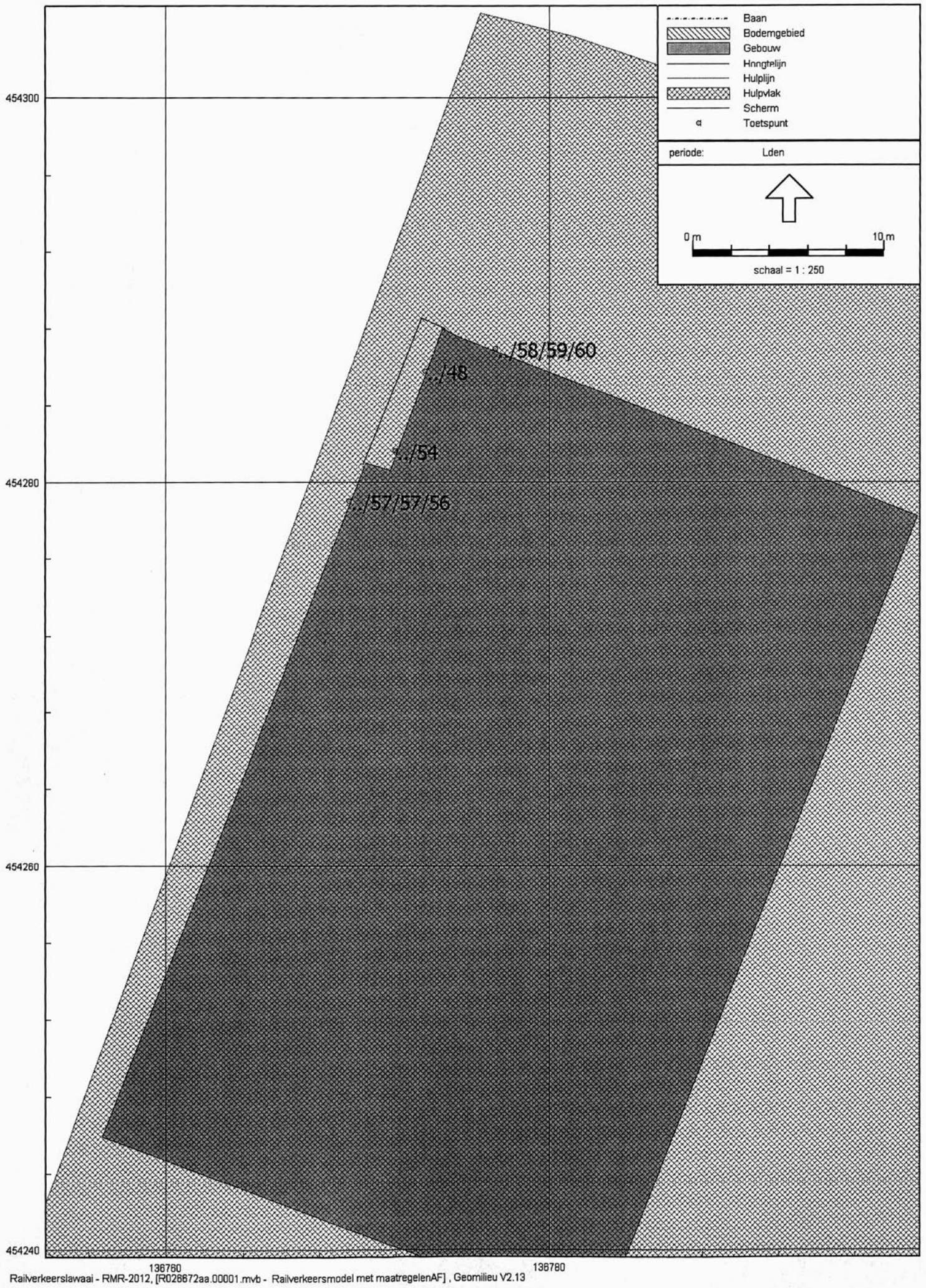


Wegverkeerslawaai - RMW-2012, [R026872aa.00001.mvb - Wegverkeer DEFmet maatregelen] , Geomilieu V2.13

Figuur VII.2 - De kade - geluidluwe gevel railverkeer e.e.a. conform figuur IV.5

LBP|SIGHT - Nieuwegein

19 mrt 2013, 15:25

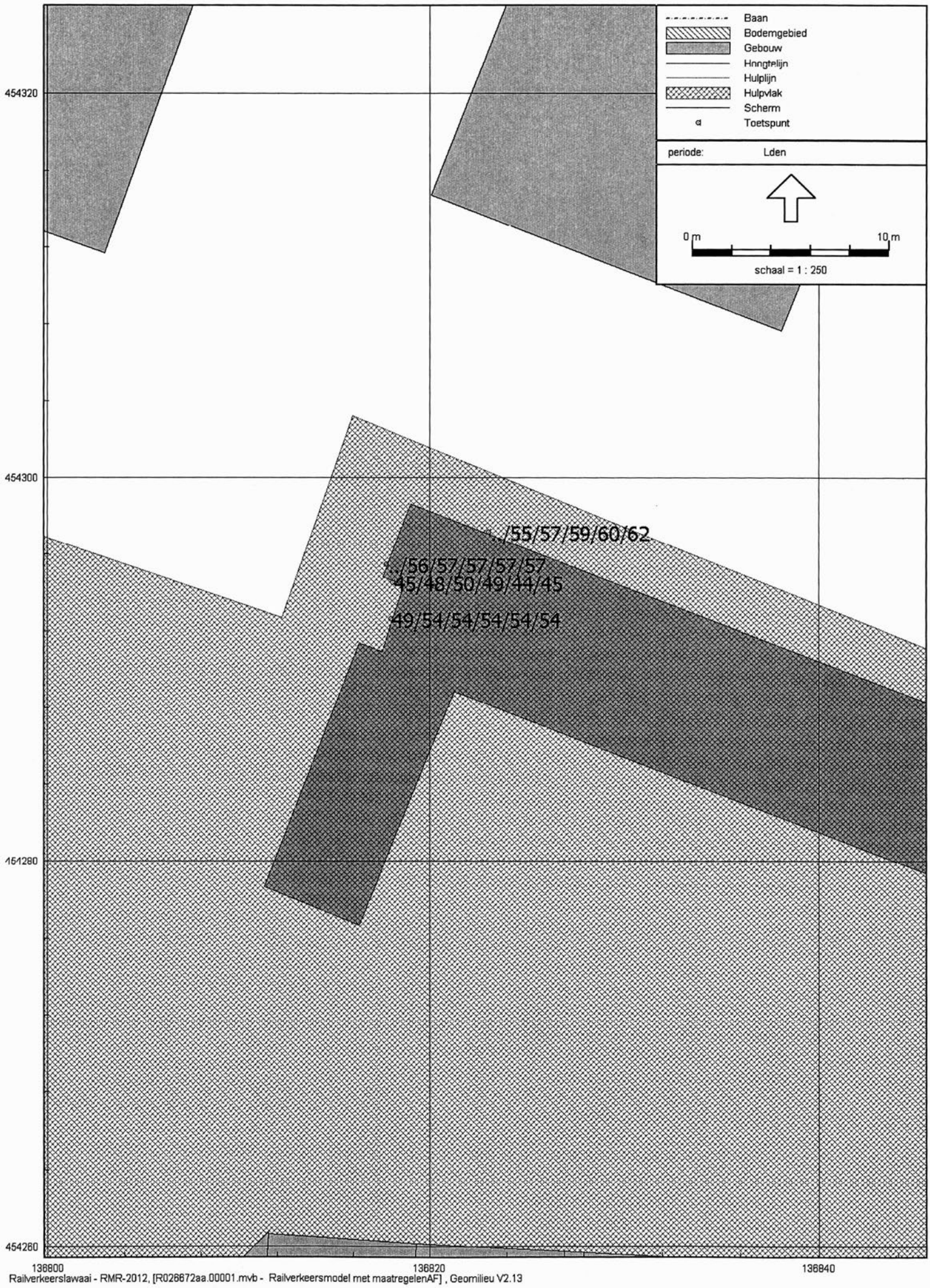


Railverkeerslawaai - RMR-2012, [R026672aa.00001.mvb - Railverkeersmodel met maatregelenAF] , Geomilieu V2.13

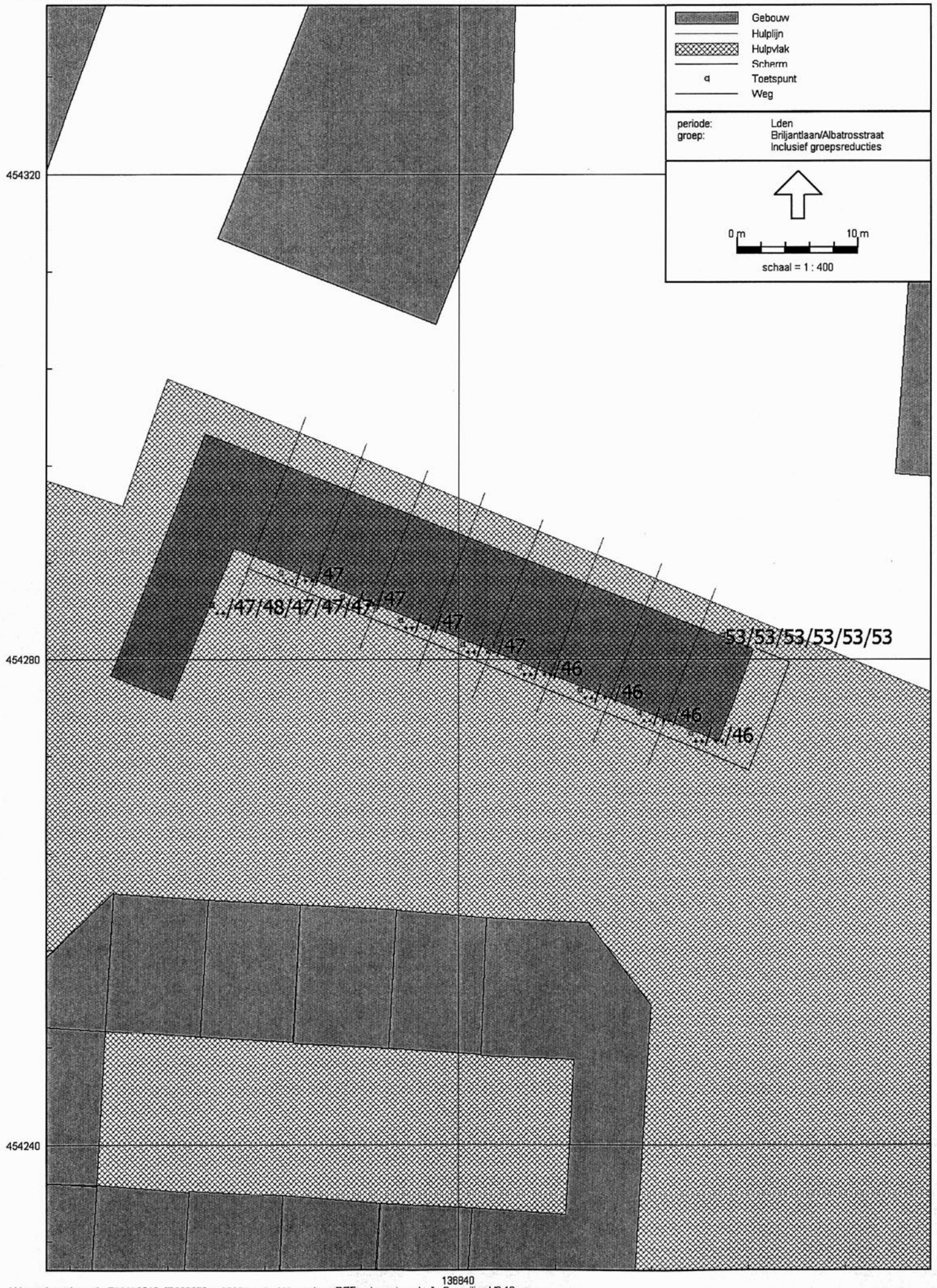
Figuur VII.3 - De Helling - geluidluwe gevel railverkeer e.e.a. conform figuur IV.9

LBP|SIGHT - Nieuwegein

19 mrt 2013, 15:27



Railverkeerslawaai - RMR-2012, [R028672aa.00001.mvb - Railverkeersmodel met maatregelenAF] , Geomilieu V2.13


Gebouw
Hulplijn
Hulpvlak
Scherm
Toetspunt
Weg
periode: Lden
groep: Briljantlaan/Albatrosstraat
Inclusief groepsreducties
0 m
10 m
schaal = 1 : 400
454320
454280
454240
../47
../47/48/47/47/47
../47
../47
../47
../46
../46
../46
../46
53/53/53/53/53/53
136840

LBP|SIGHT

Notitie

Datum:	6 november 2013	Project:	Woningbouwplan De Trip
Uw kenmerk:	-	Locatie:	Utrecht
Ons kenmerk:	V026672aa.00008.mvb	Betreft:	Herziening geluidwering gebouw De Kade
Versie:	01_004		

Situatie geluidbelasting

Ten behoeve van het bestemmingsplan De Trip heeft LBP|SIGHT begin dit jaar een akoestisch onderzoek uitgevoerd naar de geluidbelasting op de gevels van gebouw De Helling, De Briljant en De Kade vanwege het weg- en railverkeer in de omgeving. De uitgangspunten en resultaten van dit onderzoek zijn vastgelegd in het rapport 'Woningbouwplan De Trip te Utrecht' met kenmerk R026672aa.00001.mvb versie 02_002 d.d. 28 maart 2013, hierna [1] genoemd.

In [1] zijn de verkeersgegevens gehanteerd afkomstig uit het verkeersmodel VRU 2.0 Utr 2.2. Per 1 november 2013 is het nieuwe verkeersmodel VRU 3.1u in werking getreden. In de memo 'Bestemmingsplan de Trip, Tolsteeg' d.d. 17 oktober 2013 (bijlage II) van de gemeente Utrecht is een akoestische vergelijking gemaakt tussen het oude en het nieuwe verkeersmodel. De vergelijking is gemaakt middels een abstracte vergelijking van bronniveaus - emissies van de relevante wegvakken uit [1]. De emissievergelijking is gemaakt op een fictieve afstand van 10 meter uit de as van de weg.

Uit de vergelijking volgt dat de geluidbelasting afkomstig van de Baden-Powelsweg en de Briljantlaan niet tot nauwelijks wijzigt. De geluidbelasting afkomstig van de Jutfaseweg neemt behoorlijk toe. De toename bedraagt 2,91 dB. De geluidbelasting op de westgevel van het gebouw De Kade bedraagt hiermee 55,24 dB inclusief 5 dB aftrek art. 110g Wet geluidhinder.

Op basis van de memo van de gemeente Utrecht zal de vastgestelde hogere waarde vanwege de Jutfaseweg worden gecorrigeerd naar de hierboven genoemde waarde van 55,24 dB. Met deze geluidbelasting en de beoogde balkonafschermingen aan de westgevel wordt nog altijd voldaan aan de geluidluwe gevel eis van de gemeente Utrecht. Echter voor de geluidwering van de gevel heeft de toename wel consequenties.

In onderhavige notitie wordt kort ingegaan op de benodigde geluidwerende voorzieningen in de gevels van het gebouw De Kade in verband met de geluidbelastingtoename op de Jutfaseweg. De geluidbelasting op de westgevel bedraagt ten hoogste (55,24+5=) 60,24 dB.

Kelvinbaan 40, 3439 MT Nieuwegein | Postbus 1475, 3430 BL Nieuwegein | T (030) 231 13 77
F (030) 234 17 54 | E info@lbpsight.nl | Bank 3642.36.558 | KvK 30073990 | BTW NL007093159B01

Karakteristieke geluidwering gebouw De Kade
De geluidwering van de gevel voor het totale bouwplan de Trip is reeds bepaald door LBP|SIGHT en vastgelegd in het rapport met het kenmerk R026672aa.00002.mvb versie 01_002 d.d. 26 juli 2013, hierna [2] genoemd.

Deze rapportage doet alleen verslag van de geluidwerende gevel- en ventilatievoorzieningen in de west-, noord- en zuidgevel van het gebouw De Kade. Het gaat dan om de gevels die niet aan het binnenterrein zijn gesitueerd. Voor de overige gevels van het gebouw de Kade, de gevels van gebouw De Helling en De Briljant, alsmede de uitgangspunten en het wettelijk kader wordt verwezen naar [2]. De geluidwering van de westgevel dient ten minste (60-33=) 27 dB te bedragen.

Van een tussenappartement en een hoekwoning zijn de berekeningen geactualiseerd. De berekeningen zijn opgenomen in bijlage I van deze notitie. Hieronder een kort overzicht van de nieuwe voorzieningen in de west-, noord- en zuidgevel van gebouw De Kade.

Ventilatievoorzieningen
Voor een voldoende geluidwering dient te worden uitgegaan van de volgende ventilatie-voorzieningen.
- Westgevel:
  Suskast Buva Susstream Suna 18 zr met een $R_{q,A}$-waarde van +16,3 dB voor wegverkeer en een doorlaat q_v van 17,5 dm^3/s per meter.
- Noord- en zuidgevel:
  Suskast Buva Susstream Marsa 28 zr met een $R_{q,A}$-waarde van +8,6 dB voor railverkeer en een doorlaat q_v van 27,6 dm^3/s per meter.

Beglazing
Voor een voldoende geluidwering dient te worden uitgegaan van de volgende beglazingen.
- Westgevel: geluidisolatie R_A-praktijkwaarde voor wegverkeer van 35 dB.
- Noord- en zuidgevel: geluidisolatie R_A-praktijkwaarde voor wegverkeer (standaard dubbel glas).

Kier- en naaddichting
De geluidisolatie R_A-praktijkwaarde voor wegverkeer van de kierdichting rondom alle te openen ramen en deuren van de verblijfsruimten dient ten minste 45 dB te bedragen. Hiervoor kan een dubbele kierdichting met neopreenprofielen worden aangebracht. De profielen dienen in de hoeken te worden doorgelast.

Alle draaiende delen dienen te worden voorzien van een knevelende meerpuntssluiting, zodat deze gelijkmatig tegen de profielen worden aangedrukt.

De aansluiting van de kozijnen op het binnenspouwblad van de gevels dient uitgevoerd te worden met behulp van een schuimband met gesloten cellen en afgedicht te worden met elastisch blijvende kit.

Tevens dienen alle aansluitingen (bijvoorbeeld kozijn op gevel en ventilatievoorziening op gevel/kozijn) te worden voorzien van een goede dubbele naaddichting.

Kozijnen
Alle kozijnen van de woningen in het project zullen worden uitgevoerd in aluminium. Met aluminium kozijnen kan worden voldaan aan de gestelde geluidweringeis.

Dichte geveldelen
Met de beschreven dichte geveldelen (constructie 1 en 2) conform paragraaf 3.5.2 in [2] wordt ook niet de nieuwe situatie voldaan aan de geluidweringeis.

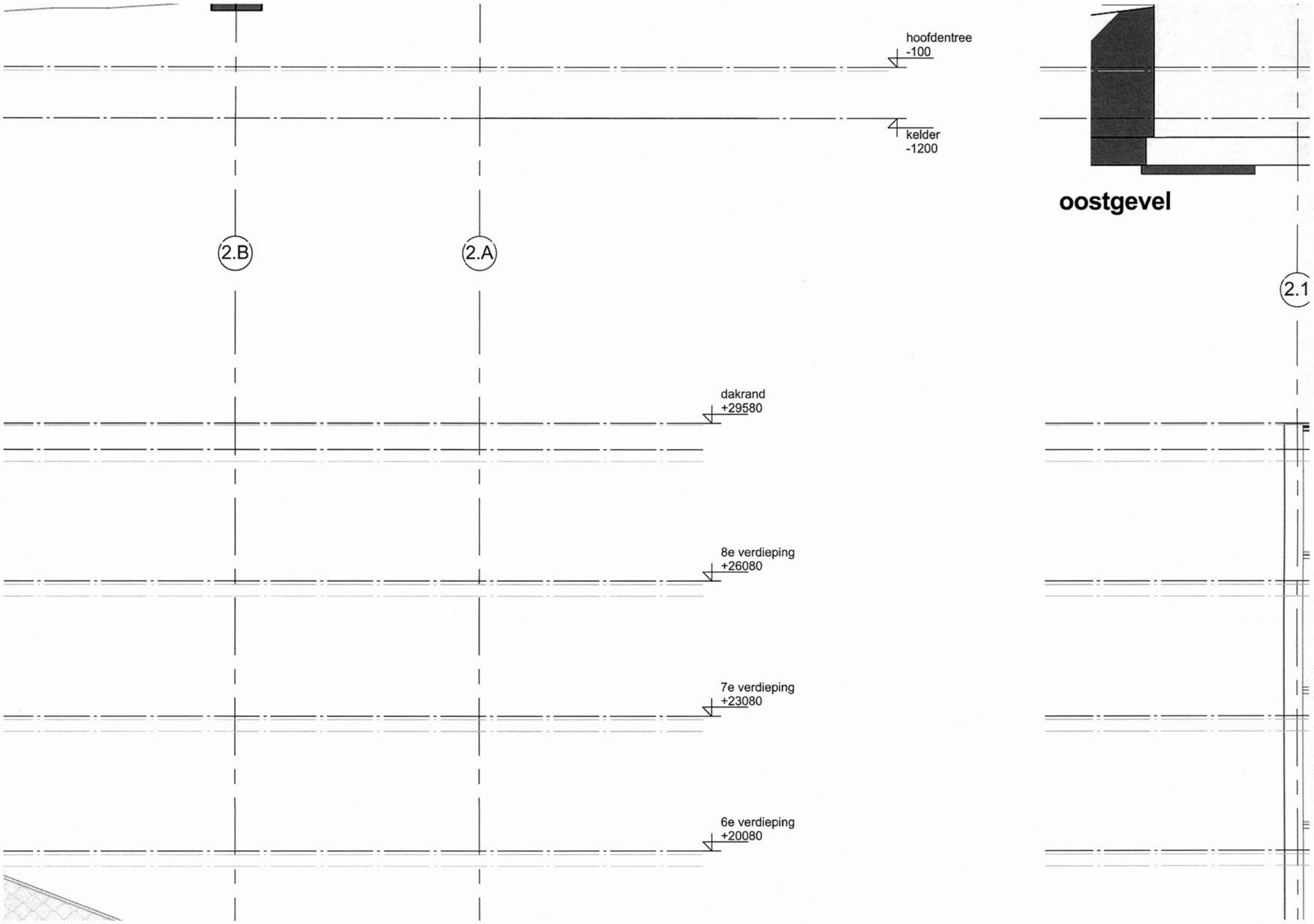
Voor de aangegeven maatregelen kunnen in overleg (akoestisch) gelijkwaardige alternatieven bepaald worden.

LBP|SIGHT BV

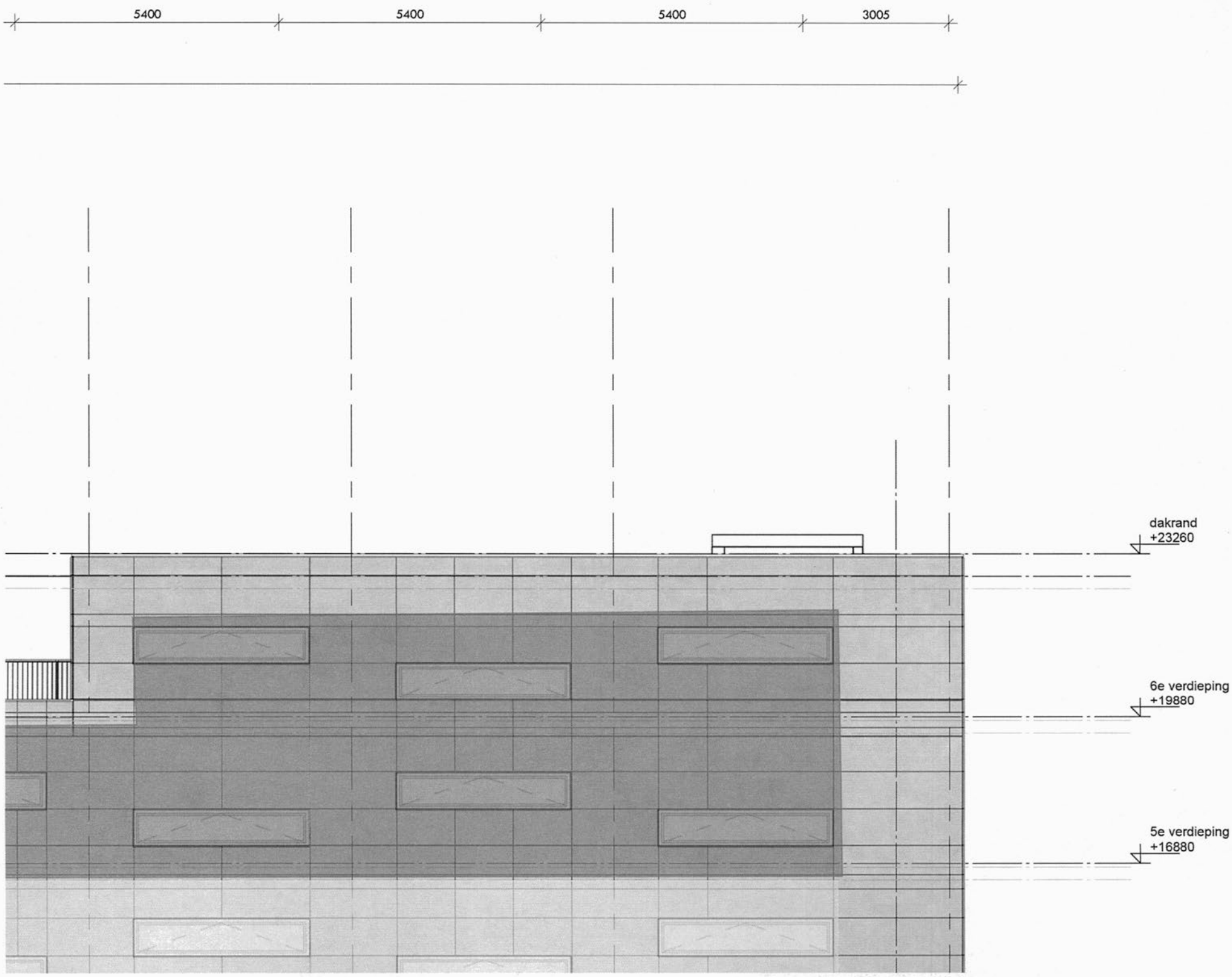
Bijlagen: 2

Bijlage 2

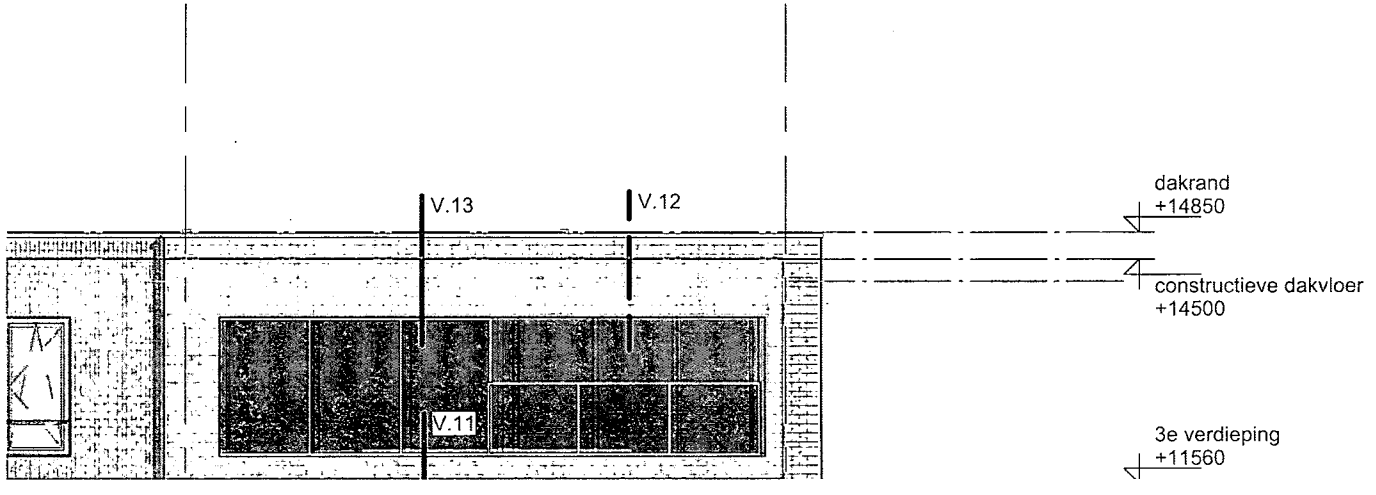
Overzicht beglazingstypen


hoofdentree
-100
kelder
-1200
2.B
2.A
2.1
dakrand
+29580
8e verdieping
+26080
7e verdieping
+23080
6e verdieping
+20080

oostgevel


5400
5400
5400
3005
dakrand
+23260
6e verdieping
+19880
5e verdieping
+16880

oostge


V.13
V.12
V.11
dakrand
+14850
constructieve dakvloer
+14500
3e verdieping
+11560

Bijlage 3

Berekeningen geluidwering gevels

VARIANT: BRILJANT

Geluidbelasting

Geluidbelasting [dB]	125	250	500	1000	2000	Totaal
Spectrum 2 (verkeersgeluid, index Atr)	49,0	53,0	56,0	59,0	57,0	63,0

Verblijfsgebied: Noordzijde X2.A1

Eisen GA,k
verblijfsgebied >= 30 dB
verblijfsruimte >= 28 dB

Resultaten GA,k

Verblijfsruimte	Vloeroppervlak [m2]	GA [dB]	Lbi [dB]	GA,k [dB]	Voldoet
woonkamer/keuken	31,65	40,0	23,0	35,9	Ja
Totaal verblijfsgebied	31,65			35,9	Ja

Verblijfsruimte: woonkamer/keuken

Vloeroppervlak	31,65	m²	Maximale geluidsbelasting	63,0	dB
Vertrekhoogte	2,65	m	Geluidwering GA	40,0	dB
Volume	83,87	m³	Binnenniveau Lbi	23,0	dB
Nagalmtijd T0	0,50	s	Karakteristieke geluidwering GA,k	35,9	dB
			Voldoet	Ja	

Vlak 1 Noordgevel

Geluidniveaucorrectie CL	8,0	dB	(eigen waarde)
Gevelstructuurcorrectie Cg	0,0	dB	(eigen waarde)

Id	Omschrijving	S [m²]	Lengte [m]	RA/DneA [dB(A)]	Partiële geluidsisolatie per octaafband [dB(A)] 125	250	500	1000	2000	Totaal [dB(A)]
D00393	BP5: Spouwkonstr.+wol 170-210 mm	5,07		39,7	30,4	41,4	48,4	53,4	53,4	43,0
D00471	Glas 4-12-5	5,93		28,9	24,7	24,7	31,7	38,7	38,7	31,6
D02480	kozijn steen: alleen afdeklat		10,40	45,8	36,2	41,2	46,2	51,2	58,2	46,0
D02455	dubbele dichting, indrukking 3.5 mm		12,10	45,1	40,6	44,6	45,6	43,6	47,6	44,6
Totaal		11,00		R'	23,3	24,5	31,3	37,2	38,0	30,9
				GA	24,4	25,5	32,3	38,2	39,0	32,0

Verblijfsgebied: Zuidzijde X2.A1'

Eisen GA,k
verblijfsgebied >= 30 dB
verblijfsruimte >= 28 dB

Resultaten GA,k

Verblijfsruimte	Vloeroppervlak [m2]	GA [dB]	Lbi [dB]	GA,k [dB]	Voldoet
woonkamer/keuken (rekenpunt 26)	31,90	40,4	22,6	36,4	Ja
Totaal verblijfsgebied	31,90			36,4	Ja

Verblijfsruimte: woonkamer/keuken (rekenpunt 26)

Vloeroppervlak	31,90	m²	Maximale geluidsbelasting	63,0	dB
Vertrekhoogte	2,65	m	Geluidwering GA	40,4	dB
Volume	84,53	m³	Binnenniveau Lbi	22,6	dB
Nagalmtijd T0	0,50	s	Karakteristieke geluidwering GA,k	36,4	dB
			Voldoet	Ja	

Vlak 1 Zuidgevel

Geluidniveaucorrectie CL	6,0	dB	(eigen waarde)
Gevelstructuurcorrectie Cg	0,0	dB	(eigen waarde)

Id	Omschrijving	S [m²]	Lengte [m]	RA/DneA [dB(A)]	Partiële geluidsisolatie per octaafband [dB(A)] 125	250	500	1000	2000	Totaal [dB(A)]
D00393	BP5: Spouwkonstr.+wol 170-210 mm	5,07		39,7	30,4	41,4	48,4	53,4	53,4	43,0
D00347	Glas 4-24-6 (GDL)	5,93		31,8	24,7	28,7	35,7	43,7	43,7	34,5
D02480	kozijn steen: alleen afdeklat		10,40	45,8	36,2	41,2	46,2	51,2	58,2	46,0
D02455	dubbele dichting, indrukking 3.5 mm		12,10	45,1	40,6	44,6	45,6	43,6	47,6	44,6
Totaal		11,00		R'	23,3	28,1	34,7	40,1	41,8	33,4
				GA	24,4	29,2	35,8	41,1	42,9	34,4

Verblijfsgebied: Zuidzijde X2.A1'

Eisen GA,k
verblijfsgebied >= 30 dB
verblijfsruimte >= 28 dB

Resultaten GA,k

Verblijfsruimte	Vloeroppervlak [m2]	GA [dB]	Lbi [dB]	GA,k [dB]	Voldoet
woonkamer/keuken (rekenpunt 24)	31,90	42,4	20,6	38,4	Ja
Totaal verblijfsgebied	31,90			38,4	Ja

Verblijfsruimte: woonkamer/keuken (rekenpunt 24)

Vloeroppervlak	31,90	m²	Maximale geluidsbelasting	63,0	dB
Vertrekhoogte	2,65	m	Geluidwering GA	42,4	dB
Volume	84,53	m³	Binnenniveau Lbi	20,6	dB
Nagalmtijd T0	0,50	s	Karakteristieke geluidwering GA,k	38,4	dB
			Voldoet	Ja	

Vlak 1 Zuidgevel

Geluidniveaucorrectie CL	8,0	dB	(eigen waarde)
Gevelstructuurcorrectie Cg	0,0	dB	(eigen waarde)

Id	Omschrijving	S [m²]	Lengte [m]	RA/DneA [dB(A)]	Partiële geluidsisolatie per octaafband [dB(A)] 125	250	500	1000	2000	Totaal [dB(A)]
D00393	BP5: Spouwkonstr.+wol 170-210 mm	5,07		39,7	30,4	41,4	48,4	53,4	53,4	43,0
D00347	Glas 4-24-6 (GDL)	5,93		31,8	24,7	28,7	35,7	43,7	43,7	34,5
D02480	kozijn steen: alleen afdeklat		10,40	45,8	36,2	41,2	46,2	51,2	58,2	46,0
D02455	dubbele dichting, indrukking 3.5 mm		12,10	45,1	40,6	44,6	45,6	43,6	47,6	44,6
Totaal		11,00		R'	23,3	28,1	34,7	40,1	41,8	33,4
				GA	24,4	29,2	35,8	41,1	42,9	34,4

Verblijfsgebied: Oostzijde X2.B1s

Eisen GA,k
verblijfsgebied >= 30 dB
verblijfsruimte >= 28 dB

Resultaten GA,k

Verblijfsruimte	Vloeroppervlak [m2]	GA [dB]	Lbi [dB]	GA,k [dB]	Voldoet
woonkamer/keuken	33,60	36,7	26,3	35,9	Ja
slaapkamer	10,00	35,4	27,6	35,3	Ja
Totaal verblijfsgebied	43,60			35,7	Ja

Verblijfsruimte: woonkamer/keuken

Vloeroppervlak	33,60	m²	Maximale geluidsbelasting	63,0	dB
Vertrekhoogte	2,65	m	Geluidwering GA	36,7	dB
Volume	89,04	m³	Binnenniveau Lbi	26,3	dB
Nagalmtijd T0	0,50	s	Karakteristieke geluidwering GA,k	35,9	dB
			Voldoet	Ja	

Vlak 1 Noordoostgevel

Geluidniveaucorrectie CL	3,0	dB	(eigen waarde)
Gevelstructuurcorrectie Cg	0,0	dB	(eigen waarde)

Id	Omschrijving	S [m²]	Lengte [m]	RA/DneA [dB(A)]	Partiële geluidsisolatie per octaafband [dB(A)] 125	250	500	1000	2000	Totaal [dB(A)]
D00393	BP5: Spouwkonstr.+wol 170-210 mm	9,08		39,7	30,5	41,5	48,5	53,5	53,5	43,2
D02065	SGG Climalit Silence 37/42 AST	11,30		36,7	26,6	33,2	40,5	47,6	45,3	37,7
	Cveilig:				1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	
D02480	kozijn steen: alleen afdeklat		20,80	45,8	35,9	40,9	45,9	50,9	57,9	45,7
D02455	dubbele dichting, indrukking 3.5 mm		24,20	45,1	40,3	44,3	45,3	43,3	47,3	44,3
Totaal		20,38		R'	24,6	31,7	38,0	41,1	42,6	35,5
				GA	23,3	30,4	36,6	39,7	41,3	34,1

Vlak 2 Oostgevel

Geluidniveaucorrectie CL	2,0	dB	(eigen waarde)
Gevelstructuurcorrectie Cg	0,0	dB	(eigen waarde)

Id	Omschrijving	S [m²]	Lengte [m]	RA/DneA [dB(A)]	Partiële geluidsisolatie per octaafband [dB(A)] 125	250	500	1000	2000	Totaal [dB(A)]
D00393	BP5: Spouwkonstr.+wol 170-210 mm	4,21		39,7	27,0	38,0	45,0	50,0	50,0	39,7
Totaal		4,21		R'	27,0	38,0	45,0	50,0	50,0	39,7
				GA	32,5	43,5	50,5	55,5	55,5	45,1

Verblijfsruimte: slaapkamer

Vloeroppervlak	10,00	m²	Maximale geluidsbelasting	63,0	dB
Vertrekhoogte	2,65	m	Geluidwering GA	35,4	dB
Volume	26,50	m³	Binnenniveau Lbi	27,6	dB
Nagalmtijd T0	0,50	s	Karakteristieke geluidwering GA,k	35,3	dB
			Voldoet	Ja	

Vlak 1 Oostgevel

Geluidniveaucorrectie CL	2,0	dB	(eigen waarde)
Gevelstructuurcorrectie Cg	0,0	dB	(eigen waarde)

Id	Omschrijving	S [m²]	Lengte [m]	RA/DneA [dB(A)]	Partiële geluidsisolatie per octaafband [dB(A)] 125	250	500	1000	2000	Totaal [dB(A)]
D00393	BP5: Spouwkonstr.+wol 170-210 mm	5,20		39,7	29,2	40,2	47,2	52,2	52,2	41,9
D02065	SGG Climalit Silence 37/42 AST	3,48		36,7	28,0	34,6	41,9	49,0	46,7	39,1
	Cveilig:				1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	
D02480	kozijn steen: alleen afdeklat		7,60	45,8	36,6	41,6	46,6	51,6	58,6	46,3
D02455	dubbele dichting, indrukking 3.5 mm		6,80	45,1	42,1	46,1	47,1	45,1	49,1	46,1
Totaal		8,68		R'	25,1	32,7	39,0	42,5	43,8	36,3
				GA	22,2	29,8	36,1	39,5	40,9	33,4

Verblijfsgebied: Westzijde X2.B3s

Eisen GA,k
verblijfsgebied >= 30 dB
verblijfsruimte >= 28 dB

Resultaten GA,k

Verblijfsruimte	Vloeroppervlak [m2]	GA [dB]	Lbi [dB]	GA,k [dB]	Voldoet
woonkamer/keuken	33,60	42,3	20,7	41,5	Ja
slaapkamer	8,80	41,5	21,5	38,8	Ja
Totaal verblijfsgebied	42,40			41,0	Ja

Verblijfsruimte: woonkamer/keuken

Vloeroppervlak	33,60	m²	Maximale geluidsbelasting	63,0	dB
Vertrekhoogte	2,65	m	Geluidwering GA	42,3	dB
Volume	89,04	m³	Binnenniveau Lbi	20,7	dB
Nagalmtijd T0	0,50	s	Karakteristieke geluidwering GA,k	41,5	dB
			Voldoet	Ja	

Vlak 1 Noordwestgevel

Geluidniveaucorrectie CL	13,0	dB	(eigen waarde)
Gevelstructuurcorrectie Cg	0,0	dB	(eigen waarde)

Id	Omschrijving	S [m²]	Lengte [m]	RA/DneA [dB(A)]	Partiële geluidsisolatie per octaafband [dB(A)] 125	250	500	1000	2000	Totaal [dB(A)]
D00393	BP5: Spouwkonstr.+wol 170-210 mm	9,08		39,7	30,5	41,5	48,5	53,5	53,5	43,2
D00471	Glas 4-12-5	11,30		28,9	24,6	24,6	31,6	38,6	38,6	31,4
D02480	kozijn steen: alleen afdeklat		20,80	45,8	35,9	40,9	45,9	50,9	57,9	45,7
D02455	dubbele dichting, indrukking 3.5 mm		24,20	45,1	40,3	44,3	45,3	43,3	47,3	44,3
Totaal		20,38		R'	23,2	24,3	31,1	37,0	37,8	30,8
				GA	21,9	23,0	29,8	35,6	36,5	29,4

Vlak 2 Westgevel

Geluidniveaucorrectie CL	13,0	dB	(eigen waarde)
Gevelstructuurcorrectie Cg	0,0	dB	(eigen waarde)

Id	Omschrijving	S [m²]	Lengte [m]	RA/DneA [dB(A)]	Partiële geluidsisolatie per octaafband [dB(A)] 125	250	500	1000	2000	Totaal [dB(A)]
D00393	BP5: Spouwkonstr.+wol 170-210 mm	4,21		39,7	27,0	38,0	45,0	50,0	50,0	39,7
Totaal		4,21		R'	27,0	38,0	45,0	50,0	50,0	39,7
				GA	32,5	43,5	50,5	55,5	55,5	45,1

Verblijfsruimte: slaapkamer

Vloeroppervlak	8,80	m²	Maximale geluidsbelasting	63,0	dB
Vertrekhoogte	2,65	m	Geluidwering GA	41,5	dB
Volume	23,32	m³	Binnenniveau Lbi	21,5	dB
Nagalmtijd T0	0,50	s	Karakteristieke geluidwering GA,k	38,8	dB
			Voldoet	Ja	

Vlak 1 Westgevel

Geluidniveaucorrectie CL 13,0 dB (eigen waarde)

Gevelstructuurcorrectie Cg 0,0 dB (eigen waarde)

Id	Omschrijving	S [m²]	Lengte [m]	RA/DneA [dB(A)]	Partiële geluidsisolatie per octaafband [dB(A)] 125	250	500	1000	2000	Totaal [dB(A)]
D00393	BP5: Spouwkonstr.+wol 170-210 mm	5,20		39,7	26,1	37,1	44,1	49,1	49,1	38,7
D00471	Glas 4-12-5	3,48		28,9	22,8	22,8	29,8	36,8	36,8	29,7
D02480	kozijn steen: alleen afdeklat		7,60	45,8	33,4	38,4	43,4	48,4	55,4	43,2
D02455	dubbele dichting, indrukking 3.5 mm		6,80	45,1	38,9	42,9	43,9	41,9	45,9	43,0
Totaal		8,68		R'	20,8	22,5	29,3	35,2	36,0	28,8
				GA	20,5	22,2	29,0	34,9	35,7	28,5

VARIANT: HELLING

Geluidbelasting

Geluidbelasting [dB]	125	250	500	1000	2000	Totaal
Spectrum 2 (verkeersgeluid, index Atr)	47,0	51,0	54,0	57,0	55,0	61,0

Verblijfsgebied: Noordzijde H1.A2

Eisen GA,k
verblijfsgebied >= 28 dB
verblijfsruimte >= 26 dB

Resultaten GA,k

Verblijfsruimte	Vloeroppervlak [m2]	GA [dB]	Lbi [dB]	GA,k [dB]	Voldoet
slaapkamer	14,30	32,8	28,2	33,1	Ja
Totaal verblijfsgebied	14,30			33,1	Ja

Verblijfsruimte: slaapkamer

Vloeroppervlak	14,30	m²	Maximale geluidsbelasting	61,0	dB
Vertrekhoogte	2,65	m	Geluidwering GA	32,8	dB
Volume	37,90	m³	Binnenniveau Lbi	28,2	dB
Nagalmtijd T0	0,50	s	Karakteristieke geluidwering GA,k	33,1	dB
			Voldoet	Ja	

Vlak 1 Noordgevel

Geluidniveaucorrectie CL	2,0	dB	(eigen waarde)
Gevelstructuurcorrectie Cg	0,0	dB	(eigen waarde)

Id	Omschrijving	S [m²]	Lengte [m]	RA/DneA [dB(A)]	Partiële geluidsisolatie per octaafband [dB(A)] 125	250	500	1000	2000	Totaal [dB(A)]
D00393	BP5: Spouwkonstr.+wol 170-210 mm	10,79		39,7	28,0	39,0	46,0	51,0	51,0	40,7
D00471	Glas 4-12-5	2,76		28,9	28,9	28,9	35,9	42,9	42,9	35,8
D02480	kozijn steen: alleen afdeklat		8,80	45,8	37,9	42,9	47,9	52,9	59,9	47,6
D02455	dubbele dichting, indrukking 3.5 mm		8,20	45,1	43,2	47,2	48,2	46,2	50,2	47,2
Totaal		13,55		R'	25,1	28,3	35,0	40,5	41,6	34,1
				GA	21,8	25,0	31,7	37,2	38,3	30,8

Verblijfsgebied: Zuidzijde H1.A2

Eisen GA,k
verblijfsgebied >= 28 dB
verblijfsruimte >= 26 dB

Resultaten GA,k

Verblijfsruimte	Vloeroppervlak [m2]	GA [dB]	Lbi [dB]	GA,k [dB]	Voldoet
woonkamer/keuken	19,60	34,7	26,3	33,6	Ja
Totaal verblijfsgebied	19,60			33,6	Ja

Verblijfsruimte: woonkamer/keuken

Vloeroppervlak	19,60	m²	Maximale geluidsbelasting	61,0	dB
Vertrekhoogte	2,65	m	Geluidwering GA	34,7	dB
Volume	51,94	m³	Binnenniveau Lbi	26,3	dB
Nagalmtijd T0	0,50	s	Karakteristieke geluidwering GA,k	33,6	dB
			Voldoet	Ja	

Vlak 1 Zuidgevel

Geluidniveaucorrectie CL	7,0	dB	(eigen waarde)
Gevelstructuurcorrectie Cg	0,0	dB	19. Geveltype 3, gesloten, absorptie 50 %, zichtlijn < 1,5

Id	Omschrijving	S [m²]	Lengte [m]	RA/DneA [dB(A)]	Partiële geluidsisolatie per octaafband [dB(A)] 125	250	500	1000	2000	Totaal [dB(A)]
D00393	BP5: Spouwkonstr.+wol 170-210 mm	2,98		39,7	33,6	44,6	51,6	56,6	56,6	46,2
D00471	Glas 4-12-5	10,57		28,9	23,1	23,1	30,1	37,1	37,1	30,0
D02480	kozijn steen: alleen afdeklat		13,40	45,8	36,0	41,0	46,0	51,0	58,0	45,8
D02455	dubbele dichting, indrukking 3.5 mm		14,60	45,1	40,7	44,7	45,7	43,7	47,7	44,7
Totaal		13,55		R'	22,4	23,0	29,8	36,0	36,6	29,6
				GA	20,5	21,0	27,9	34,1	34,7	27,7

VARIANT: KADE

Geluidbelasting

Geluidbelasting [dB]	125	250	500	1000	2000	Totaal
Spectrum 2 (verkeersgeluid, index Atr)	44,0	48,0	51,0	54,0	52,0	58,0

Verblijfsgebied: Noordzijde K1.C1

Eisen GA,k
verblijfsgebied >= 25 dB
verblijfsruimte >= 23 dB

Resultaten GA,k

Verblijfsruimte	Vloeroppervlak [m2]	GA [dB]	Lbi [dB]	GA,k [dB]	Voldoet
woonkamer/keuken	25,60	34,1	23,9	30,9	Ja
slaapkamer 1	10,60	32,8	25,2	32,1	Ja
slaapkamer 2	8,30	30,5	27,5	29,9	Ja
Totaal verblijfsgebied	44,50			30,9	Ja

Verblijfsruimte: woonkamer/keuken

Vloeroppervlak	25,60	m²	Maximale geluidsbelasting	58,0	dB
Vertrekhoogte	2,65	m	Geluidwering GA	34,1	dB
Volume	67,84	m³	Binnenniveau Lbi	23,9	dB
Nagalmtijd T0	0,50	s	Karakteristieke geluidwering GA,k	30,9	dB
			Voldoet	Ja	

Vlak 1 Westgevel

Geluidniveaucorrectie CL	0,0	dB	parallel aan de weg (2)
Gevelstructuurcorrectie Cg	0,0	dB	(eigen waarde)

Id	Omschrijving	S [m²]	Lengte [m]	RA/DneA [dB(A)]	Partiële geluidsisolatie per octaafband [dB(A)] 125	250	500	1000	2000	Totaal [dB(A)]
D00393	BP5: Spouwkonstr.+wol 170-210 mm	5,81		39,7	29,6	40,6	47,6	52,6	52,6	42,3
D00347	Glas 4-24-6 (GDL)	4,84		31,8	25,4	29,4	36,4	44,4	44,4	35,3
D02480	kozijn steen: alleen afdeklat		8,50	45,8	37,0	42,0	47,0	52,0	59,0	46,7
D02455	dubbele dichting, indrukking 3.5 mm		11,00	45,1	40,9	44,9	45,9	43,9	47,9	44,9
Totaal		10,65		R'	23,7	28,8	35,4	40,5	42,3	33,9
				GA	24,0	29,1	35,6	40,8	42,5	34,1

Verblijfsruimte: slaapkamer 1

Vloeroppervlak	10,60	m²	Maximale geluidsbelasting	58,0	dB
Vertrekhoogte	2,65	m	Geluidwering GA	32,8	dB
Volume	28,09	m³	Binnenniveau Lbi	25,2	dB
Nagalmtijd T0	0,50	s	Karakteristieke geluidwering GA,k	32,1	dB
			Voldoet	Ja	

Vlak 1 Westgevel

Geluidniveaucorrectie CL	3,0	dB	(eigen waarde)
Gevelstructuurcorrectie Cg	0,0	dB	(eigen waarde)

Id	Omschrijving	S [m²]	Lengte [m]	RA/DneA [dB(A)]	Partiële geluidsisolatie per octaafband [dB(A)] 125	250	500	1000	2000	Totaal [dB(A)]
D00393	BP5: Spouwkonstr.+wol 170-210 mm	4,98		39,7	29,1	40,1	47,1	52,1	52,1	41,7
D00471	Glas 4-12-5	3,04		28,9	26,2	26,2	33,2	40,2	40,2	33,1
D02480	kozijn steen: alleen afdeklat		7,00	45,8	36,6	41,6	46,6	51,6	58,6	46,4
D02455	dubbele dichting, indrukking 3.5 mm		9,20	45,1	40,4	44,4	45,4	43,4	47,4	44,5
Totaal		8,02		R'	24,0	25,9	32,6	38,1	39,2	32,1
				GA	21,7	23,5	30,3	35,8	36,8	29,8

Verblijfsruimte: slaapkamer 2

Vloeroppervlak	8,30	m²	Maximale geluidsbelasting	58,0	dB
Vertrekhoogte	2,65	m	Geluidwering GA	30,5	dB
Volume	22,00	m³	Binnenniveau Lbi	27,5	dB
Nagalmtijd T0	0,50	s	Karakteristieke geluidwering GA,k	29,9	dB
			Voldoet	Ja	

Vlak 1 Westgevel

Geluidniveaucorrectie CL	3,0	dB	(eigen waarde)
Gevelstructuurcorrectie Cg	0,0	dB	(eigen waarde)

Id	Omschrijving	S [m²]	Lengte [m]	RA/DneA [dB(A)]	Partiële geluidsisolatie per octaafband [dB(A)] 125	250	500	1000	2000	Totaal [dB(A)]
D00393	BP5: Spouwkonstr.+wol 170-210 mm	1,89		39,7	32,2	43,2	50,2	55,2	55,2	44,9
D00471	Glas 4-12-5	4,42		28,9	23,5	23,5	30,5	37,5	37,5	30,4
D02480	kozijn steen: alleen afdeklat		8,50	45,8	34,7	39,7	44,7	49,7	56,7	44,5
D02455	dubbele dichting, indrukking 3.5 mm		11,00	45,1	38,6	42,6	43,6	41,6	45,6	42,6
Totaal		6,31		R'	22,6	23,3	30,1	35,9	36,8	29,9
				GA	20,3	21,0	27,8	33,5	34,5	27,5

Verblijfsgebied: Westzijde K1.C3

Eisen GA,k
verblijfsgebied >= 25 dB
verblijfsruimte >= 23 dB

Resultaten GA,k

Verblijfsruimte	Vloeroppervlak [m2]	GA [dB]	Lbi [dB]	GA,k [dB]	Voldoet
woonkamer/keuken (aan loggia)	27,00	36,0	22,0	32,5	Ja
Totaal verblijfsgebied	27,00			32,5	Ja

Verblijfsruimte: woonkamer/keuken (aan loggia)

Vloeroppervlak	27,00	m²	Maximale geluidsbelasting	58,0	dB
Vertrekhoogte	2,65	m	Geluidwering GA	36,0	dB
Volume	71,55	m³	Binnenniveau Lbi	22,0	dB
Nagalmtijd T0	0,50	s	Karakteristieke geluidwering GA,k	32,5	dB
			Voldoet	Ja	

Vlak 1 Westgevel

Geluidniveaucorrectie CL	3,0	dB	(eigen waarde)
Gevelstructuurcorrectie Cg	1,0	dB	55. Geveltype 4c, open, absorptie 0 %, zichtlijn < 1,5

Id	Omschrijving	S [m²]	Lengte [m]	RA/DneA [dB(A)]	Partiële geluidsisolatie per octaafband [dB(A)] 125	250	500	1000	2000	Totaal [dB(A)]
D00393	BP5: Spouwkonstr.+wol 170-210 mm	5,81		39,7	29,6	40,6	47,6	52,6	52,6	42,3
D00471	Glas 4-12-5	4,84		28,9	25,4	25,4	32,4	39,4	39,4	32,3
D02480	kozijn steen: alleen afdeklat		8,50	45,8	37,0	42,0	47,0	52,0	59,0	46,7
D02455	dubbele dichting, indrukking 3.5 mm		11,00	45,1	40,9	44,9	45,9	43,9	47,9	44,9
Totaal		10,65		R'	23,7	25,2	32,0	37,8	38,6	31,5
				GA	25,2	26,7	33,5	39,3	40,1	33,0

Verblijfsgebied: Oostzijde K1.C1

Eisen GA,k
verblijfsgebied >= 25 dB
verblijfsruimte >= 23 dB

Resultaten GA,k

Verblijfsruimte	Vloeroppervlak [m2]	GA [dB]	Lbi [dB]	GA,k [dB]	Voldoet
woonkamer/keuken 1e	25,60	34,8	23,2	31,5	Ja
slaapkamer 1	15,30	34,4	23,6	32,1	Ja
slaapkamer 2	8,30	30,5	27,5	29,9	Ja
Totaal verblijfsgebied	49,20			31,2	Ja

Verblijfsruimte: woonkamer/keuken 1e

Vloeroppervlak	25,60	m²	Maximale geluidsbelasting	58,0	dB
Vertrekhoogte	2,65	m	Geluidwering GA	34,8	dB
Volume	67,84	m³	Binnenniveau Lbi	23,2	dB
Nagalmtijd T0	0,50	s	Karakteristieke geluidwering GA,k	31,5	dB
			Voldoet	Ja	

Vlak 1 Oostgevel

Geluidniveaucorrectie CL	3,0	dB	(eigen waarde)
Gevelstructuurcorrectie Cg	0,0	dB	(eigen waarde)

Id	Omschrijving	S [m²]	Lengte [m]	RA/DneA [dB(A)]	Partiële geluidsisolatie per octaafband [dB(A)] 125	250	500	1000	2000	Totaal [dB(A)]

Id	Omschrijving	S [m²]	Lengte [m]	RA/DneA [dB(A)]	Partiële geluidsisolatie per octaafband [dB(A)] 125	250	500	1000	2000	Totaal [dB(A)]
D00393	BP5: Spouwkonstr.+wol 170-210 mm	5,81		39,7	29,6	40,6	47,6	52,6	52,6	42,3
D00471	Glas 4-12-5	4,84		28,9	25,4	25,4	32,4	39,4	39,4	32,3
D02480	kozijn steen: alleen afdeklat		8,50	45,8	37,0	42,0	47,0	52,0	59,0	46,7
D02455	dubbele dichting, indrukking 3.5 mm		11,00	45,1	40,9	44,9	45,9	43,9	47,9	44,9
Totaal		10,65		R'	23,7	25,2	32,0	37,8	38,6	31,5
				GA	24,0	25,4	32,2	38,0	38,9	31,8

Verblijfsruimte: slaapkamer 1

Vloeroppervlak	15,30	m²	Maximale geluidsbelasting	58,0	dB
Vertrekhoogte	2,65	m	Geluidwering GA	34,4	dB
Volume	40,55	m³	Binnenniveau Lbi	23,6	dB
Nagalmtijd T0	0,50	s	Karakteristieke geluidwering GA,k	32,1	dB
			Voldoet	Ja	

Vlak 1 Oostgevel

Geluidniveaucorrectie CL	3,0	dB	(eigen waarde)
Gevelstructuurcorrectie Cg	0,0	dB	(eigen waarde)

Id	Omschrijving	S [m²]	Lengte [m]	RA/DneA [dB(A)]	Partiële geluidsisolatie per octaafband [dB(A)] 125	250	500	1000	2000	Totaal [dB(A)]
D00393	BP5: Spouwkonstr.+wol 170-210 mm	4,98		39,7	29,1	40,1	47,1	52,1	52,1	41,7
D00471	Glas 4-12-5	3,04		28,9	26,2	26,2	33,2	40,2	40,2	33,1
D02480	kozijn steen: alleen afdeklat		7,00	45,8	36,6	41,6	46,6	51,6	58,6	46,4
D02455	dubbele dichting, indrukking 3.5 mm		9,20	45,1	40,4	44,4	45,4	43,4	47,4	44,5
Totaal		8,02		R'	24,0	25,9	32,6	38,1	39,2	32,1
				GA	23,3	25,1	31,9	37,4	38,4	31,4

Verblijfsruimte: slaapkamer 2

Vloeroppervlak	8,30	m²	Maximale geluidsbelasting	58,0	dB
Vertrekhoogte	2,65	m	Geluidwering GA	30,5	dB
Volume	22,00	m³	Binnenniveau Lbi	27,5	dB
Nagalmtijd T0	0,50	s	Karakteristieke geluidwering GA,k	29,9	dB
			Voldoet	Ja	

Vlak 1 Oostgevel

Geluidniveaucorrectie CL	3,0	dB	(eigen waarde)
Gevelstructuurcorrectie Cg	0,0	dB	(eigen waarde)

Id	Omschrijving	S [m²]	Lengte [m]	RA/DneA [dB(A)]	Partiële geluidsisolatie per octaafband [dB(A)] 125	250	500	1000	2000	Totaal [dB(A)]
D00393	BP5: Spouwkonstr.+wol 170-210 mm	1,89		39,7	32,2	43,2	50,2	55,2	55,2	44,9
D00471	Glas 4-12-5	4,42		28,9	23,5	23,5	30,5	37,5	37,5	30,4
D02480	kozijn steen: alleen afdeklat		8,50	45,8	34,7	39,7	44,7	49,7	56,7	44,5
D02455	dubbele dichting, indrukking 3.5 mm		11,00	45,1	38,6	42,6	43,6	41,6	45,6	42,6
Totaal		6,31		R'	22,6	23,3	30,1	35,9	36,8	29,9
				GA	20,3	21,0	27,8	33,5	34,5	27,5

Verblijfsgebied: Zuidzijde K1.C1

Eisen GA,k
verblijfsgebied >= 25 dB
verblijfsruimte >= 23 dB

Resultaten GA,k

Verblijfsruimte	Vloeroppervlak [m2]	GA [dB]	Lbi [dB]	GA,k [dB]	Voldoet
woonkamer/keuken	25,60	34,1	23,9	30,9	Ja
slaapkamer 1	10,60	31,9	26,1	31,3	Ja
slaapkamer 2	8,30	30,0	28,0	29,4	Ja
Totaal verblijfsgebied	44,50			30,6	Ja

Verblijfsruimte: woonkamer/keuken

Vloeroppervlak	25,60	m²	Maximale geluidsbelasting	58,0	dB
Vertrekhoogte	2,65	m	Geluidwering GA	34,1	dB
Volume	67,84	m³	Binnenniveau Lbi	23,9	dB
Nagalmtijd T0	0,50	s	Karakteristieke geluidwering GA,k	30,9	dB
			Voldoet	Ja	

Vlak 1 Zuidgevel

Geluidniveaucorrectie CL 0,0 dB (eigen waarde)
Gevelstructuurcorrectie Cg 0,0 dB (eigen waarde)

Id	Omschrijving	S [m²]	Lengte [m]	RA/DneA [dB(A)]	Partiële geluidsisolatie per octaafband [dB(A)] 125	250	500	1000	2000	Totaal [dB(A)]
D00393	BP5: Spouwkonstr.+wol 170-210 mm	5,81		39,7	29,6	40,6	47,6	52,6	52,6	42,3
D00347	Glas 4-24-6 (GDL)	4,84		31,8	25,4	29,4	36,4	44,4	44,4	35,3
D02480	kozijn steen: alleen afdeklat		8,50	45,8	37,0	42,0	47,0	52,0	59,0	46,7
D02455	dubbele dichting, indrukking 3.5 mm		11,00	45,1	40,9	44,9	45,9	43,9	47,9	44,9
Totaal		10,65		R'	23,7	28,8	35,4	40,5	42,3	33,9
				GA	24,0	29,1	35,6	40,8	42,5	34,1

Verblijfsruimte: slaapkamer 1

Vloeroppervlak	10,60	m²	Maximale geluidsbelasting	58,0	dB
Vertrekhoogte	2,65	m	Geluidwering GA	31,9	dB
Volume	28,09	m³	Binnenniveau Lbi	26,1	dB
Nagalmtijd T0	0,50	s	Karakteristieke geluidwering GA,k	31,3	dB
			Voldoet	Ja	

Vlak 1 Zuidgevel

Geluidniveaucorrectie CL 0,0 dB (eigen waarde)
Gevelstructuurcorrectie Cg 0,0 dB (eigen waarde)

Id	Omschrijving	S [m²]	Lengte [m]	RA/DneA [dB(A)]	Partiële geluidsisolatie per octaafband [dB(A)] 125	250	500	1000	2000	Totaal [dB(A)]
D00393	BP5: Spouwkonstr.+wol 170-210 mm	4,98		39,7	29,1	40,1	47,1	52,1	52,1	41,7
D00347	Glas 4-24-6 (GDL)	3,04		31,8	26,2	30,2	37,2	45,2	45,2	36,1
D02480	kozijn steen: alleen afdeklat		7,00	45,8	36,6	41,6	46,6	51,6	58,6	46,4
D02455	dubbele dichting, indrukking 3.5 mm		9,20	45,1	40,4	44,4	45,4	43,4	47,4	44,5
Totaal		8,02		R'	24,0	29,4	35,8	40,5	42,5	34,3
				GA	21,7	27,0	33,5	38,2	40,2	31,9

Verblijfsruimte: slaapkamer 2

Vloeroppervlak	8,30	m²	Maximale geluidsbelasting	58,0	dB
Vertrekhoogte	2,65	m	Geluidwering GA	30,0	dB
Volume	22,00	m³	Binnenniveau Lbi	28,0	dB
Nagalmtijd T0	0,50	s	Karakteristieke geluidwering GA,k	29,4	dB
			Voldoet	Ja	

Vlak 1 Zuidgevel

Geluidniveaucorrectie CL 0,0 dB (eigen waarde)
Gevelstructuurcorrectie Cg 0,0 dB (eigen waarde)

Id	Omschrijving	S [m²]	Lengte [m]	RA/DneA [dB(A)]	Partiële geluidsisolatie per octaafband [dB(A)] 125	250	500	1000	2000	Totaal [dB(A)]
D00393	BP5: Spouwkonstr.+wol 170-210 mm	1,89		39,7	32,2	43,2	50,2	55,2	55,2	44,9
D00347	Glas 4-24-6 (GDL)	4,42		31,8	23,5	27,5	34,5	42,5	42,5	33,4
D02480	kozijn steen: alleen afdeklat		8,50	45,8	34,7	39,7	44,7	49,7	56,7	44,5
D02455	dubbele dichting, indrukking 3.5 mm		11,00	45,1	38,6	42,6	43,6	41,6	45,6	42,6
Totaal		6,31		R'	22,6	27,1	33,6	38,6	40,5	32,4
				GA	20,3	24,7	31,2	36,2	38,2	30,0

Verblijfsgebied: Zuidzijde K1.C2

Eisen GA,k
verblijfsgebied >= 25 dB
verblijfsruimte >= 23 dB

Resultaten GA,k

Verblijfsruimte	Vloeroppervlak [m2]	GA [dB]	Lbi [dB]	GA,k [dB]	Voldoet
woonkamer/keuken (aan loggia)	32,70	36,2	21,8	31,9	Ja
Totaal verblijfsgebied	32,70			31,9	Ja

Verblijfsruimte: woonkamer/keuken (aan loggia)

Vloeroppervlak	32,70	m²	Maximale geluidsbelasting	58,0	dB
Vertrekhoogte	2,65	m	Geluidwering GA	36,2	dB
Volume	86,66	m³	Binnenniveau Lbi	21,8	dB
Nagalmtijd T0	0,50	s	Karakteristieke geluidwering GA,k	31,9	dB
			Voldoet	Ja	

Vlak 1 Zuidgevel

Geluidniveaucorrectie CL	0,0	dB	(eigen waarde)
Gevelstructuurcorrectie Cg	1,0	dB	55. Geveltype 4c, open, absorptie 0 %, zichtlijn < 1,5

Id	Omschrijving	S [m²]	Lengte [m]	RA/DneA [dB(A)]	Partiële geluidsisolatie per octaafband [dB(A)] 125	250	500	1000	2000	Totaal [dB(A)]
D00393	BP5: Spouwkonstr.+wol 170-210 mm	5,81		39,7	29,6	40,6	47,6	52,6	52,6	42,3
D00347	Glas 4-24-6 (GDL)	4,84		31,8	25,4	29,4	36,4	44,4	44,4	35,3
D02480	kozijn steen: alleen afdeklat		8,50	45,8	37,0	42,0	47,0	52,0	59,0	46,7
D02455	dubbele dichting, indrukking 3.5 mm		11,00	45,1	40,9	44,9	45,9	43,9	47,9	44,9
Totaal		10,65		R'	23,7	28,8	35,4	40,5	42,3	33,9
				GA	26,1	31,1	37,7	42,8	44,6	36,2

VARIANT: BRILJANT

Geluidbelasting

Geluidbelasting [dB]	125	250	500	1000	2000	Totaal
Spectrum 1 (buurgeluid, index A)	43,0	50,0	56,0	59,0	60,0	64,0

Verblijfsgebied: Noordzijde X2.A1

Eisen GA,k

verblijfsgebied >= 31 dB
verblijfsruimte >= 29 dB

Resultaten GA,k

Verblijfsruimte	Vloeroppervlak [m2]	GA [dB]	Lbi [dB]	GA,k [dB]	Voldoet
woonkamer/keuken	31,90	40,5	23,5	35,8	Ja
Totaal verblijfsgebied	31,90			35,8	Ja

Verblijfsruimte: woonkamer/keuken

Vloeroppervlak	31,90	m²	Maximale geluidsbelasting	64,0	dB
Vertrekhoogte	2,63	m	Geluidwering GA	40,5	dB
Volume	83,90	m³	Binnenniveau Lbi	23,5	dB
Nagalmtijd T0	0,50	s	Karakteristieke geluidwering GA,k	35,8	dB
			Voldoet	Ja	

Vlak 1 Noordgevel

Geluidniveaucorrectie CL	0,0	dB	parallel aan de weg (2)
Gevelstructuurcorrectie Cg	0,0	dB	(eigen waarde)

Id	Omschrijving	S [m²]	Lengte [m]	RA/DneA [dB(A)]	Partiële geluidsisolatie per octaafband [dB(A)] 125	250	500	1000	2000	Totaal [dB(A)]
D00393	BP5: Spouwkonstr.+wol 170-210 mm	3,82		44,6	30,9	41,9	48,9	53,9	53,9	48,6
D02065	SGG Climalit Silence 37/42 AST	5,65		40,6	26,2	32,8	40,1	47,2	44,9	41,3
	Cveilig:				1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	
D02480	kozijn steen: alleen afdeklat		10,40	49,1	35,6	40,6	45,6	50,6	57,6	48,7
D02455	dubbele dichting, indrukking 3.5 mm		12,10	46,1	39,9	43,9	44,9	42,9	46,9	45,0
Totaal		9,47		R'	24,5	31,5	37,7	40,8	42,4	38,8
				GA	26,2	33,2	39,4	42,5	44,1	40,5

Verblijfsgebied: Zuidzijde X2.A1'

Eisen GA,k

verblijfsgebied >= 31 dB
verblijfsruimte >= 29 dB

Resultaten GA,k

Verblijfsruimte	Vloeroppervlak [m2]	GA [dB]	Lbi [dB]	GA,k [dB]	Voldoet
woonkamer/keuken	31,90	50,1	13,9	45,4	Ja
Totaal verblijfsgebied	31,90			45,4	Ja

Verblijfsruimte: woonkamer/keuken

Vloeroppervlak	31,90	m²	Maximale geluidsbelasting	64,0	dB
Vertrekhoogte	2,63	m	Geluidwering GA	50,1	dB
Volume	83,90	m³	Binnenniveau Lbi	13,9	dB
Nagalmtijd T0	0,50	s	Karakteristieke geluidwering GA,k	45,4	dB
			Voldoet	Ja	

Vlak 1 Zuidgevel

Geluidniveaucorrectie CL	12,0	dB	(eigen waarde)
Gevelstructuurcorrectie Cg	0,0	dB	(eigen waarde)

Id	Omschrijving	S [m²]	Lengte [m]	RA/DneA [dB(A)]	Partiële geluidsisolatie per octaafband [dB(A)] 125	250	500	1000	2000	Totaal [dB(A)]
D00393	BP5: Spouwkonstr.+wol 170-210 mm	3,82		44,6	30,9	41,9	48,9	53,9	53,9	48,6
D00347	Glas 4-24-6 (GDL)	5,65		35,4	24,2	28,2	35,2	43,2	43,2	37,7
D02480	kozijn steen: alleen afdeklat		10,40	49,1	35,6	40,6	45,6	50,6	57,6	48,7
D02455	dubbele dichting, indrukking 3.5 mm		12,10	46,1	39,9	43,9	44,9	42,9	46,9	45,0
Totaal		9,47		R'	23,1	27,7	34,3	39,5	41,3	36,4
				GA	24,8	29,4	36,0	41,2	43,0	38,1

Verblijfsgebied: Oostzijde X2.B1s

Eisen GA,k

verblijfsgebied >= 31 dB

verblijfsruimte >= 29 dB

Resultaten GA,k

Verblijfsruimte	Vloeroppervlak [m2]	GA [dB]	Lbi [dB]	GA,k [dB]	Voldoet
woonkamer/keuken	33,60	37,4	26,6	36,6	Ja
slaapkamer	33,60	43,3	20,7	38,0	Ja
Totaal verblijfsgebied	67,20			36,9	Ja

Verblijfsruimte: woonkamer/keuken

Vloeroppervlak	33,60	m²	Maximale geluidsbelasting	64,0	dB
Vertrekhoogte	2,63	m	Geluidwering GA	37,4	dB
Volume	88,37	m³	Binnenniveau Lbi	26,6	dB
Nagalmtijd T0	0,50	s	Karakteristieke geluidwering GA,k	36,6	dB
			Voldoet	Ja	

Vlak 1 Noordoostgevel

Geluidniveaucorrectie CL	0,0	dB	parallel aan de weg (2)
Gevelstructuurcorrectie Cg	0,0	dB	(eigen waarde)

Id	Omschrijving	S [m²]	Lengte [m]	RA/DneA [dB(A)]	Partiële geluidsisolatie per octaafband [dB(A)] 125	250	500	1000	2000	Totaal [dB(A)]
D00393	BP5: Spouwkonstr.+wol 170-210 mm	9,08		44,6	30,5	41,5	48,5	53,5	53,5	48,2
D02065	SGG Climalit Silence 37/42 AST	11,30		40,6	26,6	33,2	40,5	47,6	45,3	41,6
	Cveilig:				1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	
D02480	kozijn steen: alleen afdeklat		20,80	49,1	35,9	40,9	45,9	50,9	57,9	49,0
D02455	dubbele dichting, indrukking 3.5 mm		24,20	46,1	40,3	44,3	45,3	43,3	47,3	45,3
Totaal		20,38		R'	24,6	31,7	38,0	41,1	42,6	39,0
				GA	23,2	30,3	36,6	39,7	41,2	37,6

Vlak 2 Oostgevel

Geluidniveaucorrectie CL	1,0	dB	(eigen waarde)
Gevelstructuurcorrectie Cg	0,0	dB	(eigen waarde)

Id	Omschrijving	S [m²]	Lengte [m]	RA/DneA [dB(A)]	Partiële geluidsisolatie per octaafband [dB(A)] 125	250	500	1000	2000	Totaal [dB(A)]
D00393	BP5: Spouwkonstr.+wol 170-210 mm	4,21		44,6	27,0	38,0	45,0	50,0	50,0	44,6
Totaal		4,21		R'	27,0	38,0	45,0	50,0	50,0	44,6
				GA	32,4	43,4	50,4	55,4	55,4	50,1

Verblijfsruimte: slaapkamer

Vloeroppervlak	33,60	m²	Maximale geluidsbelasting	64,0	dB
Vertrekhoogte	2,63	m	Geluidwering GA	43,3	dB
Volume	88,37	m³	Binnenniveau Lbi	20,7	dB
Nagalmtijd T0	0,50	s	Karakteristieke geluidwering GA,k	38,0	dB
			Voldoet	Ja	

Vlak 1 Oostgevel

Geluidniveaucorrectie CL	1,0	dB	(eigen waarde)
Gevelstructuurcorrectie Cg	0,0	dB	(eigen waarde)

Id	Omschrijving	S [m²]	Lengte [m]	RA/DneA [dB(A)]	Partiële geluidsisolatie per octaafband [dB(A)] 125	250	500	1000	2000	Totaal [dB(A)]
D00393	BP5: Spouwkonstr.+wol 170-210 mm	5,20		44,6	29,2	40,2	47,2	52,2	52,2	46,9
D02065	SGG Climalit Silence 37/42 AST	3,48		40,6	28,0	34,6	41,9	49,0	46,7	43,1
	Cveilig:				1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	
D02480	kozijn steen: alleen afdeklat		7,60	49,1	36,6	41,6	46,6	51,6	58,6	49,7
D02455	dubbele dichting, indrukking 3.5 mm		6,80	46,1	42,1	46,1	47,1	45,1	49,1	47,1
Totaal		8,68		R'	25,1	32,7	39,0	42,5	43,8	40,0
				GA	27,4	35,0	41,3	44,8	46,1	42,3

Verblijfsgebied: Westzijde X2.B3s

Eisen GA,k
verblijfsgebied >= 31 dB
verblijfsruimte >= 29 dB

Resultaten GA,k

Verblijfsruimte	Vloeroppervlak [m2]	GA [dB]	Lbi [dB]	GA,k [dB]	Voldoet
woonkamer/keuken	33,60	37,2	26,8	36,4	Ja
slaapkamer	33,60	48,2	15,8	42,9	Ja
Totaal verblijfsgebied	67,20			37,4	Ja

Verblijfsruimte: woonkamer/keuken

Vloeroppervlak	33,60	m²	Maximale geluidsbelasting	64,0	dB
Vertrekhoogte	2,63	m	Geluidwering GA	37,2	dB
Volume	88,37	m³	Binnenniveau Lbi	26,8	dB
Nagalmtijd T0	0,50	s	Karakteristieke geluidwering GA,k	36,4	dB
			Voldoet	Ja	

Vlak 1 Noordwestgevel

Geluidniveaucorrectie CL	5,0	dB	(eigen waarde)
Gevelstructuurcorrectie Cg	0,0	dB	(eigen waarde)

Id	Omschrijving	S [m²]	Lengte [m]	RA/DneA [dB(A)]	Partiële geluidsisolatie per octaafband [dB(A)] 125	250	500	1000	2000	Totaal [dB(A)]
D00393	BP5: Spouwkonstr.+wol 170-210 mm	9,08		44,6	30,5	41,5	48,5	53,5	53,5	48,2
D00471	Glas 4-12-5	11,30		31,7	24,6	24,6	31,6	38,6	38,6	34,2
D02480	kozijn steen: alleen afdeklat		20,80	49,1	35,9	40,9	45,9	50,9	57,9	49,0
D02455	dubbele dichting, indrukking 3.5 mm		24,20	46,1	40,3	44,3	45,3	43,3	47,3	45,3
Totaal		20,38		R'	23,2	24,3	31,1	37,0	37,8	33,6
				GA	21,8	22,9	29,7	35,6	36,4	32,2

Vlak 2 Westgevel

Geluidniveaucorrectie CL	5,0	dB	(eigen waarde)
Gevelstructuurcorrectie Cg	0,0	dB	(eigen waarde)

Id	Omschrijving	S [m²]	Lengte [m]	RA/DneA [dB(A)]	Partiële geluidsisolatie per octaafband [dB(A)] 125	250	500	1000	2000	Totaal [dB(A)]
D00393	BP5: Spouwkonstr.+wol 170-210 mm	4,21		44,6	27,0	38,0	45,0	50,0	50,0	44,6
Totaal		4,21		R'	27,0	38,0	45,0	50,0	50,0	44,6
				GA	32,4	43,4	50,4	55,4	55,4	50,1

Verblijfsruimte: slaapkamer

Vloeroppervlak	33,60	m²	Maximale geluidsbelasting	64,0	dB
Vertrekhoogte	2,63	m	Geluidwering GA	48,2	dB
Volume	88,37	m³	Binnenniveau Lbi	15,8	dB
Nagalmtijd T0	0,50	s	Karakteristieke geluidwering GA,k	42,9	dB
			Voldoet	Ja	

Vlak 1 Westgevel

Geluidniveaucorrectie CL	11,0	dB	(eigen waarde)
Gevelstructuurcorrectie Cg	0,0	dB	(eigen waarde)

Id	Omschrijving	S [m²]	Lengte [m]	RA/DneA [dB(A)]	Partiële geluidsisolatie per octaafband [dB(A)] 125	250	500	1000	2000	Totaal [dB(A)]
D00393	BP5: Spouwkonstr.+wol 170-210 mm	5,20		44,6	29,2	40,2	47,2	52,2	52,2	46,9
D00471	Glas 4-12-5	3,48		31,7	26,0	26,0	33,0	40,0	40,0	35,6
D02480	kozijn steen: alleen afdeklat		7,60	49,1	36,6	41,6	46,6	51,6	58,6	49,7
D02455	dubbele dichting, indrukking 3.5 mm		6,80	46,1	42,1	46,1	47,1	45,1	49,1	47,1
Totaal		8,68		R'	24,0	25,7	32,5	38,4	39,2	34,9
				GA	26,3	28,0	34,8	40,7	41,5	37,2

VARIANT: HELLING

Geluidbelasting

Geluidbelasting [dB]	125	250	500	1000	2000	Totaal
Spectrum 1 (buurgeluid, index A)	44,0	51,0	57,0	60,0	61,0	65,0

Verblijfsgebied: Noordzijde H1.A2

Eisen GA,k
verblijfsgebied >= 32 dB
verblijfsruimte >= 30 dB

Resultaten GA,k

Verblijfsruimte	Vloeroppervlak [m2]	GA [dB]	Lbi [dB]	GA,k [dB]	Voldoet
slaapkamer	14,30	36,3	28,7	36,6	Ja
Totaal verblijfsgebied	14,30			36,6	Ja

Verblijfsruimte: slaapkamer

Vloeroppervlak	14,30	m²	Maximale geluidsbelasting	65,0	dB
Vertrekhoogte	2,65	m	Geluidwering GA	36,3	dB
Volume	38,00	m³	Binnenniveau Lbi	28,7	dB
Nagalmtijd T0	0,50	s	Karakteristieke geluidwering GA,k	36,6	dB
			Voldoet	Ja	

Vlak 1 Noordgevel

Geluidniveaucorrectie CL	0,0	dB	(eigen waarde)
Gevelstructuurcorrectie Cg	0,0	dB	(eigen waarde)

Id	Omschrijving	S [m²]	Lengte [m]	RA/DneA [dB(A)]	Partiële geluidsisolatie per octaafband [dB(A)] 125	250	500	1000	2000	Totaal [dB(A)]
D00393	BP5: Spouwkonstr.+wol 170-210 mm	10,79		44,6	28,0	39,0	46,0	51,0	51,0	45,6
D00347	Glas 4-24-6 (GDL)	2,76		35,4	28,9	32,9	39,9	47,9	47,9	42,3
D02480	kozijn steen: alleen afdeklat		8,80	49,1	37,9	42,9	47,9	52,9	59,9	51,0
D02455	dubbele dichting, indrukking 3.5 mm		8,20	46,1	43,2	47,2	48,2	46,2	50,2	48,2
Totaal		13,55		R'	25,1	31,5	38,0	42,7	44,6	39,6
				GA	21,8	28,2	34,7	39,4	41,3	36,3

Verblijfsgebied: Noordzijde H1.A2

Eisen GA,k
verblijfsgebied >= 32 dB
verblijfsruimte >= 30 dB

Resultaten GA,k

Verblijfsruimte	Vloeroppervlak [m2]	GA [dB]	Lbi [dB]	GA,k [dB]	Voldoet
slaapkamer	14,30	36,9	28,1	37,2	Ja
Totaal verblijfsgebied	14,30			37,2	Ja

Verblijfsruimte: slaapkamer

Vloeroppervlak	14,30	m²	Maximale geluidsbelasting	65,0	dB
Vertrekhoogte	2,65	m	Geluidwering GA	36,9	dB
Volume	38,00	m³	Binnenniveau Lbi	28,1	dB
Nagalmtijd T0	0,50	s	Karakteristieke geluidwering GA,k	37,2	dB
			Voldoet	Ja	

Vlak 1 Noordgevel

Geluidniveaucorrectie CL	3,0	dB	(eigen waarde)
Gevelstructuurcorrectie Cg	0,0	dB	(eigen waarde)

Id	Omschrijving	S [m²]	Lengte [m]	RA/DneA [dB(A)]	Partiële geluidsisolatie per octaafband [dB(A)] 125	250	500	1000	2000	Totaal [dB(A)]
D00393	BP5: Spouwkonstr.+wol 170-210 mm	10,79		44,6	28,0	39,0	46,0	51,0	51,0	45,6
D00471	Glas 4-12-5	2,76		31,7	28,9	28,9	35,9	42,9	42,9	38,6
D02480	kozijn steen: alleen afdeklat		8,80	49,1	37,9	42,9	47,9	52,9	59,9	51,0
D02455	dubbele dichting, indrukking 3.5 mm		8,20	46,1	43,2	47,2	48,2	46,2	50,2	48,2
Totaal		13,55		R'	25,1	28,3	35,0	40,5	41,6	37,2
				GA	21,8	25,0	31,8	37,2	38,3	33,9

Verblijfsgebied: Zuidzijde H1.A2

Eisen GA,k
verblijfsgebied >= 32 dB

verblijfsruimte >= 30 dB

Resultaten GA,k

Verblijfsruimte	Vloeroppervlak [m2]	GA [dB]	Lbi [dB]	GA,k [dB]	Voldoet
woonkamer/keuken	19,60	48,8	16,2	47,7	Ja
Totaal verblijfsgebied	19,60			47,7	Ja

Verblijfsruimte: woonkamer/keuken

Vloeroppervlak	19,60	m²	Maximale geluidsbelasting	65,0	dB
Vertrekhoogte	2,65	m	Geluidwering GA	48,8	dB
Volume	51,94	m³	Binnenniveau Lbi	16,2	dB
Nagalmtijd T0	0,50	s	Karakteristieke geluidwering GA,k	47,7	dB
			Voldoet	Ja	

Vlak 1 Zuidgevel

Geluidniveaucorrectie CL	15,0	dB	(eigen waarde)
Gevelstructuurcorrectie Cg	0,0	dB	19. Geveltype 3, gesloten, absorptie 50 %, zichtlijn < 1,5

Id	Omschrijving	S [m²]	Lengte [m]	RA/DneA [dB(A)]	Partiële geluidsisolatie per octaafband [dB(A)] 125	250	500	1000	2000	Totaal [dB(A)]
D00393	BP5: Spouwkonstr.+wol 170-210 mm	2,98		44,6	33,6	44,6	51,6	56,6	56,6	51,2
D00347	Glas 4-24-6 (GDL)	10,57		35,4	23,1	27,1	34,1	42,1	42,1	36,5
D02480	kozijn steen: alleen afdeklat		13,40	49,1	36,0	41,0	46,0	51,0	58,0	49,2
D02455	dubbele dichting, indrukking 3.5 mm		14,60	46,1	40,7	44,7	45,7	43,7	47,7	45,7
Totaal		13,55		R'	22,4	26,8	33,5	39,4	40,8	35,7
				GA	20,5	24,8	31,5	37,5	38,9	33,8

Verblijfsgebied: Westzijde H1.A3

Eisen GA,k
verblijfsgebied >= 32 dB
verblijfsruimte >= 30 dB

Resultaten GA,k

Verblijfsruimte	Vloeroppervlak [m2]	GA [dB]	Lbi [dB]	GA,k [dB]	Voldoet
woonkamer/keuken	34,50	44,3	20,7	41,4	Ja
Totaal verblijfsgebied	34,50			41,4	Ja

Verblijfsruimte: woonkamer/keuken

Vloeroppervlak	34,50	m²	Maximale geluidsbelasting	65,0	dB
Vertrekhoogte	2,65	m	Geluidwering GA	44,3	dB
Volume	91,42	m³	Binnenniveau Lbi	20,7	dB
Nagalmtijd T0	0,50	s	Karakteristieke geluidwering GA,k	41,4	dB
			Voldoet	Ja	

Vlak 1 Westgevel

Geluidniveaucorrectie CL	8,0	dB	(eigen waarde)
Gevelstructuurcorrectie Cg	0,0	dB	19. Geveltype 3, gesloten, absorptie 50 %, zichtlijn < 1,5

Id	Omschrijving	S [m²]	Lengte [m]	RA/DneA [dB(A)]	Partiële geluidsisolatie per octaafband [dB(A)] 125	250	500	1000	2000	Totaal [dB(A)]
D00393	BP5: Spouwkonstr.+wol 170-210 mm	11,50		44,6	28,3	39,3	46,3	51,3	51,3	45,9
D00471	Glas 4-12-5	4,00		31,7	27,9	27,9	34,9	41,9	41,9	37,6
D02480	kozijn steen: alleen afdeklat		12,32	49,1	37,0	42,0	47,0	52,0	59,0	50,1
D02455	dubbele dichting, indrukking 3.5 mm		12,32	46,1	42,0	46,0	47,0	45,0	49,0	47,1
Totaal		15,50		R'	24,7	27,4	34,1	39,6	40,7	36,4
				GA	24,7	27,3	34,0	39,5	40,6	36,3

VARIANT: KADE

Geluidbelasting

Geluidbelasting [dB]	125	250	500	1000	2000	Totaal
Spectrum 1 (buurgeluid, index A)	39,0	46,0	52,0	55,0	56,0	60,0

Verblijfsgebied: Noordtzijde K1.C1

Eisen GA,k
verblijfsgebied >= 27 dB
verblijfsruimte >= 25 dB

Resultaten GA,k

Verblijfsruimte	Vloeroppervlak [m2]	GA [dB]	Lbi [dB]	GA,k [dB]	Voldoet
woonkamer/keuken	25,60	37,6	22,4	34,3	Ja
slaapkamer 1	10,60	35,4	24,6	34,7	Ja
slaapkamer 2	8,30	33,3	26,7	32,7	Ja
Totaal verblijfsgebied	44,50			34,0	Ja

Verblijfsruimte: woonkamer/keuken

Vloeroppervlak	25,60	m²	Maximale geluidsbelasting	60,0	dB
Vertrekhoogte	2,65	m	Geluidwering GA	37,6	dB
Volume	67,84	m³	Binnenniveau Lbi	22,4	dB
Nagalmtijd T0	0,50	s	Karakteristieke geluidwering GA,k	34,3	dB
			Voldoet	Ja	

Vlak 1 Westgevel

Geluidniveaucorrectie CL	0,0	dB	parallel aan de weg (2)
Gevelstructuurcorrectie Cg	0,0	dB	(eigen waarde)

Id	Omschrijving	S [m²]	Lengte [m]	RA/DneA [dB(A)]	Partiële geluidsisolatie per octaafband [dB(A)] 125	250	500	1000	2000	Totaal [dB(A)]
D00393	BP5: Spouwkonstr.+wol 170-210 mm	5,81		44,6	29,6	40,6	47,6	52,6	52,6	47,3
D00347	Glas 4-24-6 (GDL)	4,84		35,4	25,4	29,4	36,4	44,4	44,4	38,9
D02480	kozijn steen: alleen afdeklat		8,50	49,1	37,0	42,0	47,0	52,0	59,0	50,1
D02455	dubbele dichting, indrukking 3.5 mm		11,00	46,1	40,9	44,9	45,9	43,9	47,9	45,9
Totaal		10,65		R'	23,7	28,8	35,4	40,5	42,3	37,3
				GA	24,0	29,1	35,6	40,8	42,5	37,6

Verblijfsruimte: slaapkamer 1

Vloeroppervlak	10,60	m²	Maximale geluidsbelasting	60,0	dB
Vertrekhoogte	2,65	m	Geluidwering GA	35,4	dB
Volume	28,09	m³	Binnenniveau Lbi	24,6	dB
Nagalmtijd T0	0,50	s	Karakteristieke geluidwering GA,k	34,7	dB
			Voldoet	Ja	

Vlak 1 Westgevel

Geluidniveaucorrectie CL	0,0	dB	parallel aan de weg (2)
Gevelstructuurcorrectie Cg	0,0	dB	(eigen waarde)

Id	Omschrijving	S [m²]	Lengte [m]	RA/DneA [dB(A)]	Partiële geluidsisolatie per octaafband [dB(A)] 125	250	500	1000	2000	Totaal [dB(A)]
D00393	BP5: Spouwkonstr.+wol 170-210 mm	4,98		44,6	29,1	40,1	47,1	52,1	52,1	46,7
D00347	Glas 4-24-6 (GDL)	3,04		35,4	26,2	30,2	37,2	45,2	45,2	39,6
D02480	kozijn steen: alleen afdeklat		7,00	49,1	36,6	41,6	46,6	51,6	58,6	49,7
D02455	dubbele dichting, indrukking 3.5 mm		9,20	46,1	40,4	44,4	45,4	43,4	47,4	45,5
Totaal		8,02		R'	24,0	29,4	35,8	40,5	42,5	37,7
				GA	21,7	27,0	33,5	38,2	40,2	35,4

Verblijfsruimte: slaapkamer 2

Vloeroppervlak	8,30	m²	Maximale geluidsbelasting	60,0	dB
Vertrekhoogte	2,65	m	Geluidwering GA	33,3	dB
Volume	22,00	m³	Binnenniveau Lbi	26,7	dB
Nagalmtijd T0	0,50	s	Karakteristieke geluidwering GA,k	32,7	dB
			Voldoet	Ja	

Vlak 1 Westgevel

Geluidniveaucorrectie CL	0,0	dB	parallel aan de weg (2)
Gevelstructuurcorrectie Cg	0,0	dB	(eigen waarde)

Id	Omschrijving	S [m²]	Lengte [m]	RA/DneA [dB(A)]	Partiële geluidsisolatie per octaafband [dB(A)] 125	250	500	1000	2000	Totaal [dB(A)]
D00393	BP5: Spouwkonstr.+wol 170-210 mm	1,89		44,6	32,2	43,2	50,2	55,2	55,2	49,9
D00347	Glas 4-24-6 (GDL)	4,42		35,4	23,5	27,5	34,5	42,5	42,5	37,0
D02480	kozijn steen: alleen afdeklat		8,50	49,1	34,7	39,7	44,7	49,7	56,7	47,8
D02455	dubbele dichting, indrukking 3.5 mm		11,00	46,1	38,6	42,6	43,6	41,6	45,6	43,6
Totaal		6,31		R'	22,6	27,1	33,6	38,6	40,5	35,7
				GA	20,3	24,7	31,2	36,2	38,2	33,3

Verblijfsgebied: Westzijde K1.C3

Eisen GA,k
verblijfsgebied >= 27 dB
verblijfsruimte >= 25 dB

Resultaten GA,k

Verblijfsruimte	Vloeroppervlak [m2]	GA [dB]	Lbi [dB]	GA,k [dB]	Voldoet
woonkamer/keuken (aan loggia)	27,20	34,9	25,1	31,4	Ja
Totaal verblijfsgebied	27,20			31,4	Ja

Verblijfsruimte: woonkamer/keuken (aan loggia)

Vloeroppervlak	27,20	m²	Maximale geluidsbelasting	60,0	dB
Vertrekhoogte	2,65	m	Geluidwering GA	34,9	dB
Volume	72,08	m³	Binnenniveau Lbi	25,1	dB
Nagalmtijd T0	0,50	s	Karakteristieke geluidwering GA,k	31,4	dB
			Voldoet	Ja	

Vlak 1 Westgevel

Geluidniveaucorrectie CL	0,0	dB	(eigen waarde)
Gevelstructuurcorrectie Cg	0,0	dB	(eigen waarde)

Id	Omschrijving	S [m²]	Lengte [m]	RA/DneA [dB(A)]	Partiële geluidsisolatie per octaafband [dB(A)] 125	250	500	1000	2000	Totaal [dB(A)]
D00393	BP5: Spouwkonstr.+wol 170-210 mm	5,81		44,6	29,6	40,6	47,6	52,6	52,6	47,3
D00471	Glas 4-12-5	4,84		31,7	25,4	25,4	32,4	39,4	39,4	35,1
D02480	kozijn steen: alleen afdeklat		8,50	49,1	37,0	42,0	47,0	52,0	59,0	50,1
D02455	dubbele dichting, indrukking 3.5 mm		11,00	46,1	40,9	44,9	45,9	43,9	47,9	45,9
Totaal		10,65		R'	23,7	25,2	32,0	37,8	38,6	34,4
				GA	24,3	25,7	32,5	38,3	39,2	34,9

Verblijfsgebied: Oostzijde K1.C1

Eisen GA,k
verblijfsgebied >= 27 dB
verblijfsruimte >= 25 dB

Resultaten GA,k

Verblijfsruimte	Vloeroppervlak [m2]	GA [dB]	Lbi [dB]	GA,k [dB]	Voldoet
woonkamer/keuken	25,60	37,6	22,4	34,3	Ja
slaapkamer 1	15,30	35,2	24,8	33,0	Ja
slaapkamer 2	8,30	33,3	26,7	32,7	Ja
Totaal verblijfsgebied	49,20			33,4	Ja

Verblijfsruimte: woonkamer/keuken

Vloeroppervlak	25,60	m²	Maximale geluidsbelasting	60,0	dB
Vertrekhoogte	2,65	m	Geluidwering GA	37,6	dB
Volume	67,84	m³	Binnenniveau Lbi	22,4	dB
Nagalmtijd T0	0,50	s	Karakteristieke geluidwering GA,k	34,3	dB
			Voldoet	Ja	

Vlak 1 Oostgevel

Geluidniveaucorrectie CL	0,0	dB	(eigen waarde)
Gevelstructuurcorrectie Cg	0,0	dB	(eigen waarde)

Id	Omschrijving	S [m²]	Lengte [m]	RA/DneA [dB(A)]	Partiële geluidsisolatie per octaafband [dB(A)] 125	250	500	1000	2000	Totaal [dB(A)]

Id	Omschrijving	S [m²]	Lengte [m]	RA/DneA [dB(A)]	Partiële geluidsisolatie per octaafband [dB(A)] 125	250	500	1000	2000	Totaal [dB(A)]
D00393	BP5: Spouwkonstr.+wol 170-210 mm	5,81		44,6	29,6	40,6	47,6	52,6	52,6	47,3
D00347	Glas 4-24-6 (GDL)	4,84		35,4	25,4	29,4	36,4	44,4	44,4	38,9
D02480	kozijn steen: alleen afdeklat		8,50	49,1	37,0	42,0	47,0	52,0	59,0	50,1
D02455	dubbele dichting, indrukking 3.5 mm		11,00	46,1	40,9	44,9	45,9	43,9	47,9	45,9
Totaal		10,65		R'	23,7	28,8	35,4	40,5	42,3	37,3
				GA	24,0	29,1	35,6	40,8	42,5	37,6

Verblijfsruimte: slaapkamer 1

Vloeroppervlak	15,30	m²	Maximale geluidsbelasting	60,0	dB
Vertrekhoogte	2,65	m	Geluidwering GA	35,2	dB
Volume	40,55	m³	Binnenniveau Lbi	24,8	dB
Nagalmtijd T0	0,50	s	Karakteristieke geluidwering GA,k	33,0	dB
			Voldoet	Ja	

Vlak 1 Oostgevel

Geluidniveaucorrectie CL	1,0	dB	(eigen waarde)
Gevelstructuurcorrectie Cg	0,0	dB	(eigen waarde)

Id	Omschrijving	S [m²]	Lengte [m]	RA/DneA [dB(A)]	Partiële geluidsisolatie per octaafband [dB(A)] 125	250	500	1000	2000	Totaal [dB(A)]
D00393	BP5: Spouwkonstr.+wol 170-210 mm	4,98		44,6	29,1	40,1	47,1	52,1	52,1	46,7
D00471	Glas 4-12-5	3,04		31,7	26,2	26,2	33,2	40,2	40,2	35,9
D02480	kozijn steen: alleen afdeklat		7,00	49,1	36,6	41,6	46,6	51,6	58,6	49,7
D02455	dubbele dichting, indrukking 3.5 mm		9,20	46,1	40,4	44,4	45,4	43,4	47,4	45,5
Totaal		8,02		R'	24,0	25,9	32,6	38,1	39,2	35,0
				GA	23,3	25,1	31,9	37,4	38,4	34,2

Verblijfsruimte: slaapkamer 2

Vloeroppervlak	8,30	m²	Maximale geluidsbelasting	60,0	dB
Vertrekhoogte	2,65	m	Geluidwering GA	33,3	dB
Volume	22,00	m³	Binnenniveau Lbi	26,7	dB
Nagalmtijd T0	0,50	s	Karakteristieke geluidwering GA,k	32,7	dB
			Voldoet	Ja	

Vlak 1 Oostgevel

Geluidniveaucorrectie CL	0,0	dB	(eigen waarde)
Gevelstructuurcorrectie Cg	0,0	dB	(eigen waarde)

Id	Omschrijving	S [m²]	Lengte [m]	RA/DneA [dB(A)]	Partiële geluidsisolatie per octaafband [dB(A)] 125	250	500	1000	2000	Totaal [dB(A)]
D00393	BP5: Spouwkonstr.+wol 170-210 mm	1,89		44,6	32,2	43,2	50,2	55,2	55,2	49,9
D00347	Glas 4-24-6 (GDL)	4,42		35,4	23,5	27,5	34,5	42,5	42,5	37,0
D02480	kozijn steen: alleen afdeklat		8,50	49,1	34,7	39,7	44,7	49,7	56,7	47,8
D02455	dubbele dichting, indrukking 3.5 mm		11,00	46,1	38,6	42,6	43,6	41,6	45,6	43,6
Totaal		6,31		R'	22,6	27,1	33,6	38,6	40,5	35,7
				GA	20,3	24,7	31,2	36,2	38,2	33,3

Verblijfsgebied: Zuidzijde K1.C1

Eisen GA,k

verblijfsgebied >= 27 dB
verblijfsruimte >= 25 dB

Resultaten GA,k

Verblijfsruimte	Vloeroppervlak [m2]	GA [dB]	Lbi [dB]	GA,k [dB]	Voldoet
woonkamer/keuken	25,60	39,7	20,3	36,4	Ja
slaapkamer 1	10,60	37,6	22,4	37,0	Ja
slaapkamer 2	8,30	35,3	24,7	34,6	Ja
Totaal verblijfsgebied	44,50			36,0	Ja

Verblijfsruimte: woonkamer/keuken

Vloeroppervlak	25,60	m²	Maximale geluidsbelasting	60,0	dB
Vertrekhoogte	2,65	m	Geluidwering GA	39,7	dB
Volume	67,84	m³	Binnenniveau Lbi	20,3	dB
Nagalmtijd T0	0,50	s	Karakteristieke geluidwering GA,k	36,4	dB
			Voldoet	Ja	

Vlak 1 Zuidgevel

Geluidniveaucorrectie CL	5,0	dB	(eigen waarde)
Gevelstructuurcorrectie Cg	0,0	dB	(eigen waarde)

Id	Omschrijving	S [m²]	Lengte [m]	RA/DneA [dB(A)]	Partiële geluidsisolatie per octaafband [dB(A)] 125	250	500	1000	2000	Totaal [dB(A)]
D00393	BP5: Spouwkonstr.+wol 170-210 mm	5,81		44,6	29,6	40,6	47,6	52,6	52,6	47,3
D00471	Glas 4-12-5	4,84		31,7	25,4	25,4	32,4	39,4	39,4	35,1
D02480	kozijn steen: alleen afdeklat		8,50	49,1	37,0	42,0	47,0	52,0	59,0	50,1
D02455	dubbele dichting, indrukking 3.5 mm		11,00	46,1	40,9	44,9	45,9	43,9	47,9	45,9
Totaal		10,65		R'	23,7	25,2	32,0	37,8	38,6	34,4
				GA	24,0	25,4	32,2	38,0	38,9	34,7

Verblijfsruimte: slaapkamer 1

Vloeroppervlak	10,60	m²	Maximale geluidsbelasting	60,0	dB
Vertrekhoogte	2,65	m	Geluidwering GA	37,6	dB
Volume	28,09	m³	Binnenniveau Lbi	22,4	dB
Nagalmtijd T0	0,50	s	Karakteristieke geluidwering GA,k	37,0	dB
			Voldoet	Ja	

Vlak 1 Zuidgevel

Geluidniveaucorrectie CL	5,0	dB	(eigen waarde)
Gevelstructuurcorrectie Cg	0,0	dB	(eigen waarde)

Id	Omschrijving	S [m²]	Lengte [m]	RA/DneA [dB(A)]	Partiële geluidsisolatie per octaafband [dB(A)] 125	250	500	1000	2000	Totaal [dB(A)]
D00393	BP5: Spouwkonstr.+wol 170-210 mm	4,98		44,6	29,1	40,1	47,1	52,1	52,1	46,7
D00471	Glas 4-12-5	3,04		31,7	26,2	26,2	33,2	40,2	40,2	35,9
D02480	kozijn steen: alleen afdeklat		7,00	49,1	36,6	41,6	46,6	51,6	58,6	49,7
D02455	dubbele dichting, indrukking 3.5 mm		9,20	46,1	40,4	44,4	45,4	43,4	47,4	45,5
Totaal		8,02		R'	24,0	25,9	32,6	38,1	39,2	35,0
				GA	21,7	23,5	30,3	35,8	36,8	32,6

Verblijfsruimte: slaapkamer 2

Vloeroppervlak	8,30	m²	Maximale geluidsbelasting	60,0	dB
Vertrekhoogte	2,65	m	Geluidwering GA	35,3	dB
Volume	22,00	m³	Binnenniveau Lbi	24,7	dB
Nagalmtijd T0	0,50	s	Karakteristieke geluidwering GA,k	34,6	dB
			Voldoet	Ja	

Vlak 1 Zuidgevel

Geluidniveaucorrectie CL	5,0	dB	(eigen waarde)
Gevelstructuurcorrectie Cg	0,0	dB	(eigen waarde)

Id	Omschrijving	S [m²]	Lengte [m]	RA/DneA [dB(A)]	Partiële geluidsisolatie per octaafband [dB(A)] 125	250	500	1000	2000	Totaal [dB(A)]
D00393	BP5: Spouwkonstr.+wol 170-210 mm	1,89		44,6	32,2	43,2	50,2	55,2	55,2	49,9
D00471	Glas 4-12-5	4,42		31,7	23,5	23,5	30,5	37,5	37,5	33,2
D02480	kozijn steen: alleen afdeklat		8,50	49,1	34,7	39,7	44,7	49,7	56,7	47,8
D02455	dubbele dichting, indrukking 3.5 mm		11,00	46,1	38,6	42,6	43,6	41,6	45,6	43,6
Totaal		6,31		R'	22,6	23,3	30,1	35,9	36,8	32,6
				GA	20,3	21,0	27,8	33,5	34,5	30,3

Bijlage 4

Spuiventilatieberekeningen

Spuiventilatie conform NEN1087

Projectgegevens

Naam	**De Trip - bouwdeel Briljant**
Plaats	**Utrecht**
Nummer	B.2013.1270.00
Functie	woning/woonwagen

Verblijfsgebied	Verblijfsruimte		Toetsing			Specificaties opening								
		A_{vloer} [m²]	$q_{minimaal}$ [dm³/s]	$q_{aanwezig}$ [dm³/s]	voldoet?		breedte [m]	hoogte [m]	aantal [-]	$A_{opening}$ [m²]	ψ [°]	]	Aeff [m²]	v [m/s]
X2.A1		32,20	193,20	1104,00	ja									
	WK/KK//SK	32,20	96,60	1104,00	ja	deur galerij	1,20	2,30	1	2,76	90	1,0	2,7600	0,4
						(maatgevend)			1	0,00	90	1,0	0,0000	0,1
									1	0,00	90	1,0	0,0000	0,1
									1	0,00	90	1,0	0,0000	0,1
									1	0,00	90	1,0	0,0000	0,1
X2.A2		30,60	183,60	1488,00	ja									
(maatgevend is met 2	SK	12,00	36,00	744,00	ja	raam gevel	1,40	1,33	1	1,86	90	1,0	1,8600	0,4
driehoekramen)	WK/KK	18,60	55,80	744,00	ja	raam gevel	1,40	1,33	1	1,86	90	1,0	1,8600	0,4
									1	0,00	90	1,0	0,0000	0,1
X2.B1 & X2.B3		42,90	257,40	372,00	ja									
	SK	8,80	26,40	186,00	ja	raam gevel	1,40	1,33	1	1,86	90	1,0	1,8600	0,1
	WK/KK	34,10	102,30	186,00	ja	raam gevel	1,40	1,33	1	1,86	90	1,0	1,8600	0,1
									1	0,00	90	1,0	0,0000	0,1
X2.B2		34,70	208,20	1104,00	ja									
	WK/KK/SK	34,70	104,10	1104,00	ja	deur galerij	1,20	2,30	1	2,76	90	1,0	2,7600	0,4
			0,00	0,00	ja	(maatgevend)			1	0,00	90	1,0	0,0000	0,1
VG 4		0,00	0,00	0,00	ja									
	woonkamer	0,00	0,00	0,00	ja	raam1	0,00	0,00	1	0,00	90	1,0	0,0000	0,1
	slaapkamer	0,00	0,00	0,00	ja	raam2	0,00	0,00	1	0,00	90	1,0	0,0000	0,1
VG 5		0,00	0,00	0,00	ja									
	woonkamer	0,00	0,00	0,00	ja	raam1	0,00	0,00	1	0,00	90	1,0	0,0000	0,1
	slaapkamer	0,00	0,00	0,00	ja	raam2	0,00	0,00	1	0,00	90	1,0	0,0000	0,1

Spuiventilatie conform NEN1087

Projectgegevens

Naam	**De Trip - bouwdeel Helling**
Plaats	**Utrecht**
Nummer	B.2013.1270.00
Functie	woning/woonwagen

Verblijfsgebied	Verblijfsruimte		Toetsing			Specificaties opening								
		A_{vloer} [m²]	$q_{minimaal}$ [dm³/s]	$q_{aanwezig}$ [dm³/s]	voldoet?		breedte [m]	hoogte [m]	aantal [-]	$A_{opening}$ [m²]	ψ [°]	J	Aeff [m²]	v [m/s]
H1.A2		33,80	202,80	312,40	ja									
	WK/KK//SK	33,80	101,40	284,00	ja	deur galerij	1,25	2,27	1	2,84	90	1,0	2,8400	0,1
	-	0,00	0,00	28,40	ja	raam galerij	1,25	2,27	1	2,84	5	0,1	0,2840	0,1
H1.B1		43,70	262,20	506,00	ja									
	WK/KK	26,10	78,30	209,00	ja	raam1 gevel	1,00	2,09	1	2,09	90	1,0	2,0900	0,1
	SK	17,60	52,80	297,00	ja	raam2 gevel	1,00	1,01	1	1,01	90	1,0	1,0100	0,1
						deur galerij	0,85	2,30	1	1,96	90	1,0	1,9600	0,1
H1.A3		33,70	202,20	506,00	ja									
	SK	8,40	25,20	101,00	ja	raam1 gevel	1,00	1,01	1	1,01	90	1,0	1,0100	0,1
	WK/KK	25,30	75,90	405,00	ja	raam2 gevel	1,00	2,09	1	2,09	90	1,0	2,0900	0,1
						deur galerij	0,85	2,30	1	1,96	90	1,0	1,9600	0,1
VG3		0,00	0,00	0,00	ja									
	woonkamer	0,00	0,00	0,00	ja	raam1	0,00	0,00	1	0,00	90	1,0	0,0000	0,1
	slaapkamer	0,00	0,00	0,00	ja	raam2	0,00	0,00	1	0,00	90	1,0	0,0000	0,1
VG 4		0,00	0,00	0,00	ja									
	woonkamer	0,00	0,00	0,00	ja	raam1	0,00	0,00	1	0,00	90	1,0	0,0000	0,1
	slaapkamer	0,00	0,00	0,00	ja	raam2	0,00	0,00	1	0,00	90	1,0	0,0000	0,1
VG 5		0,00	0,00	0,00	ja									
	woonkamer	0,00	0,00	0,00	ja	raam1	0,00	0,00	1	0,00	90	1,0	0,0000	0,1
	slaapkamer	0,00	0,00	0,00	ja	raam2	0,00	0,00	1	0,00	90	1,0	0,0000	0,1

Spuiventilatie conform NEN1087

Projectgegevens

Naam	**De Trip - bouwdeel Kade**
Plaats	**Utrecht**
Nummer	B.2013.1270.00
Functie	woning/woonwagen

Verblijfsgebied	Verblijfsruimte		Toetsing			Specificaties opening								
		A_{vloer} [m²]	$q_{minimaal}$ [dm³/s]	$q_{aanwezig}$ [dm³/s]	voldoet?		breedte [m]	hoogte [m]	aantal [-]	$A_{opening}$ [m²]	ψ [°]	J	Aeff [m²]	v [m/s]
K1.C3-WK/KK		27,20	163,20	460,00	ja									
	WK/KK	27,20	81,60	460,00	ja	raam loggia	2,00	2,30	1	4,60	90	1,0	4,6000	0,1
									1	0,00	90	1,0	0,0000	0,1
									1	0,00	90	1,0	0,0000	0,1
									1	0,00	90	1,0	0,0000	0,1
									1	0,00	90	1,0	0,0000	0,1
K1.C3-SK		11,70	70,20	265,00	ja									
	SK	11,70	35,10	265,00	ja	raam gevel	1,88	1,41	1	2,65	90	1,0	2,6500	0,1
			0,00	0,00	ja				1	0,00	90	1,0	0,0000	0,1
									1	0,00	90	1,0	0,0000	0,1
K1-C2		50,60	303,60	725,00	ja									
	WK/KK	33,30	99,90	230,00	ja	pui loggia	1,00	2,30	1	2,30	90	1,0	2,3000	0,1
	SK1	9,20	27,60	230,00	ja	pui loggia	1,00	2,30	1	2,30	90	1,0	2,3000	0,1
	SK2	8,10	24,30	265,00	ja	raam gevel	1,88	1,41	1	2,65	90	1,0	2,6500	0,1
K1-C4		50,50	303,00	580,60	ja									
	WK/KK	28,80	86,40	265,00	ja	raam gevel	1,88	1,41	1	2,65	90	1,0	2,6500	0,1
	SK1	11,70	35,10	265,00	ja	raam gevel	1,88	1,41	1	2,65	90	1,0	2,6500	0,1
	SK2	10,00	30,00	50,60	ja	pui galerij	1,10	2,30	1	2,53	8	0,2	0,5060	0,1
K1-C1(a)		43,00	258,00	958,00	ja									
	WK/KK	24,90	74,70	362,00	ja	raam gevel	1,00	1,81	2	3,62	90	1,0	3,6200	0,1
	SK1	8,00	24,00	234,00	ja	raam gevel	1,00	1,17	2	2,34	90	1,0	2,3400	0,1
	SK2	10,10	30,30	362,00	ja	raam gevel	1,00	1,81	2	3,62	90	1,0	3,6200	0,1

Bijlage 5

Daglichtberekeningen

Daglichttoetsing conform NEN2057:2011

Projectgegevens

Naam	**De Trip - bouwdeel Briljant**
Plaats	**Utrecht**
Nummer	B.2013.1270.00
Functie	woning/woonwagen

		Verblijfsgebied	Verblijfsruimte	A_{vloer} [m²]	Eis BB [m²]	$A_{e;tot}$ [m²]	Voldoet? ja/nee		A_{glas} [m²]	ε [°]	C_b -	C_u -	C_{LTA} -	A_e [m²]		Hoek [°]
Gebruiksoppervlakte	39,4 m²	X2.A1		32,20	3,22	3,78	ja									
Verblijfsgebied opp.	32,20 m²	(oksel onderin)	*WK/KK/SK (32,20 m²)*	32,20	0,50	3,78	ja	Raam1 verticaal	2,75	90	0,66	1,00	1,00	**1,82**	α	29
Percentage VG/GO	82%														β	34
								Raam2 verticaal	1,77	90	0,66	1,00	1,00	**1,17**	α	29
															β	34
								Raam3 verticaal	3,74	90	0,21	1,00	1,00	**0,79**	α	53
															β	51
Gebruiksoppervlakte	42,2 m²	X2.A2 (2e verdieping)		26,80	2,68	2,68	ja									
Verblijfsgebied opp.	26,80 m²	(2 driehoek ramen)	***Woonkamer/Keuken (18,6 m²)***	14,80	0,50	1,80	ja	Raam1 verticaal	1,57	90	0,56	1,00	1,00	**0,88**	α	20
Percentage VG/GO	64%														β	55
								Raam2 verticaal	2,19	90	0,42	1,00	1,00	**0,92**	α	35
															β	53
			Slaapkamer (12 m²)	12,00	0,50	0,88	ja	Raam1 verticaal	1,57	90	0,56	1,00	1,00	**0,88**	α	20
															β	55
Gebruiksoppervlakte	50 m²	X2.B1 & X2.B3		42,90	4,29	4,51	ja									
Verblijfsgebied opp.	42,90 m²	(met 1 driehoekraam)	*Woonkamer/keuken (34,1 m²)*	34,10	0,50	3,41	ja	Raam1 verticaal	3,19	90	0,73	1,00	1,00	**2,33**	α	20
Percentage VG/GO	86%														β	34
								Raam2 verticaal	1,60	90	0,68	1,00	1,00	**1,08**	α	20
															β	43
			Slaapkamer (8,8 m²)	8,80	0,50	1,10	ja	Raam1 verticaal	2,07	90	0,53	1,00	1,00	**1,10**	α	32
															β	47
Gebruiksoppervlakte	61 m²	X2.B2 (maisonette)		34,70	3,47	5,60	ja									
Verblijfsgebied opp.	34,70 m²	(gerekend met 2 ramen in buitengevel)	*WK/KK/SK (34,70 m²)*	34,70	0,50	5,60	ja	Raam1 verticaal	2,75	90	0,71	1,00	1,00	**1,95**	α	23
Percentage VG/GO	57%														β	34
								Raam2 verticaal	1,77	90	0,71	1,00	1,00	**1,26**	α	23
															β	34
								Raam3 Cu door trap verticaal	3,74	90	0,80	0,80	1,00	**2,39**	α	20
															β	0

Daglichttoetsing conform NEN2057:2011

Projectgegevens

Naam	**De Trip - bouwdeel Helling**
Plaats	**Utrecht**
Nummer	B.2013.1270.00
Functie	woning/woonwagen

Verblijfsgebied	Verblijfsruimte	A_{vloer} [m²]	Toetsing: Eis BB [m²]	$A_{e;tot}$ [m²]	Voldoet? ja/nee	Daglichtopening	A_{glas} [m²]	ε [°]	C_b -	C_u -	C_{LTA} -	A_e [m²]	Belemmering	Hoek [°]
Gebruiksoppervlakte 40,9 m²	H1.A2	23,40	2,34	2,34	ja									
Verblijfsgebied opp. 23,40 m²	(oksel onderin)					Raam1	6,10	90	0,21	1,00	1,00	**1,28**	α	52
Percentage VG/GO 57,2%	***WK/KK/SK (33,8 m²)***	23,40	0,50	2,34	ja	verticaal							β	52
						Raam2	1,77	90	0,60	1,00	1,00	**1,06**	α	20
						verticaal							β	52
Gebruiksoppervlakte 50,1 m²	H1.B1	28,20	2,82	2,82	ja									
Verblijfsgebied opp. 28,20 m²	***Woonkamer/keuken (26,1 m²)***	14,90	0,50	1,49	ja	Raam1	1,82	90	0,60	1,00	1,00	**1,09**	α	20
Percentage VG/GO 56,3%						verticaal							β	52
						verticaal	1,12	90	0,24	1,00	1,00	**0,27**	β	72
						Raam3	1,12	90	0,24	0,50	1,00	**0,13**	α	20
						verticaal							β	72
	Slaapkamer (17,6 m²)	13,30	0,50	1,33	ja	Raam1	1,77	90	0,46	1,00	1,00	**0,81**	α	20
						verticaal							β	62
						Raam2	0,86	90	0,60	1,00	1,00	**0,52**	α	20
						verticaal							β	52
Gebruiksoppervlakte 41,1 m²	H1.A3	33,70	3,37	4,05	ja									
Verblijfsgebied opp. 33,70 m²	(oksel onderin)					Raam1	1,82	90	0,60	1,00	1,00	**1,09**	α	20
Percentage VG/GO 82%	*Woonkamer/keuken (25,3 m²)*	25,30	0,50	3,53	ja	verticaal							β	52
						Raam2	6,10	90	0,40	1,00	1,00	**2,44**	α	38
						verticaal							β	52
	Slaapkamer (8,4 m²)	8,40	0,50	0,52	ja	Raam1	0,86	90	0,60	1,00	1,00	**0,52**	α	20
						verticaal							β	52
Gebruiksoppervlakte 40,9 m²	H1.A2-tegenover hoge zijde Briljant	33,80	3,38	3,56	ja									
Verblijfsgebied opp. 33,80 m²	*WK/KK/SK (33,8 m²)*	33,80	0,50	3,56	ja	Raam1	6,10	90	0,41	1,00	1,00	**2,50**	α	37
Percentage VG/GO 83%						verticaal							β	52
						Raam2	1,77	90	0,60	1,00	1,00	**1,06**	α	20
						verticaal							β	52

Daglichttoetsing conform NEN2057:2011

Projectgegevens

Naam	**De Trip - bouwdeel Kade**
Plaats	**Utrecht**
Nummer	B.2013.1270.00
Functie	woning/woonwagen

		Verblijfsgebied	Verblijfsruimte	A_{vloer} [m²]	Eis BB [m²]	$A_{e;tot}$ [m²]	Toetsing: Voldoet? ja/nee	Daglichtopening	A_{glas} [m²]	ε [°]	C_b -	C_u -	C_{LTA} -	A_e [m²]	Belemmering:	Hoek [°]
Gebruiksoppervlakte	53,9 m²	K1C3		23,20	2,32	2,32	ja									
Verblijfsgebied opp.	34,90 m²	(laagste bouwlaag)	***Woonkamer/keuken (27,2 m²)***	23,20	0,50	2,32	ja	Raam1 verticaal	7,20	90	0,32	0,37	1,00	**0,85**	α	20
Percentage VG/GO	65%														β	69
								Raam2 verticaal	2,88	90	0,51	1,00	1,00	**1,47**	α	32
															β	49
				11,70	1,17	1,58	ja									
			Slaapkamer 1 (11,70 m²)	11,70	0,50	1,58	ja	Raam1 verticaal	2,29	90	0,69	1,00	1,00	**1,58**	α	20
															β	41
Gebruiksoppervlakte	62,6 m²	K1C2		41,50	4,15	4,15	ja									
Verblijfsgebied opp.	41,50 m²	(tegenover Briljant)	***Woonkamer/keuken (33,3 m²)***	24,20	0,50	1,23	ja	Raam1 verticaal	4,65	90	0,33	0,80	1,00	**1,23**	α	22
Percentage VG/GO	66%														β	67
			Slaapkamer 1 (9,2 m²)	9,20	0,50	1,34	ja	Raam1 verticaal	4,05	90	0,33	1,00	1,00	**1,34**	α	22
															β	67
			Slaapkamer 1 (8,1 m²)	8,10	0,50	1,58	ja	Raam1 verticaal	2,29	90	0,69	1,00	1,00	**1,58**	α	20
															β	41
Gebruiksoppervlakte	62,4 m²	K1C4		52,20	5,22	5,22	ja									
Verblijfsgebied opp.	52,20 m²	(laagste bouwlaag)	***Woonkamer/keuken (28,8 m²)***	30,50	0,50	3,05	ja	Raam1 verticaal	2,29	90	0,69	1,00	1,00	**1,58**	α	20
Percentage VG/GO	84%														β	41
								Raam2 verticaal	2,88	90	0,51	1,00	1,00	**1,47**	α	32
															β	49
			Slaapkamer 1 (11,7 m²)	11,70	0,50	1,58	ja	verticaal	2,29	90	0,69	1,00	1,00	**1,58**	β	41
								Raam2	0,00	90	0,80	1,00	1,00	**0,00**	α	20
			Slaapkamer 2 (10,0 m²)	10,00	0,50	0,59	ja	Raam1 verticaal	1,37	90	0,43	1,00	1,00	**0,59**	α	33
															β	54
Gebruiksoppervlakte	60,9 m²	K1C1(a)		43,00	4,30	5,88	ja									
Verblijfsgebied opp.	43,00 m²	(tegenover Briljant)	*WK/KK (24,9 m²)*	24,90	0,50	2,31	ja	Raam1 verticaal	3,56	90	0,65	1,00	1,00	**2,31**	α	34
Percentage VG/GO	71%														β	28
			Slaapkamer 1 (10,1 m²)	10,10	0,50	1,26	ja	Raam1 verticaal	1,94	90	0,65	1,00	1,00	**1,26**	α	34
															β	28
			Slaapkamer 2 (8,0 m²)	8,00	0,50	2,31	ja	Raam1 verticaal	3,56	90	0,65	1,00	1,00	**2,31**	α	34
															β	28
Gebruiksoppervlakte	62,6 m²	K1C2-tegenover Helling		38,10	3,81	3,81	ja									
Verblijfsgebied opp.	38,10 m²		***Woonkamer/keuken (33,3 m²)***	20,80	0,50	1,30	ja	Raam1 verticaal	4,65	90	0,28	1,00	1,00	**1,30**	α	26
Percentage VG/GO	61%														β	67
			Slaapkamer 1 (9,2 m²)	9,20	0,50	0,93	ja	Raam1 verticaal	4,05	90	0,23	1,00	1,00	**0,93**	α	29
															β	67
			Slaapkamer 2 (8,1 m²)	8,10	0,50	1,58	ja	Raam1 verticaal	2,29	90	0,69	1,00	1,00	**1,58**	α	20
															β	41

Bijlage 6

Energieprestatieberekeningen

Algemene gegevens

Bestandsnaam	:	C:\Users\eme\Desktop\Trip\2014-07-10 EPG Briljant.epg
Projectomschrijving	:	De Trip - De Briljant
Opdrachtgever	:	Jebber
Omschrijving bouwwerk	:	De Trip - Briljant
Berekeningstype	:	combinatiegebouw
Gebruikte eisentabel	:	Eisen Bouwbesluit 2012, aangewezen op 1 maart 2013

Schematisering

Klimatiseringszones

Klim. zone	*Omschrijving*	*Transportmedium warmte*	*koeling*	*Verwarmings-systeem*	*Koelsysteem*	*Ventilatiesysteem*
A	Woongedeelte	water		Verwarming	Koelen	Wonen
B	Utiliteit	water en lucht		Verwarming	Koelen	Utiliteit

Rekenzones

Rekenzone	*Omschrijving*	*Gebruiksfunctie*	*Ag [m²]*	
A.1	Woongebouw	woonfunctie in woongebouw	6 595,70	
B.1	Utiliteit	bijeenkomstfunctie overig	271,90	
			———	+
Totale gebruiksoppervlakte energiegebouw (Ag;tot)			6 867,60	m²

Transmissie

Definitie scheidingsconstructies rekenzone A.1 - Woongebouw

scheidingsvlak	*begrenzing*	*oriëntatie*	*A [m²]*	*Hkr [m]*	*Rc [m²K/W]*	*U [W/m²K]*	*hoek [°]*	*ZTA [-]*	*zonwering*	*belemmering*
Gevel Noord as 2.5 Buitengevel	buitenlucht									
Dicht		N	420,40		5,00		90			minimaal
Ramen		N	405,10			1,40	90	0,50	geen	minimaal
Garage	sterk geventileerd									
Begane grond aan garage		N	504,40		3,50		0			maximaal
Gevel Zuid as 2.1 Buitengevel	buitenlucht									
Dicht		Z	403,20		5,00		90			minimaal
Ramen		Z	405,10			1,40	90	0,50	geen	minimaal
Afgeschuinde buitengevel Noordoost	buitenlucht									
Dicht		NO	112,50		5,00		90			minimaal
Ramen		NO	77,90			1,40	90	0,50	geen	minimaal
Afgeschuinde buitengevel Zuidoost	buitenlucht									
Dicht		ZO	112,50		5,00		90			minimaal
Ramen		ZO	77,90			1,40	90	0,50	geen	minimaal
Afgeschuinde buitengevel Noordwest	buitenlucht									
Dicht		NW	42,90		5,00		90			minimaal
Ramen		NW	29,70			1,40	90	0,50	geen	minimaal

scheidingsvlak	*begrenzing*	*oriëntatie*	*A* [m^2]	*Hkr* [m]	*Rc* [m^2K/W]	*U* [W/m^2K]	*hoek* [°]	*ZTA* [-]	*zonwering*	*belemmering*
Afgeschuinde buitengevel Zuidwest	buitenlucht									
Dicht		ZW	42,90		5,00		90			minimaal
Ramen		ZW	29,70			1,40	90	0,50	geen	minimaal
Gevel Oost as 2.A Buitengevel	buitenlucht									
Dicht		O	269,30		5,00		90			minimaal
Ramen		O	75,20			1,40	90	0,50	geen	minimaal
Gevel West as 2.H Buitengevel	buitenlucht									
Dicht		W	154,00		5,00		90			minimaal
Ramen		W	53,00			1,40	90	0,50	geen	minimaal
Gevel Noord as 2.2 Binnengevel	buitenlucht									
Dicht		N	411,70		5,00		90			minimaal
Ramen		N	413,80			1,40	90	0,50	geen	overstek
Gevel Zuid as 2.4 Binnengevel	buitenlucht									
Dicht		Z	411,70		5,00		90			minimaal
Ramen		Z	413,80			1,40	90	0,50	geen	overstek
Gevel West as 2.B Binnengevel	buitenlucht									
Dicht		W	43,90		5,00		90			minimaal
Ramen		W	64,60			1,40	90	0,50	geen	overstek
Gevel Oost as 2.G Binnengevel	buitenlucht									
Dicht		O	82,40		5,00		90			minimaal
Ramen		O	36,40			1,40	90	0,50	geen	overstek
Wand berging naar woningen 4e verdieping	AOR - 1 : Trappenhuis, bergingen en loze ruimtes									
Dicht		O	64,90		3,50		0			minimaal
Dak	buitenlucht boven									
Dakterras 4e		N	66,50		7,00		0			minimaal
Platdak 8e verdieping		N	316,70		7,00		0			minimaal
Entree	buitenlucht onder									
Vloer woning X2.A2 boven entree		N	44,80		3,50		0			maximaal
Dak	AOR - 1 : Trappenhuis, bergingen en loze ruimtes									
Dak bergingen 4e verdieping		N	82,40		3,50		0			minimaal
Schuin dak	buitenlucht boven									
Schuine dak		W	719,30		7,00		21			minimaal

scheidingsvlak	begrenzing	oriëntatie	A [m²]	Hkr [m]	Rc [m²K/W]	U [W/m²K]	hoek [°]	ZTA [-]	zonwering	belemmering
Fietsenstalling	buitenlucht onder									
Plafond fietsenstalling		N	281,20		3,50		0			maximaal
Wand naar fietsenstalling	AOR - 1 : Trappenhuis, bergingen en loze ruimtes									
Wand fietsenstalling		N	69,10		3,50		90			minimaal
			6 738,90							

Definitie scheidingsconstructies rekenzone B.1 - Utiliteit

scheidingsvlak	begrenzing	oriëntatie	A [m²]	Hkr [m]	Rc [m²K/W]	U [W/m²K]	hoek [°]	ZTA [-]	zonwering	belemmering
Gevel Noord as 2.5 Buitengevel	buitenlucht									
Gevel		N	27,70		5,00		90			minimaal
Pui		N	22,50			1,40	90	0,50	geen	minimaal
Vloer 1	sterk geventileerd									
Begane grond aan garage		N	335,60		3,50		0			maximaal
Begane grond aan garage		N	105,70		3,50		0			maximaal
Vloer 2	kruipruimte									
Vloer kelder		N	105,70	0,60	3,50					
Gevel Zuid as 2.1 Buitengevel	buitenlucht									
Gevel		Z	27,70		5,00		90			minimaal
Pui		Z	22,50			1,40	90	0,50	geen	minimaal
Afschuinde buitengevel Noordoost	buitenlucht									
Gevel		NO	16,30		5,00		90			minimaal
Pui		NO	9,70			1,40	90	0,50	geen	minimaal
Afschuinde buitengevel Zuidoost	buitenlucht									
Gevel		ZO	16,30		5,00		90			minimaal
Pui		ZO	9,70			1,40	90	0,50	geen	minimaal
Afschuinde buitengevel Zuidwest	buitenlucht									
Gevel		ZW	17,30		5,00		90			minimaal
Pui		ZW	24,20			1,40	90	0,50	geen	minimaal
Afschuinde buitengevel Noordwest	buitenlucht									
Gevel		NW	29,60		5,00		90			minimaal
Pui		NW	11,80			1,40	90	0,50	geen	minimaal
Gevel Oost as 2.A Buitengevel	buitenlucht									
Gevel		O	39,00		5,00		90			minimaal
Pui		O	6,60			1,40	90	0,50	geen	minimaal
Gevel West as 2.H Buitengevel	buitenlucht									

scheidingsvlak	begrenzing	oriëntatie	A [m²]	Hkr [m]	Rc [m²K/W]	U [W/m²K]	hoek [°]	ZTA [-]	zonwering	belemmering
Gevel		W	27,90		5,00		90			minimaal
Pui		W	44,80			1,40	90	0,50	geen	minimaal
Gevel Noord as 2.2 Binnengevel	buitenlucht									
Gevel		N	25,10		5,00		90			minimaal
Pui		N	25,10			1,40	90	0,50	geen	overstek
Gevel Zuid as 2.4 Binnengevel	buitenlucht									
Gevel		Z	25,10		5,00		90			minimaal
Pui		Z	25,10			1,40	90	0,50	geen	overstek
Gevel West as 2.B Binnengevel	buitenlucht									
Gevel		W	6,40		5,00		90			minimaal
Pui		W	8,10			1,40	90	0,50	geen	overstek
Gevel Oost as 2.G Binnengevel	buitenlucht									
Gevel		O	14,50		5,00		90			minimaal
Gevel Oost as 2.G Garage	sterk geventileerd									
Gevel		O	48,00		5,00		90			minimaal
Wand Noord as 2.2 Woonentree	AOR - 1 : Trappenhuis, bergingen en loze ruimtes									
Gevel		N	43,30		3,50		90			minimaal
Wand Zuid as 2.4 Woonentree	AOR - 1 : Trappenhuis, bergingen en loze ruimtes									
Gevel		Z	43,30		3,50		90			minimaal
			1 164,60 +							

Lineaire koudebruggen

Er is gerekend volgens de forfaitaire methode m.b.t. de koudebruggen.
Bij de forfaitaire methode wordt een correctie op de U-waarde toegepast.

Definitie lineaire koudebruggen rekenzone A.1 - Woongebouw

Voor deze rekenzone zijn geen gegevens voor lineaire koudebruggen ingevoerd.

Definitie lineaire koudebruggen rekenzone B.1 - Utiliteit

scheidingsvlak	koudebrug	P [m]
Vloer 2	Omtrek	65,40

Thermische capaciteit

Rekenzone	volgens bijlage H	bouwtype	Cm [kJ/K]
A.1 Woongebouw	nee	traditioneel, gemengd zwaar	2 968 065
B.1 Utiliteit	nee	traditioneel, gemengd zwaar	48 942
			3 017 007 +

Infiltratie

qv10;spec [dm³/s·m²]	*eigen waarde*	*hoogte*	*lengte gebouw [m]*	*breedte*	*uitvoeringsvariant*	*geveltype*
0,420	nee	23,20	22,10	53,10	meerlaags gebouw als geheel	Standaard

Verwarming

Verwarmingssysteem 1 - Verwarming

installatiekenmerken	type verwarmingssysteem	:	collectief systeem
	temperatuurniveau	:	Laag
	gebouwgebonden warmtelevering op afstand	:	ja
	individuele bemetering	:	ja
Preferent toestel	hoofdtype toestel	:	kwaliteitsverklaring
	type verklaring	:	warmtepomp
	vermogen	:	123,82 kW
	opwekkingsrendement	:	8,450
	energiedrager	:	elektriciteit
hulpenergie	bepaling	:	forfaitair

Warm tapwater

Warmtapwatersysteem 1 - Wonen

installatiekenmerken	type tapwatersysteem	:	individueel systeem
	zonneboiler	:	geen
Preferent toestel	type toestel	:	kwaliteitsverklaring
	opwekkingsrendement	:	3,150
	energiedrager	:	elektriciteit
	toepassingsklasse	:	Klasse 3
distributierendement	forfaitair	:	ja
douchewarmteterugwinning	aanwezig	:	nee
afgifte	gem. lengte van tapleidingen is < 3 m	:	nee
afgifte	tapsysteem geldt voor	:	keuken en badkamer
	methode A uitgebreid	:	ja
	inwendige diameter leidingen keuken	:	<= 10 mm
	lengte uittapleiding badkamer	:	2 – 4 m
	lengte uittapleiding keuken	:	2 – 4 m

aangewezen rekenzones	*Ag [m²]*	*Ag;tapw [m²]*
A.1 Woongebouw	6 596	6 596

Warmtapwatersysteem 2 - Utiliteit

installatiekenmerken	type tapwatersysteem	:	individueel systeem
	zonneboiler	:	geen
Preferent toestel	type toestel	:	elektroboiler
	opwekkingsrendement	:	0,750
	energiedrager	:	elektriciteit
	toepassingsklasse	:	Aanrecht
distributierendement	forfaitair	:	ja
douchewarmteterugwinning	aanwezig	:	nee
afgifte	gem. lengte van tapleidingen is < 3 m	:	ja
afgifte	tapsysteem geldt voor	:	keuken en badkamer
	methode A uitgebreid	:	nee
	inwendige diameter leidingen keuken	:	<= 8 mm

aangewezen rekenzones	*Ag [m²]*	*Ag;tapw [m²]*
B.1 Utiliteit	272	272

Koeling

Koelsysteem 1 - Koelen

installatiekenmerken		temperatuurniveau	:	hoog
Preferent toestel		hoofdtype toestel	:	kwaliteitsverklaring
		vermogen	:	330,39 kW
		opwekkingsrendement	:	30,000
		energiedrager	:	elektriciteit
aangewezen rekenzones	A.1 Woongebouw			
	B.1 Utiliteit			

Koelsysteem 2 - Utiliteit

installatiekenmerken		temperatuurniveau	:	hoog
Preferent toestel		hoofdtype toestel	:	kwaliteitsverklaring
		vermogen	:	34,79 kW
		opwekkingsrendement	:	30,000
		energiedrager	:	elektriciteit

Ventilatie

Ventilatiesysteem 1 - Wonen

ventilatiesysteem	:	D. Mechanische toevoer, mechanische afvoer
ventilatiesysteemvariant	:	D.2b2 - WTW, geen zonering, geen sturing, volledig bypass
toegepaste kwaliteitsverklaring systeem	:	Geen kwaliteitsverklaring van toepassing. Er wordt gerekend met forfaitaire waarden
rekenwaarde fsys	:	1,00
rekenwaarde freg	:	1,00
rekenwaarde finf	:	1,15
geïnstalleerde capaciteit onbekend	:	nee
1a) natuurlijke toevoer van buiten	:	0,00 dm^3/s
1b) natuurlijke toevoer via een ruimte (serre of atrium)	:	0,00 dm^3/s
1c) mechanische toevoer van buitenlucht (decentraal)	:	0,00 dm^3/s
1d) mechanische toevoer van voorverwarmde of gekoelde buitenlucht	:	5 604,00 dm^3/s
met toe- en/of afvoerkanaal	:	ja
luchtdichtheidsklasse	:	LUKA B
maximale ventilatiecapaciteit bij koudebehoefte	:	ja
maximale spuiventilatiecapaciteit bij koudebehoefte	:	ja
spuivoorziening	:	
terugregeling/recirculatie	:	geen
type warmteterugwinning	:	Kwaliteitsverklaring
kwaliteitsverklaring	:	
rendement Nwtw	:	0,902
correctiefactor Frend	:	0,80
open verbrandingstoestellen qve;Verb;H	:	0,00 dm^3/s
open verbrandingstoestellen qve;Verb;C	:	0,00 dm^3/s

Ventilatiesysteem 2 - Utiliteit

ventilatiesysteem	:	D. Mechanische toevoer, mechanische afvoer
ventilatiesysteemvariant	:	D.5a - CO2-sturing, met zonering
toegepaste kwaliteitsverklaring systeem	:	Geen kwaliteitsverklaring van toepassing. Er wordt gerekend met forfaitaire waarden
rekenwaarde fsys	:	1,00
rekenwaarde freg	:	0,67
rekenwaarde finf	:	1,15
geïnstalleerde capaciteit onbekend	:	nee
1a) natuurlijke toevoer van buiten	:	0,00 dm^3/s
1b) natuurlijke toevoer via een ruimte (serre of atrium)	:	0,00 dm^3/s
1c) mechanische toevoer van buitenlucht (decentraal)	:	0,00 dm^3/s
1d) mechanische toevoer van voorverwarmde of gekoelde buitenlucht	:	301,00 dm^3/s
met toe- en/of afvoerkanaal	:	ja
luchtdichtheidsklasse	:	LUKA B
maximale ventilatiecapaciteit bij koudebehoefte	:	ja

maximale spuiventilatiecapaciteit bij koudebehoefte	:	ja
spuivoorziening	:	
terugregeling/recirculatie	:	Terugregeling is ten minste 20%
type warmteterugwinning	:	Kwaliteitsverklaring
kwaliteitsverklaring	:	
rendement Nwtw	:	0,800
correctiefactor Frend	:	0,80
open verbrandingstoestellen qve;Verb;H	:	0,00 dm^3/s
open verbrandingstoestellen qve;Verb;C	:	0,00 dm^3/s

Ventilatoren

Ventilatiesysteem	*P(as)* *[W]*	*Pnom* *[W]*	*Aantal*	*Regeling*	*Nelm* *[V]*
Wonen	-	40,00	127	n.v.t.	-
	-	60,00	16	n.v.t.	-
	-	40,00	8	n.v.t.	-
	-	60,00	6	n.v.t.	-
Utiliteit	100,00	142,86	2	Toerenregeling	0,70
	200,00	285,71	2	Toerenregeling	0,70

Bevochtiging

Er zijn geen bevochtigingssystemen ingevoerd.

PV-systemen

PV-systeem	*Apv* *[m^2]*	*helling* *[°]*	*oriëntatie*	*bouwintegratie*	*type cel*	*Spv* *[Wp/m^2]*
Schuin dak deel 1	250,00	21	W	sterk geventileerd	kwaliteitsverklaring	160
Schuin dak deel 2	250,00	21	W	sterk geventileerd	kwaliteitsverklaring	160
Plat dak	210,00	15	Z	sterk geventileerd	kwaliteitsverklaring	160

Zonnecollectoren

Er zijn geen zonnecollectoren ingevoerd.

Verlichting

Er is gerekend volgens de uitgebreide methode m.b.t. de verlichting voor utiliteitsbouw. Voor woningbouw wordt verlichting altijd forfaitair berekend.

Rekenzone	*armatuur-afzuiging*	*aanw.detectie in >= 70% Ag*	*Verl. zone*	*Regeling*	*Azone* *[m^2]*	*Adayl* *[m^2]*	*Pn;spec* *[W/m^2]*	*FDart* *[-]*	*FDdayl* *[-]*
B.1 Utiliteit	nee	ja	1	Vertrekschakeling	271,9	0,0	10,00	0,90	0,90

Resultaten

Primair energiegebruik	*[MJ]*
Verwarming	220 157
Warm tapwater	741 293
Koeling	114 039
Bevochtiging	0
Ventilatoren	281 891
Verlichting	358 515
Totaal	**1 715 895**
Elektriciteitsproductie gebouwgebonden	-423 176
Afgenomen energie	**1 292 720**
Geëxporteerde energie	0
Elektriciteitsproductie niet-gebouwgebonden	-425 644
EPtot	**867 076**
EP;adm;tot	3 091 871
Specifieke energieprestatie per m^2	127
	[-]
EPtot / EP;adm;tot	0,280
EPC voldoet aan bouwbesluit 2012	ja
	[m^2]
Ag;tot	6 867,60
Averlies	7 871,79
Nwoon	157,00

Informatief

CO2-emissie totaal	79 229,58	kg

Algemene gegevens

Bestandsnaam	:	C:\Users\eme\Desktop\Trip\2014-06-10 EPG Helling.epg
Projectomschrijving	:	De Trip - De Helling
Opdrachtgever	:	Jebber
Omschrijving bouwwerk	:	De Trip - De Helling
Berekeningstype	:	combinatiegebouw
Gebruikte eisentabel	:	Eisen Bouwbesluit 2012, aangewezen op 1 maart 2013

Schematisering

Klimatiseringszones

Klim. zone	*Omschrijving*	*Transportmedium warmte*	*koeling*	*Verwarmings-systeem*	*Koelsysteem*	*Ventilatiesysteem*
A	Woongedeelte	water		Verwarmen	Koelen	Wonen
B	Utiliteit	water en lucht		Verwarmen	Koelen	Utiliteit

Rekenzones

Rekenzone	*Omschrijving*	*Gebruiksfunctie*	*Ag [m²]*	
A.1	Woongebouw	woonfunctie in woongebouw	2 591,00	
B.1	Utiliteit	bijeenkomstfunctie overig	83,20	
			———	+
Totale gebruiksoppervlakte energiegebouw (Ag;tot)			2 674,20	m²

Transmissie

Definitie scheidingsconstructies rekenzone A.1 - Woongebouw

scheidingsvlak	*begrenzing*	*oriëntatie*	*A [m²]*	*Hkr [m]*	*Rc [m²K/W]*	*U [W/m²K]*	*hoek [°]*	*ZTA [-]*	*zonwering*	*belemmering*
Gevel Noord as 1.A Buitengevel	buitenlucht									
Dicht		N	767,50		5,00		90			minimaal
Ramen		N	147,30			1,40	90	0,50	geen	minimaal
Garage	sterk geventileerd									
As 1.2-1.10 aan garage		N	337,00		3,50		0			maximaal
Gevel Oost as 1.10 Vluchttrappenhuis	buitenlucht									
Dicht		O	133,40		5,00		90			minimaal
Gevel Zuid as 1.B Galerij	buitenlucht									
Dicht		Z	305,10		5,00		90			minimaal
Puien H1.A2		Z	520,00			1,40	90	0,50	geen	overstek
Deur balkon H1B1		Z	14,90			1,40	90	0,50	geen	maximaal
Voordeur H1B1		Z	14,90			1,40	90	0,50	geen	maximaal
Wand Zuid as 1.B Berging	AOR - 1 : Berging/lift/...									
Dicht		Z	57,50		3,50		90			minimaal
Gevel Noord as 1.C	buitenlucht									
Dicht		N	61,30		5,00		90			minimaal
Wand Noord as 1.C Lift	AOR - 1 : Berging/lift/...									
Dicht		N	57,50		3,50		90			minimaal

scheidingsvlak	*begrenzing*	*oriëntatie*	*A* [m²]	*Hkr* [m]	*Rc* [m²K/W]	*U* [W/m²K]	*hoek* [°]	*ZTA* [-]	*zonwering*	*belemmering*
Gevel Oost as 1.2 Galerij H1A3	buitenlucht									
Dicht		O	44,90		5,00		90			minimaal
Puien H1.A3		O	61,80			1,40	90	0,50	geen	overstek
Gevel Zuid as 1.D Galerij H1A3	buitenlucht									
Dicht		Z	118,80		5,00		90			minimaal
Gevel West as 1.1 Gevel H1A3	buitenlucht									
Dicht		W	83,10		5,00		90			minimaal
Puien H1.A3		W	23,60			1,40	90	0,50	geen	minimaal
Gevel West as 1.1 Gevel H1B1	buitenlucht									
Dicht		O	91,60		5,00		90			minimaal
Puien H1.A3		O	23,60			1,40	90	0,50	geen	minimaal
Dak	buitenlucht boven									
As 1.4-1.10 5e verdieping		N	254,70		7,00		0			minimaal
As 1.1-1.4 6e		N	176,30		7,00		0			minimaal
Overstek	buitenlucht onder									
As 1.c-1.d H1A3 plafond aan entree		N	10,30		3,50		0			maximaal
			3 305,10	+						

Definitie scheidingsconstructies rekenzone B.1 - Utiliteit

scheidingsvlak	*begrenzing*	*oriëntatie*	*A* [m²]	*Hkr* [m]	*Rc* [m²K/W]	*U* [W/m²K]	*hoek* [°]	*ZTA* [-]	*zonwering*	*belemmering*
Gevel Noord as 1.A Buitengevel	buitenlucht									
Gevel		N	21,90		5,00		90			minimaal
Pui		N	11,50			1,40	90	0,50	geen	minimaal
Gevel Oost as 1.2 Buitengevel	sterk geventileerd									
Gevel		O	15,00		5,00		90			minimaal
Pui		O	11,50			1,40	90	0,50	geen	minimaal
Gevel Zuid as 1.B Binnenruimtes	AOR - 1 : Berging/lift/...									
Gevel		Z	31,00		3,50		90			minimaal
Deur		Z	2,40			1,40	90	0,50	geen	maximaal
Gevel West as 1.1 Buitengevel	buitenlucht									
Pui		W	35,80			1,40	90	0,50	geen	minimaal
Vloer 1	sterk geventileerd									
As 1.C-1.D		N	30,80		3,50		0			maximaal
Gevel Noord as 1.C Binnenruimtes	AOR - 1 : Berging/lift/...									
Gevel		N	13,50		3,50		90			minimaal

scheidingsvlak	begrenzing	oriëntatie	A [m²]	Hkr [m]	Rc [m²K/W]	U [W/m²K]	hoek [°]	ZTA [-]	zonwering	belemmering
Gevel Oost as 1.2 Gevel	buitenlucht									
Pui		O	18,20			1,40	90	0,50	geen	minimaal
Gevel Zuid as 1.D Binnenruimtes	AOR - 1 : Berging/lift/...									
Gevel		Z	13,50		3,50		90			minimaal
Gevel West as 1.1 Binnengevel	AOR - 1 : Berging/lift/...									
Gevel		W	18,20		3,50		90			minimaal
Pui		W	18,20			1,40	90	0,50	geen	overstek
Vloer 2	kruipruimte									
As 1.A-1.B		N	52,50	0,60	3,50					
			294,00 +							

Lineaire koudebruggen

Er is gerekend volgens de forfaitaire methode m.b.t. de koudebruggen.
Bij de forfaitaire methode wordt een correctie op de U-waarde toegepast.

Definitie lineaire koudebruggen rekenzone A.1 - Woongebouw
Voor deze rekenzone zijn geen gegevens voor lineaire koudebruggen ingevoerd.

Definitie lineaire koudebruggen rekenzone B.1 - Utiliteit

scheidingsvlak	koudebrug	P [m]
Vloer 2	Omtrek	28,90

Thermische capaciteit

Rekenzone	volgens bijlage H	bouwtype	Cm [kJ/K]
A.1 Woongebouw	nee	traditioneel, gemengd zwaar	1 165 950
B.1 Utiliteit	nee	traditioneel, gemengd zwaar	14 976
			1 180 926 +

Infiltratie

qv10;spec [dm³/s·m²]	eigen waarde	hoogte	lengte gebouw [m]	breedte	uitvoeringsvariant	geveltype
0,420	nee	23,20	22,10	53,10	meerlaags gebouw als geheel	Standaard

Verwarming

Verwarmingssysteem 1 - Verwarmen

installatiekenmerken	type verwarmingssysteem	:	collectief systeem
	temperatuurniveau	:	Laag
	gebouwgebonden warmtelevering op afstand	:	ja
	individuele bemetering	:	ja
Preferent toestel	hoofdtype toestel	:	kwaliteitsverklaring
	type verklaring	:	warmtepomp
	vermogen	:	47,95 kW
	opwekkingsrendement	:	8,450
	energiedrager	:	elektriciteit
hulpenergie	bepaling	:	forfaitair

Warm tapwater

Warmtapwatersysteem 1 - Wonen

installatiekenmerken	type tapwatersysteem	:	individueel systeem
	zonneboiler	:	geen
Preferent toestel	type toestel	:	kwaliteitsverklaring
	opwekkingsrendement	:	3,150
	energiedrager	:	elektriciteit
	toepassingsklasse	:	Klasse 3
distributierendement	forfaitair	:	ja
douchewarmteterugwinning	aanwezig	:	nee
afgifte	gem. lengte van tapleidingen is < 3 m	:	nee
afgifte	tapsysteem geldt voor	:	keuken en badkamer
	methode A uitgebreid	:	ja
	inwendige diameter leidingen keuken	:	<= 10 mm
	lengte uittapleiding badkamer	:	0 – 2 m
	lengte uittapleiding keuken	:	4 – 6 m

aangewezen rekenzones	*Ag [m²]*	*Ag;tapw [m²]*
A.1 Woongebouw	2 591	2 591

Warmtapwatersysteem 2 - Utiliteit

installatiekenmerken	type tapwatersysteem	:	individueel systeem
	zonneboiler	:	geen
Preferent toestel	type toestel	:	elektroboiler
	opwekkingsrendement	:	0,750
	energiedrager	:	elektriciteit
	toepassingsklasse	:	Aanrecht
distributierendement	forfaitair	:	ja
douchewarmteterugwinning	aanwezig	:	nee
afgifte	gem. lengte van tapleidingen is < 3 m	:	ja
afgifte	tapsysteem geldt voor	:	keuken en badkamer
	methode A uitgebreid	:	nee
	inwendige diameter leidingen keuken	:	<= 8 mm

aangewezen rekenzones	*Ag [m²]*	*Ag;tapw [m²]*
B.1 Utiliteit	83	83

Koeling

Koelsysteem 1 - Koelen

installatiekenmerken	temperatuurniveau	:	hoog
Preferent toestel	hoofdtype toestel	:	kwaliteitsverklaring
	vermogen	:	148,53 kW
	opwekkingsrendement	:	30,000
	energiedrager	:	elektriciteit

aangewezen rekenzones
A.1 Woongebouw
B.1 Utiliteit

Ventilatie

Ventilatiesysteem 1 - Wonen

ventilatiesysteem	:	D. Mechanische toevoer, mechanische afvoer
ventilatiesysteemvariant	:	D.2b2 - WTW, geen zonering, geen sturing, volledig bypass
toegepaste kwaliteitsverklaring systeem	:	Geen kwaliteitsverklaring van toepassing. Er wordt gerekend met forfaitaire waarden
rekenwaarde fsys	:	1,00
rekenwaarde freg	:	1,00
rekenwaarde finf	:	1,15
geïnstalleerde capaciteit onbekend	:	nee
1a) natuurlijke toevoer van buiten	:	0,00 dm^3/s
1b) natuurlijke toevoer via een ruimte (serre of atrium)	:	0,00 dm^3/s

1c) mechanische toevoer van buitenlucht (decentraal)	:	0,00 dm³/s
1d) mechanische toevoer van voorverwarmde of gekoelde buitenlucht	:	2 194,00 dm³/s
met toe- en/of afvoerkanaal	:	ja
luchtdichtheidsklasse	:	LUKA B
maximale ventilatiecapaciteit bij koudebehoefte	:	ja
maximale spuiventilatiecapaciteit bij koudebehoefte	:	ja
spuivoorziening	:	
terugregeling/recirculatie	:	geen
type warmteterugwinning	:	Kwaliteitsverklaring
kwaliteitsverklaring	:	
rendement Nwtw	:	0,909
correctiefactor Frend	:	0,80
open verbrandingstoestellen qve;Verb;H	:	0,00 dm³/s
open verbrandingstoestellen qve;Verb;C	:	0,00 dm³/s

Ventilatiesysteem 2 - Utiliteit

ventilatiesysteem	:	D. Mechanische toevoer, mechanische afvoer
ventilatiesysteemvariant	:	D.3 - CO2-sturing op afvoer
toegepaste kwaliteitsverklaring systeem	:	Geen kwaliteitsverklaring van toepassing. Er wordt gerekend met forfaitaire waarden
rekenwaarde fsys	:	1,00
rekenwaarde freg	:	0,95
rekenwaarde finf	:	1,15
geïnstalleerde capaciteit onbekend	:	nee
1a) natuurlijke toevoer van buiten	:	0,00 dm³/s
1b) natuurlijke toevoer via een ruimte (serre of atrium)	:	0,00 dm³/s
1c) mechanische toevoer van buitenlucht (decentraal)	:	0,00 dm³/s
1d) mechanische toevoer van voorverwarmde of gekoelde buitenlucht	:	218,00 dm³/s
met toe- en/of afvoerkanaal	:	ja
luchtdichtheidsklasse	:	LUKA B
maximale ventilatiecapaciteit bij koudebehoefte	:	ja
maximale spuiventilatiecapaciteit bij koudebehoefte	:	nee
spuivoorziening	:	
terugregeling/recirculatie	:	Terugregeling is ten minste 20%
type warmteterugwinning	:	Kwaliteitsverklaring
kwaliteitsverklaring	:	
rendement Nwtw	:	0,800
correctiefactor Frend	:	0,80
open verbrandingstoestellen qve;Verb;H	:	0,00 dm³/s
open verbrandingstoestellen qve;Verb;C	:	0,00 dm³/s

Ventilatoren

Ventilatiesysteem	*P(as) [W]*	*Pnom [W]*	*Aantal*	*Regeling*	*Nelm [V]*
Wonen	-	40,00	50	n.v.t.	-
	-	40,00	6	n.v.t.	-
	-	60,00	6	n.v.t.	-
Utiliteit	155,00	221,43	1	Toerenregeling	0,70
	100,00	142,86	1	Toerenregeling	0,70
	200,00	285,71	1	Toerenregeling	0,70

Bevochtiging

Er zijn geen bevochtigingssystemen ingevoerd.

PV-systemen

PV-systeem	*Apv [m²]*	*helling [°]*	*oriëntatie*	*bouwintegratie*	*type cel*	*Spv [Wp/m²]*
PV-systeem 1	180,00	15	Z	sterk geventileerd	kwaliteitsverklaring	160
PV-systeem 2	180,00	15	Z	sterk geventileerd	kwaliteitsverklaring	160

Zonnecollectoren

Er zijn geen zonnecollectoren ingevoerd.

Verlichting

Er is gerekend volgens de uitgebreide methode m.b.t. de verlichting voor utiliteitsbouw. Voor woningbouw wordt verlichting altijd forfaitair berekend.

Rekenzone	*armatuur-afzuiging*	*aanw.detectie in >= 70% Ag*	*Verl. zone*	*Regeling*	*Azone [m²]*	*Adayl [m²]*	*Pn;spec [W/m²]*	*FDart [-]*	*FDdayl [-]*
B.1 Utiliteit	nee	ja	1	Vertrekschakeling	83,2	0,0	10,00	0,90	0,90

Resultaten

Primair energiegebruik	*[MJ]*
Verwarming	85 904
Warm tapwater	294 814
Koeling	47 460
Bevochtiging	0
Ventilatoren	111 027
Verlichting	135 982
Totaal	**675 187**
Elektriciteitsproductie gebouwgebonden	-233 687
Afgenomen energie	**441 501**
Geëxporteerde energie	0
Elektriciteitsproductie niet-gebouwgebonden	-233 997
EPtot	**207 504**
EP;adm;tot	1 218 839
Specifieke energieprestatie per m²	78
	[-]
EPtot / EP;adm;tot	0,170
EPC voldoet aan bouwbesluit 2012	ja
	[m²]
Ag;tot	2 674,20
Averlies	3 583,35
Nwoon	62,00

Informatief

CO2-emissie totaal	27 059,16	kg

Algemene gegevens

Bestandsnaam	:	C:\Users\eme\Desktop\Trip\2014-07-10 EPG Kade.epg
Projectomschrijving	:	De Trip - De Kade
Opdrachtgever	:	Jebber
Omschrijving bouwwerk	:	De Trip - De Kade
Berekeningstype	:	combinatiegebouw
Gebruikte eisentabel	:	Eisen Bouwbesluit 2012, aangewezen op 1 maart 2013

Schematisering

Klimatiseringszones

Klim. zone	*Omschrijving*	*Transportmedium warmte koeling*	*Verwarmings-systeem*	*Koelsysteem*	*Ventilatiesysteem*
A	Woongedeelte	water	Verwarmen	Koelen	Wonen
B	Utiliteit	water en lucht	Verwarmen	Koelen	Utiliteit

Rekenzones

Rekenzone	*Omschrijving*	*Gebruiksfunctie*	*Ag [m²]*	
A.1	Woongebouw	woonfunctie in woongebouw	2 181,00	
B.1	Utiliteit	bijeenkomstfunctie overig	935,30	
			————	+
Totale gebruiksoppervlakte energiegebouw (Ag;tot)			3 116,30	m²

Transmissie

Definitie scheidingsconstructies rekenzone A.1 - Woongebouw

scheidingsvlak	*begrenzing*	*oriëntatie*	*A [m²]*	*Hkr [m]*	*Rc [m²K/W]*	*U [W/m²K]*	*hoek [°]*	*ZTA [-]*	*zonwering*	*belemmering*
Gevel Noord as 3.F Buitengevel	buitenlucht									
Dicht		N	152,30		5,00		90			minimaal
Ramen		N	30,00			1,40	90	0,50	geen	minimaal
Pui		N	32,00			1,40	90	0,50	geen	maximaal
Vloer 1	buitenlucht onder									
Overstek		N	211,00		3,50		0			maximaal
Entree		N	20,20		3,50		0			maximaal
Gevel West as 3.7 Buitengevel	buitenlucht									
Dicht		W	179,60		5,00		90			minimaal
Ramen		W	115,50			1,40	90	0,50	geen	minimaal
Pui		W	100,60			1,40	90	0,50	geen	overstek
Gevel Oost as 3.1 Buitengevel	buitenlucht									
Dicht		O	179,60		5,00		90			minimaal
Ramen		O	115,50			1,40	90	0,50	geen	minimaal
Pui		O	100,60			1,40	90	0,50	geen	overstek
Gevel Zuid as 3.A Buitengevel	buitenlucht									
Dicht		Z	174,30		5,00		90			minimaal
Ramen		Z	40,00			1,40	90	0,50	geen	minimaal
Gevel Zuid as 3.E Binnengevel	buitenlucht									

scheidingsvlak	*begrenzing*	*oriëntatie*	*A* [m²]	*Hkr* [m]	*Rc* [m²K/W]	*U* [W/m²K]	*hoek* [°]	*ZTA* [-]	*zonwering*	*belemmering*
Dicht		Z	75,40		5,00		90			minimaal
Voordeur		Z	5,00			1,40	90	0,50	geen	overstek
Pui		Z	11,90			1,40	90	0,50	geen	overstek
Pui oksel		Z	11,90			1,40	90	0,50	geen	maximaal
Voordeur 3e verd		Z	5,00			1,40	90	0,50	geen	minimaal
Pui 3e verd		Z	11,90			1,40	90	0,50	geen	minimaal
Pui oksel 3e verd		Z	11,90			1,40	90	0,50	geen	meest ongunstig
Gevel Noord as 3.B Binnengevel	buitenlucht									
Dicht		N	75,40		5,00		90			minimaal
Voordeur		N	5,00			1,40	90	0,50	geen	overstek
Pui		N	11,90			1,40	90	0,50	geen	overstek
Pui oksel		N	11,90			1,40	90	0,50	geen	maximaal
Voordeur 3e verd		N	5,00			1,40	90	0,50	geen	minimaal
Pui 3e verd		N	11,90			1,40	90	0,50	geen	minimaal
Pui oksel 3e verd		N	11,90			1,40	90	0,50	geen	meest ongunstig
Gevel Oost as 3.6 Binnengevel	buitenlucht									
Dicht		O	186,00		5,00		90			minimaal
Voordeur		O	14,90			1,40	90	0,50	geen	overstek
Pui		O	36,40			1,40	90	0,50	geen	overstek
Voordeur 3e verd		O	7,50			1,40	90	0,50	geen	minimaal
Pui 3e verd		O	18,20			1,40	90	0,50	geen	minimaal
Gevel West as 3.2 Binnengevel	buitenlucht									
Dicht		W	186,00		5,00		90			minimaal
Voordeur		W	14,90			1,40	90	0,50	geen	overstek
Pui		W	36,40			1,40	90	0,50	geen	overstek
Voordeur 3e verd		W	7,50			1,40	90	0,50	geen	minimaal
Pui 3e verd		W	18,20			1,40	90	0,50	geen	minimaal
Dak	buitenlucht boven									
Dak 3e verdieping		N	749,00		7,00		0			minimaal
Vloer aan berging blok	kruipruimte									
Vloer berging blok		N	336,30	0,00	3,50					
			——— +							
			3 328,50							

Definitie scheidingsconstructies rekenzone B.1 - Utiliteit

scheidingsvlak	*begrenzing*	*oriëntatie*	*A* [m²]	*Hkr* [m]	*Rc* [m²K/W]	*U* [W/m²K]	*hoek* [°]	*ZTA* [-]	*zonwering*	*belemmering*
Gevel Noord as 3.F Buitengevel	buitenlucht									
Gevel		N	36,90		5,00		90			minimaal
Pui		N	91,40			1,40	90	0,50	geen	minimaal
Gevel Zuid as 3.A Buitengevel	buitenlucht									
Gevel		Z	36,90		5,00		90			minimaal
Pui		Z	91,40			1,40	90	0,50	geen	minimaal
Gevel Oost as 3.1a Buitengevel	buitenlucht									
Gevel		O	34,80		5,00		90			minimaal
Pui		O	221,20			1,40	90	0,50	geen	overstek

scheidingsvlak	begrenzing	oriëntatie	A [m²]	Hkr [m]	Rc [m²K/W]	U [W/m²K]	hoek [°]	ZTA [-]	zonwering	belemmering
Gevel West as 3.7a Buitengevel	buitenlucht									
Gevel		W	34,80		5,00		90			minimaal
Pui		W	190,10			1,40	90	0,50	geen	overstek
Wanden aan bergingen/trappenhuis	AOR - 1 : Bergingblok									
Bergingen BG		N	163,50		3,50		90			minimaal
Trappenhuis/lift tussenlaag		N	163,30		3,50		90			minimaal
Deur trappenhuis		N	4,70			1,40	90	0,50	geen	minimaal
Entree woningen	AOR - 1 : Bergingblok									
Puien		N	66,60			1,40	90	0,50	geen	minimaal
Vloer	kruipruimte									
Begane grond		N	609,90	0,60	3,50					
Dak	buitenlucht									
Patio K1C3		N	9,40		3,50		90			minimaal
Binnentuin		N	350,00		7,00		90			minimaal
			2 104,90 +							

Lineaire koudebruggen

Er is gerekend volgens de forfaitaire methode m.b.t. de koudebruggen.
Bij de forfaitaire methode wordt een correctie op de U-waarde toegepast.

Definitie lineaire koudebruggen rekenzone A.1 - Woongebouw
Voor deze rekenzone zijn geen gegevens voor lineaire koudebruggen ingevoerd.

Definitie lineaire koudebruggen rekenzone B.1 - Utiliteit

scheidingsvlak	koudebrug	P [m]
Vloer	Omtrek	182,40
	Omtrek	38,50

Thermische capaciteit

Rekenzone	volgens bijlage H	bouwtype	Cm [kJ/K]
A.1 Woongebouw	nee	traditioneel, gemengd zwaar	981 450
B.1 Utiliteit	nee	traditioneel, gemengd zwaar	168 354
			1 149 804 +

Infiltratie

qv10;spec [dm³/s·m²]	eigen waarde	hoogte	lengte gebouw [m]	breedte	uitvoeringsvariant	geveltype
0,420	nee	23,20	22,10	53,10	meerlaags gebouw als geheel	Standaard

Verwarming

Verwarmingssysteem 1 - Verwarmen

installatiekenmerken	type verwarmingssysteem	:	collectief systeem
	temperatuurniveau	:	Laag
	gebouwgebonden warmtelevering op afstand	:	ja
	individuele bemetering	:	ja
Preferent toestel	hoofdtype toestel	:	kwaliteitsverklaring
	type verklaring	:	warmtepomp
	vermogen	:	123,34 kW
	opwekkingsrendement	:	8,450
	energiedrager	:	elektriciteit
hulpenergie	bepaling	:	forfaitair

Verwarmingssysteem 2 - Utiliteit

installatiekenmerken	type verwarmingssysteem	:	collectief systeem
	temperatuurniveau	:	Laag
	gebouwgebonden warmtelevering op afstand	:	ja
Preferent toestel	hoofdtype toestel	:	kwaliteitsverklaring
	type verklaring	:	warmtepomp
	vermogen	:	0,00 kW
	opwekkingsrendement	:	8,450
	energiedrager	:	elektriciteit
hulpenergie	bepaling	:	forfaitair

Warm tapwater

Warmtapwatersysteem 1 - Wonen

installatiekenmerken	type tapwatersysteem	:	individueel systeem
	zonneboiler	:	geen
Preferent toestel	type toestel	:	kwaliteitsverklaring
	opwekkingsrendement	:	3,200
	energiedrager	:	elektriciteit
	toepassingsklasse	:	Klasse 3
distributierendement	forfaitair	:	ja
douchewarmteterugwinning	aanwezig	:	nee
afgifte	gem. lengte van tapleidingen is < 3 m	:	nee
afgifte	tapsysteem geldt voor	:	keuken en badkamer
	methode A uitgebreid	:	ja
	inwendige diameter leidingen keuken	:	<= 10 mm
	lengte uittapleiding badkamer	:	2 – 4 m
	lengte uittapleiding keuken	:	6 – 8 m

aangewezen rekenzones	*Ag [m²]*	*Ag;tapw [m²]*
A.1 Woongebouw	2 181	2 181

Warmtapwatersysteem 2 - Utiliteit

installatiekenmerken	type tapwatersysteem	:	individueel systeem
	zonneboiler	:	geen
Preferent toestel	type toestel	:	elektroboiler
	opwekkingsrendement	:	0,750
	energiedrager	:	elektriciteit
	toepassingsklasse	:	Aanrecht
distributierendement	forfaitair	:	ja
douchewarmteterugwinning	aanwezig	:	nee
afgifte	gem. lengte van tapleidingen is < 3 m	:	ja
afgifte	tapsysteem geldt voor	:	keuken en badkamer
	methode A uitgebreid	:	nee
	inwendige diameter leidingen keuken	:	<= 8 mm

aangewezen rekenzones	*Ag [m²]*	*Ag;tapw [m²]*
B.1 Utiliteit	935	935

Koeling

Koelsysteem 1 - Koelen

installatiekenmerken		temperatuurniveau	: hoog
Preferent toestel		hoofdtype toestel	: kwaliteitsverklaring
		vermogen	: 189,11 kW
		opwekkingsrendement	: 30,000
		energiedrager	: elektriciteit
aangewezen rekenzones	A.1 Woongebouw		
	B.1 Utiliteit		

Koelsysteem 2 - Utiliteit

installatiekenmerken		temperatuurniveau	: hoog
Preferent toestel		hoofdtype toestel	: kwaliteitsverklaring
		vermogen	: 93,73 kW
		opwekkingsrendement	: 30,000
		energiedrager	: elektriciteit

Ventilatie

Ventilatiesysteem 1 - Wonen

ventilatiesysteem	: D. Mechanische toevoer, mechanische afvoer
ventilatiesysteemvariant	: D.2b2 - WTW, geen zonering, geen sturing, volledig bypass
toegepaste kwaliteitsverklaring systeem	: Geen kwaliteitsverklaring van toepassing. Er wordt gerekend met forfaitaire waarden
rekenwaarde fsys	: 1,00
rekenwaarde freg	: 1,00
rekenwaarde finf	: 1,15
geïnstalleerde capaciteit onbekend	: nee
1a) natuurlijke toevoer van buiten	: 0,00 dm^3/s
1b) natuurlijke toevoer via een ruimte (serre of atrium)	: 0,00 dm^3/s
1c) mechanische toevoer van buitenlucht (decentraal)	: 0,00 dm^3/s
1d) mechanische toevoer van voorverwarmde of gekoelde buitenlucht	: 1 667,00 dm^3/s
met toe- en/of afvoerkanaal	: ja
luchtdichtheidsklasse	: LUKA B
maximale ventilatiecapaciteit bij koudebehoefte	: ja
maximale spuiventilatiecapaciteit bij koudebehoefte	: ja
spuivoorziening	:
terugregeling/recirculatie	: geen
type warmteterugwinning	: Kwaliteitsverklaring
kwaliteitsverklaring	:
rendement Nwtw	: 0,952
correctiefactor Frend	: 0,80
open verbrandingstoestellen qve;Verb;H	: 0,00 dm^3/s
open verbrandingstoestellen qve;Verb;C	: 0,00 dm^3/s

Ventilatiesysteem 2 - Utiliteit

ventilatiesysteem	: D. Mechanische toevoer, mechanische afvoer
ventilatiesysteemvariant	: D.3 - CO2-sturing op afvoer
toegepaste kwaliteitsverklaring systeem	: Geen kwaliteitsverklaring van toepassing. Er wordt gerekend met forfaitaire waarden
rekenwaarde fsys	: 1,00
rekenwaarde freg	: 0,95
rekenwaarde finf	: 1,15
geïnstalleerde capaciteit onbekend	: nee
1a) natuurlijke toevoer van buiten	: 0,00 dm^3/s
1b) natuurlijke toevoer via een ruimte (serre of atrium)	: 0,00 dm^3/s
1c) mechanische toevoer van buitenlucht (decentraal)	: 0,00 dm^3/s
1d) mechanische toevoer van voorverwarmde of gekoelde buitenlucht	: 2 607,00 dm^3/s
met toe- en/of afvoerkanaal	: ja
luchtdichtheidsklasse	: LUKA B
maximale ventilatiecapaciteit bij koudebehoefte	: ja

maximale spuiventilatiecapaciteit bij koudebehoefte	:	nee
spuivoorziening	:	
terugregeling/recirculatie	:	Terugregeling is ten minste 20%
type warmteterugwinning	:	Kwaliteitsverklaring
kwaliteitsverklaring	:	
rendement Nwtw	:	0,800
correctiefactor Frend	:	0,80
open verbrandingstoestellen qve;Verb;H	:	0,00 dm^3/s
open verbrandingstoestellen qve;Verb;C	:	0,00 dm^3/s

Ventilatoren

Ventilatiesysteem	*P(as)* *[W]*	*Pnom* *[W]*	*Aantal*	*Regeling*	*Nelm* *[V]*
Wonen	-	52,00	18	n.v.t.	-
	-	52,00	12	n.v.t.	-
	-	45,00	3	n.v.t.	-
	-	45,00	3	n.v.t.	-
Utiliteit	125,00	178,57	1	Toerenregeling	0,70
	1 200,00	1 600,00	1	Toerenregeling	0,75
	800,00	1 142,86	1	Toerenregeling	0,70
	400,00	571,43	1	Toerenregeling	0,70
	800,00	1 142,86	1	Toerenregeling	0,70
	500,00	714,29	1	Toerenregeling	0,70
	300,00	428,57	1	Toerenregeling	0,70
	500,00	714,29	1	Toerenregeling	0,70
	1 000,00	1 333,33	1	Toerenregeling	0,75

Bevochtiging

Er zijn geen bevochtigingssystemen ingevoerd.

PV-systemen

PV-systeem	*Apv* *[m^2]*	*helling* *[°]*	*oriëntatie*	*bouwintegratie*	*type cel*	*Spv* *[Wp/m^2]*
PV-systeem 1	115,00	15	Z	sterk geventileerd	kwaliteitsverklaring	160
PV-systeem 2	115,00	15	Z	sterk geventileerd	kwaliteitsverklaring	160

Zonnecollectoren

Er zijn geen zonnecollectoren ingevoerd.

Verlichting

Er is gerekend volgens de uitgebreide methode m.b.t. de verlichting voor utiliteitsbouw. Voor woningbouw wordt verlichting altijd forfaitair berekend.

Rekenzone	*armatuur-afzuiging*	*aanw.detectie in >= 70% Ag*	*Verl. zone*	*Regeling*	*Azone* *[m^2]*	*Adayl* *[m^2]*	*Pn;spec* *[W/m^2]*	*FDart* *[-]*	*FDdayl* *[-]*
B.1 Utiliteit	nee	ja	1	Vertrekschakeling	935,3	0,0	10,00	0,90	0,90

Resultaten

Primair energiegebruik	*[MJ]*
Verwarming	181 720
Warm tapwater	233 688
Koeling	57 767
Bevochtiging	0
Ventilatoren	127 004
Verlichting	286 055
Totaal	**886 233**
Elektriciteitsproductie gebouwgebonden	-173 621
Afgenomen energie	**712 612**
Geëxporteerde energie	0
Elektriciteitsproductie niet-gebouwgebonden	-125 177
EPtot	**587 435**
EP;adm;tot	1 493 277
Specifieke energieprestatie per m^2	189
	[-]
EPtot / EP;adm;tot	0,393
EPC voldoet aan bouwbesluit 2012	ja
	[m^2]
Ag;tot	3 116,30
Averlies	5 149,54
Nwoon	36,00

Informatief

CO2-emissie totaal	43 675,33	kg

Nederlandse Organisatie voor
toegepast-natuurwetenschappelijk
onderzoek/Netherlands Organisation
for Applied Scientific Research

Gelijkwaardigheidsverklaring rendement warmteterugwinapparaat t.b.v. berekeningen NEN 5128

Energieprestatie voor woningen en woongebouwen -bepalingsmethode-

Door TNO Bouw en Ondergrond is in opdracht van Itho B.V. te Schiedam het rendement vastgesteld volgens de norm NEN 5138-2004 Warmteterugwinning in gebouwen -Rendementsbepaling WTA voor individuele ventilatie-systemen- De meetresultaten zijn gebaseerd op de toekomstige verwachte wijziging van NEN 5138.

fabrikaat/merk	: Itho B.V.	
type	: Itho HRU ECO-fan 325	
serienr.	: HRU-TC 6033335	
bouwjaar	: 2006	
η_{WTW}	: 95,9 %	(gemeten rendement)
η_{WTW}	: 95,0 %	(rekenwaarde NEN 5128)
$P_{el;vent}$	: 48,0 W	(elektrisch vermogen) gemeten bij: U=221,3V; I= 0,382A; cosϕ=0,568
P_{el}	: 48,1 W	(rekenwaarde NEN 5128 elektrisch vermogen inclusief vorstbeveiliging)

Datum: 17-11-2006
Plaats: Apeldoorn

Ondertekeni[redacted]

ing.
Afdelingshoofd Koude-, Warmte- en Installatietechniek .

Meetresultaten zijn vermeld in rapport BRR 2006 KWI/138 d.d. 17-11-2006.

Verklaring conform norm
Rendement warmteterugwinapparaat
t.b.v. berekeningen NEN 8088 / NEN 7120

Energieprestatie voor woningen en woongebouwen
-bepalingsmethode-

Door TNO Technical Sciences is in opdracht van Itho Daalderop BV het rendement vastgesteld volgens de norm NEN 5138-2004 Warmteterugwinning in gebouwen -Rendementsbepaling WTA voor individuele ventilatiesystemen.

fabrikaat/merk	:	Itho Daalderop BV
type	:	HRU ECO RFT
serienr.	:	HRU-FC 6033335
bouwjaar	:	2006
qv-lucht_max	:	325 m³/h
qv-lucht_nom	:	195 m³/h (60% van qv-lucht_max)

η_{WTW}	:	95,2 %	(gemeten rendement bij qv-lucht_nom)
$P_{el;vent}$	:	53,5 W	(elektrisch vermogen) gemeten bij: U=223,2V; I= 0,384A; cosϕ=0,624
P_{el}	:	53,6 W	(elektrisch vermogen inclusief vorstbeveiliging volgens vorstbeveiligingsregime 2)

Datum: 04 september 2012
Plaats: Apeldoorn

Ondertekening:

[redacted]

Research Manager Energy and Comfort Systems

Meetresultaten zijn vermeld in rapport BRR 2006 KWI/137 d.d. november 2006

inatherm

VEX 320/330 met tegenstroomwisselaar

- VEX 320C-1: 120 - 735 m³/h
- VEX 320C-2: 120 - 1.250 m³/h
- VEX 330C-1: 120 - 970 m³/h
- VEX 330C-2: 120 - 1.520 m³/h
- VEX 330H-1: 120 - 925 m³/h
- VEX 330H-2: 120 - 1.550 m³/h

balansventilatie met WTW

Inhoud

Compacte units met vele mogelijkheden 4

VEX320C (120-1250 m³/h)..... 6
- Technische gegevens 6
- Capaciteitscurven - compactfilters 7
- Thermisch rendement 7
- Geluidsgegevens 8
- Maatschetsen 10
- Toebehoren - verwarmingselementen 11

VEX330C (120-1520 m³/h)..... 12
- Technische gegevens 12
- Capaciteitscurven - compactfilters 13
- Thermisch rendement 13
- Geluidsgegevens 14
- Maatschetsen 16
- Toebehoren - verwarmingselementen 17

VEX330H (120-1550 m³/h) 18
- Teknische gegevens 18
- Capaciteitscurven - compactfilters 19
- Thermisch rendement 19
- Geluidsgegevens 20
- Maatschetsen 22
- Toebehoren - verwarmingselementen 23

EXact2 Regeling 24
- Werking en bediening 24
- Aansluiting voor externe regelsystemen 25
- Vorstbeveiliging – druk-/temperatuurgestuurd ontdooien 26
- Ontdooi-bypass 28
- Energieberekeningen 28
- Overzicht van de functies 29
- Overzicht van de functies voor toebehoren 30
- Geavanceerde functies 31
- Technische gegevens, modules 32

VEX320/VEX330 Algemeen 33
- Bekabeling 33
- Principeschetsen 36
- VEX320C/VEX330C voor andere regeltechniek 39

Meer informatie

Uitgangspunten voor capaciteitsdata en geluidsdata kunt u op onze website vinden onder de afzonderlijke producten.

Hier kunt u professionele berekeningen maken en prijzen vinden voor de totale unit en het toebehoren.

www.inatherm.nl

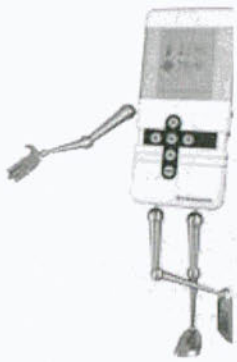
VEX320/330 met EXact2

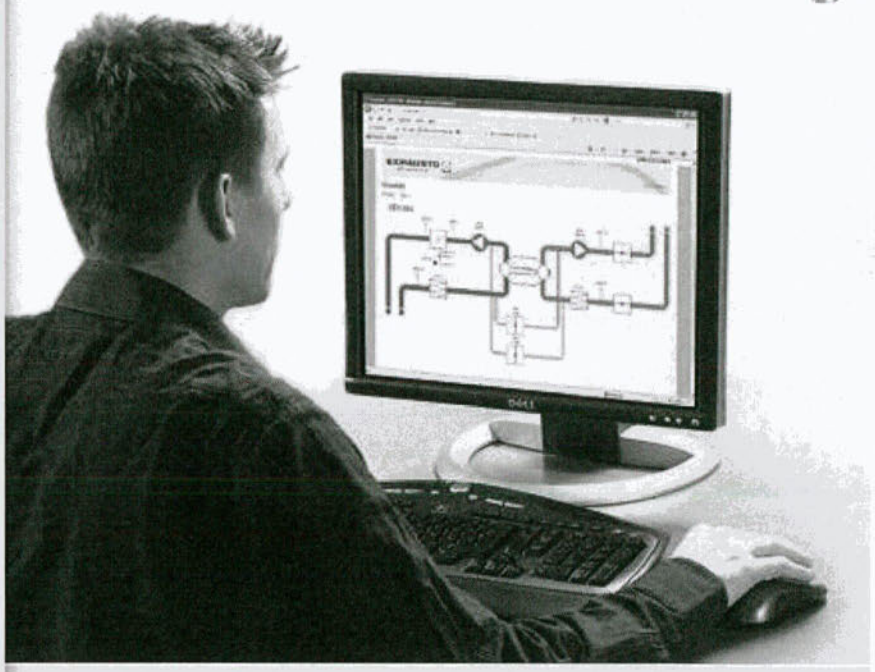
De VEX320/VEX330 is nog altijd de meest compacte unit met tegenstroomwisselaar. Met het uitgebreide programma toebehoren is het één van de meest flexibele oplossingen op de markt.

EXact2-regeling

De EXact-regeling is door EXHAUSTO ontwikkeld op basis van jarenlange ervaring op het gebied van ventilatieapparatuur.

Er is speciale aandacht besteed aan de dagelijkse gebruiksvriendelijkheid, maar evenzeer aan de meer technische interfaces.

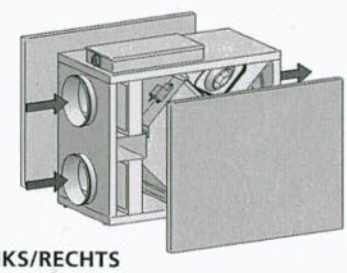




Luchtvolumes tot 1.550 m³/h

VEX330 Horizontaal

De deur kan aan beide zijden worden afgehangen en de unit kan daarom zowel worden gebruikt in de uitvoering LEFT als in de uitvoering RIGHT.



LINKS/RECHTS

– en mogelijkheid voor elektrisch verwarmingselement of warmwaterbatterij

De constructie is geperfectioneerd wat betreft geluid, luchtdebiet en stroomverbruik ten opzichte van het vorige model, de flexibiliteit is toegenomen, waardoor er meerdere mogelijkheden zijn om de unit te installeren. Ondanks de compacte afmetingen is er nog altijd veel aandacht besteed aan zo eenvoudig mogelijk onderhoud.

FAST TRACK

Neem contact met ons op als een extra snelle levering vereist is

Optionele webserver

Voor het regelsysteem kan een eenvoudig aan te sluiten webserver worden aangeschaft voor het regelen en bewaken van de unit, de naverwarmer en andere apparatuur die eventueel is aangesloten.

De webserverfunctie is eenvoudig in het gebruik, terwijl alle regelfuncties toch op het bedieningspaneel van de unit beschikbaar zijn.

Warmwater of elektrische naverwarmer - voor installatie in kanaal direct na de VEX

De VEX320/330 is leverbaar met een lage-temperatuur-waterverwarmer als toebehoren. Deze is beschikbaar in drie vermogens (SMALL, MEDIUM, LARGE).

De VEX320/330 is optioneel tevens leverbaar met elektrische verwarmingselementen in 2 grootten – 3,9 kW en 7,8 kW. Lees meer op bladzijde 11.

Tegenstroomwisselars

De tegenstroomwisselaar van aluminium met een hoog thermisch rendement, is bestand tegen hogedrukreiniging.

EUROVENT certificatie

De EXHAUSTO units type VEX320-330 bezitten de Eurovent certificatie. Het certificaat documenteert dat de aangegeven technische gegevens zijn gecontroleerd bij onafhankelijke derden (in EXHAUSTO's geval bij TÜV Nord in Essen). Dit wil zeggen dat de berekende waarden in QuickSelect en EXselect in de praktijk door een test worden onderbouwd.

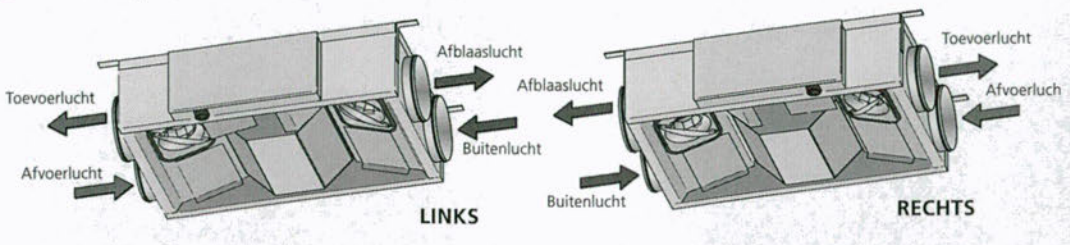
EUROVENT energielabel

De EXHAUSTO luchtbehandelingunits type VEX320-330 hebben een energielabel ontvangen volgens de EUROVENT richtlijnen voor classificatie van luchtbehandelingunits. De energieklasse is gelijk aan het energiegebruik van de unit bij een bepaalde functionering.

Grotere keuzevrijheid bij installatie en ontwerp van het kanalensysteem

VEX320/330 Ceiling – hangend aan plafond

De C-modellen worden geleverd in de uitvoering LEFT en RIGHT. De 2-deursuitvoeringen bieden de mogelijkheid voor verticale en horizontale opening. Dit vergemakkelijkt service en onderhoud in verhouding tot verschillende verzonken plafondtypen.



inatherm

VEX320/330 met tegenstroomwisselaars

Bijzonder effectieve tegenstroomwisselaars

De VEX300C en H zijn voorzien van bijzonder effectieve tegenstroomwisselaars waar de luchtstromen altijd 100% gescheiden zijn. Met behulp van bypass ontdooitechniek is het mogelijk een onafgebroken werking te bereiken, ook als de buitentemperatuur laag is.

Aluminium tegenstroomwisselaars zorgen voor een extreem hoog thermisch rendement en tevens een laag drukverlies.
- Rendement zonder condensatie 80-85 %
- Rendement met condensatie tot 94 %

Luchtrichting

De luchtrichtingen (en daarom ook de plaatsing van de aansluitingen) wijken bij de VEX330H-unit af van andere traditionele wisselaarunits. Dit zorgt voor een optimale afvoer van condens, terwijl het risico van ijsvorming in de tegenstroomwisselaar tot een minimum wordt beperkt.

Flexibele constructie

De voor- en achterpanelen van de VEX330H kunnen worden verwijderd. Zodoende kan de unit zowel worden gebruikt in de uitvoering LEFT als in de uitvoering RIGHT.

Onderhoudsvriendelijk

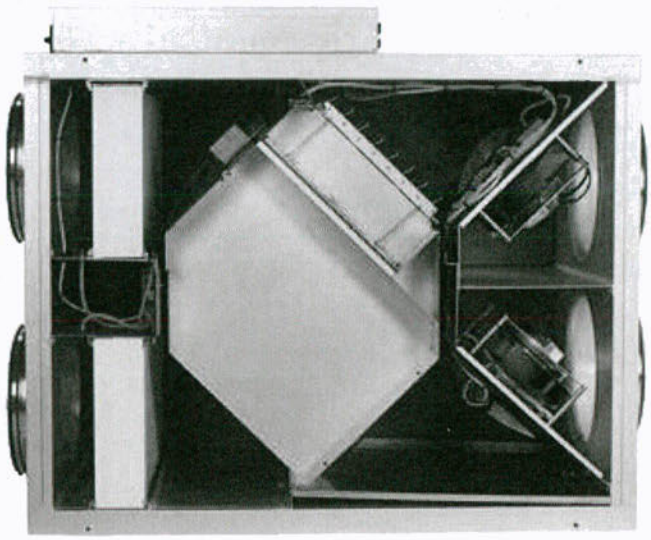
Dankzij de grote opening van de unit is hij eenvoudig toegankelijk voor service en reiniging. De filters, de tegenstroomwisselaar en het motorgedeelte kunnen gemakkelijk worden verwijderd voor service, reiniging en vervanging (filters).

Ventilatiedeel met motor

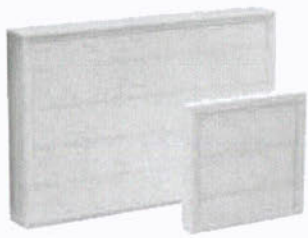
Alle units zijn voorzien van een centrifugaalwiel met achterwaarts gebogen schoepen en een zeer hoog rendement. De motoren zijn van het type EC (elektronisch gecommuteerd / permanente magneten) met een zeer hoog rendement en ze voldoen nu al aan de eisen van de richtlijn Ecodesign die van kracht wordt op 1 januari 2017.

Filters

De unit is verkrijgbaar met F5/F7 filters op de buitenlucht en afvoerlucht.



VEX330 Horisontal



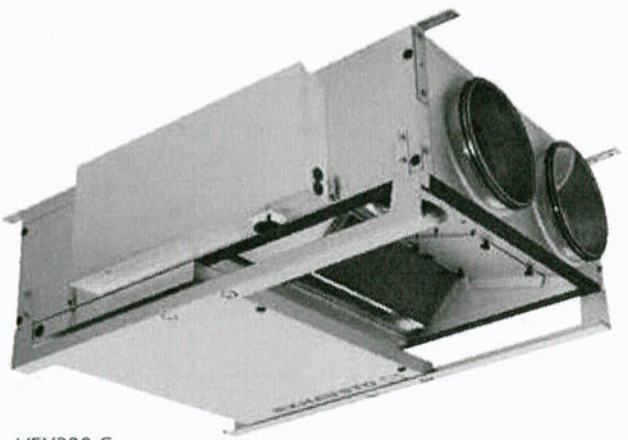
Hoog rendement
Efficiënte tegenstroomwisselaar voor optimaal rendement van 80-85%.

Energiezuinig
Laag SFP-getal = lager energieverbruik

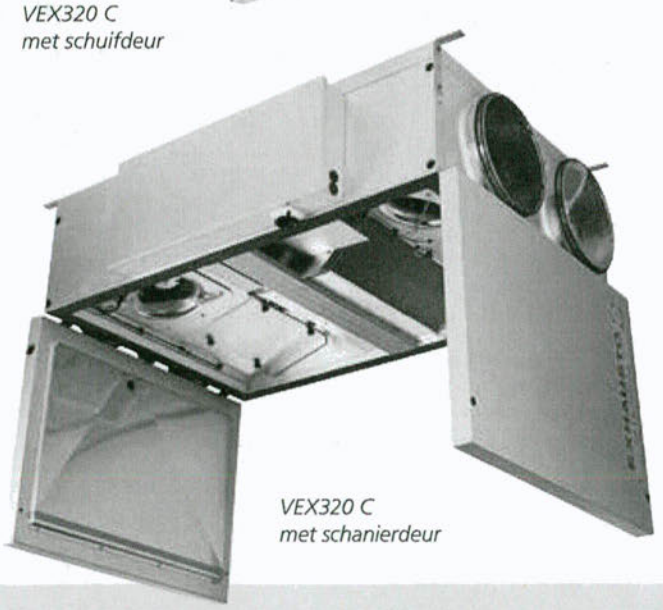
EXact2-regeling
Gebruiksvriendelijk bedieningspaneel met groot kleurendisplay en gebruiksvriendelijke symbolen en hulpteksten.

Online berekening
Gebruiksvriendelijke website voor professionals met nieuws, complete documentatie en rekenprogramma's

- bijzonder geruisloze en compacte units



VEX320 C
met schuifdeur



VEX320 C
met schanierdeur

Solide ophanging
De VEX320/VEX330 serie is erop berekend om opgehangen te worden aan het plafond. Hierdoor kan de unit gemakkelijk worden aangesloten en discreet worden geïnstalleerd, en wordt geen vloerruimte ingenomen.

Externe aansluitkast
De externe aansluitkast zorgt voor eenvoudige toegang voor aansluiting en bewaking.

Kast
De kast is gemaakt van Aluzink AZ185 C4. De kast is geïsoleerd met 50 mm mineraalwol. De geluidshinder voor de omgeving/ruimte waarin de unit staat, is ongelooflijk laag.

Vorstbeveiliging
De warmtewisselaar kan op 2 manieren tegen vorst worden beveiligd, temperatuurgestuurd of drukgestuurd. Lees meer op bladzijde 26-27.

Bypass
Volautomatische geïntegreerde bypass voor optimaal comfort.

Externe naverwarmer
Is leverbaar als toebehoren. Het verwarmingselement wordt gebruikt in verband met de verwarming van de toevoerlucht tot de gewenste temperatuur in verband met het bypass ontdooiingsprincipe.

Hygiëjne
De units zijn geconstrueerd en gebouwd in overeenstemming met de Duitse norm voor luchthygiëne, VDI 6022.

Compactheid
De unit is door een gewone deuropening te transporteren.

Geluiddemping
Bespaar tijd en geld voor geluiddemping.

Trillingsvrij
Minimale trillingen
= minder lawaai.
De unit kan zonder trillingsdempers direct aan de draagconstructie/het plafond worden gemonteerd.

inatherm

VEX330C - Technische gegevens (120-1520 m³/h)

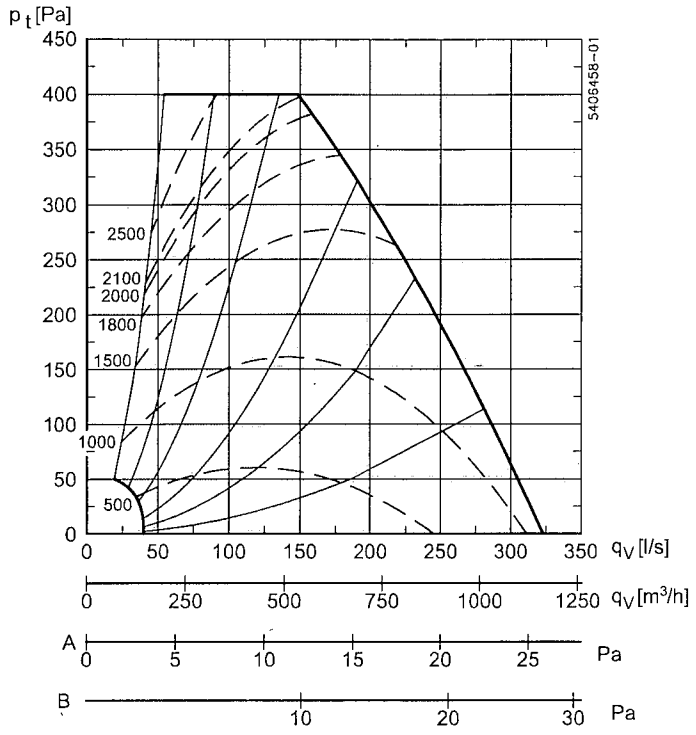
Gegevens unit	VEX330C-1	VEX330C-2
Opgenomen vermogen	0,6 kW	1,2 kW
Stroomvoorziening	1 x 230 V + N + PE ~ 50 Hz	1 x 230 V + N + PE ~ 50 Hz
Max. fasestroom	3,1 A	5,3 A

Belangrijkste afmetingen, unit excl. aansluitingen en kabeldoorvoer - zie maatschets voor details		Hoogte met schanierdeur = 440 mm (incl. beslag) Hoogte met schuifdeur = 540 mm (incl. beslag) Lengte = 1385 mm Diepte (incl. aansluitkast) = 1510 mm
Plaatkwaliteit		Aluzink, AZ185, corrosieklasse C4 vlg. EN/ISO 12944-2
Isolatie		50 mm mineraalwol
Kanaalaansluiting		ø315 mm
Servicedeur (kan worden gedemonteerd)		2 st. scharnierdeur die naar onderen wordt geopend of 2 schuifdeuren (geen extra ruimte vereist)
Filters (buitenlucht en afvoerlucht)	Cassettefilters Cassettefilters	F5: 2,0 m², 345 x 840 x 48 mm (BxHxD) F7: 4,8 m², 345 x 840 x 48 mm (BxHxD)
Gewicht: bedrijfsklare unit		VEX330C-1: 178 kg VEX330C-2: 181 kg
Zeer efficiënte tegenstroomwisselaar met aluminium platen		2 st. warmteoverbrengingsoppervlak: 2 x 13,8 = 27,6 m²
Mediumtemperatuur (lucht)		-20 °C...+40 °C
Omgevingstemperatuur (in bedrijf)		-20 °C...+40 °C
Ventilatorgegevens		
Motor- en ventilatortype		Traploos regelbare EC-motor (lage energie) Ventilatorwaaier met achterovergebogen schoepen

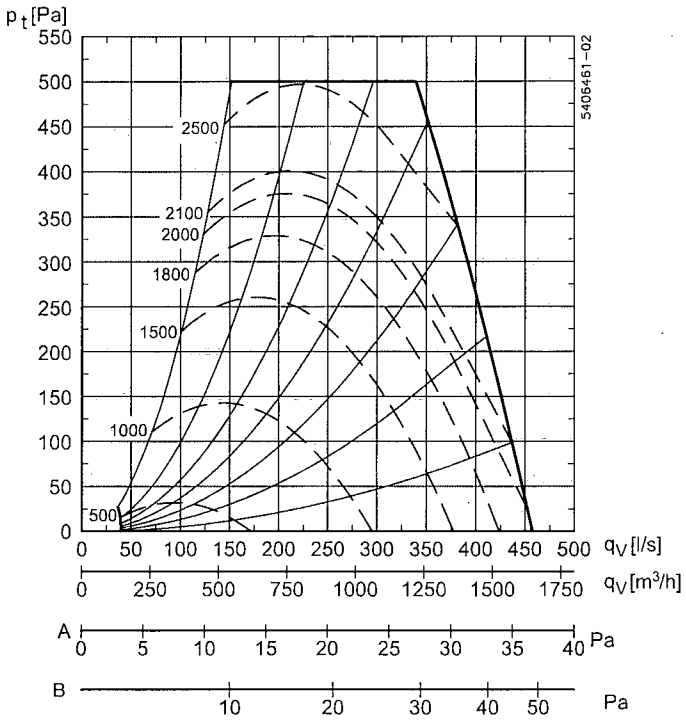
Toebehoren met EXact2 regeling		
MPTF330C	Filterbewaking	Bewaken de vervuilingsgraad van de filters
HW315SUE	Warmwaterbatterij, ø315, SMALL	1,4 kW (T_F = 50 °C, Δt = 20 K)
HW315MUE	Warmwaterbatterij, ø315, MEDIUM	3,6 kW (T_F = 50 °C, Δt = 20 K)
HW315LUE	Warmwaterbatterij, ø315, LARGE	5,2 kW (T_F = 50 °C, Δt = 20 K)
HE31504BUE	Elektrisch verwarmingselement, ø315	3,9 kW (3 x 400 V), min. luchtvolumes 100 m³/h
HE31508BUE	Elektrisch verwarmingselement, ø315	7,8 kW (3 x 400 V), min. luchtvolumes 100 m³/h
LS31524	Afblaasluchtklep (LSA) Buitenlucht aanzuigklep (LSF)	24 V luchtklep 24 V luchtklep
WEBE	Webserver	
AFC	Luchtdebietregeling	
DEP	Vorstbeveiliging, drukgestuurd	Vereist toebehoren: AFC

VEX330C Capaciteitscurven

VEX330C - motortype 1



VEX330C - motortype 2



——— Capaciteitscurve met F5 filters

— — SFP-curve [J/m³]

——— Werklijnen

A = Drukverliestoeslag met F7 filter

B = Drukverliestoeslag met warm-/koudwaterbatterij

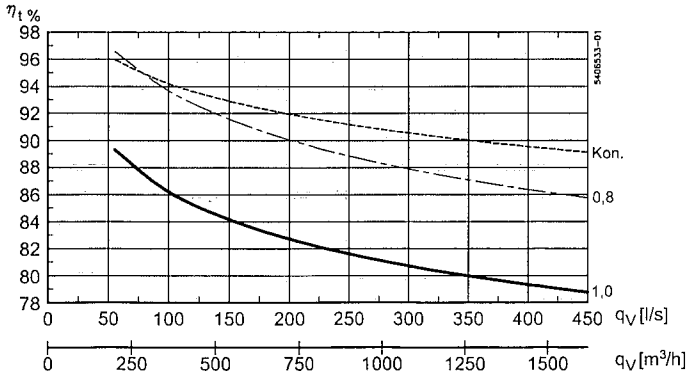
Het totale energieverbruik is gelijkmatig verdeeld over de afvoer- en toevoerluchtventilatoren.

Uitgangspunten voor capaciteitsmetingen: www.inatherm.nl

Voor de berekening van capaciteitsmetingen verwijzen wij naar onze productselectie-programma's op www.inatherm.nl.

VEX opgenomen vermogen: P_1 [W] = SFP [J/m³] x q_v [m³/s]

Thermisch rendement



----- Rendement met condensatie.
Afvoerlucht = 20°C/55 RH - buitenlucht = -10°C/50 RH.
Balans tussen toevoerlucht/afvoerlucht = 1,0.

— — — Rendement zonder condensatie met onbalans.
Afvoerlucht = 25°C/28 RH - buitenlucht = 5°C/50 RH.
Balans tussen toevoerlucht/afvoerlucht = 0,8.

——— Rendement zonder condensatie vlg. EN308.
Afvoerlucht = 25°C/28 RH - buitenlucht = 5°C/50 RH.
Balans tussen toevoerlucht/afvoerlucht = 1,0.

Het thermisch rendement voor een VEX unit wordt weergegeven bij verschillende volumestroomverhoudingen, berekend als:

$$\frac{\text{Toevoerlucht}}{\text{Afvoerlucht}} = 0{,}8 \text{ of } 1{,}0$$

$$\eta_t = \frac{t_{2,2} - t_{2,1}}{t_{1,1} - t_{2,1}} = \text{Thermisch rendement}$$

$t_{2,1}$ = Temperatuur van buitenlucht (verse lucht)

$t_{2,2}$ = Temperatuur van toevoerlucht

$t_{1,1}$ = Temperatuur van afvoerlucht

VEX330H - Technische gegevens (120-1550 m³/h)

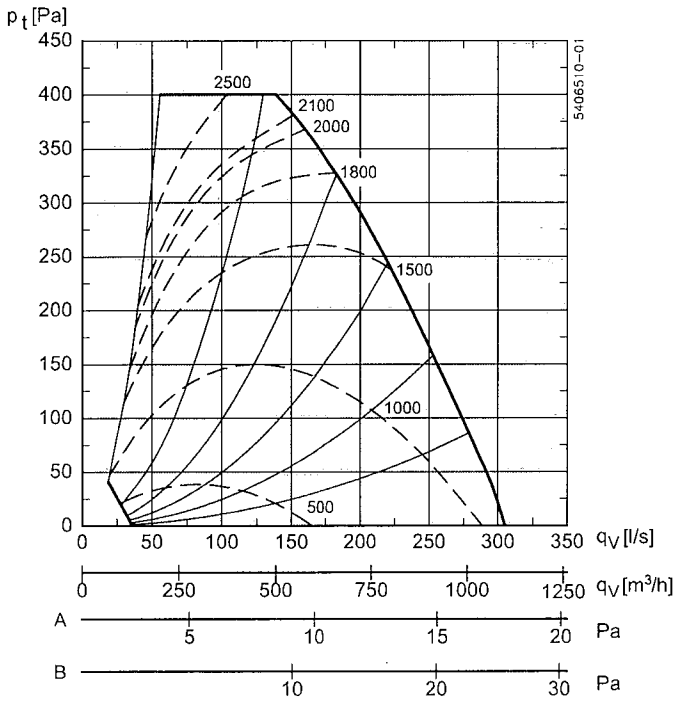
Gegevens unit	VEX330H-1	VEX330H-2
Opgenomen vermogen	0,6 kW	1,2 kW
Stroomvoorziening	1 x 230 V + N + PE ~ 50 Hz	1 x 230 V + N + PE ~ 50 Hz
Max. fasestroom	3,1 A	5,3 A

Belangrijkste afmetingen, unit excl. aansluitingen en kabeldoorvoer - zie maatschets voor details		Hoogte = 1070 mm (incl. aansluitkast) Lengte = 1200 mm Diepte = 735 mm
Plaatkwaliteit		Aluzink, AZ185, corrosieklasse C4 vlg. EN/ISO 12944-2
Isolatie		50 mm mineraalwol
Kanaalaansluiting		ø315 mm
Servicedeur (kan worden gedemonteerd)		2 st. afneembare panelen, 1 op elke zijkant van de unit. **LET OP!!** Er is maar één zijde tegelijk te openen.
Filters (buitenlucht en afvoerlucht)	Cassettefilters Cassettefilters	F5 - 2,5 m², 340 x 630 x 96 mm (BxHxD) F7 - 7,7 m², 340 x 630 x 96 mm (BxHxD)
Vekt: driftsklart aggregat		VEX330H-1: 153 kg (zonder 1 afneembaar paneel = 143 kg) VEX330H-2: 156 kg (zonder 1 afneembaar paneel = 146 kg)
Zeer efficiënte tegenstroomwisselaar met aluminium platen		1 st. warmteoverbrengingsoppervlak: 30,3 m²
Mediumtemperatuur (lucht)		-20 °C...+40 °C
Omgevingstemperatuur (in bedrijf)		-20 °C...+40 °C
Ventilatorgegevens		
Motor- en ventilatortype		Traploos regelbare EC-motor (lage energie) Ventilatorwaaier met achterovergebogen schoepen

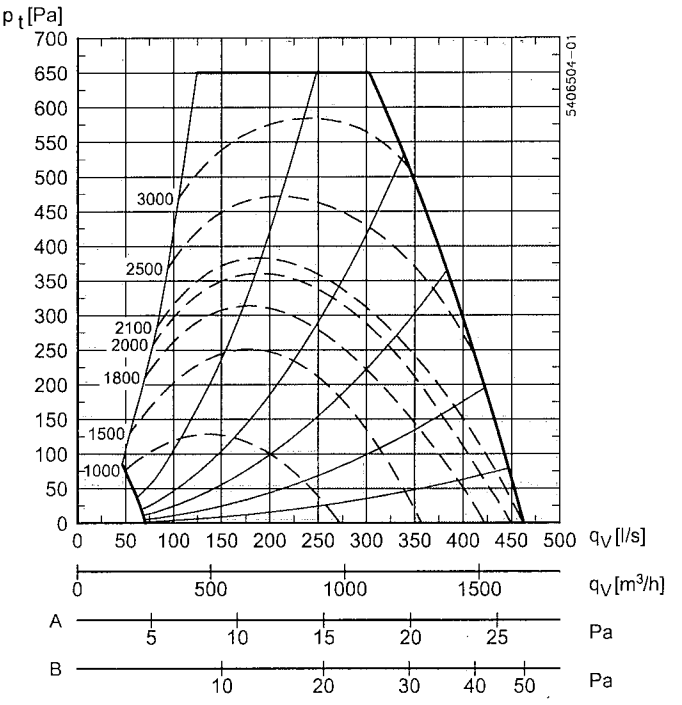
Toebehoren met EXact2 regeling		
V330OD	VEX voor buitenmontage	Speciaal afdak, en voegen van de unit
MSV330H	Montageframe	Afstelbare hoogte 130-160 mm incl. poten
MPTF330C	Filterbewaking	Bewaken de vervuilingsgraad van de filters
HW315SUE	Warmwaterbatterij, ø315, SMALL	1,4 kW (T_F = 50 °C, Δt = 20 K)
HW315MUE	Warmwaterbatterij, ø315, MEDIUM	3,6 kW (T_F = 50 °C, Δt = 20 K)
HW315LUE	Warmwaterbatterij, ø315, LARGE	5,2 kW (T_F = 50 °C, Δt = 20 K)
HE31504BUE	Elektrisch verwarmingselement, ø315	3,9 kW (3 x 400 V), min. luchtvolumes 100 m³/h
HE31508BUE	Elektrisch verwarmingselement, ø315	7,8 kW (3 x 400 V), min. luchtvolumes 100 m³/h
LS31524	Afblaasluchtklep (LSA) Buitenlucht aanzuigklep (LSF)	24 V luchtklep 24 V luchtklep
WEBE	Webserver	
AFC	Luchtdebietregeling	
DEP	Vorstbeveiliging, drukgestuurd	Vereist toebehoren: AFC

VEX330H - Capaciteitscurven

VEX330H - motortype 1



VEX330H - motortype 2



——— Capaciteitscurve met F5 filters

— — SFP-curve [J/m³]

——— Werklijnen

A = Drukverliestoeslag met F7 filter

B = Drukverliestoeslag met warm-/koudwaterbatterij

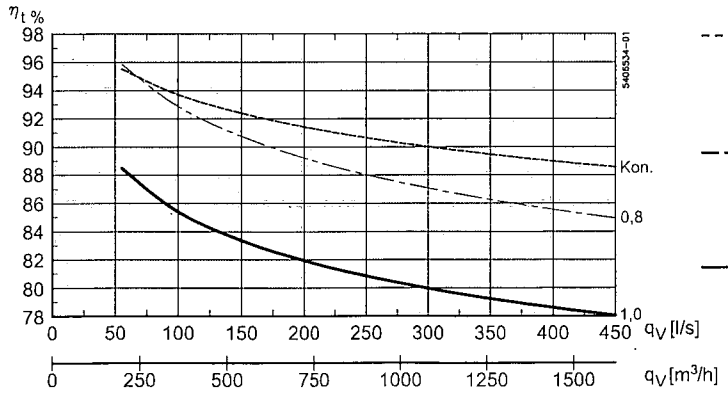
Het totale energieverbruik is gelijkmatig verdeeld over de afvoer- en toevoerluchtventilatoren.

Uitgangspunten voor capaciteitsmetingen:
www.inatherm.nl

Voor de berekening van capaciteitsmetingen verwijzen wij naar onze productselectie-programma's op www.einatherm.nl

VEX opgenomen vermogen: P_1 [W] = SFP [J/m³] x q_v [m³/s]

Thermisch rendement



----- Rendement met condensatie.
Afvoerlucht = 20°C/55 RH - buitenlucht = -10°C/50 RH.
Balans tussen toevoerlucht/afvoerlucht = 1,0.

— — — Rendement zonder condensatie met onbalans.
Afvoerlucht = 25°C/28 RH - buitenlucht = 5°C/50 RH.
Balans tussen toevoerlucht/afvoerlucht = 0,8.

——— Rendement zonder condensatie vlg. EN308.
Afvoerlucht = 25°C/28 RH - buitenlucht = 5°C/50 RH.
Balans tussen toevoerlucht/afvoerlucht = 1,0.

Het thermisch rendement voor een VEX unit wordt weergegeven bij verschillende volumestroomverhoudingen, berekend als:

$$\frac{\text{Toevoerlucht}}{\text{Afvoerlucht}} = 0{,}8 \text{ of } 1{,}0$$

$$\eta_t = \frac{t_{2,2} - t_{2,1}}{t_{1,1} - t_{2,1}} = \text{Thermisch rendement}$$

$t_{2,1}$ = Temperatuur van buitenlucht (verse lucht)

$t_{2,2}$ = Temperatuur van toevoerlucht

$t_{1,1}$ = Temperatuur van afvoerlucht

Contact

Postadres
Postbus 270
5140 AG Waalwijk
Nederland

Bezoekadres
Vijzelweg 10
5145 NK Waalwijk
Nederland

Tel. 0416 317 830
E-mail sales@inatherm.nl

Fax 0416 342 755
Web www.inatherm.nl

inatherm

EXHAUSTO
FOR A BETTER FLOW

Van Wolferen *Research*
Kooikersdreef 507
7328 BN Apeldoorn
T +[redacted]
E [redacted]

Gelijkwaardigheidsverklaring voor de collectieve B/W warmtepomp voor het project De Trip in Utrecht

Rapport 1014-03

Datum	16 juni 2014
Auteur	[redacted]
Opdrachtgever	Klimaatgarant t.a.v. [redacted]
Projectnummer	015
Aantal pagina's	17
Aantal bijlagen	3

Alle rechten voorbehouden.
Het publiceren van het gehele rapport is zonder voorafgaande toestemming toegestaan.

© 2014 Van Wolferen *Research*

Samenvatting - Verklaring van gelijkwaardigheid

In opdracht van Klimaatgarant heeft VWR deze gelijkwaardigheidsverklaring opgesteld voor het opwekkingsrendement van één collectieve B/W warmtepomp, type Daikin EWWD FZXS, zonder aanvullende verwarmingstoestellen, voor de functie ruimteverwarming voor het project De Trip in Utrecht. Het betreft hier een verklaring voor toepassing in het kader van NEN 7120:2011 plus aanvullingen.

Deze verklaring is uitsluitend van toepassing voor het project De Trip in Utrecht, waarbij drie gebouwen, de Kade, de Helling en de Briljant, als één gezamenlijk project worden ontwikkeld.
De hier gegeven waarde mag worden gebruikt in plaats van de waarden die in paragraaf 14.6.4.3.1, tabel 14.13 worden gegeven.

Het opwekkingsrendement η_{gen} van de warmtepomp bedraagt 8,45, met elektriciteit als energiedrager.

Inhoud

Samenvatting - Verklaring van gelijkwaardigheid 2
1 Inleiding 4
2 Systeembeschrijving 5
2.1 Inleiding 5
2.2 Het gebouw en de afgifte-installatie 5
2.3 Systeem voor verwarmen, warmtapwater en koelen 5
2.4 Bedrijfswijze 6
2.5 Bodemwarmtewisselaar en EED berekening 7
3 Bepalingsmethode 8
3.1 Inleiding 8
3.2 Uitgangspunten modelvorming 8
3.3 Uitwerking bepalingsmethode 8
3.4 Model in rekenstappen 10
4 Invoergegevens en resultaten 12
5 Referenties 14
Bijlage 1. Bodembalans en bodemtemperatuur 15
Bijlage 2. Prestaties warmtepomp 16
Bijlage 3. Resultaten COP bepaling 17

1 Inleiding

In opdracht van Klimaatgarant heeft VWR een gelijkwaardigheidsverklaring opgesteld voor het opwekkingsrendement van één collectieve B/W warmtepomp zonder aanvullende verwarmingstoestellen voor het project De Trip in Utrecht. Het betreft hier een verklaring voor toepassing binnen het kader van NEN 7120 (EPG).
Het betreft hier het project De Trip in Utrecht waarbij drie gebouwen, de Kade, de Helling en de Briljant, als één gezamenlijk project worden ontwikkeld. De installaties worden na oplevering als één geheel bedreven. De gebouwen hebben een gemengde functie: voornamelijk woningen (appartementen), daarnaast bedrijfsruimten en horeca.
De warmtepomp heeft een nominaal vermogen van ca. 500 kW die de drie gebouwen van warmte voorziet.

De volgende werkzaamheden zijn uitgevoerd:
- Systeembeschrijving, op basis van project- en productgegevens, zoals aangeleverd door de opdrachtgever.
- Opstellen bepalingsmethode op basis van de uitgangspunten van NEN 7120 en van de specifieke project- en productgegevens door VWR. De bepalingsmethode is vervolgens geïmplementeerd in een Excel rekensheet
- Overzicht invoergegevens en resultaten
- Samenvatting van de resultaten in een gelijkwaardigheidsverklaring

In dit rapport wordt met de terminologie aangesloten bij NEN 7120.

2 Systeembeschrijving

2.1 Inleiding

De hieronder gegeven systeembeschrijving is gebaseerd op informatie van Klimaatgarant [1].
De beschrijving is vooral gericht op factoren die de prestatie van de warmtepomp bepalen.

2.2 Het gebouw en de afgifte-installatie

Uitgangspunt voor het installatieontwerp is een gebouw dat zonder warmtepomp een EPC < 0,6 heeft. Het gebouw heeft een goede schil en verliest weinig warmte. Standaard wordt WTW met CO_2 sturing toegepast in de appartementen.

Het systeem voor warmte- en koudeafgifte is als volgt opgebouwd.
De woningen hebben een lage ontwerpwarmtevraag: minder dan 40 W/m^2. Hierdoor kan vloerverwarming worden toegepast met een ingaande cv-temperatuur van 30 °C met een ΔT van 3 K, bij -10°C buitentemperatuur .
Een kritisch punt hierbij is dat bij een traditioneel ontwerp van een appartementencomplex alle ruimten voorzien worden van dezelfde isolatie. Deze traditionele aanpak zorgt ervoor dat in een hoekappartement onder het dak een aanzienlijk hoger ontwerpvermogen vereist is dan in de andere appartementen. Het gevolg hiervan is dat de bedrijfswijze op dat hoekappartement moet worden afgestemd, wat een hoog ingestelde stooklijn oplevert.
Tevens bestaat traditioneel de mogelijkheid dat de thermostaten in verschillende appartementen op een onderling sterk afwijkende temperatuur zijn ingesteld. Daarom wordt normaliter een ontwerpvermogen bepaald dat voldoende is om een verschiltemperatuur van 10 K met de buren te overbruggen.
Om deze knelpunten op te lossen wordt in het hier beschreven ontwerp uitgegaan van een andere aanpak die al in vele projecten van Klimaatgarant is toegepast:

- De kritische appartementen met een hoger warmteverlies per m^2, zoals appartementen op de hoek en onder het dak, worden voorzien van extra maatregelen, zoals Triple glas en een hogere dakisolatie en een hogere dichtheid van de vloerverwarming om het warmteverlies op een vergelijkbare waarde te krijgen als de tussenappartementen.
- Honeywell heeft voor Klimaatgarant een speciale OEM versie van de kamerthermostaat ontworpen, waarmee de instelling een laagste waarde heeft van 18°C, waardoor het maximale verlies naar de buren begrensd wordt.
- De woningen worden uitgevoerd met vloerverwarming met een zwevende dekvloer met een goede isolatie Rc > 0,5. Hiermee wordt het warmteverlies naar de beneden buren sterk verminderd.

Met deze maatregelen blijkt in de monitoring van reeds gerealiseerde projecten de ingaande vloerverwarmingstemperatuur niet boven de 30°C te komen.

2.3 Systeem voor verwarmen, warmtapwater en koelen

De systemen voor verwarmen, warmtapwater en koelen zijn als volgt samengesteld:

- In de appartementen en zakelijke ruimten bevindt zich vloerverwarming die tevens gebruikt kan worden voor koeling.
- De vloerverwarming in alle drie gebouwen wordt centraal verwarmd met één B/W warmtepomp, die de bronwarmte onttrekt aan de grond via bodemwarmtewisselaars. De warmtepomp is via een 2-pijpssysteem aangesloten op het afgiftesysteem in de appartementen.
- Voor koeling wordt de vloerverwarming van koud water voorzien dat gekoeld wordt met het bodemsysteem (geen actieve koeling, alleen warmtewisseling). Dit gebeurt met hetzelfde 2-pijpssysteem dat dus met een centrale change-over bedreven wordt.
- In de appartementen bevind zich een tapwater warmtepompboiler van het zgn. boostertype. Deze onttrekt warmte aan het 2-pijps systeem om met een compressor tapwater te maken van 58°C.
- Bodemwarmtewisselaars als warmtebron voor de centrale warmtepomp en de boosterwarmtepompen en als koudebron voor de koeling.

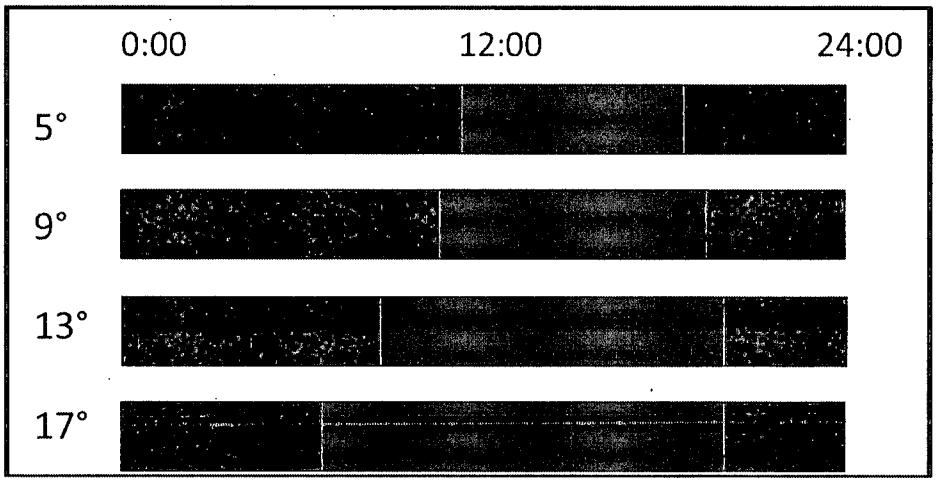
2.4 Bedrijfswijze

Het temperatuurregiem van het 2-pijpssysteem is geschikt gemaakt om te kunnen verwarmen en koelen en om als warmtebron voor de boosterwarmtepomp te functioneren. Hierbij zijn de volgende overwegingen bepalend:

- in een breed bereik van buitentemperaturen (op dagbasis) kan er gelijktijdig een koel- en verwarmingsvraag zijn;
- uit het oogpunt van energiegebruik maakt de boosterwarmtepomp bij voorkeur gebruik van warmte uit de bodemwarmtewisselaar, niet van warmte uit de centrale warmtepomp; dus bij koelbedrijf, niet bij verwarmingsbedrijf;
- bij lage buitentemperaturen is permanent verwarmingsbedrijf niet vereist; de woningen zijn zo goed geïsoleerd en de warmtecapaciteit (thermische massa) is zodanig dat enige uren onderbreking van de warmtelevering niet tot een voelbare daling van de binnentemperatuur leidt.

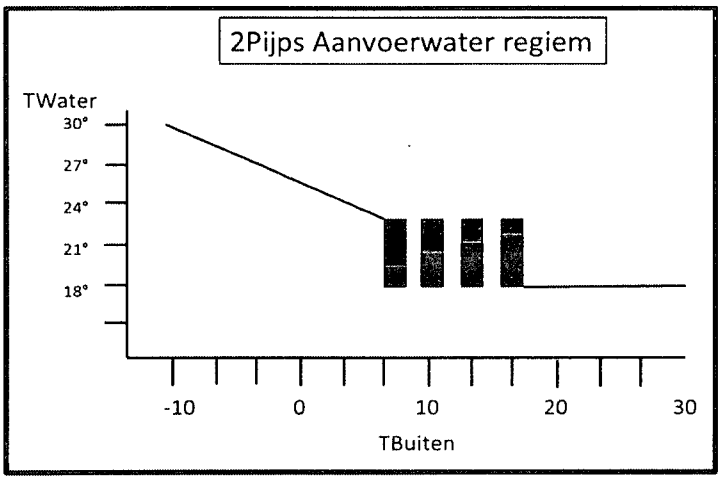
Het temperatuur regiem van het 2-pijpssysteem is als volgt:

- Bij daggemiddelde buitentemperaturen tussen -10°C en +5°C wordt het grootste deel van de dag en nacht verwarmingswater aangeboden, dat weersafhankelijk wordt geregeld tussen 30 en 24 °C. In de dagperiode wordt gedurende drie uur koud water aangeboden dat dan vooral dient als warmtebron voor de boosterwarmtepomp.
- Bij een daggemiddelde buitentemperatuur boven +5°C wordt iedere dag een deel van de dag koelwater of verwarmingswater aangeboden tot een buitentemperatuur van +17°C. Daarboven wordt alleen koelwater aangeboden (zie Figuur 1). Bij verwarming wordt een aanvoertemperatuur van 24°C aangeboden en bij koeling een aanvoertemperatuur van 17 °C.



Figuur 1. Het regiem bij daggemiddelde buitentemperaturen tussen 5 en 17 graden

Het aantal koeluren en verwarmingsuren wordt variabel gemaakt en bijgestuurd a.d.h.v. actuele metingen in de woningen. Door de massatraagheid van het gebouw en de monitoring van ca. 5.500 woningen in voorgaande projecten kan met zekerheid gesteld worden dat in de periode met koeling de ruimtetemperatuur in de woningen die verwarmingsvraag hebben niet meer dan 0,3 K kan dalen bij de laagste buitentemperatuur (5°C), indien de woning goed geïsoleerd is, kierdicht (Qv10<0,4 dm3/s/m2) en voorzien van WTW.
De temperatuurregeling van het aanvoerwater kan als volgt worden weergegeven:



Figuur 2. Stooklijn en koelbedrijf

De hoofdregeling van de vloerverwarming in de woning is een zgn Change Over Systeem. Woningen worden individueel op de ruimtetemperatuur geregeld met de volgende parameters:

- Indien warmtevraag en Taanvoer < 23 °C, dan afsluiter dicht.
- Indien warmtevraag en Taanvoer > 23 °C, dan afsluiter open.
- Indien geen warmtevraag of koelvraag (dode zone van 1K) dan afsluiter dicht.
- Indien koelvraag en Taanvoer < 20 °C, dan afsluiter open.
- Indien koelvraag en Taanvoer > 20 °C, dan afsluiter dicht.

De boosterwarmtepomp wordt vrijgegeven bij een aanvoertemperatuur beneden 24 °C. Iedere dag wordt gedurende een periode van tenminste 3 uur de koeling vrijgegeven, waarna de tapwater warmtepompen automatisch gaan opwarmen en 90 liter warmwater beschikbaar komt. Indien de bewoner tussentijds extra warmwater wenst, kan dit met de comfortknop worden verkregen. Uit de monitoring blijkt deze functie slechts incidenteel te worden gebruikt.

2.5 Bodemwarmtewisselaar en EED berekening

De bodemwarmtewisselaar wordt volgens EED berekening uitgelegd op een laagste gemiddelde medium temperatuur van 8°C met een Delta T van 3 K. De bron wordt uitgevoerd met relatief korte lussen van 127 meter met een diameter van 40 mm en een wanddikte van 2,7 mm. Daarmee kan het bronpompvermogen sterk gereduceerd worden. Belangrijk aspect van de EED berekening is de regeneratie door koeling. In tegenstelling tot veel ervaringen in de woningbouw, blijken de systemen van Klimaatgarant in de monitoring vrijwel alle volledig te regeneren door koeling. Dit heeft alles te maken met het systeem ontwerp, waaraan Klimaatgarant strenge eisen stelt:

- Minimalisering van de warmtevraag.
  Dit is hierboven voor verwarming al uitgewerkt.
  Voor warmtapwater wordt een DWTW toegepast, waardoor de totale warmteonttrekking aan de bron verder daalt.
- Maximalisering van de koeling.
  De koeling kost geen energie, integendeel. De vereiste hulpenergie is minimaal en de regeneratie van de bron levert een beter functionerende bron op.
  Om voldoende te regenereren is gekozen voor automatische koeling. Indien de ruimtetemperatuur 1 K hoger wordt dan de ingestelde waarde gaat automatisch de koeling aan met een bloktijd van 24 uur. Hierdoor blijkt dat het aantal koeluren in woningen gemiddeld stijgt van 600 naar ca. 2000 uur en de regeneratie volledig wordt. Met de huidige generatie DC pompen is het extra elektra verbruik voor bronpompen verwaarloosbaar en lager dan de forfaitaire waarde in de EPC.

Dat de regeneratie volledig is wordt tevens geïllustreerd door het feit dat de systemen die Klimaatgarant beheert op water zonder toevoeging van glycol draaien en ook na jaren geen noemenswaardig lagere bodemtemperaturen laten zien (zie Bijlage 1).

3 Bepalingsmethode

3.1 Inleiding

De uitgangspunten voor de bepalingsmethode zijn afkomstig uit:
- NEN 7120 [2]. Hierin wordt in bijlage E voor lucht-water warmtepompen een normatieve bepalingsmethode gegeven.
- Basisdocument NEN 5128:1998 [3]. Hierin wordt in bijlage 3 voor o.a. B/W en W/W warmtepompen beschreven hoe de forfaitaire waarden voor de toenmalige EPN zijn bepaald. Deze waarden zijn tot op heden van toepassing. De toen ontwikkelde methode is de basis voor de gelijkwaardigheidsverklaringen voor deze typen warmtepompen.
- De systeembeschrijving en andere gegevens voor dit specifieke project.

Hieronder is de modelvorming uitgewerkt. Op een aantal punten zijn de methoden verschillend en is aangegeven welke methode is gekozen. Tevens wordt voor een aantal aspecten afgeweken van beide methoden op basis van gelijkwaardigheid.

3.2 Uitgangspunten modelvorming

Hieronder is de modelvorming uitgewerkt. De uitgangspunten hierbij zijn:
- NEN 7120. bepalingsmethode voor lucht-water warmtepompen.
    - Hierin wordt voor de verdeling van de warmtevraag een graaduren op basis van de buitentemperatuur toegepast (vgl E.6).
    - De buitentemperatuur is tevens de bronconditie.
    - De COP van de warmtepomp wordt per bedrijfsconditie bepaald als functie van de bron- en afgiftetemperatuur en de modulatie; gebaseerd op stationaire metingen volgens EN 14511.
- Basisdocument NEN 5128:1998. Hierin wordt in bijlage 3 voor o.a. B/W en W/W warmtepompen beschreven hoe de forfaitaire waarden voor de toenmalige EPN zijn bepaald. Deze waarden zijn tot op heden van toepassing. De toen ontwikkelde methode is de basis voor de gelijkwaardigheidsverklaringen voor deze typen warmtepompen.
    - Hierin wordt voor de verdeling van de warmtevraag een maandmethode toegepast, aangevuld met een driedeling per maand in nacht/aanwarm/dag-periode.
    - Voor bodemwarmtewisselaars wordt de brontemperatuur per maand gegeven.
    - De COP van de warmtepomp wordt per bedrijfsconditie bepaald als functie van de bron- en afgiftetemperatuur. Het model bevat geen optie voor modulatie. Het model is van origine gebaseerd op metingen volgens EN 255; later is dat model aangepast voor meetgegevens volgens EN 14511 [4].

3.3 Uitwerking bepalingsmethode

Warmteafgifte
Deze wordt gekarakteriseerd door twee factoren:
- De warmtevraag
  De volgens NEN 7120 bepaalde warmtevraag voor verwarming is het uitgangspunt.
  Vervolgens kan een maandmethode (Basisdocument) of een uurwaardenmethode (NEN 7120) worden gevolgd. Omdat met de uurwaardenmethode de stooklijn beter kan worden gevolgd en beter aansluit bij de nu geldende klimaatgegeven is hieraan de voorkeur gegeven
  De warmtevraag wordt verdeeld per buitentemperatuur volgens de methodiek van NEN 7120, bijlage E.
- De bedrijfstemperatuur
  Deze wordt bepaald door een stooklijn, ontwerp: 30/-10°C, eindwaarde: 24/10°C (buitentemperatuur/cv-aanvoertemperatuur).
  In de systeembeschrijving is aangegeven dat bij een daggemiddelde buitentemperatuur boven +5°C de stooklijn op een vaste waarden van 24 °C wordt bedreven. Dit is voor het model vertaald

in de uurwaarde van 10 °C (een conservatieve aanname).
Door toepassing van de specifieke thermostaat met een ondergrens van 18°C voor de thermostaatinstelling kan in deze situatie worden uitgegaan van permanente verwarming, zonder nachtverlaging.

Warmtebron
NEN 7120 geeft voor bodemwarmtewisselaars geen gegevens voor de brontemperatuur.
Het Basisdocument geeft voor verticale bodemwisselaars een gemiddelde jaartemperatuur van 5°C voor de aanvoertemperatuur. Voor de maandmethode is de volgende verdeling opgesteld.

maand	brontemp.(°C)	maand	brontemp.(°C)
januari	1	juli	7
februari	0	augustus	10
maart	1	september	9
april	3	oktober	7
mei	5	november	5
juni	7	december	3

Deze waarden zijn bepaald voor individuele woningsystemen, waarvan de warmteonttrekking voor verwarming groter is dan de koudeonttrekking voor koeling. Dergelijke systemen zijn in veel situaties gevuld met een water-glycol mengsel (brine), waardoor de brontemperatuur onder 0°C kan en mag dalen.

In dit project is zoals in de systeembeschrijving geschetst een andere aanpak gevolgd:
- Balans tussen koelen en verwarmen
- Ruim gedimensioneerde warmtewisselaars.

Klimaatgarant heeft hiervoor met het EED model de dimensionering van de bodemwarmtewisselaars en de resulterende brontemperaturen bepaald. Met dit model wordt over een periode van 25 jaar o.a. bepaald of en in welke mate de bodem afkoelt. Hieronder zijn de maandwaarden van de gemiddelde medium (water)temperatuur gegeven voor verschillende jaren na het starten van de installatie.

Tabel 1. Basisvermogen: gemiddelde medium temperaturen (aan het einde van het maand) in °C voor verschillende jaren na het starten van de installatie.

jaar	1	2	5	10	25
januari	11,59	8,70	8,37	8,29	8,33
februari	11,59	8,50	8,11	8,06	8,09
maart	10,10	9,83	9,49	9,45	9,49
april	11,61	11,40	11,16	11,15	11,19
mei	13,48	13,31	13,20	13,22	13,26
juni	14,77	14,71	14,75	14,79	14,82
juli	16,28	16,34	16,50	16,54	16,56
augustus	16,69	16,80	16,99	17,01	17,04
september	13,58	13,66	13,82	13,82	13,84
oktober	11,87	11,92	12,01	11,98	12,01
november	9,99	9,97	9,97	9,93	9,96
december	9,21	9,11	9,01	8,96	9,00

Minimum gemiddelde medium temperatuur: 8,09 °C aan het einde van februari
Maximum gemiddelde medium temperatuur: 17,04 °C aan het einde van augustus
De gemiddelde medium temperatuur is het gemiddelde van de aanvoer- en retourtemperatuur.
Een gemiddelde van 8°C levert bij een ΔT van 3 K over de bron een aanvoertemperatuur van 9,5°C op.

Voor de modelvorming is een variabele maandtemperatuur lastig te combineren met een uurwaardenmethode. Daarom is op basis hiervan van de EED resultaten een conservatieve waarde voor een constante, gemiddelde aanvoertemperatuur van de bron van 10°C verondersteld.
Omdat de warmtepomp bij hogere brontemperaturen een betere prestatie levert mag duidelijk zijn dat deze keuze niet tot overschatting van de prestaties zal leiden, integendeel, het grootste deel van het jaar (en van het stookseizoen) zal de brontemperatuur en daarmee de COP hoger liggen.

Warmtepomp
De toegepaste warmtepomp is een Daikin EWWD FZXS warmtepomp.
Daikin heeft een eigen gecertificeerd lab en mag zelf testen. De software is ontwikkeld conform EN 14511. De opgegeven waarden zijn inclusief een forfaitaire bronpomp.
De standaard Eurovent condities (12-7°C verdamper & 30 -35°C condensor) worden gemeten en beoordeeld. De afwijkende specifieke klant condities worden berekend op basis van de meetgegevens.

Het verwarmingssysteem wordt bedreven met één B/W toerengeregelde warmtepomp, met een bereik van ca. 30 – 100%. Omdat de prestatie bij een modulatie onder 50% afneemt wordt de warmtepomp in praktijk tussen 50 en 100% bedreven.
De COP hiervan is door Daikin bepaald bij de hier gehanteerde brontemperatuur, voor drie waarden van de modulatie: 50, 80 en 100% en voor twee waarden van de CV-aanvoertemperatuur: 24 en 30°C.
De gegevens voor de warmtepomp zijn bepaald voor dit specifieke project bij een constante brontemperatuur van 10°C en de in de praktijk optredende debieten aan bron- en afgiftezijde, en zijn gegeven in bijlage 1.

Voor de bepalingswijze van de COP en het thermisch vermogen van de warmtepomp is de volgende aanpak gevolgd:
- Per modulatie zijn de parameters bepaald die de COP en het maximaal vermogen als functie van de CV-aanvoertemperatuur geven, op basis van 2 meetpunten (24 en 30°C).
- Per bedrijfsconditie (CV-aanvoertemperatuur) wordt eerst de COP en het vermogen bepaald bij de drie modulaties 50, 80 en 100%.
- Vervolgens wordt de modulatie bepaald op basis van het gevraagde vermogen.
- Tenslotte wordt de COP bepaald bij deze modulatie door interpolatie.

3.4 Model in rekenstappen

De voorgaande bepalingsmethode is hieronder samengevat in een stapsgewijze aanpak.
De berekening wordt per buitentemperatuur gevoerd. Per buitentemperatuur zijn de volgende invoergegevens beschikbaar:
- Aantal uren per jaar
- Vermogens factor $f_{Q;H;0i}$, conform tabel E.1, waarmee het vermogen direct wordt afgeleid uit de jaarlijkse warmtevraag, conform vgl E.5 van NEN 7120.

Per buitentemperatuur worden nu de volgende resultaten berekend (tussen haakjes de in de sheet gebruikte parameternaam, de bij de berekening gebruikte gegevens en de bewerking):
- Gevraagd vermogen (P_{nd} als functie van vermogens factor en de , totale warmtevraag, conform vgl E.5 van NEN 7120)
- Warmtevraag (Q_{nd} = gevraag vermogen P_{nd} x aantal uren)
- CV-aanvoertemperatuur (T_{sup} conform stooklijngegevens en de buitentemperatuur)
- Maximaal vermogen bij 100, 80 en 50% modulatie (P_100, P_80, P_50 als functie van de vermogensparameters en de CV-aanvoertemperatuur)
- COP bij 100, 80 en 50% modulatie (COP_100, COP_80, COP_50 als functie van de COP-parameters en de CV-aanvoertemperatuur)
- Modulatie (Partload als functie van het Gevraagd vermogen en Maximaal vermogen bij 100, 80 en 50% modulatie)

- Condensorvermogen
  (Pc = Minimum van Gevraagd vermogen en Maximaal vermogen bij 100% modulatie)
- COP (als functie van de Modulatie en door interpolatie van de COP bij 100, 80 en 50% modulatie)
- Compressorvermogen (Ppi = Condensorvermogen x COP)
- Warmtelevering door condensor (Qc = Compressorvermogen x Aantal uren per jaar)
- Energiegebruik compressor (MJ en kWh) (Qpi = Compressorvermogen x Aantal uren per jaar)
- Resterende warmtevraag (Qrest = Warmtevraag - Warmtelevering door condensor)
  Voor monovalent bedrijf dient deze bij alle buitentemperaturen nul te zijn.

Tenslotte wordt de totale warmtelevering door de condensor en het totale energiegebruik van de compressor bepaald door sommatie over alle buitentemperaturen. Hieruit volgt de COP op jaarbasis.

4 Invoergegevens en resultaten

Hieronder zijn de invoergegevens van de rekensheet weergegeven. In Bijlage 2 is de specificatie van de warmtepomp door Daikin gegeven, die hieronder is gebruikt en waarvan de COP in Figuur 3 is weergegeven. De totale warmtevraag is ontleend aan de EPC bepaling voor de drie gebouw, zoals gegeven in onderstaande tabel.

Tabel 2. Warmtevraag project de Trip

Gebouw	Warmtevraag verwarming in MJ
Kade	275.405
Helling	1.777.171
Briljant	332.169
Totaal	**2.384.745**

Brongegevens

Constante brontemperatuur	10	°C

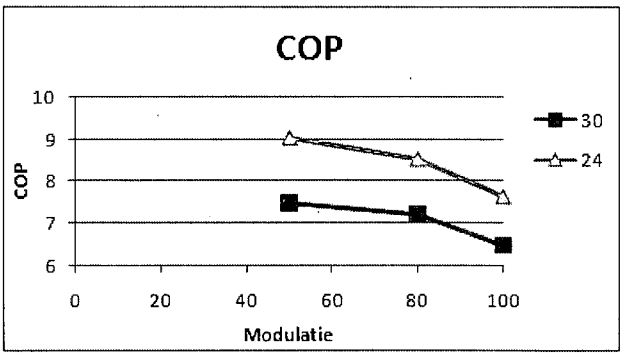
Gegevens afgiftesysteem

Warmtevraag per jaar	2.385.000	MJ
Stooklijn		
Tsup;nom	30	°C
Tout;nom	-10	°C
Tsup;min	24	°C
Tout;end	10	°C

row	1000	kg/m3
cpw	4180	J/kg.K

Gegegevens warmtepomp

Te;in	Te;out	Tc;in	Tc;out	Partload	Pe	Ppi	Pc	COP	Flow	Flow
°C	°C	°C	°C	%	kW	kW	kW	-	m3/s	lt/min
10	6,0	26,0	30	100	505,0	92,2	597,2	6,48	0,0357	2143
10	6,0	21,0	24	100	487,0	73,3	560,3	7,64	0,0447	2681
10	6,8	26,9	30	80	403,0	65,0	468,0	7,20	0,0361	2167
10	6,8	21,6	24	80	389,0	51,7	440,7	8,52	0,0439	2636
10	8,0	28,1	30	50	251,0	38,8	289,8	7,47	0,0365	2189
10	8,0	22,5	24	50	242,0	30,1	272,1	9,04	0,0434	2604



Figuur 3. COP als functie van de CV-aanvoertemperatuur en de modulatie

Hieronder zijn de resultaten van COP-berekening samengevat. In Bijlage 3 is de gehele rekensheet afgebeeld.

Tabel 3. Kernresultaten COP bepaling De Trip

θ_{buiten}	$t_{H;hp;an;\theta i}$	$P_{nd;\theta i}$	T_{sup}	Part load	Pc	COP	Ppi	Qc	Qpi	Qrest	Qpi
°C	uren	kW	°C	%	kW	-	kWe	MJ	MJe	MJ	kWh
16	189	0,00	24,00	0,0%	0,00	9,04	0,00	-	-	-	-
15	257	0,00	24,00	0,0%	0,00	9,04	0,00	-	-	-	-
14	286	0,00	24,00	0,0%	0,00	9,04	0,00	-	-	-	-
13	291	0,00	24,00	0,0%	0,00	9,04	0,00	-	-	-	-
12	391	18,84	24,00	3,5%	18,84	9,04	2,08	26.521	2.934	-	815
11	430	37,68	24,00	6,9%	37,68	9,04	4,17	58.333	6.453	-	1.792
10	434	56,52	24,00	10,4%	56,52	9,04	6,25	88.314	9.769	-	2.714
9	478	75,37	24,30	13,8%	75,37	8,96	8,41	129.690	14.472	-	4.020
8	497	94,21	24,60	17,2%	94,21	8,88	10,61	168.556	18.976	-	5.271
7	460	113,05	24,90	20,6%	113,05	8,80	12,84	187.209	21.264	-	5.907
6	397	131,89	25,20	23,9%	131,89	8,73	15,12	188.498	21.603	-	6.001
5	454	150,73	25,50	27,3%	150,73	8,65	17,43	246.356	28.490	-	7.914
4	321	169,57	25,80	30,6%	169,57	8,57	19,79	195.959	22.869	-	6.353
3	302	188,42	26,10	33,9%	188,42	8,49	22,19	204.845	24.128	-	6.702
2	199	207,26	26,40	37,1%	207,26	8,41	24,64	148.479	17.652	-	4.903
1	216	226,10	26,70	40,4%	226,10	8,33	27,13	175.814	21.098	-	5.861
0	145	244,94	27,00	43,6%	244,94	8,25	29,67	127.858	15.490	-	4.303
-1	109	263,78	27,30	46,8%	263,78	8,18	32,26	103.508	12.660	-	3.517
-2	96	282,62	27,60	50,0%	282,62	8,10	34,90	97.674	12.062	-	3.351
-3	27	301,46	27,90	53,1%	301,46	7,98	37,77	29.302	3.671	-	1.020
-4	48	320,31	28,20	56,1%	320,31	7,87	40,70	55.349	7.033	-	1.954
-5	40	339,15	28,50	59,2%	339,15	7,76	43,70	48.837	6.293	-	1.748
-6	20	357,99	28,80	62,2%	357,99	7,65	46,77	25.775	3.368	-	935
-7	25	376,83	29,10	65,2%	376,83	7,55	49,92	33.915	4.492	-	1.248
-8	10	395,67	29,40	68,2%	395,67	7,45	53,13	14.244	1.913	-	531
-9	12	414,51	29,70	71,2%	414,51	7,35	56,41	17.907	2.437	-	677
-10	8	433,35	30,00	74,2%	433,35	7,25	59,75	12.481	1.721	-	478
		Totaal		COPjaar		8,49	Totaal	2.385.424	280.846	-	78.013

De resulterende COP op jaarbasis is 8,49.
Volgens NEN 7120 dienen rekenwaarden te worden afgerond op 0,05 voor elektrische toestellen, zodat de waarde 8,45 bedraagt op basis van gelijkwaardigheid.

5 Referenties

1. Technisch ontwerp intelligent 2-pijps Klimaatsysteem van Klimaatgarant
[redacted], Klimaatgarant, 28 mei 2014

2. NEN 7120 – Energieprestatie van Gebouwen – bepalingsmethode
NEN, Delft, april 2011

3. Basisdocument NEN 5128-1998
ir. [redacted]
TNO, Delft, 3 juli 2001

4. Aangepaste bepalingswijze voor het opwekkingsrendement van individuele elektrische B/W en W/W warmtepompen voor de verwarmingsfunctie in NEN 5128 wegens de overgang van de EN 255 naar EN 154511 (2008-A-R1276/B)
[redacted]
TNO, Apeldoorn, december 2008

Bijlage 1. Bodembalans en bodemtemperatuur

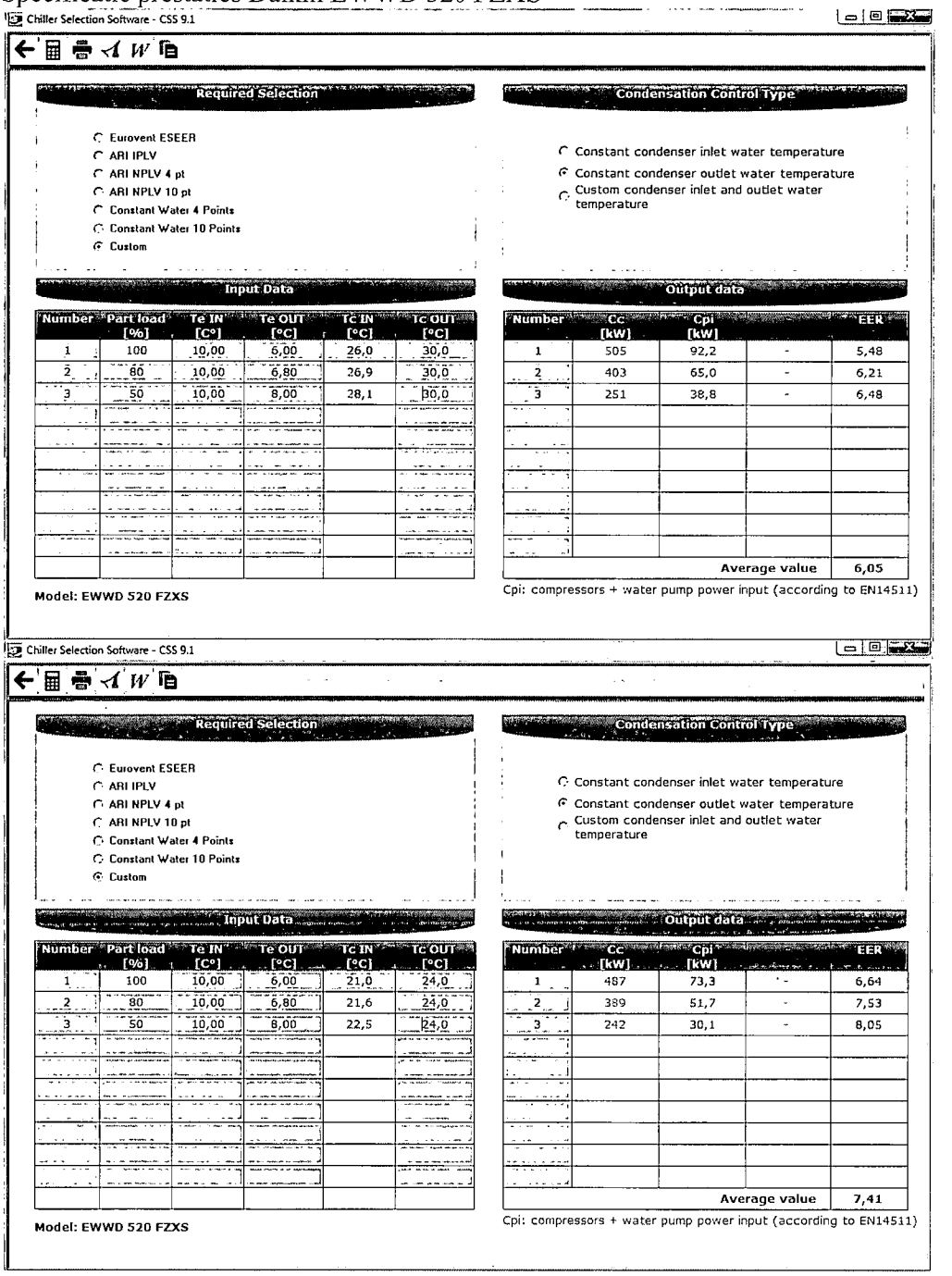
In deze bijlage zijn de gegevens van een vijftal projecten van Klimaatgarant samengevat, gericht op de bodembalans en bodemtemperatuur.

Project	Aantal appartementen per project	Brontemperatuur uit de bodem in °C				Gemiddelde bedrijfsuren		Aantal appartementen in bedrijfsuren-telling
		1-1-2011	1-1-2012	1-1-2013	1-1-2014	Verwar-men	Vrij koelen	
Zuidas	102		12,6	12,0	12,3	3682	7507	40
4 Werelden	253	9,0	10,3	9,8	9,2	6727	8863	107
Rokade	263		10,3	9,5	9,6	6607	6057	47
Moerwijk	60		10,3	9,5	9,6	3776	7829	31
Churchilllaan	131		9,7	9,5	9,8	4050	4839	80

In de tabel is per project de brontemperatuur (aanvoertemperatuur) gegeven voor een aantal jaren per 1 januari. Hieruit blijkt dat deze temperatuur stabiel is en geen neiging tot wegzakken vertoont. Tevens blijkt dat de temperatuur ca 10 °C bedraagt.
Het vermogen voor verwarming en koeling is nagenoeg gelijk, omdat beiden werken met een ΔT van 3 K. In de tabel is het aantal uren verwarmingsbedrijf en koelbedrijf weergegeven vanaf de datum van inbedrijfstelling. In vrijwel alle projecten is het aantal koeluren hoger dan het aantal verwarmingsuren. Dat verklaart waarom de brontemperaturen zo hoog zijn en blijven.

Bijlage 2. Prestaties warmtepomp

Specificatie prestaties Daikin EWWD 520 FZXS



Chiller Selection Software - CSS 9.1

Required Selection

- Eurovent ESEER
- ARI IPLV
- ARI NPLV 4 pt
- ARI NPLV 10 pt
- Constant Water 4 Points
- Constant Water 10 Points
- Custom

Condensation Control Type

- Constant condenser inlet water temperature
- Constant condenser outlet water temperature
- Custom condenser inlet and outlet water temperature

Input Data

Number	Part load [%]	Te IN [C°]	Te OUT [°C]	Tc IN [°C]	Tc OUT [°C]
1	100	10,00	6,00	26,0	30,0
2	80	10,00	6,80	26,9	30,0
3	50	10,00	8,00	28,1	30,0

Output data

Number	Cc [kW]	Cpi [kW]		EER
1	505	92,2	-	5,48
2	403	65,0	-	6,21
3	251	38,8	-	6,48
			Average value	6,05

Model: EWWD 520 FZXS

Cpi: compressors + water pump power input (according to EN14511)

Chiller Selection Software - CSS 9.1

Required Selection

- Eurovent ESEER
- ARI IPLV
- ARI NPLV 4 pt
- ARI NPLV 10 pt
- Constant Water 4 Points
- Constant Water 10 Points
- Custom

Condensation Control Type

- Constant condenser inlet water temperature
- Constant condenser outlet water temperature
- Custom condenser inlet and outlet water temperature

Input Data

Number	Part load [%]	Te IN [C°]	Te OUT [°C]	Tc IN [°C]	Tc OUT [°C]
1	100	10,00	6,00	21,0	24,0
2	80	10,00	6,80	21,6	24,0
3	50	10,00	8,00	22,5	24,0

Output data

Number	Cc [kW]	Cpi [kW]		EER
1	487	73,3	-	6,64
2	389	51,7	-	7,53
3	242	30,1	-	8,05
			Average value	7,41

Model: EWWD 520 FZXS

Cpi: compressors + water pump power input (according to EN14511)

Toelichting op de terminologie:

- Part load — Deellast of modulatie
- Te IN, Te Out — Ingaande / uitgaande verdamper (bron) temperatuur
- Tc IN, Tc Out — Ingaande / uitgaande condensor (afgifte) temperatuur
- Cc — Verdamper- of bronvermogen
- Cpi — Compressor- of aandrijfvermogen
- EER — Energy Efficiency Ratio voor actieve koeling; de waarde van de COP ligt 1 hoger.

Bijlage 3. Resultaten COP bepaling

θ_{buiten} °C	$t_{H;bijverw}$ uren	$f_{Q;H;bl}$ WN	WB	UN	UB	$P_{nd;bl}$ kW	$Q_{nd;bl}$ MJ	T_{sup} °C	P_100 kW	P_80 kW	P_50 kW	COP_100 -	COP_80 -	COP_50 -	Partload %	Pc kW	COP -	Ppi kWe	Qc MJ	Qpi MJe	Qrest MJ	Qpi kWh
16	189	0	0	0	0	0,00	0	24,00	560,30	440,70	272,10	7,64	8,52	9,04	0,0%	0,00	9,04	0,00	-	-	-	-
15	257	0	0,0053	0	0	0,00	0	24,00	560,30	440,70	272,10	7,64	8,52	9,04	0,0%	0,00	9,04	0,00	-	-	-	-
14	286	0	0,0106	0	0	0,00	0	24,00	560,30	440,70	272,10	7,64	8,52	9,04	0,0%	0,00	9,04	0,00	-	-	-	-
13	291	0	0,016	0	0,0068	0,00	0	24,00	560,30	440,70	272,10	7,64	8,52	9,04	0,0%	0,00	9,04	0,00	-	-	-	-
12	391	0,0079	0,0213	0	0,0137	18,84	26521	24,00	560,30	440,70	272,10	7,64	8,52	9,04	3,5%	18,84	9,04	2,08	26.521	2.934	-	815
11	430	0,0158	0,0266	0	0,0205	37,68	58333	24,00	560,30	440,70	272,10	7,64	8,52	9,04	6,9%	37,68	9,04	4,17	58.333	6.453	-	1.792
10	434	0,0237	0,0319	0	0,0274	56,52	88314	24,00	560,30	440,70	272,10	7,64	8,52	9,04	10,4%	56,52	9,04	6,25	88.314	9.769	-	2.714
9	478	0,0316	0,0372	0,0132	0,0342	75,37	129690	24,30	562,15	442,07	272,99	7,59	8,46	8,96	13,8%	75,37	8,96	8,41	129.690	14.472	-	4.020
8	497	0,0395	0,0425	0,0264	0,0411	94,21	168556	24,60	563,99	443,43	273,87	7,53	8,39	8,88	17,2%	94,21	8,88	10,61	168.556	18.976	-	5.271
7	460	0,0474	0,0479	0,0396	0,0479	113,05	187209	24,90	565,84	444,80	274,76	7,47	8,33	8,80	20,6%	113,05	8,80	12,84	187.209	21.264	-	5.907
6	397	0,0553	0,0532	0,0529	0,0548	131,89	188498	25,20	567,68	446,16	275,64	7,41	8,26	8,73	23,9%	131,89	8,73	15,12	188.498	21.603	-	6.001
5	454	0,0632	0,0585	0,0661	0,0616	150,73	246356	25,50	569,53	447,53	276,53	7,35	8,19	8,65	27,3%	150,73	8,65	17,43	246.356	28.490	-	7.914
4	321	0,0711	0,0638	0,0793	0,0685	169,57	195959	25,80	571,37	448,89	277,41	7,29	8,13	8,57	30,6%	169,57	8,57	19,79	195.959	22.869	-	6.353
3	302	0,079	0,0691	0,0925	0,0753	188,42	204845	26,10	573,22	450,26	278,30	7,24	8,06	8,49	33,9%	188,42	8,49	22,19	204.845	24.128	-	6.702
2	199	0,0869	0,0745	0,1057	0,0821	207,26	148479	26,40	575,06	451,62	279,18	7,18	7,99	8,41	37,1%	207,26	8,41	24,64	148.479	17.652	-	4.903
1	216	0,0948	0,0798	0,1189	0,089	226,10	175814	26,70	576,91	452,99	280,07	7,12	7,93	8,33	40,4%	226,10	8,33	27,13	175.814	21.098	-	5.861
0	145	0,1027	0,0851	0,1321	0,0958	244,94	127858	27,00	578,75	454,35	280,95	7,06	7,86	8,25	43,6%	244,94	8,25	29,67	127.858	15.490	-	4.303
-1	109	0,1106	0,0904	0,1453	0,1027	263,78	103508	27,30	580,60	455,72	281,84	7,00	7,80	8,18	46,8%	263,78	8,18	32,26	103.508	12.660	-	3.517
-2	96	0,1185	0,0957	0,1586	0,1095	282,62	97674	27,60	582,44	457,08	282,72	6,94	7,73	8,10	50,0%	282,62	8,10	34,90	97.674	12.062	-	3.351
-3	27	0,1264	0,1011	0,1718	0,1164	301,46	29302	27,90	584,29	458,45	283,61	6,89	7,66	8,02	53,1%	301,46	7,98	37,77	29.302	3.671	-	1.020
-4	48	0,1343	0,1064	0,185	0,1232	320,31	55349	28,20	586,13	459,81	284,49	6,83	7,60	7,94	56,1%	320,31	7,87	40,70	55.349	7.033	-	1.954
-5	40	0,1422	0,1117	0,1982	0,1301	339,15	48837	28,50	587,98	461,18	285,38	6,77	7,53	7,86	59,2%	339,15	7,76	43,70	48.837	6.293	-	1.748
-6	20	0,1501	0,117	0,2114	0,1369	357,99	25775	28,80	589,82	462,54	286,26	6,71	7,46	7,78	62,2%	357,99	7,65	46,77	25.775	3.368	-	935
-7	25	0,158	0,1223	0,2246	0,1438	376,83	33915	29,10	591,67	463,91	287,15	6,65	7,40	7,70	65,2%	376,83	7,55	49,92	33.915	4.492	-	1.248
-8	10	0,1659	0,1276	0,2378	0,1506	395,67	14244	29,40	593,51	465,27	288,03	6,59	7,33	7,63	68,2%	395,67	7,45	53,13	14.244	1.913	-	531
-9	12	0,1738	0,133	0,251	0,1574	414,51	17907	29,70	595,36	466,64	288,92	6,54	7,27	7,55	71,2%	414,51	7,35	56,41	17.907	2.437	-	677
-10	8	0,1817	0,1383	0,2643	0,1643	433,35	12481	30,00	597,20	468,00	289,80	6,48	7,20	7,47	74,2%	433,35	7,25	59,75	12.481	1.721	-	478
						Totaal	2385424									COPjaar	8,49	Totaal	2.385.424	280.846	-	78.013

Technical Sciences
Van Mourik Broekmanweg 6
2628 XE Delft
Postbus 49
2600 AA Delft

www.tno.nl

T [redacted]
F

TNO-rapport

TNO 2014 R10855

Beproeving ECOON warmtepomp voor warmtapwater

Datum 16 juni 2014

Auteur(s) [redacted]

Exemplaarnummer 0100008067
Oplage
Aantal pagina's 18 (incl. bijlagen)
Aantal bijlagen
Opdrachtgever ITHO Daalderop b.v.
Projectnaam Beproeving ECOON warmtepomp
Projectnummer 060.06432/01.08.01

Alle rechten voorbehouden.
Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande toestemming van TNO.

Indien dit rapport in opdracht werd uitgebracht, wordt voor de rechten en verplichtingen van opdrachtgever en opdrachtnemer verwezen naar de Algemene Voorwaarden voor opdrachten aan TNO, dan wel de betreffende terzake tussen de partijen gesloten overeenkomst.
Het ter inzage geven van het TNO-rapport aan direct belanghebbenden is toegestaan.

© 2014 TNO

Inhoudsopgave

1 **Inleiding** 3

2 **Beproevingsresultaten** 4

3 **Ondertekening** 8

1 Inleiding

In opdracht van Itho Daalderop B.V. zijn in voorliggende rapportage van drie tapwaterbeproevingen aan de Ecoon W2 warmtepompboiler de testresultaten vastgelegd.
Dit betreft beproevingen welke in 2013 in opdracht van Ecoon en AgentschapNL in het laboratorium van TNO Technical Sciences te Apeldoorn, zijn uitgevoerd welke destijds niet zijn gerapporteerd.

Met toestemming van de firma Ecoon en Agentschap nl worden de testresultaten alsnog gerapporteerd.

Het bijzondere aan de uitgevoerde beproevingen is dat de beproevingen zijn uitgevoerd met een brontemperatuur van 24°C en 40°C en bij een tussenliggende brontemperatuur van 32°C. Dit is een veel hogere brontemperatuur dan standaard wordt aangehouden, 5°C bij een gesloten met brijn gevulde bron en 10°C bij een open water gevulde bron.

De testen zijn, behoudens de afwijkende brontemperatuur, uitgevoerd volgens Beproevingsrichtlijn tapwaterwarmtepompen [1]. Deze procedure wordt ook beschreven in de NEN 7120:2011 [2]. Aan de bronzijde van de Ecoon W2 was de bronunit van de warmtepompproefstand direct aangesloten, dus zonder afstandsleidingen. Wanneer de compressor van de Ecoon W2 draaide werd het bronwater over de verdamper geleid, bij stilstand werd het bronwater via een wisselklep langs het toestel geleid.

2 Beproevingsresultaten

De Ecoon W2 warmtepompboiler is voor de functie warmptapwaterbereiding beproefd met water als bronmedium. De beproevingen hebben plaatsgevonden voor de tapklasse 4 volgens de Beproevingsrichtlijn tapwaterwarmtepompen, op de afwijkende brontemperaturen na. Voor de drie beschouwde brontemperaturen van 24 °C, 32 °C en 40 °C worden in de onderstaande tabellen de testresultaten samengevat.

Tabel 1: Testresultaten tapwaterproef Ecoon W2 voor tapklasse 4 met water als bronmedium. Brontemperatuur 24 °C

Testinstituut :	TNO Technical Sciences Laan van Westenenk 501 Postbus 342 7300 AH Apeldoorn
Test plaats:	Hal 7
Test supervisor:	Ing. [redacted]
Test volgens:	"Beproevingsrichtlijn tapwaterwarmtepompen" [1]
Fabrikant:	Ecoon
Boiler inhoud:	150 liter
Test uitgevoerd door:	[redacted]
Type warmtepomp:	Ecoon W2

	Tapklasse 4
Startdatum	24 juni 2013
Vulling warmtebron	water
Coëfficiënt of Performance voor tapwaterbereiding	**3,73**
Elektriciteitsgebruik tijdens tapfase	10386 [kJ]
Brondebiet	0,30 [m^3/h]
Bron temperatuur	24 [°C]
Omgevingstemperatuur warmtepomp	20 [°C]
Opwarmtijd	3:47:27 [h:m:s]
Elektriciteitsgebruik tijdens opwarmfase	6527 [kJ]
Netto stilstandsverlies	15,9 [W]
Taptemperatuur overal boven de vereiste 40 resp. 55°C gebleven (beproeving geldig)	ja
Wachttijd aan de uittrede van het toestel	<2 sec.
Taphoeveelheid > 40 °C	145 [l]
Taphoeveelheid > 50 °C	138 [l]

Tabel 2: Testresultaten tapwaterproef Ecoon W2 voor tapklasse 4 met water als bronmedium. Brontemperatuur 40 °C

Testinstituut :	TNO Technical Sciences Laan van Westenenk 501 Postbus 342 7300 AH Apeldoorn
Test plaats:	Hal 7
Test supervisor:	Ing. [redacted]
Test volgens:	"Beproevingsrichtlijn tapwaterwarmtepompen" [1]
Fabrikant:	Ecoon
Boiler inhoud:	150 liter
Test uitgevoerd door:	[redacted]
Type warmtepomp:	Ecoon W2

	Tapklasse 4
Startdatum	8 juli 2013
Vulling warmtebron	water
Coëfficiënt of Performance voor tapwaterbereiding	**4,78**
Elektriciteitsgebruik tijdens tapfase	8122 [kJ]
Brondebiet	0,30 [m^3/h]
Bron temperatuur	40 [°C]
Omgevingstemperatuur warmtepomp	20 [°C]
Opwarmtijd	2:47:57 [h:m:s]
Elektriciteitsgebruik tijdens opwarmfase	5141 [kJ]
Netto stilstandsverlies	11,6 [W]
Taptemperatuur overal boven de vereiste 40 resp. 55°C gebleven (beproeving geldig)	ja
Wachttijd aan de uittrede van het toestel	<2 sec.
Taphoeveelheid > 40 °C	146 [l]
Taphoeveelheid > 50 °C	137 [l]

Tabel 3: Testresultaten tapwaterproef Ecoon W2 voor tapklasse 4 met water als bronmedium. Brontemperatuur 32 °C

Testinstituut :	TNO Technical Sciences Laan van Westenenk 501 Postbus 342 7300 AH Apeldoorn
Test plaats:	Hal 7
Test supervisor:	[redacted]
Test volgens:	"Beproevingsrichtlijn tapwaterwarmtepompen" [1]
Fabrikant:	Ecoon
Boiler inhoud:	150 liter
Test uitgevoerd door:	[redacted]
Type warmtepomp:	Ecoon W2

	Tapklasse 4
Startdatum	28 juni 2013
Vulling warmtebron	water
Coëfficiënt of Performance voor tapwaterbereiding	**4,22**
Elektriciteitsgebruik tijdens tapfase	9166 [kJ]
Brondebiet	0,30 [m^3/h]
Bron temperatuur	32 [°C]
Omgevingstemperatuur warmtepomp	20 [°C]
Opwarmtijd	3:15:35 [h:m:s]
Elektriciteitsgebruik tijdens opwarmfase	5746 [kJ]
Netto stilstandsverlies	13,5 [W]
Taptemperatuur overal boven de vereiste 40 resp. 55°C gebleven (beproeving geldig)	ja
Wachttijd aan de uittrede van het toestel	<2 sec.
Taphoeveelheid > 40 °C	145 [l]
Taphoeveelheid > 50 °C	137 [l]

In de bijlagen 1-3 worden de hierboven samengevatte testresultaten uitgebreider weergegeven. Hierin worden ook figuren gegeven van de gerealiseerde taptemperaturen bij het tapprogramma volgens tapklasse 4.

Literatuur

[1] Ing. [redacted], MBA
Beproevingsrichtlijn tapwaterwarmtepompen
februari 2003 TNO-MEP-R-2003/060
TNO Milieu, Energie en Procesinnovatie.

[2] NEN 7120:2011
Energieprestatie van gebouwen – Bepalingsmethode-
Nederlands Normalisatie-instituut
ICS 91.120.10; 91.140.30, april 2011

3 Ondertekening

Delft, 16 juni 2014

[redacted] [redacted]

Research Manager
Process and Instrumentation Development

Auteur

Bijlage 1: Resultaten beproeving bij brontemperatuur van 24°C

ECOON W2, tapwaterbeproeving (T bron: 24°C), tapklasse 4, 24-27 juni2013
INCLUSIEF ENERGIEBALANS
Bronflow ingesteld op 24°C en verdamperflow ca. 300 l/h.

Date 27/Jun/2013
Test institute : TNO Apeldoorn the Netherlands
Test place : E & CS (Hall 7, test chamber 7:45)
Test supervisor : [redacted]
Test denomination :
Test according to : NEN 7120:2011 with a not standard source temperature
Manufactured by : Ecoon
Storage tank : 150.0 liter

Coefficient of performance for tapping hot water **3.73**
Tapping criterium on energy basis
Tapping pattern : C:\ECOON-juni2013\inpdata\cw1_klasse4.tap

Fase 1 :
Heating up energie input 6526.8 kJ
Heating up time 3:47:27 (h:m:s)

Fase 2 :
Standby power input **15.94** W
Timelag length for the heatloss correction 38:34:38 (h:m:s)
Compressor runtime during the total timelag 1:05:38 (h:m:s)
Compressor runtime during the first 24 h 0:21:10 (h:m:s)

Fase 3 :
Electric energie consumption during tapping fase **10386.0** kJ
Total tapped energy of hot water **38386.5** kJ
Total time of tapping fase : 25:43:21 (h:m:s)
Compressor runtime during 24 hours tapping 3:58:42 (h:m:s)
Compressor runtime after 24 hours tapping 1:43:20 (h:m:s)
Max. temp. during 4th tapping 55.57 °C
Max. overall temp. during tapping 56.60 °C

Fase 4 :
Volume of hot water >= 40°C during tapkarakteristiek : **145.9** liter
Volume of hot water >= 50°C during tapkarakteristiek : **138.0** liter

Max quantity of usable hot water (>= 40°C): 26697.7 kJ

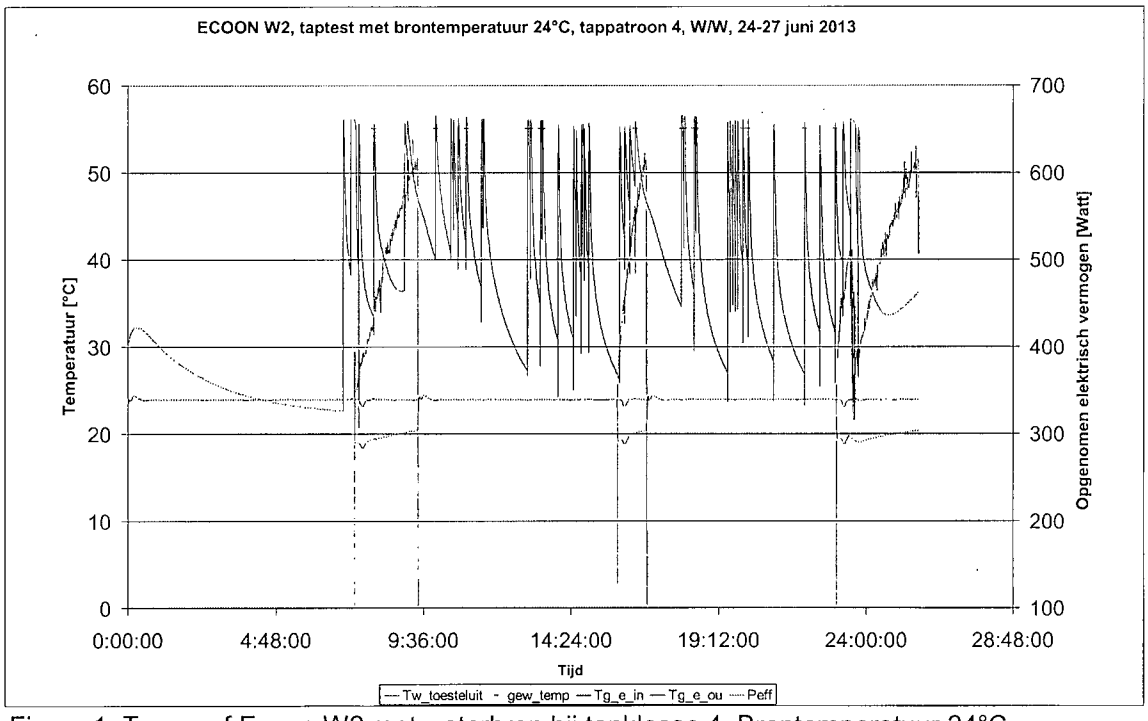
Report file name C:\ECOON-juni2013\outdata\Ecoon-W2 proef3 tapkl 4 24juni2013.txt
Associated files C:\ECOON-juni2013\outdata\Ecoon-W2 proef3 tapkl 4 24juni2013.st1 t/m .st4
Total experimental time 68:29 (h:m)
Test executed by [redacted]
Program Wpbotap.vee versie 4.4

Energiebalans:

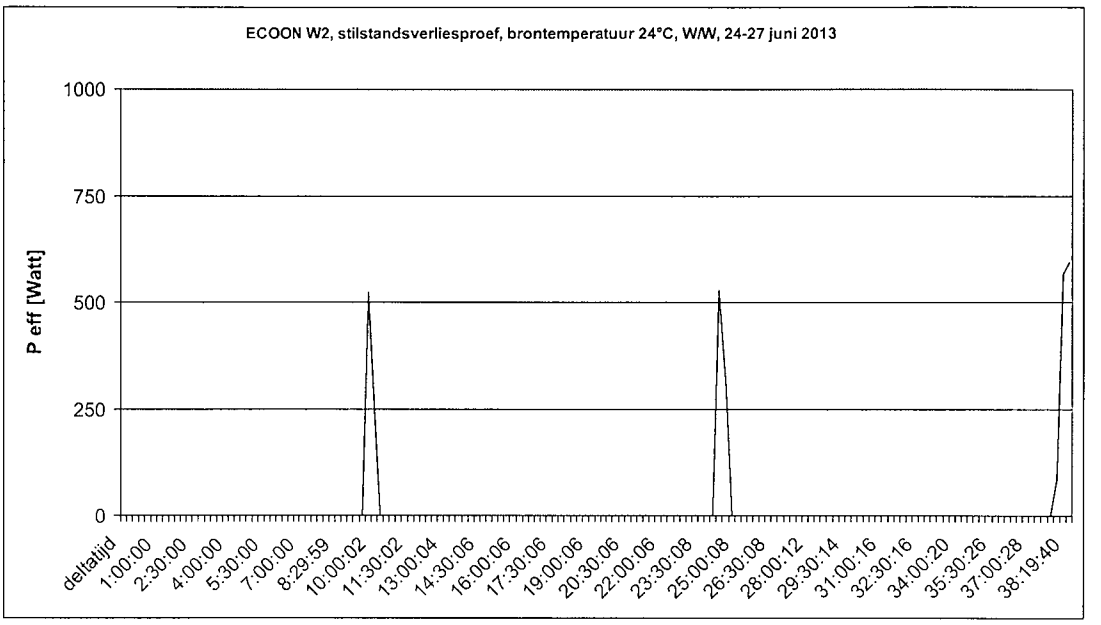
Bronwarmte geleverd tijdens draaiende compressor wp: 29.108,7 kJ
Verbruik elektrische energie door wp: 10.386,0 kJ
Totaal: **39.494,7** kJ

Getapt aan warm water: 38.386,5 kJ
Stilstandsverliezen over gehele taptestperiode: 1.476,0 kJ
Totaal: **39.862,5** kJ

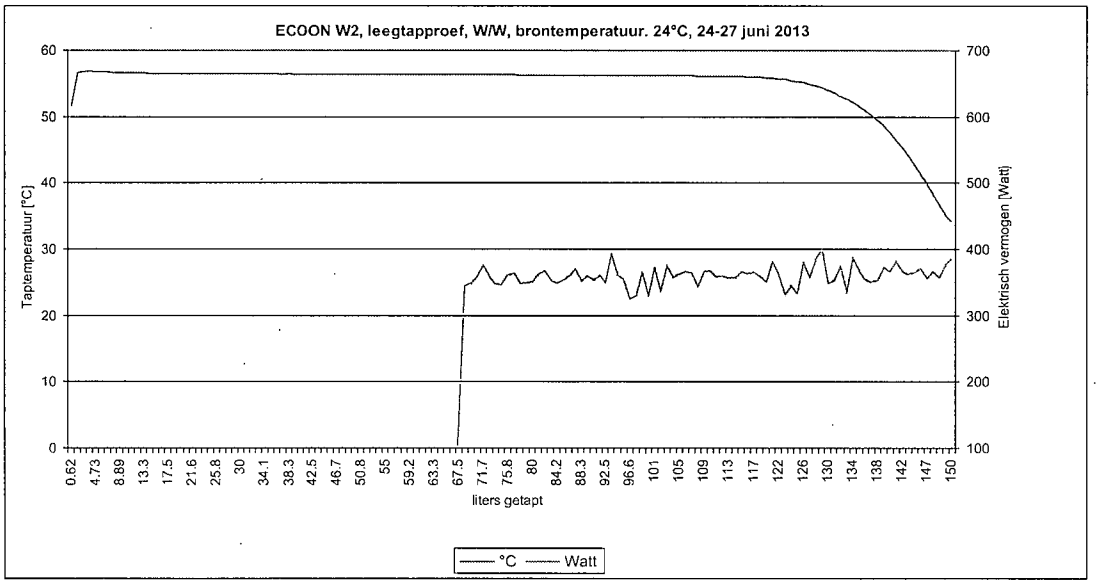
Verschil: 367.8 kJ (0,93 %)



Figuur 1: Tapproef Ecoon W2 met waterbron bij tapklasse 4. Brontemperatuur 24°C.



Figuur 2: Stilstandsverliesproef Ecoon W2. Brontemperatuur 24 °C.



Figuur 3: Tapkarakteristiek Ecoon W2 met waterbron bij tapklasse 4. Brontemperatuur 24 °C.

Bijlage 2: Resultaten beproeving bij brontemperatuur van 40°C

ECOON W2, tapwaterbeproeving (T bron: 40°C), tapklasse 4, 8 - 11 juli2013

INCLUSIEF ENERGIEBALANS
Bronflow ingesteld op 40°C en verdamperflow ca. 300 l/h.
Date 11/Jul/2013
Test place : E & CS (Hall 7, test chamber 7:45)
Test supervisor : Ing. [redacted]
Test denomination :
Test according to : NEN 7120:2011 with a not standard source temperature
Manufactured by : Ecoon
Storage tank : 150.0 liter

Coefficient of performance for tapping hot water **4.776**
Tapping criterium on energy basis
Tapping pattern : C:\ECOON-juni2013\inpdata\cw1_klasse4.tap

Fase 1 :
Heating up energie input 5140.8 kJ
Heating up time 2:47:57 (h:m:s)

Fase 2 :
Standby power input **11.60** W
Timelag length for the heatloss correction 38:47:26 (h:m:s)
Compressor runtime during the total timelag 0:44:33 (h:m:s)
Compressor runtime during the first 24 h 0:14:53 (h:m:s)

Fase 3 :
Electric energie consumption during tapping fase **8121.6** kJ
Total tapped energy of hot water **38594.3** kJ
Total time of tapping fase : 24:59:31 (h:m:s)
Compressor runtime during 24 hours tapping 3:07:05 (h:m:s)
Compressor runtime after 24 hours tapping 0:59:29 (h:m:s)
Max. temp. during 4th tapping 55.53 °C
Max. overall temp. during tapping 57.06 °C

Fase 4 :
Volume of hot water >= 40°C during tapkarakteristiek : **146,3** liter
Volume of hot water >= 50°C during tapkarakteristiek : **137,5** liter

Max quantity of usable hot water (>= 40°C): 26700.8 kJ

Report file name C:\ECOON-juni2013\outdata\Ecoon-W2 proef8 bron 40 graden tapkl 4 8juli2013 EXTRA TEST.txt
Associated files C:\ECOON-juni2013\outdata\Ecoon-W2 proef8 bron 40 graden tapkl 4 8juli2013 EXTRA TEST.st1 t/m .st4

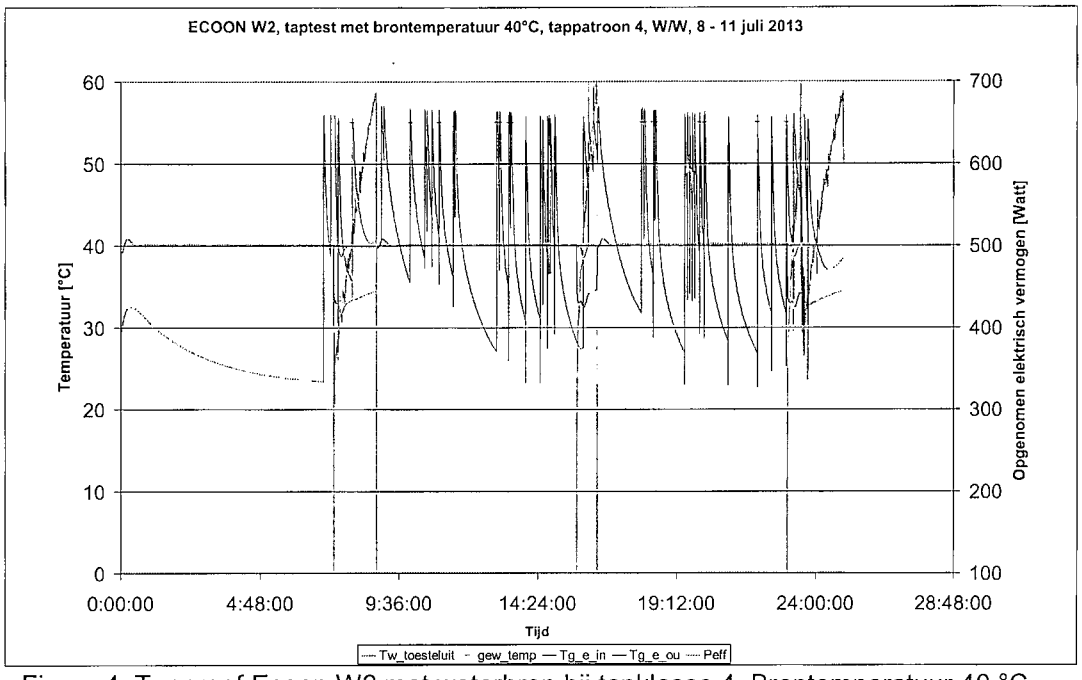
Total experimental time 66:56 (h:m)
Test executed by [redacted]
Program Wpbotap.vee versie 4.4

Energiebalans:

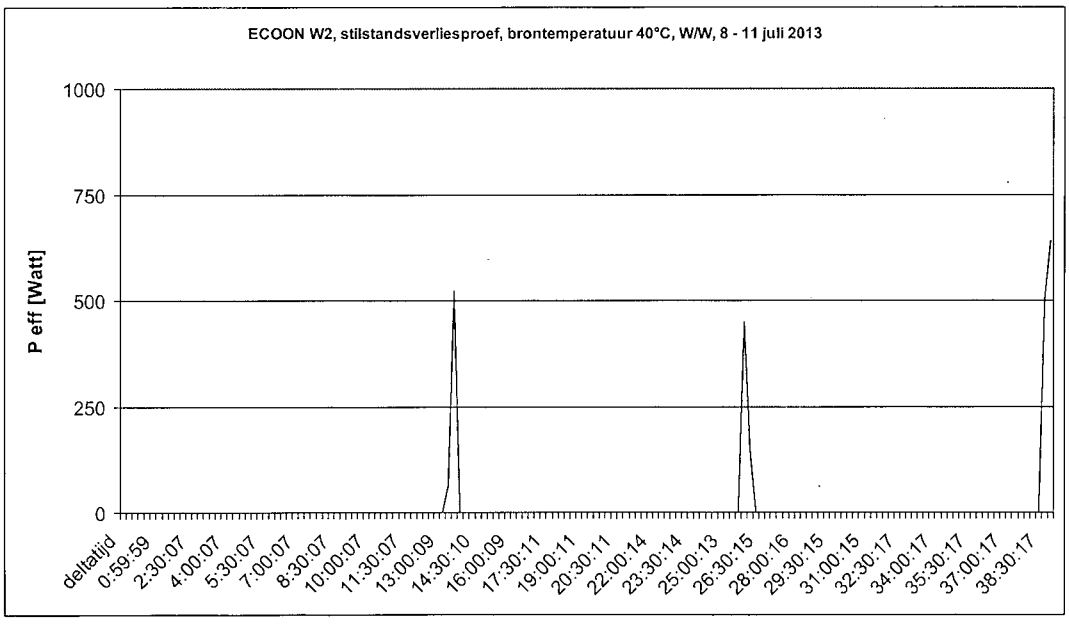
Bronwarmte geleverd tijdens draaiende compressor wp: 33.154,1 kJ
Verbruik elektrische energie door wp: 8121,6 kJ
Totaal: **41.275,7** kJ

Getapt aan warm water: 38.594,3 kJ
Stilstandsverliezen over gehele taptestperiode: 1.039,2 kJ
Totaal: **39.633,5** kJ

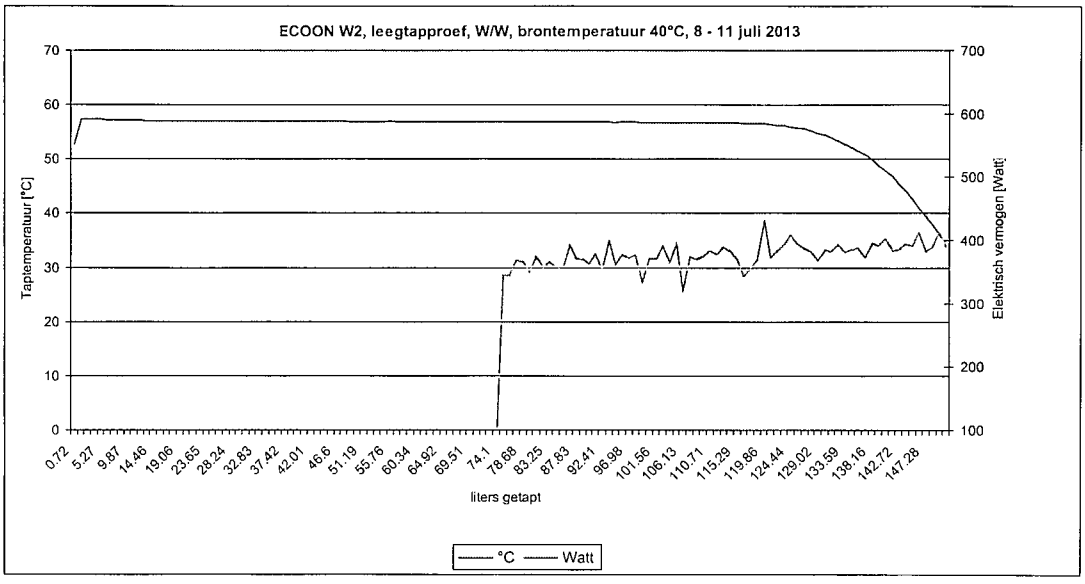
Verschil: 1.642,2 kJ (3,98 %)



Figuur 4: Tapproef Ecoon W2 met waterbron bij tapklasse 4. Brontemperatuur 40 °C.



Figuur 5: Stilstandsverliesproef Ecoon W2. Brontemperatuur 40 °C.



Figuur 6: Tapkarakteristiek Ecoon W2 met waterbron bij tapklasse 4. Brontemperatuur 40 °C.

Bijlage 3: Resultaten beproeving bij brontemperatuur van 32°C

ECOON W2, tapwaterbeproeving (T bron: 32°C), tapklasse 4, 28 juni - 1 juli 2013
INCLUSIEF ENERGIEBALANS
Bronflow ingesteld op 32°C en verdamperflow ca. 300 l/h.

Date 01/Jul/2013
Test institute : TNO Apeldoorn the Netherlands
Test place : E & CS (Hall 7, test chamber 7:45)
Test supervisor : Ing. H [redacted]
Test denomination :
Test according to : NEN 7120:2011 with a not standard source temperature
Manufactured by : Ecoon
Storage tank : 150.0 liter

Coefficient of performance for tapping hot water **4.222**
Tapping criterium on energy basis
Tapping pattern : C:\ECOON-juni2013\inpdata\cw1_klasse4.tap

Fase 1 :
Heating up energie input 5745.6 kJ
Heating up time 3:15:35 (h:m:s)

Fase 2 :
Standby power input **13.53** W
Timelag length for the heatloss correction 38:38:55 (h:m:s)
Compressor runtime during the total timelag 0:53:30 (h:m:s)
Compressor runtime during the first 24 h 0:17:34 (h:m:s)

Fase 3 :
Electric energie consumption during tapping fase **9165.6** kJ
Total tapped energy of hot water **38424.4** kJ
Total time of tapping fase : 25:19:41 (h:m:s)
Compressor runtime during 24 hours tapping 3:31:11 (h:m:s)
Compressor runtime after 24 hours tapping 1:19:39 (h:m:s)
Max. temp. during 4th tapping 55.52 °C
Max. overall temp. during tapping 56.83 °C

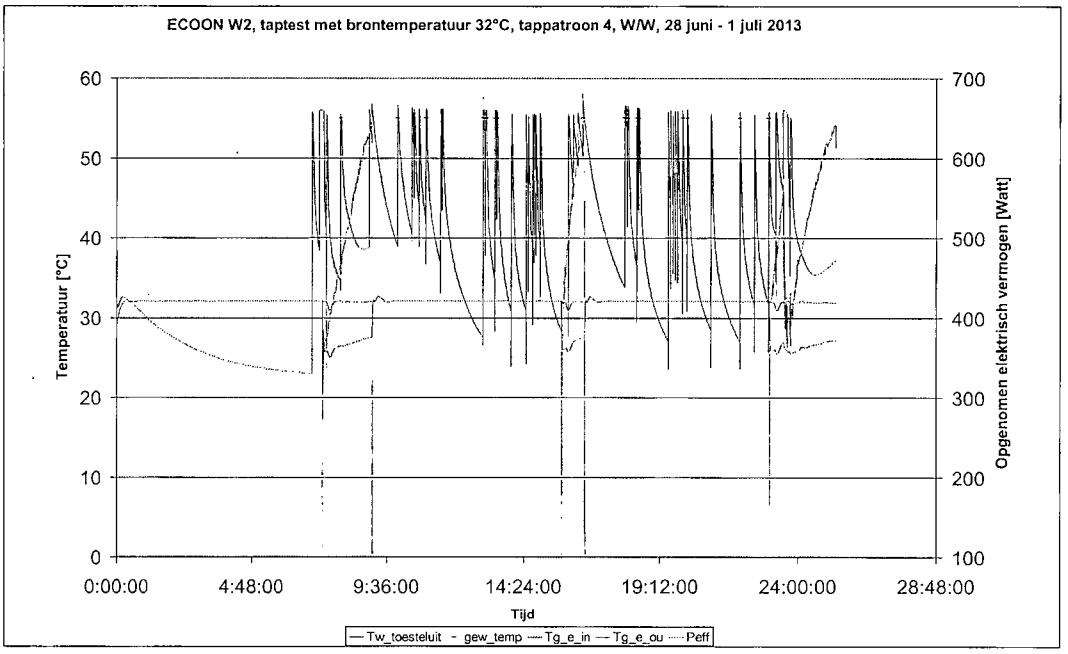
Fase 4 :
Volume of hot water >= 40°C during tapkarakteristiek : **145.8** liter
Volume of hot water >= 50°C during tapkarakteristiek : **137.5** liter
Max quantity of usable hot water 27228.9 kJ

Report file name C:\ECOON-juni2013\outdata\Ecoon-W2 proef4 bron 32 graden tapkl 4 28juni2013.txt
Associated files C:\ECOON-juni2013\outdata\Ecoon-W2 proef4 bron 32 graden tapkl 4 28juni2013.st1 t/m .st4
Total experimental time 67:38 (h:m)
Test executed by [redacted]
Program Wpbotap.vee versie 4.4

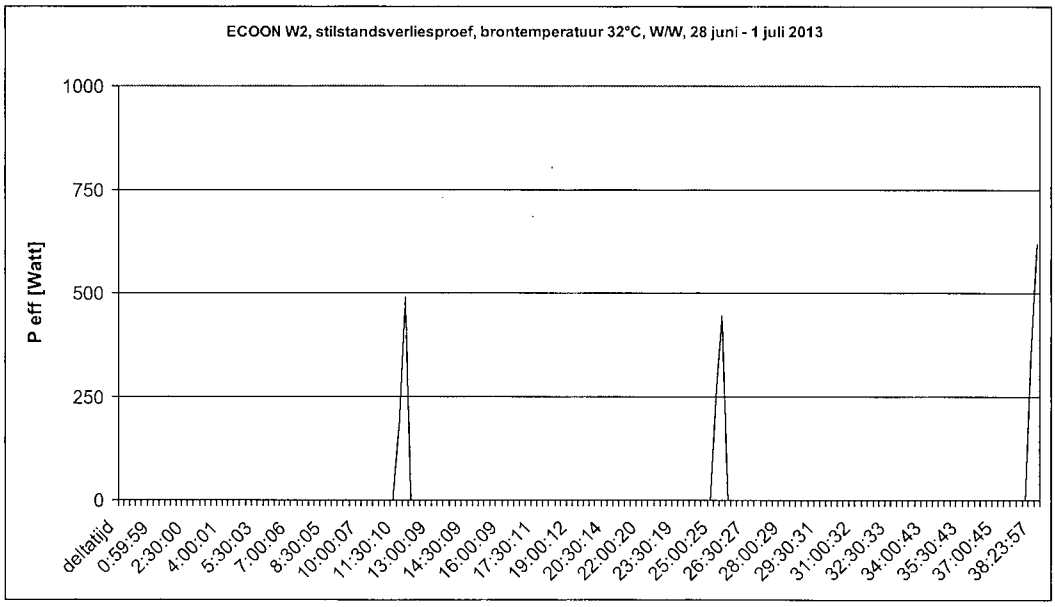
Energiebalans: (bronwarmte berekend met 4,176 KJ/kg.K)

Bronwarmte geleverd tijdens draaiende compressor wp: 30.194,4 kJ
Verbruik elektrische energie door wp: 9.165,6 kJ
Totaal: **39.360,0** kJ

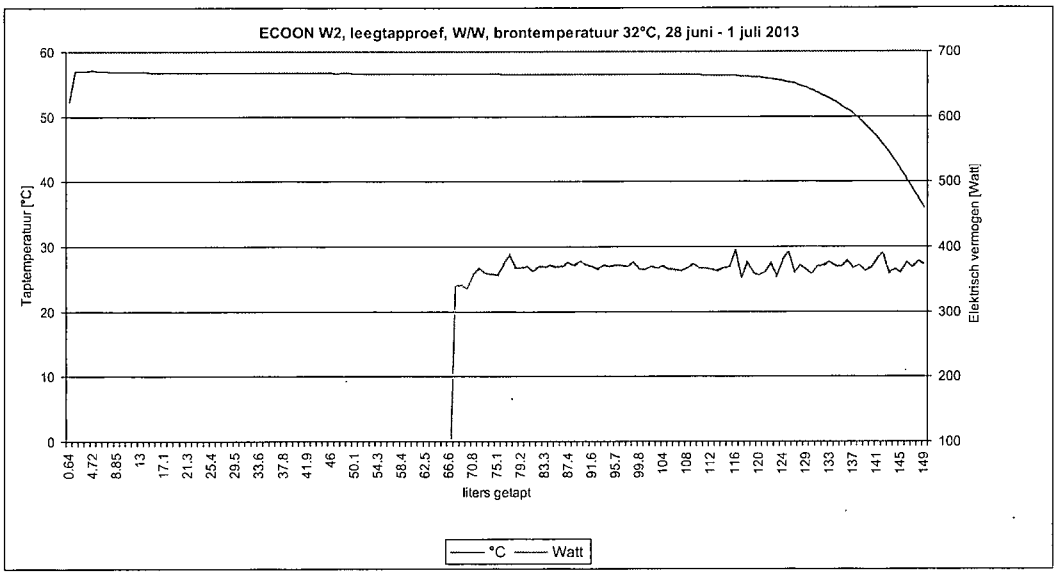
Getapt aan warm water: 38.424,4 kJ
Stilstandsverliezen over gehele taptestperiode: 1.233,7 kJ
Totaal: **39.658,1** kJ



Figuur 7: Tapproef Ecoon W2 met waterbron bij tapklasse 4. Brontemperatuur 32°C.



Figuur 8: Stilstandsverliesproef Ecoon W2. Brontemperatuur 32 °C.



Figuur 9: Tapkarakteristiek Ecoon W2 met waterbron bij tapklasse 4. Brontemperatuur 32 °C.

Residential Booster Heat Pump with Thermal Energy Supply from District Heating and Builing Cooling

			Month	JAN	FEB	MRT	APR	MEI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DEC	
			Temperature [C]	2,6	5	6,8	9,3	13,3	16	17,4	17,4	14,6	11,3	7,1	4	sums
Usefull area	Ag;zi	40	Mseconds	2,6784	2,4192	2,6784	2,592	2,6784	2,592	2,6784	2,6784	2,592	2,6784	2,592	2,6784	31,536
Building units	NW;zi	1	Mseconds	2,6784	2,4192	2,6784	2,592	2,6784	2,592	2,6784	2,6784	2,592	2,6784	2,592	2,6784	31,536
Total DHW Heat Load (W)	QW;nd		[MJ/month]	439,61	397,07	439,61	425,43	439,61	425,43	439,61	439,61	425,43	439,61	425,43	439,61	
Emitter efficiency	ηW;em	1	[-]													
Distribution system efficiency	ηW;dis	0,742	[-]													
Total DHW Heat Load (W)	QW;dis;nren		[MJ/month]	592,47	535,13	592,47	573,36	592,47	573,36	592,47	592,47	573,36	592,47	573,36	592,47	6,98E+03
DH-supply Temperature	θdh;supp		[°C]	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	
COP Booster (incl ls, @ 14000 MJ)	ηW;gen		[-]	3,47	3,47	3,47	3,47	3,47	3,47	3,47	3,47	3,47	3,47	3,47	3,47	
COP Booster (excl ls, @ 14000 MJ)	ηW;gen			3,79	3,79	3,79	3,79	3,79	3,79	3,79	3,79	3,79	3,79	3,79	3,79	
COP Booster (incl ls, @ actual MJ)	ηW;gen			3,19	3,19	3,19	3,19	3,19	3,19	3,19	3,19	3,19	3,19	3,19	3,19	
Heat Load Booster (BHP thermal energy need)				406,82	367,45	406,82	393,70	406,82	393,70	406,82	406,82	393,70	406,82	393,70	406,82	4,79E+03
Summer Comfor Cooling ηC;gen;SC	QC;nd;zi,mi		[MJ/month]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00E+00
Energy W (drawn from dh)	QW;dis;nren		[MJ]	406,82	367,45	406,82	393,70	406,82	393,70	406,82	406,82	393,70	406,82	393,70	406,82	4,79E+03
El. Booster	EW;gen;el		[Mje]	185,65	167,68	185,65	179,66	185,65	179,66	185,65	185,65	179,66	185,65	179,66	185,65	2,19E+03
Specific power circulation pump	PC;aux;ngen;spec	0	W/m2													
On-time circulation pump	tC;on;mi		[Ms]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00E+00
Auxiliary energy circulation pump:	WC;aux;ngen;mi			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00E+00
Remaining Cooling load	QC;nd;zi,mi*		[MJ/month]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00E+00

EMG Equiv. Gen Eff. (H+W)	**ηH+W;gen;equiv;tot**	**9999%**	
Etot,pr,el		5,60E+03	[MJ/an]
Etot,pr,q		4,79E+01	[MJ/an]
Equiv. Gen Eff. (H+W) BHP	**ηW;gen;equiv;tot**	**123,61%**	
Equiv. Gen Eff. Cooling	**ηC;gen;equiv**	**9999,00%**	
COP		**3,16**	

DH supply temperature (stooklijn)		
	Te	Tdh;supp
T1	-10	20
T2	15	20

Testresults	
QW;dis;nren	14000
T [C]	COP
24	3,73
40	4,78
EW;el;ls;tst	11

Residential Booster Heat Pump with Thermal Energy Supply from District Heating and Builing Cooling

			Month	JAN	FEB	MRT	APR	MEI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DEC	
			Temperature [C]	2,6	5	6,8	9,3	13,3	16	17,4	17,4	14,6	11,3	7,1	4	sums
Usefull area	Ag;zi	60,6	Mseconds	2,6784	2,4192	2,6784	2,592	2,6784	2,592	2,6784	2,6784	2,592	2,6784	2,592	2,6784	31,536
Building units	NW;zi		Mseconds	2,6784	2,4192	2,6784	2,592	2,6784	2,592	2,6784	2,6784	2,592	2,6784	2,592	2,6784	31,536
Total DHW Heat Load (W)	QW;nd		[MJ/month]	493,52	445,76	493,52	477,60	493,52	477,60	493,52	493,52	477,60	493,52	477,60	493,52	
Emitter efficiency	ηW;em	1	[-]													
Distribution system efficiency	ηW;dis	0,742	[-]													
Total DHW Heat Load (W)	QW;dis;nren		[MJ/month]	665,12	600,75	665,12	643,66	665,12	643,66	665,12	665,12	643,66	665,12	643,66	665,12	7,83E+03
DH-supply Temperature	θdh;supp		[°C]	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	
COP Booster (incl ls, @ 14000 MJ)	ηW;gen		[-]	3,47	3,47	3,47	3,47	3,47	3,47	3,47	3,47	3,47	3,47	3,47	3,47	
COP Booster (excl ls, @ 14000 MJ)	ηW;gen			3,79	3,79	3,79	3,79	3,79	3,79	3,79	3,79	3,79	3,79	3,79	3,79	
COP Booster (incl ls, @ actual MJ)	ηW;gen			3,25	3,25	3,25	3,25	3,25	3,25	3,25	3,25	3,25	3,25	3,25	3,25	
Heat Load Booster (BHP thermal energy need)				460,32	415,77	460,32	445,47	460,32	445,47	460,32	460,32	445,47	460,32	445,47	460,32	5,42E+03
Summer Comfor Cooling ηC;gen;SC	QC;nd;zi,mi		[MJ/month]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00E+00
Energy W (drawn from dh)	QW;dis;nren		[MJ]	460,32	415,77	460,32	445,47	460,32	445,47	460,32	460,32	445,47	460,32	445,47	460,32	5,42E+03
El. Booster	EW;gen;el		[Mje]	204,80	184,98	204,80	198,19	204,80	198,19	204,80	204,80	198,19	204,80	198,19	204,80	2,41E+03
Specific power circulation pump	PC;aux;ngen;spec	0	W/m2													
On-time circulation pump	tC;on;mi		[Ms]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00E+00
Auxiliary energy circulation pump:	WC;aux;ngen;mi			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00E+00
Remaining Cooling load	QC;nd;zi,mi*		[MJ/month]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00E+00

EMG Equiv. Gen Eff. (H+W)	**ηH+W;gen;equiv;tot**	**9999%**	
Etot,pr,el		6,17E+03	[MJ/an]
Etot,pr,q		5,42E+01	[MJ/an]
Equiv. Gen Eff. (H+W) BHP	**ηW;gen;equiv;tot**	**125,76%**	
Equiv. Gen Eff. Cooling	**ηC;gen;equiv**	**9999,00%**	
COP		**3,22**	

DH supply temperature (stooklijn)		
	Te	Tdh;supp
T1	-10	20
T2	15	20

Testresults	
QW;dis;nren	14000
T [C]	COP
24	3,73
40	4,78
EW;el;ls;tst	11

Bijlage 7

Milieuprestatieberekening

DGBC Materialentool v2.13
Nationale Milieudatabase v1.5
Mat 1 berekening BREEAM-NL

Algemene gegevens

BREEAM-NL registratienummer:	-
Dossiernummer:	-
Projectnaam:	De Trip
Status berekening:	Definitief
Aanmaakdatum:	04-07-2014
Laatst gewijzigd:	09-07-2014
BREEAM-NL:	versie 2011
Versie productendatabase/NMD:	2013-10-14 10:03:57

Invoergegevens ontwerp

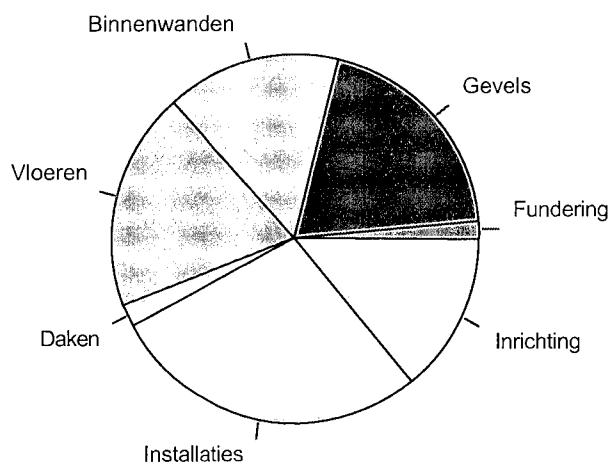
Briljant

Categorie:	woning nieuw
Bruto vloeroppervlak [m²]:	8.775
Levensduur gebouw [jaar]:	75

Milieuprestatie

Schaduwprijs* [€/BVO]: € 477.882 / 8.775 = **54,46 €/m²**
Emissies [€/BVO]: 474.202 / 8.775 = **54,04 €/m²**
Uitputting [€/BVO]: 3.679 / 8.775 = **0,42 €/m²**

Grafiek schaduwkosten per bouwonderdeel



* Schaduwprijs: de fictieve kosten die we zouden moeten maken om de milieueffecten ongedaan te maken.

The Dutch Green Building Council name and logo are registered trademarks of the Dutch Green Building Council. The BREEAM name and logo are registered trademarks of the Building Research Establishment Ltd.

DGBC Materialentool v2.13
Nationale Milieudatabase v1.5
Mat 1 berekening BREEAM-NL

Resultaten

Schaduwkosten [Gebouw]

	Schaduwkosten per jaar per m² BVO
Bouwdeel	
Fundering	€ [redacted]
Gevels	€
Binnenwanden	€
Vloeren	€
Daken	€
Installaties	€
Inrichting	€
Totaal	€

Milieu-effecten [Gebouw]

	Schaduwkosten	Milieu-effecten	
Emissies	[redacted]		
Klimaatsverandering		3.732.458	kg CO2 eq.
Aantasting ozonlaag		2	kg CFC-11 eq.
Humane toxiciteit		1.896.679	kg 1.4-DB eq.
Zoetwater aquatische ecotoxiciteit		36.842	kg 1.4-DB eq.
Mariene aquatische ecotoxiciteit		172.625.112	kg 1.4-DB eq.
Terrestrische ecotoxiciteit		12.985	kg 1.4-DB eq.
Fotochemische oxidantvorming		1.898	kg C2H4 eq.
Verzuring		16.052	kg SO2 eq.
Vermesting		3.298	kg PO4 eq.
Uitputting			
Uitputting abiotische grondstoffen		106	kg Sb eq
Uitputting fossiele energiedragers		22.890	kg Sb eq
Totaal			

The Dutch Green Building Council name and logo are registered trademarks of the Dutch Green Building Council. The BREEAM name and logo are registered trademarks of the Building Research Establishment Ltd.

DGBC Materialentool v2.13
Nationale Milieudatabase v1.5
Mat 1 berekening BREEAM-NL

Materialen gebouw

Fundering

Code	Product	Aantal	Eenheid	Info	Schaduwkosten
17.01.002	Prefab beton; wapening:70kg/ m3 [Funderingspalen]	2.168,0	m	290×290 mm	[redacted]1

Gevels

Code	Product	Aantal	Eenheid	Info	Schaduwkosten
22.04.002	Spaanplaat [Bekledingen, systeemwanden, niet dragend]	1.789,0	m²	18 mm	
40.01.001	Gipsvezelplaat [Brandwerende bekleding]	1.789,0	m²		
21.02.001	HSB element; Europees naaldhouten multiplex en gipsplaat; duurzame bosbouw [Systeemwanden]	62,2	m²	195 mm	
22.05.002	Europees naaldhout profiel [Systeemwanden, niet dragend, bevestigingsprofielen]	12,6	m	46×135 mm	
41.04.001	Glaswol MWA 2012; platen; [Isolatielagen]	2.471,0	m²	5,57 mm	
41.04.001	Glaswol MWA 2012; platen; [Isolatielagen]	288,3	m²	6,28 mm	
41.04.008	EPS [Isolatielagen]	2.844,2	m²	2 mm	
41.04.001	Glaswol MWA 2012; platen; [Isolatielagen]	372,4	m²	3,57 mm	
31.02.011	Aluminium vast en/ of draaiend, gecoat [Buitenkozijnen]	1.700,7	m²		
31.02.011	Aluminium vast en/ of draaiend, gecoat [Buitenkozijnen]	1.055,6	m²		
21.03.003	Aluminium, gecoat [Vliesgevels]	205,4	m²		
31.07.002	Dubbel glas; droog beglaasd [Buitenbeglazing]	1.644,0	m²	12 mm	
41.02.028	Vezelcementplaat [Bekledingen]	1.317,7	m²	12 mm	
41.02.028	Vezelcementplaat [Bekledingen]	1.402,0	m²	18 mm	
34.01.006	Staal; gepoedercoat; spijlen [Balustrades]	7,7	m		
41.02.028	Vezelcementplaat [Bekledingen]	1.087,7	m²	18 mm	
41.02.005	Aluminium; profielplaat+stalen profielen; gemoffeld; [Bekledingen]	129,0	m²	1 mm	
41.02.005	Aluminium; profielplaat+stalen profielen; gemoffeld; [Bekledingen]	2.005,8	m²	1 mm	

Binnenwanden

Code	Product	Aantal	Eenheid	Info	Schaduwkosten
22.03.012	Kalkzandsteen lijmblokken [Massieve wanden, niet dragend]	89,2	m²	100 mm	
41.04.004	Fenolschuim [Isolatielagen]	106,2	m²	3,81 mm	
41.04.001	Glaswol MWA 2012; platen; [Isolatielagen]	10,9	m²	4 mm	
41.04.001	Glaswol MWA 2012; platen; [Isolatielagen]	60,4	m²	4 mm	
22.01.005	Gipskartonplaat dubbel beplaat met isolatie incl. frame [Systeemwanden, niet dragend]	4.811,3	m²		
22.01.005	Gipskartonplaat dubbel beplaat met isolatie incl. frame [Systeemwanden, niet dragend]	11,2	m²		
22.01.005	Gipskartonplaat dubbel beplaat met isolatie incl. frame [Systeemwanden, niet dragend]	25,3	m²		
22.01.004	Gipsvezelplaat dubbel beplaat met isolatie incl. frame [Systeemwanden, niet	1.896,8	m²		
21.01.015	Beton, 0% puingranulaat [Spouwmuren, binnenblad]	4.085,4	m²	250 mm	
21.01.015	Beton, 0% puingranulaat [Spouwmuren, binnenblad]	82,1	m²	200 mm	
34.01.007	Staal; gepoedercoat; glasplaat vulling [Balustrades]	11,8	m		
28.02.003	ligger betonmortel; 0% betongranulaat [Liggers + balken]	4,2	m	1000×1000	
32.01.002	Hout; geschilderd:alkyd [Binnenkozijnen]	9,2	m²	mm	
32.01.001	Staal; verzinkt+gemoffeld [Binnenkozijnen]	1.457,9	m²		
32.01.002	Hout; geschilderd:alkyd [Binnenkozijnen]	14,6	m²		
32.02.003	Spaanplaat; geschilderd:alkyd [Binnendeuren]	529,0	stuk(s)		
32.02.001	Hout; geschilderd:alkyd [Binnendeuren]	6,0	stuk(s)		
34.01.007	Staal; gepoedercoat; glasplaat vulling [Balustrades]	280,0	m		
34.02.002	Aluminium [Leuningen]	14,8	m	60 mm.	
34.01.006	Staal; gepoedercoat; spijlen [Balustrades]	8,0	m		
42.02.004	Keramische tegels; geglazuurd/ gelijmd [Afwerklagen]	3.123,6	m²		
28.02.002	Prefab beton; wapening:90kg/ m3 [Liggers + balken]	9,2	m	1000×1000	
28.02.012	Staal; Rechthoekig kokerbuisprofiel 50x30 [Liggers + balken]	60,2	m	250 mm	
28.02.009	Staal; L-gelijkzijdig 40x40 [Liggers + balken]	31,4	m	200 mm	
28.02.012	Staal; Rechthoekig kokerbuisprofiel 50x30 [Liggers + balken]	2,4	m	150 mm	
28.02.015	Staal; IPE [Liggers + balken]	286,5	m	270 mm	
28.02.009	Staal; L-gelijkzijdig 40x40 [Liggers + balken]	60,0	m	200 mm	
34.01.007	Staal; gepoedercoat; glasplaat vulling [Balustrades]	5,9	m		

The Dutch Green Building Council name and logo are registered trademarks of the Dutch Green Building Council. The BREEAM name and logo are registered trademarks of the Building Research Establishment Ltd.

DGBC Materialentool v2.13
Nationale Milieudatabase v1.5
Mat 1 berekening BREEAM-NL

Vloeren

Code	Product	Aantal	Eenheid	Info	Schaduwkosten
43.01.001	Zandcement [Dekvloeren]	417,9	m²	80 mm	
41.04.002	Steenwol MWA 2012; platen; [Isolatielagen]	6.633,0	m²	0,6 mm	
43.01.001	Zandcement [Dekvloeren]	6.633,0	m²	60 mm	
23.02.001	Prefab beton; prefabdeel:58mm; wapening:1.75kg/ m2; druklaag:152mm; wapening 45kg/ m3 [Balkon- en galerijvloeren]	893,7	m²		
41.04.002	Steenwol MWA 2012; platen; [Isolatielagen]	5.649,4	m²	1,42 mm	
23.01.005	Begane grondvloer of verdiepingsvloer betonmortel; 0% betongranulaat [Vrijdragende Vloeren]	152,9	m²	250 mm	
23.01.005	Begane grondvloer of verdiepingsvloer betonmortel; 0% betongranulaat [Vrijdragende Vloeren]	7.549,8	m²	260 mm	
23.01.005	Begane grondvloer of verdiepingsvloer betonmortel; 0% betongranulaat [Vrijdragende Vloeren]	1.159,7	m²	280 mm	
23.01.008	Breedplaatvloer beton prefab 200 mm AB-FAB [Vrijdragende Vloeren]	1.390,6	m²		
23.02.001	Prefab beton; prefabdeel:58mm; wapening:1.75kg/ m2; druklaag:152mm; wapening 45kg/ m3 [Balkon- en galerijvloeren]	0,7	m²		
23.02.001	Prefab beton; prefabdeel:58mm; wapening:1.75kg/ m2; druklaag:152mm; wapening 45kg/ m3 [Balkon- en galerijvloeren]	988,5	m²		
24.01.001	steektrap verdiepinghoog beton prefab; AB-FAB [Interne trappen]	1,0	stuk(s)		
24.01.004	Staal met Meranti treden; duurzame bosbouw [Interne trappen]	18,0	stuk(s)		
24.01.002	Europees naaldhout; geschilderd; duurzame bosbouw [Interne trappen]	8,0	stuk(s)		
43.02.003	Keramische tegels; geglazuurd/ cement [Afwerklagen]	36,5	m²	13 mm	
43.02.003	Keramische tegels; geglazuurd/ cement [Afwerklagen]	516,8	m²	13 mm	

Daken

Code	Product	Aantal	Eenheid	Info	Schaduwkosten
47.07.004	EPS [Isolatielagen, plat dak]	438,2	m²	7 mm	
47.04.008	Bitumen gemodificeerd tweelaags volledig gekleefd (brandmethode) [Plat dakbedekkingen]	438,2	m²		
47.06.003	Beton tegels [Afwerklagen]	74,0	m²	40 mm	
47.06.003	Beton tegels [Afwerklagen]	49,4	m²	40 mm	
27.02.002	Europees naaldhouten balken met europees naaldhouten delen; duurzame bosbouw [Hellende daken]	791,3	m²		
47.08.002	Steenwol MWA 2012; platen; R-waarde:3.5 [Isolatielagen, hellend dak]	633,0	m²	7 mm	
47.04.008	Bitumen gemodificeerd tweelaags volledig gekleefd (brandmethode) [Plat dakbedekkingen]	791,3	m²		

Installaties

Code	Product	Aantal	Eenheid	Info	Schaduwkosten
51.03.001	Warmtepomp; 210kW [Warmteopwekkinginstallaties U-bouw]	7.153,8	m²gbo		
56.01.001	Polybuteen; cv-leidingen [Warmtedistributiesystemen]	7.153,8	m²gbo		
56.02.001	Vloerverwarming; leidingen:polybuteen+toebehoren [Warmteafgiftesystemen]	7.153,8	m²gbo		
52.01.002	Polypropeen; leiding [Buitenrioleringen, kavel]	7.153,8	m²gbo		
52.03.002	Polypropeen; leiding [Binnenrioleringen]	7.153,8	m²gbo		
52.05.008	Polypropeen; 75 mm [Hemelwaterafvoeren]	922,0	m		
53.01.009	Koper (leiding +mantelbuis) [Waterleidingen]	271,9	m²gbo		
53.01.001	Polyetheen; leiding+mantelbuis [Waterleidingen]	6.881,9	m²gbo		
57.01.002	Mechanische aan- en afvoer; unit + ventilator [Luchtbehandelingssystemen]	158,0	stuk(s)		
57.02.002	Mechanische aan- en afvoer; verzinkt staal, incl. roosters	7.153,8	m²gbo		
60.01.001	[illegible]	7.153,8	m²gbo		
60.02.001	Kristallijn silicium, paneel (135 Wp/ m2); paneel:kristallijn+inverter+bekabeling+steun [Elektriciteitsopwekkingsystemen]	710,0	m²		
66.01.001	Staal; personenlift; gemoffeld [Liftcabines]	2,0	stuk(s)		
66.02.001	Staal; hefconstructie+contragewicht; 1 bouwlaag [Liftinstallaties]	20,0	stuk(s)		
51.02.002	Collectieve combiketel; toeslag op hr-ketel; CW:4-6 [Warmtapwaterinstallaties]	157,0	stuk(s)		
51.02.004	Elektrische boiler; CW:4-6 [Warmtapwaterinstallaties]	1,0	stuk(s)		

Inrichting

Code	Product	Aantal	Eenheid	Info	Schaduwkosten
73.01.002	Spaanplaat; kunststoflaag [Keukenkasten]	471,0	m		
73.02.002	Spaanplaat; d:30mm+kunststoflaag [Aanrechtbladen]	471,0	m		
74.01.001	Keramiek; toiletpot+reservoir [Toiletten]	157,0	stuk(s)		
74.02.001	Keramiek; wastafel [Wasvoorzieningen]	157,0	stuk(s)		
42.01.009	Meranti; duurzame bosbouw [Bekledingen]	8.310,0	m	12×55 mm	

Aanvullende informatie

De BREEAM-NL materialentool maakt gebruik van de Bepalingsmethode Milieuprestatie Gebouwen en GWW-werken en de Nationale Milieudatabase, die beide onder het beheer van Stichting Bouwkwaliteit (SBK) vallen.

Dit document kan berekening van de milieuprestatie meerdere doeleinden dienen:
- Certificering van duurzaam vastgoed volgens BREEAM-NL, credit MAT 1
- Duurzaam Inkopen van nieuwe kantoorgebouwen
- Aantonen dat voldaan wordt aan het milieuvoorschrift in Bouwbesluit 2012

Meer informatie is beschikbaar op https://www.milieudatabase.nl.

The Dutch Green Building Council name and logo are registered trademarks of the Dutch Green Building Council. The BREEAM name and logo are registered trademarks of the Building Research Establishment Ltd.

DGBC Materialentool v2.13
Nationale Milieudatabase v1.5
Mat 1 berekening BREEAM-NL

Algemene gegevens

BREEAM-NL registratienummer:	-
Dossiernummer:	-
Projectnaam:	De Trip
Status berekening:	Definitief
Aanmaakdatum:	04-07-2014
Laatst gewijzigd:	09-07-2014
BREEAM-NL:	versie 2011
Versie productendatabase/NMD:	2013-10-14 10:03:57

Invoergegevens ontwerp

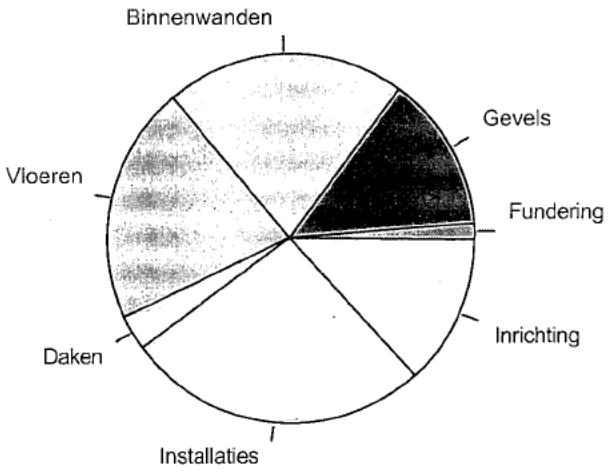
Helling

Categorie:	woning nieuw
Bruto vloeroppervlak [m²]:	3.293
Levensduur gebouw [jaar]:	75

Milieuprestatie

Schaduwprijs* [€/BVO]: [redacted] / 3.293 = [redacted] €/m²
Emissies [€/BVO]: [redacted] / 3.293 = [redacted] €/m²
Uitputting [€/BVO]: [redacted] / 3.293 = [redacted] m²

Grafiek schaduwkosten per bouwonderdeel



* Schaduwprijs: de fictieve kosten die we zouden moeten maken om de milieueffecten ongedaan te maken.

The Dutch Green Building Council name and logo are registered trademarks of the Dutch Green Building Council. The BREEAM name and logo are registered trademarks of the Building Research Establishment Ltd.