

Rapport

Nieuwbouw poppodium Venlo
Advies Uitgangspunten Bouwfysica, Akoestiek en
Brandveiligheid

Rapportnummer TA 1305-1-RA d.d. 13 augustus 2012

Opdrachtgever: Gemeente Venlo
Rapportnummer: TA 1305-1-RA
Datum: 13 augustus 2012
Ref.: MLa/AR/IW/TA 1305-1-RA

Lid NLingenieurs
ISO-9001 gecertificeerd

Peutz bv
Paletsingel 2, Postbus 696
2700 AR **Zoetermeer**
Tel. (079) 347 03 47
Fax (079) 361 49 85
info@zoetermeer.peutz.nl

Lindenlaan 41, Molenhoek
Postbus 66, 6585 ZH **Mook**
Tel. (024) 357 07 07
Fax (024) 358 51 50
info@mook.peutz.nl

Oosterweg 127, Haren (Gn)
Postbus 7, 9700 AA **Groningen**
Tel. (050) 520 44 88
Fax (050) 526 31 78
info@groningen.peutz.nl

Montageweg 5
6045 JA **Roermond**
Tel. (0475) 324 333
info@roermond.peutz.nl

www.peutz.nl

Peutz GmbH
Düsseldorf, Dortmund, Berlin
info@peutz.de
www.peutz.de

Peutz SARL
Paris, Lyon
Info@peutz.fr
www.peutz.fr

Peutz bv
London
info@peutz.co.uk
www.peutz.co.uk

Daidalos Peutz bvba
Leuven
Info@daidalospeutz.be
www.daidalospeutz.be

Peutz
Sevilla
info@peutz.es
www.peutz.es

Köhler Peutz Geveltechniek bv
Zoetermeer
Info@gevel.com
www.gevel.com

Opdrachten worden aanvaard
en uitgevoerd volgens De
Nieuwe Regeling 2011

BTW identificatienummer
NL004933837B01
KvK: 12028033

Inhoud

pagina

1. INLEIDING	3
2. UITGANGSPUNTEN	4
2.1. Algemeen doel en opzet Technisch Programma van Eisen	4
2.2. Documenten	4
2.3. Gebruik van de ruimten	4
2.4. Afsplitsing balkon van grote zaal	5
2.5. Oefenruimten en Opnamestudio	6
3. TOELAATBARE GELUIDNIVEAUS	7
3.1. Advies streefwaarden	7
3.2. Aandachtspunten en indicatieve installatietechnische voorzieningen	8
4. RUIMTEAKOESTIEK	10
4.1. Grote zaal	11
4.1.1. Advies maatregelen grote zaal	11
4.2. Popcafé	13
4.3. Oefenruimten en opnamestudio	14
4.4. Overige ruimten	14
5. GELUID NAAR DE OMGEVING EN BESCHERMING TEGEN GELUID VAN BUITEN	15
6. INTERNE GELUIDISOLATIE	17
6.1. Inleiding prestatie-eisen	17
6.2. Advies prestatie-eisen	18
6.3. Indicatieve voorzieningen	18
7. BOUWFYSICA EN DUURZAAMHEID	21
7.1. Thermische isolatie	21
7.2. Zon- en lichtwering	22
7.3. Ventilatie	22
7.4. Luchtdichtheid	22
7.5. Condens- en schimmelvorming verblijfruimten	23
8. BRANDVEILIGHEID	23
8.1. Vluchten	24
8.2. Compartimentering	24
8.3. Installaties	24

1. INLEIDING

Voor de nieuwbouw van het Poppodium te Venlo worden plannen ontwikkeld voor het ontwerp van het gebouw. Doel van de nieuwbouw is het vervangen van het bestaande Perron 55. Het te ontwerpen gebouw omvat volgens het Programma van Eisen onder meer een grote zaal voor 550 personen, een popcafé, een vijftal oefenruimten en aan deze functies gerelateerde ruimten zoals kleedruimten, artiesten lounge, foyer, garderobe, kassa en kantoorruimten.

Samen met Van Dongen – Koschuch Architects and Planners is in ontwerpteamverband een eerste aanzet voor een ontwerp opgesteld in het kader van de offerteaanvraag ten behoeve van de niet-Europese aanbesteding. Als vervolg op dit prijsvraagontwerp wordt momenteel een voorlopig ontwerp gerealiseerd.

In dit rapport wordt advies verstrekt ten aanzien van de te hanteren uitgangspunten en prestatie-eisen voor alle bouwfysische, akoestische en brandveiligheidsaspecten, dit als aanvulling op en verdieping van het bestaande (technische) Programma van Eisen. Tevens wordt ingegaan op de daarmee samenhangende bouwkundige en constructieve mogelijkheden en consequenties. Het laatste is nog geen uitputtend overzicht, maar gaat voornamelijk in op die aspecten die een grote invloed hebben op het bouwkundige en constructieve ontwerp.

2. UITGANGSPUNTEN

2.1. Algemeen doel en opzet Technisch Programma van Eisen

Het Programma van Eisen (PvE) heeft als doel om de verwachtingen van opdrachtgever en/of gebruiker vast te leggen. Het technisch PvE (TPvE), wat in dit geval direct onderdeel uitmaakt van het PvE, dient een vertaling van deze verwachtingen te zijn in kwantitatieve, meetbare grootheden, waarmee de verwachtingen in technische prestatie-eisen van het gebouw vastgelegd zijn. Het TPvE biedt daarmee de mogelijkheid om zowel in ontwerp- als uitvoeringsfase te toetsen en te sturen op kwaliteit, naast het sturen op tijd en financiën.

Zowel het ontwerp als de uiteindelijke uitvoering zullen (sowieso) moeten voldoen aan de wettelijke eisen zoals onder meer vastgelegd in het Bouwbesluit, gemeentelijke Bouwverordening, Gebruiksbesluit en Arbeidsomstandighedenbesluit. Geadviseerd wordt om het TPvE te beperken tot die zaken die niet wettelijk vastgelegd zijn of die het wettelijk vereiste niveau overstijgen. Voor een poppodium, maar ook voor kantoren, resulteert dit doorgaans in het vastleggen van comfort-eisen voor gebruikers en bezoekers. Veiligheid- en gezondheidsaspecten zijn grotendeels voldoende vastgelegd in de wettelijke eisen, en hoeven daarmee niet in een TPvE te worden opgenomen. In dit rapport wordt daarom ook niet verder ingegaan op de wettelijk vastgelegde eisen omtrent brandveiligheid, bouw fysica en geluidemissie naar de omgeving. Wel wordt in dit rapport kort ingegaan op de bouwkundige en installatietechnische consequenties van het totaal aan eisen.

2.2. Documenten

De voor dit rapport gehanteerde tekeningen zijn:

- VO Poppodium Venlo van Van Dongen-Koschuch, gedateerd 24-07-2012.
- ABT Installaties VO ruimtebehoefte installaties concept gedateerd 20-06-2012.

2.3. Gebruik van de ruimten

In het Programma van Eisen wordt een helder en eenduidig gebruik beschreven voor de zalen en de foyers.

Belangrijk uitgangspunt is dat alle ruimten tegelijkertijd en onafhankelijk van elkaar gebruikt moeten kunnen worden. In de volgende tabel wordt een overzicht gegeven van de te verwachten geluidniveaus in de ruimten als gevolg van de activiteiten in de ruimten. Deze tabel vormt, tezamen met de voorgestelde maximale achtergrondniveaus zoals weergegeven in hoofdstuk 3 het uitgangspunt voor de geadviseerde geluidisolatie.

Daarnaast zijn deze geluidniveaus van belang voor de eisen aan de gebouwschil in relatie tot de geluidemissie naar de omgeving.

In onderstaande tabel wordt een overzicht gegeven van de geluidproductie van diverse relevante activiteiten zoals opgenomen in het ontwerp voor het Poppodium Venlo.

Tabel 2.1 Te hanteren geluidniveaus ten gevolge van activiteiten in diverse ruimten

Ruimte	Equivalent geluidniveau L_{Aeq} [dB(A)]	Piekgeluidniveau L_{max} [dB(A)]
Grote zaal (live pop- en housemuziek)	103	113
Popcafé (live popmuziek)	95	105
Oefenruimten (popmuziek)	100	110
Regie opnamestudio (afluisteren opname)	85	95
Entreegebied / Foyer (achtergrondmuziek)	85	95
Verblijfsgebieden algemeen	75	85
Loading dock	80	100
Technische ruimten	75	85

Voor de ruimten wordt in principe uitgegaan van het daadwerkelijk optredende geluidsspectrum. Voor de grote zaal wordt uitgegaan van het standaard spectrum voor housemuziek. Voor het popcafé, de oefenruimten en foyers is dit het standaard spectrum voor popmuziek.

Voor het popcafé wordt na overleg met opdrachtgever en gebruiker uitgegaan van meer kleinschalige / minder luidruchtige optredens zoals singer-songwriter presentaties. Dit uitgangspunt valt goed samen met het advies om geen doos-in-dooconstructie te hoeven realiseren in het popcafé. Het gehanteerde equivalente geluidniveau is om die reden verlaagd van 100 naar 95 dB(A).

2.4. Afsplitsing balkon van grote zaal

In het programma van eisen wordt beschreven dat het balkon van de grote zaal afzonderlijk gebruikt moet kunnen worden voor concerten met een publiekscapaciteit van ca. 200 personen. Daarbij wordt nadrukkelijk vermeld dat het hier om een niet gelijktijdig gebruik gaat van balkon en resterende grote zaal.

Het ontwerpen van een balkon wat als onafhankelijke zaal gebruikt moet kunnen worden is een flinke uitdaging in meerdere opzichten. Deze aspecten zijn tijdens het VO met opdrachtgever en gebruiker besproken:

- De terminologie “niet-gelijktijdig gebruik” betekent in technisch opzicht een matige geluidisolatie. Deze gebruiksbeperking beperkt zich niet tot voorstellingen alleen, dit geldt bijvoorbeeld ook voor soundchecks, op en afbouw in de andere zaal en dergelijke. Men dient ervan uit te gaan dat bij gebruik van het balkon als kleine zaal de grote zaal in het geheel niet gebruikt kan worden, ook niet voor voorbereidende werkzaamheden;
- Een kleine zaal voor een publiekscapaciteit van 200 personen vergt qua oppervlak een grotere oppervlakte dan een balkon voor 200 personen. De wens om een balkon als kleine zaal te kunnen gebruiken leidt expliciet tot een overmaat van balkonoppervlak, die bij grote zaal-voorstellingen niet uitgenut kan worden vanwege slechte zichtlijnen.
- Om het balkon als kleine zaal te kunnen inzetten, is zeker voor dance-evenementen een vlakke vloer benodigd. Een balkon met een vlakke vloer is vanuit het oogpunt van zichtlijnen sterk af te raden. De inzet volgens het PvE om voor 100 plaatsen geen goede zichtlijnen na te streven zouden we graag in heroverweging zien. 100 plaatsen is bijna 20% van de publiekscapaciteit. Voor het ontwerpen van een optimale vorm van de zaal, inclusief het balkon, worden in de hoofdstukken 4 en 5 een aantal aspecten beschreven die in gerelateerd zijn aan de akoestiek en geluidisolatie.
- Indien de inzet van het balkon als kleine zaal alleen tot doel heeft om een kleinere zaal ter beschikking te hebben die nooit gelijk met de grote zaal gebruikt hoeft te worden, dan zijn er ook andere, eenvoudigere oplossingen denkbaar. In plaats van het balkon visueel afschermen van de zaal, zou men ook een deel van de zaal visueel kunnen afschermen en zo een kleine zaal realiseren. Dit zou bijvoorbeeld kunnen door over de breedte van de grote zaal, net voor het podium, een gedeelte af te schermen. Met relatief eenvoudige middelen en lichtontwerp kan een prima kleine zaal ontstaan, met barvoorziening (al vast in de grote zaal aanwezig) en flexibel podium wat gebruik kan maken van de technische voorzieningen van het vaste podium. De technische voorzieningen hoeven dan niet op het balkon aangebracht te worden, wat een effectieve inzet van middelen met zich brengt.

2.5. Oefenruimten en Opnamestudio

Uit het PvE blijkt dat van de vijf oefenruimten één ruimte wordt ingericht als regieruimte, die grenst aan een bandoefenruimte. De laatste wordt dan tevens gebruikt als opnameruimte. Vanwege de benodigde zeer hoge geluidisolatie die nodig is tussen een opnameruimte en de regieruimte, wordt geadviseerd geen te openen delen op te nemen in de scheidingsconstructie tussen deze ruimten. Daarnaast wordt geadviseerd beide ruimten via een sluisconstructie te betreden. Als de sluisconstructie voor de regieruimte wat extra ruim wordt uitgevoerd, kan hier ook de apparatuur opgesteld worden die geluid produceert (ventilatie) en/of die veel warmte genereert.

3. TOELAATBARE GELUIDNIVEAUS

3.1. Advies streefwaarden

Op grond van het beoogde gebruik wordt geadviseerd de in tabel 3 weergegeven streefwaarden aan te houden voor de geluidniveaus in de verschillende ruimten ten gevolge van geluid van technische installaties en ten gevolge van activiteiten in andere ruimten.

Tabel 3.1 Maximaal toelaatbare achtergrondgeluidniveaus

Ruimte	Maximaal toelaatbare achtergrondgeluidniveaus L_{Aeq} [dB(A)]			Maximaal toelaatbare piekgeluid-niveaus L_{Max} [dB(A)]
	t.g.v. installaties	t.g.v. activiteiten in andere ruimten		t.g.v. activiteiten in andere ruimten
		muziek ¹⁾	overige activiteiten	
Grote zaal	30	25	30	35
Popcafé	35	35	35	30
Oefenruimten	35	35	35	45
Opnamestudio (oefenruimte)	20	15	20	25
Regieruimte	25	20	25	30
Entreegebied / Foyer	35	45	35	45
Alle verblijfsruimten als kantoren, vergaderruimten, kleedruimten e.d.	35	35	35	35
Sanitaire ruimten	45	-	-	-
Verkeersruimten	40	-	-	-
Loading dock	45	-	-	-
Ruimte technische installaties	75 ²⁾	-	-	-
Keuken	45	-	-	-
Werkplaats technisch	45	-	-	-

¹⁾ Bij vergelijkbare geluidniveaus is muziek door de herkenbaarheid ervan in sommige gevallen hinderlijker dan andere voorkomende geluiden. Voor bepaalde situaties is het geluid uit de grote zaal echter minder hinderlijk. Daarom wordt voor muziekgeluidniveaus in sommige gevallen een afwijkende eis gehanteerd.

²⁾ Waar de technische ruimte aan de zaal grenst, is de eis ten aanzien van het achtergrondgeluidniveau in de zaal maatgevend boven de eis in de technische ruimte.

De in de tabel genoemde waarden voor installatiegeluid zijn veel lager dan die eisen zoals opgenomen in het PvE. Geadviseerd wordt deze eisen toe te voegen aan het PvE, aangezien deze als basis dienen voor de eisen ten aanzien van de geluidisolatie.

De eisen aan het achtergrondgeluidniveau voor de installaties gelden voor de klimaatinstallaties en alle onderdelen van de theatertechniek die niet direct gelieerd zijn aan het bewegen van decor- en/of podiumelementen (verlichting, dimmers, ventilatoren e.d.).

3.2. Aandachtspunten en indicatieve installatietechnische voorzieningen

Om genoemde waarden te kunnen realiseren zullen in eerste instantie eisen gesteld moeten worden aan de scheidingsconstructies. Hier wordt verder op ingegaan in hoofdstuk 6. Daarnaast wordt geadviseerd om in het ontwerp voldoende ruimte te reserveren voor een luchtbehandelingsinstallatie, de bijbehorende kanalen en het kanalenbeloop en geluiddempende voorzieningen.

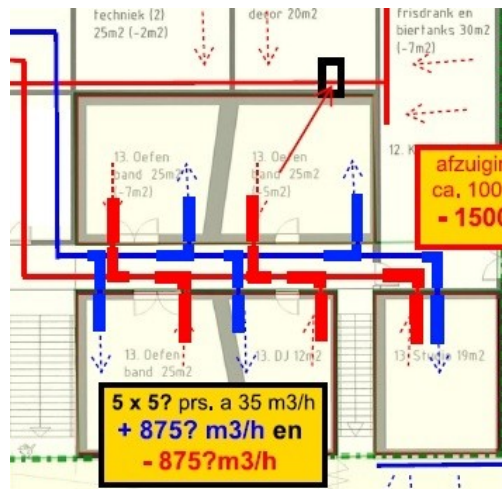
Om het installatiegeluid van de klimaatinstallaties te beperken moet rekening gehouden worden met geluiddempers direct aansluitend op de luchtbehandelingsinstallatie, zowel aan de aanzuig- en perszijde van de ventilatoren. Een eventuele koelmachine moet trillingsgedempt worden opgesteld.

De kanalen dienen dermate groot te zijn dat de luchtsnelheid in de kanalen en op de toe- en afvoerpunten voldoende laag is om het stromingsgeluid te beperken. Bij de eindpunten van de grote zaal is de maximale luchtsnelheid in de kanalen 3,5 m/s. De Installatie tekeningen laten zien dat dit is hier aan voldaan wordt met een luchtsnelheid in de kanalen van 3 m/s. Daarnaast wordt geadviseerd de hoeveelheid doorvoeren in de geluidsisolerende scheidingsconstructies tot het minimaal noodzakelijke te beperken, daar elke doorvoer een zwakke plek is in de geluidisolatie van een constructie.

Voor de zaal en het popcafé zal voor de geluidisolatie rekening gehouden moeten worden met een totale lengte aan geluiddempers van 3,5 m lengte, waarvan 1,5 m in de luchtbehandelingskast of in de technische ruimte. De resterende 2 m dient direct aan te sluiten op de doorvoerpunten naar de ruimten om de geluidisolatie te waarborgen.

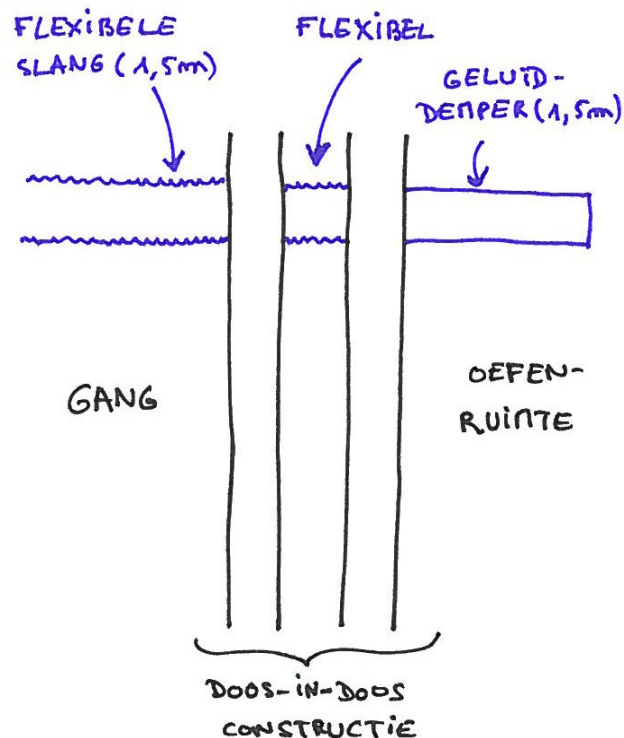
De toe- en afvoer van lucht dient in alle gevallen via de verkeersruimte plaats te vinden, en nooit direct van verblijfsruimte naar verblijfsruimte. Ter plaatse van de oefenruimten dient rekening gehouden te worden met een ronde demper (harde buitenmantel) van 1,5 m aan de binnenzijde en een flexibele slang van 1,5 m aan de gangzijde.

De opnameruimte (één van de oefenruimten) en de regieruimte vragen specifieke aandacht met zeer lage luchtsnelheden (max. 2,5 m/s) en per doorvoer 2 dempers van 1,5 m lengte. Afbeelding 1 laat schematisch zien hoe deze geluiddempers gepositioneerd kunnen worden.



Afbeelding 1: Geadviseerde positie van geluiddempers (blauw en rood).

De detaillering van de geluiddempers voor de doos-in-doos constructie in de oefen -en regieruimten is geïllustreerd in afbeelding 2.



Abbeelding 2: Opzet van geluiddempers in de oefenruimten en regie.

Voor de kantoren, vergaderruimten en andere verblijfsruimten dient rekening gehouden te worden met flexibele geluiddempende aansluitslangen.

4. RUIMTEAKOESTIEK

De geluidoverdracht tussen een geluidbron en een luisteraar wordt beïnvloed door de akoestiek van de ruimte. Hiermee wordt het totaal aan geluidreflecties met verschillende tijdvertraging, richting, sterkte en frequentie-inhoud bedoeld, die deel uitmaken van de weg die het geluid aflegt voor deze bij de luisteraar arriveert.

Of de akoestiek als positief of negatief ervaren wordt hangt mede af van de geluidbron en de functie hiervan. Zowel bij spraak als elektrisch versterkte muziek is een minimum aan vervorming en versmelting van geluid gewenst. Bij niet-versterkte muziek en zang daarentegen is een zekere versmelting van klanken juist zeer wenselijk.

Een belangrijke indicator van de akoestiek is de nagalmtijd. Gezien het belang van de nagalmtijd voor de akoestiek, maar ook omdat deze grootte een eenvoudig voor te stellen en een goed hanteerbaar begrip is, wordt de nagalmtijd vaak als eerste parameter gebruikt om de akoestiek van een ruimte te karakteriseren. De nagalmtijd in een ruimte wordt gedefinieerd door de tijd waarin het geluidniveau na uitschakelen van de bron 60 dB afneemt. De nagalmtijd in een ruimte is een functie van de grootte en vorm van de ruimte, de in die ruimte aanwezige geluidabsorptie en de plaats van deze geluidabsorptie.

In het PvE zijn slechts beperkt eisen opgenomen ten aanzien van de ruimteakoestiek voor de verschillende ruimten, geadviseerd wordt om deze eisen verder uit te werken. Hieronder wordt op ruimteniveau een advies gegeven.

De spraakverstaanbaarheid kan tezamen met de "clarity" een goede maat zijn voor de weergave van muziek en spraak via luidsprekers. Voor muziek is aanvullend een vlakke frequentiekenarakteristiek van belang. De spraakverstaanbaarheid wordt slechter naarmate de direct/galm- en de signaal/ruisverhouding kleiner worden en de nagalmtijd langer. Een goede spraakverstaanbaarheid is slechts mogelijk bij relatief weinig galm- en stoorgeluid en een relatief korte nagalmtijd. De direct/galm- en de signaal/ruisverhouding kunnen in grote mate beïnvloed worden door een geluidsinstallatie, terwijl de nagalmtijd door de afwerking van de ruimte bepaald wordt. Alleen bij hoogwaardige en goed ingeregelde geluidinstallaties is de weergavekwaliteit niet meer een beperkende factor.

Als "meetbare" en voorspelbare maat voor de spraakverstaanbaarheid wordt doorgaans het percentage verkeerd verstande medeklinkers ALcons (articulation loss of consonants) gehanteerd. Bij een ALcons kleiner of gelijk aan 8,5% kan de spraakverstaanbaarheid als goed worden gekwalificeerd. Voor een voldoende spraakverstaanbaarheid dient de ALcons zeker onder de 11,5% te blijven. De spraakverstaanbaarheid kan eveneens in STI (Speech Transmission Index) worden uitgedrukt. In dat geval zijn de grenzen $\geq 0,6$ voor een voldoende spraakverstaanbaarheid respectievelijk $\geq 0,7$ voor een goede spraakverstaanbaarheid.

De ruimteakoestiek wordt onder meer bepaald door de ruimteverhoudingen, de nagalmtijd in relatie tot het volume en door specifieke invloeden zoals reflecterende vlakken, focussering door concave oppervlakken, diffusie door divergerende oppervlakken of veel reliëf in het oppervlak en optredende flutterecho's tussen harde evenwijdige vlakken. Akoestische defecten als (flutter)echo's dienen ten alle tijde voorkomen te worden.

Per ruimte of ruimtengroep wordt in onderstaande paragrafen nader ingegaan op de ruimteakoestiek.

4.1. Grote zaal

Voor de grote zaal wordt ingezet op een reflectie-arme ruimte met een korte nagalmtijd .

Op basis van het gewenste gebruik worden de volgende eisen voorgesteld voor de ruimteakoestiek van de grote zaal:

- Nagalmtijd zonder publiek gemiddeld 0,8 s (125 Hz – 2 kHz). Het frequentiespectrum dient daarbij vlak te zijn, met een maximale afwijking van 10% per octaafband ten opzichte van het gemiddelde, en een maximale afwijking van 10% in de 63 Hz octaafband.
- Nagalmtijd met volledig bezet publiek vlak gemiddeld 0,7 s (125 Hz – 2 kHz), zelfde toelaatbare afwijking.
- De natuurlijke spraakverstaanbaarheid dient, bepaald in AL_{cons} (articulation loss of consonants) $\leq 8,5$ % te bedragen voor alle luisterposities, in bezette situatie. In STI dient de waarde tenminste 0,65 te bedragen. Deze waarde geldt voor een omnidirectionele bron op het podium.

4.1.1. Advies maatregelen grote zaal

Om bovenstaand te kunnen realiseren, is in eerste instantie een compacte zaalvorm nodig, met voldoende hoogte voor een evenredige verdeling van het geluid over de zaal. Initieel geldt: goed zicht (op de luidsprekers) is goed geluid. Vanaf alle luisterposities dient men derhalve goed zicht te hebben op het podium, inclusief de positie van de luidsprekers. Men zou er overigens voor kunnen kiezen om onder het balkon juist wat extra afscherming te creëren, zodat hier een enigszins geluidluwe ruimte ontstaat rondom de bar. Dit is ook zeker in het voordeel voor het horecapersoneel in de zaal in het kader van gehoorbescherming.

Een zaal met akoestisch goede verhoudingen ontstaat bijvoorbeeld bij een lengte x breedte x hoogte verhouding van 25 x 14 x 9m. Met een podiumdiepte van 5,5 m, een change-over van 3,5 m diepte en horeca achterin de zaal met (gemiddeld) 1 m diepte blijft er een publiekvlak over van 15 x 14 m² (ruim 400 personen staand).

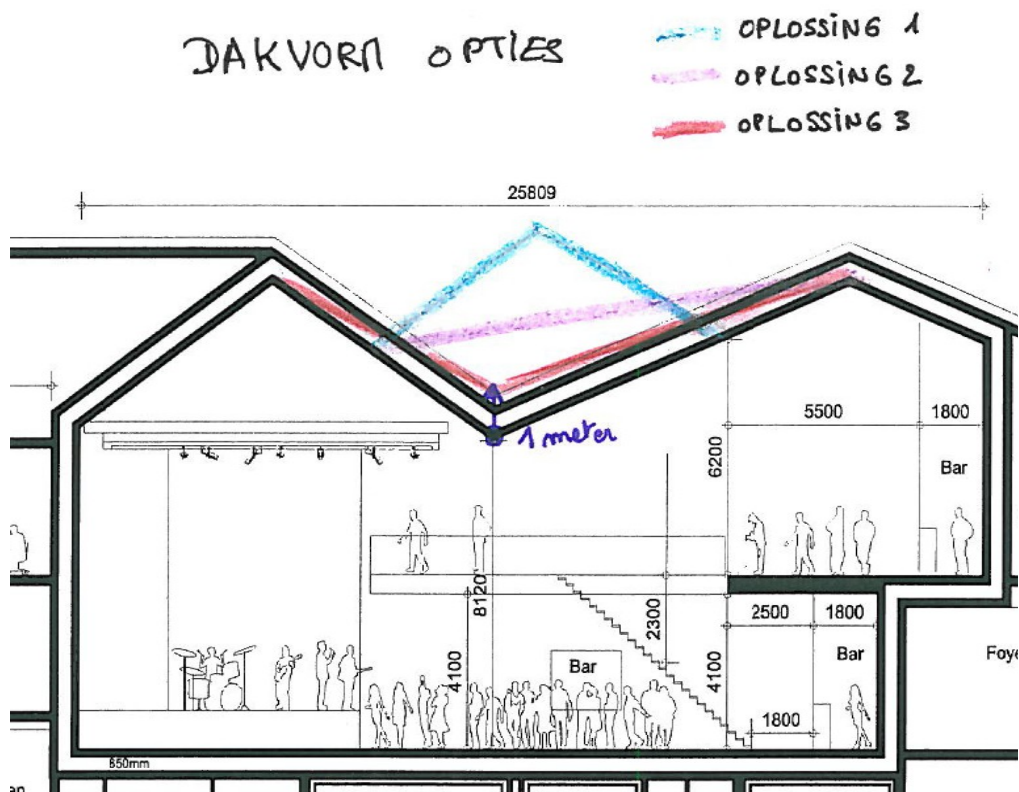
Met een balkondiepte van 5 á 6 m² over de hele breedte van de zaal ontstaat op het balkon een publiekscapaciteit van ca. 150 personen (staand).

Voor het realiseren van goede zichtlijnen, is een deels oplopende zaalvloer benodigd. De balkonvloer zal zeker getrapt moeten oplopen om goede zichtlijnen te realiseren.

De actuele dakvorm van de zaal vraagt nog enige aandacht. De positie van de dakgoot in het midden van de zaal is aan de lage kant en belemmert een deel van het geluid en licht in de zaal het balkon te bereiken. Om dit te voorkomen en optimale akoestische en lichtcondities te realiseren, zouden de oplossingen hieronder overwogen kunnen worden:

1. een derde dakpunt toevoegen: de zakgoten kunnen dan overeenkomen met de rand van het podium en de rand van het balkon. Dat komt dan ook sterk overeen met het mogelijk afsluiten van het balkon en/of het podium.
2. bij handhaven van twee dakpunten de zakgoot verleggen naar (ongeveer) de rand van het podium.
3. bij handhaven positie huidige zakgoot deze een kleine meter ophogen.
4. of, en dat is een hele rigoureuze oplossing: boven de zaal het dak geen zadeldakvormen meegeven, maar gewoon een plat dak, en alleen rondom de zaal de zadeldaken vormgeven. De afscherming van het dak door omliggende hogere zadeldaken zou akoestisch gunstig zijn.

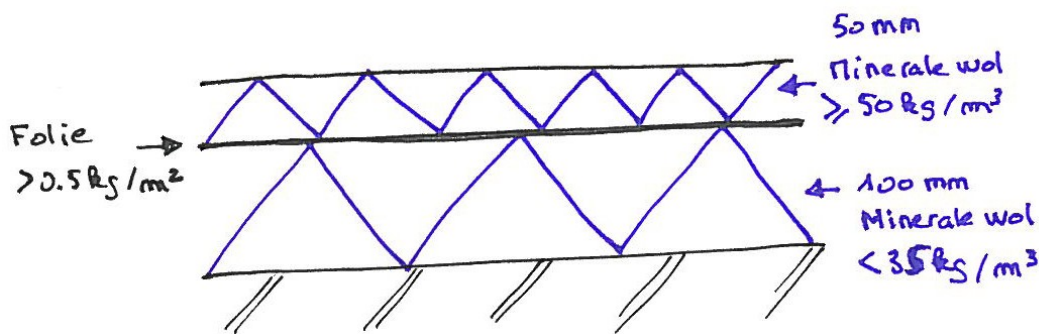
Oplossingen 1 tot 3 zijn geïllustreerd in afbeelding 3.



Afbeelding 3: Oplossingen voor optimale dakvorm (qua verlichting en akoestiek).

Om bij dit volume de nagalmtijd te bekorten tot 0,8 s, is ca. 600 m² aan breedbandige absorptie benodigd. De te prefereren posities hiervoor zijn de langswanden en de kopse wanden. Met name absorptie op de kopse wanden kunnen storende late reflecties voorkomen van zaalluidsprekers en monitoring. Deels dient de absorptie op het plafond te worden aangebracht, afhankelijk van de vorm van het plafond. Ter voorkoming van een flutterecho dienen de zijwanden of voor een groot deel absorberend te zijn, of aanvullend enige mate van geluiddiffuserend te worden uitgevoerd.

Voor breedbandige absorptie (α tenminste 0,85 bij 125 Hz) dient rekening te worden gehouden met een materiaaldiepte van 15 cm. Een voorbeeld van materiaalopbouw met de gewenste absorptie eigenschappen is getoond in afbeelding 4.



Afbeelding 4: Voorbeeld van geluid absorptie materiaal voor de grote zaal

4.2. Popcafé

Voor het popcafé wordt eveneens een korte nagalmtijd geadviseerd: 0,6 s (125 – 2000 Hz) voor de onbezette zaal. De maximale afwijking bedraagt 10% per oktaafband, en 20% voor de 63 Hz oktaafband. .

In totaal is een oppervlakte aan breedbandige absorptie benodigd van ca. 0,75 maal het vloeroppervlak van het popcafé (α tenminste 0,85 bij 125 Hz). Daartoe kan het materiaal van afbeelding 4 gebruikt worden met een dikte van 25mm in plaats van 50mm voor de bovenste minerale wol laag.

De hoekige vorm van het popcafé creëert twee gekoppeld ruimten met verschillende volumes. Om hinderlijke akoestische effecten ten gevolge van deze vorm te vermijden, wordt geadviseerd ook dat deel van de ruimte wat “de hoek om gaat” te voorzien van absorberend materiaal met een oppervlakte van 75% van het vloeroppervlak.

De meest geëigende positie voor het absorberend materiaal is het plafond.

4.3. Oefenruimten en opnamestudio

Voor de oefenruimten wordt een nagalmtijd geadviseerd van 0,4 s (125 – 2000 Hz) voor de onbezette ruimte. Voor de opnameruimte (één van de oefenruimten) en de regieruimte (studio) wordt een nagalmtijd geadviseerd van 0,25 s. De maximale afwijking bedraagt 10% per oktaafband, en 20% voor de 63 Hz oktaafband.

Om dit te kunnen realiseren is een oppervlakte aan breedbandige absorptie benodigd van ca. 1,3 maal het vloeroppervlak (α tenminste 0,85 bij 125 Hz). Daartoe kan het materiaal van afbeelding 4 gebruikt worden met een dikte van 25mm in plaats van 50mm voor de bovenste minerale wol laag.

Om een te hoge luidheid in de ruimten te voorkomen wordt geadviseerd om een minimale netto hoogte in de ruimten te realiseren van 3,5 m.

4.4. Overige ruimten

In Tabel 4.1 wordt een overzicht gegeven van de na te streven nagalmtijden in de verschillende overige ruimten (ingericht, onbezet) met een indicatie van de (minimaal) benodigde hoeveelheid geluidabsorberend materiaal ("vloeroppervlak" is hierbij gerelateerd aan de vierkante meters, niet aan de positie van het materiaal). Hierbij is uitgegaan van een geluidabsorptiecoëfficiënt van $\alpha_w = 0,85$.

Tabel 4.1 Streefwaarden nagalmtijd en indicatie hoeveelheid geluidabsorberend materiaal

Ruimte	Nagalmtijd [s]	Indicatie hoeveelheid geluidabsorberend materiaal [bij $\alpha_w = 0,85$]
Lounge	0,8	$\geq 70\%$ vloeroppervlak
Kleedruimten	0,8	$\geq 70\%$ vloeroppervlak
Kantoortuin	0,6	$\geq 100\%$ vloeroppervlak
Stiltewerkplekken	0,5	$\geq 120\%$ vloeroppervlak
Entree	0,8	100% vloeroppervlak
Verkeersruimten en garderobe	1,2	$\geq 70\%$ vloeroppervlak
Technische ruimten	1,0	100% vloeroppervlak
Werkplaatsen, backstage, loading dock	1,0	100% vloeroppervlak

5. GELUID NAAR DE OMGEVING EN BESCHERMING TEGEN GELUID VAN BUITEN

In het kader van de Wet milieubeheer zijn de eisen ten aanzien van de geluidemissie wettelijk vastgelegd. Vanwege de stedelijke omgeving van het poppodium zijn ingevolge de eisen aan de geluidemissie hoge eisen aan de geluidisolatie van de gebouwschil te verwachten. Ook het beperken van trillingoverdracht is vanwege de nabijheid van de woningen een belangrijk thema.

Voor de nachtperiode zijn de eisen aan de geluidemissie naar de verblijfsruimten van aangrenzende woningen:

- grote zaal $D_{A;house} \geq 88 \text{ dB(A)}$
- popcafé en oefenruimten $D_{A;pop} \geq 85 \text{ dB(A)}$

De eisen aan de geluidemissie naar de gevels van de omliggende woningen bedragen tenminste:

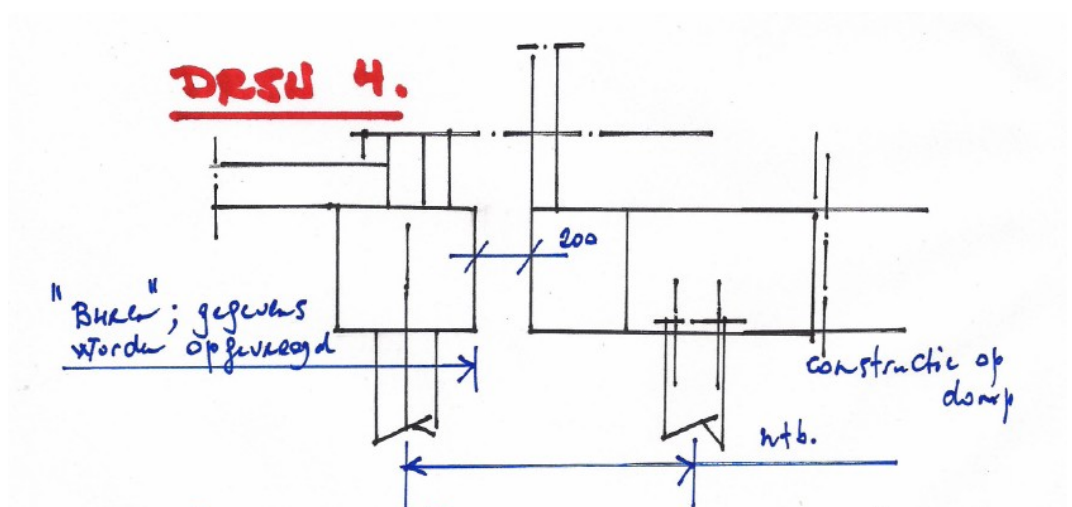
- grote zaal $D_{A;house} \geq 73 \text{ dB(A)}$
- popcafé $D_{A;pop} \geq 70 \text{ dB(A)}$

Dit is inclusief de overdracht buiten het gebouw, maar een eventueel gelijktijdig gebruik dient ook nog in beschouwing genomen te worden.

Om de vereiste geluid isolatie te kunnen bereiken, worden de volgende constructie massa's geadviseerd:

- 300 mm massief beton voor de vloer en wanden van de grote zaal mag (o.g. qua massa)
- ca. 800 kg/m² voor het betondak van de grote zaal. Eventueel kan het gewicht iets verlaagd worden en de spouw van de dakconstructie vergroot worden,
- 400 kg/m² voor de gevel die grenst aan de woningen. Dit is een tijdelijk uitgangspunt, Meer informatie over de opbouw van de gevel van die woningen, afstand gevels onderling is nodig om te kunnen bepalen of het mogelijk is om een zware buitenblad te vermijden en deze massa te verlagen.

Zoals getoond in afbeelding 5 moet het ontwerp tenminste 20 cm tussenruimte aanhouden tussen de randbalken van de woningen enerzijds en het poppodium anderzijds.



Afbeelding 5: Illustratie van afstand eis voor de fundering van de woningen en de Popopodium

Voor het gelijktijdig gebruik van de ruimten zullen zowel de grote zaal als de oefenruimten uitgevoerd moeten worden als doos-in-doos constructie, zie hiervoor ook hoofdstuk 6. Deze ruimten worden derhalve ook verend opgesteld. In combinatie met bufferruimten rondom en steenachtige constructies kunnen voor deze ruimten de eisen aan de geluidemissie goed gerealiseerd worden, ook voor de lage frequenties.

Afhankelijk van de ligging en het gebruik zou ook het popcafé als doos-in-doosconstructie uitgevoerd moeten worden, voor een efficiënte besteding van financiële middelen heeft het echter de voorkeur een tweede grote doos-in-doos constructie te voorkomen. Met het verlagen van het muziekgeluidniveau in de ruimte naar 95 dB(A) en een bufferruimte tussen het podium en de gevel is een tweede doos-in-doosconstructie niet nodig. Wel dient rekening gehouden te worden met een geluidisolatie van de gevel van ca. 50 dB(A), wat voor een glazen gevel een dubbele gevel vergt (met dubbel kozijn) en gelamineerde beglazing.

Voor de luchtbehandelingskasten zal rekening gehouden moeten worden met geluiddempers op de toevoerzijde van de aanzuigsectie en op de afblaaszijde van de afvoersectie.

Voor het laden en lossen zal voor de avond- en nachtperiode voorzien moeten worden van een interne laad- en losgelegenheid.

6. INTERNE GELUIDISOLATIE

6.1. Inleiding prestatie-eisen

De (lucht- en contact)geluidisolatie tussen ruimten bepaalt de mate waarin activiteiten uit een andere ruimte hoorbaar (kunnen) zijn. De geluidisolatie die benodigd is om hinder te beperken is afhankelijk van de activiteiten in de ruimten. De verschillende activiteiten produceren enerzijds een bepaald geluidniveau (zie hoofdstuk 2). Hoofdstuk 3 geeft een overzicht van de door ons geadviseerde maximale achtergrondgeluidniveaus. Uit die waarden volgt de gewenste geluidreductie, waaruit de benodigde geluidisolatie voor de constructie volgt.

De geluidisolatie eisen zijn opgesteld in verschillende grootheden. Voor de ruimten met versterkte muziek en spraak zijn de prestatie-eisen voor de luchtgeluidisolatie geformuleerd in D_A . Dit is de werkelijk optredende geluidreductie waarbij rekening is gehouden met de bijbehorende spectra, zoals het standaard spectrum voor house- en popmuziek. (Dit is dezelfde grootheid als de in het PvE aangehouden $D_{nT,A}$ indien de referentienagalmtijd dezelfde is als de geadviseerde nagalmtijd)

Voor kantoor ruimten met specifieke functies (stiltewerkplek, vergadering ruimten etc.) kunnen de eisen uit het PvE worden aangehouden.

Een aandachtspunt is de houten vloer constructies in de in de kantoor-, kleedruimten en de foyer, De detaillering van deze vloeren moet zorgen voor adequate geluid isolatie in verticale richting. Er dient rekening gehouden te worden met minerale wol tussen de balken en gipskarton aan de onderzijde van de balken.

6.2. Advies prestatie-eisen

Tabel 6.1 Prestatie-eisen geluidreductie / -isolatie tussen diverse ruimten

Tussen ruimten		Geluidreductie en -isolatie	
Van:	Naar:	D^*_A [dB(A)]	$L_{nT,A}$ [dB]
Popcafé	Grote zaal	70	20
Grote zaal	Oefenruimten, kantoorruimten	68	20
Grote zaal	Entréegebied / Foyer	58	30
Popcafé, oefenruimte	Popcafé, oefenruimte	65	25
Oefenruimte	Opnameruimte	85	15
Opnameruimte	Regieruimte	80	15
Oefenruimte	Oefenruimte	65	20
Keuken	Verkeersruimte	30	60
Loading dock	Verblijfruimte**	45	60
Verblijfruimte**	Entréegebied / Foyer	50	65
Loading dock	Verkeersruimte	30	60
Sanitaire ruimten	Verblijfruimte**	40	60
Ruimte technische installaties	Verblijfruimte**	40	65

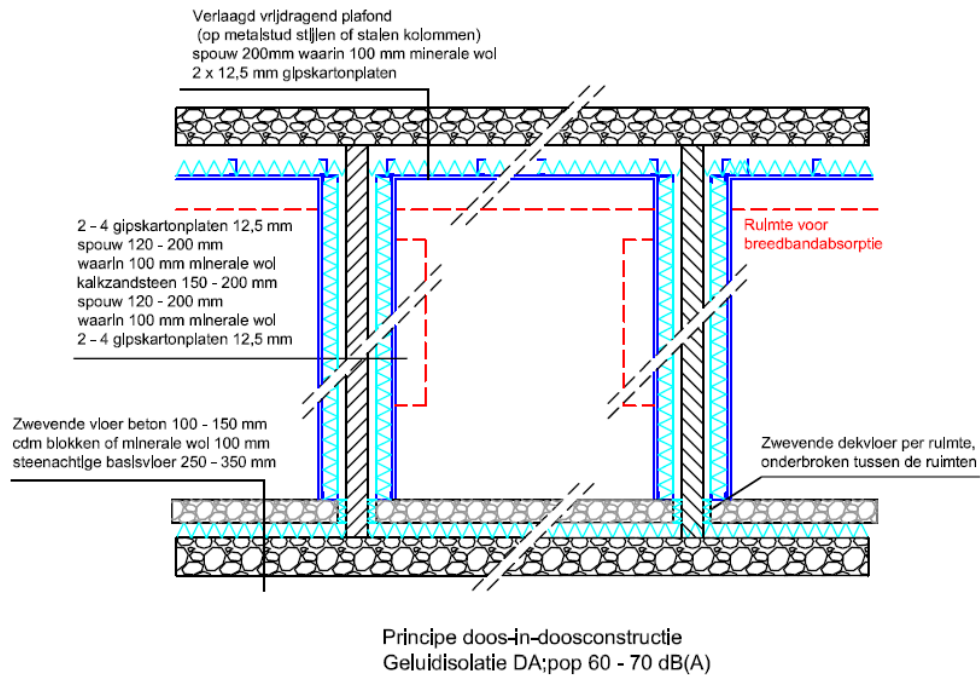
* Voor het geldende spectrum: house- of popmuziek

** De term verblijfsruimte verwijst naar Alle verblijfsruimten als kantoren, vergader ruimten, kleedruimten e.d.

6.3. Indicatieve voorzieningen

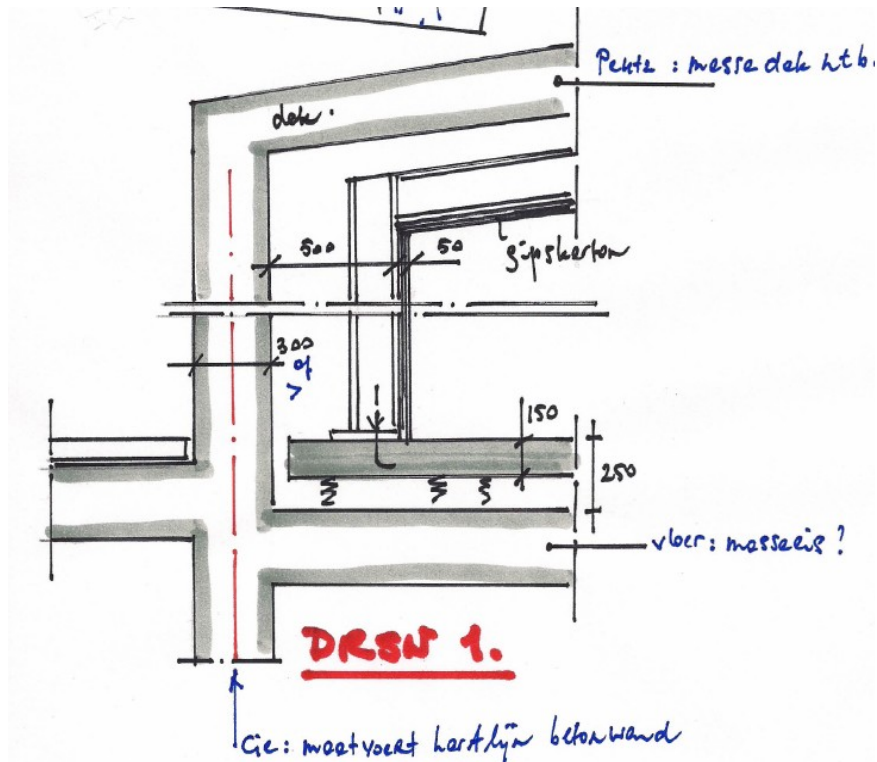
Om deze enorm hoge geluidisolaties te kunnen realiseren zijn voor de grote zaal en de oefenruimten zogenaamde doos-in-doosconstructies benodigd.

Een doos-in-doos wil zeggen dat de ruimte zijn eigen binnenconstructie (doos) heeft tussen de constructieve vloeren en wanden, welke op geen enkele wijze is gekoppeld aan de boven- onder of naastgelegen ruimte. Dit kan gerealiseerd worden door de vloer te voorzien van een zwevende dekvloer van (gewapend) beton (dikte ntb) op rubber blokken of stalen veren. Voor een voldoende lage resonantiefrequentie is te rekenen op een hoogte van tenminste 100 mm. Op deze zwevende dekvloer wordt dan een “doos” van wanden en een verlaagd plafond geplaatst. Vanwege de afmetingen van sommige ruimten zal de doos-in-doos constructief opgebouwd moeten worden middels een (vrijstaande) staal- of verzwaarde metalstudconstructie. In dat geval zijn ook extra momentstijve verbindingen noodzakelijk en wordt geadviseerd de constructeur de constructie van de doos-in-doos te laten ontwerpen. De figuur geeft een voorbeeld van doos-in-doos-constructies.



Afbeelding 6: Voorbeeld van doos-in-doos-constructies.

Een dergelijke doos-in-doosconstructie is op basis van de geluidisolatie-eisen uit tabel 6.1 tenminste benodigd voor de grote zaal, de oefenruimten en het popcafé. Aangrenzende verblijfsruimten zoals kantoorruimten dienen voorkomen te worden door middel van een bufferruimte. De details van de doos-in-doos constructie van de grote zaal is te zien in afbeelding 7.



Afbeelding 7: Grote zaal: detaillering van doos-in-doos constructie (doorsnede).

Vanuit kostentechnisch oogpunt heeft het de voorkeur om het popcafé niet uit te voeren als doos-in-doos-constructie, maar het is nog te onderzoeken of dit ook daadwerkelijk mogelijk is. Daartoe zal de grote zaal in ieder geval niet direct boven het popcafé moeten liggen. Voorgesteld wordt om in ieder geval een gebouwdilatatie aan te brengen tussen het popcafé enerzijds en de grote zaal en oefenruimten anderzijds.

Voor de grote zaal, het popcafé en de opnameruimten dient rekening te worden gehouden met een sluisconstructie voor de toegang tot de ruimten. Voor deze ruimten, en voor de oefenruimten dient rekening te worden gehouden met zwaar geluidsisolerende (stalen) deuren).

7. BOUWFYSICA EN DUURZAAMHEID

Ten aanzien van energiezuinigheid, duurzaamheid en cradle-to-cradle wordt geadviseerd om in te zetten op de maximale combinatie van materialen, processen en technieken. Materialen met een zeer hoge c2c score (bijvoorbeeld leem) zijn onvoldoende geschikt voor de benodigde geluidisolatie. Vanwege de locatie en de hoge geluidproductie in het gebouw licht het eerder voor de hand om te kiezen voor materialen met een relatief hoge c2c score (beton, kalkzandsteen, staal), welke toegepast kunnen worden in een volledig herbruikbare vorm, zoals bijvoorbeeld stapelbare betonstenen en demontabele panelen (voor de oefenruimten). Door herbruikbaarheid op gelijkwaardig niveau stijgt de c2c score naar 100%. Deze stapelbare stenen zouden ingezet kunnen worden rond de grote zaal, het popcafé en tussen de doosconstructies van de oefenruimten. Middels geluidmetingen in een akoestisch laboratorium zal de geluidisolatie van deze stenen en stapeling gecontroleerd moeten worden. Een belangrijke factor is bijvoorbeeld of (en zo ja hoe) de stenen verankerd dienen te worden.

Beglazing heeft een hoge c2c score indien tussenlagen vermeden kunnen worden. Door uit te gaan van (zeer) grote spouwconstructies en dikke glasdikten zal worden nagegaan of akoestische folies vermeden kunnen worden. Hetzelfde geldt voor het voorkomen van ramen op brandoverslaggevoelige posities.

In het kader van energiezuinigheid wordt geadviseerd maximaal in te zetten op het terugdringen van de warmtelast door verlichtings- en techniekeuze. De gebruiker zal daarin moeten participeren bij de keuze van licht en techniek, bijvoorbeeld mengtafels en het podiumlicht.

7.1. Thermische isolatie

Voor de thermische schil van het gebouw worden de volgende warmtedoorgangscoefficienten (U-waarden) of warmteweerstand (R_c -waarde) geadviseerd. Het betreft hier effectieve waarden, inclusief de invloed van koudebruggen.

Tabel 3 Advies minimale R_c - en maximale U-waarden van uitwendige scheidingsconstructies

Constructie	U-waarde [W/m ² K]	R_c -waarde [m ² K/W]
Begane grond vloer		4,0
Gevel		3,5
Dak		4,0
HR ⁺⁺ -glas $U_{\text{glas}} = 1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$ inclusief kozijnen met therm.onderbreking $U_{\text{fr}} = 2,4 \text{ /m}^2\text{K}$	1,8	
overheaddeuren laad- en losruimten	2,0	

7.2. Zon- en lichtwering

Voor beperking van de zomertemperaturen in de verblijfsruimten moet uitgegaan worden van zodanige bouwkundige voorzieningen (zonwering) dat de koellast beperkt wordt, zodat deze zonder risico op comfortklachten opgevangen kan worden. De meest geëigende methode hiervoor is het toepassen van buitenzonwering.

7.3. Ventilatie

De muziekrumten in het poppodium zullen uit klimaat- en geluidtechnische overwegingen worden voorzien van mechanische toe- en afvoer van ventilatielucht. Geadviseerd wordt om buiten de concerten en soundchecks gebruik te kunnen maken van te openen delen (nachtkoeling) voor zover de geluidisolatie van de uitwendige scheidingsconstructie dit toelaat.

7.4. Luchtdichtheid

Geadviseerd wordt een luchtdichtheid van de gebouwschil na te streven zoals weergegeven in tabel 4. De hogere luchtdichtheid kan gecontroleerd worden middels een toetsingsdruk van 450 Pa.

Tabel 4 Toegestane hoeveelheid doorgelaten lucht bij een toetsingsdruk voor een constructie als geheel

	Toelaatbare luchtdoorlaat
Constructie als geheel*	
- met te openen ramen	1,8 dm ³ /s.m ²
- zonder te openen ramen	0,5 dm ³ /s.m ²
Kieren bij bewegende delen**	
- kierlengte $l_k \leq 0,6 \text{ m}^1/\text{m}^2$	2,5 dm ³ /s.m ¹
- kierlengte $l_k > 0,6 \text{ m}^1/\text{m}^2$	$(0,6/l_k) * 2,5 \text{ dm}^3/\text{s.m}^1$
Naden	0,05 dm ³ /s.m ¹

* De oppervlakte van de desbetreffende constructie wordt bepaald ten opzichte van het buitenoppervlak.

** Maatgevend voor de luchtdichtheidseis die aan de kieren dient te worden gesteld, is de totale lengte aan kieren gemiddeld per m² over een representatief gevelgedeelte (per vertrek, per travee en/of per bouwlaag).

Plaatselijk geconcentreerde lekken zijn slechts toegestaan, als de luchtdoorlaat niet meer bedraagt dan 0,5 dm³/s per 100 mm.

Om genoemde luchtdichtheden te realiseren dient, naast beperking van de afmetingen, ten minste uitgegaan te worden van:

- Ramen:
 - dubbele kierdichting met kaderprofielen;
 - meerpuntssluitingen.
- Aansluitingen tussen bouwelementen aan binnenzijde voorzien van een elastisch blijvende dichting (kit).

7.5. Condens- en schimmelvorming verblijfruimten

De zogenaamde f-factor (factor binnenoppervlaktetemperatuur) bepaald volgens NEN 2778 mag niet lager zijn dan 0,5.

De maatregelen om koudebruggen te beperken concentreren zich met name op de detaillering van aansluitingen tussen verschillende materialen in de gevel en hoekaansluitingen. Bij een goede detaillering zijn veel hogere waarden dan 0,5 te realiseren.

8. BRANDVEILIGHEID

De basis voor het ontwikkelen van het brandveiligheidsconcept voor het poppodium wordt gevormd door goede vluchtmogelijkheden. Handvat hiervoor is het vigerende Bouwbesluit, waarbij het gebruik zoals nu aangegeven wordt gehanteerd.

8.1. Vluchten

Veilig vluchten wordt het eenvoudigst gerealiseerd door ten minste 2 onafhankelijke vluchtmogelijkheden te realiseren. Voor de grote zaal kan één van de vluchtmogelijkheden goed gecombineerd worden met een geluidbuffer naar aangrenzende bebouwing. Door in de zaal een verbinding te maken tussen balkon en zaalvloer (middels een vaste trap) wordt de daadwerkelijke veiligheid vergroot, en is het eenvoudiger om voor het balkon een tweede vluchtweg te realiseren. Voor de totale vluchtcapaciteit per ruimte zal voor de zaal, het popcafé en de entree/foyer worden uitgegaan van het werkelijke aantal personen, er kan dan worden uitgegaan van een doorstroming van 135 personen per m1 deurbreedte en 67 personen per m1 trapbreedte (37 personen voor trap type A).

De loopafstanden dienen binnen de 30 m te blijven.

8.2. Compartimentering

Compartimentering wordt ingezet om het maximum oppervlak waarover een brand zich in te korte tijd kan uitbreiden te beperken. Voor nieuwbouw geldt 1000 m² als grenswaarde voor een brandcompartiment. Vanwege de grootte van de ruimten en de benodigde geluidisolatie tussen de ruimte is deze maximale compartimentsgrootte initieel prima in het ontwerp op te nemen. De brandveiligheid van de foyerruimten rond de vide zal nader worden beschouwd. Bij voorkeur wordt een voldoende brandveiligheid gerealiseerd zonder sprinklerinstallatie. Een voorbeeld voor mogelijke compartimentering in het gebouw is te zien in de bijlage,

8.3. Installaties

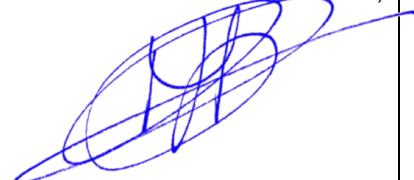
Voor verhogen van de brandveiligheid zijn ook installaties noodzakelijk. Belangrijk zijn detectie (handmatig of automatisch) en alarmering. Hiermee wordt de veiligheid voor personen sterk beïnvloed.

Ook het aangeven van de vluchtroutes middels goede pictogrammen leidt tot een verhoging van de veiligheid. Daarnaast dragen voorzieningen voor het blussen van een beginnende brand bij aan het beperken van de schade.

Voor detectie en alarmering wordt in hoofdzaak uitgegaan van automatische detectie. Daarnaast dient in elke ruimte voldoende luid het ontruimingsalarm hoorbaar te zijn. Gezien de eisen aan de onderlinge geluidisolaties, dient gerekend te worden op een signaalgever in elke ruimte.

Dit rapport bestaat uit:
24 pagina's en 1 bijlage

Zoetermeer,

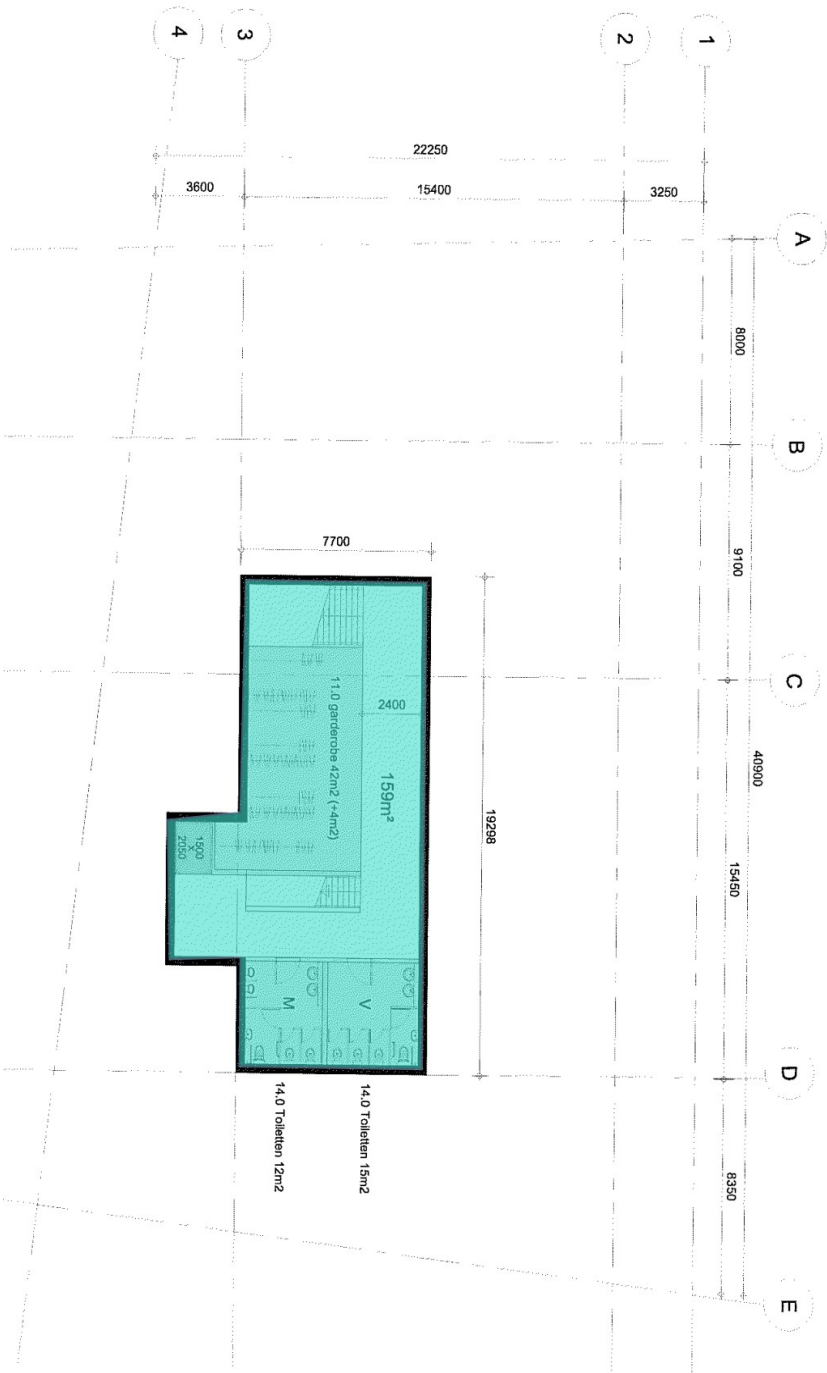


Compartimentering Niveau -1

van Dongen-Koschuch | Architects and Planners
Plattegronden 1/200

Poppodium, Venlo

Pagina 10
-1



van Dongen-Koschuch | Architects and
Plattegronden 1/200

van Dongen-Koschuch | Architects and Planners

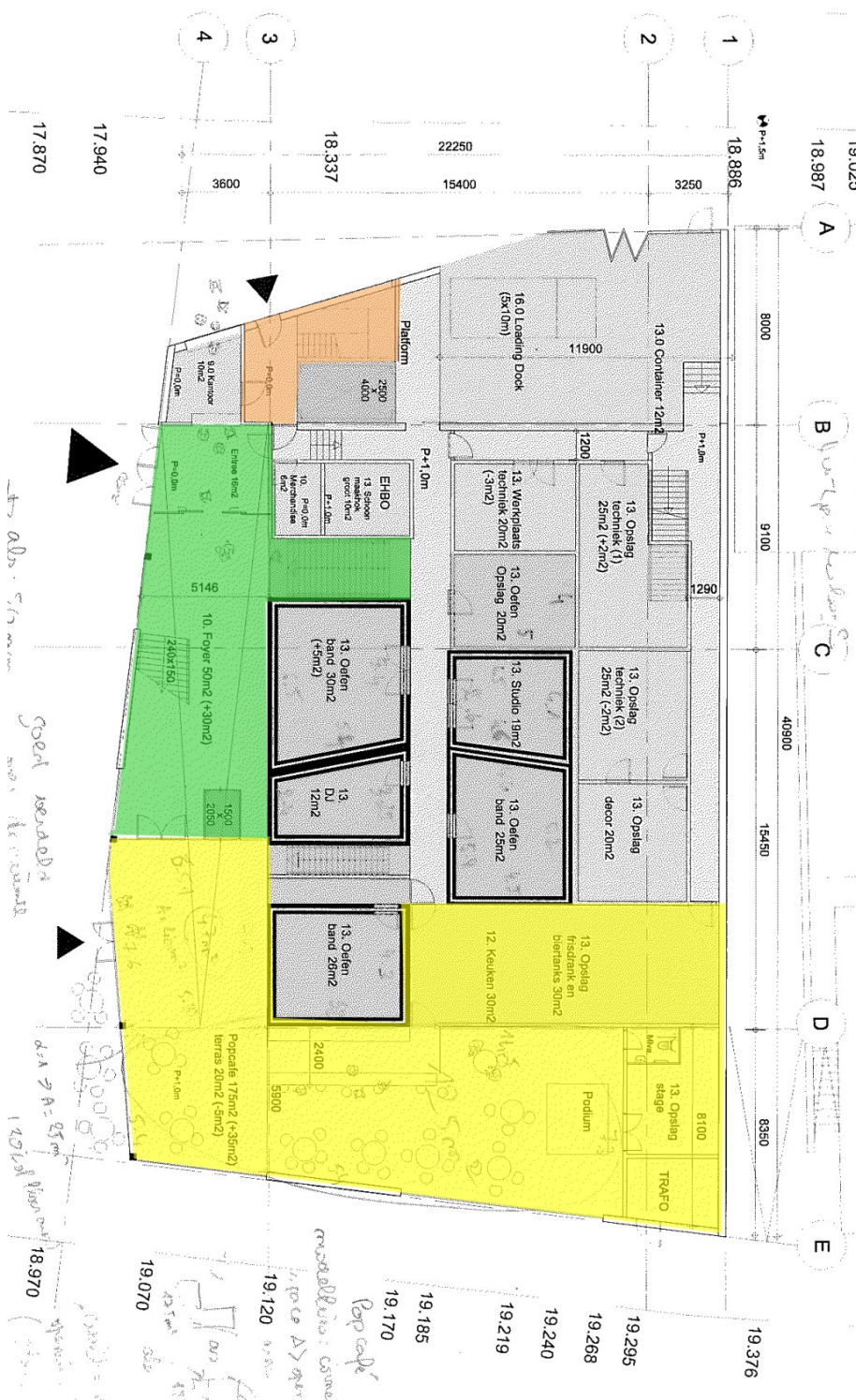
Poppodium, Venlo

1:247

Pagina 11

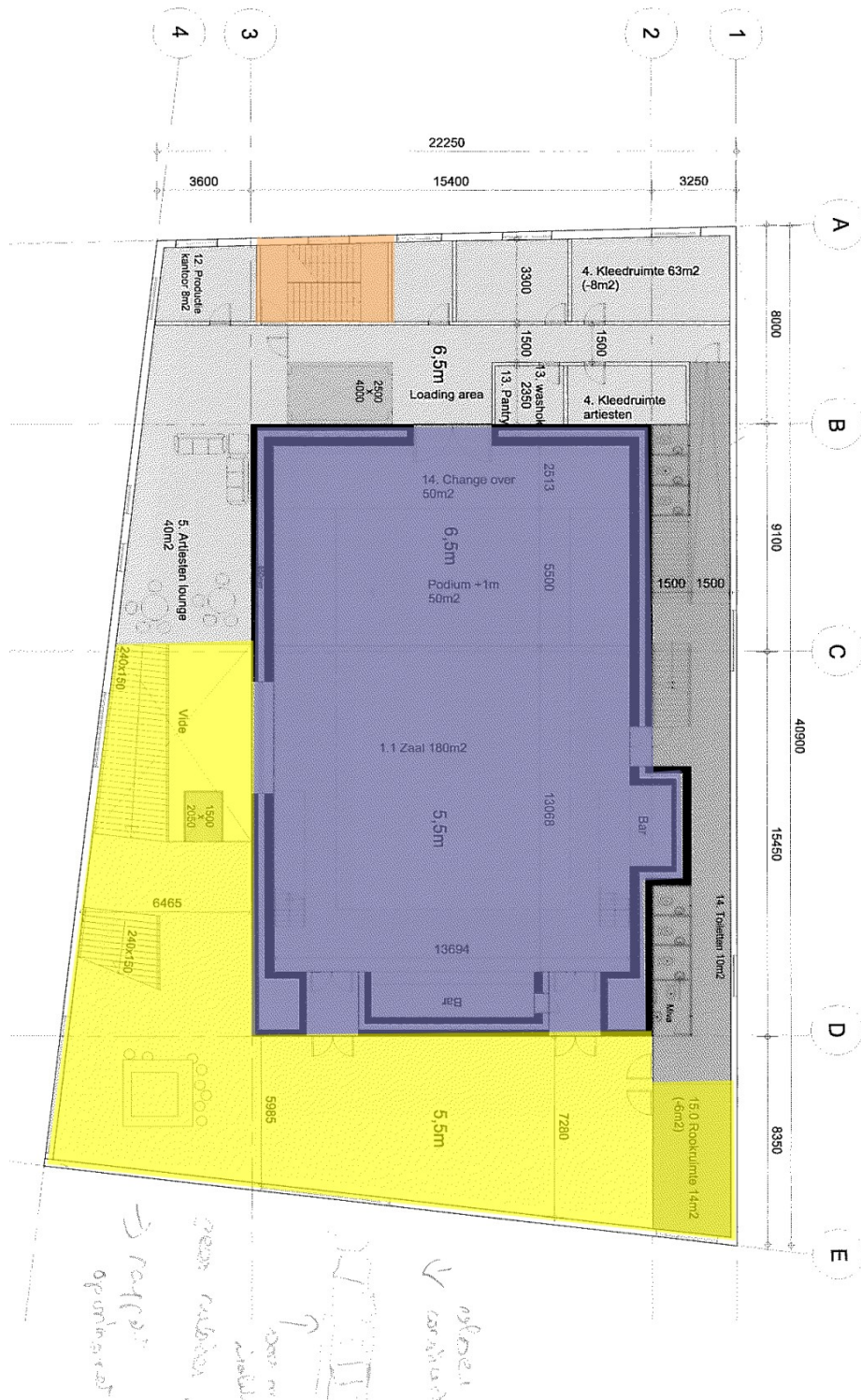
Begane grond

Página 11



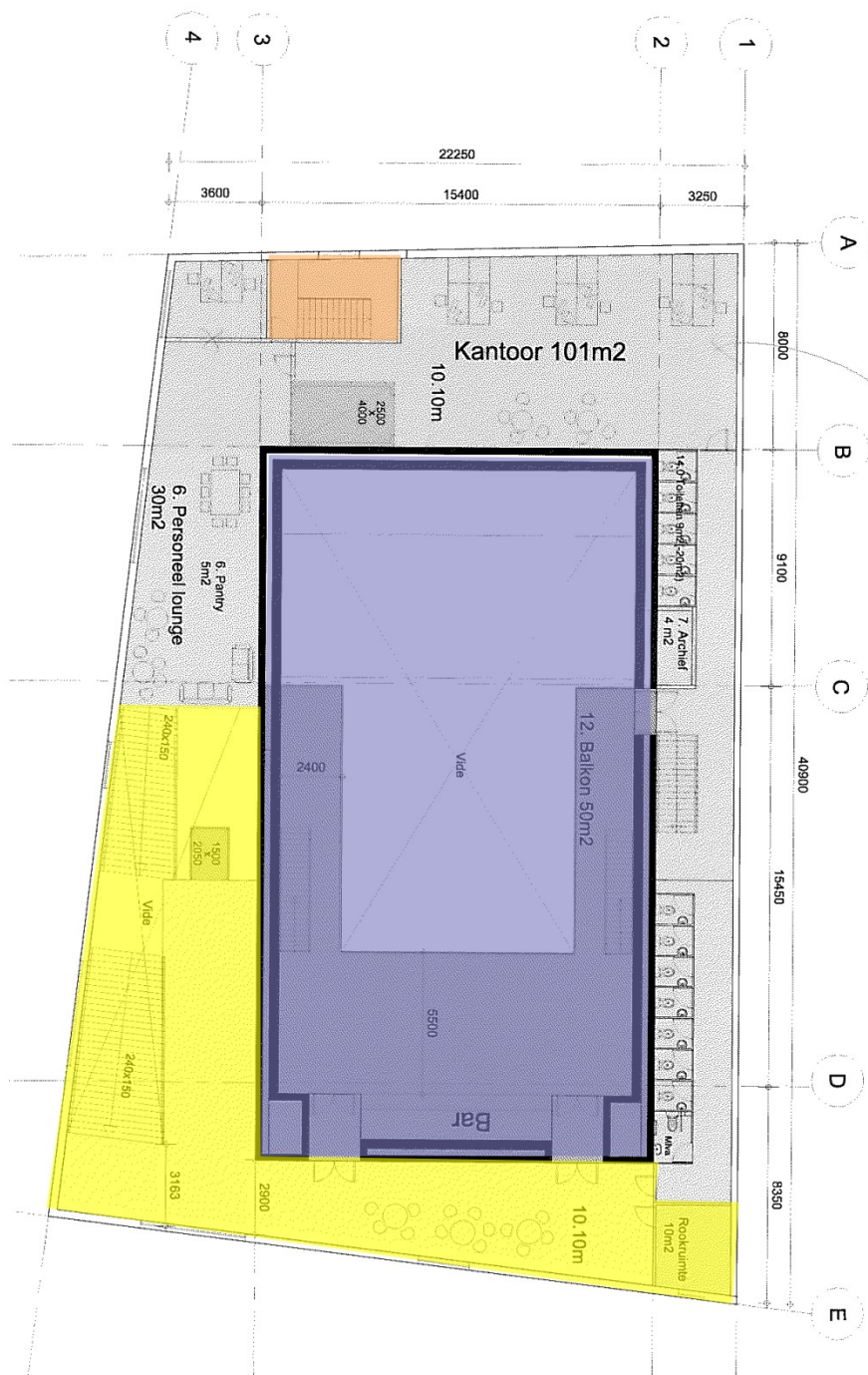
van Dongen-Koschuch | Architects and Planners
Plattegronden 1/200

Poppodium, Venlo

Pagina 12
1e Verdieping

van Dongen-Koschuch | Architects and Planners
Plattegronden 1/200

Poppodium, Venlo

Pagina 13
2e Verdieping

Compartimentering Techniek

