

Rapport 22210135.R08

Nieuwbouw zwembad De Meerkamp te Amstelveen

- Advies akoestiek en bouwfysica, TO-fase -



Rapport 22210135.R08

Nieuwbouw zwembad De Meerkamp te Amstelveen

- Advies akoestiek en bouwfysica, TO-fase -

Datum: 8 maart 2023

Opdrachtgever: Gemeente Amstelveen
Postbus 4
1180 BA Amstelveen

Auteur: dhr. ir. R.G.W. Hendriks (projectleider)

Collegiale toets: mevr. dr. R.F. Noorman

Noorman Hendriks Partners BV

Hoofdvestiging en postadres
Paterswoldseweg 808
9728 BM Groningen

Vestiging Apeldoorn
Laan van Westenenk 162
7336 AV Apeldoorn

T 050 525 09 92
E info@noormanadvies.nl
I www.noormanadvies.nl

Bank rek.nr.
NL05 INGB 0005 9657 21
BTW NL008482627.B01

Inhoud

1 	Inleiding	5
2 	Uitgangspunten	5
2.1	Tekeningen	5
2.2	Situatie	5
2.3	Gebruiksfuncties en maximaal aantal personen	6
3 	Geluidisolatie - intern	6
3.1	Randvoorwaarden	6
3.2	Voorzieningen	7
4 	Geluidisolatie - extern	10
4.1	Randvoorwaarden	10
4.2	Beoordeling	10
5 	Ruimteakoestiek	11
5.1	Randvoorwaarden	11
5.2	Voorzieningen	11
6 	Installatiegeluid	12
6.1	Randvoorwaarden	12
6.2	Beoordeling	13
7 	Thermische isolatie	13
7.1	Uitwendige scheiding	13
7.2	Inwendige klimaatscheiding	14
8 	Lucht- en dampdichting uitwendige scheidingsconstructies	14
8.1	Gevels	14
8.2	Dak	15

Figuren

- 1 Situatie
- 2 Gebruikte tekeningen
 - 2.1 kelder
 - 2.2 begane grond
 - 2.3 eerste verdieping
 - 2.4 dakaanzicht
 - 2.5 doorsneden
 - 2.6 doorsneden
 - 2.7 gevels
- 3 Plattegronden met aandachtspunten geluid
 - 3.1 begane grond
 - 3.2 eerste verdieping
- 4 Ligging thermische schil
 - 4.1 kelder
 - 4.2 begane grond
 - 4.3 eerste verdieping
 - 4.4 dakaanzicht

Bijlage

- 1 Nagalmtijd zwembad
- 2 Nagalmtijd kantoren

Dit document is eigendom van de opdrachtgever en mag door hem/haar worden gebruikt voor het doel waarvoor het is opgesteld. Niets uit dit document mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de opdrachtgever en/of van Noorman Bouw- en milieu-advies. Kwaliteit en verbetering van product en proces zijn bij Noorman Bouw- en milieu-advies gewaarborgd middels een kwaliteitsmanagementsysteem volgens NEN-EN-ISO 9001:2015.

1 | Inleiding

In opdracht van de gemeente Amstelveen is een akoestisch en bouwfysisch DO-advies opgesteld voor de uitbreiding van het bestaande zwembad De Meerkamp te Amstelveen. De uitbreiding omvat een wedstrijdbad met technische ruimten, kleedruimten en kantoren en krijgt een bruto vloeroppervlak van circa 3.250 m².

Gekeken is naar de benodigde voorzieningen voor het realiseren van een goede ruimteakoestiek en geluidisolatie. Verder is aandacht besteed aan het voorkomen van hinder vanwege installatiegeluid en zijn de belangrijkste bouwfysische aandachtspunten gegeven ten aanzien van de thermische schil.

2 | Uitgangspunten

2.1 Tekeningen

Dit rapport is gebaseerd op de door Slangen + Koenis Architecten onder projectnummer 2021032 gemaakte tekeningen:

- | | | |
|----------|----------------|------------------|
| • TO-01, | situatie, | d.d. 08-03-2023; |
| • TO-10, | kelder, | d.d. 08-03-2023; |
| • TO-11, | begane grond, | d.d. 08-03-2023; |
| • TO-12, | 1e verdieping, | d.d. 08-03-2023; |
| • TO-13, | dakaanzicht, | d.d. 08-03-2023; |
| • TO-20, | doorsneden, | d.d. 08-03-2023; |
| • TO-21, | doorsneden, | d.d. 08-03-2023; |
| • TO-30, | gevels, | d.d. 08-03-2023. |

Bovengenoemde situatie-, plattegrond-, gevel- en doorsnedetekeningen zijn als onderlegger gebruikt voor de bij dit rapport gevoegde figuren 1 t/m 4.4.

2.2 Situatie

De uitbreiding van het zwembad wordt aan de Van der Hooplaan 239 op het sportcomplex De Meerkamp in Amstelveen gerealiseerd. Een overzicht van de situatie na realisatie van de uitbreiding is gegeven in figuur 1.

2.3 Gebruiksfuncties en maximaal aantal personen

Binnen de nieuwbouw komen de volgende gebruiksfuncties voor:

- een sportfunctie,
- een bijeenkomstfunctie,
- een kantoorfunctie en
- een overige gebruiksfunctie.

Het maximaal aantal gelijktijdige bezoekers/gebruikers bedraagt 324 personen.

3 | Geluidisolatie - intern

3.1 Randvoorwaarden

Bouwbesluit

In het Bouwbesluit 2012 zijn geen eisen opgenomen ten aanzien van de te realiseren geluidisolatie in gebouwen met de in het zwembad voorkomende gebruiksfuncties.

Programma van Eisen - luchtgeluid

In het Programma van Eisen is vastgelegd dat tussen de verschillende ruimten een luchtgeluidniveau-verschil, $D_{nT,A}$ moet worden gerealiseerd van ten minste:

- 37 dB tussen verblijfsruimten onderling;
- 33 dB tussen verblijfsruimten en verkeersruimten;
- 27 dB tussen de centrale hal en overige ruimten.

Programma van Eisen - contactgeluid

In het Programma van Eisen zijn geen eisen ten aanzien van contactgeluid vastgelegd. Geadviseerd wordt om een gewogen contactgeluidniveau, $L_{nT,A}$ te realiseren van:

- 59 dB tussen alle ruimten en
- 49 dB vanuit de keuken en opslagruimte van de horeca, de ruimte centrale verwarming, de ruimte met luchtbehandelingsapparatuur en de filterkelder naar omliggende ruimten.

De voor de interne scheidingswanden en vloeren op grond van bovenstaande vereiste geluidisolatie is met een kleurcodering aangegeven in de figuren 3.1 en 3.2. Voor de niet ingekleurde wanden geldt geen eis. Met een stippellijn is aangegeven waarvoor geen eis vanuit het PvE is opgegeven, maar waar wij wel adviseren om een bepaalde geluidisolatie te realiseren.

3.2 Voorzieningen

De voor het realiseren van voldoende geluidisolatie te treffen voorzieningen zijn onderstaand omschreven.

Begane grondvloer

Tussen de ruimten op de begane grond en de rest van het gebouw wordt voldoende lucht- en contactgeluidisolatie gerealiseerd indien:

- een vloer wordt toegepast met een massa van ten minste 600 kg/m²;
- de scheidingsvloer kelder – rest van het gebouw wordt uitgevoerd in ten minste 250 mm massief beton met 60 mm dekvloer.

Verdiepingsvloer/dakvloer

De tussen de begane grond en de 1^e verdieping vereiste lucht- en contactgeluidisolatie wordt gerealiseerd indien:

- een verdiepingsvloer wordt toegepast met een massa van ten minste 600 kg/m². Toegepast wordt een kanaalplaatvloer met dikte 260 mm en een druklaag 60 mm. Indien tevens een 60 mm cementdekvloer wordt toegepast wordt voldoende massa gerealiseerd. Het alternatief is het toepassen van een kanaalplaatvloer AL260 + een druklaag 60 mm.

In de toekomst moet op het dak van de kleedruimten en kantoren een extra bouwlaag mogelijk zijn met voldoende geluidisolatie tussen de balklagen. Hiertoe wordt ook de dakvloer uitgevoerd als een kanaalplaatvloer met een dikte van 320 mm en een druklaag van 80 mm.

Opstelling technische installaties

Om hinder van het door de technische installaties veroorzaakte contactgeluid te voorkomen moeten trillingdempers onder de compressoren, warmtepompen en de op de verdieping op te stellen luchtbehandelingskasten worden aangebracht. Dit geldt voor alle binnen en buiten op te stellen

installaties. Bij de selectie van de dempers moet rekening worden gehouden met de aanwezige vloermassa.

Scheidingswanden

De interne scheidingswanden waaraan akoestisch gezien nadere randvoorwaarden worden gesteld zijn met een kleurcodering weergegeven in de figuren 3.1 en 3.2. Een overzicht van de bij de aangegeven geluidisolatiegrenswaarden passende wandopbouw is gegeven in tabel 1. De aangegeven grenswaarde geldt voor de totale samengestelde constructie inclusief aansluitdetails en doorvoeringen.

De omschreven MetalStud-wanden zijn door ons gekozen op basis van akoestische randvoorwaarden, waarbij waar mogelijk is uitgegaan van de op tekening aangegeven opbouw. De brandveiligheidstechnische en constructieve randvoorwaarden kunnen een andere opbouw vragen. Dit is te allen tijde mogelijk mits een qua geluidisolatie gelijkwaardige constructie wordt gekozen.

De omschreven MS-wanden kunnen in plaats van in gipskarton ook worden uitgevoerd in Rigidur of Fermacell. Dit is met name relevant op plaatsen waar een hogere stootvastheid is gewenst.

Tabel 1: Overzicht grenswaarden geluidisolatie met bijbehorende opbouw

D_{nT,A}-waarde	Gesloten wanddelen	Deuren	Glasvlakken
≥ 27 dB (geel)	wanden toepassen met geluidisolatie $R_{w,lab} \geq 33$ dB bijv.: Gyproc GF 100/1.75.1 115 mm betonsteen ¹⁾ 100 mm kalkzandsteen	geluidisolerende deuren toepassen met geluidisolatie $R_{w,lab} \geq 29$ dB, deuren voorzien van driezijdig rubber kierdichtingsprofiel	glas toepassen met geluidisolatie $R_{w,lab} \geq 29$ dB bijv: 6 mm (veiligheids)glas of gelijkwaardig
≥ 33 dB (groen)	wanden toepassen met geluidisolatie $R_{w,lab} \geq 38$ dB bijv.: Gyproc GF 100/1.75.1A 115 mm betonsteen ¹⁾ 120 mm kalkzandsteen	geluidisolerende deuren toepassen met geluidisolatie $R_{w,lab} \geq 35$ dB, deuren voorzien van driezijdig rubber kierdichtingsprofiel en valdorpel aan onderzijde	glas toepassen met geluidisolatie $R_{w,lab} \geq 35$ dB bijv: SGG Stadip 44.2 mm of gelijkwaardig
≥ 37 dB (rood)	wanden toepassen met geluidisolatie $R_{w,lab} \geq 42$ dB bijv.: Gyproc GF 125/2.75.2A 150 mm kalkzandsteen	geluidisolerende deuren toepassen met geluidisolatie $R_{w,lab} \geq 42$ dB, deuren voorzien van driezijdig rubber kierdichtingsprofiel en valdorpel aan onderzijde	glas toepassen met geluidisolatie $R_{w,lab} \geq 41$ dB, bijv.: SGG Stadip Silence 88.2si of gelijkwaardig

¹⁾ Bij toepassing van een steen met een open structuur heeft dit een positief effect op de akoestiek van de ruimte (bv kleedkamers). De geluidisolatie is vaak minder goed. De stenen moeten tenminste aan 1 zijde worden gestuukt om de gestelde geluidisolatie te realiseren.

Voor de wanden geldt in algemene zin dat gekozen mag worden voor een zwaarder wandtype uit de tabel om het totaal aan wandtypes bij de verdere uitwerking van het plan te beperken.

De wanden moeten aan de bovenkant aansluiten op de onderkant van de verdiepingsvloer of dakvloer.

Flexibele wanden

Indien flexibele wanden worden toegepast kan met de Espero Sonico 100-52 bij een goede uitvoering aan de gewenste $D_{nT,A}$ -waarde van 37 dB worden voldaan.

Doorvoeren

Leiding- en kanaaldoorvoeren moeten goed passend worden uitgevoerd. Eventuele openingen kunnen worden afgesloten met een barrièreschot (bijvoorbeeld Sonorex of gelijkwaardig). Hiervoor gelden (bij aanwezigheid van een gesloten systeemplafond) de volgende isolatiewaarden:

- wandsysteem met isolatie-eis $D_{nT,A} \geq 27$ dB: R_w barrièreschot ≥ 27 dB;
- wandsysteem met isolatie-eis $D_{nT,A} \geq 33$ dB: R_w barrièreschot ≥ 33 dB;
- wandsysteem met isolatie-eis $D_{nT,A} \geq 37$ dB: R_w barrièreschot ≥ 37 dB.

Luchtkanalen met openingen aan weerszijden van een wand moeten van voldoende geluiddemping worden voorzien. Dit betekent dat een tussenschakeldemping nodig is in de vorm van een geluiddemper.

Het is verder vanuit de akoestische randvoorwaarden verstandig om de luchtkanalen van en naar de verblijfsruimten vanuit de gemeenschappelijke verkeersruimte door te stekken en niet boven de scheidingen tussen verblijfsruimten door te laten lopen. Dit geeft een grotere kans op geluidlekkages en vraagt veel zwaardere geluiddempers in de kanalen.

4 | Geluidisolatie - extern

4.1 Randvoorwaarden

Bouwbesluit

In het Bouwbesluit 2012 zijn geen eisen opgenomen ten aanzien van de gevelgeluidwering van de verblijfsruimten in gebouwen met de in het zwembad voorkomende gebruiksfuncties.

Programma van Eisen

Aangegeven is dat de constructie van gevels en daken zo moet worden opgebouwd dat bij een hoge geluidsbelasting op gevels en daken, het equivalent geluidsniveau dat binnen ontstaat niet hoger wordt dan het maximaal toelaatbare geluidsniveau in de ruimten.

In het zwembad kan muziekgeluid ten gehore worden gebracht. Hierbij wordt uitgegaan van een maximaal muziekgeluidsniveau ($R_{A, \text{pop}}$) van 85 dB(A). Dit geldt alleen voor de dag- en avondperiode. Intern hoeft de geluidisolatie hier niet op berekend te worden. Wel moet de geluiduitstraling van het zwembad naar de omgeving voldoen aan de eisen uit het Activiteitenbesluit.

De eisen vanuit het Activiteitenbesluit gelden aanvullend voor de buiten op te stellen installaties.

4.2 Beoordeling

Voor het plan is een akoestisch onderzoek opgesteld. De resultaten zijn opgenomen in het rapport 22210135.R03a "Nieuwbouw zwembad De Meerkamp te Amstelveen - Akoestisch onderzoek geluid-uitstraling zwembad", d.d. 20 september 2022. Hieruit volgt dat een zwaardere muziekgeluidisolatie voor de zwembadgevel en het dak noodzakelijk is.

In plaats van standaard HR⁺⁺⁺ beglazing met opbouw 4-12-4-12-6 mm ($R_{A, \text{pop}} = 26$ dB(A)) is een beglazing nodig met opbouw 8-12-4-12-5 mm ($R_{A, \text{pop}} = 30$ dB(A)). Voor de HSB gevelelementen (met minerale wol) is uitgegaan van een geluidisolatie $R_w = 36$ dB. Het houten dak van Lignotrend van het zwembad dient te worden voorzien van minerale wol als isolatie. Het toepassen van alleen een hard-schuim isolatie is niet mogelijk. Hiermee wordt onvoldoende geluidisolatie gerealiseerd. Een combinatie is overigens wel mogelijk.

5 | Ruimteakoestiek

5.1 Randvoorwaarden

Bouwbesluit

In het Bouwbesluit 2012 zijn geen eisen opgenomen ten aanzien van de ruimteakoestiek in verblijfsruimten met de in het zwembad voorkomende gebruiksfuncties.

Programma van Eisen

In het Programma van Eisen zijn de volgende eisen ten aanzien van de nagalmtijd vastgelegd:

- Hinderlijke (flutter)echo's moeten worden vermeden.
- Nagalmtijd wedstrijdabad: $T \leq 1,5$ s;
- Nagalmtijd kantoren en multifunctionele ruimte: $T \leq 0,8$ s;
- Nagalmtijd centrale hal, EHBO- en juryruimten: $T \leq 1,0$ s;
- Nagalmtijd kleed- en doucheruimten: $T \leq 1,0$ s;
- Nagalmtijd verkeersruimten: $T \leq 1,2$ s.

5.2 Voorzieningen

Zwemzaal

Om de vereiste nagalmtijd te kunnen realiseren en het optreden van flutterecho's te voorkomen wordt de zwemzaal voorzien van:

- een houten Lignotrend-dak, type 8 o.g. met 40 mm minerale wol oplage in de constructie (op het dak ligt nog eens 100 mm minerale wol).
- een wandafwerking Lignotrend Akustik, type 625-18-6 o.g. waarvan circa 397 m² met 40 mm minerale wol isolatie en circa 134 m² zonder isolatie.

De absorberende wandafwerking wordt evenredig verdeeld over alle wandvlakken aangebracht. De benodigde voorzieningen voor het realiseren van de vereiste nagalmtijd zijn aangegeven in de figuren 3.1 en 3.2. Alternatieve materialen of perforaties zijn uiteraard mogelijk afhankelijk van de bijbehorende absorptiewaarde.

De nagalmtijd in het zwembad is berekend met het 3D-rekenprogramma Cattacoustics. In bijlage 1 is een samenvatting van de berekening opgenomen. Uit de berekening volgt een nagalmtijd van 1,1 s. Hiermee wordt voldaan aan de eisen als gesteld aan het wedstrijdabad. Ongewenste flutterecho's zijn niet geconstateerd.

Overige ruimten

In alle overige ruimten kan een goede akoestiek worden gerealiseerd indien in de ruimten een geluidabsorberend systeemplafond wordt aangebracht met een gemiddelde absorptiegraad van ten minste 80%. De volgende plafondtypes worden toegepast (zie ook afwerkstaat Slangen & Koenis):

- Ligno Akustik, type 625-18-6 met $\alpha_w = 0,8$ s (kleedruimten, kantine en kantoren). Om de gevraagde $\alpha_w = 0,8$ s te realiseren is bij een plafondhoogte van ≥ 200 mm een minerale wol oplage van 30 mm noodzakelijk.
- Rockfon Boxer met $\alpha_w = 1,0$ s (vergaderruimten).
- Rockfon CleanSpace Pro met $\alpha_w = 1,0$ s (toiletruimten en ruimten grenzend aan zwembadhal, NB in afwerkstaat architect aangeduid als Hydro).

Met de beoogde plafonds wordt een voldoende lage nagalmtijd gerealiseerd. In bijlage 2 zijn de nagalmtijdberekeningen opgenomen van de kantoren.

6 | Installatiegeluid

6.1 Randvoorwaarden

Voor het installatiegeluid gelden de volgende randvoorwaarden:

- Het geluidsniveau (L_{Aeq}), veroorzaakt door de installaties, mag invallend op de gevel van omliggende geluidgevoelige gebouwen niet hoger zijn dan:
 - 50 dB(A) tussen 07.00 en 19.00 uur;
 - 45 dB(A) tussen 19.00 en 23.00 uur;
 - 40 dB(A) tussen 23.00 en 07.00 uur.

Waarbij op zon- en feestdagen de grenswaarde voor de avondperiode ook overdag geldt.

- Het installatiegeluidniveau ($L_{i,A}$) mag in de verschillende ruimten niet hoger zijn dan:
 - 35 dB(A) in de multifunctionele ruimten;
 - 35 dB(A) in het kantoor;
 - 40 dB(A) in de centrale hal;
 - 40 dB(A) in de EHBO- en juryruimten;
 - 40 dB(A) in de kleed- en doucheruimten;
 - 45 dB(A) in de verkeersruimten;
 - 45 dB(A) in de zwemzaal.

6.2 Beoordeling

Meest maatgevend is de luchtbehandelingsinstallatie. Hierin moeten geluiddempers worden opgenomen. Aan de hand van de specifieke geluidgegevens van de nader te selecteren kasten en geluiddempers moet nog worden gecontroleerd of het geluidsniveau in de verschillende ruimten voldoet.

Daarnaast is een goede isolatie van de wanden rond technische ruimten nodig en moeten de luchtbehandelingskasten, compressoren, warmtepompen e.d. ter voorkoming van hinder door bromtonen / contactgeluid op trillingdempers worden geplaatst.

7 | Thermische isolatie

7.1 Uitwendige scheiding

Toegepast worden uitwendige scheidingsconstructies met:

- $R_c \geq 4,5 \text{ m}^2\text{K/W}$ voor de vloeren en kelderwanden.
In het PvE is een R_c -waarde van $5,0 \text{ m}^2\text{K/W}$ gevraagd. Er wordt afgeweken omdat het verschil in energieverlies verwaarloosbaar is én de waarde beter leverbaar is met standaardproducten. Met een dikte van bijvoorbeeld 160 mm XPS (i.v.m. isolatie onder grond/in grondwater) wordt aan de eis voldaan.
- $R_c \geq 8,0 \text{ m}^2\text{K/W}$ voor de gevels van het zwembad.
In het PvE is een R_c -waarde van $6,0 \text{ m}^2\text{K/W}$ gevraagd. Er wordt afgeweken om het energieverlies over de gevel verder te beperken. Dit heeft meer effect dan extra isolatie in de kelderschil. Met een HSB-element met I-kolommen en een dikte van circa 300 mm minerale wol wordt aan de eis voldaan.
- $R_c \geq 6,0 \text{ m}^2\text{K/W}$ voor de overige gevels.
Met een HSB-element met een houtpercentage van 10% en een dikte van circa 250 mm minerale wol wordt aan de eis voldaan.
- $R_c \geq 8,0 \text{ m}^2\text{K/W}$ voor het dak van het zwembad.
Met een dikte van circa 280 mm minerale wol wordt aan de eis voldaan. Overwogen kan worden om een laag van 100 mm minerale wol toe te passen in combinatie met 120 mm PIR-isolatie. Een minimale laag van 100 mm minerale wol is vereist in verband met de geluiduitstraling vanuit het zwembad (muziekgeluid).
- $R_c \geq 8,0 \text{ m}^2\text{K/W}$ voor het dak van alle andere ruimten.
Met een dikte van circa 200 mm PIR-isolatie wordt aan de eis voldaan. Bij toepassing van afschotisolatie dient rekening te worden gehouden met het afschotpercentage.

De in de gevels op te nemen ramen en deuren krijgen een warmtedoorgangscoefficiënt van:

- $U \leq 1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$ voor de ramen van de zwembaden (HR⁺⁺⁺ glas), mogelijke opbouw:
 - U_{frame} : $0,88 \text{ W/m}^2\text{K}$ (bv. Schüco FWS 60 SI);
 - U_{glas} : $0,7 \text{ W/m}^2\text{K}$ (triple glas);
 - Psi-waarde: $0,05 \text{ W/mK}$ (afstandhouder, bv. SGG Ecotec).
- $U \leq 1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$ voor de overige ramen, mogelijke opbouw:
 - U_{frame} : $1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$ (bv. Schüco FWS 60 HI);
 - U_{glas} : $0,7 \text{ W/m}^2\text{K}$ (triple glas);
 - Psi-waarde: $0,11 \text{ W/mK}$ (aluminium afstandhouder).

In het PvE zijn specifieke waarden gegeven voor de U-waarden voor kozijnen (U_{frame} : $1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$) en beglazing ($0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$). Er wordt afgeweken om met name het energieverlies via de gevel van het zwembad verder te beperken.

7.2 Inwendige klimaatscheiding

Tussen de zwemzaal/kleedruimten en de aangrenzende ruimten (kantoren) is een thermische scheiding met $R_c \geq 1,3 \text{ m}^2\text{K/W}$ en voor het glas een warmtedoorgangscoefficiënt $U \leq 2,0 \text{ W/m}^2\text{K}$ vereist om te voorkomen dat de aangrenzende ruimten te warm worden. De scheiding moet aanvullend lucht- en dampdicht worden uitgevoerd, om transport van de warme en vochtige zwembadlucht naar de rest van het gebouw te voorkomen.

Aanvullend is nog een thermische scheiding noodzakelijk tussen het zwembad en de berging. De minimale te realiseren isolatiewaarde bedraagt $R_c \geq 2,5 \text{ m}^2\text{K/W}$.

8 | Lucht- en dampdichting uitwendige scheidingsconstructies

8.1 Gevels

Vereist is een $q_{v,10}$ -waarde van $0,2 \text{ dm}^3/\text{sm}^2$ voor de zwemzaal en $0,4 \text{ dm}^3/\text{sm}^2$ voor het bouwdeel met kleedruimten en kantoren. Vereist is een goede naad- en kierdichting. De gevels en het dak zijn opgebouwd uit HSB-elementen en moet aan de binnenzijde voorzien worden van een goede dampdichte folie met een dampweerstand $S_d \geq 150 \text{ m}$ (bijvoorbeeld: Morgo ProFol Reflex of gelijkwaardig). Onderlinge naden moeten goed afgeplakt worden.

Voor alle draaiende delen (ramen en deuren) geldt dat een goede enkelvoudige kierdichting met een rondom ingelaten rubberprofiel voldoet.

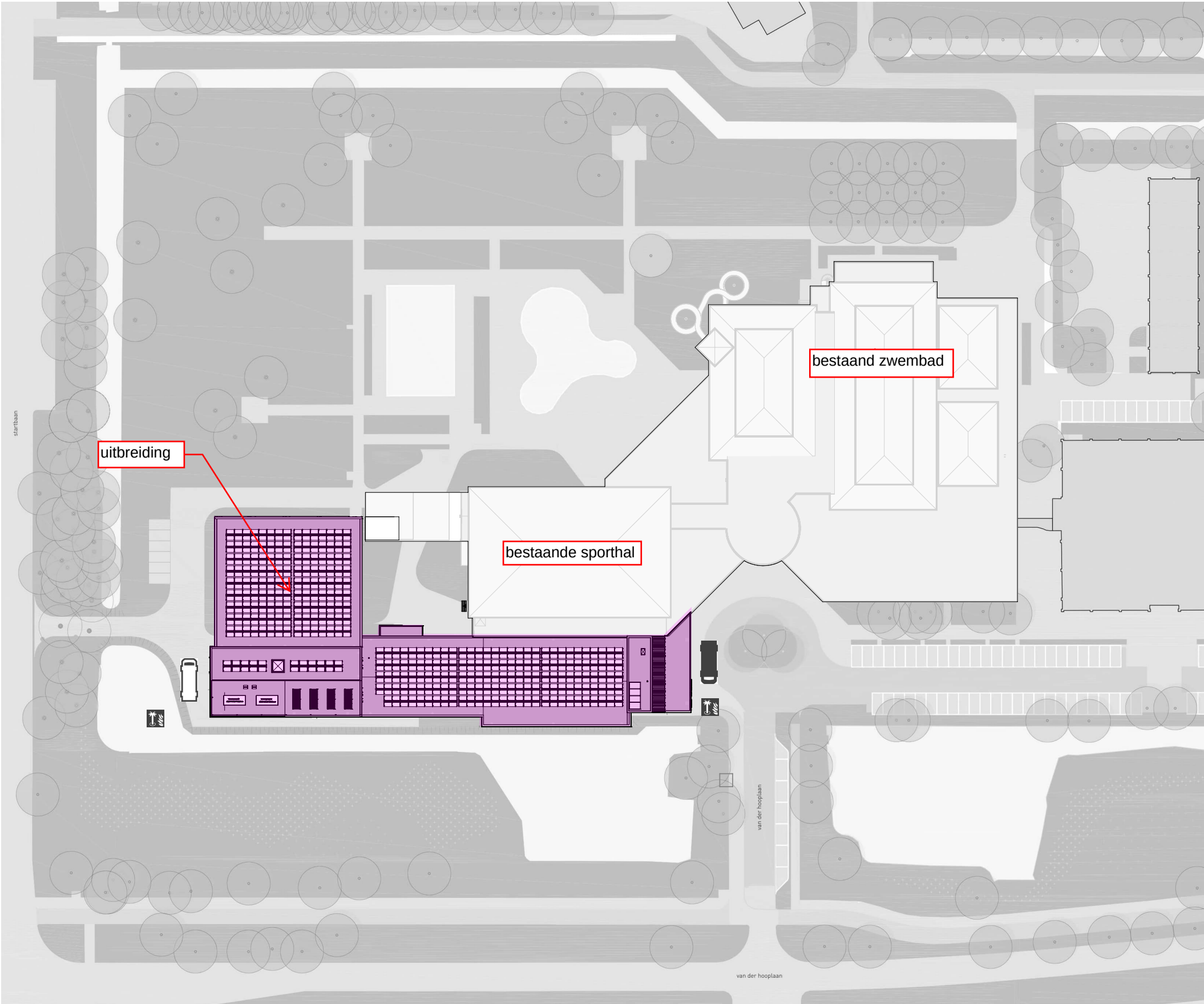
8.2 Dak

Het dak moeten ter voorkoming van inwendige condensatie worden voorzien van een goede dampremmer aan de warme zijde van de dakconstructie met een μ_d -waarde (dampweerstand S_d) ≥ 1500 m.

In het zwembad is de kwaliteit van de dampdichte laag het belangrijkste. Vereist is een goede aansluiting op de gevels.

Noorman Bouw- en milieu-advies

Figuren



terreininrichting valt buiten opdracht
nader te bepalen door opdrachtgever

kadastraal bekend:
gemeente: Amstelveen
sectie: M
nummer: 6421 6420

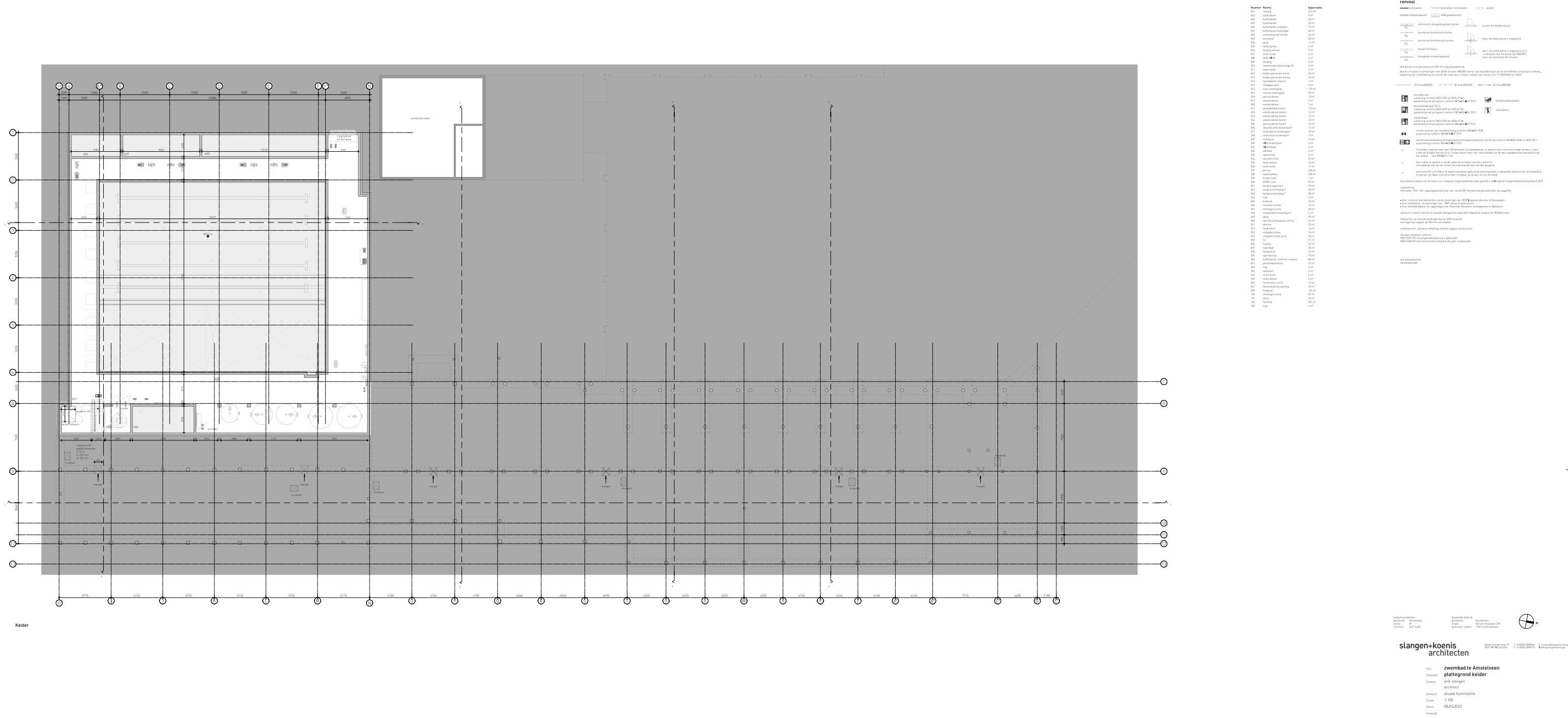
plaatselijk bekend:
gemeente: Amstelveen
straat: Van der Hooplaan 239
postcode + plaats: 1185 LN Amstelveen

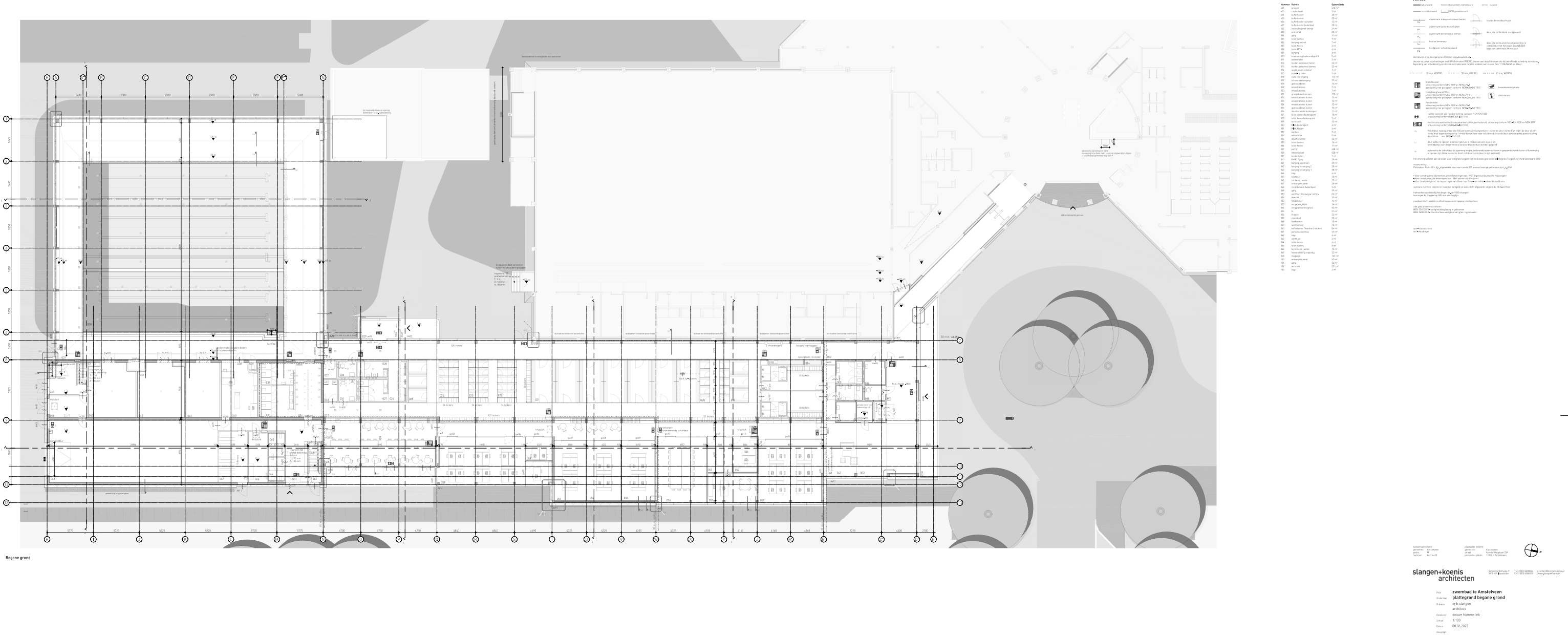


slangen+koenis
architecten

Swammerdamweg 11
3401 MP Lissestein
T +31(0)30 4888044
F +31(0)30 4884974
E contact@slangenkoenis.nl
I www.slangenkoenis.nl

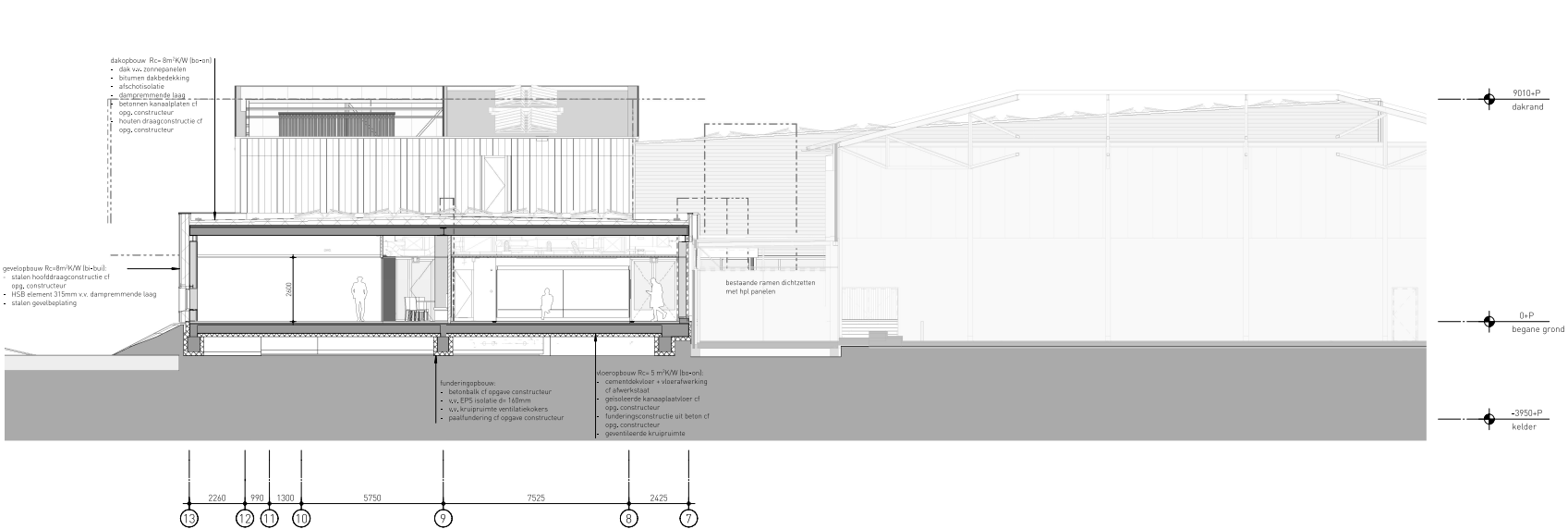
Plan: zwembad te Amstelveen
Onderdeel: situatie nieuw
Ontwerp: erik slangen
architect
Getekend: douwe hummelink
Schaal: 1:500
Datum: 08.03.2023
Gewijzigd:



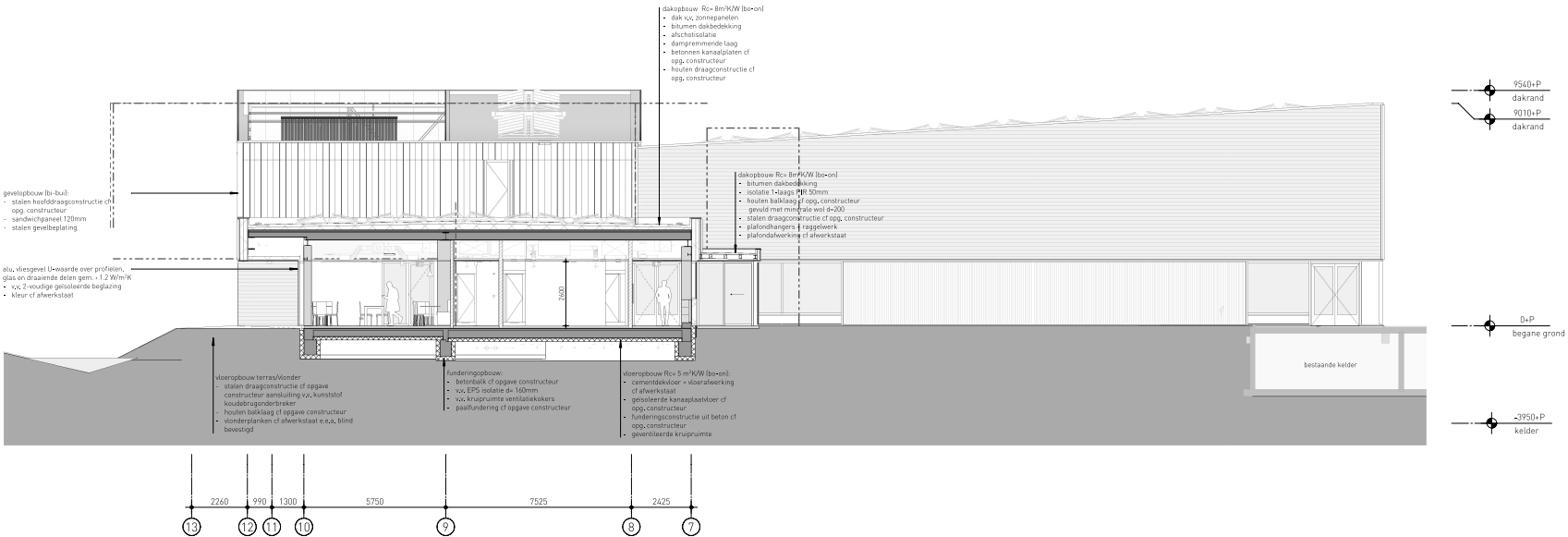




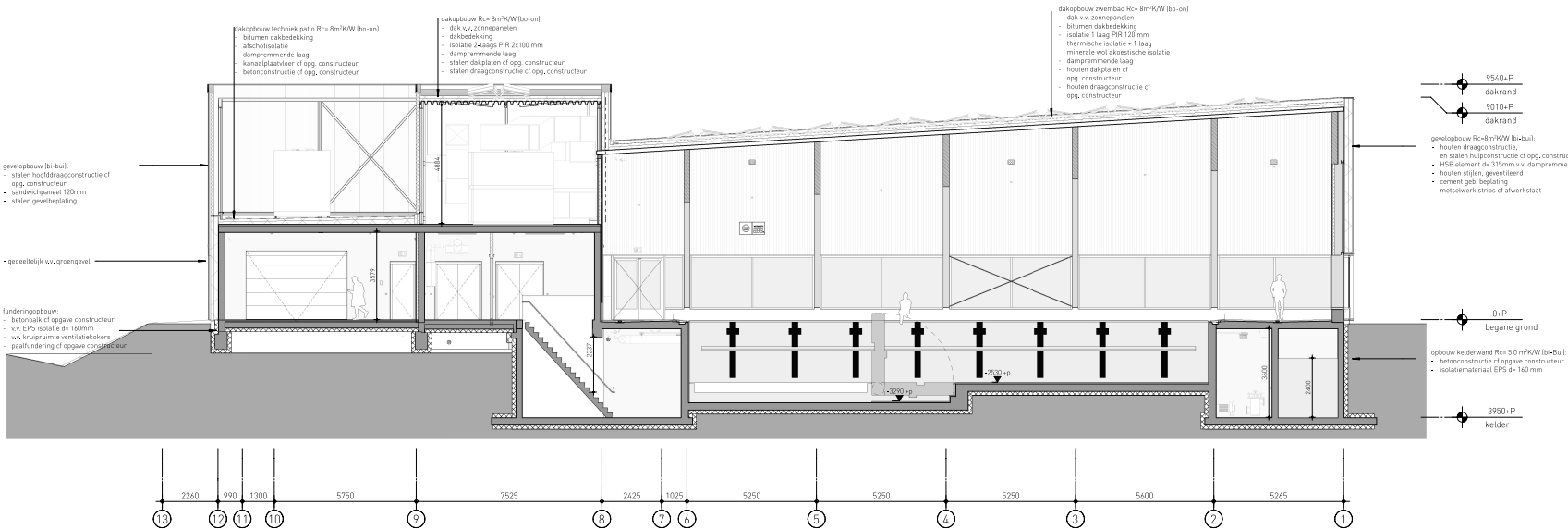




doorsnede vier

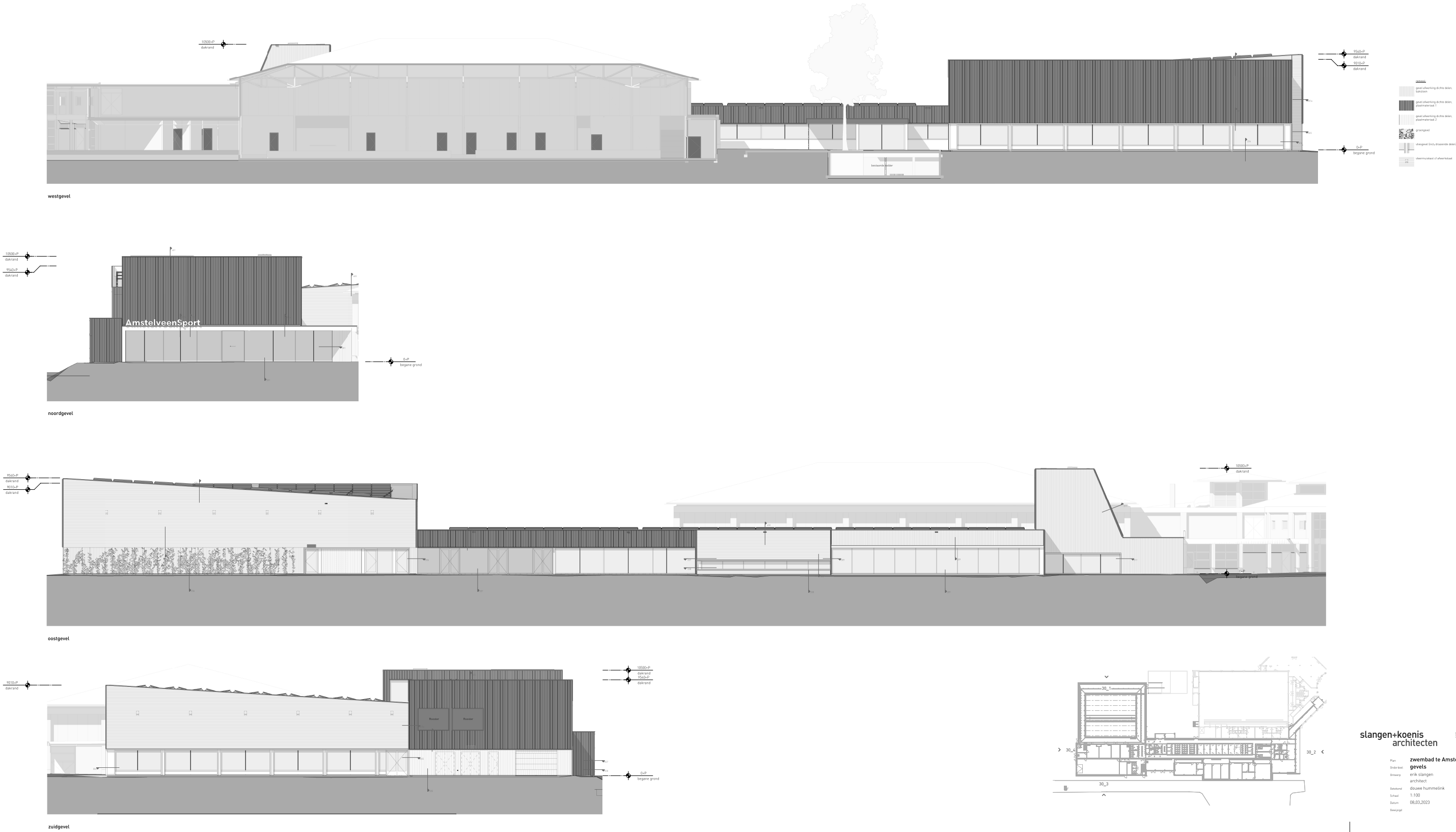


doorsnede vijf



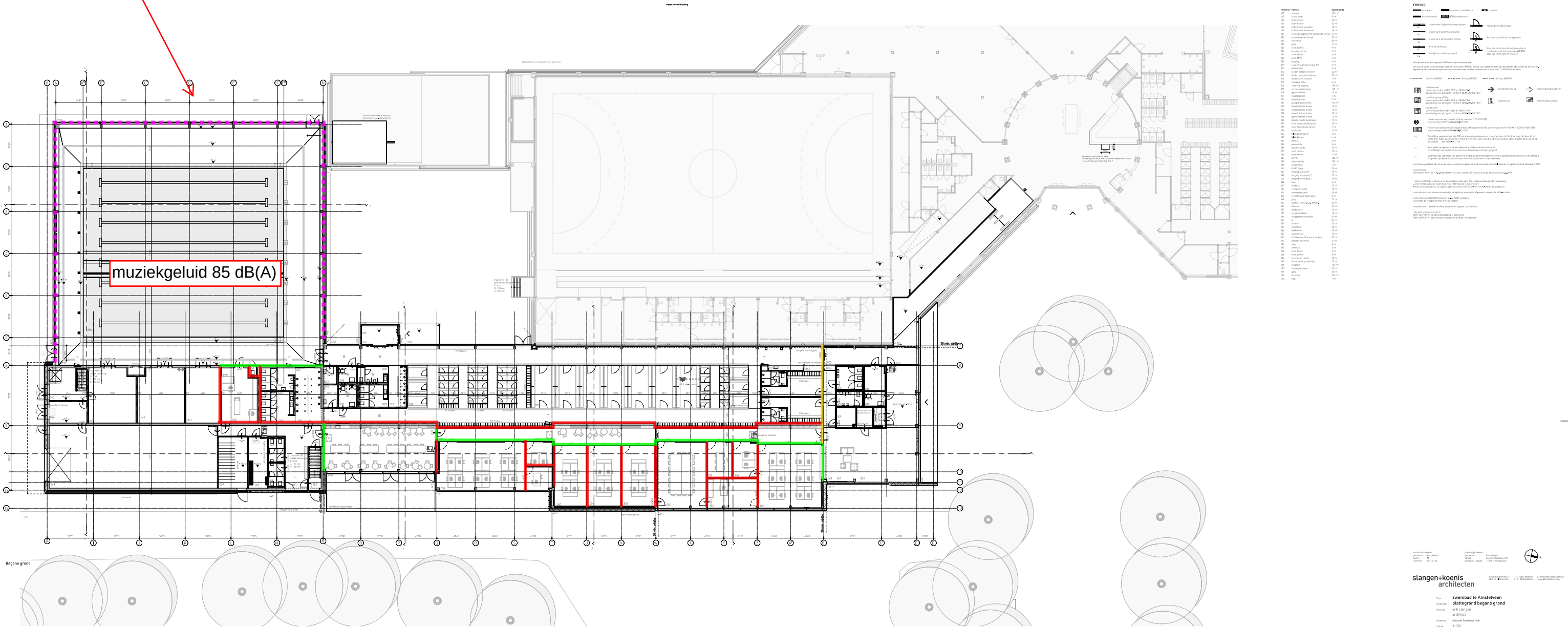
doorsnede zes

- aluminium buitenkozijn buiten
aluminium binnenkozijn binnen
houten binnenpijl
hardglasen scheidingwand
deur, die zelfsluitend is uitgevoerd
deur, die zelfsluitend is uitgevoerd en in combinatie met het kozijn een WSD600 best of formisatie XX minuten
alle deuren min. doorgang van 850 mm vlg. bouwbesluit
deuren en ramen in scheidingen met 3040 minuten WSD600 dienen aan dezelfde eisen als de betreffende scheiding te voldoen
tapering van ontwikkeling van brand: de materialen moeten voldoen aan klasse 2 en T1 (NEN6061 en 6064)
- 20 min, WSD600 30 min, WSD600 60 min, WSD600
- brandblusser uitvoering conform NEN 2559 en NEN 671-1
brandmelding 20 m uitvoering conform NEN 2559 en NEN 671-1
handmelder uitvoering conform NEN 2559 en NEN 671-1
ruimte voorzien van rookverlichting conform NEN-EN 1838
projectie conform NEN-EN 60710
sluichroute aanduiding (transparantheidsaanduiding), uitvoering conform NEN-EN 1838 en NEN 3011
projectie conform NEN-EN 60710
ruimte waarop meer dan 100 personen zijn aangewezen, te openen door lichte druk tegen de deur of een lichte druk tegen een op circa 1 meter boven vloer over volle breedte van de deur aangebrachte paneelsluiting die voldoet aan NEN-EN 1725
deur welke te openen is zonder gebruik te maken van een sleutel en onmiddellijk over de ten minste vereiste breedte kan worden geopend
automatische schuifdeur bij spanning wegl. gedurende openingstijden in geopende stand sluiten of handmatig te openen zijn (lees instructie dient zichtbaar op de deur te zijn vermeld)
- het ontwerp voldoet aan de eisen voor integrale toegankelijkheid zoals gesteld in de integrale Toegankelijkheid Standaard 2018
maatvoering
Pleinmaten: P01 = 00 + 00, afgewerkte vloer van ruimte 001 (entree) overige peilmaten zijn 00+00
- Voor constructieve elementen, zie de tekeningen van WSP Ingenieursbureau te Nieuwegein
Voor installaties, zie tekeningen van BOP advies te Amsterdam
Voor brandveiligheid, zie rapportages van: Norman Bouw en milieuvakies te Apeldoorn
- sanitaire ruimten: vloeren en wanden betegeld en waterdicht afgewerkt volgens de NEN-normen
hekwerken op vloerscheidingen bk, op 1000+0 vloerpeil
launingen bij trappen op 700 mm van looplijn
noodoversort, aantal en afmeting conform opgave constructeur
alle glas uitvoeren conform:
NEN 2559:2011 - veiligheidsglasgeving in gebouwen
NEN 2488:2011 - constructieve veiligheid van glas in gebouwen
- wn - wasmachine
vd - wasdroger



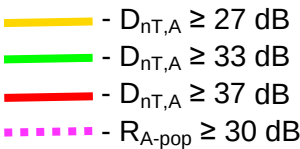
Gevelopbouw ($R_{A-pop} = 30\text{ dB(A)}$):

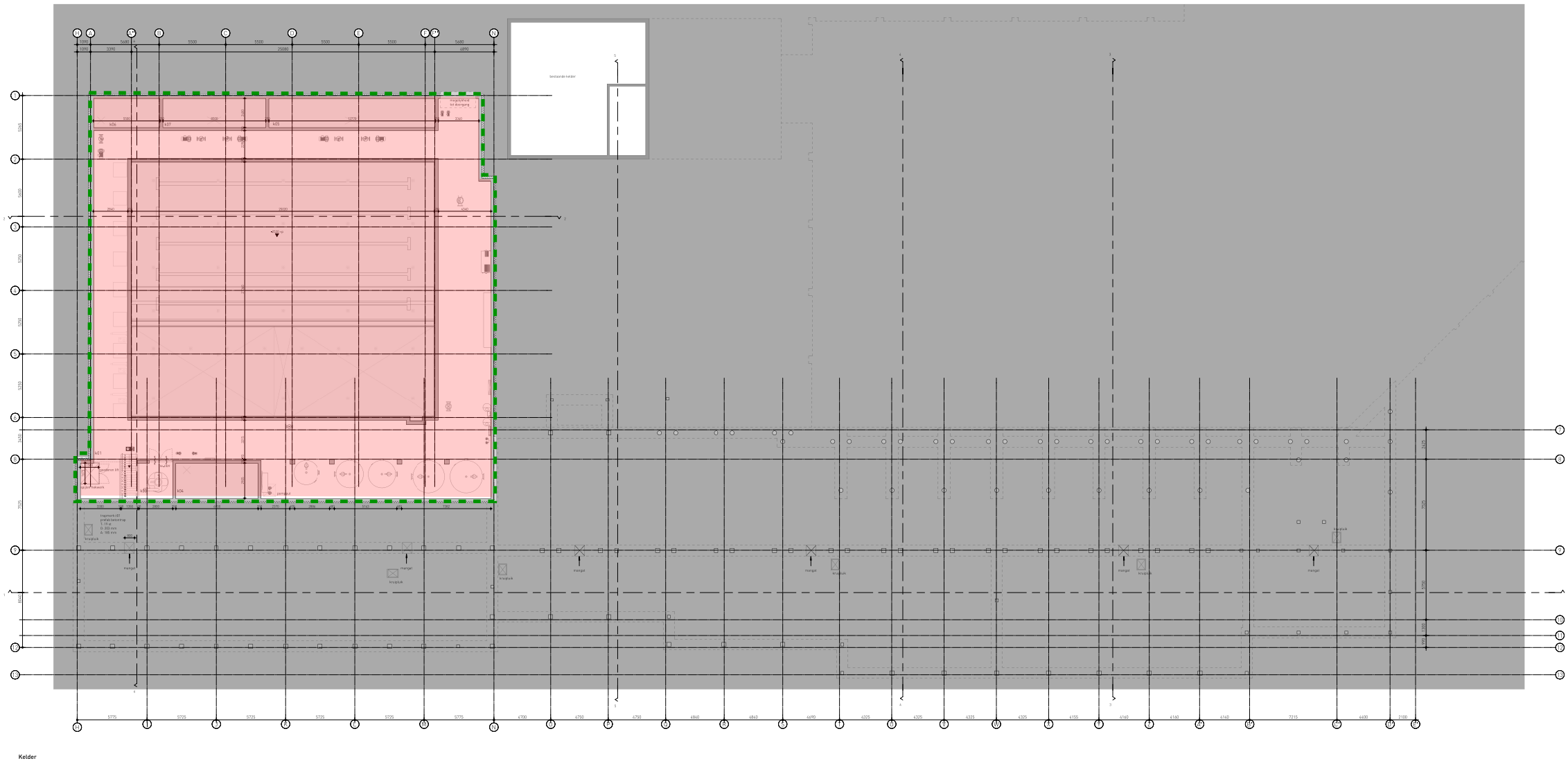
- beglazing -> 8/12/4/12/5 mm o.g.
- HSB, gevelelementen met minerale wol



Renvooi

- $D_{nT,A} \geq 27\text{ dB}$
- $D_{nT,A} \geq 33\text{ dB}$
- $D_{nT,A} \geq 37\text{ dB}$
- $R_{A-pop} \geq 30\text{ dB}$

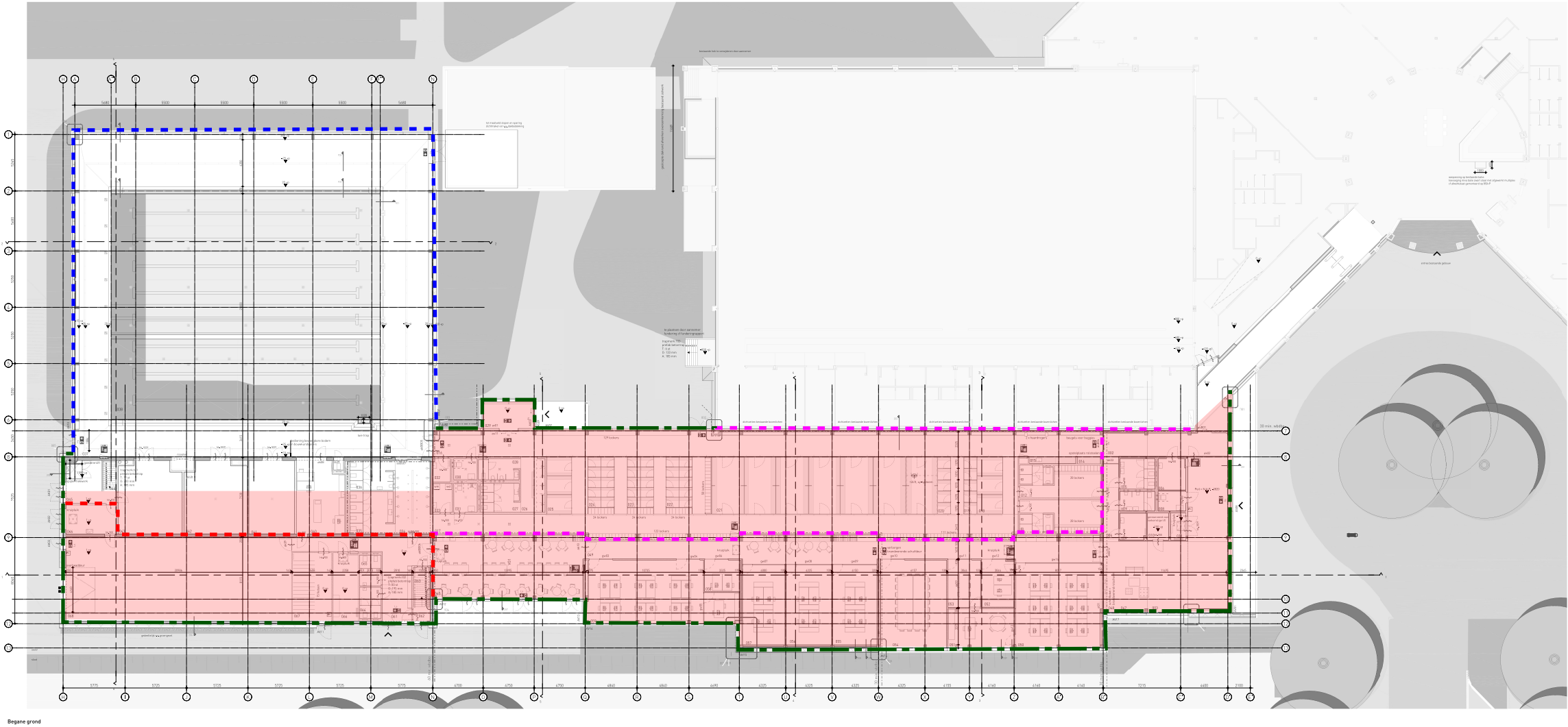




RENVOOI

- geïsoleerd vloer
- geïsoleerd dak
- thermische schil
- thermische schil
- thermische schil
- thermische schil
- klimaatscheiding

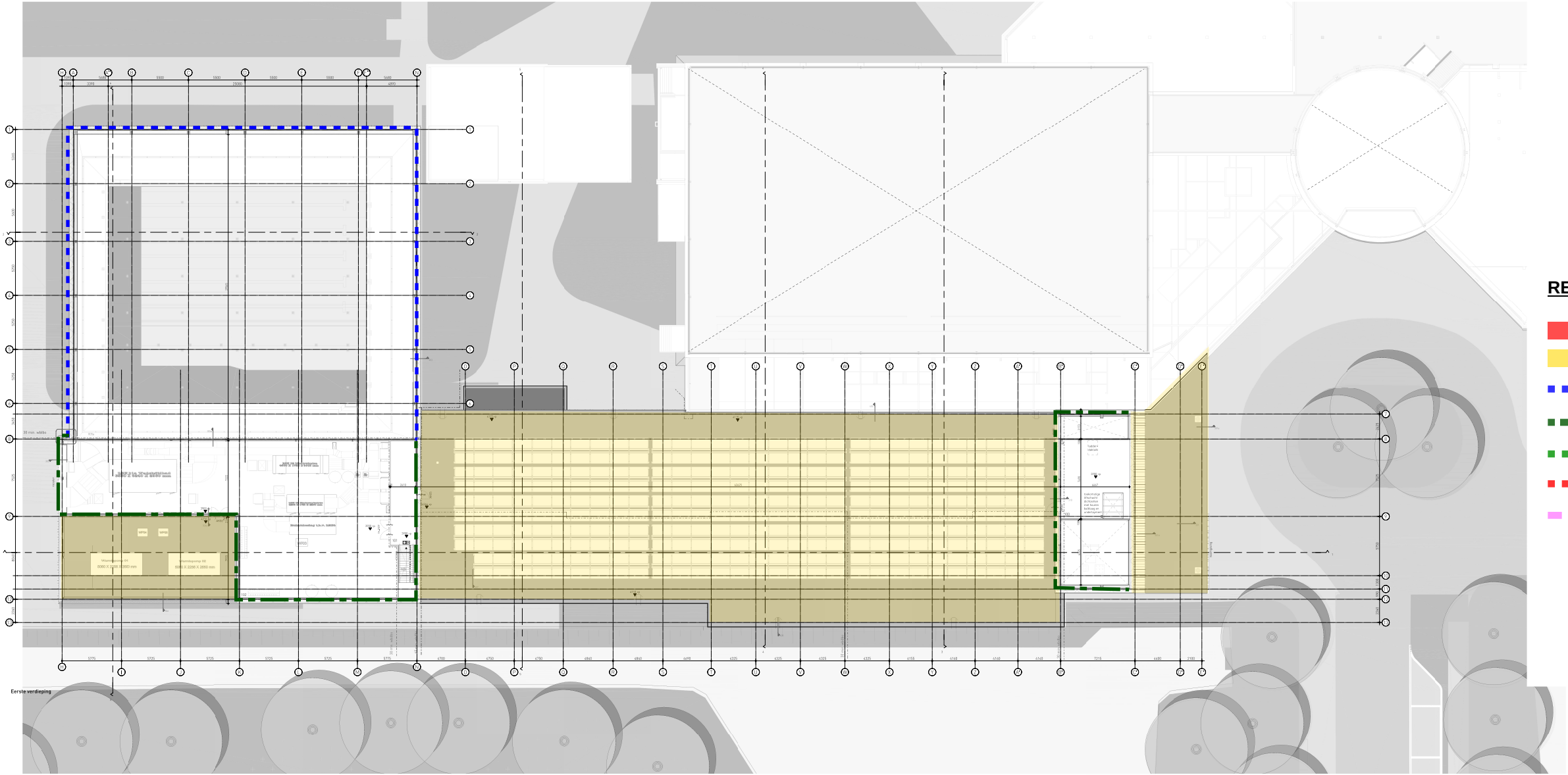
$R_c \geq 4,5 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$
 $R_c \geq 8,0 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$
 $R_c \geq 8,0 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$
 $R_c \geq 6,0 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$
 $R_c \geq 4,5 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$
 $R_c \geq 2,5 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$
 $R_c \geq 1,3 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$



RENVOOI

- geïsoleerd vloer
- geïsoleerd dak
- thermische schil
- thermische schil
- thermische schil
- thermische schil
- klimaatscheiding

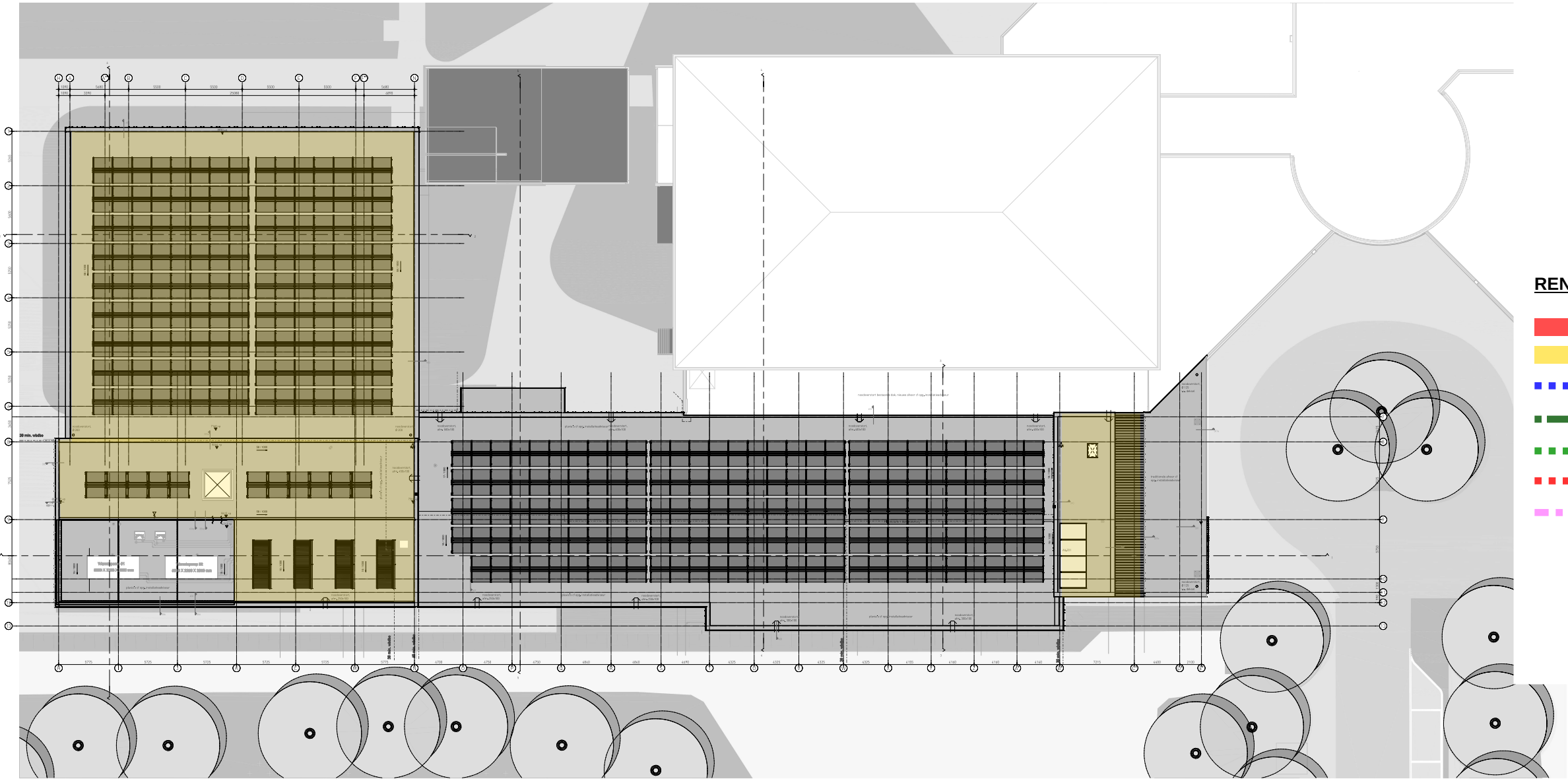
- $R_c \geq 4,5 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$
- $R_c \geq 8,0 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$
- $R_c \geq 8,0 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$
- $R_c \geq 6,0 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$
- $R_c \geq 4,5 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$
- $R_c \geq 2,5 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$
- $R_c \geq 1,3 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$



RENVOOI

- geïsoleerd vloer
- geïsoleerd dak
- thermische schil
- thermische schil
- thermische schil
- thermische schil
- klimaatscheiding

- $R_c \geq 4,5 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$
- $R_c \geq 8,0 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$
- $R_c \geq 8,0 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$
- $R_c \geq 6,0 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$
- $R_c \geq 4,5 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$
- $R_c \geq 2,5 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$
- $R_c \geq 1,3 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$

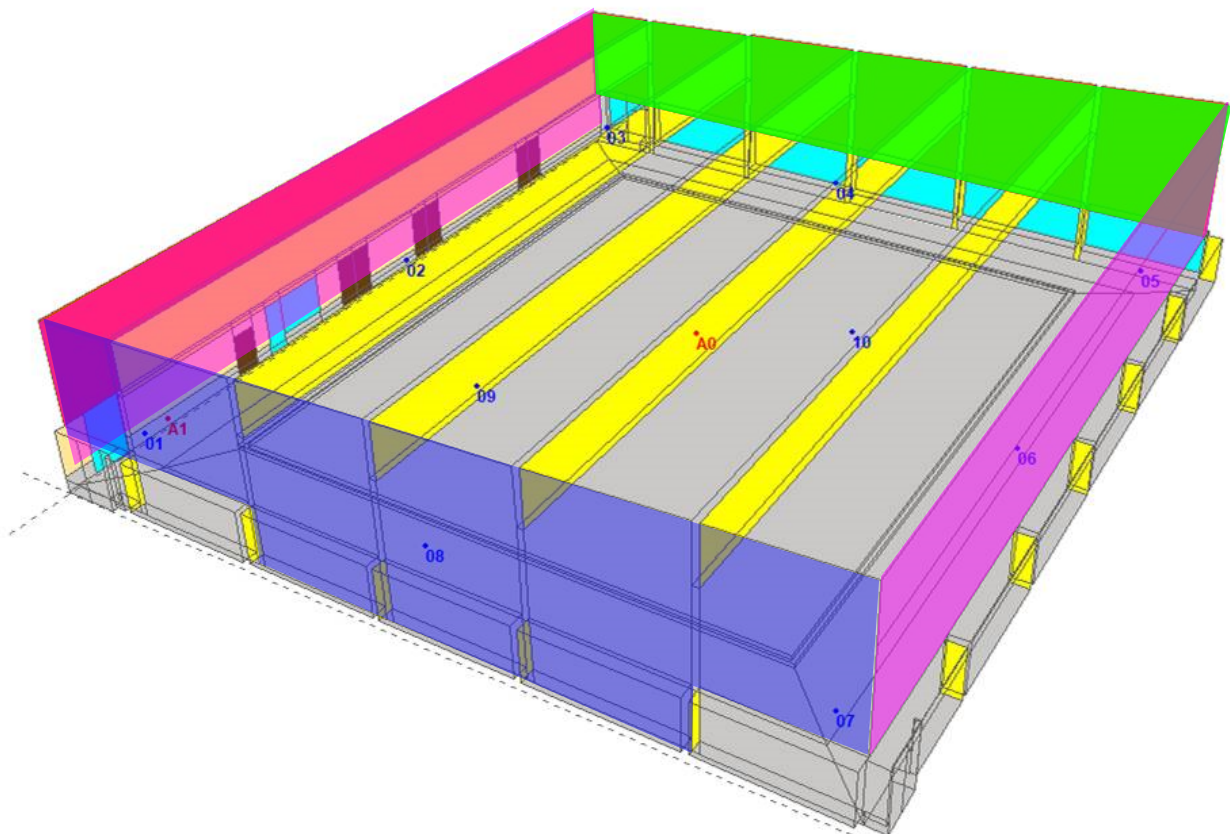


RENVOOI

- geïsoleerd vloer
- geïsoleerd dak
- thermische schil
- thermische schil
- thermische schil
- thermische schil
- klimaatscheiding

- $R_c \geq 4,5 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$
- $R_c \geq 8,0 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$
- $R_c \geq 8,0 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$
- $R_c \geq 6,0 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$
- $R_c \geq 4,5 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$
- $R_c \geq 2,5 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$
- $R_c \geq 1,3 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$

Bijlagen



3D-weergave rekenmodel met de volgende uitgangspunten:

- dak: Lignotrend type 8
- kopgevels (paars): Lignotrend 625-18-6
- langsgevel (blauw): Lignotrend 625-18-6
- langsgevel (groen): Lignotrend 625-18-6
- overige gevels: geen absorptie, hard oppervlak

Acoustics type 8

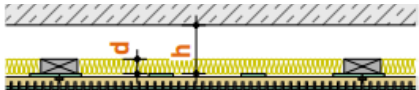
Grooving width 9 mm, length 380 mm
Groove interval 48 mm

$\alpha_w = 0.50$, with additional slot $\alpha_w = 0.50$

Sound absorption class D, with additional slot sound absorption class D

[PDF Schallabsorptionsgrad Akustik Typ 8](#)

[PDF Schallabsorptionsgrad Akustik Typ 8 mit Zusatzlamelle](#)



_625-18-6



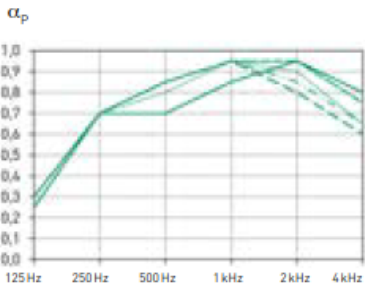
Slat width: 18 mm
Gap width: 6 mm

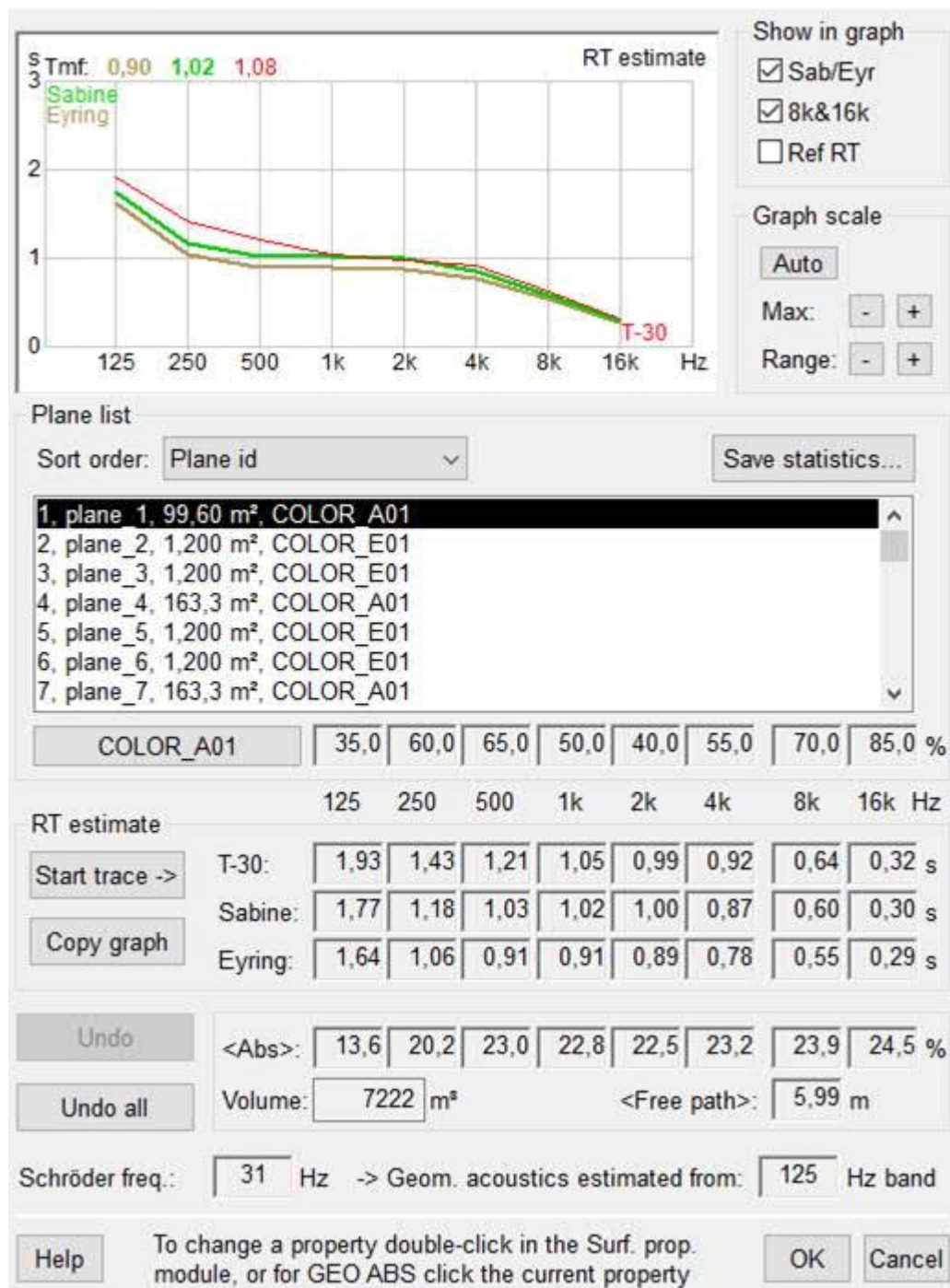
LIGNO® Acoustic light 3S_33_a70g

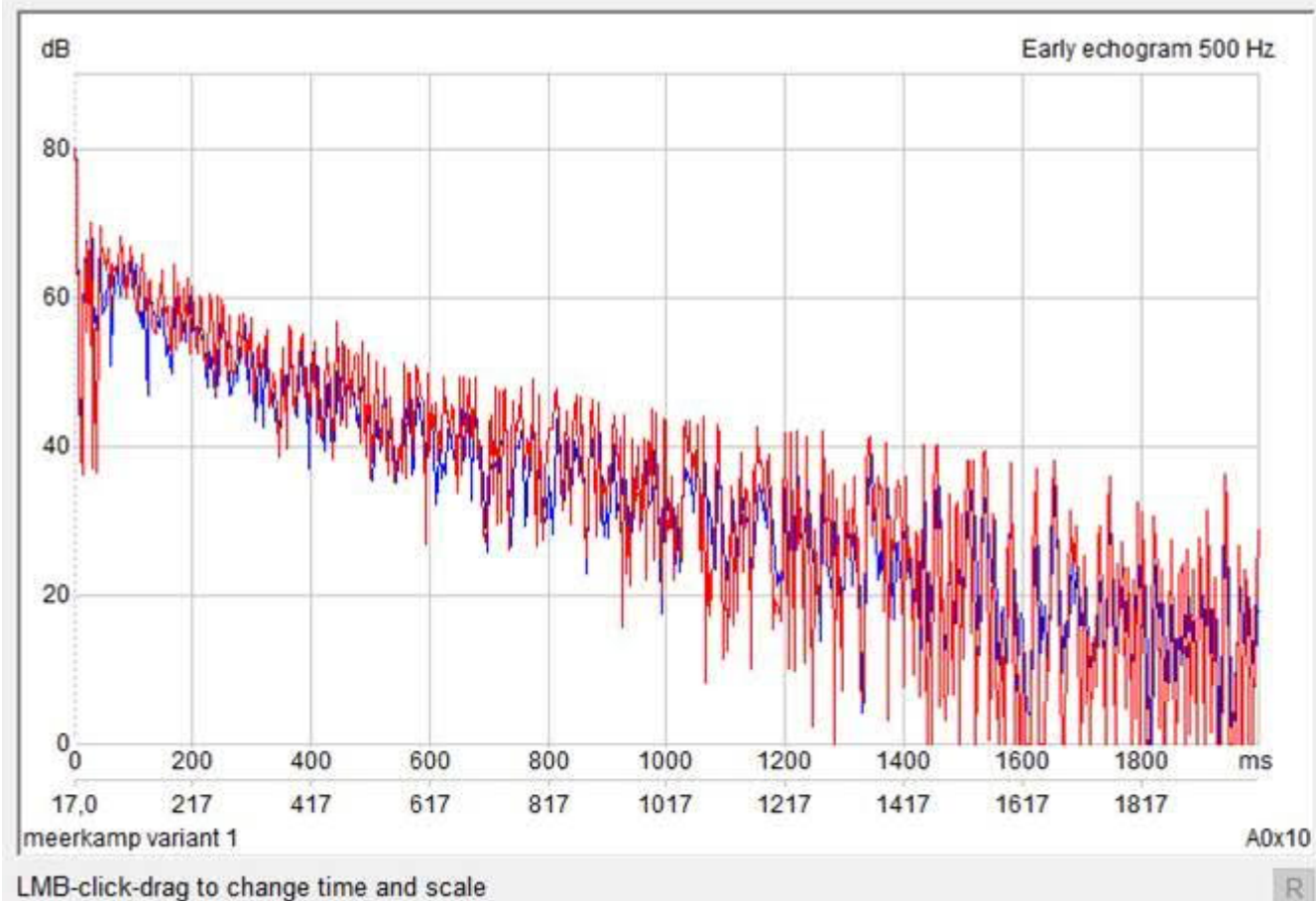
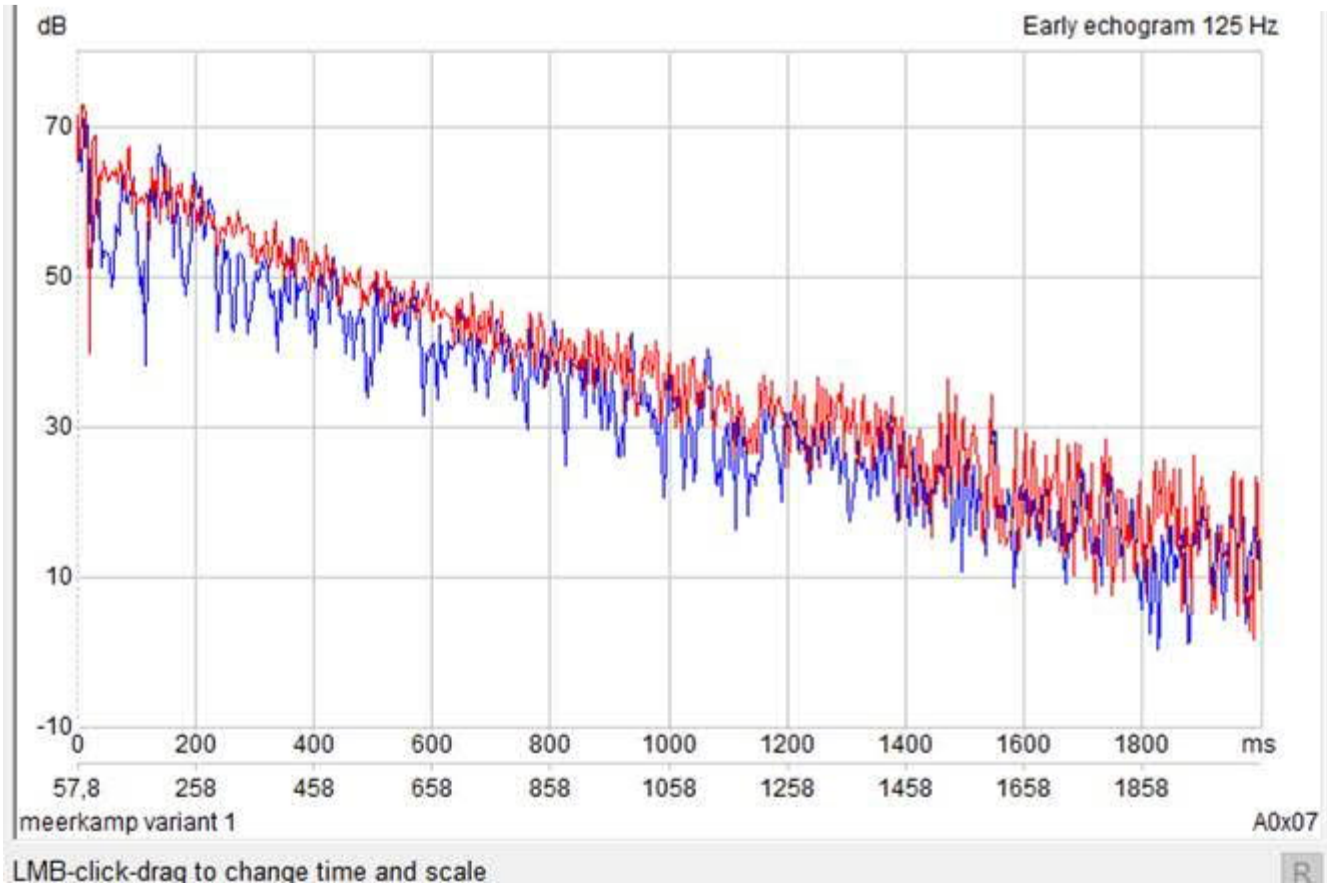
installed in front of 30 mm cavity, backed with 30 mm mineral wool

h = 30 mm
d = 30 mm

Profile	α_w	NRC	SAA	SAK	Form	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
_625-12-4	0,90	0,85	0,85	A		0,25	0,70	0,85	0,95	0,95	0,75
_625-18-6	0,80	0,80	0,80	B		0,30	0,70	0,70	0,85	0,95	0,80
_625-23-8	0,90	0,85	0,86	A		0,25	0,70	0,85	0,95	0,95	0,75
_625-20-4	0,80	0,85	0,83	B		0,25	0,70	0,85	0,95	0,80	0,60
_625-12n25-4	0,80	0,85	0,84	B		0,25	0,70	0,80	0,95	0,90	0,65
_625-18n38-6	0,85	0,85	0,83	B		0,25	0,70	0,85	0,95	0,85	0,65







Berekening nagalmtijd

Project: Nieuwbouw zwembad Amstelveen
Omschrijving: 056 kantoor
Situatie: plafond: Ligno 652-18-6

				octaafbandmiddenfrequentie [Hz]					
				125	250	500	1.000	2.000	4.000
Vloer	Opp.	32,8 m²							
TBW-50			abs. coëff.:	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03
harde afwerking, tegels, o.i.d.			m² O.R.:	0,3	0,3	0,7	0,7	1,0	1,0
Plafond (90%)	Opp.	29,5 m²							
Ligno 625-5			abs. coëff.:	0,55	0,60	0,75	0,85	0,90	0,70
Ligno 625-18-6, 200 mm, 30 mm			m² O.R.:	16,2	17,7	22,1	25,1	26,6	20,7
Kozijnopeningen buiten	Opp.	11,1 m²							
Pan 23			abs. coëff.:	0,10	0,10	0,05	0,03	0,03	0,03
vensterglas			m² O.R.:	1,1	1,1	0,6	0,3	0,3	0,3
Wanden HSB	Opp.	41,3 m²							
TBW-22			abs. coëff.:	0,18	0,14	0,09	0,06	0,05	0,10
gipskarton, ongeperforeerd			m² O.R.:	7,4	5,8	3,7	2,5	2,1	4,1
		114,7	Totaal m² O.R.:	25,1	24,9	27,1	28,5	29,9	26,1
	Vol.	87 m³	Nagalmtijd [s]:	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,6
Streefwaarde gemiddelde nagalmtijd (125 - 4.000 Hz):						0,8 s			
Berekende gemiddelde nagalmtijd (125 - 4.000 Hz):						0,54 s			

Berekening nagalmtijd

Project: Nieuwbouw zwembad Amstelveen
Omschrijving: 059 kantoor
Situatie: plafond: Ligno 652-18-6

				octaafbandmiddenfrequentie [Hz]					
				125	250	500	1.000	2.000	4.000
Vloer	Opp.	66,0 m ²							
TBW-50			abs. coëff.:	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03
harde afwerking, tegels, o.i.d.			m ² O.R.:	0,7	0,7	1,3	1,3	2,0	2,0
Plafond (90%)	Opp.	59,4 m ²							
Ligno 625-5			abs. coëff.:	0,55	0,60	0,75	0,85	0,90	0,70
Ligno 625-18-6, 200 mm, 30 mm			m ² O.R.:	32,7	35,6	44,6	50,5	53,5	41,6
Kozijnopeningen buiten	Opp.	43,7 m ²							
Pan 23			abs. coëff.:	0,10	0,10	0,05	0,03	0,03	0,03
vensterglas			m ² O.R.:	4,4	4,4	2,2	1,3	1,3	1,3
Wanden HSB	Opp.	46,1 m ²							
TBW-22			abs. coëff.:	0,18	0,14	0,09	0,06	0,05	0,10
gipskarton, ongeperforeerd			m ² O.R.:	8,3	6,5	4,1	2,8	2,3	4,6
215,2 Totaal m ² O.R.:				46,0	47,1	52,2	55,9	59,1	49,5
Vol.	175 m ³	Nagalmtijd [s]:		0,6	0,6	0,6	0,5	0,5	0,6
Streefwaarde gemiddelde nagalmtijd (125 - 4.000 Hz):						0,8 s			
Berekende gemiddelde nagalmtijd (125 - 4.000 Hz):						0,57 s			