



Stad Leuven

Open Oproep 20/06:

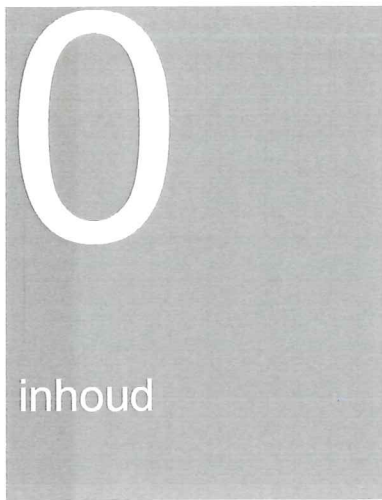
Bouw van een stedelijke school  
voor bijzonder lager onderwijs

Ruelensvest 123  
3001 Leuven

08.06.2011

A red, stylized signature or logo consisting of a single, fluid, cursive-like stroke.





1

architecturale kwaliteit

- 1.1 stedenbouwkundige inplanting
- 1.2 een natuurlijk verlicht compact gebouw
- 1.3 interne organisatie met meervoudige potentie
- 1.4 morfologie en gevelconcept
- 1.5 organisatorisch gescheiden speelplaatsen ademen verschillende sferen uit
- 1.6 het bestaande gebouw van Victor Broos wordt opgeladen
- 1.7 ontsluiting schoolgebouw en de daaraan gekoppelde voorzieningen
- 1.8 compartimentering en brandveiligheid
- 1.9 omgevingsaanleg
- 1.11 inplantingsplan, plannen, snedes en gevels
- 1.12 perspectieven

2

duurzaamheid en akoestiek

3

structuur

4

technieken

5

raming bouwvolume en bouwkost

6

opvolging kostenbeheersing

7

werkvoorstel organisatie planproces

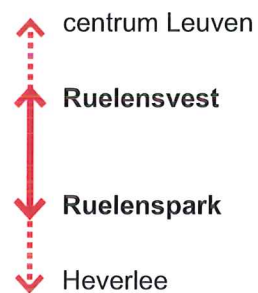
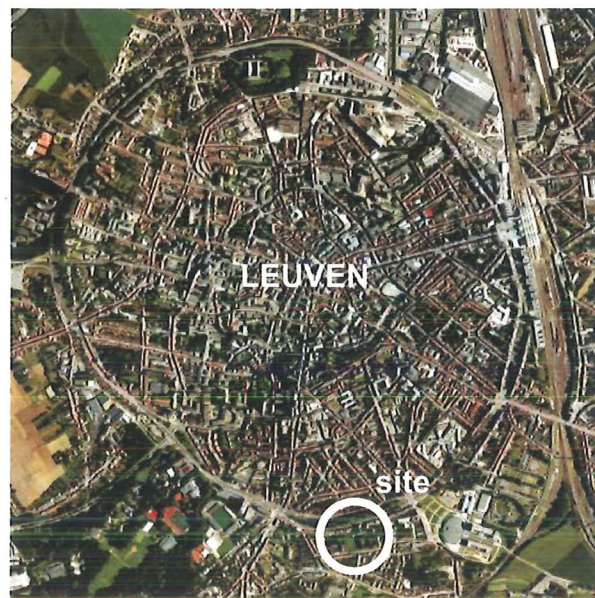


# 1.1

## stedenbouwkundige inplanting

### VERBINDINGEN OP MACRO-SCHAAL

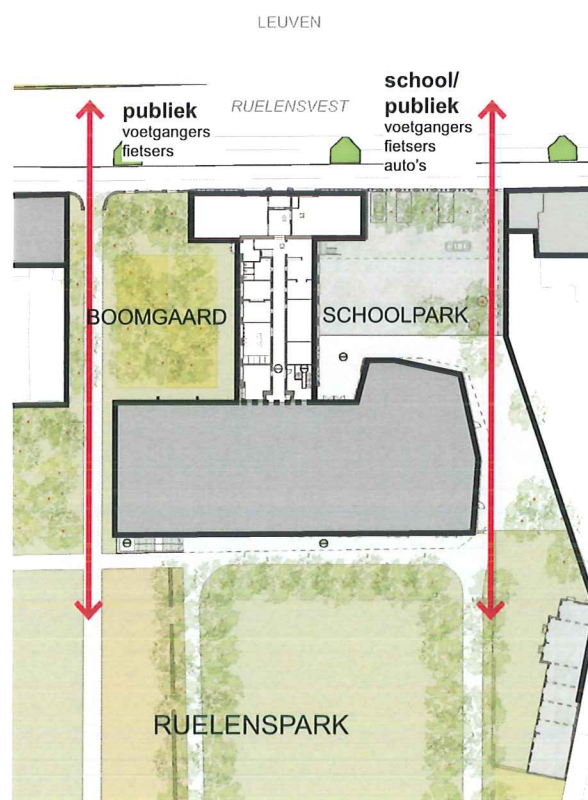
De nieuwe ontwikkeling intensifieert de relatie tussen de Ruelensvest en het 'Ruelenspark' in eerste instantie én versterkt de band met het centrum van Leuven, in tweede instantie.



schema 1.1.1

### VOORPARKEN

De plaatsing van het schoolvolume tegen de kop van het bestaande gebouw van Victor Broos organiseert de site en definieert 2 'voorparken', die als 'antichambres' fungeren. De 2 'voorparken' worden duidelijk en intens verbonden met het park via brede doorgangen. Het eerste voorpark, ingevuld als 'boomgaard', is volledig groen en doorlopend publiek toegankelijk. Het tweede voorpark, het 'schoolpark', is gedeeltelijk verhard en is publiek toegankelijk buiten de schooluren. Tijdens de schooluren behoort het toe aan de school en wordt het als speelplaats gebruikt.



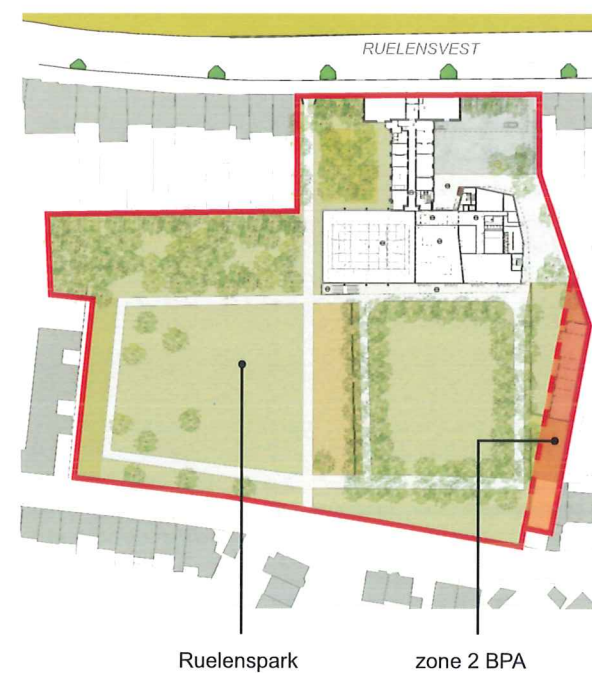
schema 1.1.2

De boomgaard vormt een statisch voorportaal van het park (rust, stilte en afzondering, cfr. kloostertuin, kasteeltuin). Het schoolpark is afwisselend zeer dynamisch/leeg en rustig. Het Ruelenspark vormt op zijn beurt een groot park dat allerlei activiteiten kan opnemen.

De muren aan de Ruelensvest worden omw hun inherente kwaliteit behouden. Aan de boomgaard worden echter een aantal openingen aangebracht om de transparantie vanuit de Ruelensvest naar het voorpark, de school en het park te vergroten. Aan het schoolpark wordt 1 travee van de muur weggenomen om de inrit voor voertuigen mogelijk te maken. De bestaande deur wordt behouden. Beide fungeren als schoolpoort voor voetgangers/fietsers en kunnen opengezet worden in functie van het moment van de dag.

### UITBREIDING VAN DE PARKZONE

We stellen voor om de parkzone uit te breiden met de zone voor gemeenschaps-voorzieningen (zone 2 in het BPA), inclusief het boerderijtje. Tijdens de schooluren behoort een deel van de parkzone en zone 2 toe aan de school, terwijl buiten de schooluren beide integraal publiek toegankelijk zijn.

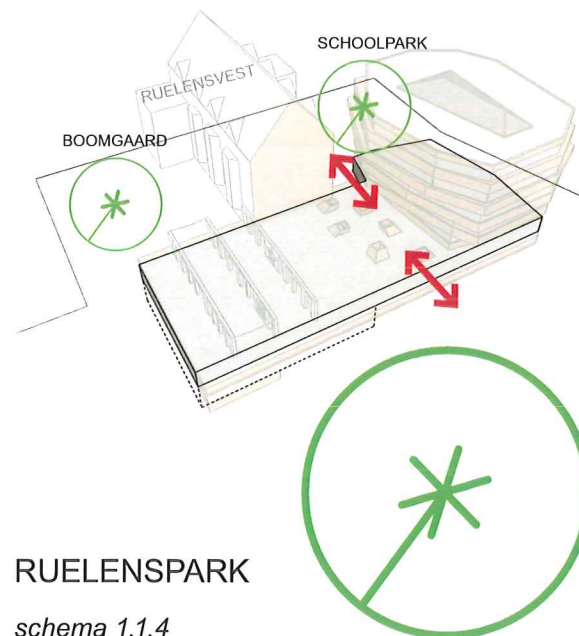


schema 1.1.3

### HET NIEUWE GEBOUW ORGANISEERT DE SITE

Het nieuwe gebouw bestaat uit een langgerekt laag volume, een sokkel, met de publieke functies (o.a. sporthal, refter, ...) in het kader van de Brede School en een compact hoger volume met de lesruimtes.

Het lage volume begrenst zowel de 2 voorparken als het Ruelenspark en vormt een goed bereikbare (langs beide kanten) en bruikbare publieke sokkel.



schema 1.1.4

Het compacte hogere volume met de lesruimtes: - wordt een tegengewicht voor het bestaande gebouw van Broos



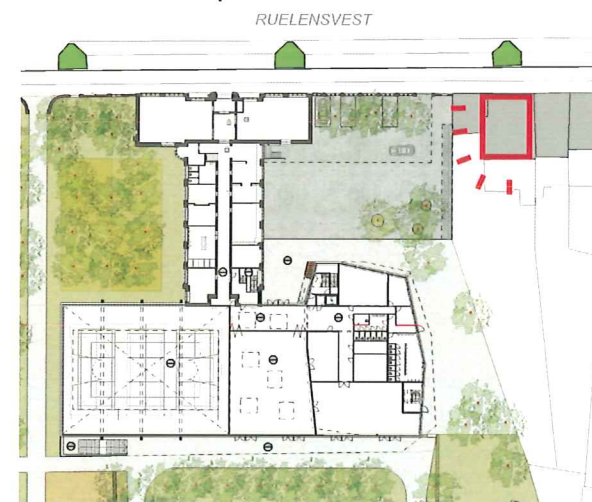
schema 1.1.5

- wordt een merkteken van de publieke functie, de Brede School, in/aan het park



schema 1.1.6

- geeft de oostelijk aanpalende woning zicht op een grote gevrijwaarde ruimte. Het is denkbaar dat deze woning ooit een terras of nieuwbouwvolume creëert dat hierop aansluit.



schema 1.1.7



# 1.2

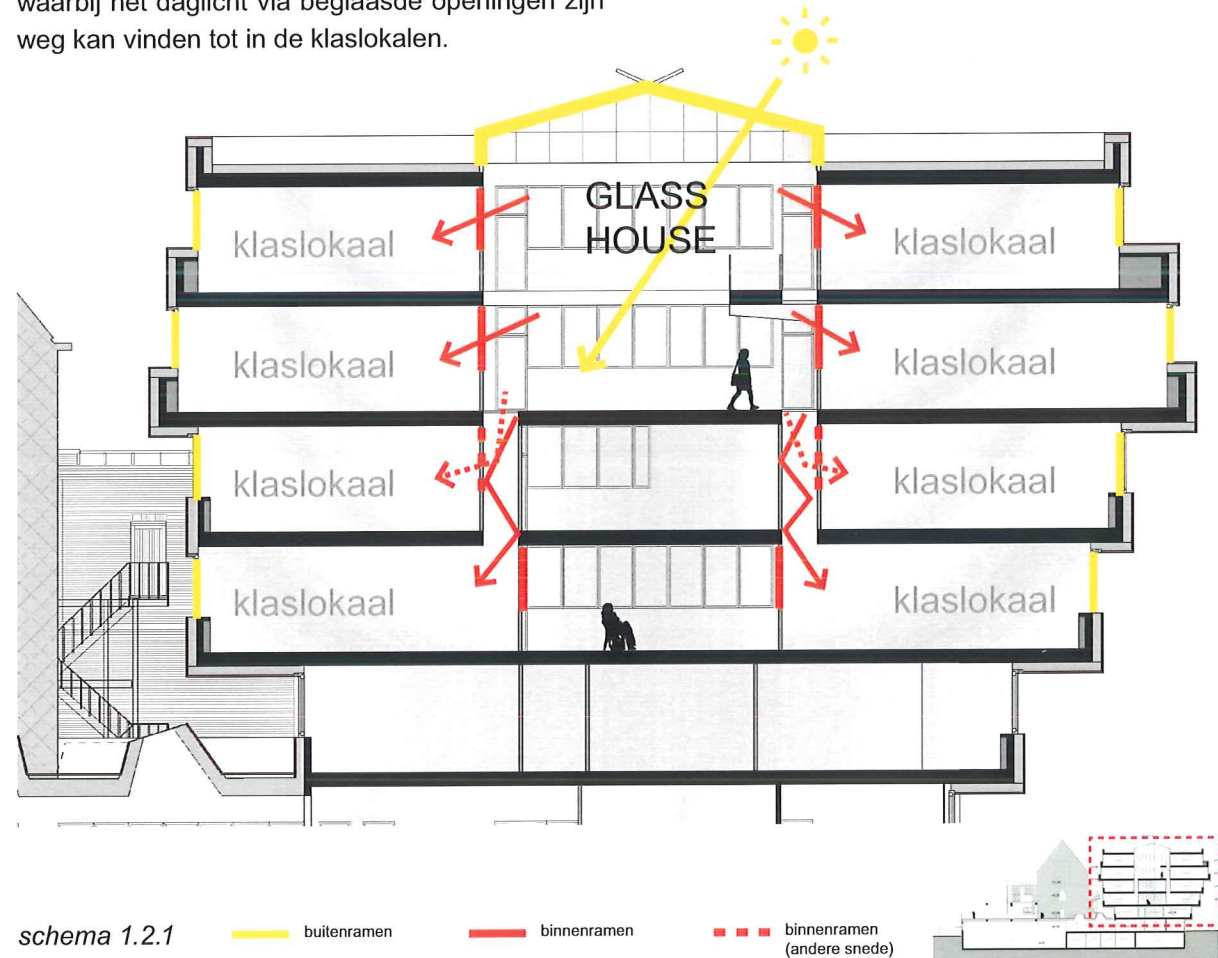
een natuurlijk verlicht compact gebouw

De klaslokalen werden steeds zo georganiseerd dat het daglicht de klassen binnenvalt langs de linkerzijde. Om het gebruik van kunstmatige verlichting, en dus ook elektriciteit, zoveel mogelijk te vermijden werden de volgende principes in het gebouw geïntegreerd, teneinde aanvullend daglicht binnen te brengen langs de tegenovergestelde zijde van de klas en de centrale circulatiezone zoveel mogelijk natuurlijk te verlichten:

### DUPLEX 'SERRE' - GLASS HOUSE

Het dak boven de centrale circulatiezone wordt volledig beglaasd, als een serre, om een overvloed aan licht in het centrum van het gebouw te capteren. De serre heeft een dubbele energetische functie: warmtebuffer in winter, buitenklimaat in zomer met evacuatie van warmte dmv het schouweffect (cfr. duurzaamheid). Op de twee bovenste niveaus wordt gebruik gemaakt van de mogelijkheid tot het maken van een duplex (cfr. punt 1.8), waarbij de klassen op de bovenste bouwlaag bediend worden via een passerel. In dit verband verwijzen we naar een begin 20e eeuwse schooltypologie. De klassen in de bovenste 2 bouwlagen geven aldus uit op een natuurlijk verlichte gezamenlijke circulatiezone, waarbij het daglicht via beglaasde openingen zijn weg kan vinden tot in de klaslokalen.

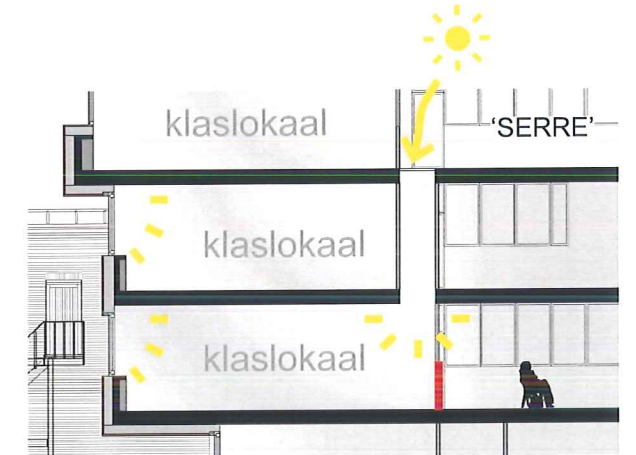
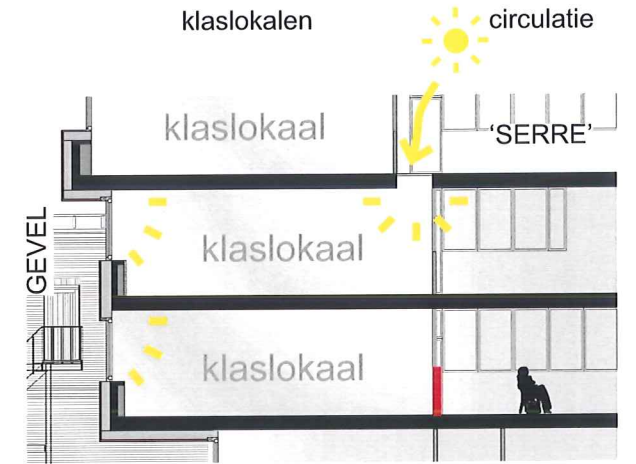
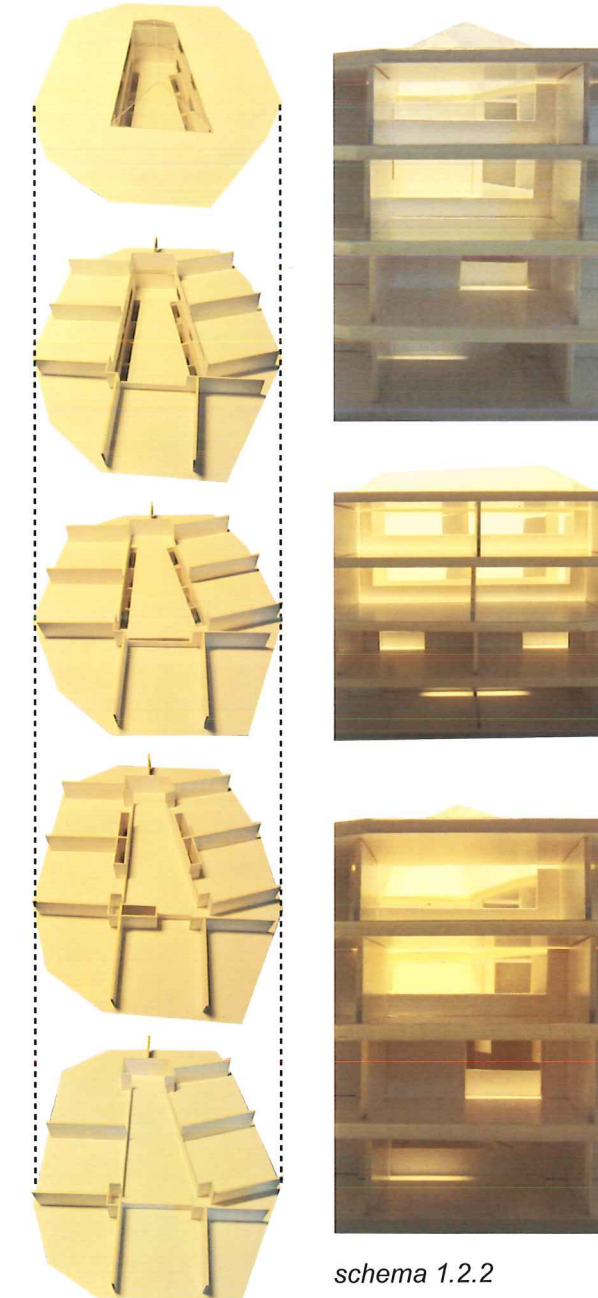
In de zomer bestaat de mogelijkheid om het dak open te zetten en de 'serre' als een soort buitenspeelruimte te gaan gebruiken.



### LICHTSCHACHTEN

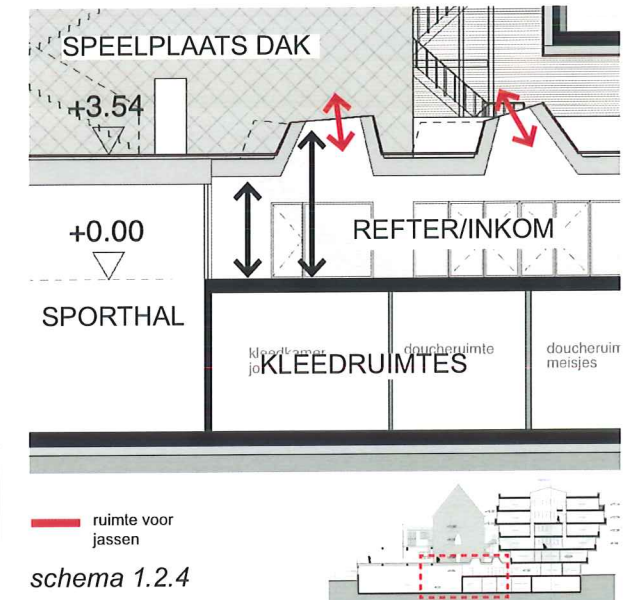
Voor de klassen op niveau 1 en 2, die niet rechtstreeks uitgeven op de 'serre', wordt het daglicht tot in de klassen gebracht dmv lichtschachten die het licht capteren t.p.v. de vloer van de 'serre' en het via reflectie (de lichtschachten worden bekleed met een sterk reflecterend materiaal) tot in de klaslokalen brengen.

De lichtschachten zorgen er, in combinatie met oordeelkundig geplaatste beglazing tussen de klaslokalen en de circulatiezone, tevens voor dat het daglicht over alle niveaus kan doordringen tot deze centrale circulatie. Deze ramen zetten slechts aan op 1.20m, waardoor het weghangen van de jassen gefaciliteerd wordt onder deze binnenramen.



### REFTER EN INKOMZONE

De refter, de inkomzone en de sporthal worden met daklichten voorzien van extra daglicht over de volledige diepte van het gebouw. Bovendien krijgen deze ruimten daardoor ook plaatselijk een grotere hoogte. De daklichten maken ook op een speelse manier een zichtrelatie mogelijk tussen de speelplaats op het dak en de refter/inkom.





# 1.3

interne organisatie met meervoudige potentie

## BREDE SCHOOL: VERDELING FUNCTIES

De publiekere functies, alsook de schoolfuncties die ingeschakeld kunnen worden in het Brede School gebeuren worden op het gelijkvloers (refter, ICT-lokaal-bibliotheek, ...) en in de aansluitende niveau's (-1,0,+1/2) (sporthal, muzieklokaal en lokaal artistieke vorming mogelijk ingeschakeld in avondonderwijs) ondergebracht. De sporthal bevindt zich iets dieper om de hoogte van het volume te beperken. Het is denkbaar dat de refter buiten de schooluren gebruikt wordt als cafetaria ter ondersteuning van sportevenementen of activiteiten in het park. Het sanitair op het gelijkvloers wordt zowel vanuit de circulatie binnen (refter, sporthal, ICT-lokaal-bibliotheek, speelplaats op het tussenniveau) als van buiten (speelplaats vorderings- en finaliteitniveau en aansluitende parkzone) bereikbaar gemaakt.

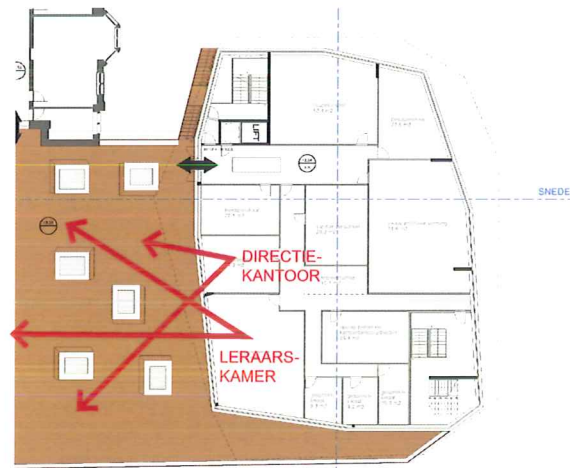
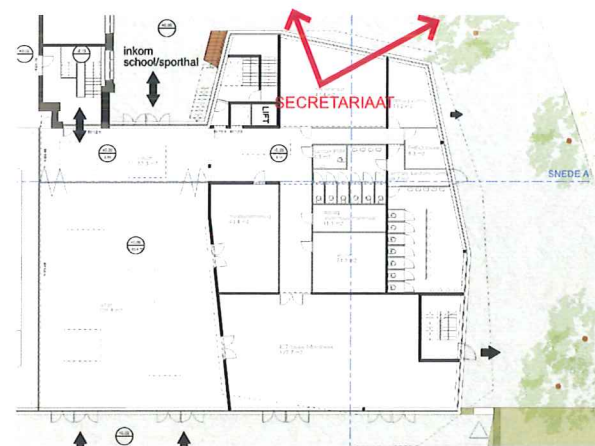
Naarmate de functies zich hoger in het gebouw bevinden, is het minder waarschijnlijk dat ze frequent opengesteld worden in het kader van de Brede School.



schema 1.3.1

De schoolfuncties pur sang worden op de niveau's +1, +2, +3 en +4 georganiseerd, waar ze gegroepeerd worden in vier clusters. Elke cluster beslaat een volledig niveau en bestaat uit 5 klaslokalen, 1 lokaal levensbeschouwelijke vakken, 2 therapielokalen en klasgebonden sanitair.

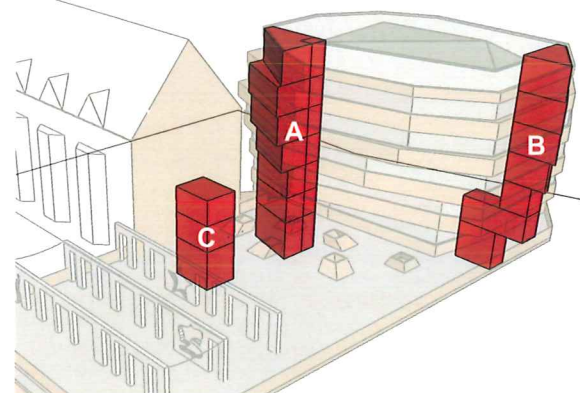
Het directiekantoor, het secretariaat en de leraarskamer werden zo georganiseerd dat ze gezamenlijk een overzicht hebben over alle speelplaatsen.



schema 1.3.2

## VERTICALE CIRCULATIE

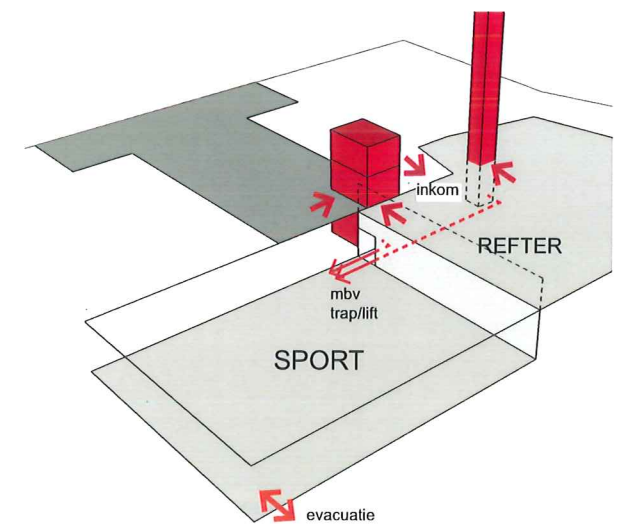
De schoolfuncties worden ontsloten mbv twee circulatiekokers. De circulatiekoker die aansluit bij de inkomzone op het gelijkvloers (A) bedient alle niveau's en is voorzien van een lift. De tegenoverliggende circulatiekoker (B) biedt een aanvullende evacuatieleroute voor de schoolfuncties en kan eventueel preferentieel door de leerkrachten van de school gebruikt worden, omdat deze op het tussenniveau aansluit bij het directiekantoor en de leraarskamer.



schema 1.3.3

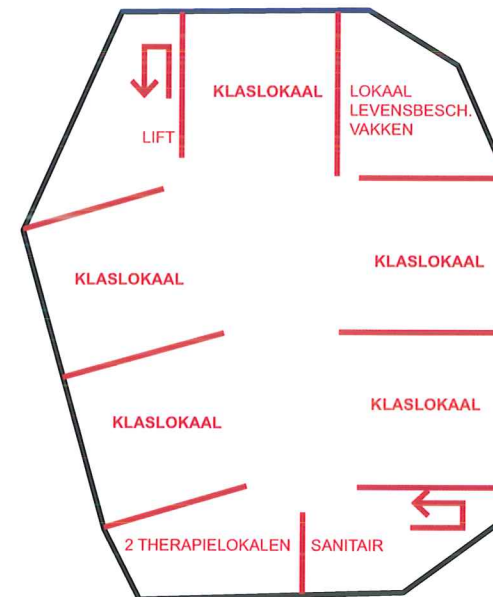
De sporthal is bereikbaar vanuit de inkomzone en vanuit het gelijkvloers van het bestaande gebouw, eventueel ook via de refter en vanuit het park (mits aanpassing bestaande trapkoker), dmv een trap (C) die in het bestaande gebouw ingewerkt wordt. De sporthal wordt aanvullend voorzien van een extra evacuatietrapp, die rechtstreeks uitgaat op het park.

schema 1.3.4



## KLASLOKALEN ALS STRUCTURELE BOUWSTEEN

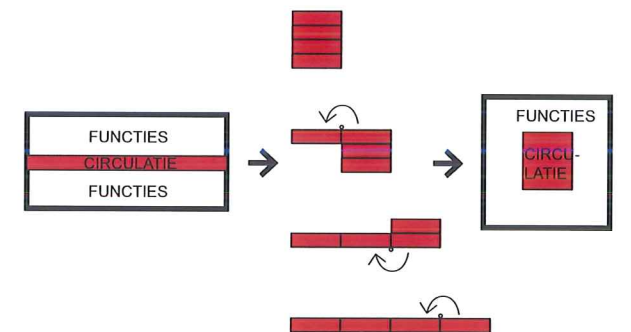
Elk van de klaslokalen wordt georganiseerd tussen twee evenwijdige dragende betonnen schijven. Per niveau (cluster) worden 5 klaslokalen radiaal gegroepeerd rondom de centrale circulatiezone. Ze vormen de basis van het plan. De ruimte die ontstaat tussen de klaslokalen aan de hoeken wordt ingevuld met 2 therapielokalen, een lokaal levensbeschouwelijke vakken, sanitair en 2 circulatiekokers.



schema 1.3.5

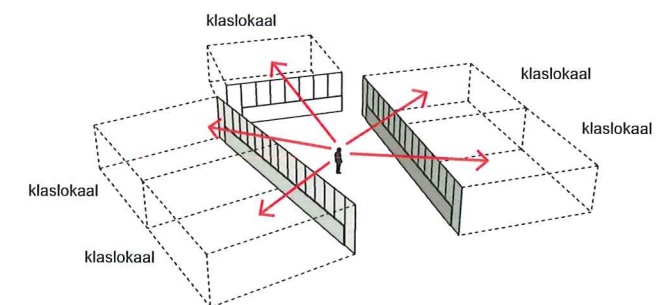
## CENTRALE CIRCULATIEZONE

Het voorgestelde circulatieprincipe wijkt af van het paradigma van een lange gang waarbij de functies langs beide zijden van deze gang georganiseerd worden. Hier wordt deze lange circulatiegang als het ware opgerold tot een efficiënte circulatiezone waarrond de te ontsluiten functies radiaal geplaatst worden.



schema 1.3.6

De centrale circulatieruimte die zo ontstaat maakt een meervoudig gebruik mogelijk, faciliteert controle over alle klaslokalen en zorgt ervoor dat de klaslokalen en nevenfuncties allen langsheen de gevel georganiseerd kunnen worden.



schema 1.3.7

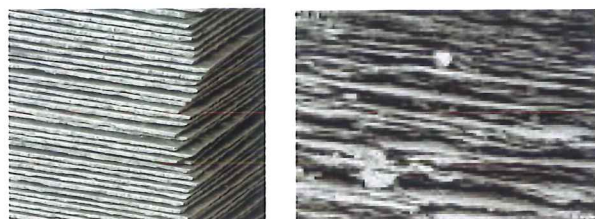


# 1.4

## morfologie en gevelconcept

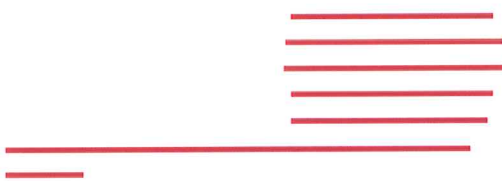
### MORFOLOGIE

Metafoor op elkaar gestapelde schijven van stenen die licht verschoven zijn tov mekaar.



schema 1.4.1

Een meer landschappelijk laag balkvormig volume dat één niveau beslaat en een compact hoger volume dat zich ernaast en erboven ontwikkelt vormen samen 1 morfologisch geheel en gaan in elkaar over door hun volumetrie en een continue gevelbehandeling.



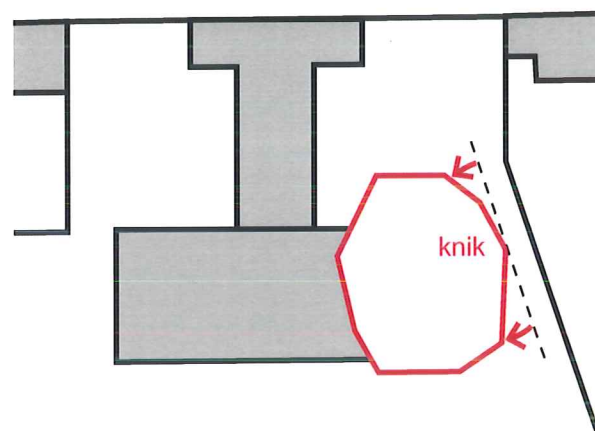
schema 1.4.2

De sporthal in het balkvormig volume wordt gedeeltelijk ingegraven, waardoor de hoogte beperkt wordt en het gebouw zich in zijn omgeving kan 'nestelen'.

Het volume wordt gekenmerkt door een laagsgewijze opbouw, afwisselend opaak en transparant, waarbij de contouren van de opeenvolgende lagen steeds verschillend zijn. De hoeken worden volgens welbepaalde betrachtingen gebroken:

- het nieuwe bouwvolume komt op de hogere niveau's dichter dan 10m bij het aangrenzende woonperceel aan de oostzijde. Er werd voor gezorgd dat de gevel hier een sterke knik krijgt, waardoor, samen met het kleiner worden van het volume in de hoogte, vermeden wordt dat men hier op een hoge rechte wand kijkt;

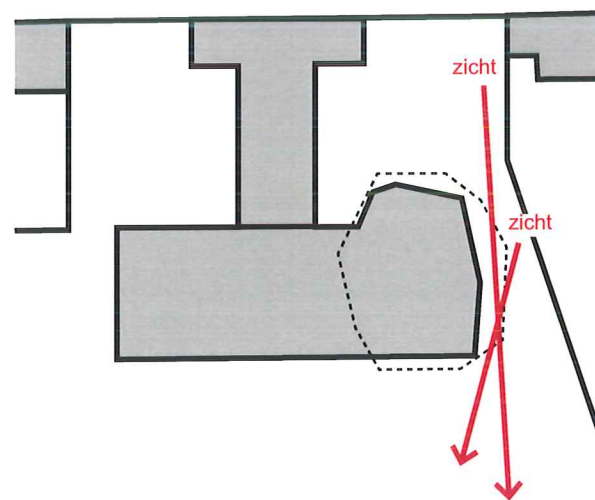
RUELENSVEST



schema 1.4.2

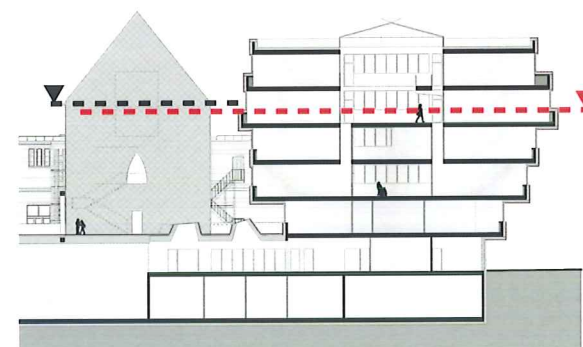
- op niveau wordt bovendien een voldoende afstand bewaard tov het bestaande gebouw van Victor Broos en het zicht vanuit het voorpark en vanaf naburige percelen naar de parkzone wordt gemaximaliseerd door het volume naar het park toe terug te trekken.

RUELENSVEST



schema 1.4.3

- de contouren van de opeenvolgende lagen nemen in eerste instantie toe met de hoogte van het gebouw. Vanaf niveau 3 beginnen de contouren van de lagen terug af te nemen, waardoor een kroonlijsthoogte bepaald wordt die onder deze van het bestaande gebouw van Victor Broos blijft.



schema 1.4.4

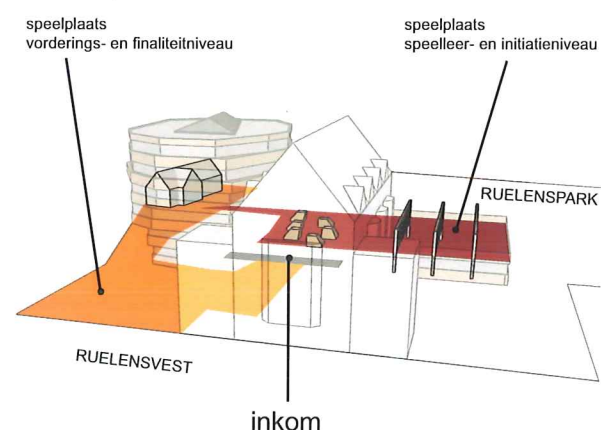
Het ICT-lokaal-bibliotheek, het lokaal artistieke vorming en het muzieklokaal worden buiten de clusters gehouden, waardoor een goede proportie met de omgevende bebouwing mogelijk wordt. Het resultaat is een sculptuur die een zekere monumentaliteit uitstraalt en een tegenhanger wordt voor het bestaande gebouw van Victor Broos.



# 1.5

organisatorisch  
gescheiden  
speelplaatsen  
ademen  
verschillende sferen  
uit

Beide speelplaatsen interageren elk op een eigen kwaliteitsvolle manier met de Ruelensvest en het Ruelenspark.



schema 1.5.1

De inkomzone situeert zich tussen beide speelplaatsen en kan zo efficiënt gebruikt worden als stille rustruimte voor de kinderen die de speelplaats even te druk vinden.

## SPEELPLAATS SPEELLEER- EN INITIATIENIVEAU

De speelplaats voor de leerlingen van het speelleer- en initiatieniveau bevindt zich op het dak van de sporthal en de refter. Ze is rechtstreeks bereikbaar via een trap tpv de inkom van de school en ook via de interne circulatie.

Omdat we, in het kader van een passiefschool, slechts het warme volume beschermen, wordt de dakstructuur van de sporthal buiten voorzien.



schema 1.5.2

Er wordt gebruik gemaakt van een aantal liggers die het dak van de sporthal dragen. Deze betonnen vierendeelliggers bevatten grote en hoge openingen die een serie "coulissen" vormen en het toch mogelijk maken een overzicht over de speelplaats te behouden. Plaatselijk wordt tussen twee van de liggers een waterdicht Teflonvlies gespannen, waardoor hier een overdekte buitenruimte ontstaat.

De daklichten van de refter kunnen als speeltuigen dienen en maken, zoals eerder vermeld, een zichtrelatie (in beide richtingen) mogelijk tussen de speelplaats en de refter/inkom.

## SPEELPLAATS VORDERINGS- EN FINALITEITNIVEAU

Het boerderijtje krijgt een nieuwe functie als overdekte buitenruimte. Het wordt volledig gestript (ramen, niet-dragende wanden, vloeren), op een zorgvuldige manier worden de bestaande raamopeningen doorgetrokken tot op de grond en nieuwe openingen in de gevel aangebracht, zodanig dat het als een volwaardige overdekte speelruimte dienst kan doen en overzicht mogelijk wordt. Het uitzicht van buitenaf wordt echter zoveel mogelijk bewaard en desgevallend nieuwe openingen worden volgens een duidelijk onderscheiden vormgeving gemaakt.



schema 1.5.3

Deze speelplaats bevindt zich deels aan de Ruelensvest, en strekt zich uit tot in de parkzone, waar ze kadert in een parkeigen ontwikkeling in de randzone van het park, zoals eerder besproken, met het boerderijtje als overdekte speelruimte.

# 1.6

het bestaande  
gebouw van  
Victor Broos wordt  
opgeladen

In het kader van een mogelijke inschakeling van het te behouden gebouw in het Brede school idee wordt er een belangrijke link voorgesteld met het nieuwbouwgedeelte. Als dusdanig kan de nieuwbouw ingeschakeld worden in de huidige en toekomstige werking van het bestaande gebouw. Concreet wordt het bestaande gebouw op verschillende niveau's rechtstreeks verbonden met het nieuwe gebouw, nl. (1) met de inkomzone op het gelijkvloers, (2) de speelplaats op het dak en (3) ook de sporthal is bereikbaar via het gelijkvloers van het bestaande gebouw, cfr. schema 1.3.5.

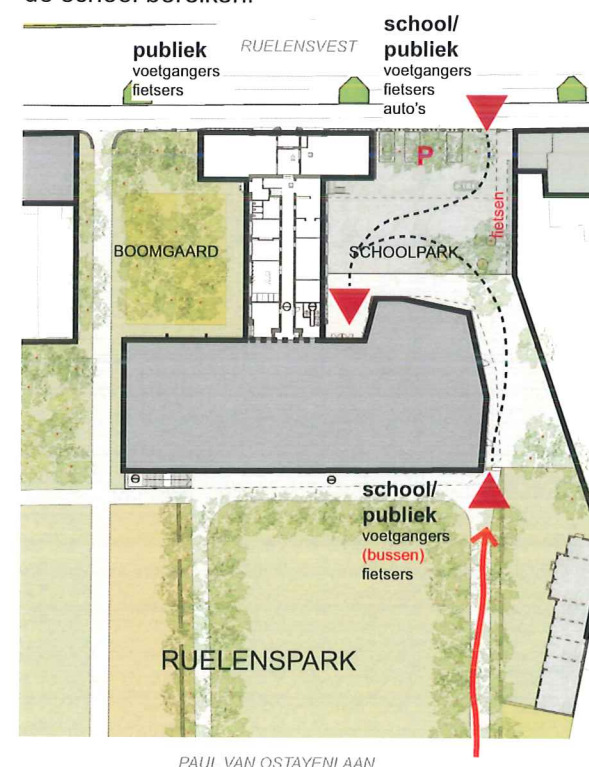
De mogelijkheid bestaat om de in het bestaande gebouw ingewerkte circulatie door te trekken en het bestaande gebouw te voorzien van een volwaardige en zelfstandige circulatie, die de verschillende niveau's onderling en met het nieuwe gebouw verbindt.

De sloop van het Gezellehuis maakt het mogelijk zuiderlicht royaal te laten binnenvallen in de kapelzaal. Om dit te bekomen wordt er een grote raamopening voorgesteld in de zuidelijke wand van de kapelzaal. De gevelbekleding tegen de zuidelijke wand loopt door voor het raam en het licht wordt selectief doorgelaten volgens een bepaald patroon van transparante en opake ruitvormige elementen.

# 1.7

ontsluiting  
schoolgebouw en de  
daaraan gekoppelde  
voorzieningen

De leerlingen kunnen via twee schoolpoorten, één aan de Ruelensvest en een andere aan het Ruelenspark, de school bereiken via de speelplaats van het vorderings- en finaliteitniveau, welke voor en na de school en tijdens studiemomenten eveneens als speelruimte dienst kan doen. De leerlingen die met de bus afgezet worden aan de Paul Van Ostayenlaan kunnen zo via het park de school bereiken.



schema 1.7.1

Aan de nieuwe schoolpoort aan de Ruelensvest worden drie parkeerplaatsen geplaatst tussen de bestaande bomen, waarvan 1 voor PBM. Een grote fietsenstalling wordt voorzien tpv de tuinmuur op de perceelsgrens (cfr. situatie vandaag).



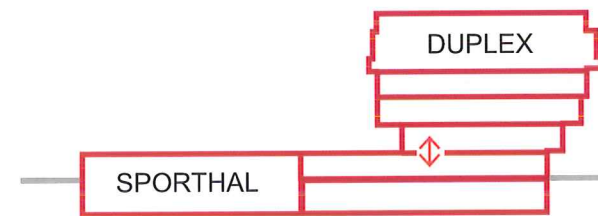
# 1.8

## compartimentering en brandveiligheid

Vermits de verdiepingshoogte van de sporthal groter is dan de hoogte van een typeverdieping dient de sporthal zich in een apart compartiment te bevinden.

De niveau's met de clusters klaslokalen vormen allen een apart compartiment, behalve de twee bovenste niveau's, waar gebruik gemaakt wordt van de mogelijkheid tot het maken van een duplex (totale oppervlakte twee niveau's kleiner dan 2500 m<sup>2</sup>).

Tussen het gelijkvloers en het tussenniveau is tpv de hal een vide die contact legt tussen de 2 bouwlagen.



schema 1.8.1

# 1.9

## omgevingsaanleg

We stellen voor de parkzone verder in te delen mbv halfverharde grindpaden, volgens een patroon dat een logica volgt die al in het huidige park besloten ligt.

De paden markeren een aantal zones in het park die telkens een andere invulling krijgen. Langsheen deze halfverharde paden kunnen zitbanken geplaatst worden.

Ten westen van het gebouw van Victor Broos wordt een 'boomgaard' voorzien, dat zich uitstrekt langsheen de verbinding tussen de Ruelensvest en de Paul Van Ostayenlaan.

In het verlengde van het nieuwe schoolgebouw, ten westen ervan, krijgt het park een volwaardig stuk bos, als verderzetting van het gabariet van het gebouw in een 'groen gabariet'. Dit bos, dat als een soort 'speelbos' kan fungeren, biedt kwaliteit door een verhoogde privacy en zicht op groen voor de tuinen van de woningen aan de Ruelensvest.

Van het appartementsgebouw ten zuidwesten van de parkzone wordt afstand genomen, door het aanplanten van gevarieerde lage struiken. Aan de parkmuur langsheen de zuidelijke grens van het park, die in ere hersteld kan worden, wordt er een kleine afstand genomen. Op deze manier wordt de parkmuur een element in het park, waar banken komen, met zicht op een uitgestrekte groene vlakte, in analogie met de bestaande toestand.



schema 9.1



De groene vlakte die vandaag aanwezig is wordt aldus verkleind en meer in proportie gebracht met de overige elementen in de parkzone. Tpv de hoeken van deze groene vlakte worden een aantal bomen, willekeurig en met grote tussenafstand, aangeplant.

Het groengebied dat omzoomd wordt door dreven met aan beide zijden linzenbomen vormt een interessante figuur in het park. We stellen voor dit gebied volledig groen aan te leggen met parkgazon. De speeltuigen worden verhuisd naar een speelzone dat er net ten westen van ligt, en dat afgebakend wordt door het nieuwe pad tussen de Ruelensvest en de Paul Van Ostayenlaan en de lizendreef. Het door de lizendreef omzoomde gebied wordt zo een groene vlakte waarlangs geflaneerd kan worden. Vanop de groenzone wordt het zicht op de school vnl. beperkt tot het meer publieke gelijkvloers. Vanop de speelplaats op het dak bevindt men zich op het niveau van de kruinen van de linzen en heeft men zicht op een groene wand.

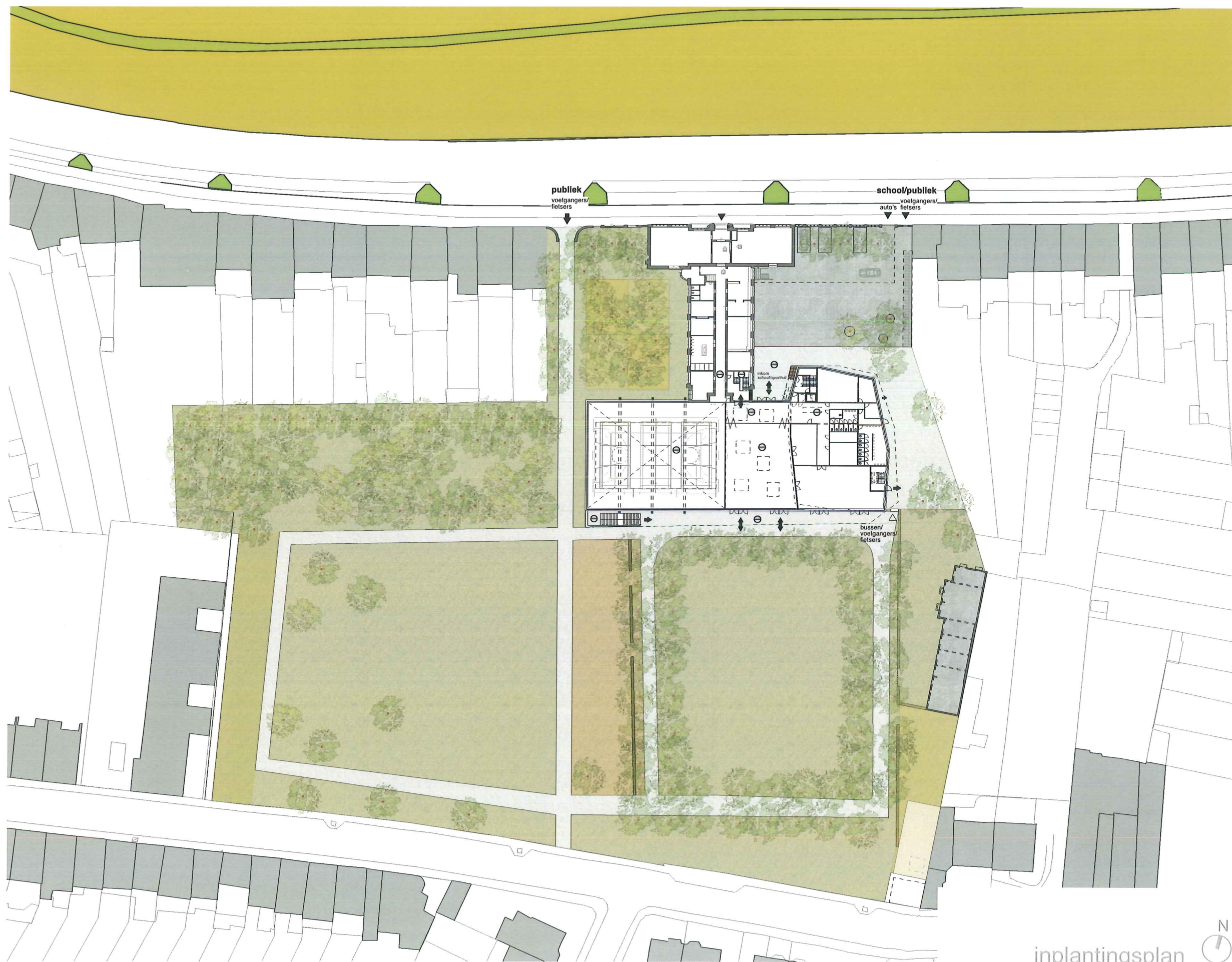




# 1.11

inplantingsplan  
schaal 1:750

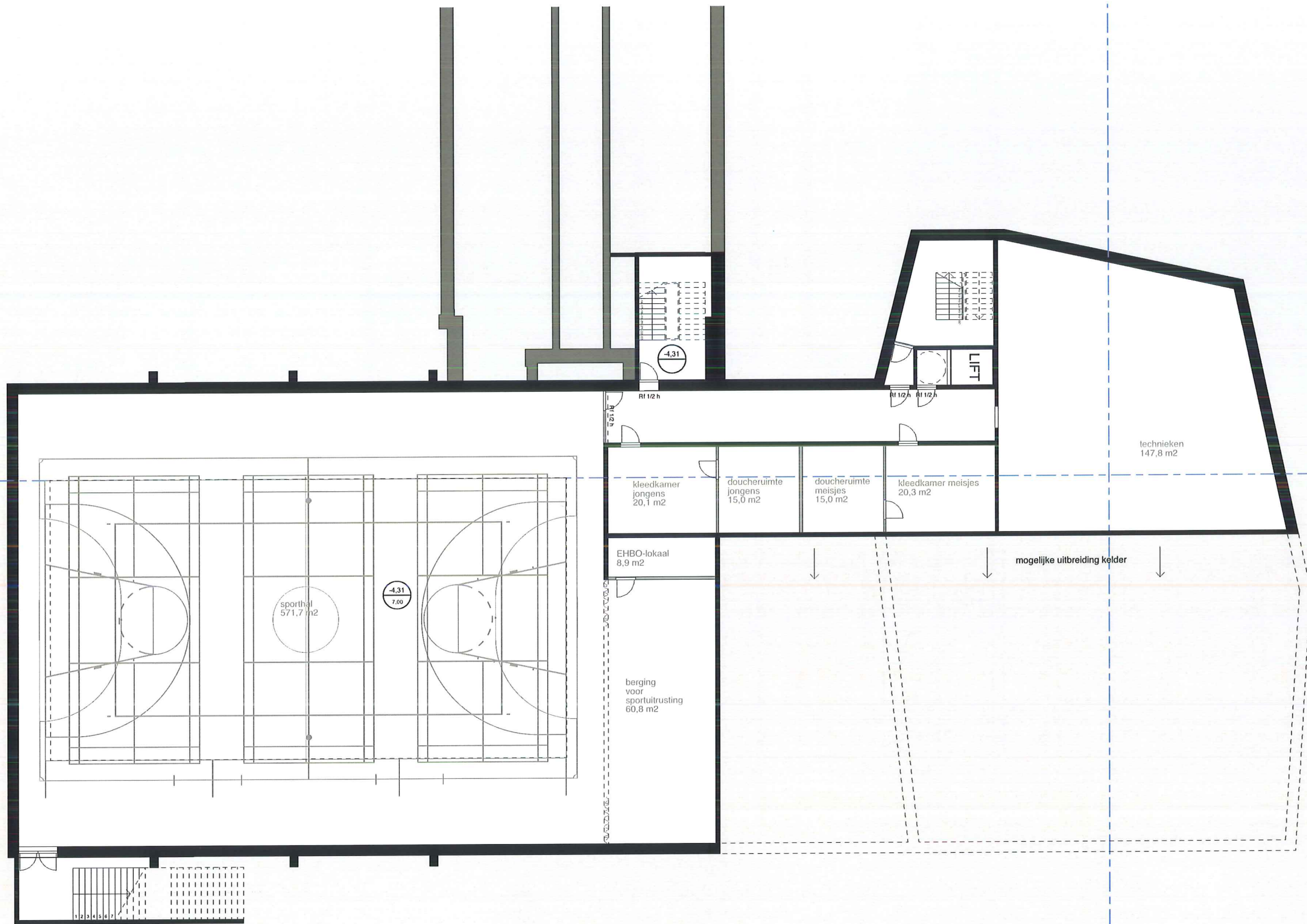
plannen, snedes  
en gevels  
schaal 1:200





SNEDE A

SNEDE A



SNEDE B



BOOMGAARD

SCHOOLPARK

speelplaats  
vorderings- en finaliteitniveau  
1620 m<sup>2</sup>  
48 m<sup>2</sup> + 204 m<sup>2</sup> overdekt

incom school/sportthal

secretariaat  
47,4 m<sup>2</sup>

opslag vuilnis  
15,2 m<sup>2</sup>

SNEDE A

SNEDE A

incom  
82,3 m<sup>2</sup>

sanitair PBM  
4,3 m<sup>2</sup>

EHBO-lokaal  
8,3 m<sup>2</sup>

centrale sanitaire ruimte  
69,7 m<sup>2</sup>

refter  
226,8 m<sup>2</sup>

maallijverdeling  
40,4 m<sup>2</sup>

opslag  
onderhoudsmateriaal  
11,1 m<sup>2</sup>

archief  
24,9 m<sup>2</sup>

ICT-lokaal-bibliotheek  
127,7 m<sup>2</sup>

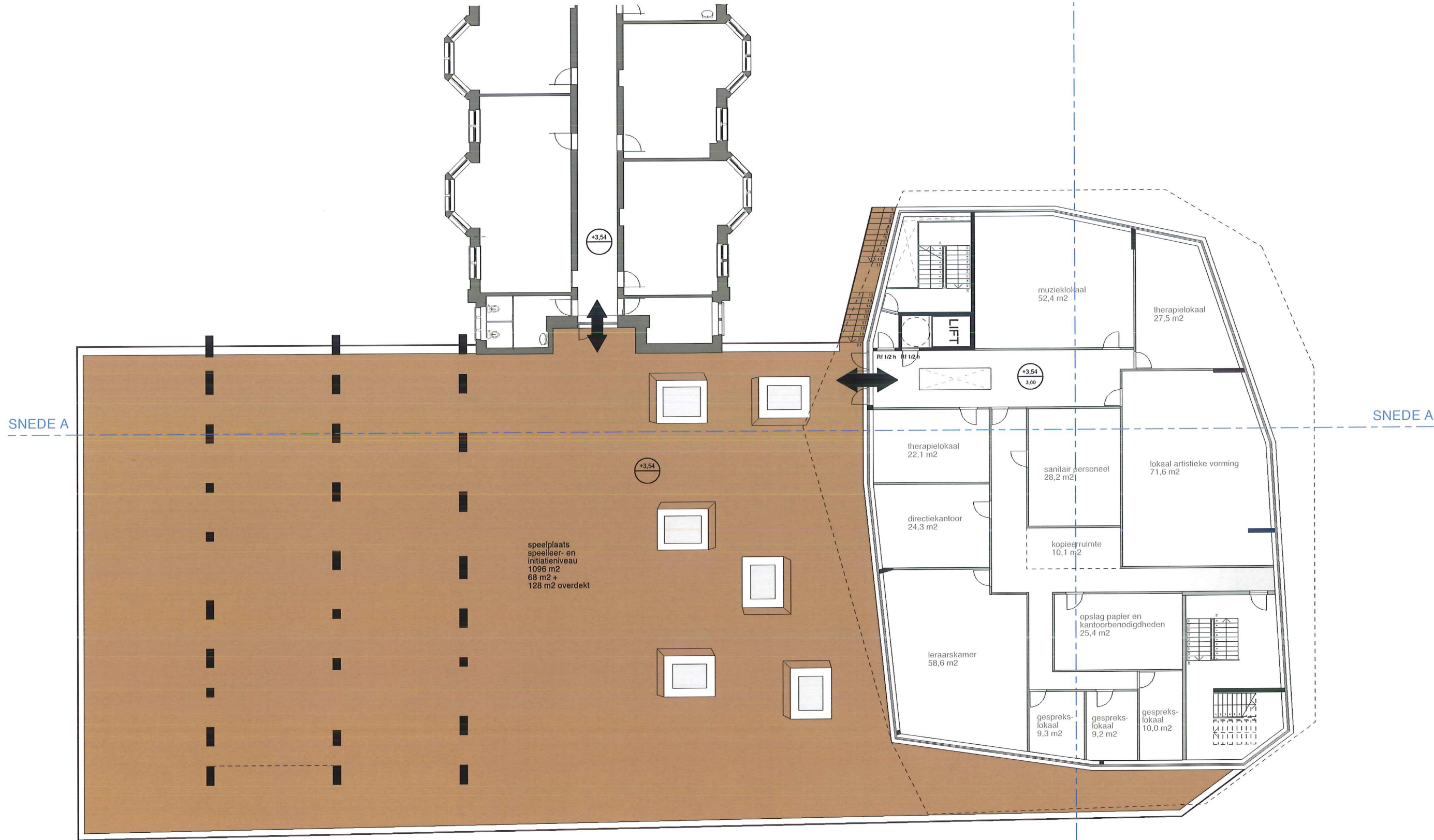
bussen/  
voetgangers/  
fietsers

-4,31

+0,00

SNEDE B





SNEDE A

SNEDE A

SNEDE B

speelplaats  
speelplein- en  
initiatieniveau  
1096 m<sup>2</sup>  
68 m<sup>2</sup> +  
128 m<sup>2</sup> overdekt

muzieklokaal  
52,4 m<sup>2</sup>

therapielokaal  
27,5 m<sup>2</sup>

therapielokaal  
22,1 m<sup>2</sup>

sanitair personeel  
28,2 m<sup>2</sup>

lokaal artistieke vorming  
71,6 m<sup>2</sup>

directiekantoor  
24,3 m<sup>2</sup>

kopieer ruimte  
10,1 m<sup>2</sup>

opslag papier en  
kantoorbenodigdheden  
25,4 m<sup>2</sup>

leraarskamer  
58,6 m<sup>2</sup>

gespreks-  
lokaal  
9,3 m<sup>2</sup>

gespreks-  
lokaal  
9,2 m<sup>2</sup>

gespreks-  
lokaal  
10,0 m<sup>2</sup>

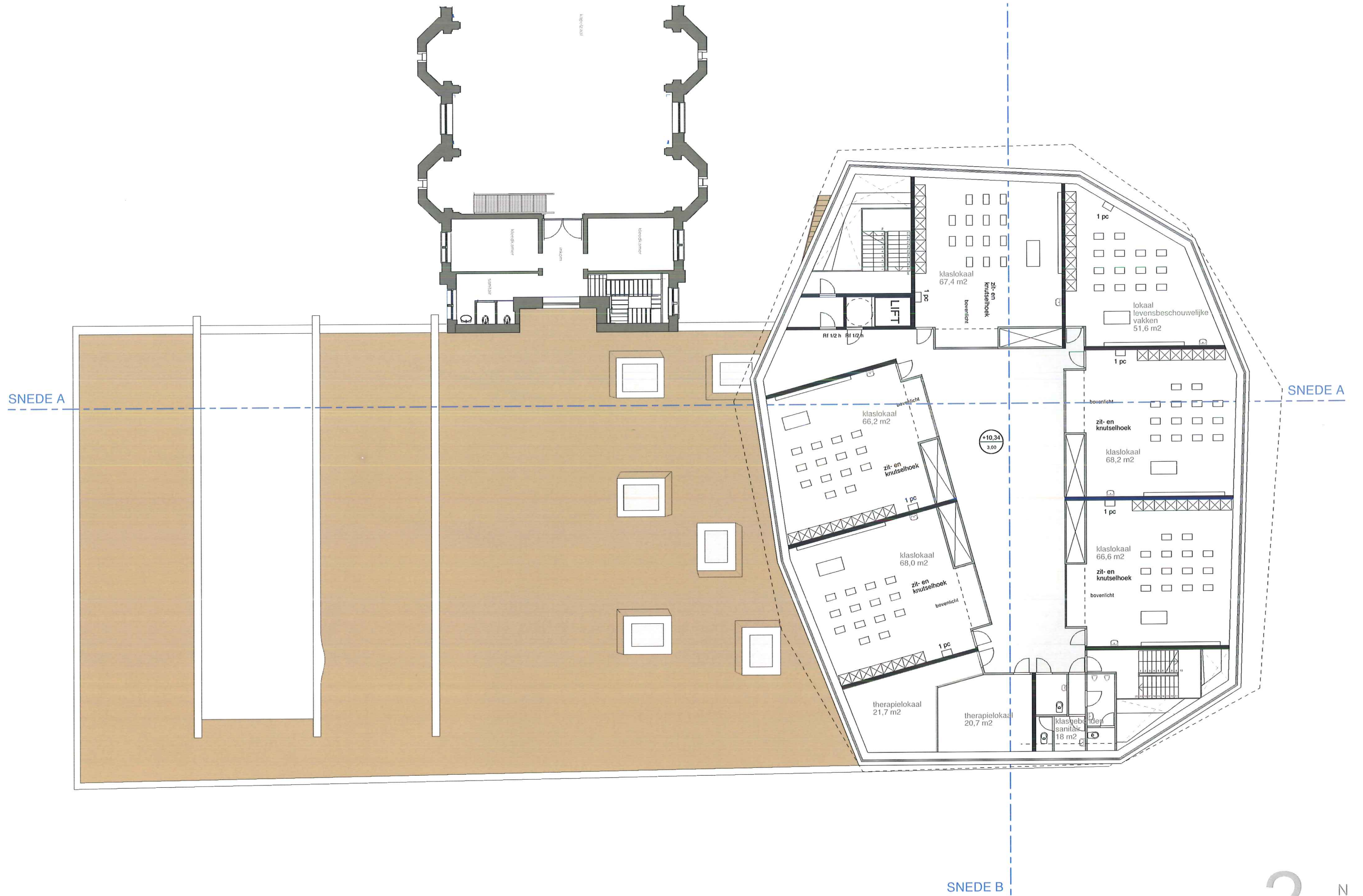
LIFT

R1 1/2 h R1 1/2 h





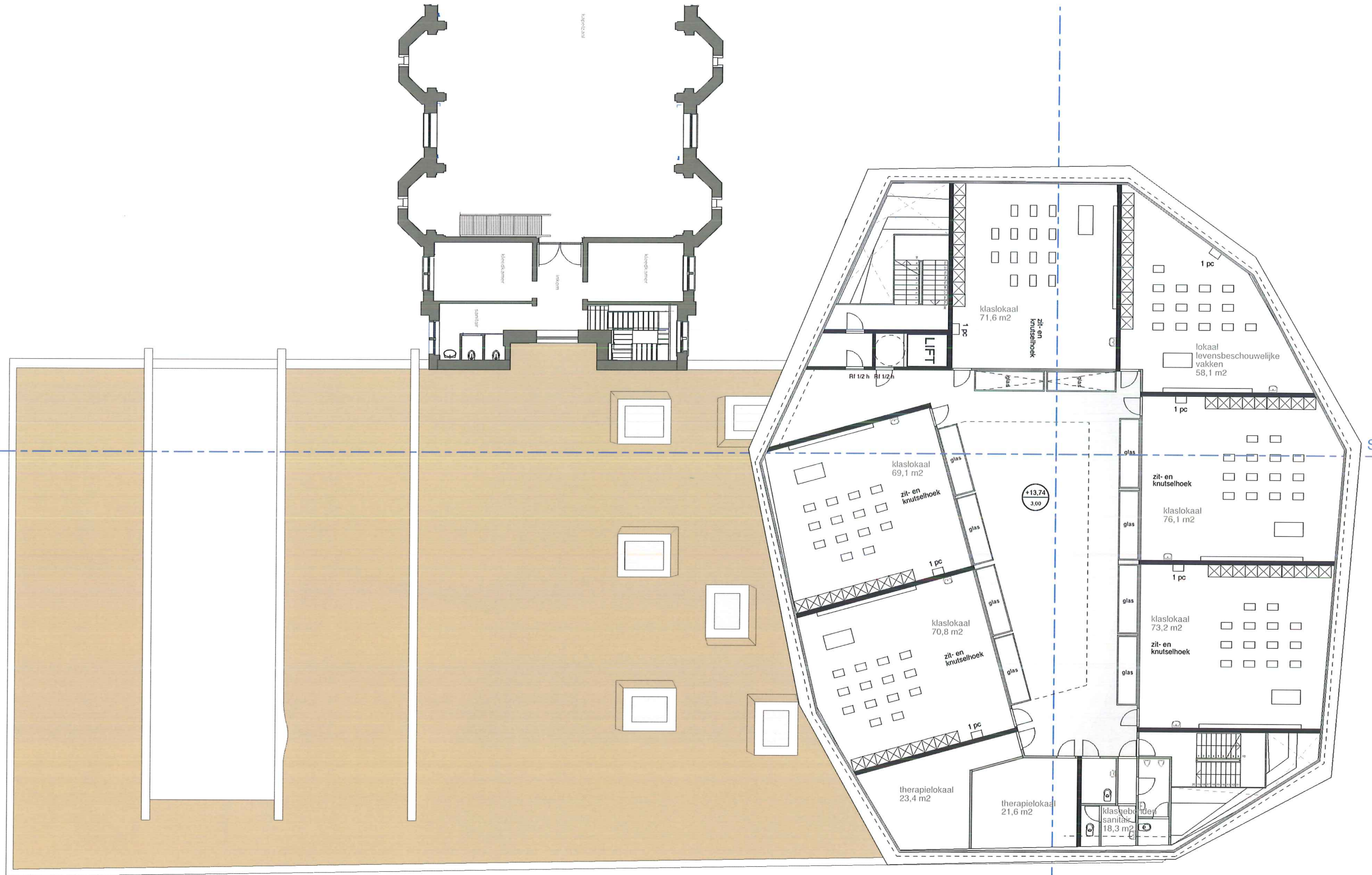






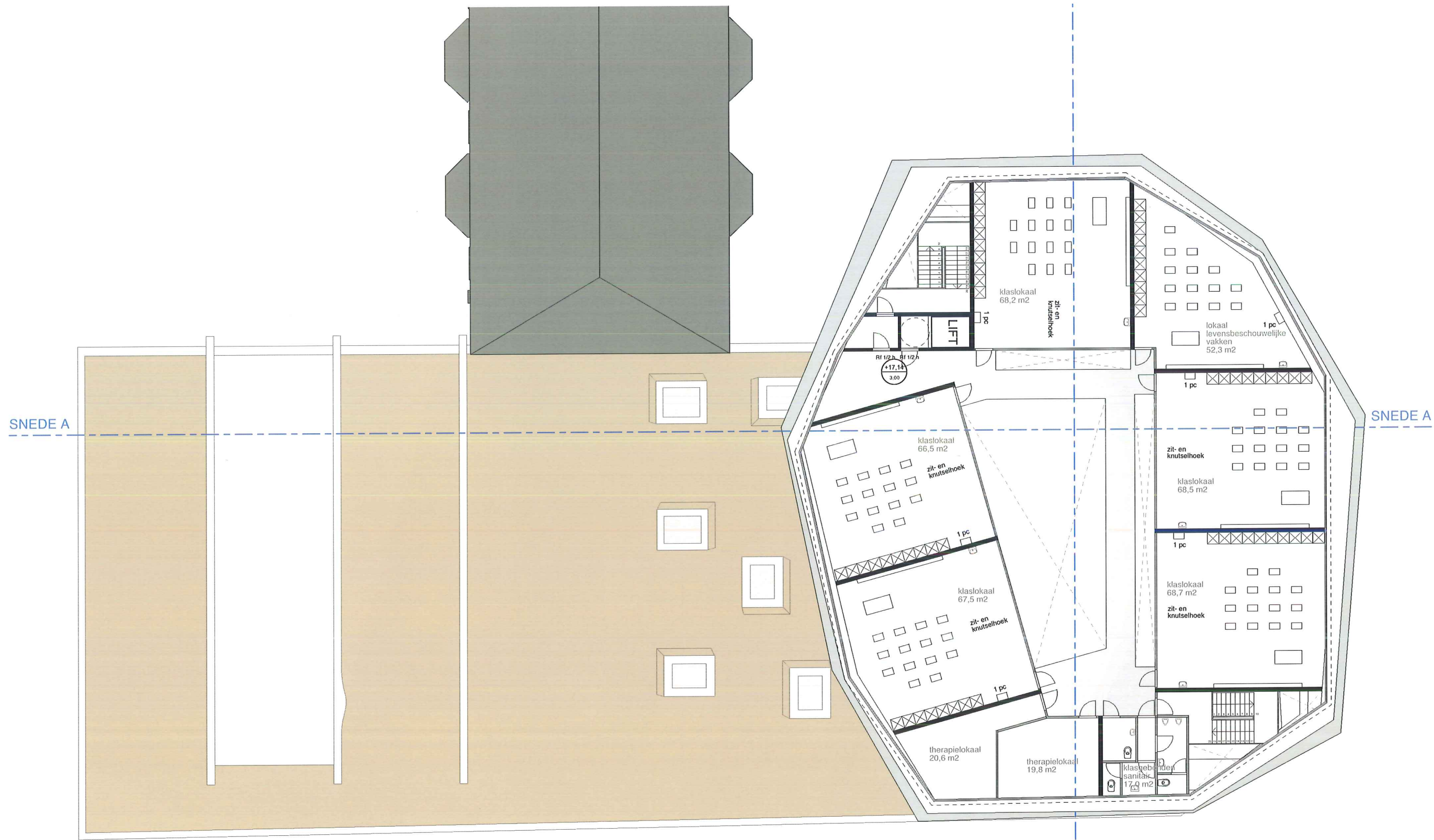
SNEDE A

SNEDE A

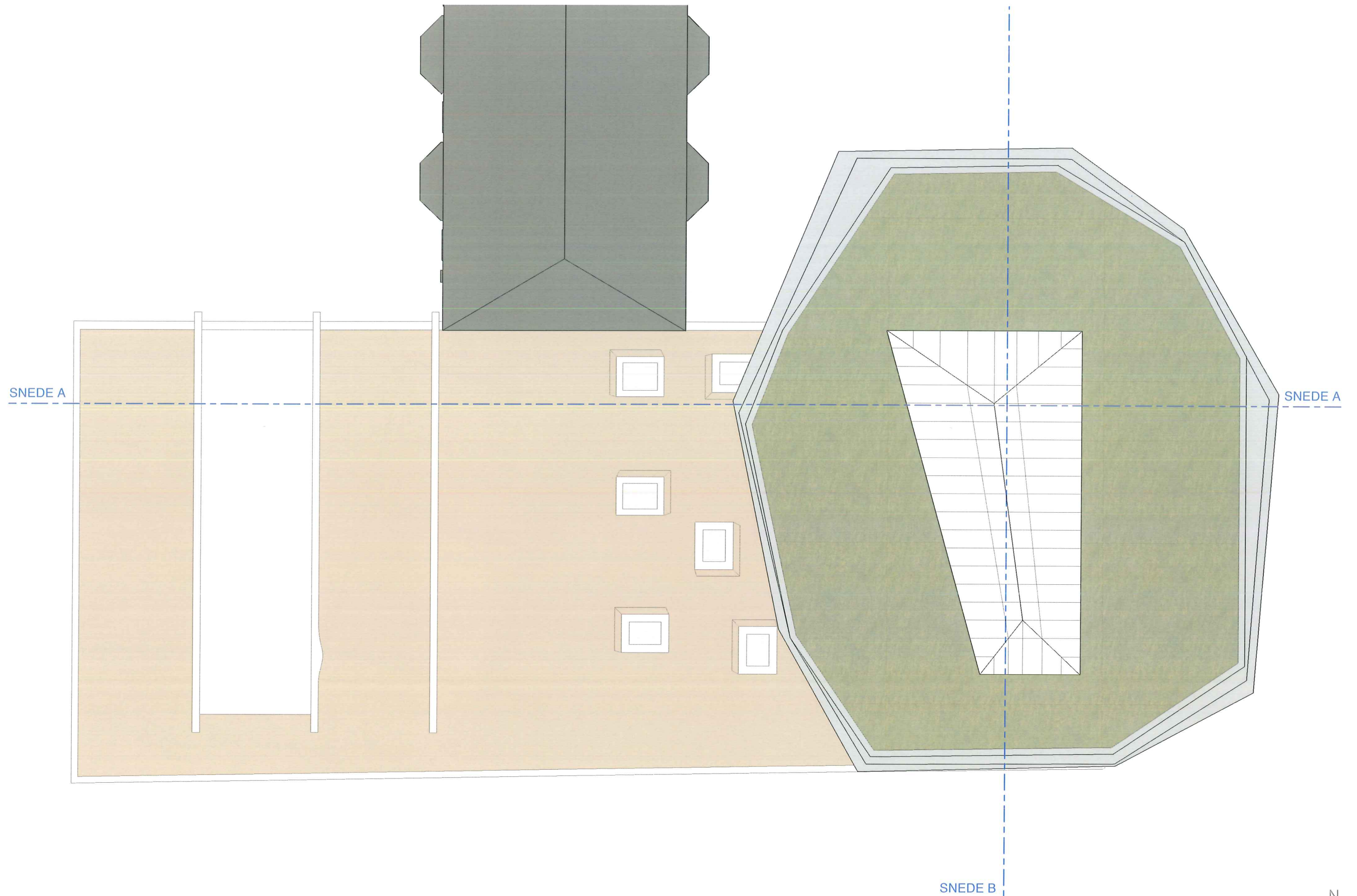


SNEDE B





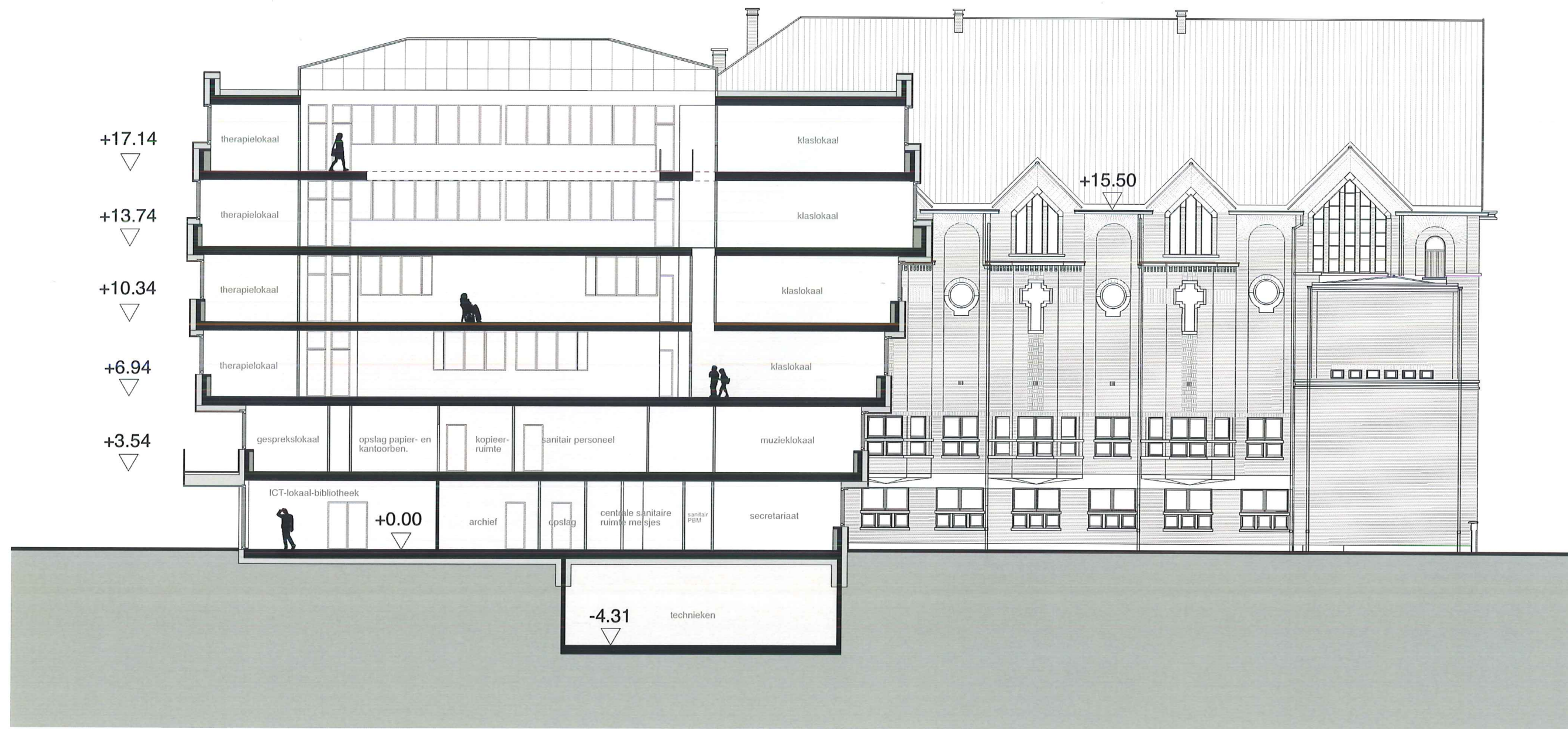












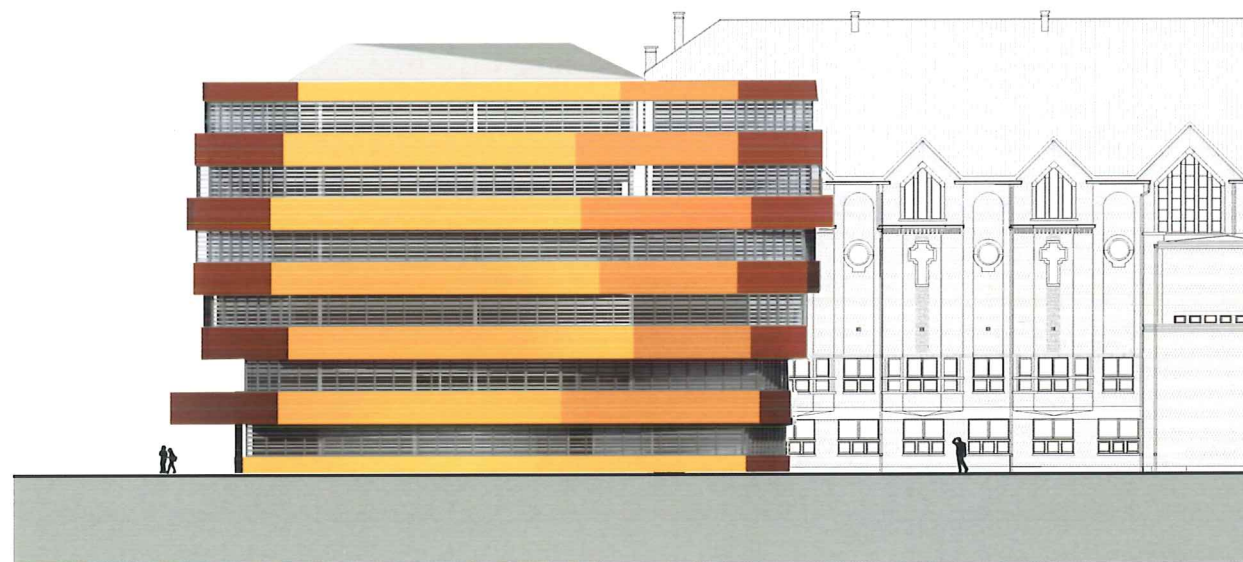




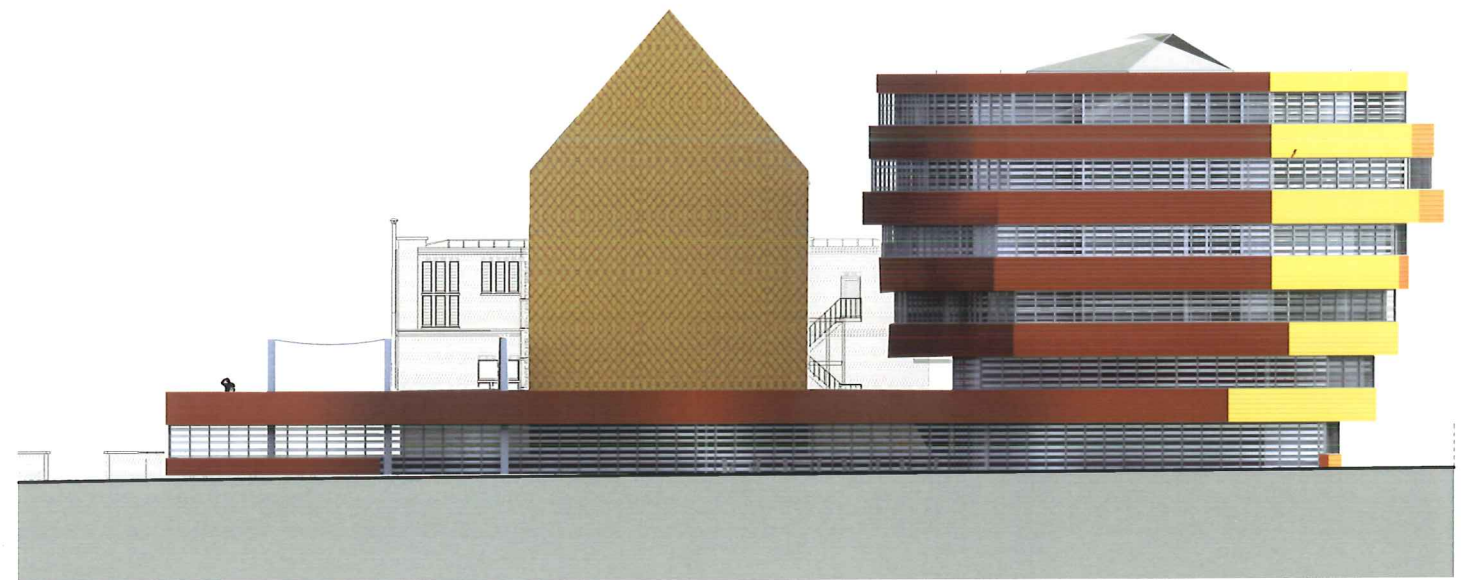
westgevel



noordgevel (Ruelensvest)



oostgevel



zuidgevel (Ruelenspark)



# 1.12

perspectieven











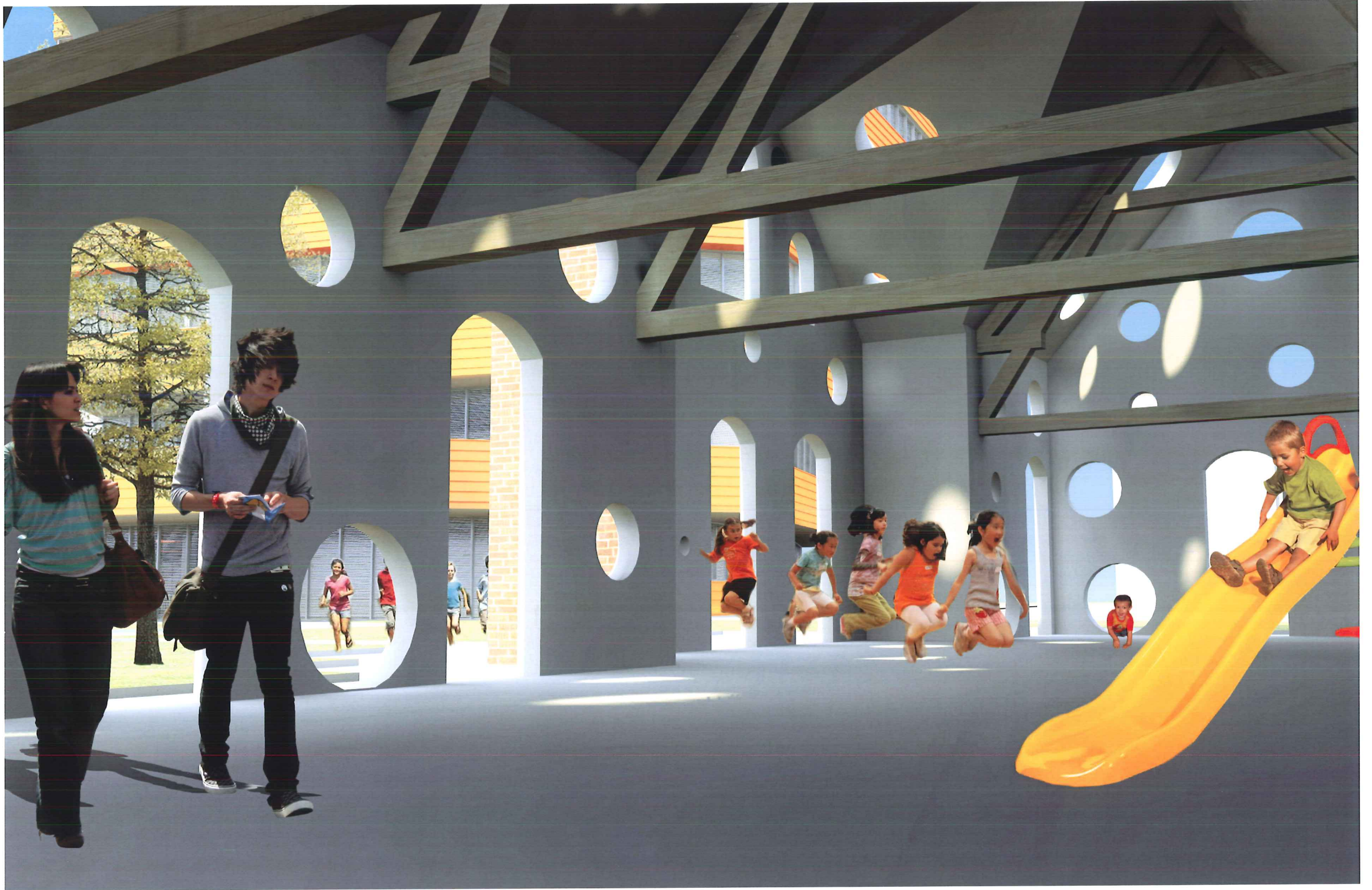




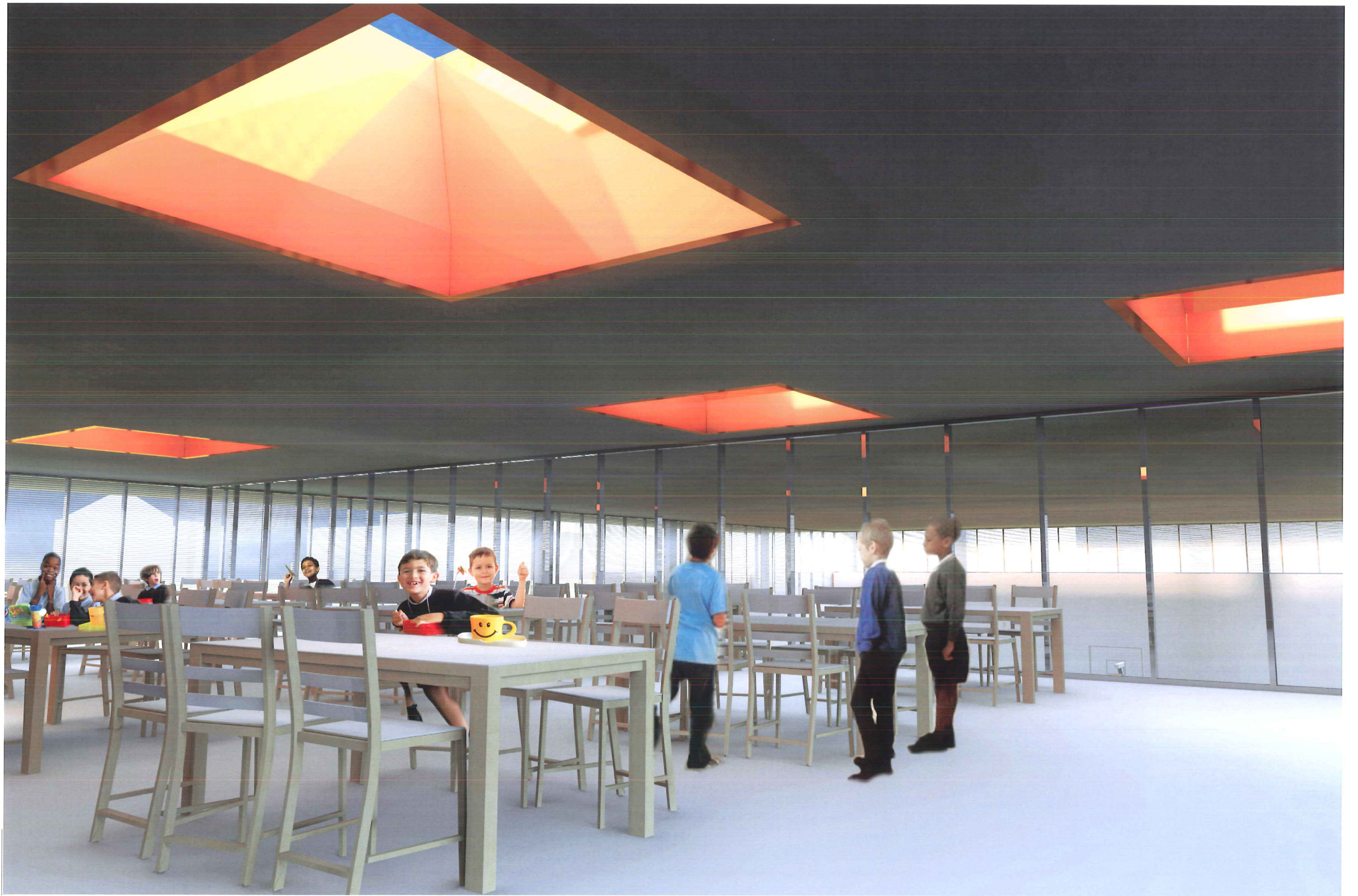


















## 2.1

comfort als primaire  
toetssteen

Het comfort van mensen (binnenluchtkwaliteit en thermisch, visueel en akoestisch comfort) primeert op energiezuinigheid: het streven naar een laag energieverbruik gaat niet ten koste van het gebruikerscomfort. Het gebruikerscomfort wordt bij de start van het ontwerpproces strikt vastgelegd in een programma van eisen, en het wordt tijdens het ontwerpproces voortdurend als primaire toetssteen gebruikt.

**2.1.1. AKOESTIEK**

In een school verwacht men dat de akoestiek het lesgeven en het leren ondersteunt. Concreet vraagt dit:

- (1) een goede zaalakoestiek in leslokalen om een perfecte spraakverstaanbaarheid te garanderen. In scholen is ook in de sporthal en de refter een goede spraakverstaanbaarheid nodig, met daarenboven ook een beheersing van de luidheid bij hoge bezetting.
- (2) een goede geluidisolatie van leslokalen naar hun omgeving, zowel binnen als buiten;
- (3) de afwezigheid van storende geluiden van technische installaties.
- (4) daarnaast moet men aandacht hebben voor de beheersing van geluid naar de omgeving (speelplaats, gebouwinstallaties).

**2.1.1.A. RUIMTEAKOESTIEK  
GEBRUIKSRUIMTES SCHOOL**

Onderzoek heeft aangetoond dat een lage nagalm in leslokalen noodzakelijk is voor een goede spraakverstaanbaarheid en een efficiënt leerproces. Om deze reden is een oplossing

met een verlaagd geluidabsorberend plafond in het ontwerp veralgemeend. De belangrijke oppervlakte geluidabsorptie op het plafond creëert de basisvoorwaarde voor een goede spraakverstaanbaarheid, ongeacht de inrichting of de verdere afwerking van de leslokalen.

In de eetzaal en het atrium is de geluidabsorptie in hoofdzaak nodig voor de beheersing van de geluidhinder. Voor refters in scholen, met een hoge geluidproductie, is een maximale nagalmtijd van 1 s aan te bevelen. Omdat het gaat om een ruimte met weinig geluidabsorberend meubilair, is het meestal noodzakelijk om ook op de wanden een voldoende deel van de geluidabsorptie te voorzien, bij voorkeur op 2 niet parallelle wanden.



Figuur 2.1.1 - beheersing van het geluidniveau in een ruimte met veel personen (geluidbronnen)

In de circulatieruimten is de geluidabsorptie in hoofdzaak nodig voor de beheersing van de luidheid. Door toezichthoudend personeel wordt een te galmende akoestiek gezien als een bron van onrustig gedrag bij de kinderen tijdens de pauzes. Het beperkt ook de geluidhinder van de gangen naar de klassen, wanneer lessen niet op hetzelfde ogenblik wisselen.

**2.1.1.B. RUIMTEAKOESTIEK SPORTHAL**

Twee belangrijke overwegingen spelen een rol bij de bepaling van de streefwaarde voor de nagalmtijd in de sporthal: het beheersen van het geluidniveau en het garanderen van de spraakverstaanbaarheid.

Sporten gaat enerzijds gepaard met hoge geluidniveaus: stuiten van een bal, roepen, aanmoedigen, fluitsignalen,... Kenmerkend is het communiceren over grotere afstand, waardoor

met stemverheffing gesproken wordt. Harde vloerafwerking verhoogt de contactgeluiden. Sporten, zeker in een school, vraagt anderzijds een goede spraakverstaanbaarheid, zoals bij training (= onderricht).

Tenslotte is de akoestiek van een sporthal belangrijk bij de oriëntatie in de ruimte.

Samengevat helpt de akoestiek de veiligheid en het comfort van de sporter, door:

- het beheersen van het geluidniveau;
- het verzekeren van de spraakverstaanbaarheid;
- het vermijden van desoriëntatie.

Om tegemoet te komen aan deze doelstellingen beperken we de nagalmtijd in de sporthal. Voor een hoog volume, eigen aan sporthallen, leidt dit tot een grote oppervlakte geluidabsorberend materiaal.

Naast de oppervlakte is ook de positie van de geluidabsorptie belangrijk. Door de grote afmetingen van de zaal, en de vele impulsachtige geluiden (stuiten van een bal, fluitsignaal) is de kans op hinderlijke echo's reëel. Geluidabsorptie is daarom noodzakelijk op alle wanden die een sterke reflectie kunnen veroorzaken. Dit zijn voornamelijk vlakke, effen wanden, op een grote afstand van mogelijke geluidbronnen, en op lage hoogte (de eerste 2m boven vloerniveau).

**2.1.1.C. GELUIDISOLATIE**

Tussen leslokalen is een goede geluidisolatie nodig om de concentratie van de kinderen niet te storen. Tijdens de les wil men afgezonderd zijn van geluiden van andere leslokalen en van de circulatieruimte. We baseren ons op de nieuwe norm akoestiek voor scholen.

De tussenwanden en -vloeren zijn uit volle betonplaten, wat voor een meer dan voldoende luchtgeluidisolatie zorgt. De ventilatie wordt verticaal verdeeld via de kasten in de klassen. Om overspraak tussen de lokalen die boven en onder elkaar liggen tegen te gaan, wordt er demping voorzien voor en na elke doorgang. Vanuit de plint onder de ramen worden de inbouwkanalen in de vloer voor de pulsie van het niveau eronder gevoed. De extractie van de ventilatielucht gebeurt in de klassen zelf.

Voor het beheersen van de contactgeluiden

tussen twee boven elkaar gelegen klassen is een algemene oplossing met een laag contactgeluidisolatie en een zwevende chape voorzien. Alle vloerafwerkingen kunnen bijgevolg hard zijn (gepolierde chape, tegels, linoleum, parket...) terwijl toch de contactgeluidisolatie gegarandeerd is.

**2.1.1.D. INSTALLATIEGELUID**

Bij de uitwerking van het ontwerp zal voldoende aandacht besteed worden aan de beheersing van het geluid van de installaties. De machines in de technische ruimte zullen op een trillingsdempende manier opgesteld worden. Geluidsdempers in de technische ruimte houden het geluid binnen in deze ruimte.

Geluidafstraling door de hoofdventilatiebuizen in de klassen wordt tegengegaan door afdoende isolatie van de omkasting van de kanalen.

**2.1.2. THERMISCH ZOMERCOMFORT**

De bezetting (personen/vloeroppervlakte) in scholen is redelijk hoog en bijgevolg ook de warmtewinsten. Een goed zomercomfort kan gerealiseerd worden aan de hand van enkele doordachte bouwkundige maatregelen.

- De zonnwarmte wordt buitengehouden door externe mobiele zonwering. Mobiele zonwering biedt de mogelijkheid om op een bewolkte dag zoveel mogelijk daglichttoetreding te realiseren en op een zonnige dag de zon maximaal buiten te houden. Vaste zonweringen vormen een compromis tussen daglichttoetreding en zonwering en zijn nooit zo efficiënt als een mobiele zonwering.

- Er wordt voor natuurlijke (passieve) koeling gezorgd door de schouwwerking van het atrium: in de omliggende klassen wordt in de zomermaanden lucht toegevoerd, die dan door de thermische trek in het atrium wordt aangezogen en zo het gebouw koelt.



# 2.2

## energieprestatie als secundaire toetssteen

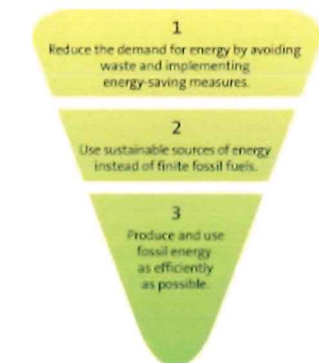
condensatieketels e.d. Ook tijdens deze omzetting van secundaire naar eindenergie treden er verliezen op. Om het primair energieverbruik zoveel mogelijk te beperken, moet de eindenergievraag beperkt worden en moeten de verliezen tijdens de omzettingen van de verschillende energievormen geminimaliseerd worden.

Het gebouw met de technieken heeft een directe invloed op de omzetting van secundaire naar eindenergie en op de energievraag. De gebouwgebruiker heeft een directe invloed op de energievraag en een zekere invloed op de verliezen tijdens de omzetting van primaire naar secundaire energie door de keuze van energieleverancier en /of door het inzetten van hernieuwbare energiebronnen voor de opwekking van zijn eigen energiebehoefte.

Er bestaat een hiërarchie in de toe te passen ontwerpmaatregelen. De hiërarchie ontstaat uit de verschillen in levensduur tussen maatregelen, en uit de afhankelijkheid van de effectiviteit van sommige maatregelen van de randvoorwaarden.

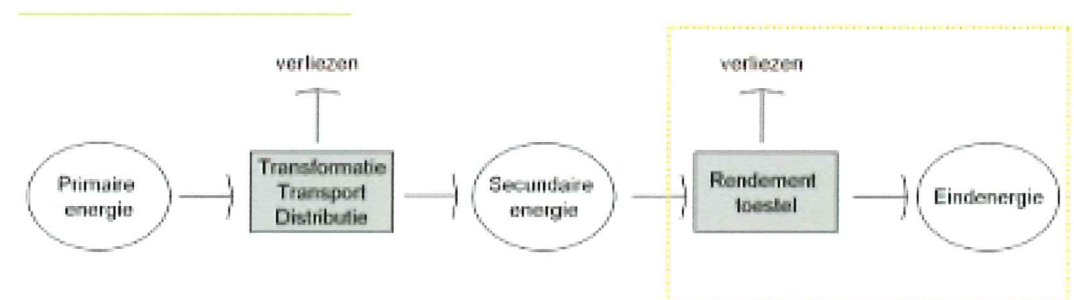
De trias energetica legt drie hiërarchische niveaus vast:

- beperk het energieverbruik door beperking van de vraag ;
- gebruik duurzame energiebronnen ;
- gebruik eindige energiebronnen efficiënt.



Tot voor kort was de evaluatie van de energetische kwaliteit van een gebouw alleen gebaseerd op de thermische isolatiekwaliteit van de gebouwschil. Europees en internationaal groeide de consensus rond een energieprestatiebenadering van gebouwen. Bij deze aanpak blijft de thermische isolatiekwaliteit van de gebouwschil belangrijk, maar wordt ook aandacht besteed aan de energetische consequenties van ventilatie, koeling, bezonning en verlichting. Het is een boekhoudkundige benadering van het energieverbruik, die veel invoer vereist, en waarbij de impact van individuele maatregelen relatief klein is.

Het energieverbruik wordt in termen van primaire energie uitgedrukt, of de vorm van energie dat we in de natuur terugvinden, zoals ruwe aardolie, uranium en aardgas. Deze energievormen worden omgezet naar secundaire energie die gebruikers kunnen gebruiken zoals elektriciteit of bewerkte aardgas. Tijdens het omzettingproces van primaire naar secundaire energie gaat er energie verloren door onder andere transport en het rendement van de elektriciteitscentrale. De eindgebruiker heeft secundaire energie nodig om warmte, koelte, licht en beweging (eindenergie of tertiaire energie) op te wekken. Deze omzetting gebeurt door verlichtingsarmaturen, computers,



Leerkrachten schreven vroeger met krijt op een bord. Deze techniek maakt langzaam plaats voor de digitale schoolborden of smartboards. Dat zijn projectieschermen waar een beamer beelden op projecteert. Het scherm is drukgevoelig en geeft impulsen door aan een computer. Een goede leesbaarheid van het scherm is een vereiste.

Aan de hand van simulaties kan de leesbaarheid van een bord berekend worden. Mobiele zonwering kan ook als lichtwering gebruikt worden bij zeer zonnige dagen.

Wanneer de zon binnenschijnt worden de leerlingen verblind door de zon en zal de zonwering om die reden naar beneden gaan, ook om de extra zonnewinsten buiten te houden. Wanneer de zonwering naar beneden is, blijft de leesbaarheid goed. Een goede daglichttoetreding in een klas kan gepaard gaan met een goede leesbaarheid van de digitale schoolborden.

### 2.1.4. BINNENLUCHTKWALITEIT

In vele scholen kampen ze met een slechte binnenluchtkwaliteit met concentratieproblemen als gevolg. Een goede binnenluchtkwaliteit is daarom van essentieel belang. We stellen als ventilatiedebieten 36 m<sup>3</sup>/h/per persoon voor. Deze ventilatiedebieten kunnen enkel op een comfortabele manier gegarandeerd worden door het gebruik van een mechanische ventilatie-installatie, wat ook opgelegd is door de passiefkwaliteit.

Figuur 2.1.2 - principe passieve koeling zomersituatie

- Door de tussenwanden van de klassen en de plafonds in beton uit te voeren, bezit het gebouw voldoende thermische inertie die aangewend wordt om het gebouw koel te houden. Bovenstaande passieve koeling kan ook 's nachts gebruikt worden bij warmtepieken om het gebouw te koelen, waarna het gebouw overdag zijn koelte, die opgeslagen is in de thermische massa, terug af geeft.

In een verder stadium van het ontwerpproces zal de grootte van de opengaande delen (in de buitenwanden van de klassen, de wanden tussen de klassen en het atrium en de opengaande delen van het atrium) geoptimaliseerd worden met oog op passieve koelmogelijkheden.

### 2.1.3. VISUEEL COMFORT

Daglichttoetreding in leslokalen zorgt voor een aangenaam contact met buiten, een levendige omgeving en een daling van het energieverbruik voor kunstverlichting. Het gebruik van schoolgebouwen is hoofdzakelijk overdag zodat daglichttoetreding maximaal benut kan worden. Bij beeldschermwerk, projectie en lesgeven via het bord moet verblinding echter ten allen prijze worden voorkomen. Energetisch optimale benutting van daglichttoetreding veronderstelt maximale kunstlichtdimming: op bewolkte dagen met een geopende zonwering, op zonnige dagen ook met gesloten zonwering.

Naast een goede daglichttoetreding neemt het belang van lichtwering in klassen toe.



### 2.2.1. ENERGIEVRAAG BEPERKEN

In eerste instantie minimaliseren we de energiebehoefte. Een goede isolatiekwaliteit en luchtdichtheid van de gebouwschil, een hoge compactheid, een aangepaste ventilatiestrategie, een goede daglichttoetreding, maximalisatie van de zonnewinsten en een regelbare zonnewering zijn hierbij de cruciale factoren. Gebouwschilmaatregelen hebben een zeer lange levensduur en vormen een noodzakelijke voorwaarde voor de toepassing van passieve klimaattechnieken.

Er is getracht om de compactheid van het gebouw zo hoog mogelijk te houden en te verzoenen met andere randvoorwaarden: (1) een goede daglichttoetreding, (2) toegankelijkheid, (3) een optimaal contact met de buitenomgeving en (4) een correcte schaal van het gebouw in zijn omgeving. Een hoge compactheid heeft een positieve invloed op de isolatiediktes en op de kostprijs van het gebouw (namelijk een kleiner oppervlak gevel met een kleinere isolatiedikte).

De uitbreiding van de school is van passiefhuiskwaliteit. Dit omvat de volgende streefwaardes:

- De totale energievraag voor ruimteverwarming en koeling moet beperkt blijven tot 15 kWh/m<sup>2</sup> geklimatiseerde vloeroppervlakte;
- De luchtdichtheid bij 50Pa bedraagt maximaal 0.6 luchtwisselingen per uur;
- De temperatuuroverschrijdingsfrequentie van 25°C binnentemperatuur mag maximaal 5% van de tijd zijn.

Buiten deze streefwaarden worden de volgende richtwaardes meegegeven die bij een woning met passiefhuiskwaliteit passen:

- U-waarde vensters en deuren inclusief koudebrugwerking afstandshouder en inbouw  $U_{w,eff} \leq 0,85 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$
- g-waarde beglazing  $g * 1,6 \geq U_g$  (met als doel

de zonnewinsten voldoende hoog te houden tegenover de transmissieverliezen)

- Rendement van de warmtewisselaar van de balansventilatiestoestel  $\geq 75\%$
- Energieverbruik ventilatiestoestel  $\leq 0,45 \text{ Wh/m}^3$

Met de bekomen compactheid en glasoppervlakte is een netto-behoefte voor verwarming van maximaal 15 kWh/m<sup>2</sup>/jaar realiseerbaar met 25 cm minerale wol in de gevel, 30 cm in het dak en 15 cm XPS onder de vloerplaat. Het schrijnwerk wordt uitgevoerd met thermisch hoogperformante houten profielen met een Uf waarde van  $\leq 0.85 \text{ W/m}_2\cdot\text{K}$  en driedubbele beglazing met een Ug waarde van  $\leq 0.8 \text{ W/m}_2\cdot\text{K}$ .

De luchtdichtheid van de schil is belangrijk om de warmteverliezen te beperken en anderzijds noodzakelijk bij het gebruik van een mechanisch ventilatiesysteem met warmterecuperatie. Het is tevens een eis om aan de passiefhuisstandaard te voldoen ( $n_{50} < 0.6$ ).

Om aan de eis van luchtdichtheid te voldoen zal er voldoende aandacht gaan naar de detaillering van de schil. Een bijzonder aandachtspunt hierbij is de omsluiting van het atrium. Dit atrium behoort tot het beschermd volume, maar het dak ervan kan wel geopend worden.

De eis naar temperatuuroverschrijdingsfrequentie wordt gewaarborgd door de principes aangehaald in het bovenstaande deel over zomercomfort.

### 2.2.2. HERNIEUWBARE ENERGIEBRONNEN

In tweede instantie moet nagegaan worden hoe de verliezen van primaire naar secundaire energie beperkt kunnen worden en op welke manier hernieuwbare energiebronnen ingezet kunnen worden. Primaire energiefactoren geven weer hoeveel primaire energie er nodig is om een eenheid secundaire energie te produceren. Hierbij wordt een onderscheid gemaakt tussen het niet-hernieuwbare deel en het totale deel. Onderaan een tabel die de primaire energiefactoren gedefinieerd door Europa weergeeft.

De primaire omzettingfactor van elektriciteit die we van het net kopen (een combinatie van kernenergie, steenkoolcentrales, groene energie, e.d.) bedraagt 3.31 t.o.v. 1.36 voor aardgas. Hieruit volgt dat het gebruik van elektriciteit best vermeden wordt, tenzij die afkomstig is van een hydraulische elektriciteitscentrale of aangekocht wordt van een groene stroom leverancier of zelf op de site geproduceerd wordt aan de hand van fotovoltaïsche zonne-energie, warmtekrachtkoppeling e.d. Effectieve CO<sub>2</sub>-uitstoot van de gekozen brandstof vormt het basisafweging bij de keuze van een brandstof.

Om in het sanitaire warm water van de sporthal te voorzien, zal de mogelijkheid onderzocht worden om beroep te doen op zonneboilers. Een lichtstudie zal uitwijzen waar de thermische cellen dan het best geplaatst kunnen worden.

### 2.2.3. OPTIMALISATIE VAN DE TECHNISCHE INSTALLATIE

Pas als derde en laatste stap worden maatregelen ingezet om de eindige energiebronnen op een efficiënte manier in te zetten:

- energie-efficiënte verlichtingstoestellen met daglichtdimming. In het ontwerp wordt optimale daglichttoetreding voorzien om het verbruik van de verlichting te beperken;
- frequentiesturing op motoren, pompen, ventilatoren en het beperken van snelheden in leidingen en kanalen om de drukverliezen te beperken en zo het hulpenergieverbruik te minimaliseren ;

De hygiënische ventilatie is een systeem D met performante warmtewisselaar ( $\eta \geq 85\%$ ) in de centrale luchtbehandelingskast.

	Primary energy factors		CO <sub>2</sub> production coefficient
	Non-renewable	Total	
			K
			kg/MWh
Fuel oil	1,35	1,35	330
Gas	1,36	1,36	277
Anthracite	1,19	1,19	394
Lignite	1,40	1,40	433
Coke	1,53	1,53	467
Wood shavings	0,06	1,06	4
Log	0,09	1,09	14
Beech log	0,07	1,07	13
Fir log	0,10	1,10	20
Electricity from hydraulic power plant	0,50	1,50	7
Electricity from nuclear power plant	2,80	2,80	16
Electricity from coal power plant	4,05	4,05	1340
Electricity Mix UCPTÉ	3,14	3,31	617

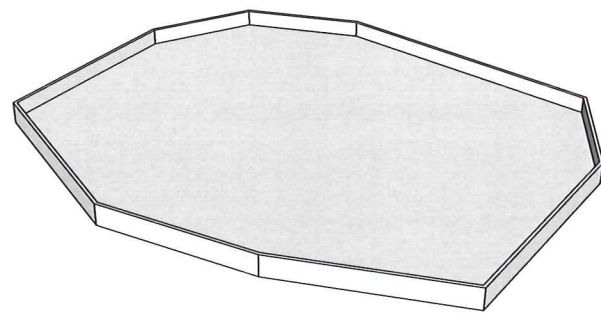
Tabel 2.2.1 - De primaire energiefactoren voor verschillende brandstoffen gedefinieerd door Europa.



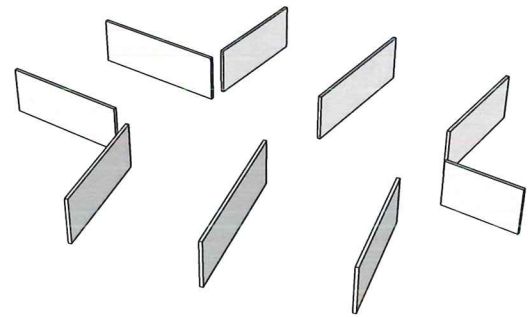


# 3

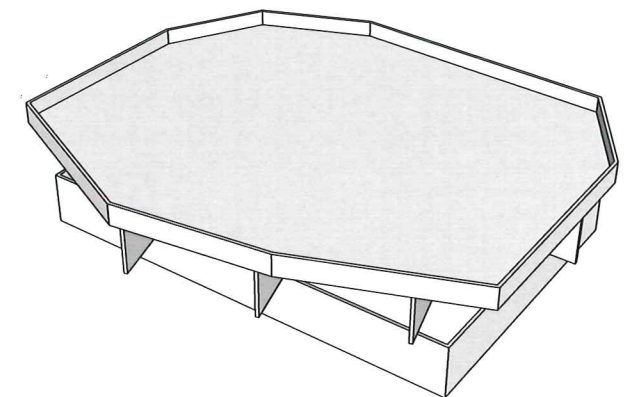
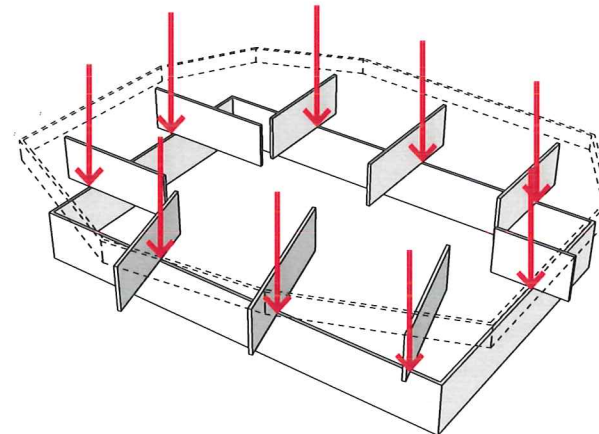
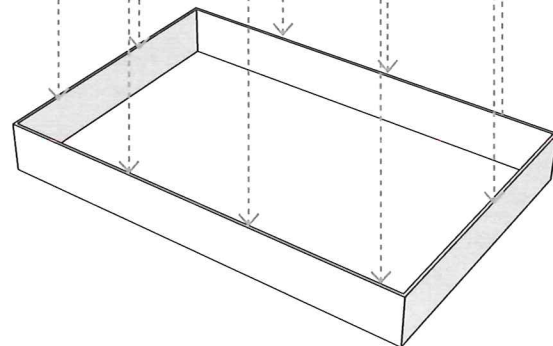
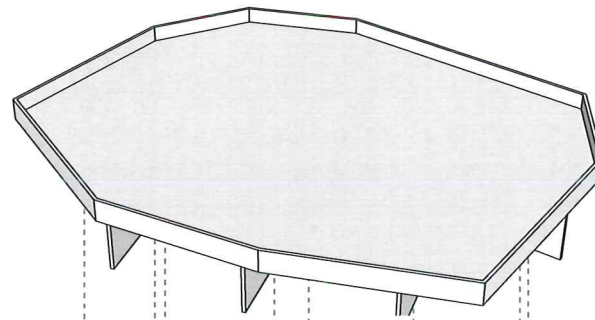
## structuur



+



=



De structuur van het klassencomplex is opgevat als een samenhangend geheel van min of meer radiale wanden steunend op een veelhoekige basiscontour van dragende wanden en kolommen, alle in gewapend beton.

De radiale wanden balanceren op de onderlinge structuur en worden in evenwicht gehouden door de buitenschil van gevelbalken en door de erop steunende vloeren.

De vloeren zijn traditioneel gestorte betonplaten, grotendeels met behulp van breedplaten vervaardigd.

Vermits de krachten op de onderbouw daardoor zeer geconcentreerd zijn, wordt deze gefundeerd op boorpalen met grote diameter.

De ondergrondse wanden zijn door hun dikte als keermuren werkzaam.

Het sportzaal - refter geheel, waarvan het dak een speelplaats is, heeft een traditionelere opvatting van draagstructuur en bestaat uit een combinatie van gewapend beton en houten vloeren.

Het dak boven de inkom is een combinatie van een plaatvloer en een schaaldak, met grote opstaande lichtschachten ingewerkt.

Boven de sportzaal worden opstaande Vierendeeligers gebruikt om de dwarse overspanning te realiseren.

Tussen deze raamwerkliggers dragen houten vloeren met gelamelleerde balken, regelmatig afgewisseld met een gemengde beton-staal balk waarop de Vierendeeligers ingeklemd staan. De bedoeling is met de structurele middelen reeds een thermische scheiding te realiseren.



De keuze voor een passief gebouw heeft organisatorische, architecturale, en technische implicaties.

#### ORGANISATORISCH

Om de doelstelling van een laag energieverbruik ook in de praktijk te realiseren moet het gebruik van het gebouw zo goed mogelijk aansluiten bij de uitgangspunten van een passief gebouw. We geven enkele voorbeelden:

- In het stookseizoen moeten ramen gesloten blijven en toegangsdeuren zo beperkt mogelijk gebruikt mogen worden, ook tijdens de pauzes.
- Zonwering in de zomer moet automatisch werken en wordt niet bijgestuurd door de gebruiker.
- Het zomercomfort wordt beheerst door passieve maatregelen die het aantal overschrijdingsuren (\*) weliswaar beperken tot een aanvaardbaar niveau, maar de overschrijdingen niet uitsluiten.

(\*) overschrijdingsuren: aantal uren dat de binnentemperatuur een grenswaarde (bijv. 26°C) overschrijdt.

De installaties moeten zorgvuldig onderhouden worden om goed te blijven presteren: filters, ventilatoren, onderhoud verlichting, allerlei automatische sturingen... Dit onderhoud vraagt de nodige organisatie, know how en financiële ruimte bij de gebruiker. Uiteraard kan deze er daarbij van uit gaan dat het deel zuivere verbruikskosten in de exploitatiekosten sterk vermindert.

In overleg met de gebruiker kunnen investeringen gebeuren in meetinrichtingen die toelaten de energieprestaties op te volgen en de rol van de gebruiker daarbij te onderzoeken. Een school is dan de ideale omgeving om de lusten en lasten van een passief gebouw bewust mee te maken en in te passen in het educatieve project van de school.

#### ARCHITECTURAAL

De architecturale en bouwkundige implicaties zijn erop gericht de gratis zonnearmte op te vangen wanneer ze welkom is (winter) en te weren wanneer ze storend kan zijn (zomer). Deze aspecten zijn vertaald in de plannen en de gevels en toegelicht in punt 2.

#### TECHNISCH

De extra geïsoleerde en luchtdichte gebouwschil

reduceert het transmissieverlies van de gebouwen tot een absoluut minimum, waardoor het aandeel van de ventilatieverliezen en de warmtebehoefte voor de productie van sanitair warm water veel belangrijker worden. Om de ventilatieverliezen te beperken, moet er in elk geval worden gekozen voor mechanische ventilatie (systeem D) met warmterecuperatie aan zeer hoge rendementen.

De ventilatie-installatie is de technische installatie die ruimtelijk het meest bepalend is. Daarom ook verdient ze al de nodige aandacht in dit prille ontwerp stadium. We geven daarmee aan hoe de ventilatie ingepast wordt in de structurele en architecturale uitgangspunten van het ontwerp zodat die uitgangspunten ook in een latere fase nog behouden kunnen blijven.

De installaties voor verwarming, sanitair of elektriciteit zijn ruimtelijk beperkter en kunnen in een latere ontwerp fase nog makkelijker mee opgenomen worden.

#### ALGEMENE RUIMTELIJKE VERDELING

Een grote technische ruimte is voorzien in de elleboog tussen de op de laagste niveaus horizontaal georiënteerde ondersteunende functies en de verticaal gestapelde klassen. Installaties voor beide delen kunnen dus eenvoudig opgesplitst worden en zijn onderling niet hinderlijk in de ruimtelijke organisatie.

In deze zone bevinden zich de luchtgroepen voor de verschillende delen. Hun verse lucht toevoer en afblaas van verbruikte lucht gebeurt via diametraal geïmponeerde kelderopeningen. We vermijden immers best lange tracés van deze koude luchtstromen doorheen de gebruiksruimten.

Ook de warmteproductie wordt in deze zone ondergebracht. De keuze voor de productiewijze (in basis condenserende gasketels) hangt af van de nog uit te voeren haalbaarheidsstudies voor alternatieve energie (BEO, KWO,...). In elk geval is de lage, ondergrondse positie voor de centrale warmteproductie ideaal om deze systemen te koppelen.

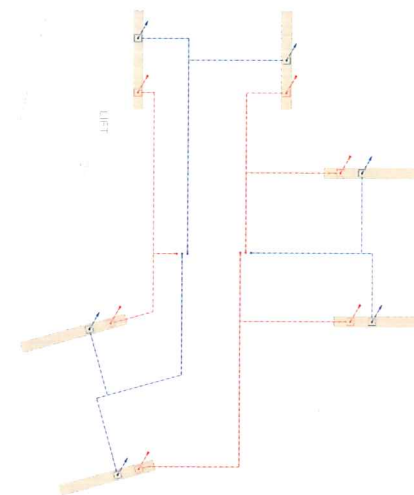
#### VENTILATIE KLASSENBLOK

##### Hygiëventilatie in de klassen

Voor de 14 leerlingen per klas stellen we 500 m<sup>3</sup>/h verse lucht voor of 35 m<sup>3</sup>/h per leerling. Dit is ruimer dan de minimum vereiste omdat de klassen

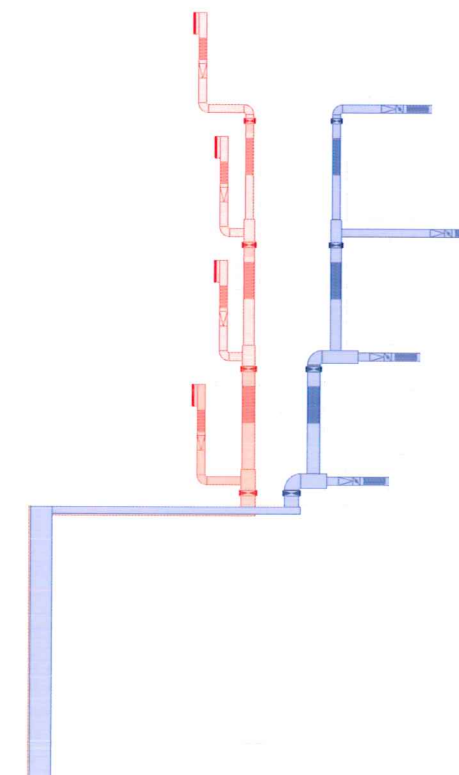
groot zijn en occasioneel dus ook een grotere bezetting kunnen krijgen. Deze onderstelling wordt in overleg met de gebruiker verder afgetoetst en is verder niet bepalend voor de principes over de verdeling die we hieronder uiteenzetten.

Vanuit de centrale technische ruimte onder het blok vertrekken de kanalen verticaal doorheen de onderste logistieke niveaus naar het vals plafond van het tussenniveau. Dit verticale tracé situeert zich in de centrale zone met bergingen/archief/sanitair. Vandaar takken luchttoevoer en -afvoer kanalen af naar de kastenzones in de boven gelegen klassen. Wegens de geringe beschikbare netto hoogte letten we er hierbij op dat luchttoevoer (blauw in onderstaand principeschema) en luchtafvoer (rood in onderstaand principeschema) elkaar niet kruisen.



- Dit kanaal wordt als volgt opgebouwd:
- Brandklep in de vloer (bereikbaar via de kastenwand)
  - Geluiddemper telkens onder de vloerdoorgang
  - Aftakking met volumeregelaar, naverwarmingsbatterij en geluiddemper voor telkens één klas.

De aftakking op de luchttoevoer situeren we bereikbaar in het onderste gedeelte van de kastenwand. Alle kanalen in deze kastenzone (lichtgrijs ingekleurd op schema) worden omkast met een geluïdisolerende constructie, dus verschillend van de normale kastopbouw.



De naverwarmingsbatterij voorziet in de door de passieve constructie erg beperkte warmtevraag bij extreme buitentemperaturen en voor de voorverwarming in geval van langdurige perioden.

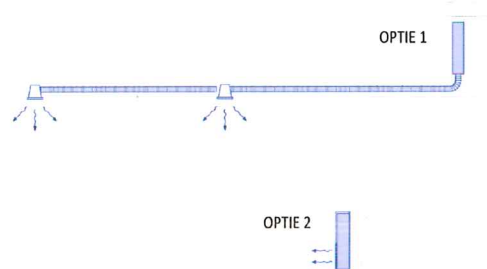
De volumeregelaar laat toe de ventilatie te sturen i.f.v. aanwezigheid of klok.

De verdeling van toevoerlucht gebeurt via een afkasting tegen de gevel waarbij we in deze fase twee opties voor ogen hebben:

**OPTIE 1:** Pulsieplenum van waaruit enkele inbouwkanalen in de structurele vloer vertrekken en de ruimte onder de vloer bedienen. De afwerking van dit plenum dient dan even sterk geluïdisolerend te zijn als de wanden rondom de verdeelkanalen. Op het hoogste niveau moet dit plenum gemaakt worden in de bovenzijde van de kastenwand om het verloop van kanalen in de dakplaat mogelijk te maken.

**OPTIE 2:** Verdringingsventilatie vanuit de plint. Voordeel van de eerste optie is de betere luchtverdeling vanuit het plafond, bezorgdheid is de akoestische kwaliteit en de kostprijs daarvan. Door de verdeling te doen vanuit de zone onder het raam of via de structurele vloer is voor de





luchtverdeling geen vals plafond nodig en kan het raam maximaal hoog gemaakt worden hetgeen de daglichttoetreding ten goede komt.

Voor de hernomen lucht voorzien we een gelijkaardige opbouw, maar dan aan de 'binnenkant' van de kastenwand. Hier wordt telkens een wandrooster in de kastenwand voorzien, voorafgegaan van eveneens een geluiddemper en volumeregelaar die samen met de regelaar op de toevoerlucht wordt aangestuurd.

#### Zomerventilatie van de duplex 'serre'

Bovenaan in het beglaasde dak komen luiken, onderaan in de gevelpui die aansluit op de centrale zone komen eveneens ruime opengaande luiken. Van zodra de temperatuur in de binnenruimte een drempelwaarde overschrijdt, worden de luiken progressief geopend en ontstaat er door het schouweffect een natuurlijke ventilatie van deze ruimte om de temperatuur in de buurt van de buitentemperatuur te houden.

#### Nachtventilatie

De betonnen structuur afkoelen met koele nachtlucht resulteert in een aftopping van de

binnentemperaturen de dag nadien. Om dit effect te realiseren kan enerzijds gebruik gemaakt worden van de voorziene mechanische ventilatie (bypass te voorzien over de recuperatiemodule), maar het debiet aan hygiëventilatie is onvoldoende voor een optimaal effect en deze methode vraagt elektrische energie (ventilatoren). Het is met voorliggende plan dan ook zinvol om bijkomend ook in de klassen gevelopeningen te voorzien die opengestuurd kunnen worden en de binnendeuren 's nachts open te houden waardoor tijdens zomernachten een natuurlijke luchtstroom kan ontstaan via de open ramen doorheen de klassen en via de dakluiken van duplex 'serre' terug naar buiten. Voor de onderste niveaus is het daarbij nodig via luiken of deuren ook deze niveaus aansluiting vinden met de duplex 'serre' op de bovenste niveaus. Bij dit systeem moeten we nagaan in hoeverre het openen van de verschillende componenten automatisch moet gebeuren. Vooral voor de openingen binnen (deuren) lijkt het eenvoudiger dit manueel te doen, bijv. vanaf overschrijding van drempelwaarde voor binnen- en/of buitentemperatuur.

#### Hygiëventilatie in de burelen

Koppeling van luchttoevoer en -afvoer met volumeregelaars en geluiddempers op de verdeelkanalen voor de klassen. Deze toestellen en de verdeelkanalen bevinden zich in het valse plafond van deze ruimten. Aansturing van de ventilatie eveneens d.m.v. aanwezigheid en/of klok.

#### VENTILATIE SPORTZAAL, REFTER

Voor deze lokalen met occasioneel grote bezetting voorzien we aparte ventilatieinstallaties, eveneens opgesteld in de technische zone.

De nuttige hoogte van de sporthal kan behouden blijven tot onder de structuur van de sporthal indien we ook hier verdringingsventilatie toepassen via onderaan de wand geplaatste doorlopende roosterbanden.

De sanitair warm water productie voor de douches kan via zonnecollectoren (niet opgenomen in de basisraming technieken) met een naverwarming op gas. Sanitair warm water op verspreide locaties (klassen bijv. houden we decentraal per functie. De circulatieleidingen op hoge temperatuur zouden te groot worden met belangrijke energieverliezen en afstraffing in de E-peil berekening tot gevolg.

#### ALGEMENE UITRUSTING

##### Elektriciteit

- Een algemeen stroomverdeelnet door strategisch en discreet opgestelde verdeelborden met een correcte selectiviteit met een logische en overzichtelijke indeling volgens bouwdelen en functies.

- Voldoende zware voedingen voor de aansluiting van apparatuur bij evenementen, bijv. in de sportzaal en op de speelplaats.

- Wettelijk vereiste veiligheidverlichting en anti-paniekverlichting.

- Uitgebreid datanetwerkvoornetwerkaansluitingen. Dit netwerk doet eveneens dienst als koppeling van de verschillende communicatie- en beheerssystemen.

- Manuele en automatische branddetectie en -melding.

##### Specifieke maatregelen m.b.t. duurzaamheid en rationeel energiegebruik :

- Verlichting met energiezuinige (compacte) fluorescentielampen met elektronische ballasten en armaturen met een hoog rendement. De opstelling en armatuurkeuze laat eenvoudig onderhoud toe.

- Schakeling van de verlichting in functie van aanwezigheid:

- via aanwezigheidsdetectie in verblijfslokalen

- via bewegingsdetectie in ruimten met beperkt verblijf, bijv. bergingen en sanitairen

- in gangen en traphallen met automatische uitschakeling na een in te stellen tijd.

- Daglichtsturing van de kunstverlichting in ruimten met daglichttoetreding

- Inpubliekedelenzijndebedieningspanelen voor verlichting voorzien van een drukknop voor "centraal uit". Hiermee kan alle verlichting die vanaf dat punt bediend wordt gelijktijdig uitgeschakeld worden.

##### HVAC

- In basis wordt geopteerd voor gasgestookte ketels op basis van condensatietechniek. naverwarmingsbatterijen per ruimte op het ventilatiesysteem. Selectie van de batterijen op lage temperatuur zodat bij voldoende budgettaire ruimte ofwel onmiddellijk ofwel later systemen op lage temperatuur (bodemsystemen) eenvoudig kunnen geïmplementeerd worden.

- Het hydraulisch schema met variabel debiet is er op gericht de terugvoertemperatuur laag te houden voor een zo hoog mogelijk rendement van de installatie.

- Regeling waarbij comfort, beperking van het energieverbruik en gebruiksgemak voorop staan.

- De investering in een gebouwbeheersysteem is absoluut aan te raden om de installatie continu te kunnen optimaliseren i.f.v. gebruikscomfort en energieprestatie. De investering heeft echter maar zin indien bij de gebruiker/beheerder ook geïnvesteerd wordt in voldoende knowhow voor de opvolging en het gebruik van dit systeem.

##### Sanitair

- Sanitaire toestellen en toebehoren die elegantie koppelen aan hygiëne, onderhoudsgemak (bvb. hangtoiletten, optimale bereikbaarheid afvoeren), een laag water verbruik en een heavy duty uitvoering eigen aan publieke gebouwen.

- Hydraulische brandbestrijdingsmiddelen overeenkomstig het KB.

- Alle nodige behandelingen voor een duurzame installatie, bijv. onthard water voor sanitair warm water .

- Gebruik van regenwater voor de spoeling van urinoirs en WC's waarbij het aantal aangesloten toestellen wordt afgestemd op het regenwateraanbod zodanig dat de leegstand in de regenwateropvangputten beperkt blijft tot max. 10% per jaar.

##### Toegankelijkheid

Alle voorzieningen voor minder validen in alle publieksruimten: personenlift, aangepast sanitair,..

##### Nazorg

Om de verschillende installaties optimaal te laten werken is controle en verbetering van instellingen gedurende een zekere inloopperiode uitermate belangrijk. Daarom is ook de vraag naar onderhoudscontracten van belang. Aanvullend hieraan worden in de technische dossiers ook de nodige garantievoorwaarden opgenomen om de installateurs van de verschillende systemen ook na installatie en afwerking gedurende een beperkte periode beschikbaar te stellen teneinde de gebruiker in staat te stellen om zelf de goede werking van de installaties te laten opvolgen.



# 7

## werkvoorstel organisatie planproces

### Werkvoorstel voor de verdere organisatie van het planproces

Het project is van bij het begin opgestart met een uitgebreid team van specialisten: stedenbouwkundigen, architecten, ingenieurs structuur, ingenieurs technieken, ingenieurs akoestiek, ingenieurs bouwfysica, interieurarchitecten en landschapsarchitecten.

Het spreekt vanzelf dat het wordingsproces van een dergelijk project niet kan zonder een intense samenwerking tussen de bouwheer, gebruikers, instanties en ontwerpers. De randvoorwaarden, programmatorische eisen, de beperkingen, ... zijn de impulsen die het ontwerpproces en het resultaat voeden. In ons verhaal zitten momenten waar wij eigenlijk de bouwheer, de gebruikers nodig hadden, waar wij samen hadden kunnen overleggen. Dat is echter in deze fase van de procedure niet voorzien. Ons ontwerp is daarom zeker geen kant en klaar ontwerp, maar een verkenning, een aanzet, die vraagt om input en verdere samenwerking tussen bouwheer, gebruikers, ontwerpers,...

Wij besteden een bijzondere aandacht aan een goede procesbegeleiding en overleg met de betrokkenen, het hele communicatieproces is een vast onderdeel van de werkwijze.

Hiertoe wordt **een kerngroep en een stuurgroep** opgericht.

**De kerngroep** omvat een vast team met vertegenwoordiging van de verschillende betrokken partijen: enerzijds het Stadsbestuur van Leuven en het SBLO, anderzijds het ontwerpteam. Het regelmatig samenkomen van de kerngroep tijdens het ontwerpproces dient te zorgen voor een voortschrijdend proces waarin nieuwe stappen telkens geschraagd worden door een breder wordend draagvlak.

**De stuurgroep** is een uitgebreider team waar de ontwerpvoorstellen van de kerngroep worden getoetst. De stuurgroep bestaat uit de kerngroep aangevuld met de verschillende betrokken stedelijke diensten, hogere overheden, gebruikers, andere sectoren,... Enkel wanneer voorstellen worden gedragen door de stuurgroep, is communicatie naar buiten toe mogelijk.

Door deze manier van werken ontstaat er een intense samenwerking met de opdrachtgever zodanig dat de uitwisseling van informatie en

kennisvergaring snel en direct verloopt.

Concreet stellen we volgend verloop bespreekbaar:

**Op de startvergadering met de opdrachtgever** kunnen de nodige afspraken gemaakt worden over het hele procesverloop (vastleggen alle data), kan de stuurgroep worden samengesteld, kan de beschikbare informatie worden overhandigd en het schetsontwerp becommentarieerd.

- *Overleg kerngroep* -

Daarnaast is het belangrijk de basisopties van het schetsontwerp af te toetsen binnen een ruimer kader naar de stedenbouwkundige diensten, de hogere overheden of anderen.

- *Overleg stuurgroep* -

*Tussentijdse contacten met diverse actoren afzonderlijk of gegroepeerd vinden plaats volgens noodzaak.*

Op basis van de voorgaande besprekingen wordt het **schetsontwerp uitgewerkt tot een voorontwerp**. Alle leden van het ontwerpteam dragen hier aan bij zodat een document ontstaat dat de visie groepeerd naar architectuur, structuur, speciale technieken, akoestiek, bouwfysica, landschap, interieur, ... De voorgestelde timing hiervoor bedraagt 30 werkende dagen.

- *Overleg kerngroep* -

Na goedkeuring door de kerngroep wordt het voorontwerp voorgelegd aan de stuurgroep met de bedoeling het dossier rijp te maken voor de volgende fase, nl. **het definitief ontwerp op basis van dewelke de vergunningen kunnen worden aangevraagd**.

- *Overleg stuurgroep* -

*Tussentijdse contacten met diverse actoren afzonderlijk of gegroepeerd vinden plaats volgens noodzaak.*

Het definitief ontwerp omvat opnieuw een geactualiseerde visie van het gehele ontwerpteam op het project en maakt het ook mogelijk de vergunningen aan te vragen. De voorgestelde timing hiervoor bedraagt 50 werkende dagen.

- *Overleg kerngroep* -

Na goedkeuring door de kerngroep wordt het

definitief ontwerp voorgelegd aan de stuurgroep met als voornaamste bedoeling de laatste elementen naar vergunningen af te toetsen.

- *Overleg stuurgroep* -

*Tussentijdse contacten met diverse actoren afzonderlijk of gegroepeerd vinden plaats volgens noodzaak.*

Het uitvoeringsontwerp omvat opnieuw een geactualiseerde visie van het gehele ontwerpteam op het project en maakt het ook mogelijk de **aanbestedingsprocedure op te starten**. De voorgestelde timing hiervoor bedraagt 60 werkende dagen.

- *Overleg kerngroep* -

Na aanbesteding wordt de analyse van de prijsbieders opgemaakt op basis van dewelke de toewijzing kan gebeuren. De voorgestelde timing hiervoor bedraagt 10 werkende dagen.

Na de toewijzing volgt de bouwperiode met de courante wekelijkse werfvergaderingen en de verdere administratieve en technische opvolging.

Bovenstaand communicatieproces wordt aangevuld met interne reflectie binnen het ontwerpteam waarbij de voorstellen van het projectteam aan een grotere groep voorgelegd worden zodanig dat verschillende disciplines betrokken zijn en er permanente reflectie en begeestering is van de verschillende leden van de groep. Daartoe zal het ontwerpteam in de verschillende fases workshops houden waar efficiënt wordt overlegd en de verschillende ontwerpvoorstellen worden geëvalueerd en zondig bijgestuurd. Op die manier ontstaat een eerste toetsing van ideeën.