

CREMATORIUM IN HET BOS

Voor het nieuwe crematorium te Zemst, stellen wij een crematorium in het bos voor.

Wij zijn van mening dat een serene bos – een 'forest of silence'- uitermate geschikt is voor een nieuw crematorium waarin leven en dood samenkomen.

In de 'forest of silence' zijn verschillende karakteristieke en gepaste ruimten aanwezig zoals een centrale entree ruimte waarin het zonlicht vrij neerstrijkt, een berustende ruimte omringd door diversiteit van natuur, een vijver die de omliggende vegetatie reflecteert, een plek waar inheemse bloemen bloeien of een onverstoorde

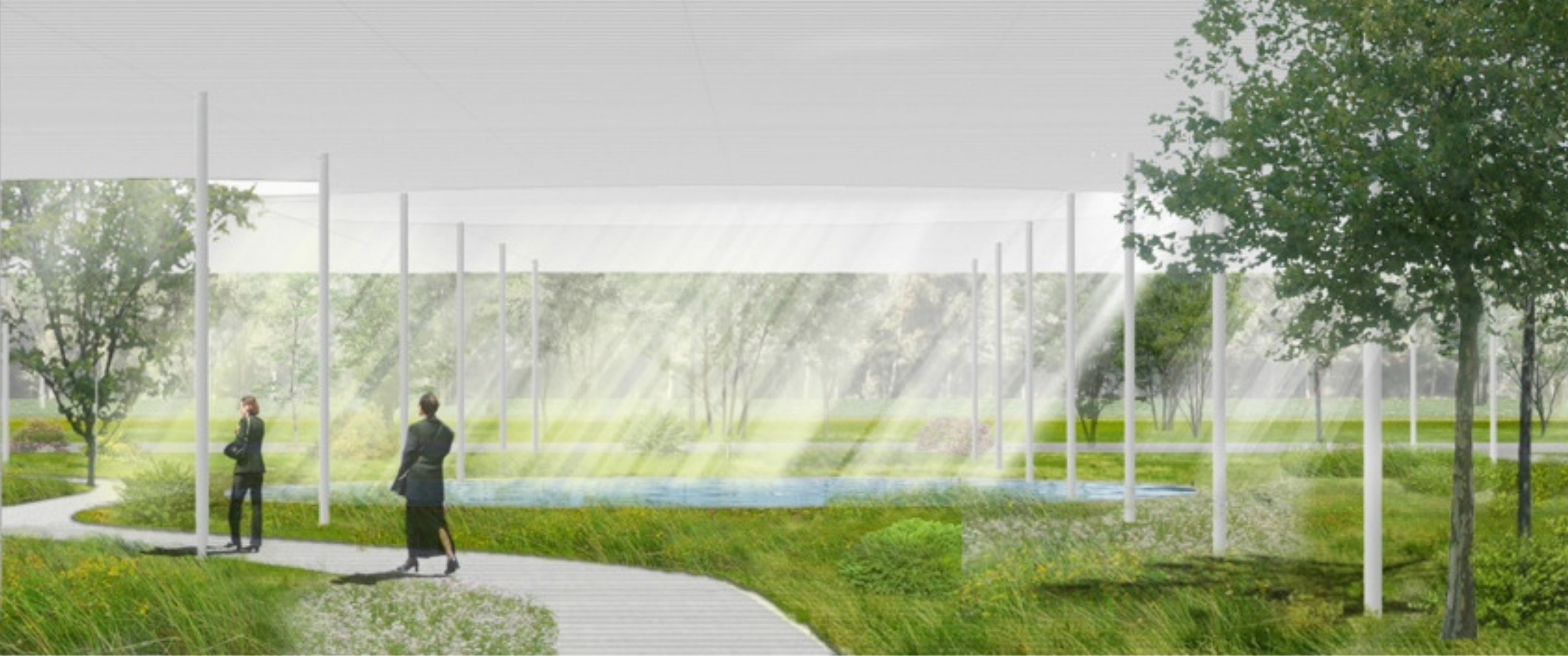


CREMATORIUM IN HET BOS

Voor het nieuwe crematorium te Zemst, stellen wij een crematorium in het bos voor.

Wij zijn van mening dat een serene bos – een 'forest of silence'- uitermate geschikt is voor een nieuw crematorium waarin leven en dood samenkomen.

In de 'forest of silence' zijn verschillende karakteristieke en gepaste ruimten aanwezig zoals een centrale entree ruimte waarin het zonlicht vrij neerstrijkt, een berustende ruimte omringd door diversiteit van natuur, een vijver die de omliggende vegetatie reflecteert, een plek waar inheemse bloemen bloeien of een onverstoorde



NIEUW LANDSCHAP ADEQUAAT VOOR HET CREMATORIUM

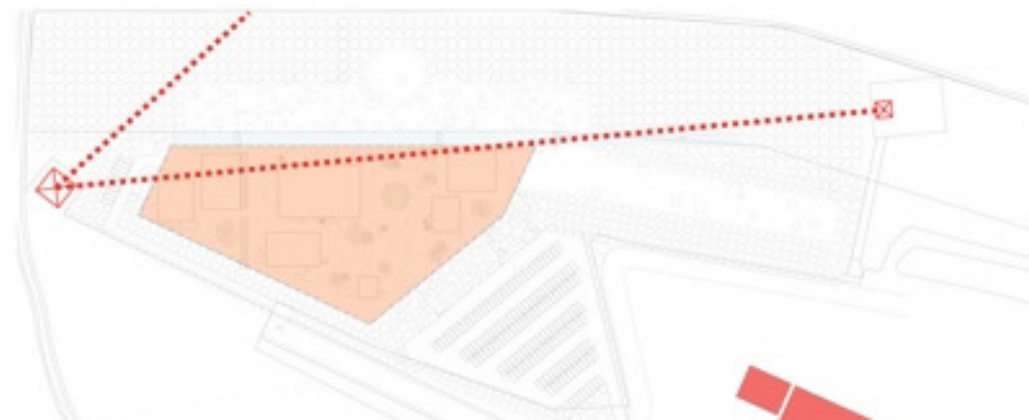
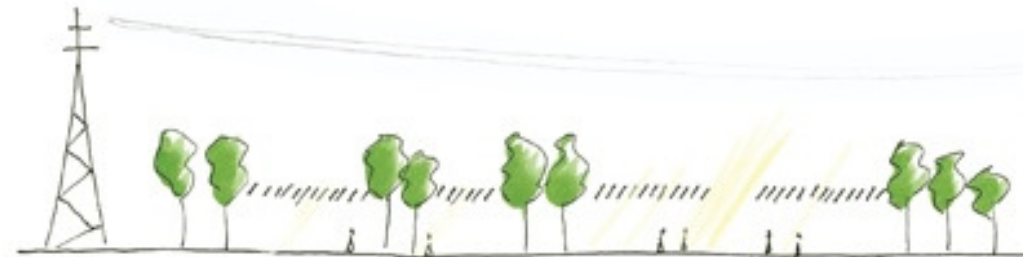




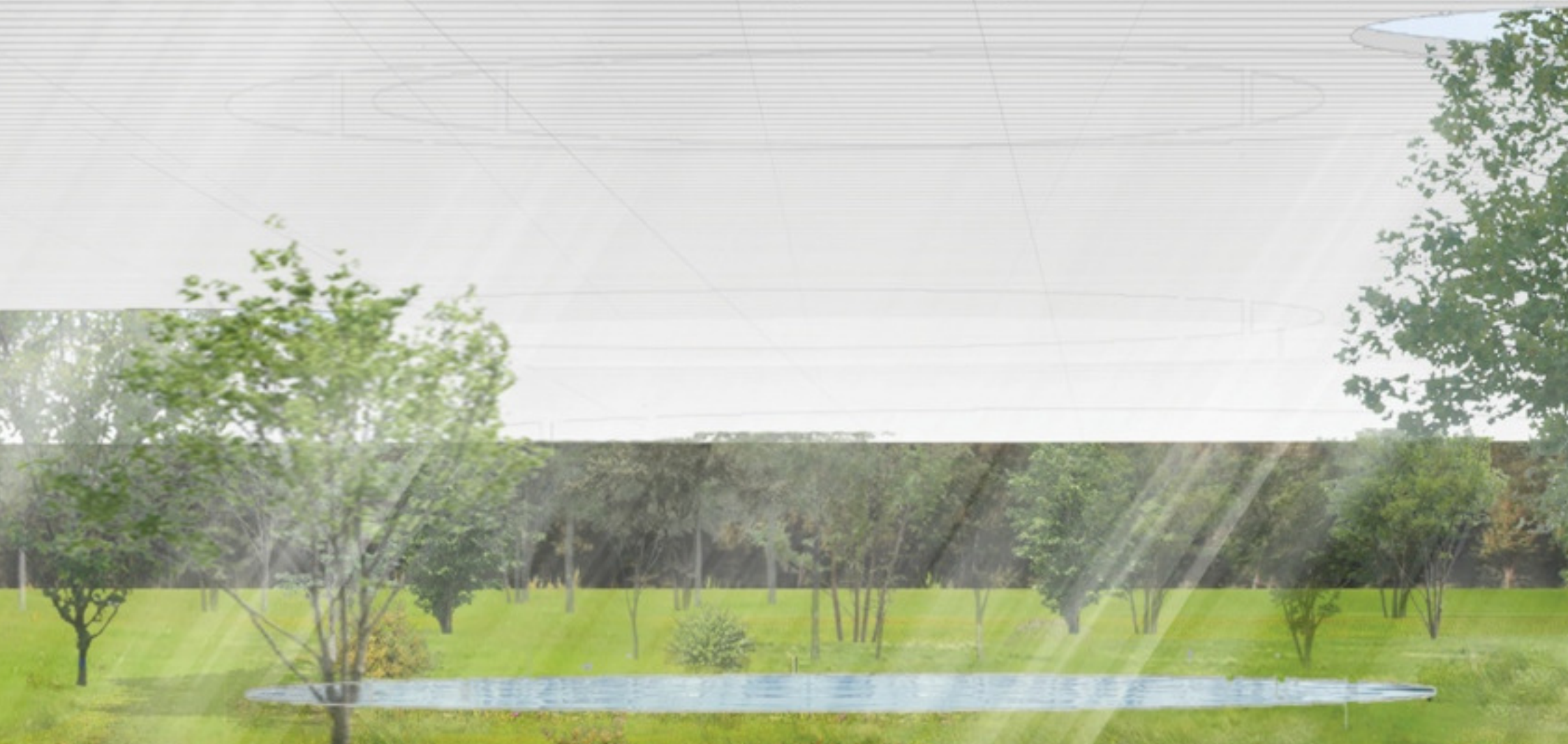
BORGEN RUIMTE VOOR DE OMGEVING

De nieuwe crematorium bestaat uit een louvre-dak, landschap en panelen. Het louvre-dak voorziet een comfortabele semi-buitenruimte over het gehele perceel en beschermt de bezoekers voor omliggende, onangename elementen.

De lijnen van de kabels van de hoogspanningsmasten of de aangrenzende elektriciteitszone een van de elementen die de intieme sfeer van het crematorium kunnen bederven. Het is daarom ons voorstel het perceel te bedekken met een louverdak, om zo een beschermende omgeving te creëren waarin de bezoeker niet zal worden afgeleid in zijn intieme rouwproces.



Architectuur voor de 21ste eeuw integreert en gaat op in de omgeving



NIEUWE INTEGRATIE VAN VERSCHILLENDE ELEMENTEN

NATUUR	—————	ARTIFICIEEL
LEVEN	—————	DOOD
VERLEDEN	—————	TOEKOMST





STROOEWEGE

OVERDEKTE PAD

OVERDEKTE PAD

TOEGANG VOOR BEZOEKERS
PLANTEN EN BOMEN

TOEGANG VOOR BEZOEKERS
GASTEN EN FAMILIE

100 PAKKEERPLAATSEN
VOOR PERSONEEL

BACK OFFICE

OVERRUIMTE

AULARUIMTE 1

HORECA

OPEN LANDSCHAP
DEERT WIL ZICHT
VANUIT RESTAURANT

100 PAKKEERPLAATSEN
VOOR PERSONEEL

CATERING

TOEGANG VOOR BEZOEKERS
GASTEN EN FAMILIE

AULARUIMTE 2

INFO

TOEGANG VOOR BEZOEKERS
GASTEN EN FAMILIE

TOEGANG PERSONEEL

SYMBOLISCHE BOOM
BIJ ENTREE OVERBOUW

WATER ALS ZICHT
BIJ VERLATEN AULA
EN SYMBOLISCHE GRENS TUSSEN DE OVER-
RUIMTE EN PLECHTIGHEDEN

TOEGANG VOOR BEZOEKERS
GASTEN EN FAMILIE

TOEGANG VOOR BEZOEKERS
GASTEN EN FAMILIE

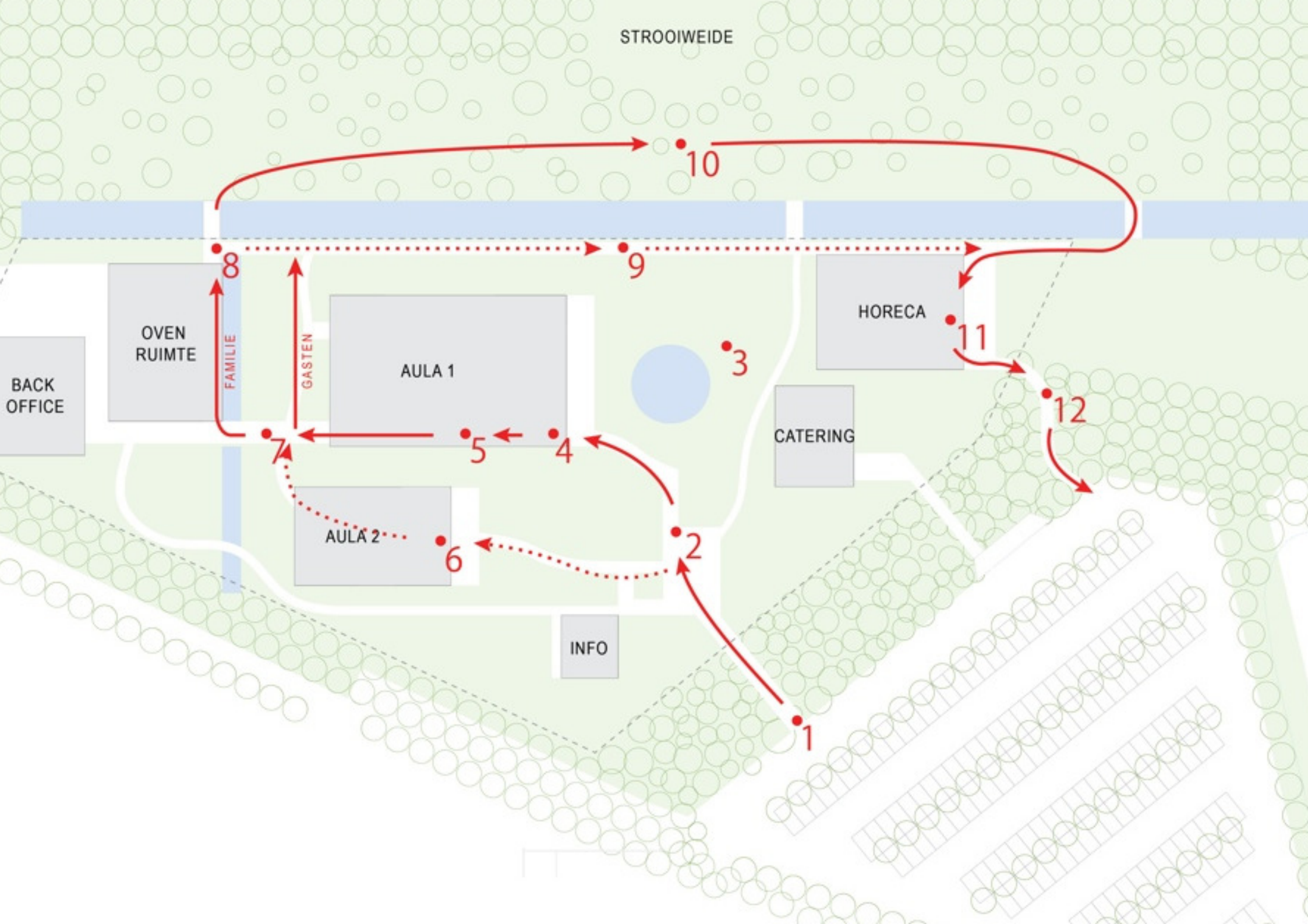
100 PAKKEERPLAATSEN
VOOR BEZOEKERS

TOEGANG VOOR BEZOEKERS
GASTEN EN FAMILIE

TOEGANG VOOR BEZOEKERS
GASTEN EN FAMILIE

TOEGANG VOOR BEZOEKERS
GASTEN EN FAMILIE

STROOIWEIDE



OVEN RUIJTE

FAMILIE

GASTEN

AULA 1

AULA 2

INFO

CATERING

HORECA

BACK OFFICE

8

9

10

11

12

3

5

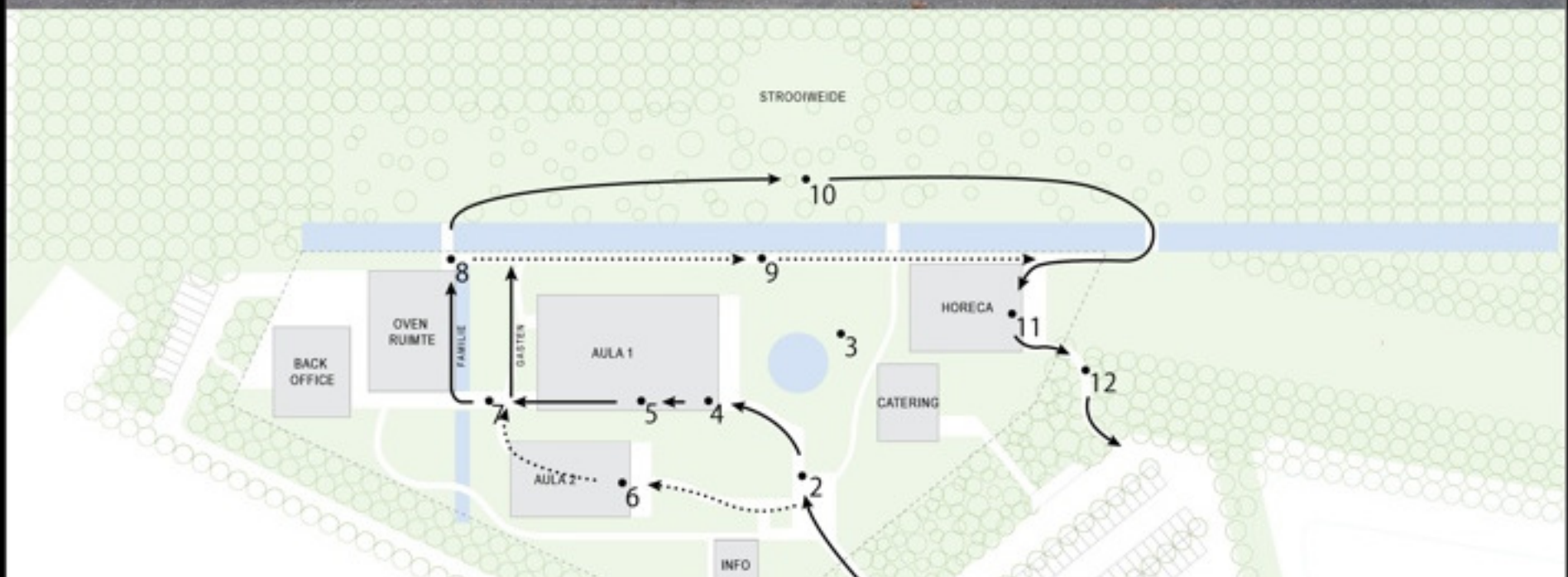
4

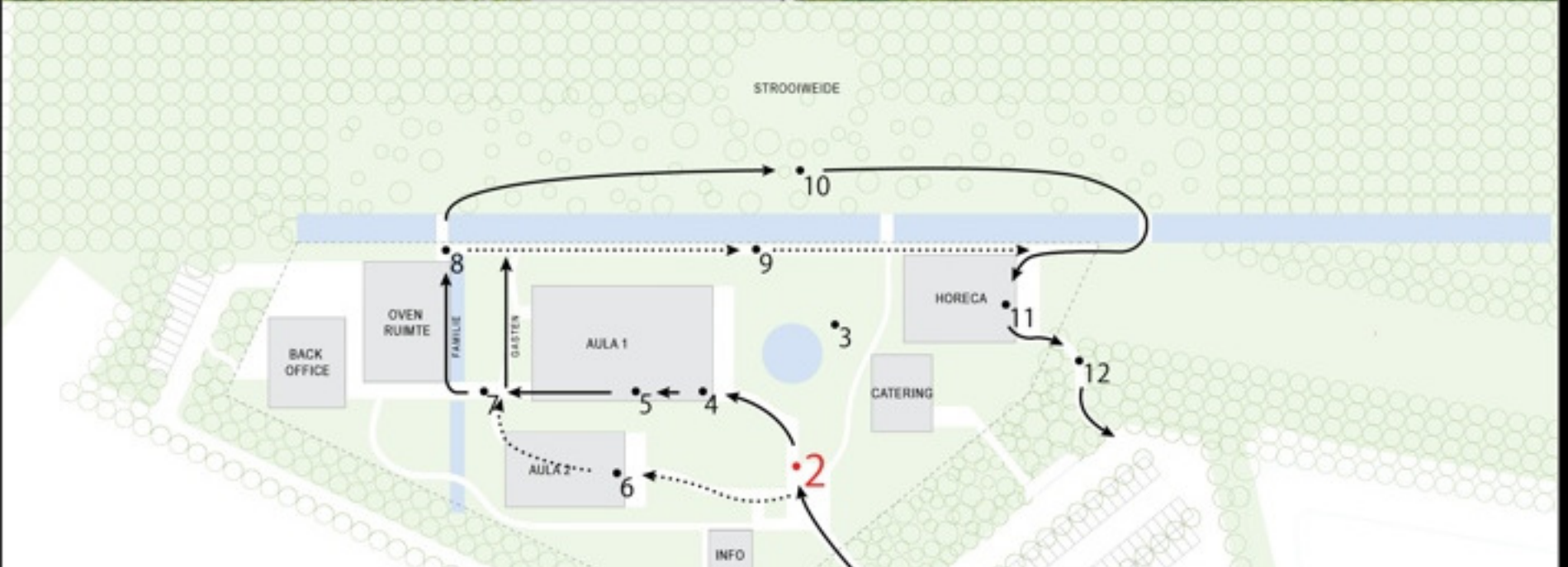
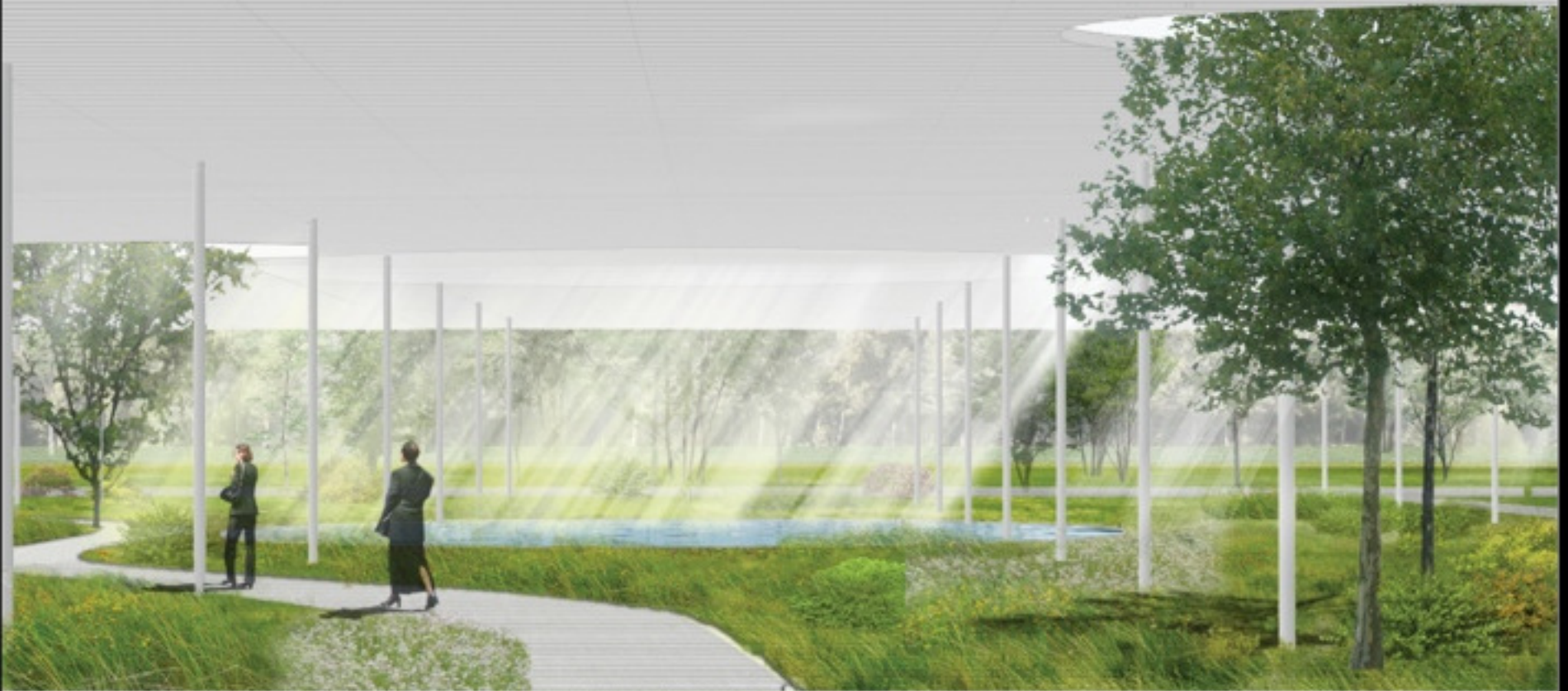
6

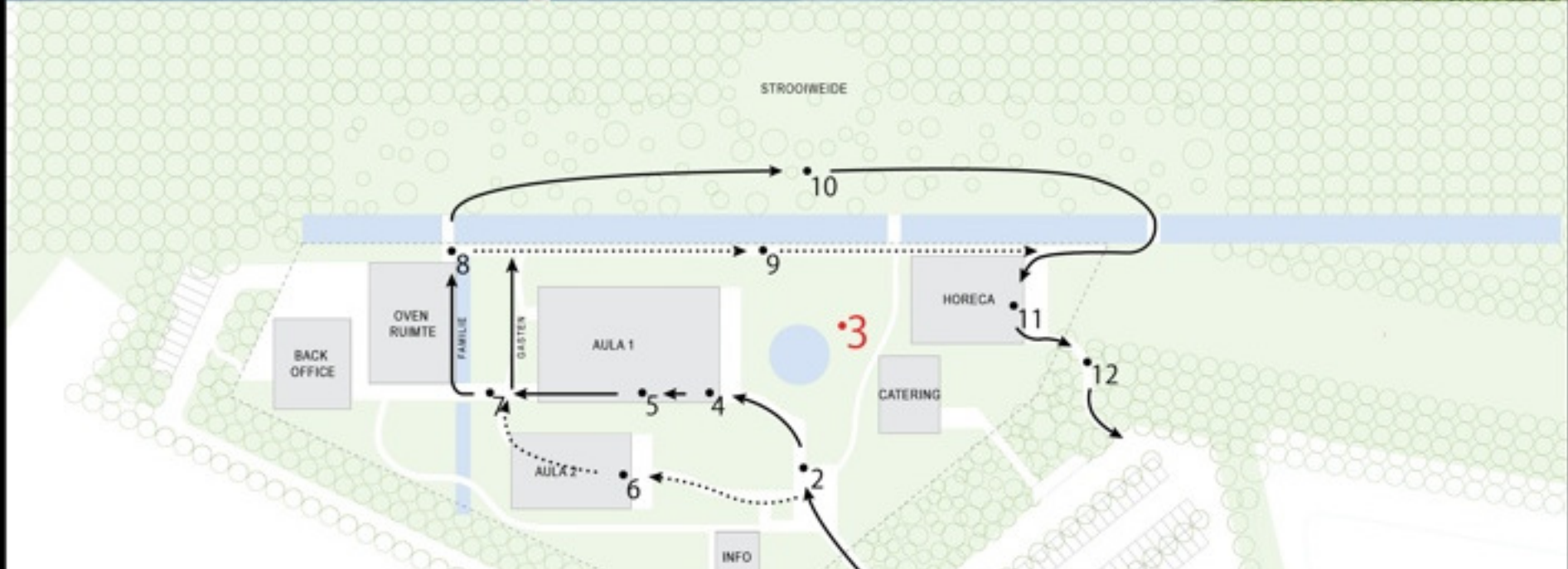
2

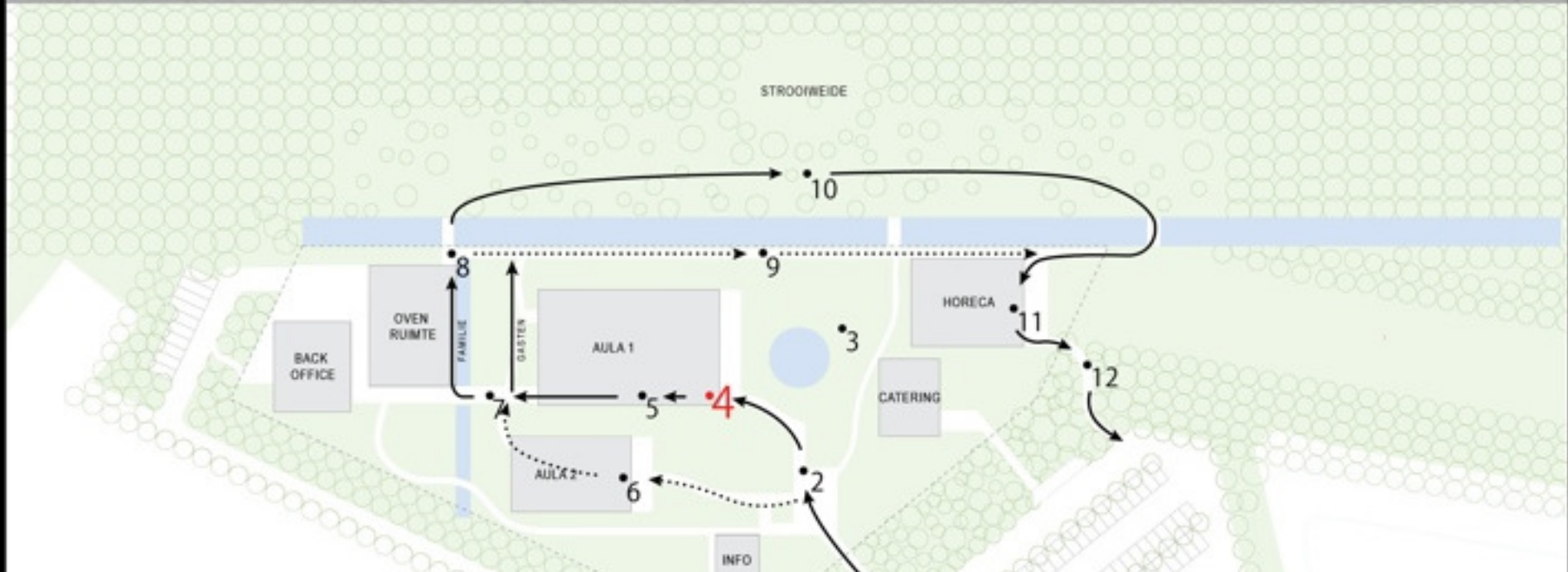
1

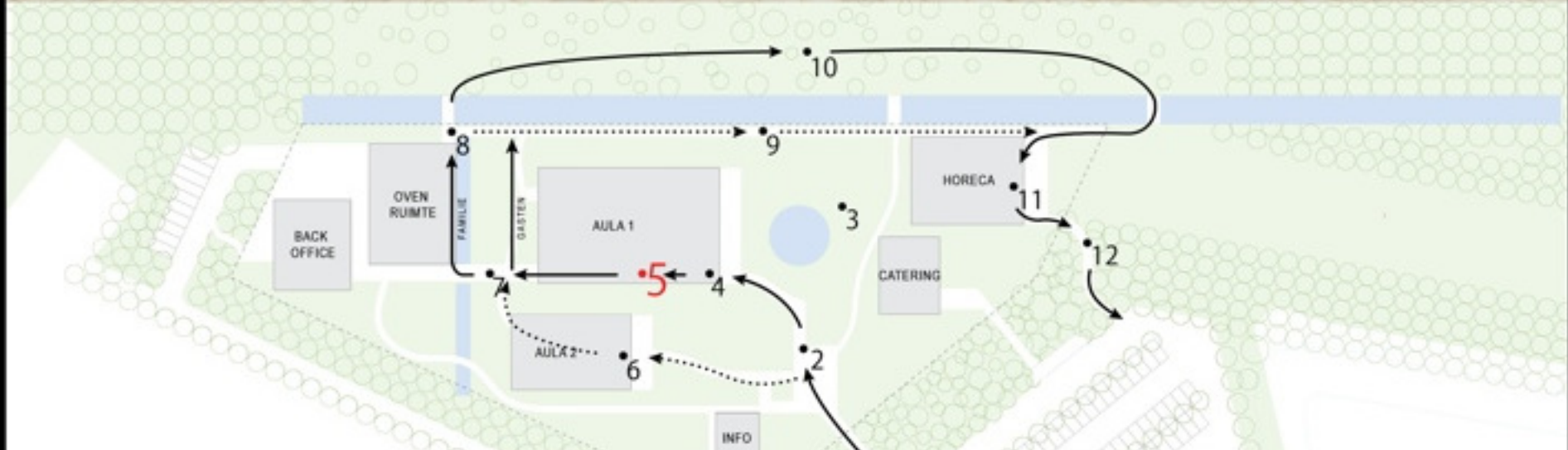
7

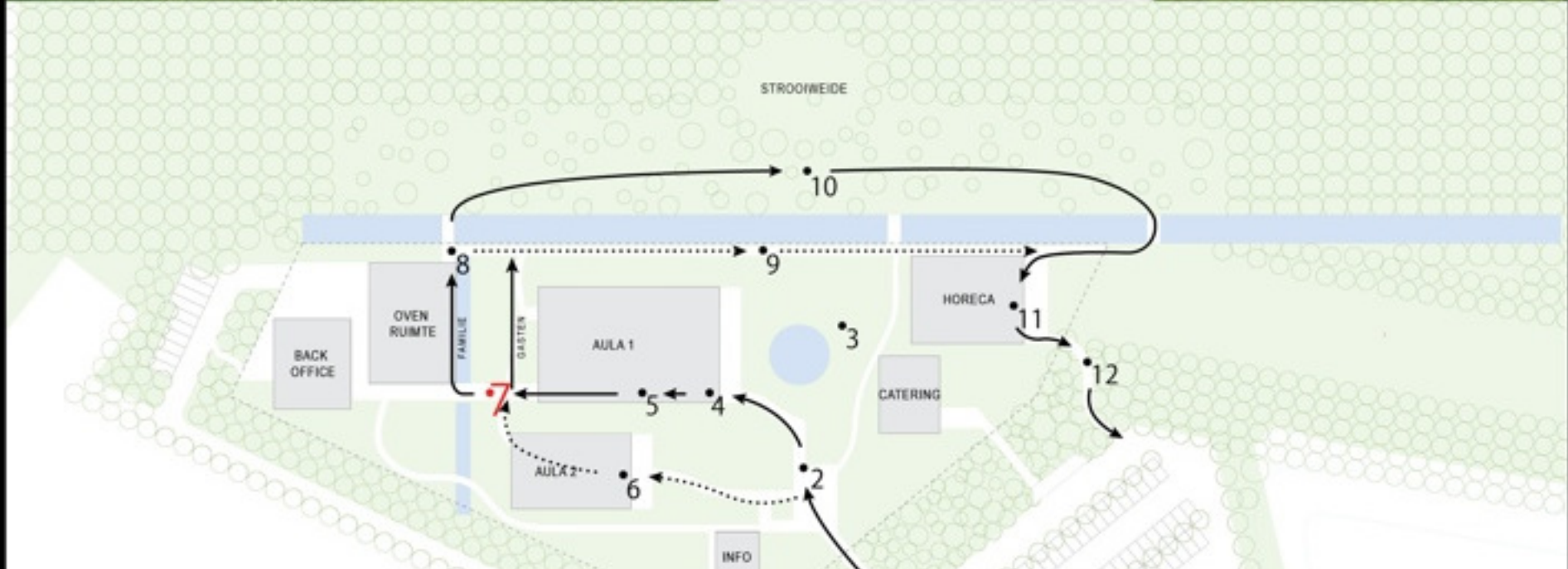


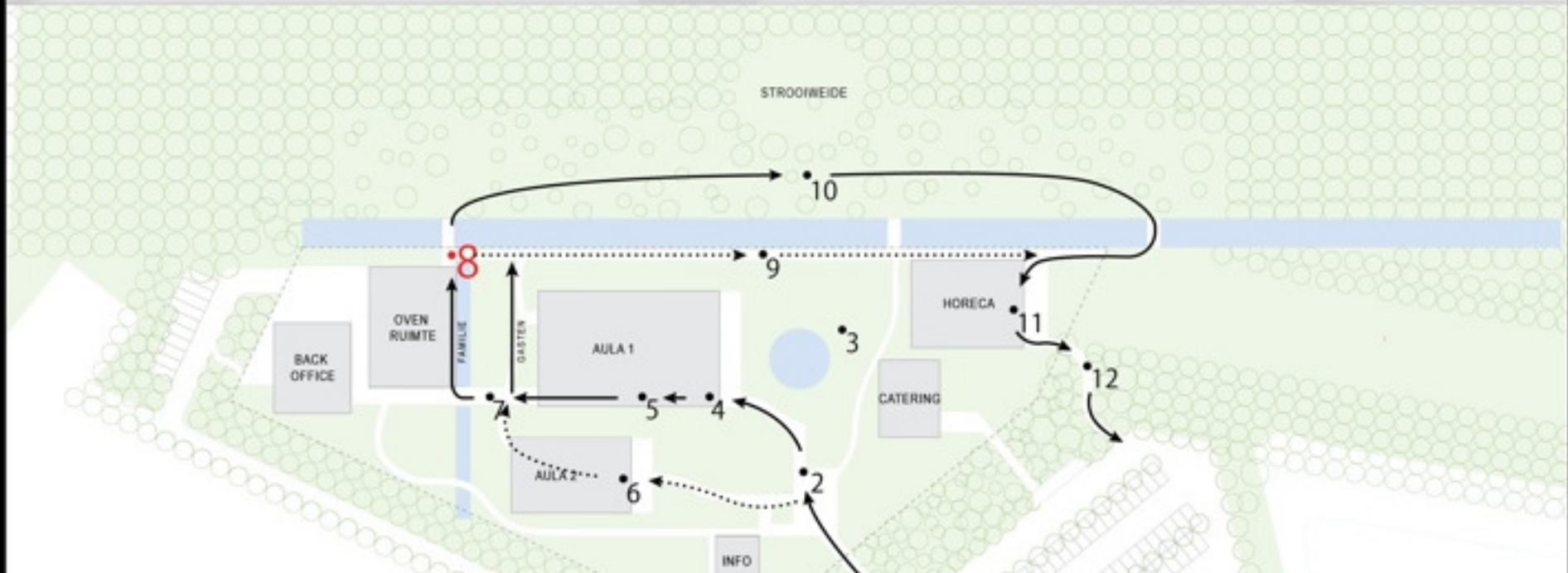


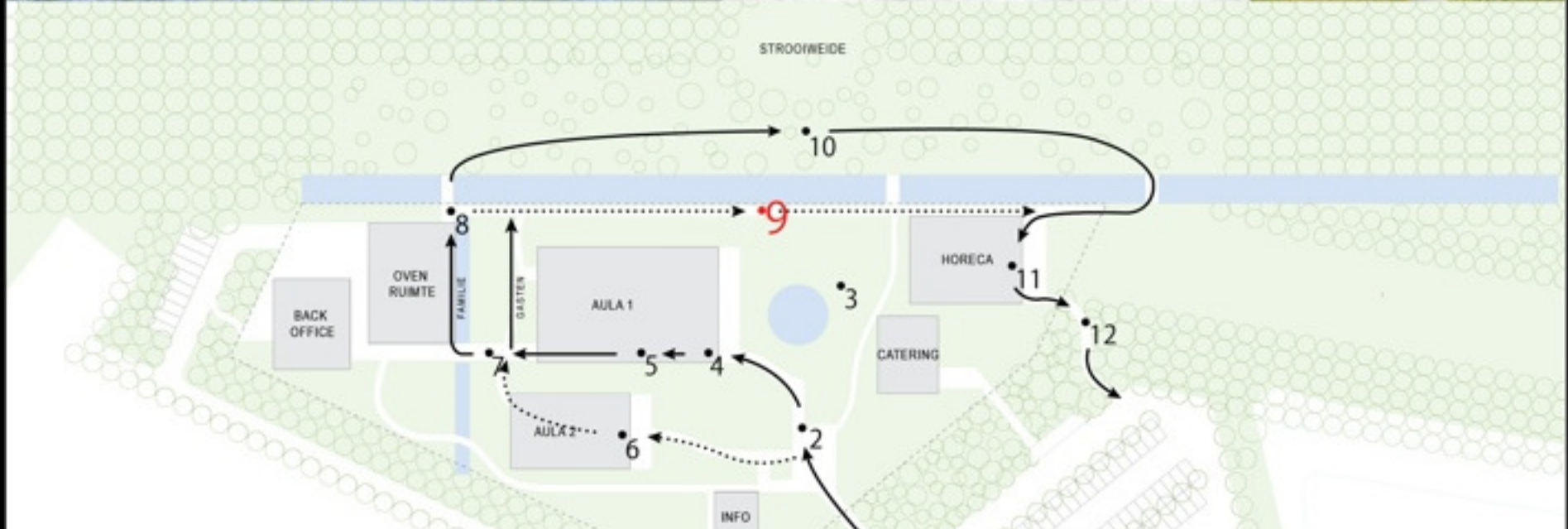


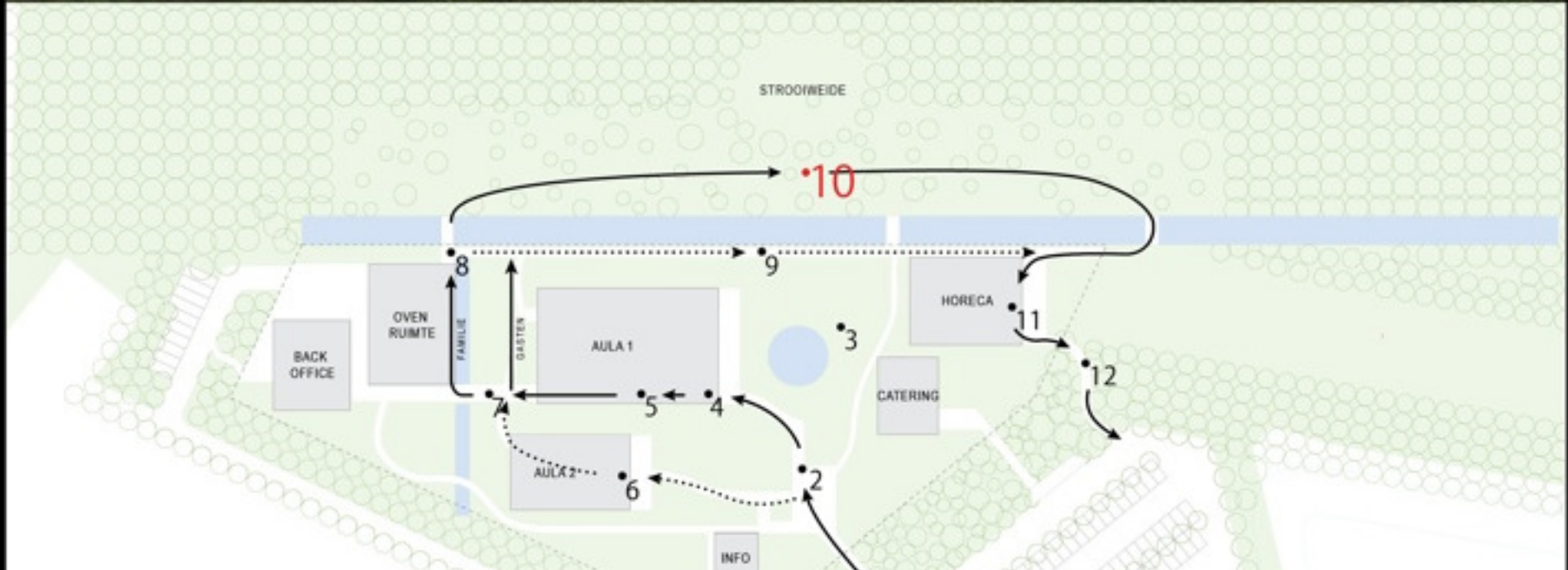


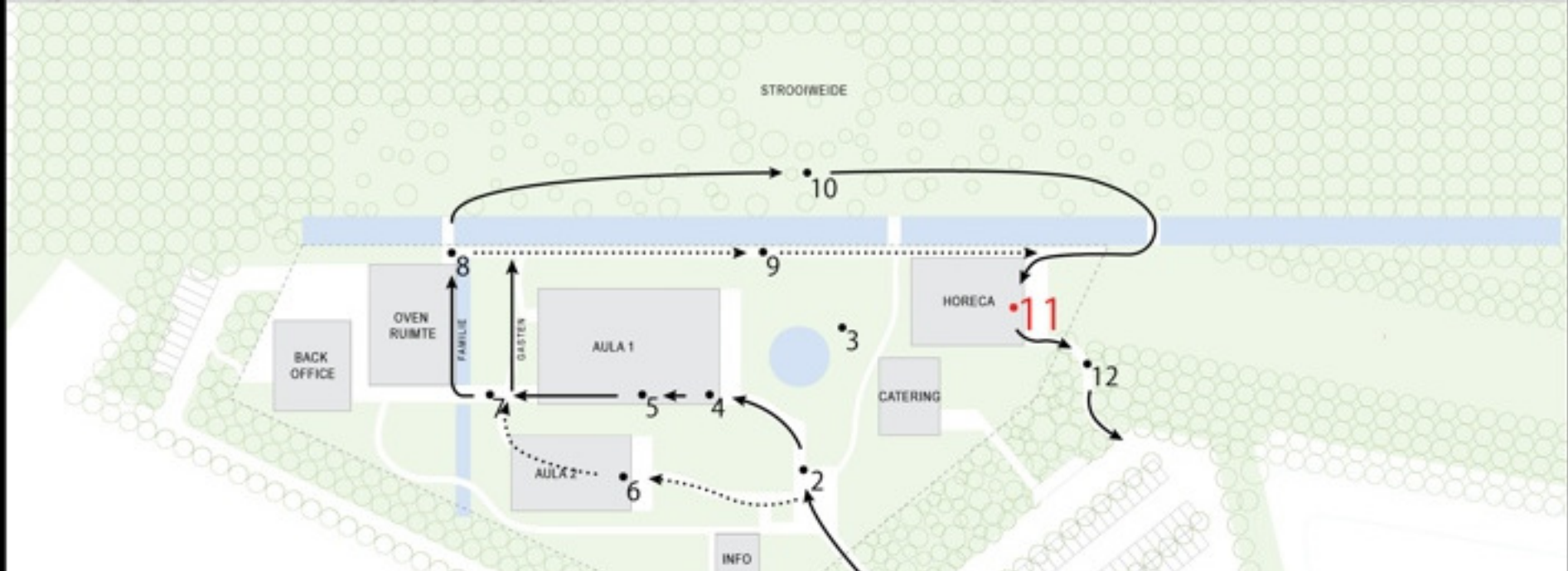
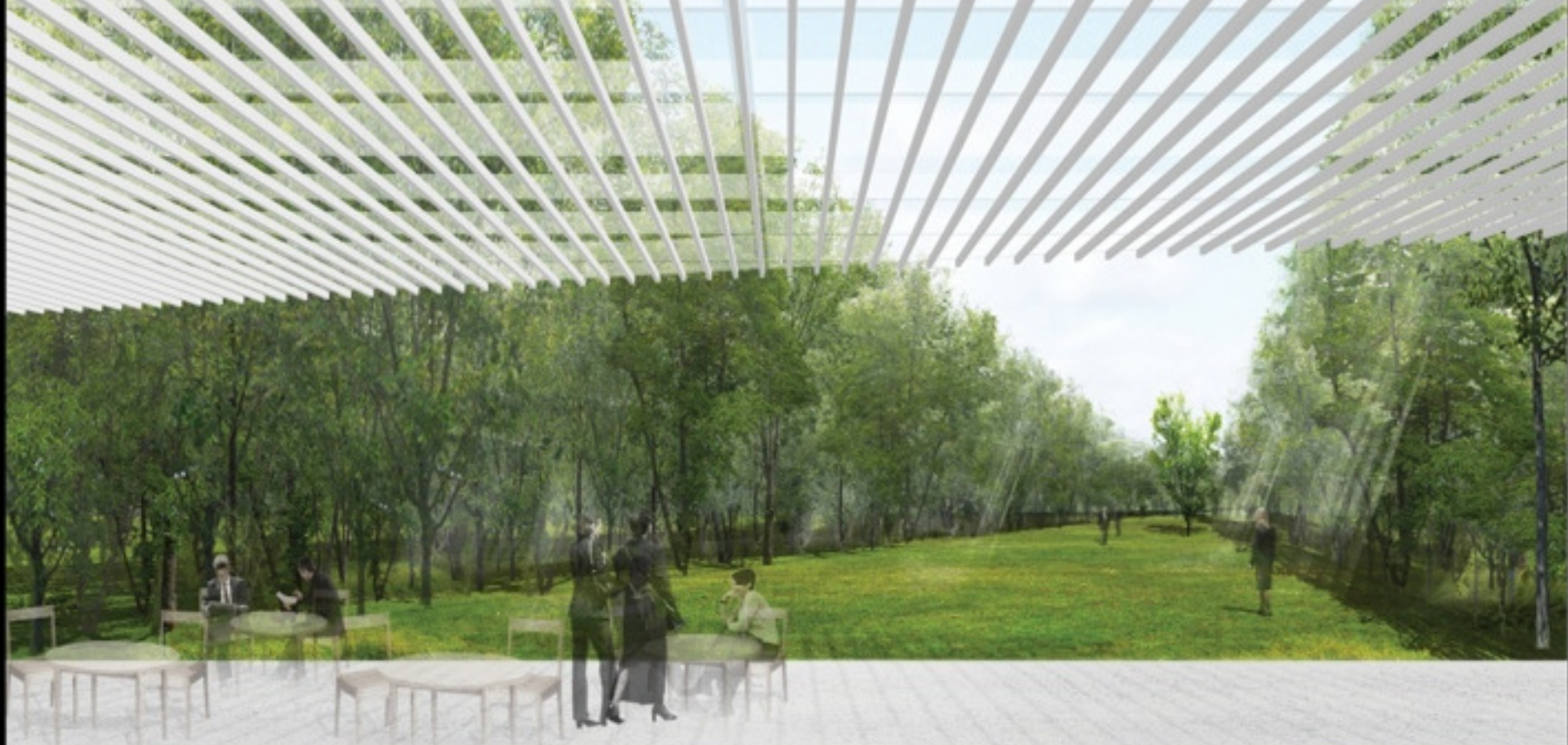


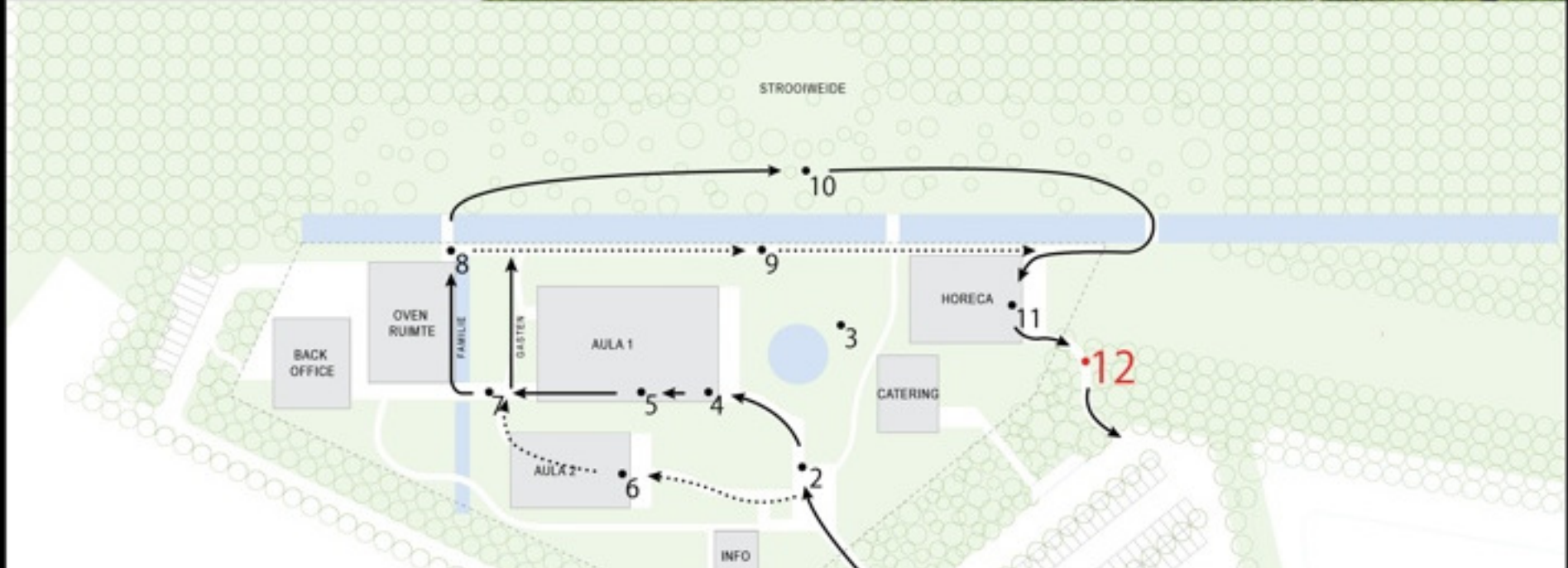














DSCHAPS- ONCEPT

diversiteit van vegetatie wordt ge-
ast over het perceel. We creëren als
erdekte tuin waardoor de specifieke
et crematorium worden vergroot.
n dit crematorium staat gelijk aan
een bos waarin onderweg verschil-
e condities worden tegengekomen.



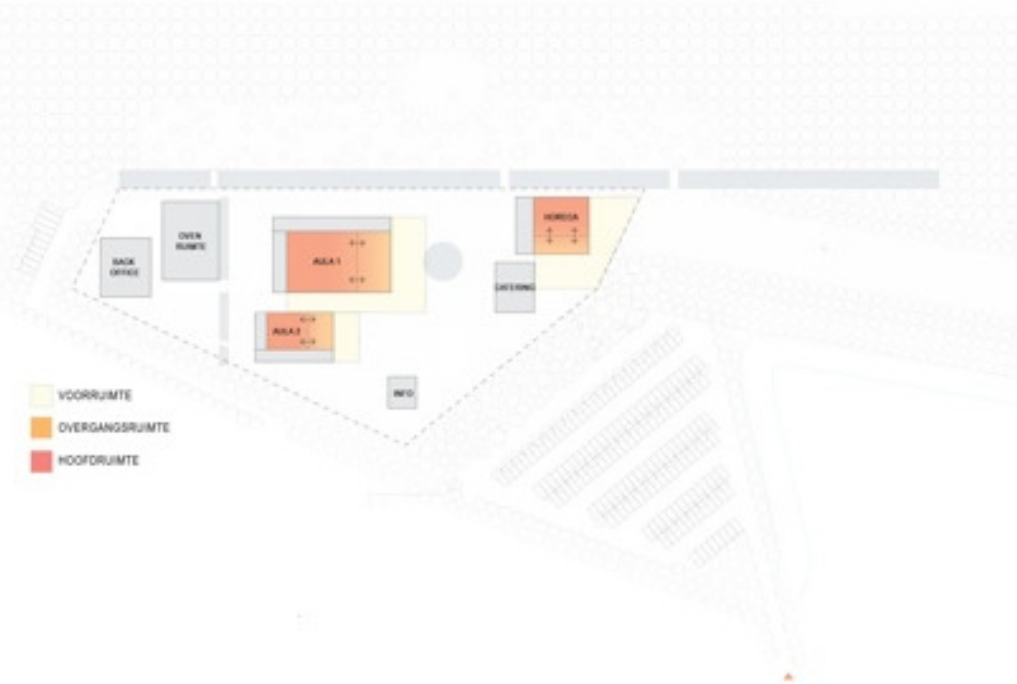
ZONING



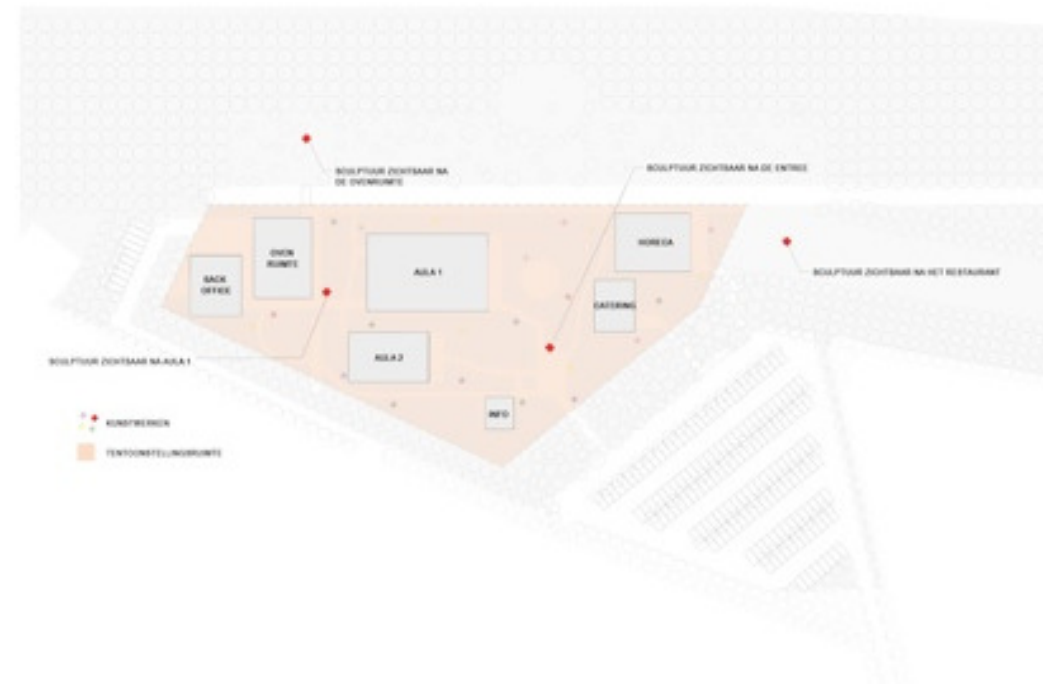
OVERDEKTE PADEN



EXIBEL PROGRAMMA



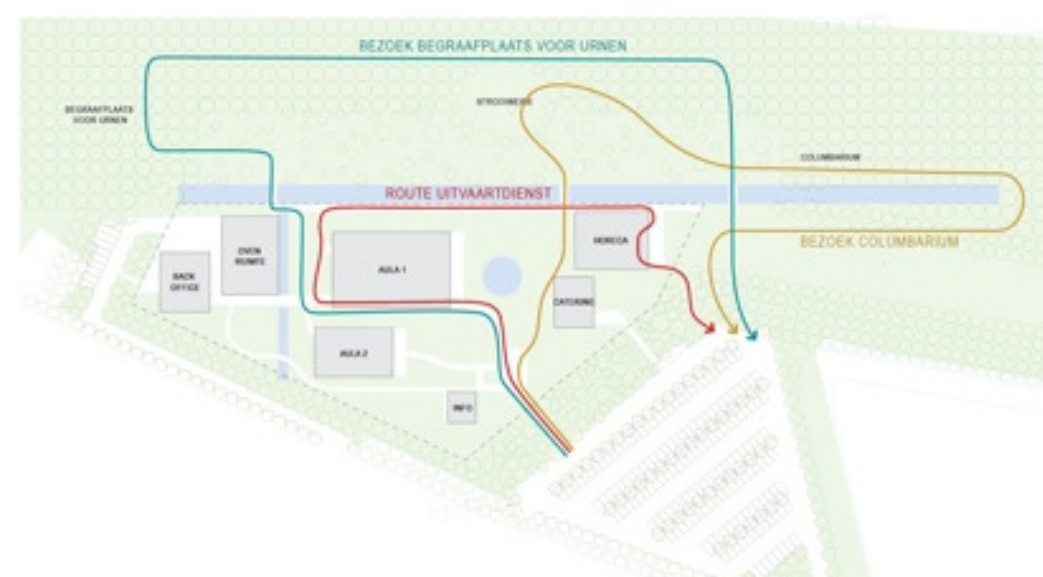
KUNSTINTERGATIE

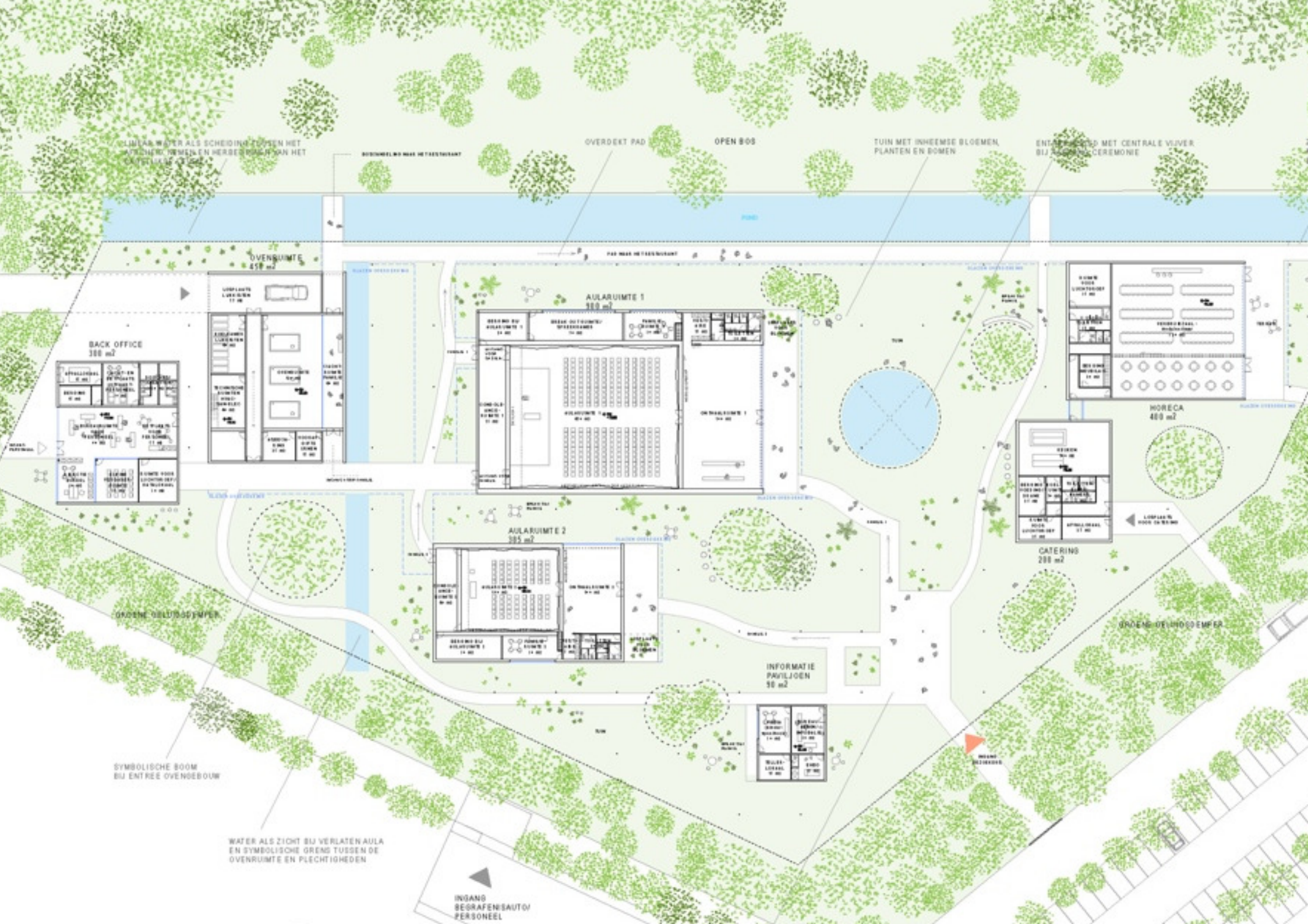


IRCULATIE



MOGELIJKHEDEN ROUTING





LIMBAK WATER ALS SCHEIDING TUSSEN HET
NIEUWE ZEMEN EN HERBESCHRIJVEN VAN HET
OVERTUIGING

OVERDEKT PAD OPEN BOS

TUIN MET INHEEMSE BLOEMEN,
PLANTEN EN BOMEN

ENTREE PAVILJOEN MET CENTRALE VUIVER
BIJ TOEGANG CEREMONIE

BOSWEGELING NAAR HET RESTAURANT

PAD NAAR HET RESTAURANT

WEG NAAR HET RESTAURANT

WEG NAAR HET RESTAURANT

BACK OFFICE
300 m²

OVERRUIMTE
450 m²

AULARUIMTE 1
300 m²

HORECA
400 m²

AULARUIMTE 2
300 m²

CATERING
200 m²

INFORMATIE
PAVILJOEN
50 m²

ORANJE VELDROESYMPER

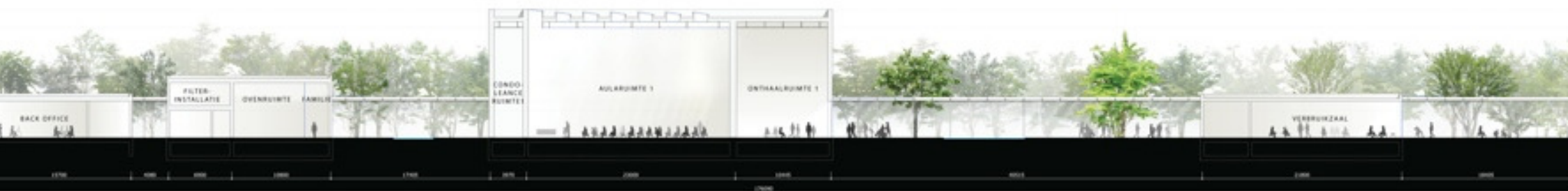
SYMBOLISCHE BOOM
BIJ ENTREE OVERBOUW

WATER ALS ZICHT BIJ VERLATEN AULA
EN SYMBOLISCHE GRENS TUSSEN DE
OVERRUIMTE EN PLECHTIGHEDEN

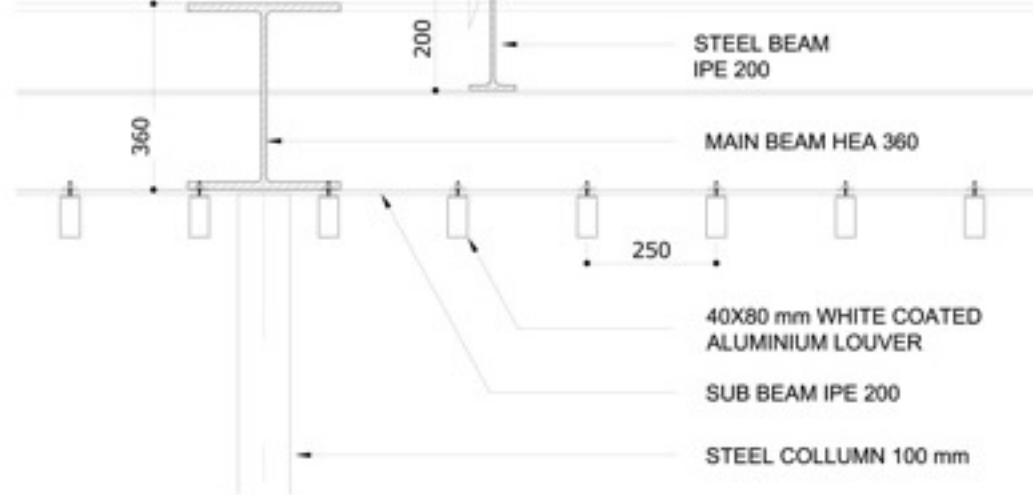
INGANG
BESRAFENAUTO/
PERSONEEL



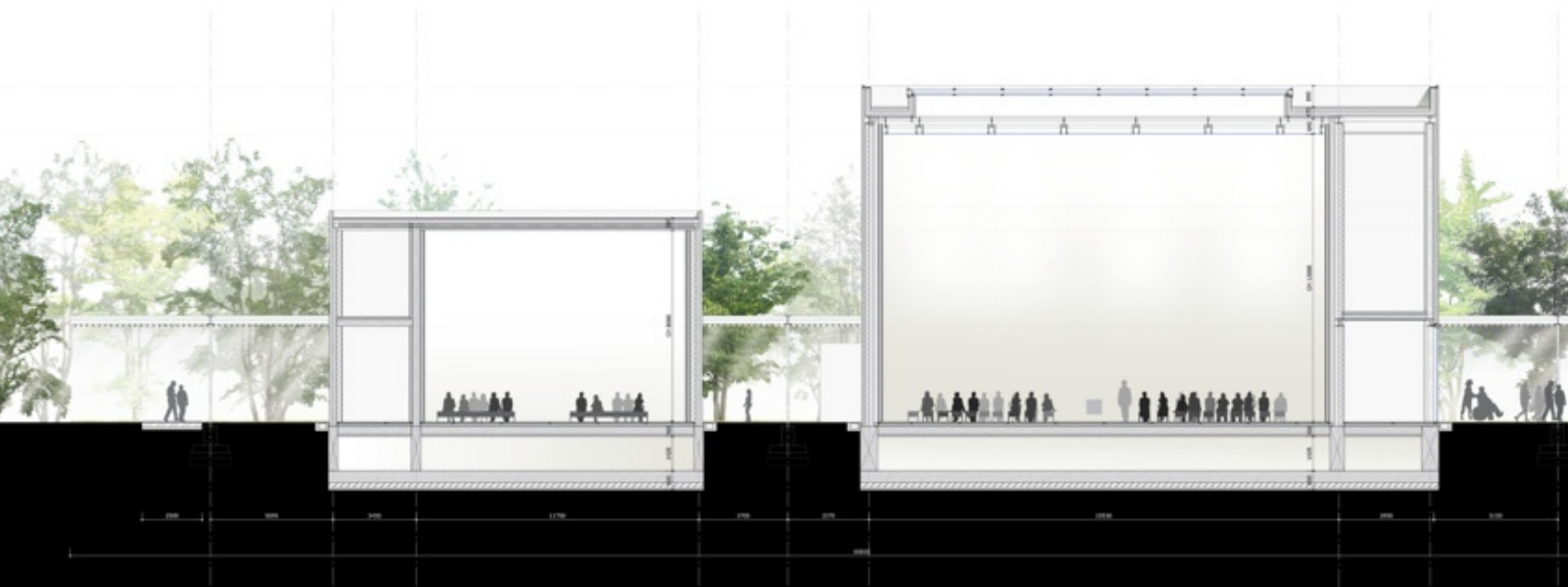
ZUID O



DOORSNE



DETAIL LOUVER



Op gebied van stabiliteit zijn er in het ontwerp twee elementen die bijzondere aandacht vragen: de structuur van het louverdak en de gebouwen met hoge gevels en grote overspanningen.

LOUVRE-DAK

De kolommen worden geplaatst in een regelmatig grid van 8,00 bij 8,00m, het ontwerp van wandelpaden, groenzones en waterpartijen. In dit grid staan kolommen met een hoogte van 4m10. Deze kolommen dragen de hoofdbalken uit staal (HEA 360) die tevens de uitkragingen aan de uiteinden van de overkapping opnemen. Tussen de hoofdbalken worden met een tussenafstand van 2m00 stalen profielen gemonteerd (IPE 200). Onder deze profielen zijn aluminium louvres geplaatst die 4 cm breed zijn en 8 cm hoog en om de 25 cm geplaatst worden. De structuur van het dak: kolommen, hoofdbalken, secundaire balken en louvres worden afgewerkt met een witte poedercoating.

De aluminium louvres vormen het 'eigenlijke' dak, dat op de meeste plaatsen gewoon open is en op bijzondere plaatsen zoals de ingang van aula's en het restaurant, is er een glazen overkapping gemaakt boven de louvres, gemonteerd aan de secundaire stalen balken.

De horizontale krachten als gevolg van de windbelastingen worden opgevangen door de montage van de hoofd- en secundaire balken aan de gebouwen.

GEBOUWEN

De gebouwen hebben allemaal hetzelfde aanzicht, gevelmateriaal en detaillering. Op gebied van wandsamenstellingen en dakoverspanningen zijn er wel verschillen.

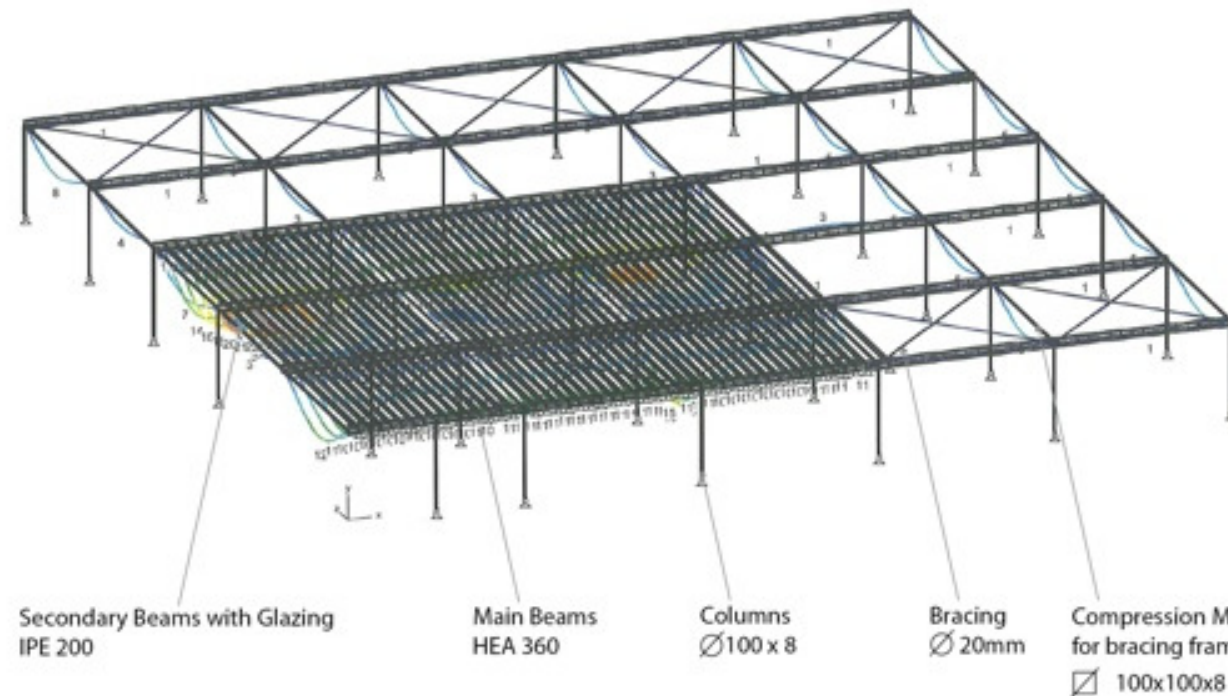
De fundering is een strokenfundering met een kruipkelder onder de vloerplaat waar de ventilatiekanalen in ondergebracht kunnen worden.

De lage paviljoenen, zoals de keuken en de back office hebben een traditionele spouwmuurconstructie met als gevelbekleding panelen uit wit architectonisch beton. De middelgrote paviljoenen hebben een dragende structuur met dragende wanden uit ter plaatse gestort gewapend beton.

De hoge gebouw van de grote aula heeft een dragende staalstructuur. De dakoverspanningen verschillen ook telkens afhankelijk van de overspanning en de manier waarop er daklichten gemaakt worden.

De standaard en middelgrote overspanningen worden gemaakt met alle welfsels, waarbij de hoogte wordt bepaald aan de hand van de overspanninggrootte. De dakstructuur van de grote aula en het restaurant wordt gemaakt met geribde vloerplaten uit beton.

De gevels van de paviljoenen worden gemaakt met panelen uit wit architectonisch beton. De voegen tussen de panelen worden opgevuld



Horizontal stability through connections with buildings.

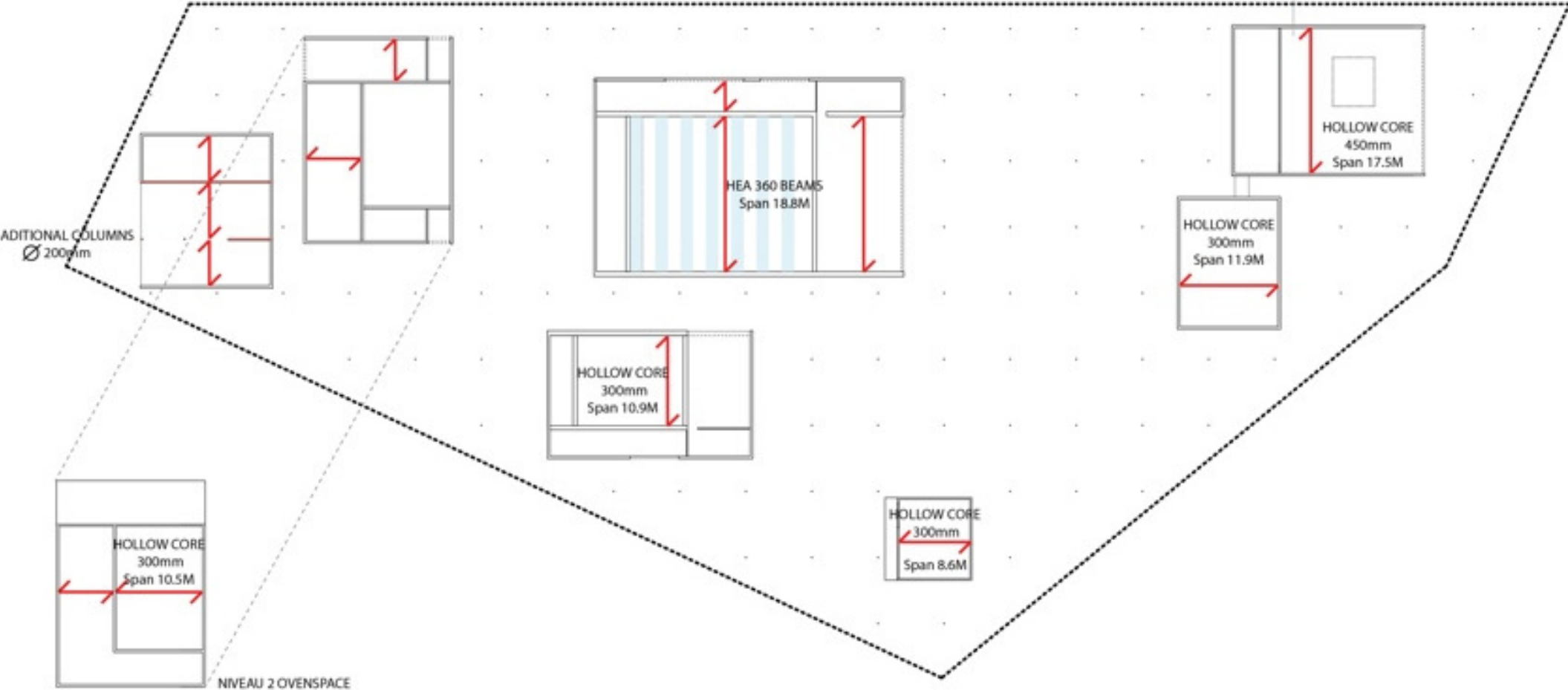






TERUGWEG NAAR HET DAGENLIJKSE LEVEN

EASILY PROVIDED OPENINGS IN ROOF



De nota geeft een algemene beschrijving van de belangrijkste basisopties en de ruimtelijke organisatie van de technische installaties. De uiteindelijke keuzes worden bepaald in overleg met de gebruikers binnen het budget.

Maak rekening gehouden met het programma van eisen met betrekking tot het aanwenden van duurzame onderhoudsvriendelijkheid en het toepassen van milieuvriendelijke technieken bij de bepaling van de

Van het crematorium te Zemst is het belangrijk de nodige aandacht te schenken aan een economisch duurzame omgang van de natuurlijke rijkdommen, zonder hierbij bepaalde comforteisen, de esthetiek en de identiteit uit de weg te gaan.

De nota vraagt een inspanning van alle actoren in het project.

De afstemming tussen programma van eisen, comfortniveau en budget

De afstemming van bouwkundige en technische maatregelen binnen het architecturale concept om de energieverliezen te beperken en het verwachte comfortniveau te bereiken

De afstemming van de gebruiker voor verantwoord energiegebruik en –verbruik

De afstemming van de opwekking van warmte in een crematorium bieden daarbij de bijzondere opportuniteit om de warmte van die ovens te gebruiken voor de klimatisatie van de gebouwen. Hierop gaan we in een apart hoofdstuk uitvoeriger in.

INTEGRATIE VAN DE TECHNISCHE INSTALLATIE

TECHNISCHE RUIMTEN

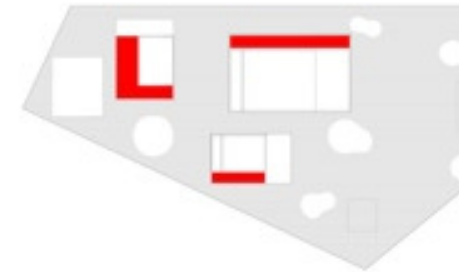
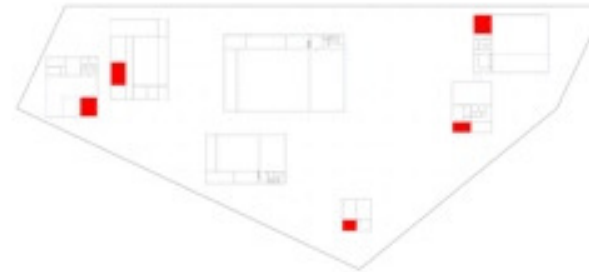
Om te onderscheiden we verschillende gebouwen, die worden verenigd onder één groot louverdak. We voorzien in een koudeproductie centraal, in het oven gebouw. Dit gebouw heeft een technische ruimte op de eerste verdieping waar er voldoende ruimte is voor deze installaties. Dit is vlak bij (boven) de technische installaties van de ovens zodat de recuperatie van de warmte van die ovens voor verwarming, sanitair warm waterproductie (via een absorptiekoelmachine) kan gebeuren zonder veel leidingverliezen. Condensatieketels op gas vullen de technische ruimte aan bij pieken en fluctuaties (rimpels) in de vraag.

Om de beschikbare warmte van de verbrandingsovens zoeken we geen andere duurzame maatregelen op voor het opwekken van warmte (zonnecollectoren bijv.). Het rendement van deze systemen zakt immers sterk omdat ze enkel worden gebruikt bij tekort van warmte van de verbrandingsovens. De warmte van de verbrandingsoven, die wordt opgevangen, biedt de mogelijkheid om te werken met een absorptiekoelmachine. Deze machine maakt gebruik van de warmte van de verbrandingsovens. Een duurzame economische werking is echter afhankelijk van strikte voorwaarden die dan ook voor het concrete geval mogelijk moeten zijn en dit is niet evident. We gaan hierin verder in het hoofdstuk in detail op in. Deze machine kan in de technische zone op de verdieping van het ovengebouw worden geplaatst, maar het is noodzakelijk om ook plaats te voorzien voor een klassieker koelmachine die in de technische ruimte moet opgesteld worden. Voor het plaatsen van deze klassieke koelmachine stellen we voor een technische ruimte uit deze technische zone op de verdieping zodat de koelmachine niet zichtbaar is in het gevelbeeld. De koelinstallaties in de keukens kunnen op het dak. Deze units kunnen centraal op het dak geplaatst worden op een voldoende laag om niet te storen in het gevelbeeld.

Om de energieverliezen te beperken worden de leidingen in matig of niet verwarmde ruimtes extra goed geïsoleerd. De leidingen tussen de verschillende gebouwen verlopen in volle grond en zijn zeer goed geïsoleerd en met een hard oppervlak beschermd tegen beschadiging.



De ventilatie-units worden voorzien een technische ruimte per gebouw.



Aanduiding technische ruimtes begane ground en niveau 1

Hoogspanning, noodaggregaat en water- en gasleiding zijn ondergebracht in het kleinere inkomgebouw. De technische ruimtes zijn rechtstreeks toegankelijk van buitenaf. De inleiding van communicatie wordt voorzien in het gebouw voor de kantoorruimte.

VERDELING VAN LUCHTKANALEN

De ventilatie-installatie is de technische installatie die ruimtelijk het meest bepalend is. Daarom wordt er de nodige aandacht in dit prille ontwerp stadium. We geven aan hoe de ventilatie ingepast wordt in de architectuur en de architecturale uitgangspunten van het ontwerp zodat duidelijk is dat deze ook in een latere fase behouden blijven en het ontwerp dus niet wezenlijk zullen veranderen.

De installaties voor verwarming, sanitair of elektriciteit zijn ruimtelijk beperkter en kunnen in een later stadium mee opgenomen worden.

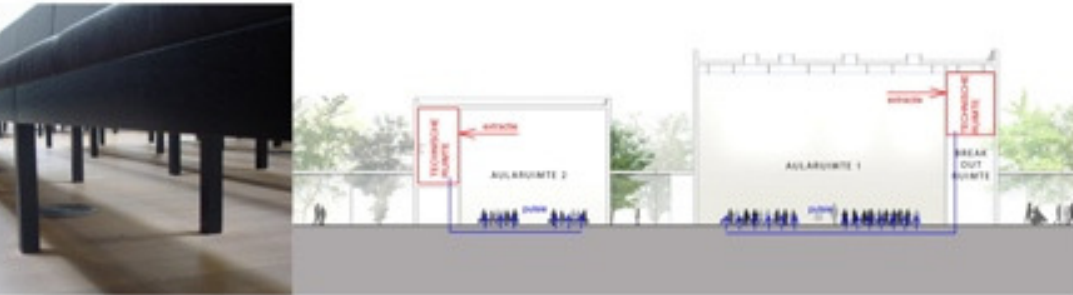
AULA'S

We stellen voor de hoofdverdeling van luchtkanalen naar ruimten met een hoge bezetting, zoals de aula's, via een kruipkelder. De kanalen worden extra geïsoleerd, aangepast aan de isolatiekwaliteit van de kruipkelder. Deze optie heeft o.i. volgende voordelen:

- De interne hoogte van de ruimten blijft maximaal wat belangrijk is voor de beleving.
- De gevelhoogte blijft beperkt tot de structurele vertaling van die interne hoogte, hetgeen economisch en architecturaal gunstig is.
- De luchttoevoer kan gebeuren vanuit de vloer zodat de verse lucht voldoende verspreid aan een afstand van onmiddellijk bij de gebruikers kan gebracht worden, met een optimaal comfort tot gevolg. Zeker gezien de vaak stressvolle situatie waarin de gebruikers van deze ruimten verkeren is een optimaal comfort belangrijk.

Extractie van de aula's gebeurt telkens bovenaan de ruimtes via een wandopening die mee in de architectuur geïntegreerd kan worden. De technische ruimtes voor de aula's zijn verdeeld over zich in de twee gebouwen op de verdieping en grenzen aan de bovenzijde van de aula (zie snede).

de technische ruimte bevindt zodat dit de architectuur en het ruimtegevoel in de overige ruimtes niet wordt beïnvloed. De lucht wordt verder verdeeld via roosters in de vloer. Door het inblazen van verse lucht van onderen en het afzuigen bovenaan de ruimte wordt de ruimte maximaal gespeeld met verse lucht. Deze ventilatiestrategie zorgt voor een beter zomercomfort omdat de afvoer van de warmtewinsten de natuurlijke opwaartse luchtstroming ondersteunt (warme lucht stijgt).



De ruimtes op niveau 1 zijn voldoende groot om te verlopen naar het wandrooster, extractieopening en afvoerpunt van het pulsiekanaal. Op die manier is er voldoende plaats om de nodige geluiddemping te realiseren in deze kanalen, zonder dat dit in de naastliggende of onderliggende ruimte extra bouwkundige implicaties met zich meebrengt (zoals een laag plafond in de onderliggende ruimte nodig is). De ruimtes naast de aula's zullen goed akoestisch geïsoleerd worden zodat er in de aula's geen akoestische problemen zullen ontstaan.

De vloer wordt voorzien van een klimaatvloer als statische verwarming/koeling omwille van de grote hoogte en om te vermijden dat de vloer buiten de bezettingstijden moet werken.

De technische ruimte op de eerste verdieping heeft de volgende functies hun naam gegeven:

- voor de ovens
- voor warmterecuperatie ovens
- voor de absorptiekoelmachine

De technische ruimte wordt een apart lokaal voorzien voor het onderbrengen van een aparte luchtgroep voor dit gebouw. De luchtverdeling in de back office (zowel pulsie als extractie) gebeurt via roosters in het plafond. Deze kanalen worden afgevoerd uit de technische ruimte en worden via een vals plafond boven de kantoren verder verdeeld.

In de keuken bevindt zich een apart technisch lokaal voor een luchtgroep. De luchtverdeling zal worden verzorgd door roosters in het plafond.

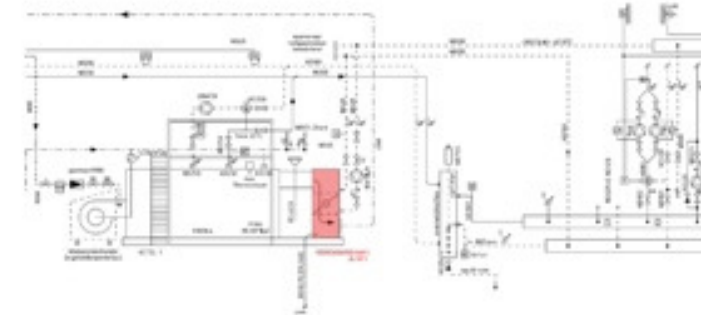
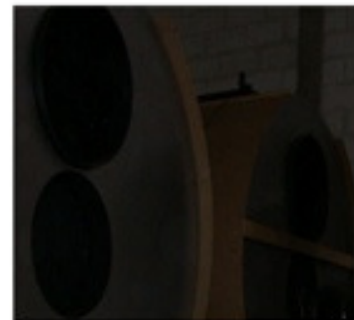
Het ventilatieprincipe in het restaurant is identiek aan dat in de aula's. De lucht wordt ingeblazen via de vloer (boven een kruipruimte) en de verontreinigde lucht wordt afgezogen via de gemeenschappelijke technische ruimte. Opnieuw is een goede akoestische isolatie tussen technische ruimte en cafetaria van zeer groot belang. De verdere uitwerking die nodige aandacht aan worden besteed.

BIJZONDERE PRINCIPES VAN DUURZAAMHEID IN DE TECHNISCHE UITRUSTING

WARMTERECUPERATIE VAN DE VERBRANDINGSOVENS

Door zijn functie heeft het crematorium warmte uit de verbrandingsovens beschikbaar. Het is dan ook mogelijk om deze warmte te gebruiken voor de klimatisatie van de ruimten én de opwarming van sanitair warm water. Bij het concept van de verbrandingsovens zelf moet de mogelijkheid om de restwarmte te capteren meegenomen worden. Wij zien volgende mogelijkheden:

- Capteren van de ovenwarmte via een waterkoelsysteem rondom de verbrandingsovens. Dit koelwater kan worden gebruikt als een warmtewisselaar zijn warmte uitwisselen met het HVAC- circuit of een buffer opwarmen waaruit het water kan putten.
- Capteren van de warmte uit de rookgassen die de oven verlaten. De afkoeling van de rookgassen kan worden gebruikt om toe te laten er schadelijke stoffen uit te filteren. We gaan er dan ook van uit dat de wisselaar deel uitmaakt van de techniek van de verbrandingsoven. Zelf hebben we recent warmtewisselaars op rookgasafvoer toegepast in het project Onderwijs & Navorsing 2 van de KU Leuven.



Het type verbrandingsoven zal de temperatuur bepalen in de recuperatiesystemen. Deze temperatuur, de frequentie en capaciteit waarop de ovens werken zal het profiel van het aanbod van warmte bepalen. Het is belangrijk dat de verwarmingsinstallatie wordt afgestemd waarbij we volgende parameters in beschouwing nemen:

- Al dan niet bufferen. Bufferen is noodzakelijk in geval het aanbod zich vooral voordoet door pieken in de warmteafgifte.
- Al dan niet voorzien van warmtewisselaars. Deze zijn noodzakelijk indien druk en temperatuur in het recirculatiecircuit van de verbrandingsovens sterk afwijken van deze grootheden in een verwarmingscircuit.

Er is een koelvraag in het gebouw (onafhankelijk van de zonnetoetreding) wegens de warmteafgifte van de ovens. Het is vaak grote bezettingen in de publieksruimtes en de noodzaak voor een optimaal comfort wegens de aanwezigheid van de ovens.

DEELING

Wanneer de warmte van de verbrandingsovens ook in de zomer beschikbaar is bekijken we of deze behalve voor warmwater productie ook nog voor anders nuttig kan aangewend worden. Een absorptiekoelmachine komt in aanmerking omdat dit koelproces kan aangedreven worden met warmte.

De werkingssprincipe achter een absorptiekoelmachine is het volgende:

Wanneer water of verdampt neemt deze warmte op
Wanneer het water bij hoge temperatuur geeft warmte af



Wanneer er bevindt zich een koudemiddel (hier water) dat verdampt bij lage temperatuur. Dit verdampen wordt aangedreven door de aanwezigheid van een sterk zout in de absorber. Door de aantrekkingskracht van het zout wordt het water aangetrokken en onttrekt dus warmte aan de zijde van de verdamper, zodat er koud water voor koeling gecreëerd wordt.

De koudemiddelen slechts blijven doorlopen zolang er voldoende water in de verdamper zit en zolang het zout in de absorber geconcentreerd blijft. Hiertoe wordt de vloeistof uit de absorber naar de generator gepompt. In de generator is er een warmtewisselaar waar heet water doorloopt dat werd opgewarmd door de afvalwarmte van de oven. Door de toevoeging van deze warmte verdampt het water uit het mengsel in de generator en blijft er in de absorber enkel zout over. Dit wordt opnieuw naar de absorber gestuurd, nadat het eerst nog eens langs de warmtewisselaar is gepasseerd. Het water dat werd verdampt in de generator condenseert in de condensor. Dit wordt afgevoerd naar de verdamper zodat er daar steeds voldoende water aanwezig is.

De energie van de absorptiekoelmachine is de warmte energie die vrij komt bij de verbranding en die bij de condensor afgevoerd wordt. Het koudemiddel is aanwezig is.

De voordelen van de absorptiekoelmachine zijn de volgende:

- Het systeem bevat vrijwel geen draaiende delen waardoor er minder geluidsproductie is dan bij een compressor.

- Het systeem verbruikt slechts 0,5 kW elektrisch vermogen om 17 kW koude te leveren.

- Een warmtepomp wint een deel van de vrij beschikbare energie en voegt dit toe aan de energie die wordt afgevoerd door de verbranding van aardgas.

- Het koudemiddel, ongeveer 2/3 deel water en 1/3 deel ammoniak, is milieuvriendelijk (natuurlijk).

- Het systeem heeft enkele voordelen in vergelijking met andere koudemiddelen: er gelden geen internationale restricties in het gebruik van het koudemiddel.

- Het systeem beschermt van de ozonlaag; ze leveren geen bijdrage aan het broeikaseffect.

- Het systeem is vrij van NOx.

Wanneer vergeleken met een compressiekoelmachine heeft een absorptiekoelmachine een minder gunstig rendement. Het is er echt warmte over is, zoals bij dit crematorium. Vanaf dan wordt het toepassen van een absorptiekoelmachine gunstiger. Omwille hiervan werd deze piste hier onderzocht.

Wanneer er geen nood is aan koeling kan de absorptiekoelmachine tevens ingezet worden om te verwarmen.

Er zijn echter ook randvoorwaarden om de machine duurzaam te laten werken waardoor de bruikbaarheid van de machine in het crematorium niet evident is:

- Zo goed als continue werking nodig (zoals bij bvb industriële processen). Dit maakt dat enkel voor een korte tijd koellast deze machine kan gebruikt worden.

- Het verminderen van de warmtetoevoer of stilleggen geeft aanleiding tot kristallisatie van het LiBr mengsel, wat heel wat onderhoudskosten met zich meebrengt. Het is dus belangrijk zicht te krijgen op het gebruikspatroon van de machine.

- Buffering van warmte kan tot een bepaalde hoogte piekwerking van de ovens opvangen. Een warmtetoevoer van +/- 85°C is immers voldoende voor de werking.

- Nog weinig ervaring (onderhoud?) in België en meestal toegepast voor grotere continue vermogens. Het is niet eerder voorkomend in de industrie.

- Een afvoer van warmte (condensor) is nog nodig, een buitentoestel dus om +/- 2 maal het koelvermogen af te voeren (van de verdampingswarmte van het koelproces).

Investeringskost absorptiekoelmachine: +/- 2,50 x de kostprijs van een traditionele.

Verdere studie op basis van detailgegevens van de werking van de verbrandingsovens (aanbod), de afvalwarmte, de uitmaken of en voor welk deel deze machine zinvol kan aangewend worden.

Om die redenen denken we dat het in basis beter is te kiezen voor een koelmachine op hoge waterdruk met een regeling i.f.v. de buitentemperatuur, hoog rendement, We kijken daarbij naar de marktevolutie van de koelmachines als wijvingsloze compressoren met permanente magneten hun intrede doen, met COP's van 5 tot 10. Dit is een meerkost van 30 à 40% duurder t.o.v. een 'klassieke' machine.

ALGEMENE PRINCIPES VAN DUURZAAMHEID IN DE TECHNISCHE UITRUSTING

HVAC

Het energieverbruik van de koude- en warmteproductie wordt beperkt door toepassing van volgende principes:

- Zoveel mogelijk gebruik maken van de beschikbare warmte van de verbrandingsovens, zowel om te verwarmen als om te koelen (absorptiekoelmachine, zie hoger).

- Afgifte van de basisbehoefte van koude en warmte door klimaatvloeren.

- Het hydraulisch schema met variabel debiet is er op gericht de terugvoertemperatuur laag te houden en het hoog mogelijk rendement.

- Lage temperatuurverwarming verlaagt de vereiste ruimtetemperatuur en vermindert de stilstandsverliezen. Evenzo voor hogere temperatuurkoeling. Precies daarom ook is de toepassing van een warmtepomp interessant.

- Bij de regeling van het systeem staan comfort, beperking van het energieverbruik en gebruiksgemak voor het gebouwbeheersysteem laat toe de installatie continu te controleren en te optimaliseren naar comfort en energiebesparing.

Bij de ventilatie zijn volgende keuzes bepalend voor een rationeel energieverbruik:

- Regeling van verse luchthoeveelheden in functie van de behoefte:

- Opensturen van de ventilatie (volumeregelaars) i.f.v. aanwezigheid in kleinere lokalen (bijv. toiletten).

- Sturing i.f.v. de bezetting door meting van het CO2 gehalte in de terugname lucht voor grotere lokalen.

rendement (min. 80%).

ruimten zijn voldoende groot om de noodzakelijke geluiddempers en ruimte voor eenvoudig onderhoud. De technische ruimtes voor ventilatie worden tevens zo kort mogelijk bij de gebruiksruidtes geplaatst r van de omvang van de kanalen beperkt blijft.

an koelgroep met hoogrendementstechnologie bij actieve koeling

dfase en tijdens het volledige verdere ontwerpproces onderzoeken we in overleg met opdrachtgever, de andere adviseurs een zo optimaal mogelijke verdeling van de technieken in het gebouw. Daarbij chnische prestaties, esthetiek, akoestiek en onderhoud optimaal af binnen het beschikbaar budget.

luitingen

etten voor regenwaterafvoer en vuil waterafvoer

egenwater voor de spoeling van urinoirs en WC's waarbij het aantal aangesloten toestellen wordt met regenwateraanbod zodanig dat de leegstand in de regenwateropvangputten beperkt blijft tot max.

rm watertappunten worden omwille van kostprijs en legionella-problematiek voorzien van een lokale varm water

ire toestellen in sanitair porselein en toebehoren in RVS die elegantie koppelen aan hygiëne, nak (bijv. hangtoiletten, optimale bereikbaarheid afvoeren), een laag water verbruik en een heavy duty aan publieke gebouwen.

handelingen voor een duurzame installatie, bijv. onthard water voor sanitair warm water, extra onthard ng, keuken

randbeveiliging

spels en ander eerste interventiemateriaal worden voorzien volgens de richtlijnen van het KB

T

we met een rechtstreekse buitentoegang op het gelijkvloers.

or noodstroom

is voorzien om storingen tijdens het verbrandingsproces uit te sluiten. Gezien het emotionele karakter zijn storingen immers absoluut niet toegelaten en zijn alle maatregelen nodig om dit uit te sluiten.

en en –verdeling

stroomverdeelnet door strategisch en discreet opgestelde verdeelborden

ste veiligheidsverlichting en anti-paniekverlichting

t energiezuinige (compacte) fluorescentielampen met elektronische ballasten en armaturen met een nt. De opstelling en armatuurkeuze laat eenvoudig onderhoud toe

delijke en daglichtafhankelijke sturing van de verlichting in functie van daglichttoetreding en schakeling van de verlichting via aanwezigheidsdetectie (lokalen) of via bewegingsdetectie (bergingen schakeling van de verlichting in gangen en trambalies met automatische schakeling na een in te stellen

-In combinatie met kunstverlichting met hoog rendement en lage warmteontwikkeling en met sturing aanwezigheid wordt het energieverbruik voor verlichting beperkt tot het strikt noodzakelijke.

-In publieke delen zijn de bedieningspanelen voor verlichting voorzien van een drukknop voor "centraal kan alle verlichting die vanaf dat punt bediend wordt gelijktijdig uitgeschakeld worden.

-De verlichting zal bovendien samen met de architecten en gebruiker bepaald worden i.f.v. de beoogde

Communicatie-installatie

-Datenetwerk voor netwerkaansluitingen. Dit netwerk doet eveneens dienst als koppeling van de communicatie- en beheerssystemen.

-Omvat telefooncentrale en dataracks met afwerking van alle kabels. De actieve componenten zelf zijn ni

Beveiligingsinstallaties

-Automatische branddetectie-installatie met waarschuwingsdrukknoppen en rookdetectoren in alle loka
-Inbraakdetectie en camerabewaking zijn facultatief en worden naar wenselijkheid en noodzaak besp
opdrachtgever.

-De verschillende publiekstromen tussen de verschillende bouwdelen worden in overleg met de o
en gebruikers in eerste instantie zo veel mogelijk bouwkundig geoptimaliseerd. Dat is nodig om de
bezoekers op een voor hen zo natuurlijk mogelijke wijze naar hun doel te leiden zodat de techniek
nodig is om publiekstromen te scheiden hieraan ondergeschikt wordt. De overblijvende strategische d
indien gewenst voorzien van een toegangscontrolesysteem dat eenvoudig te gebruiken en te program

Fotovoltaïsche cellen

-De daken zijn geschikt voor toepassing van fotovoltaïsche cellen

-De keuze voor fotovoltaïsche cellen gebeurt eerder om economische redenen en in die zin niet bep
installaties of organisatie van de gebouwen. De keuze hiervoor is afhankelijk van de budgettaire mog
opbrengstverwachtingen van de opdrachtgever.

TOEGANKELIJKHEID

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

NAZORG

Om de verschillende installaties optimaal te laten werken is controle en verbetering van instellingen g
zekere inlooperperiode uitermate belangrijk. Daarom is ook de vraag naar onderhoudscontracten van belan
hieraan worden in de technische dossiers ook de nodige garantievoorwaarden opgenomen om de ins
de verschillende systemen ook na de installatie en afwerking gedurende een beperkte periode beschik
teneinde de gebruiker in staat te stellen om zelf de goede werking van de installatie op te volgen.

BOUWKUNDIGE UITGANGSPUNTEN MET IMPACT OP TECHNISCHE INSTALLATIE

THERMISCHE ISOLATIE

De buitenschillen worden geïsoleerd volgens de actuele standaard. Dit is en duurzame keuze die ermee r
dat op termijn de door de ovens vrijgegeven warmte door optimalere verbrandingstechnieken mogelijk
Beglazing is voorzien van zonwering of beschaduwing waar nodig om oververhitting in de zomer te ver

VERLICHTING

In de ruimten met een ceremoniële functie worden dag- en kunstlicht ingezet om de sfeer te bepalen.

In het onthaal, het restaurant en de verbruikszalen is het gebruik van daglicht meer functioneel en z
beperkt gebruik van kunstverlichting. De kunstverlichting bestaat uit armaturen en lamptypes met een ho
en lage warmteproductie die daglichtafhankelijk en/of in functie van de aanwezigheid aangestuurd wor

KOELLASTEN EN ZOMERCOMFORT

De externe koellasten worden beheerst door een oordeelkundig gevelontwerp.

We evalueren in eerste instantie passieve maatregelen als nachtventilatie en zonwering or
overschrijdingssuren te beperken.

gelegen op industriële sites omwille van de industriële 'verbrandingsovens'. Het geluidniveau en deze sites staan in contrast met de sfeer die hoort bij afscheidsplechtigheden. Om het geluid van 'pen', wordt een groenzone rond de 'campus' gelegd en wordt het geheel overdekt met een open pen'. Ondanks de open louvres zullen deze toch als een 'scherm' optreden voor het geluid van buitenaf. de ventilatie-installaties en het geluid geproduceerd in het overgebouw zullen gedempt worden door op de ventilatiekanalen en bouwkundige ingrepen om de stilte op de site niet te verwaarlozen.

gewichtsoefening tussen de juiste sfeer scheppen en het optimale comfort realiseren. Een auditorium rkeer over een tribune om de spraakverstaanbaarheid te verhogen. Echter een goede zichtbaarheid en de 'urn of kist' vooraan is bij deze plechtigheden misschien niet wenselijk. De zaalakoestiek vraagt met 'vlakke' tribune zorgvuldige aandacht. Het plafond is reflecterend om de spraak tot ver in de zaal achterwand is volledig bekleed met akoestisch absorptiemateriaal. De zijwanden zijn niet parallel en end.

de ventilatie-installatie zal gedempt worden zodat de stilte in de ruimtes gewaarborgd blijft. k ondersteunt de rust die in deze gebouwen moet heersen. Plafonds en wanden worden van akoestisch aal voorzien. Zeker in de cafetaria moet het geluidniveau beperkt blijven.

chttoetreding met dimbare verlichtingsarmaturen beperkt het energieverbruik voor verlichting aanzienlijk. De bepaalt het verlichtingsniveau mee. De verlichting van de aula's gebeurt aan de hand van daklichten. Het g beglaasd met daarboven een luchtsponw en het dak met dakopeningen. Hierdoor moet het dak niet volledig het gevoel van een glazen dak en een mooi verlichte ruimte te bekomen.

tingen van deze lokalen vragen voldoende verse lucht. Een mechanisch ventilatiesysteem brengt e gewenste hoeveelheid, op een comfortabele temperatuur en lage luchtsnelheid in de lokalen. De wordt onderaan ingeblazen en bovenaan afgezogen. Hierdoor volgt de ventilatielucht de natuurlijke e lucht die opgewarmd wordt door de mensen. Op deze manier worden de interne warmtewinsten erd wat resulteert in een beter zomercomfort en een lagere koelbehoefte. Daarnaast kan de lucht op lheden ingeblazen worden waardoor de kans op tochtklachten minimaal is.

ENERGIE

Vanuit energetisch oogpunt zijn deze gebouwen gekenmerkt door een sterk afwisselende bezetting en naar warmte, koude, licht en ventilatie. Het energieverbruik in dat type gebouwen wordt hoofdzakel vraaggestuurde ventilatie en verlichting (aanwezigheidsdetectie, CO₂-detectie, daglichtdimming). D belangrijk om de gebouwen goed te isoleren zodat de warmte of koude in het gebouw blijft. De koelbehoefte blijft beperkt door voldoende ventilatie, verdringingsventilatie en zonwering door het

De hoge ruimtes worden het meest efficiënt verwarmd met vloerverwarming. De gebouwen worden goed geïsoleerd om de warmteverliezen door transmissie te beperken. (Het v gewogen gemiddelde K-peil van alle gebouwen bedraagt K22. Het K-peil tussen de verschillende geb van K16 tot K35. De oppervlakte gewogen gemiddelde compactheid bedraagt 2.3 m.) De hoge en variabele bezettingen van de verschillende ruimtes vragen grote ventilatiedebieten. Dat in grote warmteverliezen en een hoog elektriciteitsverbruik voor de ventilatoren. Daarom wordt een w met hoog rendement (85 %) in de luchtgroep geplaatst en is er een aanwezigheidssturing met CO₂ kanalentracé wordt zo ontworpen dat de stromingsverliezen beperkt blijven en op die manier het elek voor de ventilatoren.

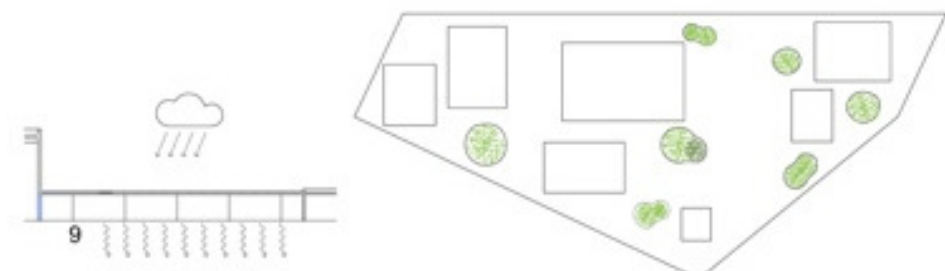
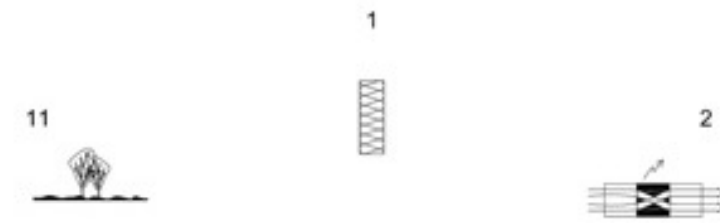
Deze gebouwen (excl. overgebouw en keuken) vragen in hoofdzaak warmte in de winter, koude in de verse lucht. Daarnaast een kleine hoeveelheid elektriciteit voor apparatuur.

De restwarmte van het verbrandingsproces kan gebruikt worden om de gebouwen te verwarmen. De met behulp van een absorptiekoelmachine omgezet worden in koude in de zomer. (In de nota te dieper ingegaan op deze technologie.) Desondanks deze mooie technologie, is het in deze gebouw interessanter om de koude op te wekken met een watergekoelde koelmachine. Dat betekent dat elek om koude op te wekken.

Licht wordt zoveel als mogelijk met daglicht verwezenlijkt. Dat vereist een goed daglichtontwerp in energie-efficiënte armaturen en lampen die dimbaar zijn.

We trachten het elektriciteitsverbruik zo veel als mogelijk te beperken door de vraag te beperken en effici te kiezen. De rest zou kunnen gecompenseerd worden met fotovoltaïsche panelen om tot een 'near building' te komen (Europese doelstelling voor alle nieuwe gebouwen gebouwd vanaf 2021 (klimaat). Tijdens het ontwerp kan een studie gebeuren om de meerprijs van dat scenario te begroten. Onderstaande tabel geeft een voorstel van de genomen maatregelen inzake bouwfysica en techniek energie gebouw te realiseren.

Maatregel	K22
thermische schil:	
- vloer:	$U = 0.20 \text{ W/m}^2\text{K}$: 6-8 cm XPS afh van gebouw
- dak:	$U = 0.20 \text{ W/m}^2\text{K}$: 19 cm minerale wol
- gevel:	$U = 0.20 \text{ W/m}^2\text{K}$: 18 cm minerale wol
belazing:	$U_{\text{glas}} = 1.1 \text{ W/m}^2\text{K}$ thermisch hoogperformante raamkaders ($U = 1.8 \text{ W/m}^2\text{K}$)
zonwering:	schaduwwerking louvredak
opengaande ramen:	ja
luchtdichtheid:	$n50 < 1.5$
systeem:	mechanische pulsie en extractie (systeem D)
energieterugwinning:	kruisstroomwarmtewisselaar ($\eta = 85\%$)
regeling:	CO ₂ -sturing
ventilatoren:	frequentiegestuurd, kanalen-tracé met weinig stromingsverliezen
opwekking:	restwarmte ovens + goed geïsoleerd buffervat
afgifte:	radiatoren + vloerverwarming
distributie :	goed geïsoleerde verdeelleidingen
opwekking:	watergekoelde koelmachine met wrijvingloze compressoren ($\text{COP} > 5$)
afgifte:	ventilatielucht
vermogen:	$2 \text{ W/m}^2/100 \text{ lux}$
regeling:	daglichtdimming + aanwezigheidsdetectie
water	
opwekking:	restwarmte ovens + goed geïsoleerd buffervat



DUURZAAMHEID

agram geeft een grafische weergave van de duurzaamheidsmaatregelen die in het ontwerp voor het orium genomen werden:

- thermische isolatie
- operatie van de ventilatielucht
- erde ventilatie (CO₂-detectie)
- dsdetectie verlichting + daglichtdimming
- ruik van daglicht
- operatie van de crematieovens
- ënte toestellen: armaturen, ventilatoren, koelgroep
- ecuperatie
- ende verhardingen

8

7

6

principes van duurzaamheid in dit project zijn uiteengezet in een ander hoofdstuk. Het gaat om toepassingen van de praktijk van actueel bouwen en zijn daarom niet te beschouwen als extra energiebesparend. In het hoofdstuk 'Installaties' behandelden we wel twee principes die verder gaan dan de goede praktijk: warmterecuperatie van de ovens en toepassing van een absorptiekoelmachine. Voor deze laatste gaven we aan dat een economische afweging onzeker is zonder grondige kennis van het profiel van warmtetoevoer van de ovens en correcte inschatting van de onderhoudskosten van deze in comfortinstallaties nog weinig toegepaste machines. Om die redenen hebben we deze ook niet opgenomen in de raming technieken.

De nuttig gebruik van de restwarmte van de verbrandingsoven als vanzelfsprekende toepassing van extra warmte in een crematorium. Zoals in het betreffende hoofdstuk al aangegeven onderstellen we dat de wissel van de gasen af te koelen inbegrepen zijn in de investering van de verbrandingsoven. Voor de filterinstallaties die worden gebruikt is het immers nodig de rookgassen af te koelen tot 150°C. De investering om de vrijgemaakte warmte af te leiden naar het hydraulisch circuit voor verwarming en sanitair warm water productie blijft laag. Het is een platenwisselaar (scheiding o.w.v. temperatuurverschil/drukverschil), circulator(en) en een energieopslag. We schatten deze investering op ongeveer 10.000 EURO. Aan de andere kant kan door de afvoer van de ovenwarmte de klassieke back-up installatie voor warmteproductie (condenserende gasketel(s)) met een capaciteit uitgevoerd worden. We nemen aan dat beide sommen elkaar in evenwicht houden waardoor de extra investering nodig is en de maatregel onmiddellijk terugverdiend is. Alle gerecupereerde warmte van de verbrandingsoven wordt onmiddellijk ten gunste van de exploitatiekosten. Zonder kennis van de werkingstijden van de ovens (het nuttig gebruik van de ruimten en het sanitair warm water (de vraag)), de temperaturen en rendementen van de wisselers is het ons niet mogelijk om hier exacte cijfers voor op te geven.

In het verdere ontwerpproces zal ook onmiddellijk overlegd worden met de ontwerpers van de verbrandingsoven om de gegevens van die installatie exacter gekend zijn. Zelfs als dan blijkt dat de extra investering voor de restwarmte dan de geschatte 10.000 EURO (bijv. t.g.v. extra regeling), zal o.i. de afschrijftermijn maximum 2 jaar zijn.

De kosten van een gebouw zijn, behalve aan de gedetailleerde invulling en opbouw van het gebouw zelf, vooral afhankelijk van het gebruik en de gebruikers van het betreffende gebouw. In die zin is het in deze fase erg moeilijk om een goede raming van de exploitatiekosten op te geven.

Uit de beschikbare rapporten blijkt dat voor actuele gebouwen het aandeel van de exploitatiekosten van de technische installaties (onderhoud én verbruik) in het totaal van de exploitatiekosten van een gebouw ongeveer 50% bedraagt. Het aandeel voor onderhoud aan de gebouwen zelf is dus van dezelfde grootteorde als deze voor de technische installaties.

De exploitatiekosten voor de technische installaties ligt de verhouding tussen verbruik en onderhoud op 50%-50%. In het ontwerp is het hoge aandeel van elektriciteit op, waterverbruik is klein. Het aandeel voor de afwerking van de gebouwen bedraagt 30% van de totale exploitatiekosten en is hoger dan de verbruikskosten.

De verbruik vormt de grootste factor binnen de technische installaties. Het belangrijkste segment is de verlichting. Om te voorkomen dat we enkele maatregelen om de verbruikskosten te beperken:

De verlichting van daglicht door de beglaasde geveldelen zo hoog mogelijk in de lokalen te plaatsen waardoor de verlichting zo diep mogelijk kan gebeuren. Het gebruik van LED-verlichting met een hoog rendement. Het gebruik van aanwezigheidsdetectie waar het gebruik en sfeer van de ruimten dit toelaat.

-Beperking van de luchtsnelheden in de luchtkanalen

-Transport van koelenergie zoveel mogelijk met water (ijswater) en zo weinig mogelijk met lucht.

-Voor de bevochtiging in de winter bij grote bezetting en grote ventilatiebehoefte is gasgestookte stoombevochtiging overwogen en mogelijk omdat de technische ruimten zich onder het dak bevinden en rookgassen dus eenvoudig naar buiten kunnen worden afgevoerd. Afschrijftermijn van meerinvesting bij permanent gebruik +/- 2 jaar, indien gebruiksduur van de kantoorruimten langer is dan is de afschrijvingstermijn eerder 6 à 8 jaar.

Gas

De goede isolatie en luchtdichtheid van de gebouwschil zorgen voor lage warmteverliezen doorheen de gebouwschil (en de geringe warmteverlies). Het gasverbruik wordt beperkt door recuperatie van de warmte van de verwarmingsoven en de ventilatie, CO2-meting en aanwezigheidsdetectie zorgen voor laag energieverbruik voor ventilatie.

Water

Het waterverbruik is beperkt in de totale exploitatiekosten. De prijs voor drinkwater zal in de toekomst echter dalen en kan verder stijgen. Daarom is het ook zinvol om hier het eenvoudige systeem van regenwaterrecuperatie te implementeren waarbij de vraag goed wordt afgestemd op het aanbod. Op die manier kan voor een deel van de sanitaire toevoering het waterverbruik beperkt worden tot 10% van het normale verbruik.

ONDERHOUD

Technische installaties

De invloed op de vaste onderhoudskosten van de technische installaties door derden (onderhoudscontracten) is in de werfphase moeilijk te begroten. In het ontwerp hebben we gezorgd voor voldoende grote technische ruimten om de installaties overzichtelijk op te stellen waardoor ze makkelijk te onderhouden zijn.

Bouw

Behalve de exploitatiekosten van de technische installaties zijn er de kosten voor schoonmaak en het bouwkuuronderhoud. Binnen het pakket van de technische uitrusting voorzien we daarom hang- WC's.

In het bouwkundige deel denken we vooral aan volgende elementen die hun invloed zullen hebben op deze kosten: Vloerafwerking

De vloerafwerking van de binnenuitruimtes zijn uit steen of steenachtige materialen in een witte, lichte kleur. In de lokalen is een houten plankenvloer voorzien, geolied met natuurolie. Beide type's vloerafwerking vragen geen bijzonder onderhoud en kunnen op eenvoudige wijze onderhouden worden. Bij alle toegangsdeuren tot de paviljoenen worden 'schuifdeuren' voorzien die een positieve invloed hebben op de onderhoudskosten.

In de keukens wordt een specifieke naadloze vloerafwerking geplaatst, conform de HACCP-voorschriften.

Glasoppervlakken: De ramen in het ontwerp zijn eerder beperkt in aantal en groot in omvang. Het regelmatig reinigen van de ramen kan hierdoor snel en efficiënt verlopen. Op sommige plaatsen zijn er kleinere opengaande delen in het ontwerp voorzien.

De duurzaamheid van materialen is een belangrijk criterium bij de uiteindelijke materiaalkeuze's. De gepaste keuze van de vloer en de behoudende houding bij het ontwerpen van 'afscheidsruimte' is een bijkomende reden om te kiezen voor tijdloze en duurzame vloer- en afwerkingsmaterialen.

De omgevingsaanleg bestaat uit een aantal wandelpaden en waterpartijen, maar vooral uit bomen, struiken, planten en wilde bloemen. Er werd gekozen om inheemse lokale soorten te gebruiken en op een natuurlijke manier te laten groeien. Op gebied van grassen en bloemen verwijzen we naar de aangrenzende natuurgebied dat een biotoop vormt met 'pimpinel' en de 'knolsteenbreek', een typische struik is de meidoorn en voor de bomen wordt er gedacht aan de 'meidoorn' en verschillende wilgenvariëteiten. Het groenonderhoud zal beperkt blijven tot enkele maaibeurten en soms

