



DEEL VIER: TEGNIES

hoofstuk nege: tegniese verslag



9.1 Inleiding

Die Gautreinstasie is in drie definitiewe onderskeibare gebou-elemente verdeel.

- Buigsame akkommodasie
- Vaste akkommodasie
- Platform

Die konstruksie van die drie gebou-elemente is op die inherente kwaliteite van die verskillende funksies wat hulle huisves, gebaseer. Die konstruksie en gebruik van verskillende materiale skep ook duidelikheid met betrekking tot die leesbaarheid van die stasie.

Die materiaalkeuse en konstruksiemetodes is uniek vir elke deel, met staal as die gemeenskaplike verbindingsfaktor. Staal dien hier as interstrukturele herinnering aan die tradisionele spoorwegkarakter. Waar enige staalstrukture blootgestel is, word voorafgeroeste Corten-staal gebruik. Omdat Corten-staal 'n gekleurde oksied afgee, word direkte menslike aanraking sover moontlik deur die ontwerp verbied. Corten-staal benodig ontbloting tot die buitelig om die verlangde estetiese effek te verkry. Alle Corten-staal wat in die interieur gebruik word, moet vooraf chemies behandel word. Alle struktuurstaal word vooraf vervaardig en verbindings word op terrein aanmekaar gebou. Alle onblootgestelde struktuurstaal is gegalvaniseerde sagte staal. Die staal struktuur word ontwerp volgens SABS 0162-1:1993. Alle voetganger en ander laste voldoen aan SABS 0160:1990.

Die spesifieke materiale is nie slegs om simboliese redes gekies nie, maar ook vir toepaslikheid met betrekking tot die konstruksiemoontlikhede en vir gemak met die oprigting daarvan. 'n Leesbare geheel was belangrik en materiale is gekies om nie net die elemente teenoor mekaar af te speel nie, maar ook om 'n nuwe sintese te bewerkstellig, waarin hierdie teenoorstaandes 'n dinamika van verskillende interafhanklike funksies skep. Simboliek ontstaan waar die stasiese, dinamiese en deursigtige met mekaar in wisselwerking tree. 'n Poging is aangewend om, deur die detaillering, die inherente karakter van die materiaal deur 'n spel van verberging en ontbloting, ten toon te stel, om sodoende 'n argitektuur van eerlikheid en integriteit daar te stel.

Deur in kombinasie met konvensionele boumetodes en hoë tegnologie te werk, word 'n poging aangewend om die beste van beide wêrelde te benut. Die konstruksiemetodes en materiale dra by tot die indruk, toeganklikheid, gebruikersvriendelikheid en lewensduur van die gebou. Die strukturele tema herhaal in verskillende interpretasies en op verskillende vlakke. Die konstruksie van die gebou, tesame met die keuse van materiale is baie werkintensief, en maak gebruik van plaaslike vaardighede. Meganiese toerusting sal benodig word vir die sloping, uitgraving en opvulwerk. As gevolg van die groot skaal van die gebou sal 'n hyskraan ook benodig word.

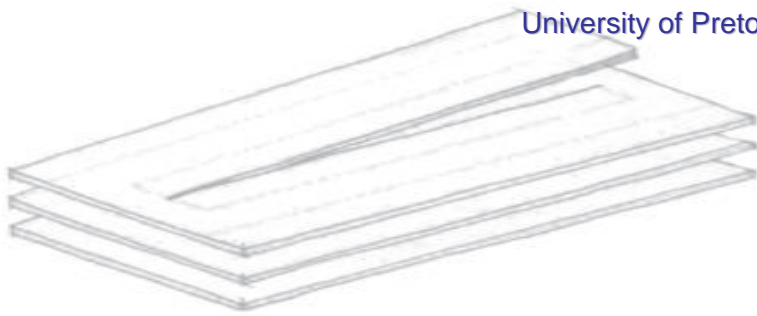
Die stasiegebou as stedelike element manifesteer in die samekoms van 'n aantal diverse aspekte van stedelike leefwyse nl. interaksie van die gemeenskap, vervoermiddele, werksplek en oop stedelike ruimte. Die stasie is belangrik vanuit al bogenoemde oogpunte en moet dien as landmerk in terme van leesbaarheid, volhoubaarheid, bewegingsroetes en die spesifieke rol in die stad.

9.2 Parkering

Die parkeringvereistes vir die 800 mense wat elke 10 minute die gebou sal gebruik, word in kategorieë volgens die tydskuur van gebruik verdeel. Die verskillende kategorieë word geskei om verkeersvloei en leesbaarheid te vergemaklik.

- 1500 (37500m²) plekke in die parkade, kelderverdiepings.
- 35 (875 m²) tydelike parkeerplekke
- 16 (400 m²) aflaaiplekke op grondvlak.
- 4 plekke vir busse op grondvlak.
- 12 plekke vir Gautrein-bussies op grondvlak.
- 16 staanplekke vir taxi's op grondvlak.

As gevolg van die groot aantal besighede in die Hatfield-gebied en met Duncanstraat en Schoemanstraat as hoofroetes, sal die grootste hoeveelheid verkeer in die oggend en namiddag voorkom.



Die omliggende verkeersnetwerk word aangepas om die impak van die ekstra volume Gautreinverkeer te hanteer. Op 'n groter skaal word die verkeersvloei in Hatfield deur rigtingveranderinge en die brug wat Grosvenorstraat oor die treinspoor na Schoemanstraat verleng, aangepas, met die doel om 'n gedeelte van die verkeersvloei weg van die terrein te verlei. Meer effektiewe verkeersligtydsberekeninge moet voorsien word.

Die posisie van die parkeerterrein is gekies sodat toegangsbeheer na die parking aan die vereistes van verkeersvloei voldoen. Die geskiktheid van die terrein lê vasgevang in die eenrigtingverkeer reg rondom die parkeerterrein en die uitgang moontlikhede wanneer die parkeerarea verlaat word. Die verkeersvloei word grootliks deur die toegang na die Pietersburg-deurpad vanaf Schoemanstraat bepaal. Duncanstraat en Schoemanstraat is beide multilaan-eenrigtings en die lane en posisies van toegang- en uitgangspunte is so gekies dat kruising van verkeer tot 'n minimum beperk word.

Die parkade word as vier kelderverdiepings voorgestel. Die ondergrondse parking strek onderdeur Duncanstraat, wat 'n verkeersverlegging tydens konstruksie sal vereis. Om egter die afgesondertheid te verminder en ook die ingang van die stasie te beklemtoon, is 'n gedeelte van die parking oop na buite in die vorm van 'n sirkulasie skag. Die konvensionele betonoppervlak van die kelderparking word deur die plaveiselloopvlakke, met 75mm openinge tussen die blokke gevul met plante, afgewissel. Die natuurlike element sluit by die bome in die sirkulasieskag aan, wat na die ingang lei.

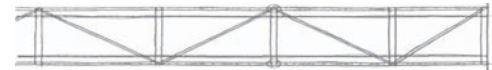
Die interne sirkulasie van die parkeerarea is 'n tweerigtingsstelsel om vryheid van beweging te verkry. Die vloerblaaie knak in die middel en skep 'n spiraalvormige op-en-af beweging in 'n oprit-uitleg. Sirkulasie word deur verkeerstekens, wat op die grond geveer sal wees, afgedwing. Die parkeerplekke word genommer en 5% daarvan word aan gestremdes toegewy. 'n Volledige verkeersimpakstudie, wat opgraderingsvoorstelle insluit, moet aan die plaaslike owerheid vir goedkeuring voorgelê word.

Die ontwerp van die kelderverdieping blad en balk konstruksie moet voldoen aan SABS 0100 ontwerpkode vir gewapendebeton elemente. Die vloersisteme bestaan uit 450mm deurlopende blaaie met ribbe teen 900mm hartafstande. Die blad moet voldoen aan die minimum vereistes van die SABS 0400 vir 'n 2 uur brandvertraging ontwerpgradering. Die kolom

spasieëring is gekoördineer om ooreen te stem met die parkeergroottes van 2.5m x 5m en die tweerigting verkeersvloei van 7.5m.

Ondergrondse waterafvoer dreineer na sentrale dreineringspompe waarvandaan die water na die eksterne stormwater stelsel gepomp sal word. 'n Buiteomtrek dreinkanaal word op die kelderverdiepings voorsien om toe te laat dat water in die ondergrondse waterafvoer stelsel invloei.

9.3 Brug



'n Voetgangersbrug oorspan Duncanstraat, om voetgangers vanaf die tydelike parkeerblok te akkommodeer en dien as visuele kenmerk vir motoriste. Die brug verleng vanuit die lang as van die toeloop, skuins oor Duncanstraat en sluit aan by twee verspringende trap- en hyserskagte vanaf grondvlak. Die sirkulasie skagte en die toeloop verskaf vertikale en horisontale ondersteuning om los staande kolomme uit te skakel.

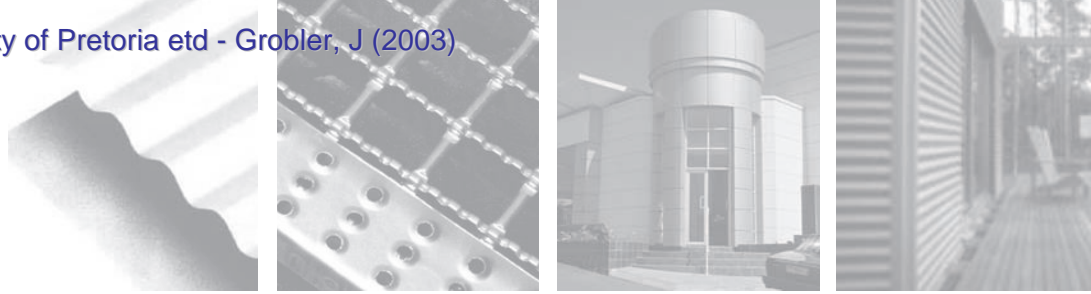
Die lengte van die brug is 120m met 'n maksimum span van 50m. Die gevolg daarvan is dat die diepte van die struktuur ongeveer 3m sal wees. Die staalstruktuur bestaan uit groot diameter vertikale pype en kleiner diameter pype diagonaal. Binne die struktuur word die vloer en dak ondersteun deur staal rame soortgelyk aan die wat in die toeloop aangetref word.

Die vloerafwerking is vir kontinuïteit dieselfde as dié van die toeloop, en die dakbeleding dieselfde as die vir die akkommodasie eenhede. Die kante van die brug word oopgelaat sodat die brug los van die toeloop geles kan word.

9.4 Toeloop

Die superstruktuur bestaan uit 'n reghoekige element met buitewydte van 127,5m vir die lang as en 15m vir die kort as en word hanteer as 'n geslote stelsel met slegs een publieke ingang aan die noordekant. Die liniêre kwaliteit vergemaklik leesbaarheid en sekuriteit. Die ingang word deur 'n losstaande staalstruktuur, wat die noordepunt van die toeloop omvou met die hysergewigte wat daarin beweeg, beklemtoon.

Die hele gebou word 1m bo die grond oor 'n klipbed gelig. Die struktuur bestaan uit 19 reghoekige staal vakwerkrame op



7500mm hartafstande, met slegs een uitsondering in die derde raam wat 5m moes skuif om plek vir die trapphof te maak. Die rame lê op twee deurlopende 750mm x 750mm gewapende betonbalke in die langsrigting. Die balke rus op gewapende betonpilare, wat deur die klipbed strek en op fondasievoetstukke staan.

Die buitekant van die raam word oor die lengte van die gebou beklee met 2500 x 1500 mm - 6 mm dik Hula - Bond aluminium saamgestelde panele bevestig teenaan vertikale en horisontale "Single Top Hat " seksies (No. H5053) soos verskaf deur Hula-Bond - Hulett Aluminium Fabricated Produkte. Die produk word vervaardig in Suid Afrika en bestaan uit 6mm dik stywe saamgestelde paneel van 0,5mm aluminium plate weerskante van 'n polieteleen kern.

Die binnekant van die raam word met 76 x 19 millimeter Suid-Afrikaanse dennehoutstroke bedek. Geen hout word aan sonstraling of oormatige vogtigheid blootgestel nie. Die industriële spoorwegkarakter word met hout afgewissel en hou voordele ten opsigte van die estetiese, temperatuurwisselings en akoestiese elemente in.

Die 75 mm (10 MPA) liggewig bewapende betonvloerblad rus op die binnekant van die raam en word op metaalplate, wat dien as permanente bekisting en staalbewapening, gegiet. Die vloer word met 'n 10mm selfnivellerende vlaklaag afgewerk. As gevolg van die dikte en hoë digtheid van beton, dra die vloer termiese massa en veroorsaak dit die vliegwieleffek. Die beton voorsien 'n mate van isolasie, maar word hoofsaaklik vir die hittestookapasiteit en tydsvertragingseienskappe gebruik.

Die onderste 1.5m van die raam word aan die binnekant met glas beklee. Die noord- en suidfasade is totaal van glas. Die glaspanele word slegs vir uitsig en lig gebruik om eksterne invloede te verminder en dus word ventilasie op ander wyses bekom. As gevolg van die skaal van die gebou is die glasoppervlakte relatief groot en is dus die swak skakel wanneer isolasie ter sprake kom. Die glaspanele is van 'n lae intensiteit-lamelglas wat onnodige hittewins en -verlies verminder. Wanneer die gebou deur die vertikale sirkulasieskag vanuit die kelderparkeering binnegekomp word, vind beweging tussen twee enkelglasvelle plaas, wat 'n lugspou vorm om termiese en akoestiese isolasie te verbeter. Die isolasiekas sal as 'n termiese

en akoestiese buffersone by die ingang dien. Die glaspanele se posisie is van so 'n aard dat selektiewe hittewins deur die bepaling van sonhoeke moontlik is.

Ventilasie word deur 'n reeks elektriese suigwaaiers in die dak van die gebou verkry, om doeltreffendheid van lugverandering te verbeter. Die waaiers word eweredig versprei op twee per 7,5m module. Die uitsuig van die lug in die stasie veroorsaak 'n negatiewe druk en lug word van onder die gebou ingelaat deur metaalroosters in die vloer. Die staalrooster bestaan uit ST1 traproosters, soos voorsien en vervaardig deur Vital Engineering & Angus McLeod.

Kunsmatige beligting sal veral in die aand gebruik word, maar sal ook onvermydelik wees tydens bewolkte weer. Beligting van die buiteruimtes, wat tot die stasie aanloop, is van kardinale belang vir voetgangerveiligheid. Kunsmatige lig van binne die gebou sal in die aand deur die glas op die onderste vlak van die gebou skyn en sal bydra tot die verligting rondom die stasie en ook die swewende karakter van die toeloop.

Die inwerking van windlaste op die stasiegebou sal die gevolg hê dat die struktuur en afwerking die effek van positiewe en negatiewe lugdruk, wat deur wind veroorsaak word, moet kan weerstaan.

Die akkommodasie in die toeloop bestaan uit 6m x 6m reghoekige eenhede, wat beklee word met BHP Zincalume golfplate bevestig teenaan 75mm x 75mm gegalvaniseerde sagtetaalhoekyster rame. Die plate word maklik geverf met 'n waterbasis akrielverf en word deur 'n harslaag beskerm vir hoë korrosiebestandheid. Die eenhede penetreer die hoofstruktuur tot op 'n vlak van ongeveer 2m, en kom voor op grondvlak en die eerste vloer. Die eenhede word van hul eie ventelasieroosters voorsien.

Die reghoekige eenhede op die eerste vloer word deur loopbrûe bedien. Die loopvlakke kantel 2m - 4m. Die staalstruktuur van die loopvlakke bestaan uit 152 x 76 lipkanaalprofile uit gegalvaniseerde staal. Kleiner profile sou genoeg sterkte verskaf het, maar vir 'n gevoel van veiligheid sou styfheid ontbreek het. Aangesien ander dienste aan die loopvlakke hang, word verdere sterkte verkry deur kabels wat aan die dak hang. Die houtvloer bestaan uit 150 x 38 mm Suid-Afrikaanse dennehoutstroke.

Die houtstroke word aan die staalraamwerk deur M6 boute en moere bevestig. Alle houtvloerafwerkings word eers met een laag houtseëlaar en dan met twee lae goedgekeurde houtvernis behandel.

Geraas word oor die algemeen as 'n maksimum, eerder as die optimale vlak wat sisteme tot gevolg kan hê wat te stil is, gespesifiseer. In hierdie geval moet die stilte verdoesel word deur 'n aaneenlopende agtergrond klank wat ander klanke sal uitskakel, byvoorbeeld, geraas van die ventilasie-sisteem of die gedruis van mense wat praat.

Wanneer ventilasie ter sprake kom, moet die aktiwiteite van die areas wat bedien word in ag geneem word. Alhoewel ventilasietoerusting beter op keldervloere, waar anti-vibrasie beddens roterende parte van die struktuur kan afsonder, geïsoleer kan word, kry die direkte ventilasie-sisteem hier voorkeur bo akoestiese oorwegings. Uit die aard van die ontwerp word die vloer en die dak as swewend hanteer. Dit is egter van belang omdat struktuur-isolasie aansienlik moeiliker in boonste verdiepings is. Waaiergeraas kom voor as gevolg van rotasiespoed, vibrasie van die waaierkas en die motor self. Maksimum waaierspoed word voorgeskryf as 17m per sekonde met 'n stadige uitlaatsnelheid van 333m per minuut. Die waaierkas moet genoegsame styfheid hê of kan uit twee lae met 'n viltlaag tussen-in bestaan. Goeie kwaliteit motors met stil eienskappe en 'n hulslaer, eerder as koeëllaer, word voorgeskryf. Klankoordrag kan ook verminder word deur 'n seilhulskonneksie by die waaierkas te voorsien. Lugstuwing in pype kom nie hier ter sprake nie, omdat die waaiers lug direk in die gebou deur roosters inlaat.

Telefoonhokkies is 'n voorbeeld van gedeeltelike afkamping en die effektiwiteit hang egter af van hoe goed die gebruiker die opening afsper. Groepering van afsonderlike telefoondienste vir besigheid en vir sosiale gebruik is belangrik. Die besigheidsafdeling sal fisies en akoesties van die res van die stasie, deur huisvesting in aparte akkommodasie en met deure wat om al vier sye dig sluit, afgesluit wees.

Die isolasie van vloere teen luggeraas volg dieselfde beginsels as dié vir die mure. 'n Addisionele probleem is die struktuurgeraas van voetstappe op die harde vloeroppervlakte van die toeloop. As gevolg van die hoë vlak van voetgangerverkeer is 'n akoesties absorberende vloerafwerking hier ongewens as gevolg van 'n

gebrek aan duursaamheid, maar 'n vlotvloer kan gebruik word waar die restourant onder die vloerblad voorkom. Duursame voetstukke vir sodanige vloere kan van mineraalwol, rubber, polistereen of neoprene gemaak word. Die elemente moet egter nie dien as 'n oorbrugging na die vloer deur 'n stywe verbinding nie. Ekstra dikte in die vloerblaai sal slegs indirekte verbetering teen geraas toon, omdat die styfheid en gewig van die hele vloer toeneem. Dun vloere kan egter ook teen die ekstra gewig van die klank isolasie faal. Alhoewel hoogte en gewig beperk word, kan hangplafonne teen die oordrag van geraas vanaf die oorhoofse vloerblad gebruik word. In dié geval sal 'n klank-isolerende laag ook onmisbaar wees as gevolg van die hoeveelheid voete wat hier sal beweeg, maar dit moet duursaam en higiënies wees. Harde vloerafwerking, wat slegs duursaamheid en anti-slyting ten doel het, het 'n hoë mate van voetstappergeraas en die meer wetenskaplike benadering sal swewende vloere wees. Waar hoë weerstand teen slytasie met 'n mate van geraasweerstand benodig word, kan bitumen-beton of asphalt ook gebruik word.

Die hysbakke en roltrappe is in die noordelike en suidelike punte geleë. Omdat geraasvermindering-metodes baie duur en onprakties is, is dit voordelig om die geraasbron weg van sensitiewe areas te beplan. Die hysbakmotor word aan die onderpunt van die skag geplaas wat die geraas drasties verminder, maar die koste is egter meer. Dit skakel ook baie vibrasie deur die struktuur uit omdat die motor nie aan die struktuur gebout hoef te word nie, nie op 'n vloerbed hoef te staan nie en ook voorsiening vir ekstra kopruimte insluit. Afkamping word gebruik om die klank van die stilstaande klankbron te demp. Vir optimale effektiwiteit moet so min as moontlik openinge gelaat word. Vir ventilasie word spesiaal-ontwerpte ventilasieroetes voorsien. Die interne oppervlak moet ook met 'n spesiale akoesties-absorberende materiaal bedek word.

9.5 Vaste akkommodasie

Die vaste akkommodasie-eenheid is in die grond in twee verdiepings versink, met die onderste vloer gelyk met dié van die platform. Die keldermure is staalversterkte keurmure van beton. Voorsiening word gemaak vir die afvoer van grondwater wat elektronies uitgepomp kan word. Dit voldoen aan die Nasionale Bouregulasie (SABS 0400 - 1990) Deel DD3.1.



Volgens die Nasionale Bouregulasie, sal die kelder kwalifiseer as D4-Masjienkamer in die klas van okkupasie.

Die gebruik van beton vir die konstruksie van die keermure en dak, dra die tema van lae onderhoud en duursaamheid verder. Alle sigbeton-afwerking word rou gelaat en met staalbekistingspatrone op die oppervlak blootgestel. Alle rande en hoeke word, volgens standaarddetail, met drip en hoeke afgeskuins. Daar word van 'n beton-bymengsel gebruik gemaak, naamlik Sikamen-163, van RFK Industrieë, maar vanweë die aard van die beton word daar ook gebruik gemaak van Cemflex vogwering wat aangeverf word. Die gebruik hiervan is 'n verdere voorsorgmaatreeël teen vogindringing.

Behalwe vir die dienste-areas, is die suidelike fasade grotendeels van glas met 'n uitsig oor die platform. Die termiese gematigheid van die omliggende grond en die beplanting op die dak hou klimaatvoordele in, maar die groot glasfasade in die suide vereis egter 'n groot mate van termiese isolasie, wat deur 'n patente dubbelbeglasingsstelsel vir termiese en akoestiese isolasie voorsien word.

Die dak van die eenheid bestaan uit 'n 255mm gewapende betonblad met borswering. Op die betondakke word daar eers voorsorg getref deur die dak skoon te maak en dan met 'n bitumen-onderlaag te behandel. Daarna word een laag Derbigum SP 4 met 75 mm kant en 100 mm ent afgewerk. Aanwending en installering moet by wyse van vlamverhitte-aanwending geskied.

Die groeimedium vir die beplante dak word deur 'n spesialis geformuleer. Op die dak kom 250mm beplante grond voor en die kombinasie dra by tot die termiese massa en isolasie deur die temperatuur van die interieur koel en konstant te hou. Die aanvanklike rede hiervoor is die estetiese voordele wat dit inhou, aangesien die bokant van die dak sigbaar is. Dit toon ook 'n sensitiwiteit tot die omgewing deur die ruimte, wat geokkupeer word, op 'n ekologies-sensitiewe wyse terug te ploeg. Die beplanting bestaan uit 30kg/ha sade van inheemse Suid-Afrikaanse veldgras.

Grastipe:

- Digitalia 5kg/ha
- Stipgrotis uniplumis 5kg/ha
- Cydon dactylon 15kg/ha

In die restaurant word akoestiese weergalming deur hangplafonne, in die vorm van houtlatskerms wat op verskillende hoogtes hang, verminder. Die vloer het houtafwerking om tot die vermindering van weergalming in die ruimte by te dra. Die houtvloer bestaan uit 150 x 38 millimeter Suid-Afrikaanse dennehoutstroke, wat met Ramset PT 75 millimeter hegtingspenne teen 500mm hartafstande aan die betonvloer bevestig word.

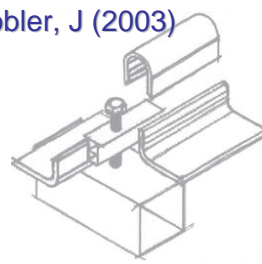
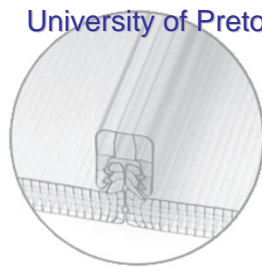
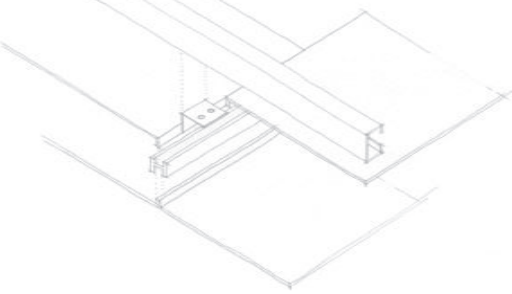
Die kombuis en ablusie in die flanke van die eenheid is totaal ondergronds, met 'n relatief hoë dak en ontvang natuurlike lig vanaf die bobeukventers om die rand van die gebou. Ventilاسie in die eenheid word ook deur uitsuigwaaiers voorsien. Die vloere van die kombuis, ablusie en vullisareas word van 'n vloerdrein met sperder in die diensteslag, wat onderhoud van buite kan ontvang, voorsien. Alle keramiekteëls in die kombuis en ablusiegeriewe is van 'n 300mm x 300 mm module en is van 'n industriële tipe. Die teëls word met Cemcrete teëlkleefmiddel op die vlaklaag bevestig en afgewerk.

Die oorweging om die kombuis op die boonste vlak te plaas, hou die voordeel in dat die uitsuig waaiers verminder kan word. Die effek van impakgeraas word ook verminder aangesien die vullisarea onder die kombuis geplaas is. Kombuis het 'n aantal masjiene wat moeilik is om te isoleer en die harde vloeroppervlak het 'n hoë vlak van impakgeraas oordrag. Daarom moet 'n goed verseëde klankportaal die restaurant, vanaf beide die kombuis en die ablusiefasiliteite voorsien word.

Alhoewel 'n vol volume (vloer tot dak) suidelike fasade van glas voorsien word, sal kunsmatige beligting waarskynlik in die dag benodig word aangesien die restaurant en kantore 'n spesifieke ligintensiteit en effek verlang. Die vars lug word deur lugstene ingelaat en deur 'n waaier na buite gesuig.

Alle kantore word met klapperhaarmatte gelê. Aangesien die meeste oppervlaktes in die kantore hard en reflekerend is, sal die matte die akoestiese eienskappe deur klankabsorbering verbeter. Hangplafonne moet ook vir die bewoonde vertrekke van die onderste verdieping voorsien word, om die impakgeraas van die boonste verdieping te verminder.

Die ruimtes in die vaste akkommodasie-eenheid is omring deur dik keermure en grond wat enige vibrasie sal uitsluit. Waar die verdeelmuur 'n klankvermindering-indeks van 35dB of minder



het, sal meeste van die klank deur die muur beweeg - andersins sal die flankpaaie 'n groter rol in die klankoordrag speel. Omdat die mure van die kantoorruimtes lasdraend is, sal die grootste interne geraasprobleem die deure en flankpaaie wees. Deure na die gange moet ook behoorlik geïsoleer word, as gevolg van die verskillende gebruike en behoeftes van die ruimtes. Enkeldeure met 'n isolasiewaarde van meer as 35dB is duur en moeilik om te installeer. Seëls word rondom die rande benodig om openinge dig te sluit teen lekkasie, maar dit bemoelik egter die deur se normale oop-en-toemaak. Magnetiese deursluitingmeganismes, soortgelyk aan dié by yskaste, is 'n verbetering, maar klankportale of afsondering deur deure in die gange te plaas is steeds die beste opsie. Deure moet teen 'n rubberstop sluit en moet voorsien word van hoë kwaliteit skarniere.

Die luggeraas van masjienerie kan gewoonlik deur die vervaardiger se klankdrukvlakdata verkry word. Die klank wat na die struktuur oorgedra word, is egter moeiliker om te bereken, maar sekere aanvaarde reëls word egter gevolg. Struktuurgeraas word effektief opgelos deur die masjienkamer in die kelderverdieping te plaas. Die masjien word totaal omsluit met akoesties-afsorberende materiaal en word ook op elastiese skokbrekers, wat vibrasie na die struktuur teenwerk, gemonteer.

9.6 Platform

Die hantering van die platform as leesbare en deursigtige eenheid vir veiligheidsredes en natuurlike ligdeurlating, word verkry deur die gebruik van perspeks-dakplate. Herhaling van die staalvakwerk, wat in die ander gebou-elemente aangetref word, kom hier ook voor.

Die ontwerp van die platformdak is van so 'n aard dat vryelike termiese beweging vir elke komponent toegelaat word. Die dakstruktuur word aan die keermuur langs die platform geanker. As gevolg van die verskille in termiese gedrag van staal en beton, word die verbinding hanteer deur 'n gaping in die muur te maak, waarin die balk vryelik kan beweeg. Saamgestelde pilare, afgewissel op 2m en 4m spasiëring in die middel van die platform, dien as ondersteuning. Die pilaarspasiëring is so uitgewerk om die eenhede van die dakplate te pas (600, 800, 1050). Die pilare bestaan uit lipkanale, weerskante van 'n dennehoutplank, en word dwarsdeur met M30 boute verbind. Die balke rus op die houtplanke en die lipkanale strek weerskante

verby die vakwerk. Die pilare word bevestig tussen twee 20mm staalplate wat 600mm diep in die beton gegiet word. Die 20mm staalplate en die vakwerkbalkke voorsien onderskeidelik stabiliteit in beide rigtings. Die ingesamelde reënwater val na 'n bakgeut in die middel van die platform met kettinggeute weerskante van die pilare, wat na die boombakke en afleipyppe lei.

Die deurskynende dak maak van patente bekleding gebruik, naamlik Denpalon dubbelwand-polikarbonaatplate met 'n 50mm spou. Wanneer die radiasie die eerste vel tref, verander die golflengte na langgolwe en verminder die penetrasie van die tweede vel. Hierdeur word baie lig voorsien sonder 'n groot hoeveelheid hittewins. Die patente opstaannaat is waterdig en lekbestand met inherente prismaatiese eienskappe.

Polikarbonaat is nie 'n agressiewe brandende materiaal nie en het 'n lae vlak van rookprodusering en digtheid. Die panele kan hael van tot 25mm weerstaan en is dus geskik vir die geneigtheid tot hael op die Hoëveld. Die produk is kleurstabiel en gereelde onderhoud is nie nodig vir die materiaal om optimaal te funksioneer of die goeie voorkoms te behou nie. Die hoër koste van die sisteem word dus deur die lae onderhoudskoste geregverdig, omdat die beligting slegs snags benodig word.

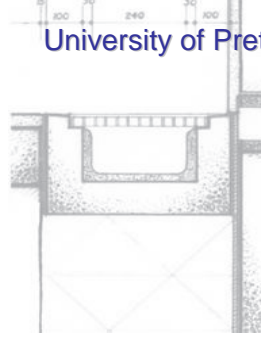
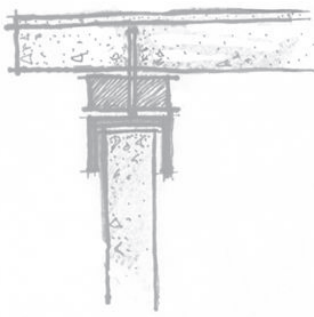
Daar word van 'n 75 mm dik (10 MPA) betonvloer gebruik gemaak by die platform. Hierdie vloerblad word in panele gegiet met goedgekeurde uitsetvoë tussenin. Die platform rus op Fabreeka drakussings, wat die vibrasie van die treine akkommodeer, en word afgewerk met 'n 10mm selfnivellerende vlaklaag, soortgelyk aan dié van die toeloop. Die islosie kussings bestaan uit saamgestelde geweefde seildoek wat geïmpregneer is met 'n elastomeriese agent.

Die voorstel van bome op die platform is genoodsaak om sonstraling te verminder. Ander oorwegings wat in ag geneem is, sluit in die simboliese waarde van die natuur in samewerking met die mensgemaakte.

Boom tipe: Ptaeroxylon abliquum (Nieshout)

Kenmerke:

- Immergroen
- Netjiese vorm met 'n digte kroon
- Grys bas, lig gegroef
- Klein suurlemoengeel, soetgeurige blomme



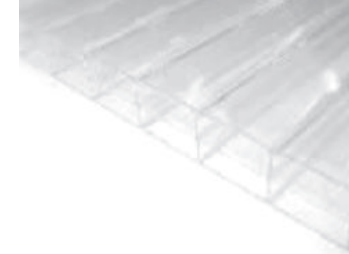
- Lok insekte en voëls
- Gevleuelde sade
- Goeie koelteboom
- Wortelstelsel is nie aggressief nie
- Middelmattige water nodig

9.7 Dienste

In 'n gebou van dié aard, is die dienste uitgebrei en is almal 'n potensiële bron van geraas omdat hulle vloere, mure en afskortings penetreer. Pypskagte moet derhalwe goed geplaas en groot genoeg wees. Op snit moet horisontale pypeleidings genoeg ruimte hê om inbraak deur vloere en afskortings te voorkom. Genoeg spasie vir lugtoevoerskagte moet voorsien word om hoë lugspoed en dus vibrasie te voorkom. Waterpype moet so beplan word sodat vertikale penetrasie slegs in skagte, wat daarvoor toegeken is, plaasvind.

Elektrisiteit word vanaf die meterbord in die diensteflank van die gebou op terrein ondergronds voorsien. Elektrisiteit word binne die geboue, deur sigbare leipype onder en teen die struktuur, voorsien. Die verdeelbord is in die UPS-vertrek geplaas. Die UPS word voorsien om die sisteem te beskerm teen kort kragonderbrekings en volt ongelykhede. Die UPS vertrek maak voorsiening vir UPS-masjiene en batteryrakke vir 3 - 5 jaar onderhoudvrye batterye. Elektrisiteit word voorsien deur sigbare leipype onder en teen die struktuur met aanpasbaarheid en toekomstige uitbreiding in gedagte. 'n Kragopwekker moet voorsien word in geval van kragonderbrekings om die essensiële dienste aan die gang te hou. Die masjienkamer vorm deel van die vullis area onder die kombuis en lug in- en uitlate word voorsien vir uitlaatgasse en om hitteoordrag te verminder. Struktuurgeraas word beperk deur die kragopwekker op skokbrekers te monteer en die vertrek met 'n akoesties absorberende materiaal te beklee. 'n 20 000 liter brondstof tenk word voorsien vir 18 uur ononderbroke kragvoorsiening. Die elektriese sisteem moet van voldoende aardlekasie voorsien word.

Die munisipale riool word deur 'n 100mm deursnit oPVC drekwateryp teen 'n val van 1:40 verbind. Alle korrekte skoonmaak en steekoë moet, soos voorgeskryf, voorsien word. Water word beskikbaar deur 'n 150mm deursnit hooftoevoer ring vir beide brand- en watervoorsiening.



9.8 Beveiliging teen brand

Volgens seksie TT 43.1 van die Nasionale Bouregulasies (SABS 1400 – 1990): een brandslang per 500m². Elke gedeelte van die gebou word van 'n sentraalgeplaasde brandslang voorsien, wat duidelik gemerk en duidelik sigbaar is. Draagbare koolstofdiksied-brandblussers moet in elke kantoor en winkel beskikbaar wees. As gevolg van die hoeveelheid hout in die interieur, moet hitte- en rookverklikkers aan 'n sproeierstelsel verbind wees en deur 'n brandspesialis ontwerp en geïnstalleer word. Nooduitgange word op 'n maksimum van 45m op enige punt in die gebou voorsien.

9.9 Wateropvangs

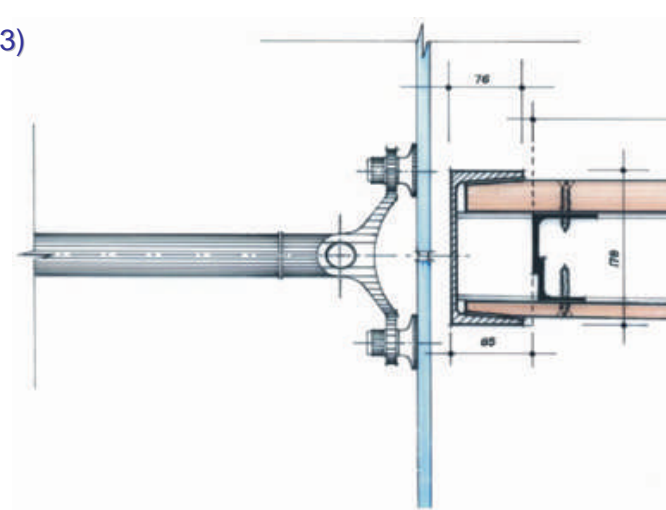
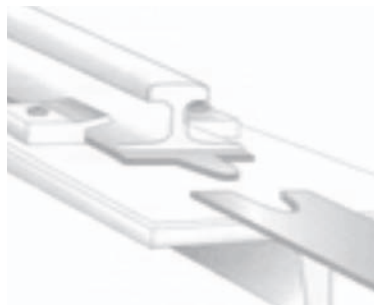
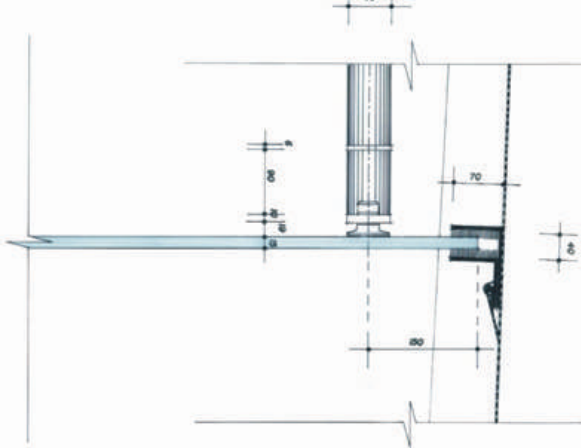
Al die reënwater wat op die dakke val, word opgedam. Die reënwater vanaf die toeloop en vaste akkommodasie-eenhede word in die verdampingsverkoelingsstelsel gebruik. Die reën vanaf die platformdak word slegs vir die Nieshoutbome gebruik.

Die groeimedium van die vaste akkommodasie, tesame met die waterafvoersisteem, help met die filtrasie van die reënwater. Die water word direk vanaf die afleipype in die verdampingsverkoelingsdam ontslaan. Die hele sisteem is aan 'n bio-filtersisteem verbind, en 'n pomp wat die verdampingsverkoelingsproeiers voer. Aangesien die verdampingsverkoelingsdam 'n gelyke watervlak het, sal die water van die sisteem in 'n ondergrondse opgaartenk oorfloei en van daar na die munisipale stormwatersisteem vloei.

Stormwaterkanale bestaan uit voorafvervaardigde betonkanale met 'n 30 millimeter sementvoering. Die kanale word op so 'n wyse gegiet, sodat 'n metaalrooster daarop pas. Hierdie rooster word, soos die giet van die kanale, in lengtes van 1000 mm gesny sodat dit maklik opgelig kan word vir die skoonmaak van die kanale. Die betonkanale word op gekompakteerde puinvulling in plek gelê met 10 millimeter vesesementpanele aan albei kante, sodat skuiving en vibrasie nie verskuiving of kraking in die stormwaterkanaal voortbring nie.

9.10 Akoestiek

Die Gautrein sal teen 'n spoed van 180km/h beweeg. As gevolg van die hoeveelheid stasies op die roete, word topspoed ondergeskik gestel aan versnelling- en vertragsvermoë.



Ten tyde die voltooiing van die projek sal die Gautrein 18 ure per dag in gebruik wees.

Die hoofonderdele wat geraas by treine veroorsaak is in volgorde:

1. Wiele en spore:

Grondvibrasie: Vibrasie deur die grond as gevolg van die beweging van treine kan ongewenste gevolge hê, bv. beskadiging van strukture, aanvoeling van lae vlakke van vibrasie en vibrering van objekte en ligte strukture. Die effek kan verminder word deur die onortodokse plasing van 'sleepers' en deur absorberende materiaal onder die klipbalas.

Wielskril: Wrywing tussen die metaalwiele en -spore, veral om skerp draaie.

2. Aandrywingsisteem:

'n Onderskeid word tussen die geraas van die lokomotief en die trokke wat as 'n funksie van tydskuur volg, gemaak. Ondersoeke toon aan dat trokgeraas, anders as enjingeraas, met spoed en duurtid (geraasblootstelling) toeneem. Vinniger treine het egter vinniger duurtie.

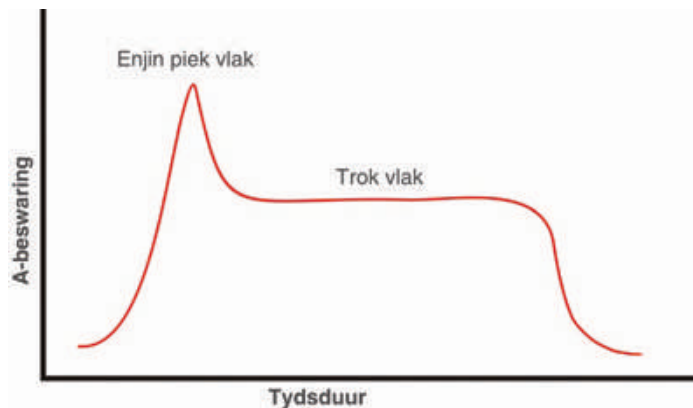


Diagram 7: Tipiese geraasvlakke van 'n verbygaande trein.

3. Trokonderdele:

Minder dB as wiele en aandrywing, maar egter meer steurend.

4. Oorhoofse elektriese struktuur:

Windgeraas. Toetse is op spoorvashegtings en verskillende oorhoofse strukture gedoen, maar die resultate vertoon teleurstellend. Behoorlike klankgrensmure ten opsigte van konstruksie en posisie kan tot meer as 50% vermindering in treintrokke se klank teweegbring. Wieldempers word ook suksesvol gebruik.


Geraas geniet toenemende aandag as 'n belangrike bron van omgewingsbesoedeling. Hoë-spoed-treine is belangrik in hierdie opsig, omdat die tipe ontwikkeling inbreuk op stil areas maak. Die Gautrein-projek is volgens wet goedgekeur, die omgewingsimpak-studies is reeds gedoen en die roete deur Hatfield volg die reeds bestaande roete van Metrorail.

Die SABS Bouregulasies lê die grondslag neer vir die vereistes van klankoordrag met die algemene vereiste dat die elemente

onder bespreking oordrag van luggeraas en impakgeraas sal vertraag en dit geld vir nuwe geboue en veranderings. Die plaaslike owerheid vereis dat 'n voorgestelde ontwikkeling voorafgegaan word deur 'n omgewingsimpak-studie om te bewys dat geraasvlakke nie die toelaatbare regulasies oorskry nie.

TIPE AREA	TIPE GERAAS	GERAAS VLAKKE dBA
Kommersieël	Agtergrond - dag	55 - 65
	Agtergrond - nag	45 - 55
	Motors	60 - 70
	Vragmotors	70 - 80
	Vliegtuie	60 - 70
	Treine	80 - 95
	Busse	80 - 90

Tabel 5: Tipiese geraasvlakke in metropolitaanse areas.



	1	2	3
TIPE GEBRUIK	ONTWERP VLAKKE LR VIR AGTERGRONDGERAAS (dBA)	MAKSIMUM VLAKKE LR VIR AGTERGRONDGERAAS (dBA)	
6 Publieke geboue- Spoorwegterminale:			
Kaartjieverkoop-area	45	55	
Wagarea	45	55	
Restaurante en kafeterias:			
Kafeterias	45	55	
Koffiekroeë	40	50	
Restaurante	40	45	
7 Winkelgeboue:			
Toe parkeer areas	55	65	
Vertoonareas, kleinhandel en spesialiteitswinkels	45	50	

Tabel 6: Peilvlakke van omringende klank.

Vir Lg geraas in verskillende areas van bewoning vir verskillende tydspanne wanneer die areas gebruik word vir hulle spesifieke doeleindes en met geboudienste onder normale gebruikstoestande. (SABS 0103:1994)

	1	2	3	4	5	6	7
TIPE DISTRIK	PEILVLAKKE LR VIR AGTERGRONDGERAAS (DBA)						
	BUITE			BINNE			
	DAG	NAWEEK	NAG	DAG	NAWEEK	NAG	
A Landelike distrikte	45	40	35	35	30	25	
B Voorstedelike distrikte met min padverkeer	50	45	40	40	35	30	
C Stedelike distrikte	55	50	45	45	40	35	
D Stedelike distrikte met werksinkels, besighede en hoofpaale	60	55	50	50	45	40	
E Sentrale besighedsdistrikte	65	60	55	55	50	45	
F Industriële distrikte	70	65	60	60	55	50	

Tabel 7: Peilvlakke van omringende klank.

Vir Lg geraas in verskillende distrikte. (SABS 0103:1994)

Akoestiek sluit effektiewe verspreiding van gewenste klanke (aankondigings) in, sowel as die uitsluiting of vermindering van ongewenste klanke van buite (verkeer) en binne (geboudienste

en mense). Akoestiek moet egter gedurende die ontwerpproses in ag geneem word ten einde duur veranderings later te vermy. Met die moderne neiging om goedkoper, ligter materiale te gebruik moet die gebruik daarvan akoestiese voordele inhou en visueel aantreklik vir 'n suksesvolle eindproduk wees.

Stasies, soos ander plekke van samekoms, het baie oorweging, as gevolg van hul grootte, hul assosiasie met besoedelende voertuie en die klem op veiligheid en gemak van die gebruikers, nodig. Die beste toets is natuurlik die kliënt en die gebruiker se vlak van tevredenheid met die eindproduk.

Skrywer en kunskritikus, John Ruskin, het die treinstasie as "the very temple of discomfort" gekarakteriseer of te wel gekritiseer.

As gevolg van treine se toenemende gewildheid as publieke vervoerstelsels, word beduidenswaardige pogings aangewend om die geraas en vibrasieprobleme op te los.

Die stasierterrein self word nie soveel deur die geraas van die Gautrein geraak nie, omdat die treine hier tot stilstand kom. Daarteenoor loop die Metrorail wel verby die stasie sonder om te stop.

Die belangrikste eksterne bron van geraas is vervoermiddele soos motors, vliegtuie en treine. In die verslag word egter gefokus op motorvervoer van Duncanstraat, die Gautrein self en die Metrorail. Die vlakke moet egter vroeg geïdentifiseer word en berekening daarvan geniet voorkeur bo meting omdat akkurate meting moeilik verkry word as gevolg van te veel veranderlikes.

Teoreties, volgens geïdealiseerde modelle, kan 'n klankgrensmuur vir die verkeergeraas vanaf die Duncanstraat gebruik word, maar as gevolg van estiese voorkeure en skaalverskille is so 'n klankgrens hier ongewens.

Behalwe vir die aard en geometrie van die grensmuur self, speel ander faktore, nl. die frekwensie van die klank, die weer, en die grondoppervlak ook 'n belangrike rol. 'n Klankgrensmuur kan wel tussen die Gautrein en die Metrorail voordelig wees, aangesien die Metrotreine hier teen 'n hoër spoed verbybeweeg.

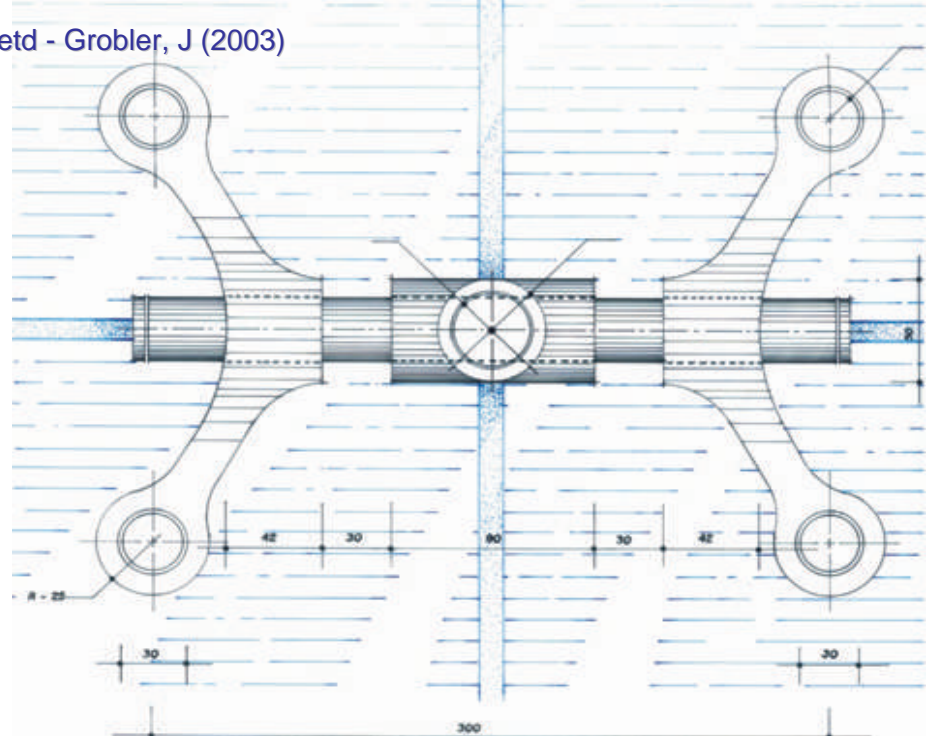
Vensters is gewoonlik die swakste skakel by akoestiek, as gevolg van die lae massa per area. Die beste manier om glas te isoleer is deur die panele goed te seël. Ventilasië moet dan egter op 'n ander manier voorsien word. Klankoordrag in glas vind plaas deur resonansië, gewoonlik by lae- en middelfrekwensië. Die vibrasië kan met die hand gevoel word. Daarom word die isolasië van 'n venster nie beoordeel volgens sy gemiddelde klankverminderingssindeks nie, maar eerder by lae- en middel frekwensië. Lamelglas toon hier merkbare verbetering. Die gewig van die raam en die hoeveelheid indelings dra ook by tot die vermindering van die vibrasië by hoë verkeergeraas.

Die tipe glas wat hier gebruik word staan bekend as Intruderpruë Coolvue van PFG. Bestaan uit twee lae glas gebind deur 'n laag polivinil butiraal (PVB). Die produk word goedgekeur as SABS1263 veiligheidsglas.

Kwaliteite:

- Blikkering en hitte kontrole
- Vehinder 50% UV strale
- Brandvertraging
- Sekuriteit
- Brandvertraging
- Laat 70% lig deur

Die stasiegebou versinnebeeld die spoorwegkarakter en die aansluitings suggereer die meganiese aansluitings van treine. Hierdie idee word gemanifesteer in die verbindings van die groot glaspaneel. Termiese beweging sal by hierdie laste voorkom en daar word voorsorg getref dat daar nie 'n gaping tussen die vensters en die mure ontstaan nie. Neoprene pakstukke word tussen die venster en die mure (of struktuur) geïnstalleer, sodat daar geen openinge tydens beweging ontstaan nie. Die spoorweggebou word onder normale omstandighede blootgestel aan geraas en vibrasië wat deur die treine gegenerer word. Met die voorbeeld van Waterloo Stasie in London, Brittanje, het Nickolas Grimshaw dieselfde probleme in die glastonnel, wat hy as nuwe toevoëing tot die stasie ontwerp het, ondervind. Grimshaw was genoodsaak om die Planar hegtingsmetode verder te ontwikkel sodat kompensasië verkry kon word met betrekking tot beweging en vibrasië in die struktuur. Hier word die basiese herontwikkeling van die Planar-sisteeem gebruik, met die verskil dat dit plaaslik vervaardig sal word om kostes te bespaar.



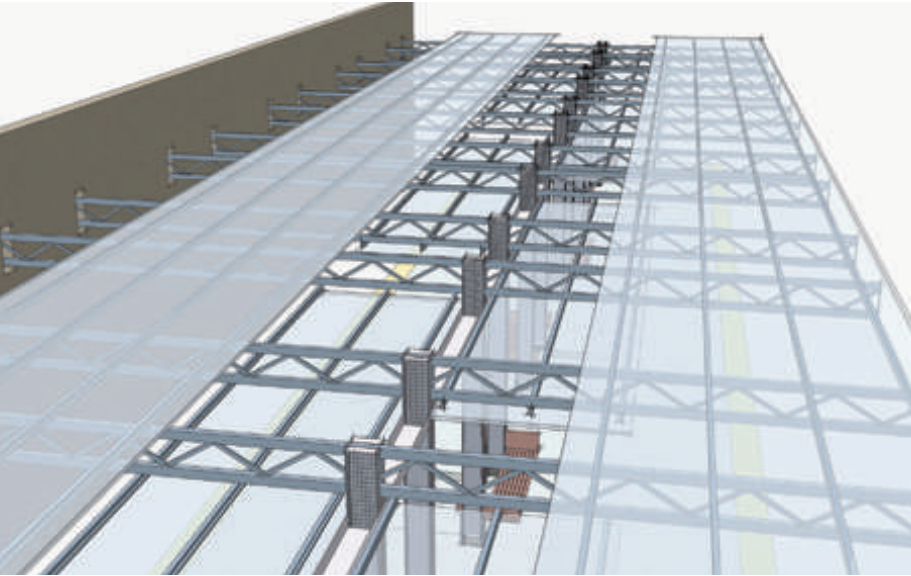
Strukture wat ontwerp word vir beter akoestiese eienskappe is uit die aard van die saak duurder. Die massawet wat slegs 'n 6dB verbetering met 'n verdubbeling in massa toelaat, toon hoe streng die koste teenoor produk op die kwessië inwerk. Met die aanbring van spoue, is die nadeel weer die spasië wat verlore gaan. As gevolg van die hoë koste wat aan klankisolasië verbonde is, word die luuksheid van 'n veiligheidsfaktor ook uitgeskakel. Die regte balans tussen koste en effektiwiteit is egter die sleutel tot sukses.

9.11 Passiewe klimaat

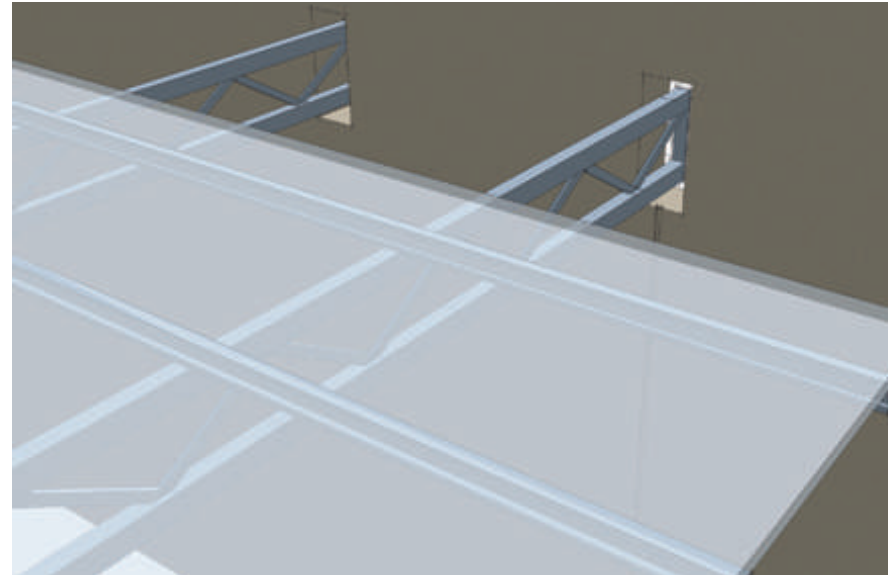
Die ontwerp is die uitvloesel van 'n balans tussen die stedelike en onmiddellike konteks, uiteindelik vasgevang as 'n reaktiewe antwoord op terreïnspesifieke- en omgewingsgeleenthede. Die stasie is 'n objek met sterk ordeningselemente, maar is tog sensitief tot die stedelike en ekologiese omgewing deur die skep van groen areas en mense areas wat die stasie bedien.

Die ongewone oriëntasië het spesifieke klimaatmoontlikhede geskep. Vir die gebou beteken die term 'passiewe klimaat' 'n ontwerp wat termiese gemak wil bewerkstellig deur die gebou af te sluit en slegs selektiewe kontak met eksterne invloede toe te laat. Die ontwerp vereis minimale meganiese hulp om die interne temperatuur tussen 21°C en 26°C te hou.

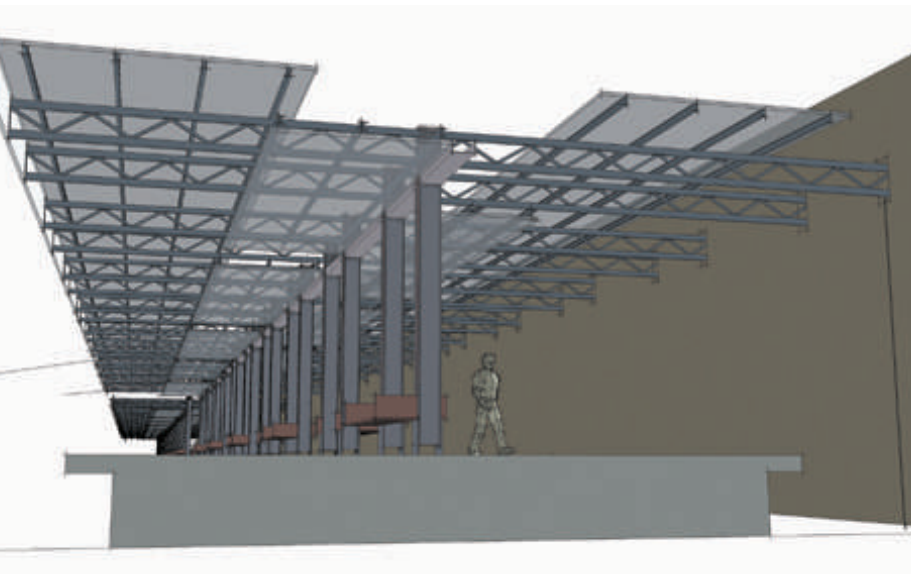
Die gebou maak gebruik van verdampingsverkoëling in die somer en 'n klipbed as hittestoor in die winter. Aangesien die gebou van vroeg soggens tot laat saans gebruik sal word, sal dag en nag skommelings ook deur die die sisteeem bedien word.



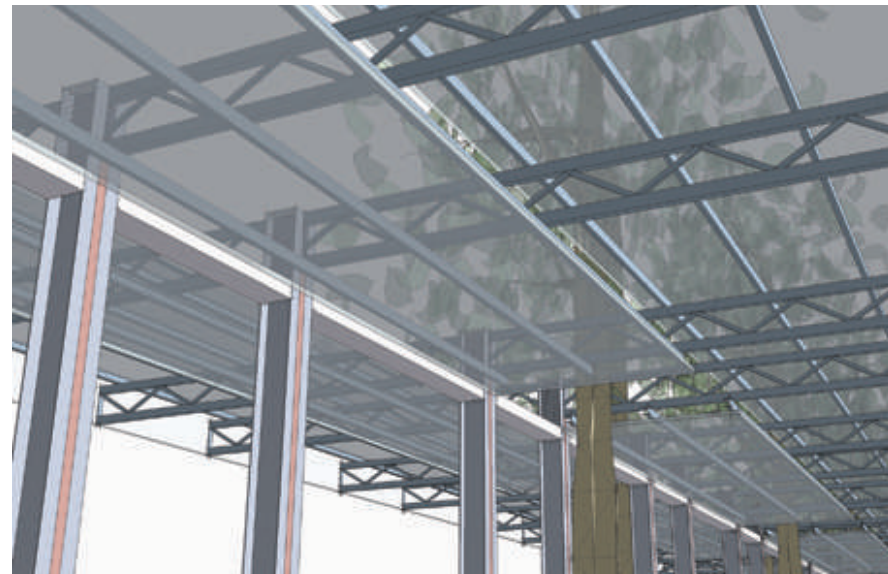
Figuur 78: Oorvleueling van die polikarbonaat dakplate.



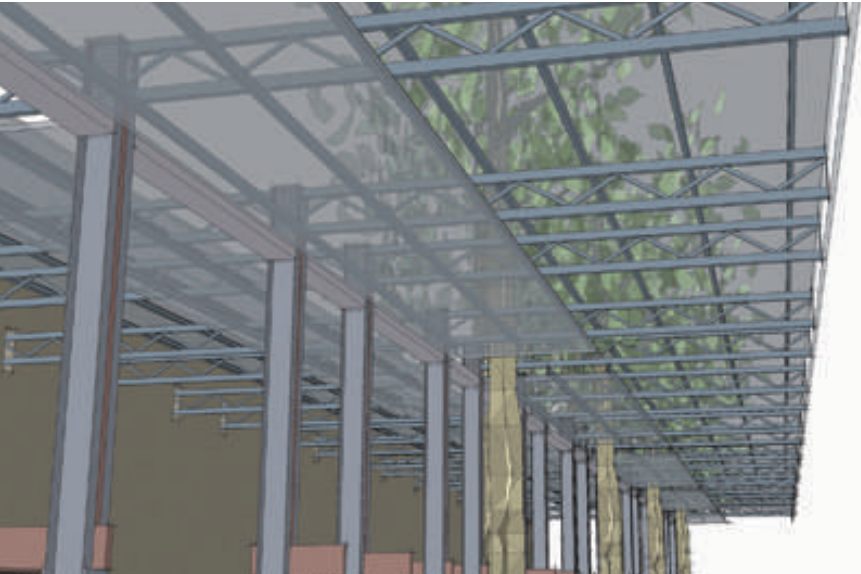
Figuur 80: Balkkonneksie by die keermuur wat toelaat vir termiese bweiging.



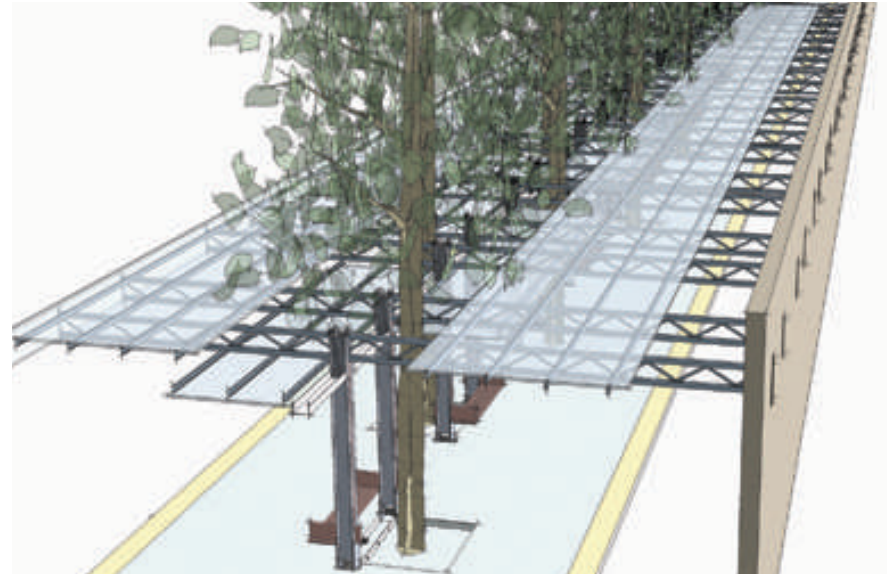
Figuur 79: Oordrewe perspektief van totale platformdak.



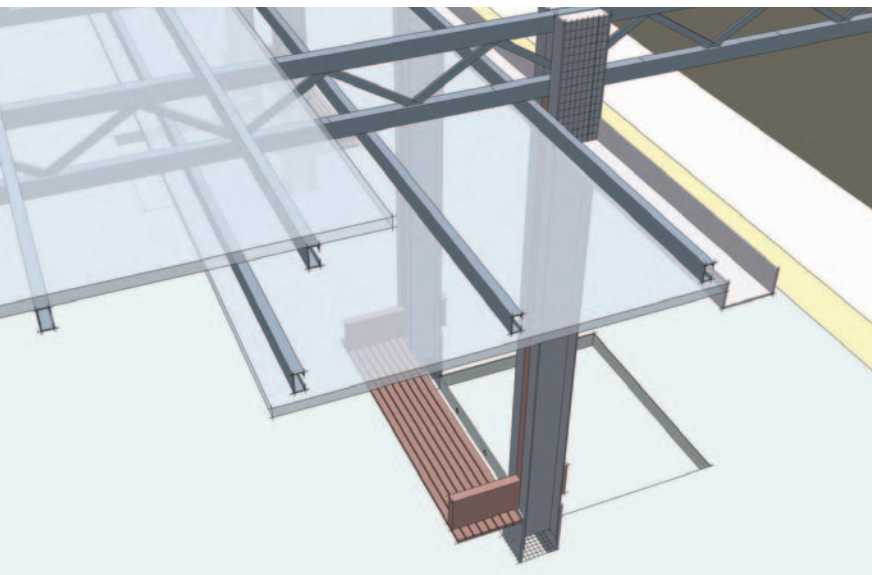
Figuur 81: Platformdak soos van onder gesien.



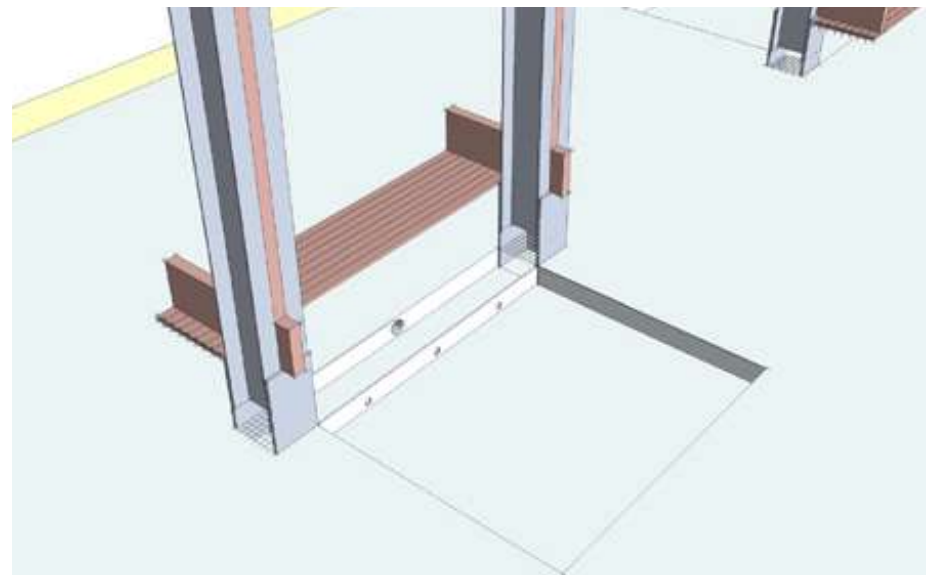
Figuur 82: Kontras van organiese (bome) teenoor anorganiese staalkonstruksie.



Figuur 84: Deursigtigheid van die platformdak soos gesien deur verbygaande voetgangers.



Figuur 83: Konstruksie van polikarbonaat dakplate en bakgeut.



Figuur 85: Konstruksie van die saamgestelde kolom, rusbankie en waterafvoer.



hoofstuk tien: kosteberaming

Hatfield Gautreinstasie, Pretoria

Projekbeskrywing

Nuwe Gautreinstasie in Hatfield en omliggende geboue

Datum

30 Oktober 2003

Argitek

Joshua Grobler

Terrein

Erf 695 Hatfield

Tekeninge

Planne soos voorsien deur argitek

Metode vir beraming van konstruksiekoste

Bedrag / m² van area

Die beraming is gebaseer op die volgende aannames:

- Huidige boumarkkondisies
- Areas volgens argiteksketsplanne
- Normale grondkondisies vir fondasies

Geen toelating is gemaak vir die volgende nie:

- Los meubels en toebehore
- Professionele fooie
- Grondkoste
- Eskalasie van boukoste
- Treinspoorverlenging, dienste, ens
- Regskostes
- Hersoneringskoste
- Grootmaat diensteheffings
- Belastings
- Plangoedkeuringsfooie
- Rente op lenings

Akkommodasieskedule

Beskrywing	m ²	Area
Fase 1		
Platform	m ²	1800
Buigsame akkommodasie (hoofgebou)	m ²	3676
Vaste akkommodasie	m ²	1700
Parkade	m ²	42000
Bogronde parkering en buslane	m ²	7000
Sloping van geboue	m ²	6673
Brug vanaf parkade tot by hoofgebou	m ²	375
Verlaging van vlakke en vul met goedgekeurde vulling	m ²	182
TOTAAL FASE 1	m²	63406
Fase 2		
Voorgestelde kantore en handel	m ²	9386
Nuwe buite-parkering	m ²	4929
TOTAAL FASE 2	m²	14315



Voorlopige Beraming		Area	Prys m²	Bedrag	
1. Bouwerk					
1.1)	Platform	1800	R 1,000.00	R 1,800,000.00	
1.2)	Buigsame akkommodasie (hoofgebou)	3676	R 3,500.00	R 12,866,000.00	
1.3)	Vaste akkommodasie	1700	R 3,500.00	R 5,950,000.00	
1.4)	Parkade	42000	R 1,350.00	R 56,700,000.00	
1.5)	Sloping van geboue	6673	R 750.00	R 5,004,750.00	
1.6)	Brug vanaf parkade tot hoofgebou	375	R 1,500.00	R 562,500.00	
					R 82,883,250.00
2. Buitewerk					
2.1)	Stormwater			R 150,000.00	
2.2)	Substasie, kables ens.			R 500,000.00	
2.3)	Terreinbeligting vir parkering, platform, ens			R 80,000.00	
2.4)	Paaie, parkering, ens (700m ²)			R 1,750,000.00	
2.5)	Verlaging, vul met goedgekeurde vulling			R 43,000.00	
2.6)	Landskapering			R 60,000.00	
					R 2,583,000.00
SUBTOTAAL FASE 1					R 85,466,250.00
3. Fase 2					
3.1)	Voorgestelde kantore	9386	R 3,500.00	R 32,851,000.00	
3.2)	Nuwe buite-parkering	4929	R 250.00	R 1,232,250.00	
					R 34,083,250.00
SUBTOTAAL FASE 2					R 119,549,500.00
SUBTOTAAL FASE 1 & 2					
4. Voorbereidsels 10%					
SUBTOTAAL					R 11,954,950.00
					R 131,504,450.00
5. Ontwerpontwikkeling en onvoorsiene uitgawes 5%					
TOELATING					R 16,575,222.50
SUBTOTAAL					R 138,079,672.50
6. BTW 14%					
TOTALE BERAAMDE KONSTRUKSIEKOSTE					R 19,331,154.15
					R 157,410,826.65