H.R. KRUYTGEBOUW

Haalbaarheidsonderzoek renovatie

28 juni 2019

Samenvatting

De Universiteit Utrecht is bezig met de herhuisvesting van het het programma Material Science lab en Life Sceince lab. In deze fase van de planvorming is de wens meer inzicht te hebben in de mogelijkheden en consequenties van herontwikkeling van het bestaande Hugo R. Kruytgebouw voor deze programma's.

Dit rapport behandelt het onderzoek wat zich vooral heeft gericht op de uitvoerbaarheid van het plan. De faseerbaarheid, doorlooptijd en technische kwaliteit zijn onderzocht. Een gefaseerde uitvoering, waarbij 3/4 van het gebouw in bewoonde toestand is, is daarbij als uitgangspunt gehanteerd. Dit onderzoek geeft input voor besluitvorming over de haalbaarheid van hergebruik van het gebouw voor het beoogde programma en is een onderdeel van de initiatieffase. Het uitwerkingsniveau en diepgang dient vanuit dit perspectief bezien te worden.

Het Kruytgebouw is gelegen op het Utrecht Science Park en gebouwd in de jaren '70. De gebouwstructuur bestaat uit 4 wieken met een centrale kern. Het gebouw heeft 11 bouwlagen, waarvan 2 verdiepingen met centrale voorzieningen zoals de kantine, ingang, en techniekruimtes, 8 functionele laboratorium verdiepingen en een techniekopbouw. De onderste twee verdiepingen zijn een in situ tafelconstructie, met grote kolomafstanden, met daarop een prefab betonconstructie. Dit constructief ontwerp met zijn prefab elementen was voor zijn tijd vooruitstrevend. In het gebouw zijn diverse asbestverontreinigingen aanwezig.

Er is visueel onderzoek en archiefonderzoek gedaan naar de kwaliteit en restpotentie van de betonconstructie. De technische kwaliteiten en aanpassingsmogelijkheden van de constructie zijn geanalyseerd.

Daarnaast is onderzoek gedaan naar de faseerbaarheid vanuit bouwtechnisch perspectief, waarbij is gekeken naar de logistiek op het bouwterrein, de beheersing van vlucht- en brandveiligheid, ontsluitingen, installaties en geluid en trillingen bij gefaseerde uitvoering. Tot slot is de doorlooptijd per wiek en de de doorlooptijd van de hele herontwikkeling ingeschat.

Op basis van dit onderzoek kunnen samengevat de volgende conclusies worden getrokken:

- De bestaande heldere gebouwstructuur biedt, vanuit constructief perspectief, veel potentie voor herontwikkeling en is over het algemeen in een technisch goede conditie.
- Het gebouw heeft ruim voldoende belastingcapaciteit en brandwerende eigenschappen om, in de huidige vorm, te voldoen aan niveau nieuwbouw.
- Rondom het Kruytgebouw kan een bouwplaats worden gerealiseerd. Er gelden aandachtspunten.
- Het gebouw beschikt over een heldere structuur van toegangen en vluchtroutes met ruim voldoende capaciteit voor een gefaseerde uitvoering per wiek. Het gefaseerd betrekken van de renovatie van de middenkern bij een wiek is het meest tijdseffectief.
- Het gefaseerd aanbrengen/vervangen van de installatie infrastructuur is zonder veel complexe voorzieningen uitvoerbaar, maar vraagt om veel terrein werkzaamheden voorafgaand en na afloop van het project.
- Renovatie per hele wiek is een goed, en hoogstwaarschijnlijk noodzakelijk, uitgangspunt bezien vanuit de geluidproductie van bouwwerkzaamheden.
- Met beheersmaatregelen zullen de geluidsniveaus van de bouwwerkzaamheden binnen acceptabele waarden blijven. Metname geluidoverdracht via de gevel vraagt om beheersmaatregelen in ontwerp en uitvoering.
- Op basis van de gebruikersevaluatie, na simulatie werkzaamheden, lijkt renovatie haalbaar. Echter het psychologisch effect van het ervaren van geluidoverlast is complex en vraagt veel aandacht in een renovatieproces.
- De beoogde renovatie gaat uit van een aanpak per wiek. Het project bestaat daarmee in basis uit 4 hoofdfasen. De doorlooptijd voor de gehele renovatie, inclusief asbestsanering, van het Kruytgebouw is 6 tot 9 jaar. Na 4,5 tot 7 jaar is het huidige programma gerealiseerd.

Samengevat bieden bovengenoemde onderzoeksresultaten voldoende aanknopingspunten om de toekomstbestendigheid van het Kruytgebouw in de volgende projectfases verder te onderbouwen.

Colofon

Opdrachtgever:	Universiteit Utrecht	
Contactpersonen:	Dries Berendsen	Vastgoed & Campus
	Marjolein Geerards	Vastgoed & Campus
	Paul Brandenburg	Vastgoed & Campus
	Koen van der Hoorn	Vastgoed & Campus
Auteurs:	ir. Frank Hofmans	Adviseur / projectverantwoordelijke
	ir. Lonneke van Haalen	Ontwerpleider / discipline engineer constructies
	ir. Cor Brabander	Discipline engineer bouwmanagement
	ing. Roy Vos	Discipline engineer bouwfysica & installaties
	ir. Mark van Veghel	Technical designer bouwfysica & installaties
	ir. Ronald Wenting	Technical designer constructies
Opdrachtnemer:	ABT	
	Postbus 82	
	6800 AB ARNHEM	
	+31 (0)26 368 31 11	
	info@abt.eu	
	www.abt.eu	
Projectnummer:	16608	

Inhoudsopgave

1 Inleiding 5

1.1 Projectkader en vraagstelling 5

2 Technische kwaliteit 6

2.1 Gebouwstructuur 6

2.2 Technische kwaliteit hoofddraagconstructie 9

2.3 Technische kwaliteit dekvloer 11

2.4 Aanpasbaarheid hoofddraagconstructie 12

3 Faseerbaarheid 14

3.1 Bouwlogistiek 14

3.2 Beheersing van vlucht- en brandveiligheid 16

3.3 Faseerbaarheid installaties 18

3.4 Faseerbaarheid in relatie tot geluid en trillingen 22

4 Doorlooptijd 25

4.1 Doorlooptijd in relatie tot asbest 25

4.2 Doorlooptijd per wiek 26

4.3 Totale doorlooptijd 27

5 Conclusies 28

Bijlagen

A Uitgangspunten oorspronkelijke berekeningen hoofddraagconstructies 31

B Uitgangspunten huidige normen hoofddraagconstructie 35

C Uitwerking onderzoeksvragen aanpassingen hoofddraagconstructie 37

D Evaluatie ervaringen gebruiker 59

1 Inleiding

1.1 Projectkader en vraagstelling

De Universiteit Utrecht, hierna te noemen UU, is bezig met de herhuisvesting van het programma Material Science lab en Life Science lab. In deze fase van de planvorming wenst de Universiteit meer inzicht te hebben in de mogelijkheden en consequenties ten behoeve van de herontwikkeling van het Hugo R. Kruytgebouw, hierna te noemen Kruytgebouw, voor deze programma's. Het Kruytgebouw is gelegen op het Utrecht Science Park en is gebouwd in de jaren '70. De gebouwstructuur bestaat uit 4 wieken met een centrale kern. Op dit moment zijn 3 van de 4 wieken in gebruik.

Door de UU is een plan van aanpak gemaakt voor het uitvoeren van een haalbaarheidsonderzoek voor herontwikkeling van het Kruytgebouw. De stappen zijn vastgelegd in het document 'herontwikkeling Hugo R. Kruytgebouw t.b.v. experimenteel onderzoek Bèta' opgesteld d.d. 15 maart 2019. De voor dit onderzoek genoemde belangrijke uitgangspunten zijn:

- de gefaseerde uitvoering, waarbij 3/4 van het gebouw in bewoonde toestand is,
- het behoud van de functie experimenteel onderzoek.

Ten behoeve van de planvorming wenst de UU op dit moment meer inzicht in de uitvoerbaarheid van het plan. Dit is stap 1 volgens bovengenoemd document, met daarin de volgende thema's:

1. Asbest verkenning;
2. Uitvoerbaarheid – vanuit gebruikersperspectief;
3. Faseerbaarheid – vanuit bouwtechnisch perspectief;
4. Doorlooptijd;
5. Technische kwaliteit hoofddraagconstructie;
6. Verlengde instandhouding.

ABT is gevraagd in deze fase de faseerbaarheid, doorlooptijd en technische kwaliteit te onderzoeken. Het doel van dit onderzoek is het leveren van input voor besluitvorming over de toekomst van het gebouw. Dit onderzoek is een onderdeel van de initiatieffase. Het uitwerkingsniveau en diepgang dient ook vanuit dit perspectief te worden bezien. Indien op basis van dit onderzoek blijkt dat herontwikkeling interessant is, dienen aanvullende en verdiepende onderzoeken te worden uitgevoerd, ook ten aanzien van de onderzochte aspecten.

Voor de onderzochte thema's zijn de volgende onderzoeksvragen gedefinieerd:

Technische kwaliteit hoofddraagconstructie

- Hoe is de constructieve structuur?
- Wat is de kwaliteit en (rest)potentie van de hoofddraagconstructie?
- Welke aanpassingsmogelijkheden zijn denkbaar?

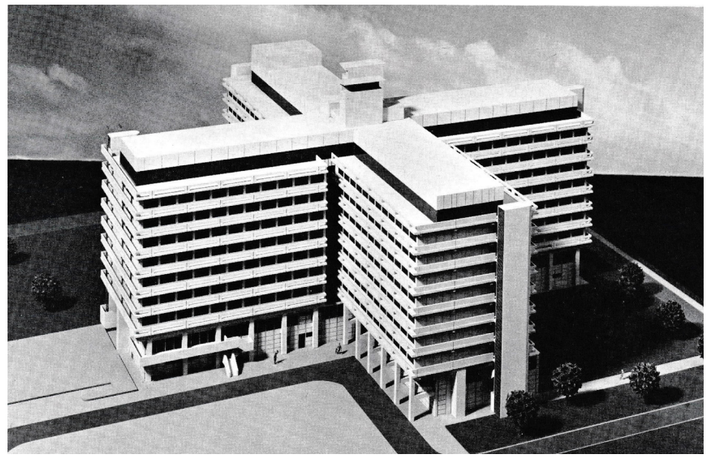
Faseerbaarheid – vanuit bouwtechnisch perspectief

- Hoe werkt globaal de bouwlogistiek op het bouwterrein, bij de renovatie van de verschillende wieken?
- Wat zijn de mogelijkheden voor beheersing van vlucht- en brandveiligheid tijdens de totale doorlooptijd?
- Wat zijn de mogelijkheden voor ontsluiting bewoonde deel tijdens de bouw en in het bijzonder tijdens renovatie van de middenkern?
- Wat zijn de mogelijkheden voor de faseerbaarheid van de installaties?
- Welke invloed hebben geluid en trillingen op de beoogde fasering?

Doorlooptijd

- Wat is de benodigde doorlooptijd (sloop, asbestsanering, ruwbouw, afbouw, inbouw, inhuizing) per wiek?
- Wat is de totale doorlooptijd (en oplevertempo) voor het project bij gefaseerd uitvoeren?

De asbest verkenning is door BCM Consultancy BV uitgevoerd. Dit onderzoek was, bij oplevering van dit document, nog niet afgerond. Wel zijn de tussentijdse bevindingen ten aanzien van de te verwachte doorlooptijd van de asbestsanering, verwerkt in dit document.
Door RHDHV zijn geluids- en trillingsniveaus van diverse bouwwerkzaamheden gesimuleerd en in beeld gebracht. Door de UU is een gebruikersevaluatie uitgevoerd na afloop van deze werkzaamheden. De resultaten van deze onderzoeken zijn geïntegreerd in deze rapportage.

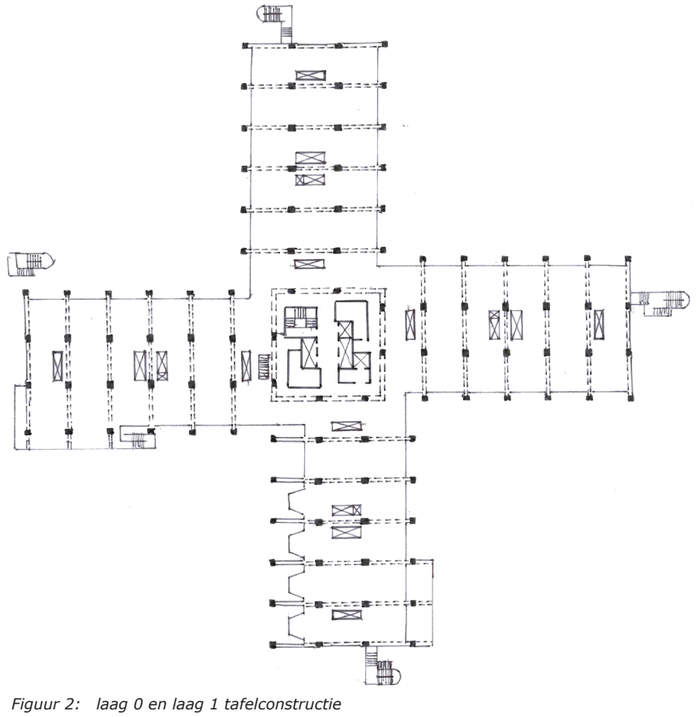


Figuur 1: foto maquette 1969

2 Technische kwaliteit

Gebouwstructuur

In dit hoofdstuk wordt de technische kwaliteit van het Kruytgebouw beschreven. De gebouwstructuur wordt uitgelegd met onder andere een toelichting van de opzet van de hoofddraagconstructie en de wijze waarop de constructie in haar stabiliteit voorziet. Aansluitend worden de eerste bevindingen ten aanzien van de technische kwaliteit van de voor hergebruik relevante constructieonderdelen toegelicht. Tot slot zijn aanpassingsmogelijkheden van enkele constructieonderdelen verkend. De uitgangspunten van de berekeningen van de hoofddraagconstructie zijn toegevoegd in bijlage A.

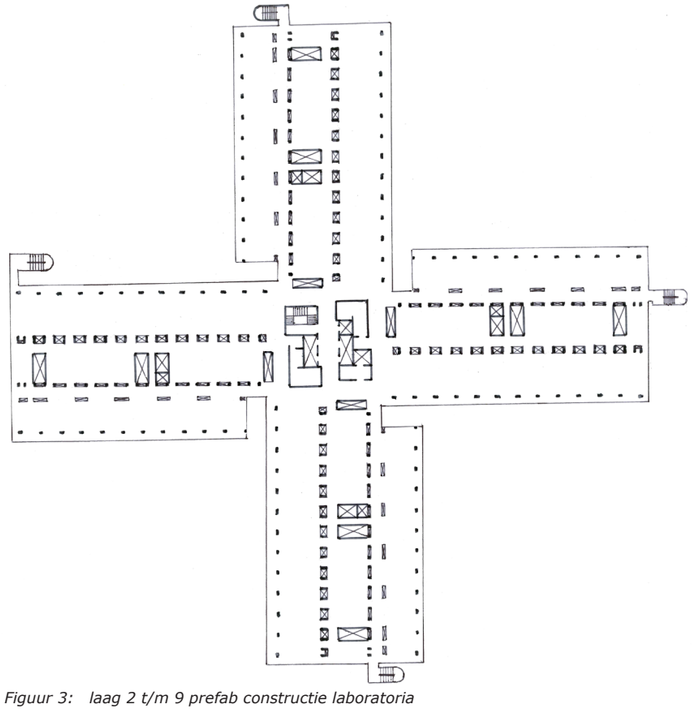


Figuur 2: laag 0 en laag 1 tafelconstructie

2.1 Gebouwstructuur

2.1.1 Opzet hoofddraagconstructie

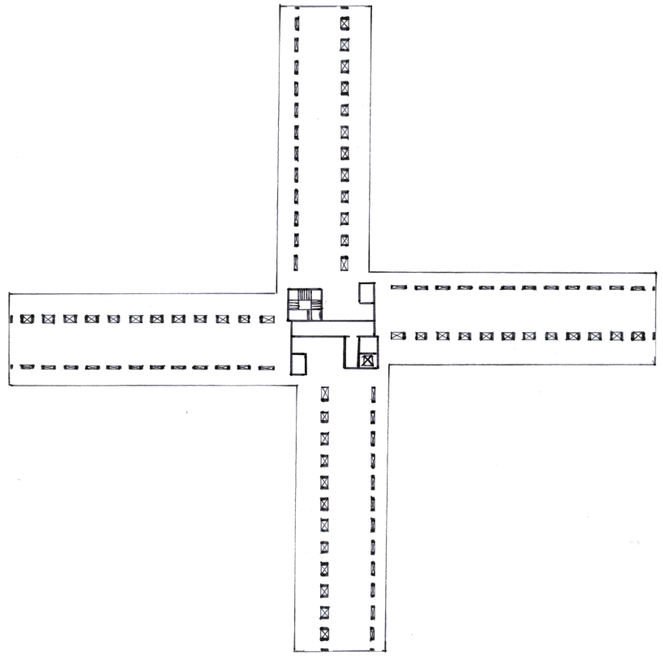
De hoofdopzet van het Kruytgebouw bestaat uit vier wieken met een centrale kern. Het gebouw heeft 11 bouwlagen, waarvan centrale voorzieningen op de onderste 2 bouwlagen, 8 functionele verdiepingen met laboratoria en ondersteunde functies en een techniek opbouw op het dak. Het kerngedeelte en de eerste twee lagen van de wieken zijn uitgevoerd in ter plaatse gestort beton. De skeletten van de wieken zijn vanaf de 2e verdieping uitgevoerd in een prefab betonconstructie, met daar tussen in het werk gestorte betonvloeren. De fundering van het gebouw bestaat uit voorgespannen prefab betonpalen met poeren.



Figuur 3: laag 2 t/m 9 prefab constructie laboratoria

De kern is het centrale gedeelte van het gebouw met schachten, trappen en vloeren voor de aansluiting met de wieken. De vloeren van de kern zijn uitkragend geconstrueerd zodat deze onafhankelijk van de wieken gebouwd kon worden.

De wieken bestaan uit een onderbouw van 2 lagen en een bovenbouw. De onderste 2 bouwlagen van de wieken zijn uitgevoerd als een tafel voor de bovengelegen constructie. De tafels van de wieken hebben een andere opzet vanwege het verschil in functie. Op de begane grond en de eerste verdieping bevinden zich een centrale



Figuur 4: laag 10 en 11 techniek opbouw

2 Technische kwaliteit

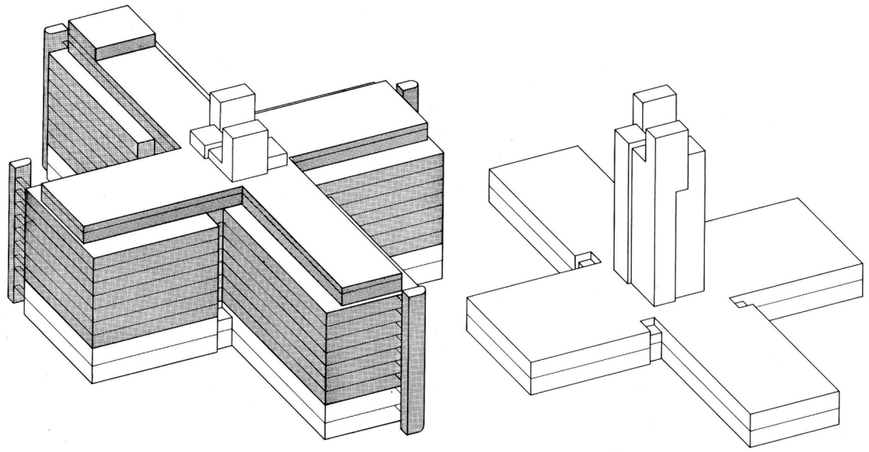
Gebouwstructuur

ingang, techniekruimtes en diverse voorzieningen zoals de kantine. Vandaar dat hier grotere kolomafstanden (7,2m) zijn toegepast dan de daarboven gelegen lagen (3,6m). Het gevolg daarvan is dat op de tweede verdieping een overgangsconstructie is gemaakt waarbij de kolommen alternerend zijn aangebracht. Deze overgangsconstructie bestaat uit grote rechte in situ betonkolommen met grote in situ betonbalken. Bij de middelste kolomrijen zijn de balken hierbij tevens gebruikt als wanden voor de leidingentunnel welke in de middenzones van de wieken onder de niveau 2 vloer lopen.

Het draagsysteem is boven de tafel uitgevoerd in een prefab draagconstructie van H-portalen in het midden, T-kolommen in de gevel en vloerbalken h.o.h. 3,6m:

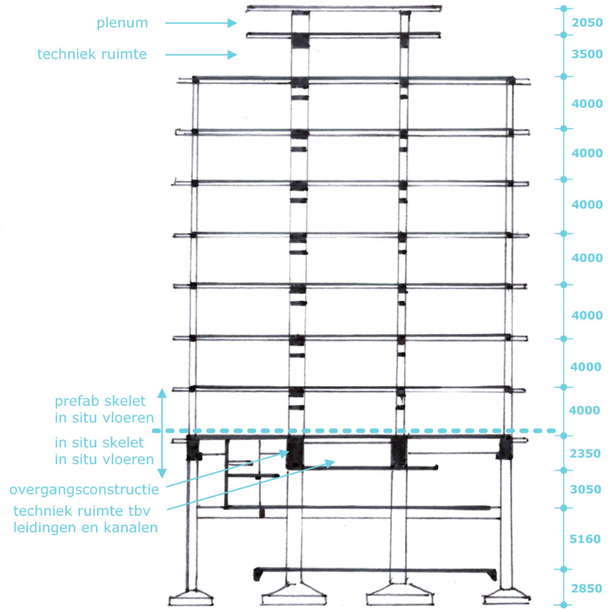
- De H-portalen bestaan uit twee kolommen, met een koppelstuk. Daardoor is er ruimte voor een deuropening en is er tussen de elementen ruimte voor een installatieschacht. Het koppelstuk wordt gebruikt voor de oplegging van de vloerbalken.
- De T-kolommen in de gevel staan 1,8m versprongen ten opzichte van het hart van de H-portalen, zodat de vloerbalken tussen de T-kolommen gehangen kunnen worden. In de langsrichting is voorspanning aangebracht tussen de betonnen elementen op de T-kolommen en de vloerbalken met elkaar te koppelen.
- De vloerbalken zijn uitgevoerd in voorgespannen beton om de constructiehoogte te beperken.

De koppelingen tussen de prefab elementen zijn uitgevoerd met natte verbindingen. De T-kolommen en de vloerbalken zijn onderling met voorspankabels gekoppeld in verband met portaalwerking.



Figuur 5: gebouwstructuur: grijs = prefab beton, wit = in situ beton

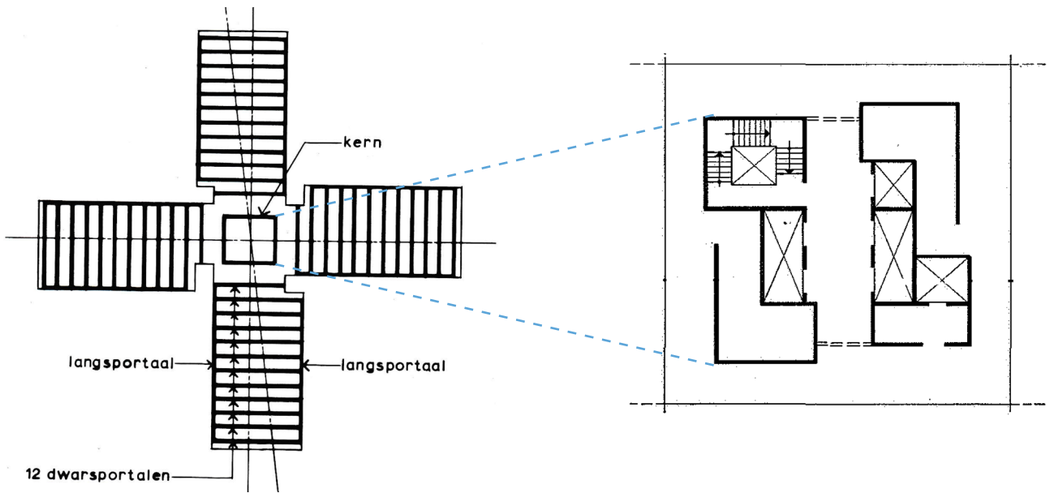
Figuur 6: constructieve opzet wiek



Figuur 7: dwarsdoorsnede wiek

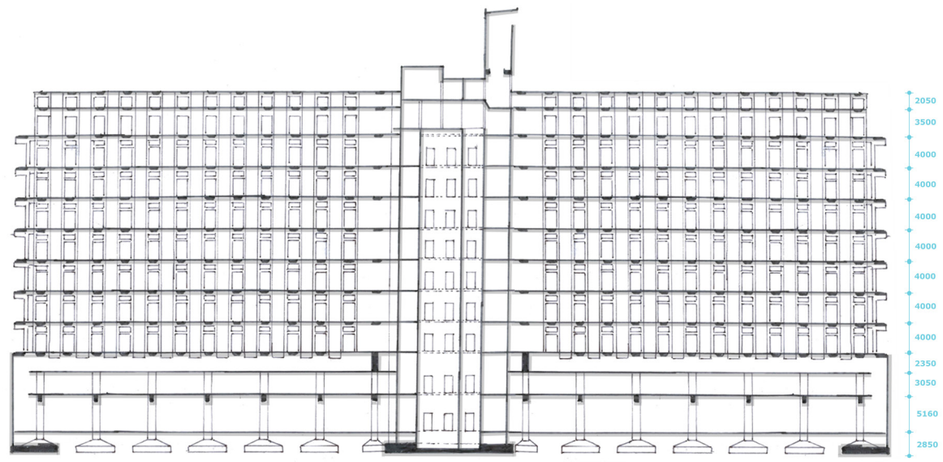
2 Technische kwaliteit

Gebouwstructuur



Figuur 8: Overzicht stabiliteitselementen

Figuur 9: Overzicht stabiliteitswanden in kern



Figuur 10: Langsdoorsnede

2.1.2 Stabiliteit

De stabiliteit van het totale gebouw wordt ontleend aan:

- de centrale kern door de wanden van de betonkern
- de langsportalen van het skelet door momentvaste verbindingen in de T-kolommen
- de dwarsportalen van het skelet door momentvaste verbindingen tussen de middenkolommen en de liggers

Tijdens de bouw is de kern afzonderlijk gebouwd van de wieken. Het skelet is daarom zodanig ontworpen dat elke wiek en de kern op zichzelf kan staan tijdens de bouwfase.

2.1.3 Bijzonderheden

Bij het constructief ontwerp is veel rekening gehouden met de sparingsbehoefte vanuit het installatieconcept. In de bovenbouw, ter plaatse van de prefab constructie, is tussen de H-elementen elke 3,6m een sparing voorzien van 440x1300 mm bij de H-elementen aan de ene zijde van de wiek en 1040x1500 mm bij de H-elementen aan de andere zijde van de wiek. De schachten in de plattegronden zijn voor specifieke gebruikersinstallaties , zoals zuurkasten gecreëerd. Daarnaast zijn er grote sparingen aanwezig die voor de gebouwinstallatie worden gebruikt.

De balkons bestaan uit uitkragende balken met daarop los opgelegde vloerplaten en de met een boutverbinding verankerde balustrade. De betonbalken gaan door de gevel en zijn in de huidige situatie een koudebrug.

2.1.4 Geschiedenis

Ten tijde van de bouw van het project was prefab een relatief nieuwe ontwikkeling. Door de bouwsnelheid, bouwkosten en repetitie is gekozen voor een in die tijd modern innovatief geïndustrialiseerd systeem, uit prefab onderdelen. Er waren destijds nog geen gecertificeerde prefab betonfabrieken. Daarom hebben de opdrachtgever en ontwerpers een uitvoerig bedrijfsonderzoek verricht. Door TNO is bovendien tijdens de fabricage onderzoek verricht naar onder andere de brandwerendheid en de krachtwerking van verschillende onderdelen.

Conclusies en aandachtspunten.

- De bestaande heldere gebouwstructuur biedt veel potentie voor herontwikkeling. Er is een heldere opzet van sparingsstroken in het gebouw, er is voldoende vrije hoogte en de plattegrond is relatief flexibel indeelbaar vanwege de kolomstructuur. Dit zijn kwaliteiten van de bestaande structuur.
- Een aandachtspunt is de voorgespannen vloerbalken. Op dit moment ontbreken hiervan de gegevens. Ingrepen en/of aanpassingen zijn niet zonder meer mogelijk. Er is geen sparingsflexibliteit aanwezig in deze voorgespannen vloerbalken.

2 Technische kwaliteit

Technische kwaliteit hoofddraagconstructie

2.2 Technische kwaliteit hoofddraagconstructie

2.2.1 Conditie hoofddraagconstructie

Er zijn aan de hoofddraagconstructie nauwelijks gebreken waargenomen tijdens de steekproefsgewijze inspectie. De ontworpen hoofddraagconstructie lijkt gedurende haar levensduur niet of nauwelijks te zijn aangepast. Uitzonderingen hierop zijn de vloerbalken en balkons in buitenconditie, waar lokaal enkele betonreparaties zijn uitgevoerd. Door Arcadis is in 2014 de kwaliteit van de betonconstructie in buitenconditie onderzocht. Lokaal is betonschade geconstateerd. Het advies uit het onderzoek is om de constructie periodiek te inspecteren. Bij renovatie dient de betonschade hersteld en/of duurzaam geconserveerd te worden ten behoeve van de brandwerendheid en het instandhouden. Verder is, volgens de verstrekte informatie, het nokdetail voor de bevestiging van de grindbetonnen balustrade jaren geleden aangepast vanwege technische gebreken.

Er is geen destructief onderzoek gedaan om de gerealiseerde kwaliteit van de constructie te verifiëren. Geadviseerd wordt om in een volgende fase, bij een positief besluit vanuit de UU over herontwikkeling, de inspectie zowel met visueel als destructief onderzoek uit te breiden. Ondermeer is het carbonatatiefront van de ondergrondse bouwelementen relevant en aantasting van het beton in laboratoriumdelen onder andere ter plaatse van de zuurkasten.

2.2.2 Materiaalkwaliteiten

In het overzicht hiernaast staan de materiaalkwaliteiten van de verschillende constructie onderdelen aangegeven. Deze kwaliteiten zijn vanuit de GBV 1962 vertaald naar de kwaliteiten zoals we deze kennen in de huidige normen.

2.2.3 Betondekkingen en brandwerendheid

De bestaande constructie is, volgens de toen geldende normen en aanvullende eisen van de brandweer, berekend op een brandwerenheidseis van 180 minuten. De brandwerendheid wordt bepaald door de betondekking op de wapening. In het overzicht hiernaast is de dekking op de wapening van de in het werk gestorte elementen weergegeven. Deze dekkingen zijn herleid uit de beschikbare constructieve werktekeningen, waar meer uitgebreide overzichten op staan aangegeven.

De brandwerendheidsprestatie van de constructie volgens de huidige normen is afhankelijk van de benuttingsgraad en de afmetingen van de elementen. Over het algemeen kan geconcludeerd worden dat met deze dekkingen volgens de huidige normen een brandwerendheid van 180 minuten niet gehaald kan worden. Op basis van de huidige informatie over de dekkingen is naar inschatting een brandwerendheid van circa 90 minuten haalbaar op. De dekkingen van de begane grondvloer zijn lager. Hiervoor geldt geen brandwerendheidseis.

Op basis van de huidige wet- en regelgeving geldt:

- voor bestaande bouw een basiseis van 60 minuten brandwerendheid
- bij vergelijkbare nieuwbouw een basiseis van 90 minuten brandwerendheid.

In de situatie van vergelijkbare nieuwbouw mag eventueel een reductie worden toegepast van 30 minuten wanneer de permanente vuurlast in de nieuwe situatie lager is dan 500 MJ/m². Dit is afhankelijk van de toepassing van de nieuwe materialen, zoals de gevel.

Gezien de dekkingen en de huidige eisen is de verwachting dat er geen additionele maatregelen noodzakelijk zijn voor het belastinggeval brand.

In de nieuwe situatie wordt door de UU vanwege verzekeringseisen een vastopgestelde brandbeheersings- en brandblussystemen (zoals sprinkler) toegepast. Er kan dan gebruik worden gemaakt van het gelijkwaardigheidsprincipe. In overleg met de brandweer kan een reductie op de brandwerendheidseis worden vastgesteld.

materiaal	**onderdeel**	**GBV 1962**	**eurocode**
beton	in situ	K300	C19/22
	prefab vloerbalken	K600	C43/50
	prefab algemeen	K450	C35/39
voegmortel	prefab algemeen	K300	C19/22
wapening	algemeen	QR40	f_{vd}=330 N/mm²
	voorspanstaal	QP190	f_{pd}=1472 N/mm²

Tabel 1: materiaalkwaliteiten

onderdeel	**dekking**
in situ vloeren	30-35 mm
in situ kolommen	25-35 mm
in situ wanden kern	15-30 mm
in situ balken	20-30 mm
prefab	onbekend
in situ poeren	30-45 mm
in situ begane grondvloer	15-20 mm
funderingsbalken	20-30 mm

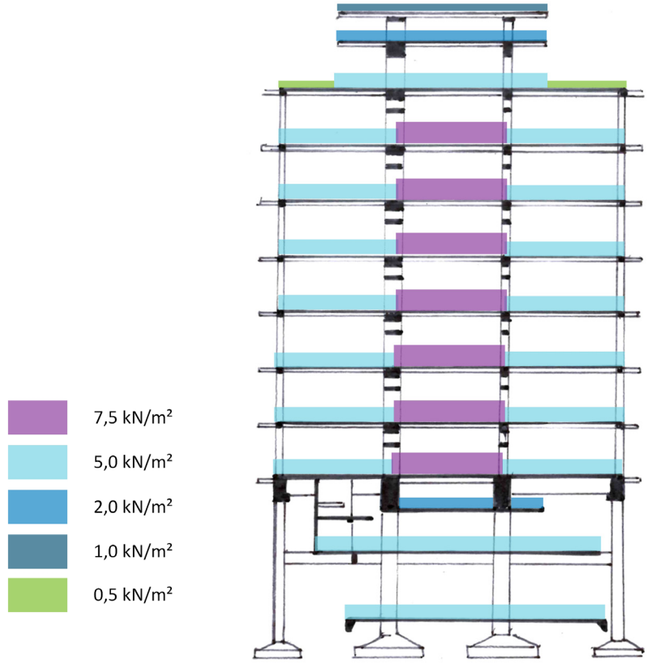
Tabel 2: betondekkingen van de betonnen constructiedelen

2 Technische kwaliteit

Technische kwaliteit hoofddraagconstructie

2.2.4 Belastingen

Op basis van de oorspronkelijke gewichtsberekening van het bestaande gebouw, d.d. januari 1969 door ABT, zijn de gerekende belastingen herleid, zie ook een samenvatting in bijlage A. De permanente belasting bestaat uit het eigen gewicht en een afwerkvloer van 1,0 kN/m² op de labvloeren. Op de vloeren van de 2e t/m 8e verdieping is rekening gehouden met de permanente belasting van metselwerk wanden. In bijlage B zijn de eisen ten aanzien van de huidig geldende Eurcode normen aangegeven. In de oorspronkelijke berekeningen is van hoge opgelegde belastingen uitgegaan, waardoor er wordt voldaan aan de huidige geldende belastingeisen. In de afbeeldingen hiernaast is de toepasbare veranderlijke belasting gevisualiseerd. Deze relatief hoge veranderlijke belastingen bieden veel functieflexibiliteit.



Figuur 11: overzicht opgelegde belasting

Conclusies en aandachtspunten.

- De hoofddraagconstructie lijkt over het algemeen in goede conditie. Er zijn tijdens de visuele inspecties geen bijzonderheden waargenomen.
- De bestaande betonconstructie voldoet in de huidige vorm, zonder aanpassingen, aan de prestatie-eisen (niveau nieuwbouw) ten aanzien van de sterkte. Er is geen aanleiding om te veronderstellen dat het gebouw ongeschikt is voor een nieuwe gebruiksperiode van 50 jaar.
- Destructief onderzoek in de volgende fase wordt geadviseerd om de daadwerkelijke materiaalkwaliteiten en specificaties zoals dekking vast te stellen. Tevens dient nader onderzoek gedaan te worden naar het beton ter plaatse van de laboratoriadelen op mogelijk chemische aantasting als gevolg van de functie (chlorides, zuren).
- Brandwerendheidsprestatie volgens de huidige norm is voor ihw gestorte betonnen constructieonderdelen > 90 minuten en voor de prefab constructie niet bekend. Vermoedelijk is, vanwege de ontwerpuitgangspunten van 180 minuten brandwerendheid, de brandwerendheidsprestatie van deze onderdelen vergelijkbaar met in situ beton. Het verwachtingspatroon is dat er geen additionele constructieve maatregelen te verwachten zijn.
- De oorspronkelijke opgelegde belastingen zijn hoger dan normtechnisch vereist wordt. De aangehouden veranderlijke belastingen bieden veel functieflexibiliteit hetgeen een kwaliteit van het gebouw is.

2 Technische kwaliteit

Technische kwaliteit dekvloeren

2.3 Technische kwaliteit dekvloeren

De kwaliteit van de bestaande dekvloeren in het Kruytgebouw is steekproefsgewijs onderzocht. Het doel hiervan is vaststellen of de dekvloer hergebruikt kan worden. Het slopen ervan heeft effect op de doorlooptijd en zorgt voor de nodige geluidproductie. De volgende onderzoeken hebben plaatsgevonden:

- Indicatieve beoordeling kwaliteit dekvloeren
- Asbestonderzoek door BCM

2.3.1 Inspectie kader

Er is een oriënterende beoordeling uitgevoerd van de kwaliteit van de dekvloeren in de leegstaande west-wiek. Door ABT is een rondgang gemaakt over de vloeren van de 2e, 5e en 7e verdieping van de west-wiek. Op de 9e verdieping (installatieruimten) werden de zuid- en noord-wiek geïnspecteerd. Tijdens de inspecties werden tevens hechtsterkteproeven en Schmidthamermetingen gedaan.

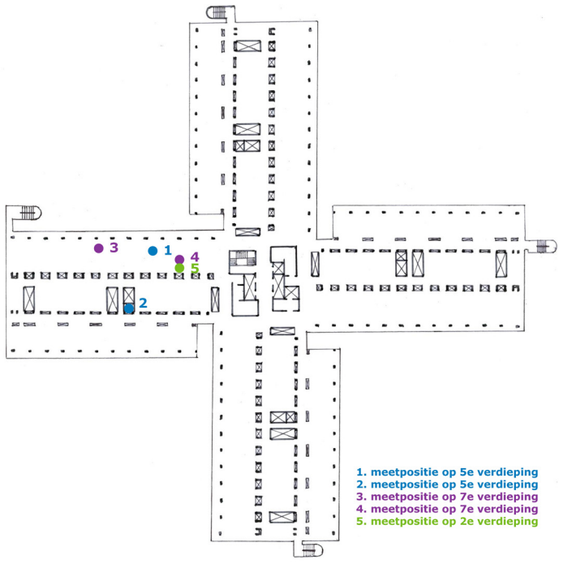
2.3.2 Inspectie resultaten

De dekvloeren op de verdiepingen 1 t/m 8 zijn voor het grootste gedeelte voorzien van een verlijmde linoleumachtige vloerafwerking. In enkele ruimten zijn keramische vloertegels aanwezig. Aan de vloerafwerkingen zijn tijdens de rondgang over de bezochte verdiepingen geen gebreken of opvallende zaken vastgesteld die het gevolg zijn van een niet goed functionerende dekvloer.

Aanvullend aan de visuele inspectie zijn enkele metingen aan de vloer uitgevoerd ter nadere indicatie van de kwaliteit van de dekvloeren. De resultaten van de uitgevoerde beproevingen zijn aangegeven in tabel 3.

2.3.3 Asbest

Door BCM zijn op de 5e en 9e verdieping in totaal 6 monsters genomen van de dekvloeren. Hieruit volgt dat in geen van de monsters asbest is aangetoond.



Figuur 12: Geïnspecteerde locaties

Verdieping	Locatie	Schmidthamer (indicatie druksterkte) [N/mm²]	Hechtsterkte [N/mm²]	Visuele inspectie vloerafwerking
5	1	25	1,38	Geen gebreken geconstateerd
5	2	18	0,44	Geen gebreken geconstateerd
7	3	38	1,88	Geen gebreken geconstateerd
7	4	30	Niet gemeten	Geen gebreken geconstateerd
2	5	45	0,32 (breuk in lijm)	Geen gebreken geconstateerd

Tabel 3: Resultaten uitgevoerde Schmidthamer- en hechtsterktemetingen

Conclusies en aandachtspunten.

- De dekvloeren zijn, op basis van de uitgevoerde beoordeling, goed geschikt om her te gebruiken, uitgaande van een gelijkwaardig gebruik.
- De monsters van de dekvloeren zijn asbestvrij. Dit geeft geen aanleiding om de vloeren te vervangen.
- Gezien de hechtsterkte is het niet te verwachten dat de dekvloeren beschadigen bij het verwijderen van de huidige linoleum vloerafwerking mits dit op de juiste manier wordt uitgevoerd (met tapijtstrippers). Eventuele schade kan hersteld worden zonder de gehele dekvloer te verwijderen.

2 Technische kwaliteit

Aanpasbaarheid hoofddraagconstructie

2.4 Aanpasbaarheid hoofddraagconstructie

In deze paragraaf wordt de haalbaarheid van aanpassingen aan de hoofddraagconstructie op enkele specifieke onderdelen toegelicht. De betreffende onderdelen zijn in overleg met de UU bepaald. De verdere onderbouwing van deze aanpassingsmogelijkheden is toegevoegd in bijlage C.

2.4.1 Uitbreidbaarheid techniekruimte

In de toekomstige situatie is het denkbaar dat zoveel mogelijk gebouwgebonden installaties van de begane grond naar de dakopbouw (9e en 10e verdieping) gebracht worden en daartoe zonodig de techniekruimte op het dak uit te breiden, zie figuur 8. De huidige techniekruimte is in het middengebied gesitueerd. Uit de constructieve analyse, zie bijlage C, blijkt dat het mogelijk is om de techniekruimte en de plenumvloer uit te breiden tot aan de gevel, mits de belasting rechtstreeks op de verticale draagstructuur wordt afgedragen en in een lichte constructie wordt uitgevoerd. Ondanks het uitgangspunt dat de dakvloer op 0,50 kN/m² is berekend, heeft de dakvloer dezelfde wapening als de labvloeren. Het lijkt daarom niet noodzakelijk om deze vloeren te versterken. Het advies is om dit in de vervolgfase met destructief onderzoek te verifiëren of deze wapening daadwerkelijk is toegepast.

2.4.2 Aanpassing balkons

De volgende aanpassingsmogelijkheden van de balkonconstructie zijn constructief onderzocht:

- Optie A: Balkons handhaven in huidige situatie
- Optie B: Balkons volledig verwijderen
- Optie C: Balkon aanpassen naar binnenruimte

Deze situaties zijn vanuit constructief oogpunt rekentechnisch vergeleken met de oorspronkelijke beschikbare berekeningen om de constructieve impact te onderzoeken, zie bijlage C voor de nadere beschouwing per situatie. Hieronder zijn de belangrijkste aandachtspunten van de varianten samengevat.

Aandachtspunten bij handhaven balkons in huidige situatie:

- De koudebrug in dit detail. De balk loopt van een binnenconditie naar een buitenconditie. Bij een beter geïsoleerde gevel zal het temperatuurverloop in de constructie veranderen. Het aan de buitenzijde isoleren van de constructie is bouwfysisch het meest voor de hand liggend. Bovendien zorgt dit voor een extra conservering van de hoofddraagconstructie.

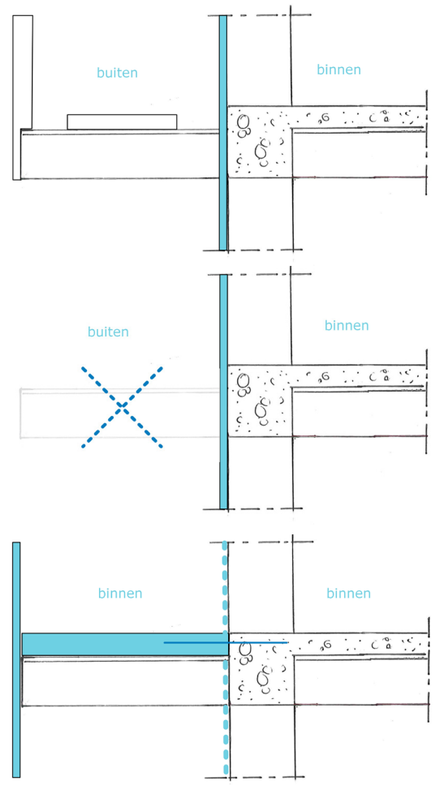
Aandachtspunten bij verwijderen van de bestaande balkons:

- De vloerbalken zijn voorgespannen. Dit betekent dat afzagen van de balk leidt tot aantasting van de voorspanning in de balk. Hierdoor vervalt een deel van het gunstige aspect van de voorspanning op het krachtenspel in de balk, waardoor de balk aanzienlijk minder draagcapaciteit heeft. Afzagen van de balk heeft een negatieve impact op de constructie en zal door andere kostbare maatregelen dienen te worden gecompenseerd.
- De constructie tekeningen van de prefab balken ontbreken. Deze zijn noodzakelijk om hier verder onderzoek naar te doen.

Aandachtspunten bij aanpassing van de balkons naar een binnenruimte, waarbij er twee varianten zijn:

- Variant 1: het balkon wordt onderdeel van het verblijfsgebied. Op basis van de belastinguitgangspunten is een vergelijkende berekening gemaakt, waarbij de balkonplaten en borstwering worden vervangen door een staalplaatbetonvloer en een

Figuur 13: uitbreidingsmogelijkheden techniekruimte op het dak



Figuur 14: aanpassing balkons

2 Technische kwaliteit

Aanpasbaarheid hoofddraagconstructie

vliesgevel. De fundering heeft voldoende capaciteit voor deze uitbreiding. De balk is echter op een minimale belasting berekend, zie bijlage C. Op basis van het belastingvergelijk is deze aanpassing niet zonder meer mogelijk. Met eventuele versterkingen is de uitbreiding mogelijk, waarbij rekening gehouden moet worden met de positie van de aanwezige voorspanwapening. Er bestaat een kans dat er restcapaciteit in de balken aanwezig is. Hiervoor moet aanvullend onderzoek gedaan worden op basis van de ontbrekende constructieve tekeningen van de balken.

- Variant 2: het balkon wordt geïntegreerd in een tweede huid- of klimaatgevel. In deze variant blijft de functie van het balkon gelijk: incidenteel belasting voor onderhoud. De gevel en borstwering worden vervangen. Dit is uitvoerbaar omdat de belastingafdracht ongeveer gelijk blijft.

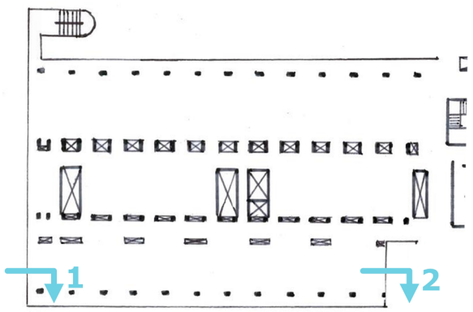
2.4.3 Aanpassing kopse gevels en inwendige hoeken

De kopse gevel en inwendige hoeken tussen de wieken bevatten dichte geveldelen. De details conform de constructieve tekeningen zijn hiernaast inzichtelijk gemaakt. Hieruit volgt dat de dichte betonnen geveldelen bouwkundige elementen zijn en zonder maatregelen verwijderd kunnen worden.

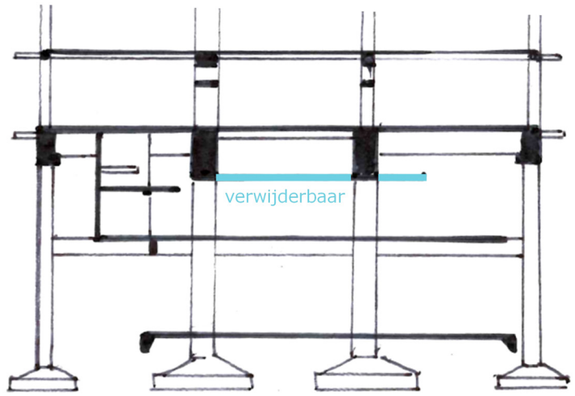
De inwendige hoeken op de tweede verdieping zijn op een lager niveau afgesloten met een dak van de eerste verdieping.

2.4.4 Aanpassing tussenvloer 1e verdieping

De tussenvloer, nu in gebruik als installatieruimte, tussen de eerste en tweede verdieping ligt tussen de zware betonbalken van de overgangsconstructie die zich onder de tweede verdiepingsvloer bevindt. De betonvloer kan vanuit constructief perspectief verwijderd worden, mits de balken behouden blijven.



Figuur 15: constructieve situatie kopse gevels en inwendige hoeken



Figuur 16: aanpassing tussenvloer 1e verdieping

Conclusies en aandachtspunten.

De huidige constructieve opzet van het gebouw biedt onder meer de volgende aanpassingsmogelijkheden:

- uitbreiding techniekruimte op de 8e verdieping, ten behoeve van het creëren van ruimte op de begane grond.
- verwijderen tussenvloer 1e verdieping, t.b.v. verbeteren vrije hoogte
- verwijderen dichte bouwkundige geveldelen, t.b.v. nieuw flexibel gevelontwerp
- diverse ontwerpoplossingen voor het geveldetail ter plaatse van balkons. Inrichting conform het huidige principe of toepassing als klimaat-/ tweede huid gevel is zonder meer mogelijk. Het functioneel betrekken van de balkons bij het binnengebied moet verder onderzocht worden, maar is met versterkingen mogelijk. Gegevens over de prefab constructie ontbreken. Het inkorten van de uitkragende balken is niet aan te bevelen aangezien dit leidt tot kostbare compenserende versterkingsmaatregelen.

3 Faseerbaarheid

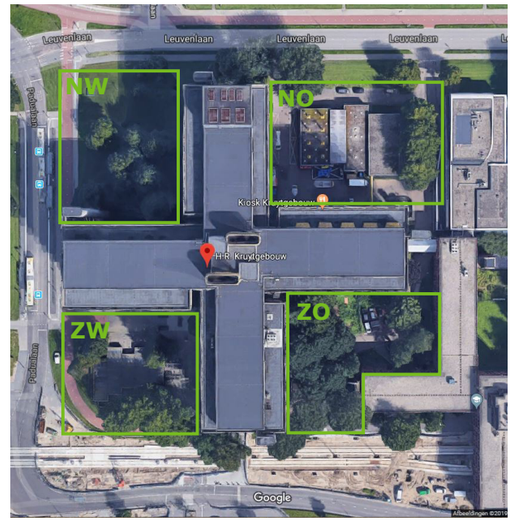
Bouwlogistiek

In dit hoofdstuk wordt de faseerbaarheid van het project vanuit bouwtechnisch perspectief toegelicht. Het uitgangspunt is een gefaseerde uitvoering per wiek. De overige 3 wieken zijn in gebruik. Op dit moment is de west-wiek grotendeels al leeg. Gestart wordt met een eerste verkenning van de aandachtspunten met betrekking tot de bouwlogistiek rondom het Kruytgebouw. Aansluitend is de beheersing van vlucht- en brandveiligheid tijdens een gefaseerde uitvoering geanalyseerd. Daarnaast is de faseerbaarheid van installaties op verschillende onderdelen, in relatie tot de beoogde projectfasering, verkend. Tot slot is onderzoek gedaan naar het effect van geluid- en trillingsniveaus van mogelijke bouwwerkzaamheden op het in gebruik blijven van het gebouw.

	Positie bouwplaats			
	NW	NO	ZW	ZO
Bouwplaats				
Bereikbaarheid bouwplaats	++	++	--	+/-
Bomen	--	++	+	--
Belendingen	++	--	++	++
Kraanopstellocatie	+	--	+	-
Omgeving rondom Kruytgebouw				
Geluidsoverlast	++	-	++	--
Van invloed op Bloembergen gebouw	++	--	++	-
Van invloed op Sjoerd Groenmangebouw	++	-	++	--
Van invloed op Heidelberglaan	++	++	--	-
Van invloed op fietsers	--	+	--	+
Van invloed op autoverkeer	-	+/-	--	++
Van invloed op OV	-	++	--	++
Gebruikers van het Kruytgebouw				
Van invloed op expeditie Kruytgebouw	++	--	++	-
Van invloed op entree Kruytgebouw	++	++	--	++

renvooi
++ gunstig
+
+/-
-
-- ongunstig

Tabel 4: matrix aandachtspunten bouwlogistiek



Figuur 17: Bouwlogistiek met aanduiding kwadranten

3.1 Bouwlogistiek

Deze paragraaf bevat een eerste verkenning van de aandachtspunten met betrekking tot de bouwlogistiek rondom het Kruytgebouw. Daarbij is gekeken naar de gebruikers- en bouwstromen, de mogelijkheden en aandachtspunten bij het creëren van een bouwplaats tussen de wieken en de invloed op de omgeving van het Kruytgebouw.

3.1.1 Splitsen gebruikersstroom en bouwstromen

Het uitgangspunt is het splitsen van de bouwstromen en de gebruikerstromen tijdens de bouwfase. Momenteel is de toegang voor gebruikers in de oksel van de ZW zijde, nabij de fietsenstalling. Aan de NO zijde is een logistieke ingang aanwezig. De gebouwplattegrond is zodanig dat toegangen op verschillende posities met beperkte kosten gerealiseerd kunnen worden.

Tijdens de bouwfase zal bouwverkeer op enkele plaatsen de gebruikersstromen kruisen, dit is met name het geval aan de zijde van de Leuvenlaan. Aangezien de toegangen van de verschillende gebouwen niet aan de zijde van de bouwplaats zijn gepositioneerd is de verwachting dat de impact meevalt.

3.1.2 Relatie bouwplaats en werkzaamheden

Tijdens de werkzaamheden aan de vleugels zal met lasten gehesen worden, en worden vele bouwbewegingen van de bouwplaats naar het gebouw gemaakt. Vanwege veiligheid is het noodzakelijk om de bouwplaats langs de te verbouwen vleugels te maken. Er kan dan op een veilige manier gehesen worden, en verticaal transport vanaf die zijde leidt niet tot hinderlijke situaties. Bouwketen en andere algemene voorzieningen kunnen op een centrale plaats gepositioneerd worden.

3.1.3 Matrix met bereikbaarheid en aandachtspunten

In de matrix hierboven zijn de eigenschappen voor de bouwlogistiek gewaardeerd van gunstig tot ongunstig. De aandachtspunten zijn per kwadrant anders. Voor de bouwplaats spelen een aantal aspecten een rol, zoals de bereikbaarheid, bomen, belendingen, opstallen en kraanlocatie. Met name de bereikbaarheid ten gevolge van de trambaan en de busbaan zijn een aandachtspunt. Vanaf de zuidzijde zal geen bouwtransport kunnen plaatsvinden. Om de bouwplaatsen optimaal te gebruiken moeten de bomen tijdig verwijderd worden en moet een kapvergunning worden aangevraagd.

Voor de omgeving is gekeken naar geluidoverlast, invloed op omliggende bebouwing en invloed op verkeer. Met name het Nicolaas Bloembergengebouw is hierbij een aandachtspunt, omdat in dit gebouw NMR-apparatuur is opgesteld, die gevoelig is voor trillingen en voor verstoring van het magnetisch veld. De exacte impact op de bouwbewegingen dient te worden vastgesteld.
In het vervolgonderzoek zal onderzocht moeten worden welke

3 Faseerbaarheid

Bouwlogistiek

bouwbewegingen mogelijk zijn langs dit gebouw. Ook de overlast van de bouwplaats op het gebruik van het Sjoerd Groenmangebouw dient, mede vanwege het natuurlijke ventilatiesysteem in het gebouw, nader te worden onderzocht.

Voor de gebruikers is gekeken naar de invloed op de expeditie en de invloed op de entree van het Kruytgebouw. Tijdens de bouwwerkzaamheden zal het gebouw voor een groot deel in gebruik blijven. De gebruikers moeten hierbij hun normale werkzaamheden kunnen blijven uitvoeren. Veilige toegangen en doorgang van de normale processen is in het hele traject een aandachtspunt, maar in de hoofdstructuur van het gebouw goed oplosbaar.

Conclusies en aandachtspunten.
Het realiseren van een bouwplaats is mogelijk aan 4 zijden van het gebouw, met inachtneming van diverse uiteenlopende aandachtspunten per kwadrant. Belangrijkste aandachtspunten zijn hierbij:

- Het Nicolaas Bloembergengebouw, heeft grenswaarden ten aanzien van trillingen en verstoringen van het magnetisch veld.
- De gebruikers, die gescheiden moeten worden van de bouwbewegingen vanwege veiligheid en overlast
- De invloed van het bouwverkeer op de dagelijkse verkeersstromen.
- Opslag en parkeervoorzieningen voor de bouwplaatsmedewerkers in de nabije omgeving.
- Het Sjoerd Groenmangebouw, dat overlast in de vorm van geluid kan krijgen van de bouwplaatsen
- Bij realisatie van de bouwplaats zullen een aantal bomen moeten worden gekapt of gekandelaberd.

Deze punten dienen verder te worden uitgewerkt en vragen gedurende het gehele ontwerp- en uitvoeringstraject om aandacht en beheersmaatregelen om te komen tot een passende oplossing.

3 Faseerbaarheid

Beheersing van vlucht- en brandveiligheid

3.2 Beheersing van vlucht- en brandveiligheid

In deze paragraaf wordt de beheersing van vluchtwegen en brandveiligheid beschreven. Gestart wordt met een toelichting van de brandveiligheid uitgangspunten van de huidige en de nieuwe situatie. Aansluitend wordt voor twee scenario's (A en B) de vluchtwegen en gebouwtoegangen toegelicht bij een gefaseerde uitvoering.

Scenario A | de renovatie van een wiek inclusief een deel van de middenkern. Het overige deel van de middenkern blijft beschikbaar voor ontsluiting van het gebouw door gebruikers.
Scenario B | de renovatie van een wiek. De renovatie van de middenkern wordt gezien als een aparte fase, waarbij er aanvullende voorzieningen voor toegang en vluchten getroffen dienen te worden.
In de figuren op de volgende pagina's wordt de verbouwing van de west-wiek geschematiseerd.

3.2.1 Brandveiligheid huidige situatie

Bij brandwerendheid in de huidige situatie zijn dit de belangrijkste uitgangspunten:

- Het gebouw is per verdieping ingedeeld in meerdere brandcompartimenten ≤ 1.000 m².
- Brandwerendheid tussen brandcompartimenten onderling is 30 minuten.
- Brandwerendheid tussen schacht/trappenhuis en brandcompartiment is 60 minuten.
- Mogelijke horizontale brandoverslag in de oksel van het gebouw wordt voorkomen door de aanwezigheid van een brandwerende gevel.
- Verticale brandoverslag wordt voorkomen door verdiepingshoge puien.
- Lage bezetting van de verdiepingsvloeren. De gebruiksmelding gaat uit van 25 personen per bouwlaag per wiek.
- In elk brandcompartiment kan twee kanten op worden gevlucht. De loopafstanden tot de uitgang van het brandcompartiment is kleiner dan 20 meter.
- Het hoofdtrappenhuis en de veiligheidsvluchttrappenhuizen zijn uitgevoerd als extra beschermde vluchtroute.

3.2.2 Brandveiligheid nieuwe situatie

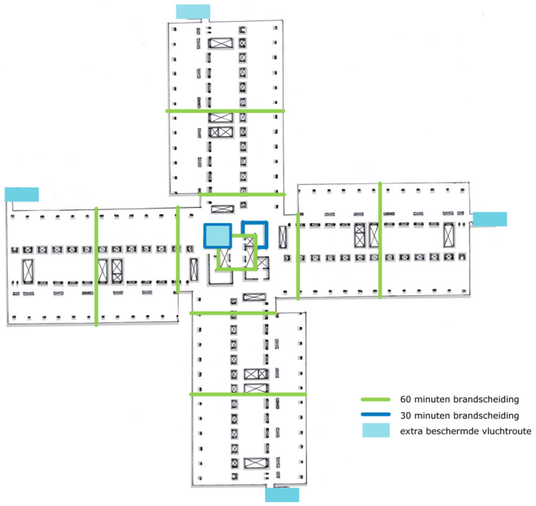
De brandveiligheid in de nieuwe situatie is gebaseerd op onderstaande aannames:

- Het gebouw is per verdieping en per wiek ingedeeld in brandcompartimenten ≥ 1.000 m². Om dezelfde mate van veiligheid te bereiken als bij brandcompartimenten ≤ 1.000 m² wordt bij de herontwikkeling het gebouw van een sprinklerinstallatie voorzien. Brandwerendheid tussen brandcompartimenten onderling is 60 minuten.
- Brandwerendheid tussen brandcompartimenten onderling is 60 minuten.
- Mogelijke horizontale en verticale brandoverslag wordt voorkomen door de aanwezigheid van een sprinklerinstallatie.
- In de huidige structuur is een bezetting van circa 120 personen per bouwlaag per wiek mogelijk.
- In elk brandcompartiment kan twee kanten op worden gevlucht. De loopafstanden tot de uitgang van het brandcompartiment is kleiner dan 30 meter.
- Het hoofdtrappenhuis en de vluchttrappenhuizen zijn uitgevoerd als extra beschermde vluchtroute.
- De veiligheidsvluchttrappenhuizen mogen in de toekomstige situatie als besloten ruimte worden uitgevoerd.

3.2.3 Vluchtwegen tijdens bouwfase

Tijdens de bouwfase zal er in één wiek (de west-wiek in het figuur) verbouwd worden, terwijl de andere wieken in gebruik zijn. De volgende vluchtscenario's zijn denkbaar:

- Scenario A| Vanuit de wieken waar nog gebruikers aanwezig zijn, zijn er tevens twee vluchtwegen aanwezig. Namelijk naar de veiligheidstrappenhuizen aan de kopse kant en via de midden kern naar de overige wieken (bouwdelen). Hierbij hoeft niet over de bouwplaats te worden gevlucht.
- Scenario B| Vanuit de wieken waar nog gebruikers aanwezig zijn, zijn er tevens twee vluchtwegen aanwezig. Namelijk naar het veiligheidstrappenhuis en rechtstreeks naar het hoofdtrappenhuis in de midden kern.



Figuur 18: Huidige situatie brandscheidingen

3 Faseerbaarheid

Beheersing van vlucht- en brandveiligheid tijdens doorlooptijd

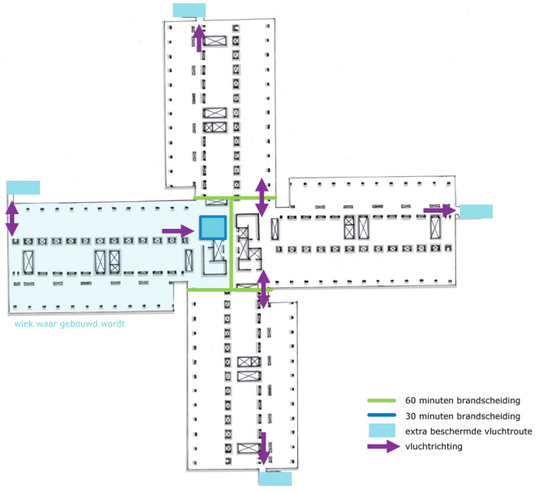
3.2.4 Toegang gebruiker tijdens bouwfase

De volgende toegangsscenario's zijn denkbaar tijdens de gefaseerde uitvoering:

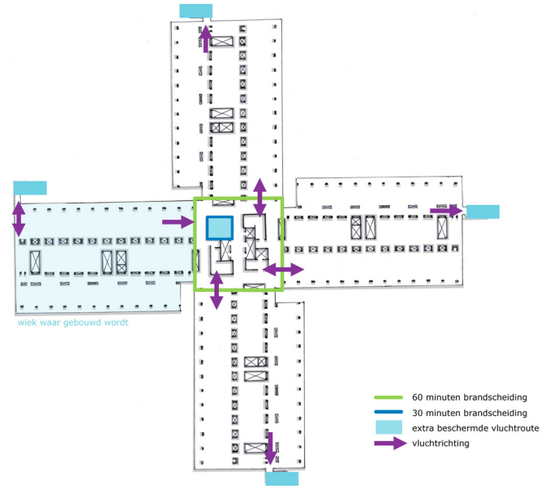
- Scenario A| Toegang tot de wieken waar nog gebruikers aanwezig zijn, is door middel van (een deel van) de bestaande liften. Daarnaast is het mogelijk om gebruik te maken van de veiligheidstrappenhuizen aan de kopse kant voor transportbewegingen over enkele bouwlagen.
- Scenario B| Toegang tot de wieken waar nog gebruikers aanwezig zijn, is via het hoofdtrappenhuis en de veiligheidstrappenhuizen aan de kopse kant voor verkeersbewegingen over enkele bouwlagen. Daarnaast is het mogelijk om gebruik te maken van de bestaande liftinstallatie.

Conclusies en aandachtspunten.

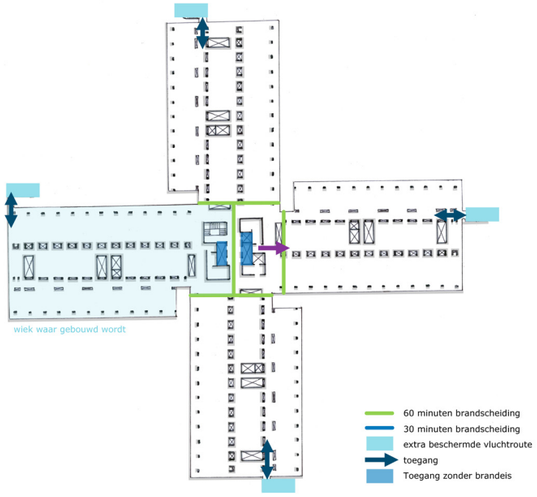
- De bestaande gebouwstructuur biedt meer dan voldoende mogelijkheden om een gebruiksveilig gebouw te realiseren. Een bezetting van 120 personen per bouwlaag per wiek is mogelijk.
- De capaciteit van de bestaande trappenhuizen is toereikend om tijdens de uitvoeringsfase te blijven voldoen aan de eisen ten aanzien van vlucht- en brandveiligheid. Een opwaardering van de vluchttrappenhuizen, voor verkeersbewegingen over enkele bouwlagen, is noodzakelijk.
- Het gefaseerd renoveren van de middenkern samen met een wiek (scenario A) is het meest tijdseffectief. Een aandachtspunt daarbij is de geluidsproductie bij werkzaamheden in de middenkern. Daarnaast kan er tijdens de bouwfase geen gebruik worden gemaakt van de volledige liftcapaciteit in de kern.



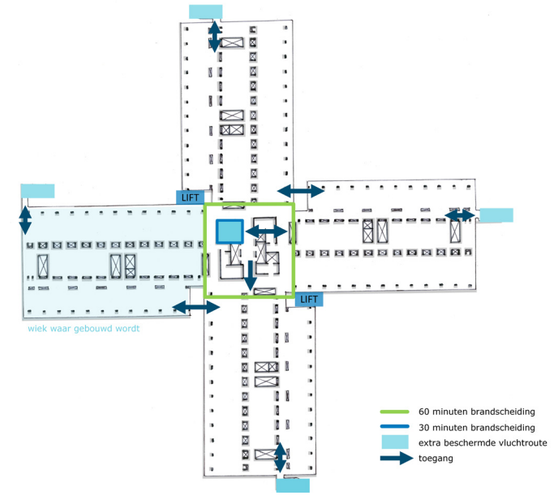
Figuur 19: Vluchtwegen scenario A



Figuur 20: Vluchtwegen scenario B



Figuur 21: Toegang gebouw scenario A



Figuur 22: Toegang gebouw scenario B

3 Faseerbaarheid

Faseerbaarheid installaties

3.3 Faseerbaarheid installaties

Tijdens de bouwfase zal er in één wiek verbouwd worden, terwijl de andere wieken in gebruik zijn. De huidige situatie en de mogelijke nieuwe situatie voor de verschillende installatie onderdelen zijn in deze paragraaf geschematiseerd om de aandachtspunten voor de fasering inzichtelijk te maken. Het gefaseerd renoveren van de middenkern is daarbij niet specifiek beschouwd.

3.3.1 Verwarming en koeling

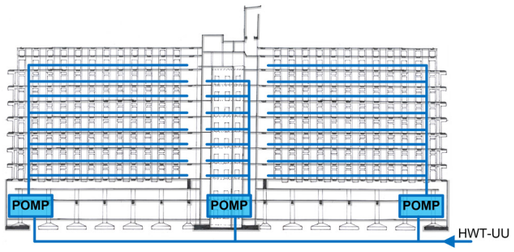
Huidige situatie| Het gebouw is aangesloten op het HWT van de Universiteit Utrecht. Per wiek is er op de begane grond een pompinstallatie aanwezig, waarbij het warme water wordt verdeeld over de verdiepingen.

Nieuwe situatie| Het gebouw wordt voorzien van een WKO installatie. In het centrumgebied van de campus worden bodembronnen aangebracht. Per wiek is er een pomp op de begane grond aanwezig waarbij het verwarmings- en koelwater wordt verdeeld over de verdiepingen. Hiermee is het mogelijk om gelijktijdig warmte en kou te leveren.

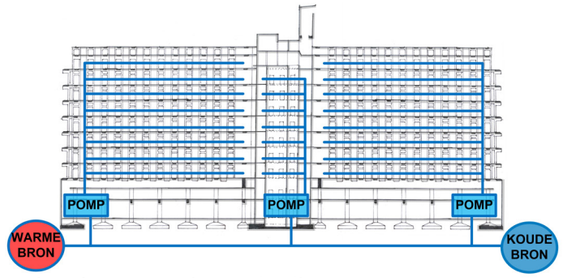
3.3.2 Elektra

Huidige situatie| Per wiek is er één aansluiting op het UU-middenspanningsnet en één traforuimte aanwezig.
In de noord-wiek is een 5e aansluiting aanwezig.

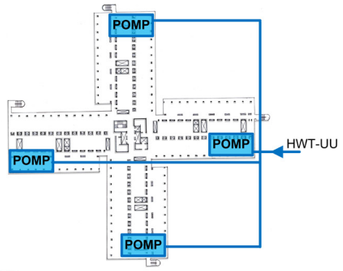
Nieuwe situatie| Per wiek is er één aansluiting op het UU-middenspanningsnet en één traforuimte aanwezig.

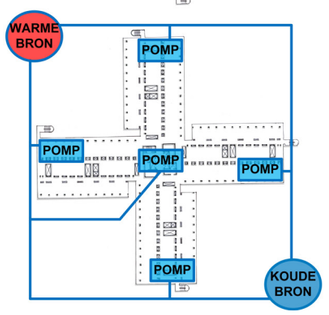


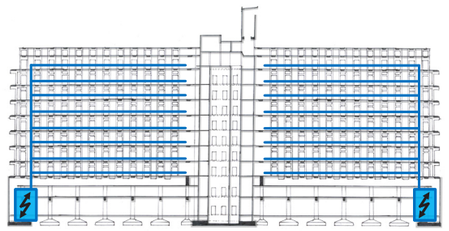
huidige situatie verwarming en koeling



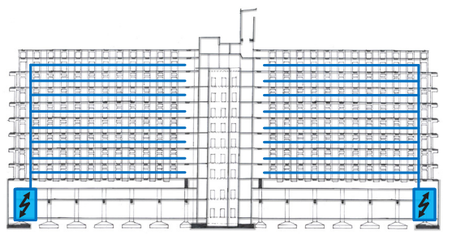
nieuwe situatie verwarming en koeling



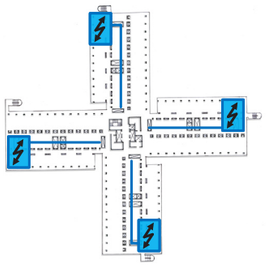


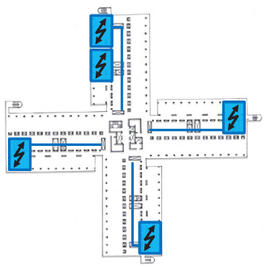


huidige situatie elektra



nieuwe situatie elektra





3 Faseerbaarheid

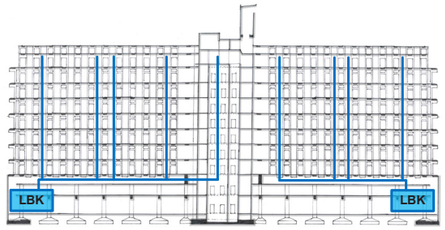
Faseerbaarheid installaties

3.3.3 Ventilatie en koeling

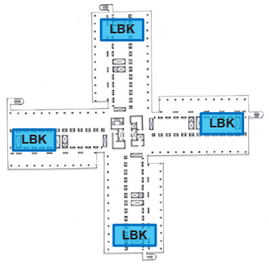
Huidige situatie| In het gebouw zijn luchtbehandelingskasten op de begane grond aanwezig, die het gebouw voorzien van lucht. De luchtafvoer vindt plaatst in verticale schachten en komt samen in het plenum op de 10e verdieping. Gekoelde lucht wordt, per wiek in de luchtbehandelingskasten geleverd door compressorkoelmachines die op de 11e verdieping van de noord-wiek zijn gelegen.

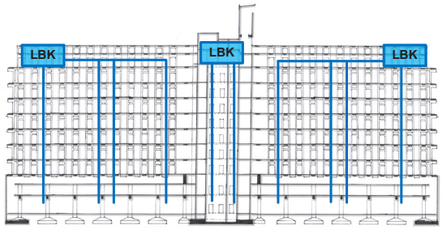
Nieuwe situatie| In het gebouw worden luchtbehandelingskasten op de 9e en 10e verdiepingen (technische ruimte) geplaatst, die het gebouw voorzien van lucht. De luchtbehandelingskasten zijn aangesloten op de WKO, hiermee wordt de verwarmde en gekoelde lucht duurzaam opgewekt.

Aandachtspunt is de compressorkoelmachine die is gepositioneerd op de 11e verdieping van de noord-wiek. Aandachtspunt is dat het luchtplenum voor het afvoeren van de lucht van de zuurkasten en de luchtbehandelingskast 2 wieken verbindt. Gecontroleerd dient te worden of bij het afsluiten van 1 wiek voldoende verdringing plaatsvindt.

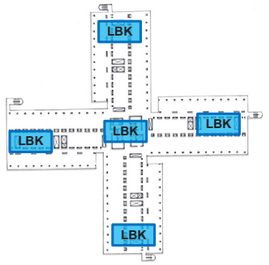


huidige situatie ventilatie en koeling





nieuwe situatie ventilatie en koeling

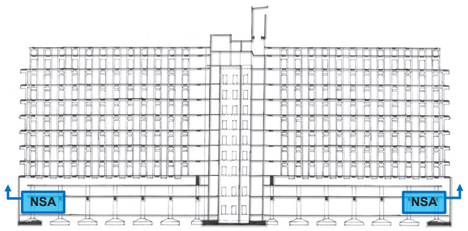


3.3.4 Noodstroomvoorziening

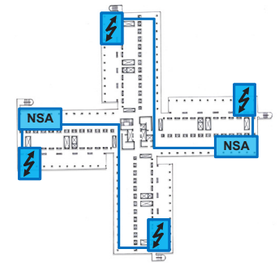
Huidige situatie| Er is op de begane grond één NSA per twee wieken aanwezig. De rookgasafvoer van de NSA loopt direct naar buiten toe ter plaatse van de veiligheidstrappenhuizen. De NSA die is opgesteld in de oost-wiek voorziet tevens het Bloembergengebouw.

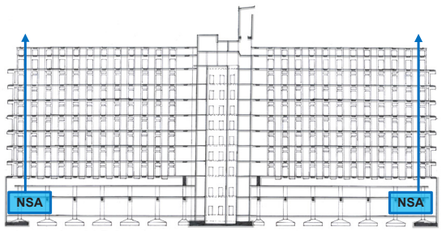
Nieuwe situatie| Per wiek is er op de begane grond één NSA aanwezig. De rookgasafvoer van het NSA zal binnendoor via de schacht naar bovendaks worden geleid. Het Bloembergengebouw wordt van een eigen NSA voorzien.

Aandachtspunt is dat er een tijdelijke NSA voorziening in de bouwfase nodig is.

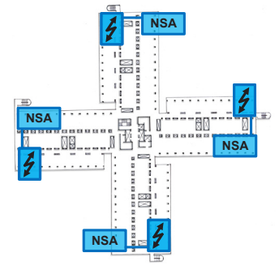


huidige situatie NSA





nieuwe situatie NSA



3 Faseerbaarheid

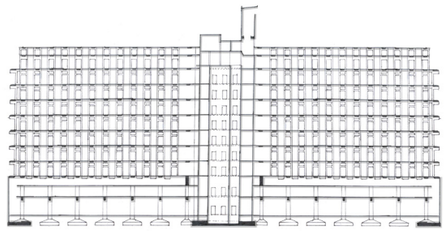
Faseerbaarheid installaties

3.3.5 Bestrijden van brand

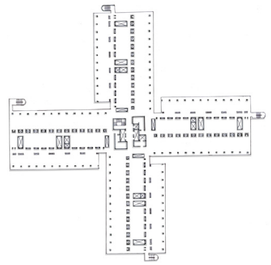
Huidige situatie| In het gebouw is een droge blusleiding aanwezig. Deze is gesitueerd ter plaatse van het trappenhuis in de midden kern. Daarnaast zijn er meerdere brandslanghaspels aanwezig. In het gebouw is geen sprinklerinstallatie aanwezig.

Nieuwe situatie| De bestaande droge blusleiding en brandslanghaspels worden gehandhaafd. Het gebouw zal daarnaast worden voorzien van een vastopgestelde brandbeheersings- en brandblussysteem (een sprinklerinstallatie). Op het terrein zal een centraal waterbassin worden geplaatst en in het gebouw wordt op de begane grond één pompinstallatie geplaatst die het gehele gebouw zal voorzien.

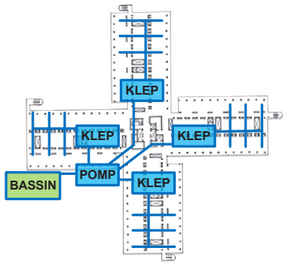
Aandachtspunt voor zowel de brandmeldinstallatie als de sprinklerinstallatie is de ringleiding die in de middenkern aangelegd dient te worden en de bouw van het centrale sprinklerbassin.



huidige situatie sprinklerinstallatie



nieuwe situatie sprinklerinstallatie

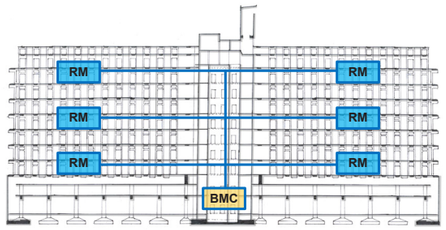


3.3.6 Brandmeldinstallatie

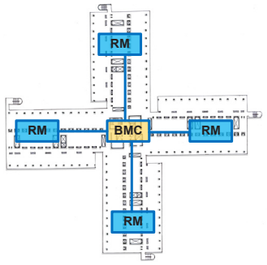
Huidige situatie| In het gebouw is er een brandmeldinstallatie met gedeeltelijke bewaking aanwezig. Er is één brandmeldcentrale aanwezig, waarop de verschillende wieken zijn aangesloten.

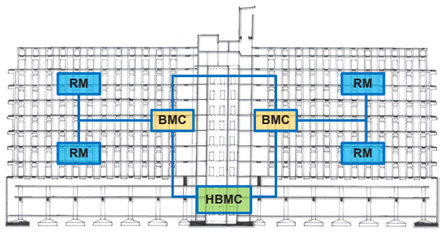
Nieuwe situatie| In het gebouw is er een brandmeldinstallatie met gedeeltelijke bewaking aanwezig. Er is op de begane grond één hoofdbrandmeldcentrale aanwezig, waarbij elke wiek is voorzien van een nevenbrandmeldcentrale.

Aandachtspunt zijn de twee brandmeldinstallaties (de oude en de nieuwe) die tijdens de bouwfase al dan niet gekoppeld in gebruik zijn.

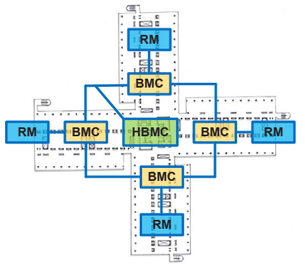


huidige situatie brandmeldinstallatie





nieuwe situatie brandmeldinstallatie



3 Faseerbaarheid

Faseerbaarheid installaties

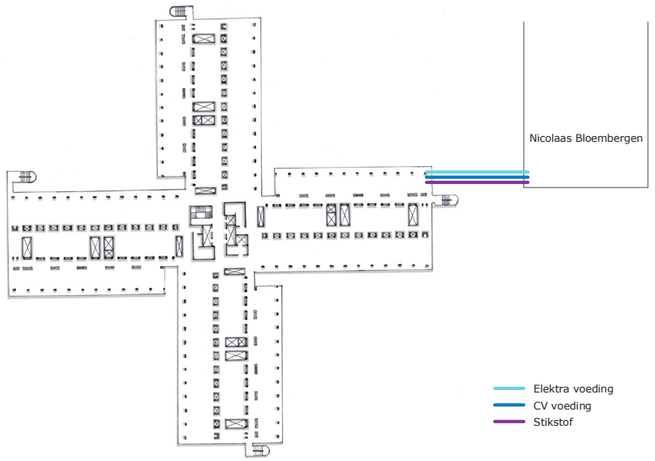
3.3.7 Bijzondere gassen

Huidige situatie| Buiten het gebouw is een centrale opslag aanwezig voor bijzondere gassen. Vanuit de opslag is er één ringleiding aanwezig die het gebouw voorziet van de bijzondere gassen. Daarnaast zijn er nog enkele gasflessen op het dak aanwezig.

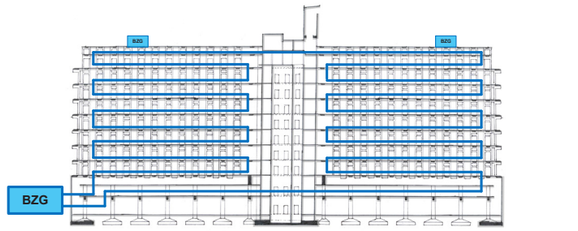
Nieuwe situatie| Dit zal in de volgende fase worden uitgewerkt. De uitwerking is afhankelijk van de verdeling tussen chemielabs en biologische labs. Afhankelijk van deze verdeling zal de keuze worden gemaakt op welke wijze de bijzondere gassen worden verdeeld.

3.3.8 Nicolaas Bloembergen gebouw

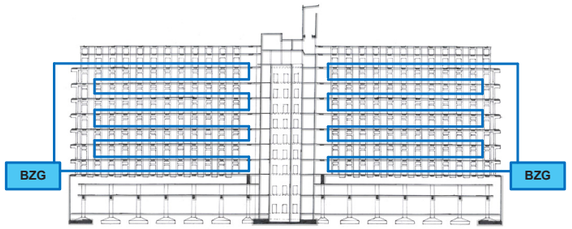
Diverse nutsvoorzieningen in het Nicolaas Bloembergen gebouw worden gevoed vanuit het Kruytgebouw. Dit betreffen de toevoer van stikstof, elektravoeding en CV voeding. Voor deze onderdelen zal een alternatieve voorziening getroffen moeten worden.



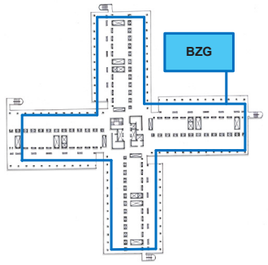
Figuur 23: Nutsvoorzieningen NIcolaas Bloembergen gevoed vanuit het Kruytgebouw

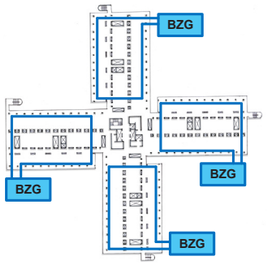


huidige situatie bijzondere gassen



nieuwe situatie bijzondere gassen





Conclusies en aandachtspunten.

- Het gefaseerd aanbrengen/vervangen van de installatie infrastructuur is zonder veel complexe voorzieningen uitvoerbaar.
- Aandachtspunt is het gefaseerd uitvoeren van de middenkern. Tijdens de bouwfase blijft een deel van de kern in gebruik, terwijl het te renoveren deel wordt voorzien van nieuwe componenten.
- De gefaseerde aanpak van het totale gebouw vraagt om veel terrein werkzaamheden voorafgaand en na afloop van het project.
- Voorafgaand aan het project is het belangrijk om zowel de huidige als de toekomstige situatie van het leidingverloop te documenteren.

3 Faseerbaarheid

Faseerbaarheid in relatie tot geluid en trillingen

3.4 Faseerbaarheid in relatie tot geluid en trillingen

Bij de bouwwerkzaamheden zullen geluid en trillingen ontstaan.
De invloed van deze bouwwerkzaamheden op het in gedeeltelijk in gebruik blijven van het gebouw is in deze paragraaf onderzocht. Het doel van dit onderzoek was om een beeld te krijgen van de geluid- en trillingsniveaus. Om vervolgens een inschatting te maken of, met beheersmaatregelen, een renovatiescenario haalbaar is.

3.4.1 Metingen op basis van de gebouwstructuur

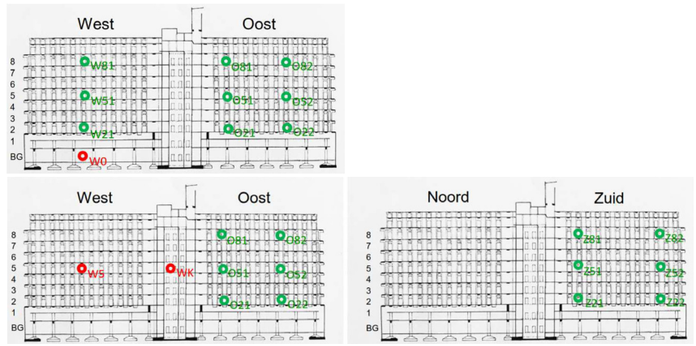
Uitgangspunt in dit onderzoek is een renovatie aanpak per wiek.
Voor dit onderzoek is onderscheid gemaakt in simulatie van werkzaamheden in een wiek en in de midden kern. In de wiek is, vanwege de wijziging in constructieve opzet, onderscheid gemaakt in werkzaamheden op de begane grond en op de (5e) verdieping.
De meetposities zijn geplaatst in dezelfde wiek en in de overige wieken. Zie naastgelegen figuur. Ook is een inschatting gemaakt van de geluidwering en geluidbelasting op de gevel.

3.4.2 Geluidsbronnen

Er zijn verschillende type werkzaamheden uitgevoerd. Zie onderstaand figuur.
De simulatie werkzaamheden zijn uitgevoerd zonder geluidwerende of andere beheersmaatregelen.

Geluidsbronnen	Materiaal
Hakken met Bobcat met beitel of kleine kraan met beitel;	Stenen binnenwand
	Dekvloer loshakken
Gaten boren met een klopboormachine;	Betonnen kolom
	Betonnen vloer
Elektrisch hakken en boren met Kango;	Dekvloer loshakken
	Betonnen kolom
Hameren	Betonnen vloer
	Betonnen kolom

Figuur 25: Type geluidsbronnen en materieel bron RHDHV



Figuur 24: posities metingen: geluidsbronpositie(rood), meetpositie(groen) bron RHDHV

3.4.3 Geluid- en trillingsmetingen (onderzoek door RHDHV)

De meetresultaten van de geluid- en trillingsniveaus ten gevolge vGeluid- en trillingsmetingen (onderzoek door RHDHV)
De meetresultaten van de geluid- en trillingsniveaus ten gevolge van de werkzaamheden zijn getoetst aan het volgende toetsingskader:

- Streefwaarden voor geluidsniveaus (tijdgemiddelde) conform NPR 3438:2007 'Ergonomie-geluidhinder op de arbeidsplaats' waarbij gekeken is naar de functies van werkplekken (35 dB), vergaderruimten (35 dB) en laboratoria (45 dB).
- Bij de nulmeting bleek het achtergrondgeluid in enkele kantoren en een laboratorium boven de genoemde streefwaarde te liggen.
- Maximale geluidniveaus (piekgeluiden) conform methodiek milieuwetgeving (= streefwaarde + 20 dB)
- De gemeten trillingen, van de simulatiewerkzaamheden, zijn gespiegeld aan een uitgevoerde nulmeting.

De genoemde waarde zijn geluidniveaus die hoorbaar zijn maar volgens de praktijkrichtlijnen acceptabel zijn om geen negatieve invloed te hebben op de uitvoering van werkzaamheden.

De conclusies van de meetresultaten zijn:

- Verticale geluidoverdracht in één wiek. Verschillende werkzaamheden leiden tot een geluidniveau hoger dan het toetsingskader. Dit onderbouwt het uitgangspunt om een renovatie per wiek aan te houden. Ingebruikname van een hele wiek kan pas plaatsvinden na afronding geluidproducerende werkzaamheden.
- Geluidoverdracht naar andere wieken. Behoudens de bobcat werkzaamheden worden de streefwaarden, als gevolg van de simulatiewerkzaamheden, niet overschreden tenzij het achtergrondgeluidniveau in de ruimte al boven de streefwaarde ligt. Dit geldt ook voor werkzaamheden in de kern.
- De geluidwering van de gevel bedraagt ongeveer 23 dB. Uit een simulatie blijkt dat de sloop en renovatie werkzaamheden moeten worden uitgevoerd met een gevel of geluidscherm rondom de betreffende te renoveren wiek of werkzaamheden. Dit betekent dat sloop en vervanging van de gevel zoveel mogelijk aaneengesloten moet plaatsvinden.
- De trillingen ten gevolge van de werkzaamheden zijn, behoudens de werkzaamheden van de bobcat, niet waarneembaar. De prestatie van het gebouw ligt rondom het niveau VC-A.

3.4.4 Evaluatie ervaringen gebruiker (enquete door UU)

De gebruiker is voorafgaand aan de simulaties geïnformeerd over het onderzoek. Na afloop van de werkzaamheden is per verdieping per wiek feedback gevraagd aan gebruikers doormiddel van een enquête formulier. (zie bijlage D) Er zijn twee vragen gesteld:

- Kwantificeer de overlast | van 1(acceptabel) tot 5 (onacceptabel).
- Hoe is je houding ten opzichte van het project | van 1 (goed idee) tot 5 (slecht idee).

3 Faseerbaarheid

Faseerbaarheid in relatie tot geluid en trillingen

De resultaten zijn samengevat:

positie werkzaamheden	gemiddelde score	aantal reacties	toelichting
begane grond	2,5	93	nauwelijks merkbaar tot merkbaar, maar acceptabel.
5e verdieping, kern	3,5	118	merkbaar tot goed merkbaar, alleen acceptabel voor korte periodes.
5e verdieping, wiek	3,5	117	merkbaar tot goed merkbaar, alleen acceptabel voor korte periodes.
houding tov project	3,2	135	neutraal tot de negatieve aspecten winnen van de positieve aspecten.

De feedback is gegeven op de ervaring van de werkzaamheden gedurende de hele dag. Dus ongeacht het type werkzaamheden en zonder het treffen van geluid beheersende maatregelen.

De overall conclusies uit de gebruikersevaluatie zijn:

- Op de 5e verdieping is het meeste overlast ervaren tijdens de werkzaamheden op deze verdieping.
- Er lijkt een relatie te zitten tussen de kwalificatie van 'overlast' en de houding ten opzichte van het project.
- Geluidsproductie in de constructie lijkt, op basis van de 'overlast' score, niet uit te doven naarmate je verder (meer verdiepingen) van de geluidsbron af zit.
- De ervaring van overlast door werkzaamheden in de kern (5e verdieping) of de wiek (5e verdieping) wordt over het algemeen niet anders ervaren, behalve op de 5e verdieping zelf.

3.4.5 Beheersmaatregelen

De simulatie werkzaamheden zijn uitgevoerd zonder beheersmaatregelen. Hieronder worden mogelijke beheersmaatregelen toegelicht. De effectiviteit van de maatregelen is aansluitend ingeschat.

- Gebouwdilatatie

Het aanbrengen van een gebouwdilatatie in de wiek waarin wordt gebouwd voorkomt contactgeluid. Omdat elke wiek op zichzelf is gestabiliseerd door portaalwerking in beide richtingen, biedt dit de mogelijkheid om tijdens de bouwfase een tijdelijke vloerdilatatie aan te brengen tussen de kern en de wieken. Bij het ontwerp van het prefab skelet, boven de 2e verdieping, is hier rekening mee gehouden vanwege de oorspronkelijke bouwfasering. Voor de tafelconstructie van het in situ skelet geldt dit niet. Een aandachtspunt hierbij is een afwijkende detaillering bij de overgangsconstructie op de tweede verdieping. Het aanbrengen van de dilatatie hier is veel ingrijpender en heeft invloed op de robuustheid. Niet alle constructieonderdelen kunnen zonder meer worden doorgezaagd. Nader onderzoek dient het nut en de noodzaak en consequenties van deze ingreep in relatie tot overlast te onderbouwen. In bijlage C is een onderbouwing toegevoegd. Daarnaast moet verder onderzoek gedaan worden welke vloerdelen met versterkingsconstructies of onderstempelingen opgevangen dienen te worden. Op basis van de nu beschikbare meetresultaten (onderzoek RHDHV) lijkt deze beheersmaatregel niet op voorhand noodzakelijk.

- Geluidswerende scheiding (luchtgeluid)

Het aanbrengen van een geluidwerende scheiding voorkomt luchtgeluid.

- Werkzaamheden buiten kantoortijden

Met een uitvoerende partij kunnen, indien noodzakelijk, specifieke afspraken worden gemaakt over lastig beheersbare geluidproducerende werkzaamheden.

- Aangepast materieel gebruiken

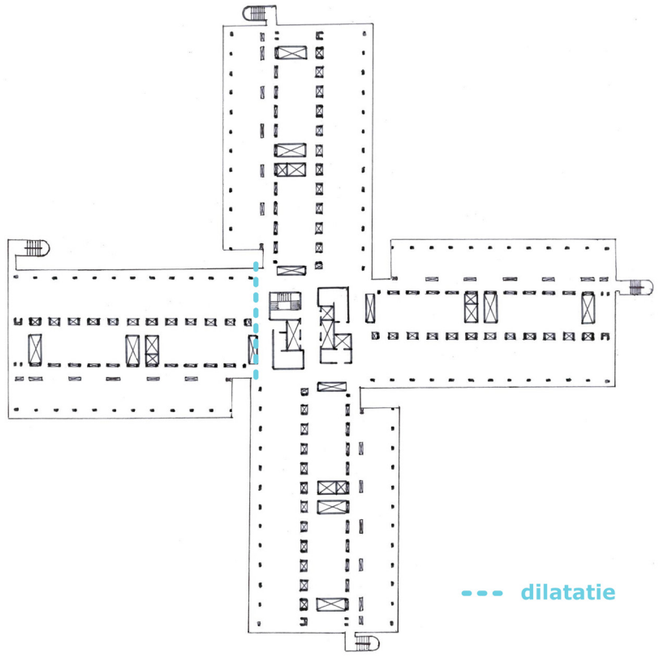
Met een uitvoerende partij kunnen afspraken worden gemaakt over materieel inzet. Denk aan het gebruik maken van een slijptol in plaats van een kangohamer voor het slopen van een binnenmuur.

- Geluidsarm ontwerpen

In het ontwerp kunnen detailoplossingen worden afgestemd op een geluidsarme uitvoering. Denk hierbij aan het monteren van een railsysteem aan het plafond waaraan verschillende componenten gemonteerd kunnen in plaats van het individueel verankeren van elk component aan het betonnen dek.

- Communicatie met gebruikers

Het dagelijks informeren van gebruikers over de voortgang van



Figuur 26: positie mogelijke dilatatie boven 2e verdieping tijdens bouwfase

3 Faseerbaarheid

Faseerbaarheid in relatie tot geluid en trillingen

het project draagt bij aan het draagvlak en verwachtingen van de gebruiker. Dit hebben we ervaren bij andere projecten, zie onderstaande projectvoorbeelden.

3.4.6 Projectvoorbeelden

Het verbouwen in bewoonde situatie is niet uniek. Een aantal voorbeelden van projecten waarbij het gebouw in gebruik bleef tijdens de renovatie zijn:

- Erasmus Medisch Centrum Rotterdam

Een gebouwvleugel is hier verbouwd terwijl ruimten rondom de bouwwerkzaamheden in gebruik waren als ziekenhuis. In het project is veel aandacht besteed aan het communiceren en informeren van de gebruikers en bovendien zijn er specifieke afspraken gemaakt over werktijden voor geluid- en trillingproducerende werkzaamheden. In de bouwteam overleggen was dit een vast agendapunt.

- Hoog Catharijne

De jarenlange verbouwing van hoog Catharijne, weliswaar een andere gebruiksfunctie, is eveneens een voorbeeld project waarbij bouwwerkzaamheden en gebruik gelijktijdig hebben plaatsgevonden.

- Universiteit Leiden, Beta campus

Tijdens de ingebruikname van dit project (na oplevering) sprong een sprinklerleiding. Deze installatie moest integraal in het hele gebouw worden vervangen. De herstelwerkzaamheden zijn gefaseerd uitgevoerd terwijl dit gebouw in gebruik was. Dit is gerealiseerd door goede voorbereiding en veel afstemming tussen ontwerpers, bouwers en gebruikers.

Conclusies en aandachtspunten.

- Uit de geluidmetingen volgt dat het uitgangspunt renovatie per wiek aangehouden dient te worden. Ingebruikname van een hele wiek kan dan pas plaatsvinden na afronding van geluidproducerende werkzaamheden.
- Uit geluidmetingen volgt dat alleen werkzaamheden met een bobcat, zonder getroffen beheersmaatregelen, zorgen voor een overschrijding van het toetsingskader voor acceptabele geluidniveaus in verblijfruimten.
- Geluidoverdracht via de gevel is een belangrijk aandachtspunt, sloop en vervangen van de gevel dient zoveel mogelijk aaneengesloten plaats te vinden. De- en hermontage van de gevel dient met geluidbeheersende maatregelen uitgevoerd te worden.
- De trillingen ten gevolge van de werkzaamheden zijn, behoudens de werkzaamheden van de bobcat, niet waarneembaar in de overige wieken.
- Uit de gebruikersevaluatie volgt over het algemeen dat werkzaamheden acceptabel zijn mits het korte periodes betreft. Met het treffen van beheersmaatregelen en passende materieelinzet is de verwachting dat een renovatie een realistisch scenario is.
- Echter het psychologisch effect van het ervaren van geluidoverlast is complex en dient bij een renovatie niet te worden onderschat.
- In een vervolgfase is een voornemen om een proefsanering uit te voeren. Het advies is om bij deze werkzaamheden te experimenteren met geluidbeheersende maatregelen, de bijbehorende geluids- en trillingsniveuas te registeren en deze als input voor een vervolgtraject te hanteren.

4 Doorlooptijd

Doorlooptijd in relatie tot asbest

In dit hoofdstuk wordt de indicatieve doorlooptijd van het project toegelicht. Het uitgangspunt is een gefaseerde uitvoering per wiek. Gestart wordt met een eerste verkenning van de doorlooptijd met betrekking tot de asbestsanering. Aansluitend wordt de doorlooptijd per wiek beschouwd. Tot slot is een indicatie gegeven voor de doorlooptijd bij renovatie van het totale gebouw.

4.1 Doorlooptijd in relatie tot asbest

4.1.1 Onderzoek BCM

In de toekomstige fase is het uitgangspunt dat het gebouw 100% asbest vrij wordt. Door BCM is een historisch onderzoek uitgevoerd naar de asbestsituaties in het bestaande Kruytgebouw. Dit onderzoek is het startpunt van het veldonderzoek door BCM. Op basis van het historisch onderzoek is in overleg met BCM, SGS en UU een indicatie opgesteld voor de invloed van de asbestsanering op de faseerbaarheid en doorlooptijd.

4.1.2 Faseerbaarheid

Voor de faseerbaarheid van de asbestsanering worden de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- asbestsanering wordt per wiek van boven naar beneden uitgevoerd
- asbest zal in containment horizontaal per verdieping gesaneerd worden.
- altijd 2 verdiepingen in containment.

fase	excl voor- en nasloop	incl voor- en nasloop
1. dakopbouw		10 weken
2. verdieping 2 t/m 8	3 weken / verdieping	5 weken / verdieping
3. onderbouw	5 weken	10 weken
4. gevel	3 weken / verdieping	4 weken / verdieping

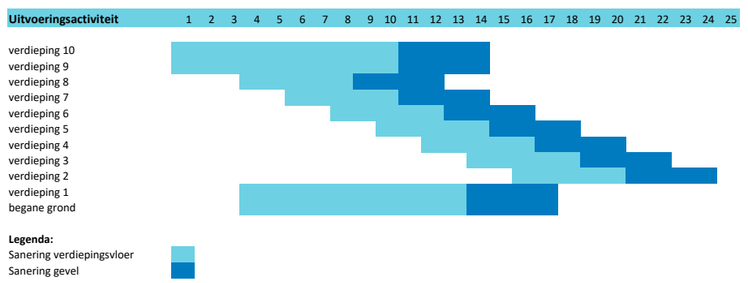
Tabel 5: fasering en doorlooptijd asbest sanering

Het uitgangspunt is dat voor de asbestsanering de volgende fases worden onderscheiden:

1. dakopbouw - verdieping 9 en 10
2. laboratoriumverdiepingen - verdieping 2 t/m 8
3. onderbouw - begane grond tot 2e verdieping
4. gevels

De tijdsbesteding per wiek per fase, is in de tabel hiernaast inzichtelijk gemaakt. De faseringen kunnen grotendeels volgordelijk plaatsvinden. De grootste onzekerheid is de sanering van de gevel, omdat er niet is vastgesteld of deze in buitencondities gesaneerd kan worden. Onderzocht moet worden of de asbestsanering van de gevel parallel aan de asbestsanering van de verdiepingen kan plaatsvinden. Daaruit volgen de onderstaande uitgangspunten voor de doorlooptijden per wiek:

- totale doorlooptijd asbestsanering, gevel parallel saneren aan verdiepingen: 20 weken



Figuur 27: Doorlooptijd asbestsanering per wiek

- totale doorlooptijd asbestsanering, gevel saneren na het saneren van de verdiepingen: 25 weken

4.1.3 Aandachtspunten asbestsanering

Voor de asbestsanering in relatie tot de faseerbaarheid zijn de volgende aandachtspunten van belang:

- tijdens de asbestsanering zijn veel ploegen gelijktijdig bezig omdat de sanering van verschillende verdiepingen en onderdelen gelijktijdig uitgevoerd worden.
- proefsaneringen zal meer duidelijkheid geven over de asbestsituatie en de uitgangspunten voor de fasering en doorlooptijd. Dit onderzoek wordt door BCM opgeleverd.
- sanering van de gevel kan mogelijk leiden tot het compleet in de steigers zetten van één wiek vanwege werkruimte en afscherming.
- mogelijk moeten in gebruik zijnde installatiecomponenten voor andere wieken vooraf worden vervangen of omgeleid.
- hergebruik van installatietechnische componenten uit de techniekruimte kan voor extra tijd zorgen.

Conclusies en aandachtspunten.

- De doorlooptijd van de asbestsanering per wiek is 20-25 weken.
- De sanering heeft een duidelijke volgordelijkheid.
- De proefsanering zal vollediger inzicht geven in de aanwezige asbestverontreiniging.
- Uit het onderzoek naar de geluid- en trillingsniveaus ten gevolge van de werkzaamheden volgt dat sloop en vervanging van de gevel zoveel mogelijk aaneengesloten plaats moet vinden.

4 Doorlooptijd

Doorlooptijd per wiek

4.2 Doorlooptijd per wiek

In de scenario's voor de doorlooptijd van de uitvoeringsfase per wiek is een bandbreedte inzichtelijk gemaakt. De te plannen werkzaamheden zijn ingeschat op basis van ervaring. Er zijn echter nog enkele werkzaamheden welke bepalend zijn voor de planning, maar nog niet geheel inzichtelijk zijn. Voorbeelden zijn hierbij asbest gerelateerde werkzaamheden en beslissingen welke nog genomen moeten worden ten aanzien van de gevels.

De doorlooptijd per wiek is in 3 fasen opgedeeld:

- Fase A: sloop en asbestsanering
- Fase B: bouwwerkzaamheden
- Fase C: in bedrijfstelling inclusief inhuizen
- Naast deze werkzaamheden zijn ook algemene voorbereidende werkzaamheden noodzakelijk. Deze zijn fase 0 genoemd.

De belangrijkste werkzaamheden zijn per fase bepaald, zodat de rode draad in de planning kan worden bepaald.

Fase 0: algemene voorbereiding (30-35 werkweken)

- sprinklerbassin
- terreininfrastructuur aanpassen
- voorbereiding terrein voor bouwwerkzaamheden

Fase VW: voorbereiding wiek (4 werkweken)

- inrichten bouwplaats, zoals opbouw van bouwkraan
- installatie voorzieningen aanbrengen, zoals scheiding in de schoorstenen, ontkoppeling van vleugel uit centrale installatieruimte, aanbrengen nieuwe installatiecomponenten
- vleugel loszagen

Fase A: sloop en asbestsanering (20-25 werkweken)

- aanbrengen van voorzieningen in het gebouw ten behoeve van de gefaseerde uitvoering, afkoppelen bestaande installaties
- voorsloop, verwijderen van inbouwpakket en alle delen die de sanering in de weg zitten
- asbestsanering, verwijderen van de asbesthoudende materialen in containment
- nasloop, sloopwerk in het gebouw

Aandachtspunten ten aanzien van invloed op de planning:

- aanwezigheid chemische verontreiniging kanalen en plenum

Fase B: bouwwerkzaamheden (42-62 werkweken)

- ruwbouwwerkzaamheden, aanbrengen van constructieve aanpassingen, zoals dakopbouwen, vloeren e.d.
- ruwe afbouw, zoals aanbrengen van nieuwe gevels en schachten
- fijne afbouw, zoals plaatsen installaties en afbouw in het gebouw
- plaatsing van het labmeubilair

Aandachtspunten ten aanzien van de planning:

- na 14 weken vanaf start fase A is het mogelijk is het mogelijk om te starten met fase B, aandachtspunt is behoud van wind- en waterdicht gebouw tijdens sanering
- geen overlap met fase C mogelijk
- doorlooptijd is afhankelijk van het ontwerp:
  - verplaatsen gevel + 8-10 weken
  - nieuwe dekvloeren + 2-4 weken
  - balkons aanpassen + 8-10 weken
- invulling labmeubilair en installatie moet in deze fase bekend zijn

Fase C: in bedrijfstelling en inhuizen (12-16 werkweken)

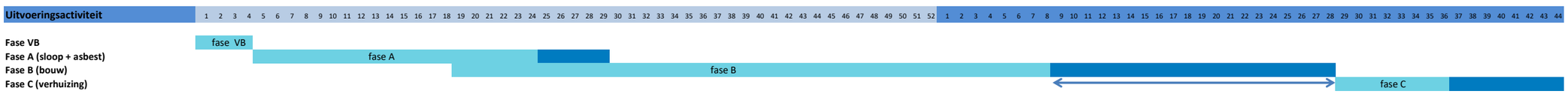
- inhuizen van de gebruikers, inbedrijfstellen en testen (1-2 weken per verdieping)

Aandachtspunten ten aanzien van planning:

- gefaseerd inhuizen of na afloop alles tegelijk

Conclusies en aandachtspunten.

- De doorlooptijd van de uitvoeringsfase per wiek is netto 72-96 werkweken, bruto 6 - 9 kwartalen uitgaande van 44 werkweken per jaar.
- De hierboven genoemde doorlooptijd is exclusief specifieke ontwerp ingrepen buiten de ontwerpfilosofie van het originele gebouw.
- Er is geen extra bouwtijd gerekend in verband met het structureel uitvoeren van geluidproducerende werkzaamheden buiten kantooruren.



Figuur 28: overzicht doorlooptijd per wiek

4 Doorlooptijd

Totale doorlooptijd

4.3 Totale doorlooptijd

Voor de totale doorlooptijd van de uitvoeringsfase is het uitgangspunt dat de wieken na elkaar worden uitgevoerd. Er wordt pas gestart met een nieuwe wiek, als de vorige wiek volledig is ingehuisd. Dit leidt tot een totale doorlooptijd van 6 tot 9 jaar exclusief fase 0 en fase nawerk, zoals aanpassing terrein en afkoppelen en verwijderen resterende bestaande installaties.

De aandachtspunten bij de totale doorlooptijd zijn:

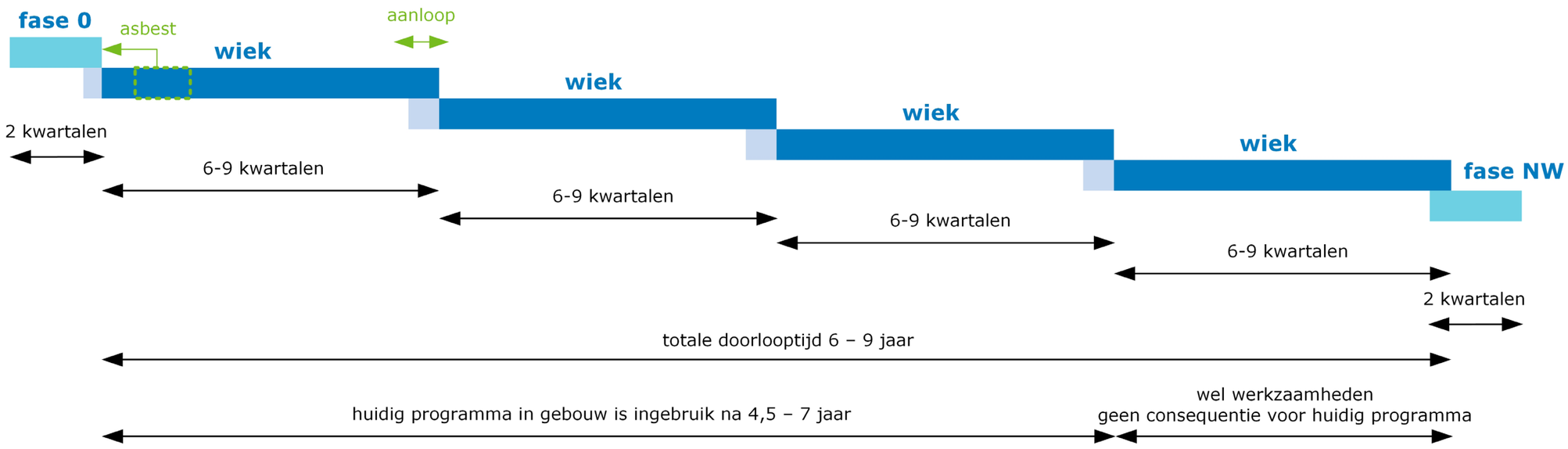
- De aannemer/leverancier is gefaseerd aanwezig gedurende een lange doorlooptijd. Het faillissement van de leverancier/aannemer is een risico.
- De lange doorlooptijd heeft effect op de bouwkosten.
- Innovaties en ontwikkelingen in de toegepaste producten.
- De invloed van de bouwwerkzaamheden op de gebruikers is voornamelijk merkbaar in de eerste fase van de renovatie van een wiek. In die fase worden mogelijk de toegangen enigszins aangepast en vinden de sloop- en ruwbouwwerkzaamheden en veel bouwbewegingen plaats. Van de totale doorlooptijd per wiek zal dit ca 1/3 van de tijd zijn. De overige tijd zal deze invloed minder zijn.

Voor procesoptimalisatie zijn de volgende kansen denkbaar:

- Lagere foutmarge door repetitie.
- Prefabricage beperkt de overlast op locatie.

Conclusies en aandachtspunten.

- De totale doorlooptijd van de uitvoeringsfase is 6 tot 9 jaar.
- Na 4,5 tot 7 jaar is het huidige programma in Kruytgebouw opnieuw gehuisvest.



Figuur 29: overzicht totale doorlooptijd

5 Conclusies en aanbevelingen

In dit hoofdstuk worden de belangrijkste conclusies en aanbevelingen uit het het onderzoek toegelicht. Deze zijn ingedeeld naar de behandelde thema's.

5.1 Technische kwaliteit

- De bestaande heldere gebouwstructuur biedt veel potentie voor herontwikkeling. De constructie lijkt over het algemeen in een technisch goede conditie. In de structuur is een heldere opzet van sparingsstroken aanwezig, er is voldoende vrije hoogte en de plattegrond is relatief flexibel indeelbaar vanwege de kolomstructuur. Dit zijn kwaliteiten van de bestaande structuur.
- De bestaande betonconstructie voldoet in de huidige vorm, zonder aanpassingen, aan de prestatie-eisen (niveau nieuwbouw) ten aanzien van de sterkte. Er is geen aanleiding om te veronderstellen dat het gebouw ongeschikt is voor een nieuwe gebruiksperiode van 50 jaar.
- De oorspronkelijke opgelegde belastingen zijn hoger dan normtechnisch vereist wordt. De aangehouden veranderlijke belastingen biedt hierdoor veel functieflexibiliteit, hetgeen een kwaliteit van het gebouw is.
- Het gebouw is in 1969 ontworpen op 180 minuten brandwerendheid van de hoofddraagconstructie. Volgens de huidige norm wordt, voor zover informatie over de constructie beschikbaar is, een brandwerendheid gehaald van meer dan 90 minuten. Daarmee voldoet de constructie ruimschoots aan de huidige eisen (niveau nieuwbouw). Het verwachtingspatroon is dat er geen additionele constructieve maatregelen te verwachten zijn voor het belastinggeval brand.
- De huidige constructieve opzet van het gebouw biedt de volgende aanpassingsmogelijkheden: uitbreiding techniekruimte op de 8e verdieping, het verwijderen van de tussenvloer 1e verdieping, het verwijderen van dichte bouwkundige geveldelen voor een nieuw flexibel gevelontwerp en diverse ontwerpoplossingen voor het geveldetail ter plaatse van balkons. Voor de balkons is inrichting conform het huidige principe of toepassing als klimaat-/ tweede huid gevel zonder meer mogelijk, het functioneel betrekken van de balkons bij het binnengebied moet verder onderzocht worden, en is met versterkingen mogelijk.
- Een aandachtspunt is de prefab constructie. Informatie hierover ontbreekt.
- De gecontroleerde dekvloeren zijn asbestvrij en geschikt voor hergebruik voor eenzelfde gebruiksfunctie.

5.2 Faseerbaarheid

- Het realiseren van een (kleine) bouwplaats is mogelijk aan 4 zijden van het gebouw, met inachtneming van diverse uiteenlopende aandachtspunten per kwadrant. Relevante aandachtspunten zijn hierbij: de grenswaarden ten aanzien van trillingen en verstoring van het magnetisch veld bij het Nicolaas Bloembergengebouw, de gebruikersstromen, de bouwverkeersstromen, de opslag en parkeervoorzieningen, het Sjoerd Groenmangebouw, de bomen.
- Het gebouw beschikt over een heldere structuur van toegangen en vluchtroutes. De capaciteit hiervan is ruim voldoende ook tijdens een gefaseerde uitvoering per wiek.
- Het gefaseerd renoveren van de middenkern samen met een wiek is het meest tijdseffectief. Een aandachtspunt daarbij is onder andere de geluidsproductie bij werkzaamheden in de middenkern, de liftcapaciteit en fasering van de installaties in de middenkern.
- Het gefaseerd aanbrengen/vervangen van de installatie infrastructuur is zonder veel complexe voorzieningen uitvoerbaar. Wel vraagt deze aanpak om veel terrein werkzaamheden voorafgaand en na afloop van het project.
- Uit de geluidmetingen volgt dat het uitgangspunt renovatie per wiek aangehouden moet worden. Ingebruikname van een hele wiek kan pas plaatsvinden na afronding geluidproducerende werkzaamheden. Daarnaast volgt uit de metingen dat alleen werkzaamheden met een bobcat, zonder getroffen beheersmaatregelen, zorgen voor een overschrijding van het toetsingskader voor een acceptabel geluidniveau.
- Geluidoverdracht via de gevel is een belangrijk aandachtspunt, sloop en vervangen van de gevel dient zoveel mogelijk aaneengesloten plaats te vinden. De- en hermontage van de gevel dient met geluidbeheersende maatregelen uitgevoerd te worden.
- De werkzaamheden, behoudens de werkzaamheden van de bobcat, veroorzaken geen waarneembare trillingen in de overige wieken.
- Uit de gebruikersevaluatie volgt over het algemeen dat werkzaamheden acceptabel zijn mits het korte periodes betreft. Met het treffen van beheersmaatregelen en passende materieelinzet is de verwachting dat renovatie haalbaar is. Echter het psychologisch effect van het ervaren van geluidoverlast is complex en vraagt veel aandacht in een renovatieproces.

5.3 Doorlooptijd

- De beoogde renovatie gaat uit van een aanpak per wiek. Het project bestaat daarmee in basis uit 4 hoofdfasen. De doorlooptijd van de uitvoeringsfase per wiek is netto 72 tot 96 werkweken. Bruto komt dit neer op 6 tot 9 kwartalen.
- Deze doorlooptijd is inclusief de asbestsanering, deze is geschat

5 Conclusies en aanbevelingen

op netto 20 tot 25 weken per wiek.

- De doorlooptijd voor de gehele renovatie van het Kruytgebouw is 6 tot 9 jaar. Na 3/4 van deze periode is het huidige programma gerealiseerd.

5.4 Aanbevelingen volgende fase

In de volgende fase van het haalbaarheidsonderzoek zal het accent in het onderzoek liggen op de bereikbare kwaliteit en de betaal- en beheersbaarheid van het project.

Op basis van dit onderzoek volgen hieronder enkele punten die als onderdeel van de haalbaarheidsfase danwel de projectdefinitiefase nader uitgezocht dienen te worden:

- Uitgebreide visuele inspectie en destructief onderzoek wordt geadviseerd voor de constructie van alle wieken. Hierbij dienen onder meer de volgende aspecten onderzocht te worden: de daadwerkelijke materiaalkwaliteiten en specificaties zoals dekkingen, het inspecteren van de direct onder maaiveld gelegen fundering in het vochtwisselingsgebied in verband met de toegepaste dekking en mogelijke carbonatatiediepte, mogelijke chemische aantasting van de betonconstructie ter plaatse van de laboratoriadelen als gevolg van de functie, verificatie van de toegepaste wapening in de 9e verdiepingsvloer.
- Onderzoek naar de wapeningsgegevens van de prefab beton elementen door aanvullend archiefonderzoek naar de tekeningen en berekeningen van de prefab constructies en/of destructief onderzoek.
- De randvoorwaarden ten aanzien van bouwlogistiek, onder meer de grenswaarden ten aanzien van trillingen en verstoringen van het magnetisch veld rondom het Bloembergengebouw.
- Het documenteren van de bestaande infrastructuur van de aanwezige gebouwinstallaties en nutsvoorzieningen.

Conclusies en aandachtspunten.

- De bestaande heldere gebouwstructuur biedt, vanuit constructief perspectief, veel potentie voor herontwikkeling en is over het algemeen in een technisch goede conditie.
- Het gebouw heeft ruim voldoende belastingcapaciteit en brandwerende eigenschappen om, in de huidige vorm, te voldoen aan niveau nieuwbouw.
- Rondom het Kruytgebouw kan een bouwplaats worden gerealiseerd. Er gelden aandachtspunten.
- Het gebouw beschikt over een heldere structuur van toegangen en vluchtroutes met ruim voldoende capaciteit voor een gefaseerde uitvoering per wiek. Het gefaseerd betrekken van de renovatie van de middenkern bij een wiek is het meest tijdseffectief.
- Het gefaseerd aanbrengen/vervangen van de installatie infrastructuur is zonder veel complexe voorzieningen uitvoerbaar, maar vraagt om veel terrein werkzaamheden voorafgaand en na afloop van het project.
- Renovatie per hele wiek is een goed, en hoogstwaarschijnlijk noodzakelijk, uitgangspunt bezien vanuit de geluidproductie van bouwwerkzaamheden.
- Met beheersmaatregelen zullen de geluidsniveaus van de bouwwerkzaamheden binnen acceptabele waarden blijven. Metname geluidoverdracht via de gevel vraagt om beheersmaatregelen in ontwerp en uitvoering.
- Op basis van de gebruikersevaluatie, na simulatie werkzaamheden, lijkt renovatie haalbaar. Echter het psychologisch effect van het ervaren van geluidoverlast is complex en vraagt veel aandacht in een renovatieproces.
- De beoogde renovatie gaat uit van een aanpak per wiek. Het project bestaat daarmee in basis uit 4 hoofdfasen. De doorlooptijd voor de gehele renovatie, inclusief asbestsanering, van het Kruytgebouw is 6 tot 9 jaar. Na 4,5 tot 7 jaar is het huidige programma gerealiseerd.

- In een vervolgfase is een voornemen om een proef asbestsanering uit te voeren. Het advies is om bij deze werkzaamheden te experimenteren met geluidbeheersende maatregelen, de bijbehorende geluids- en trillingsniveaus te registeren en deze als input voor een vervolgtraject te hanteren.
- Mocht het aanbrengen van de gebouw dilatatie in een volgende fase noodzakelijk blijken, dan zal nader onderzoek naar de consequenties en de aanvullende maatregelen noodzakelijk zijn.
- Herijking van de doorlooptijd, indien relevante onderzoeksresultaten hiervoor beschikbaar zijn.

Overall conclusie.

Samengevat bieden bovengenoemde onderzoeksresultaten voldoende aanknopingspunten om vervolgstappen te zetten in het onderzoek naar het tweede leven voor het Kruytgebouw. Daarin dient vastgesteld te worden of het ambitieniveau binnen de kaders en mogelijkheden van het bestaande Kruytgebouw gerealiseerd kan worden.

BIJLAGEN

BIJLAGE A

Uitgangspunten oorspronkelijke berekeningen hoofddraagconstructies

In deze bijlage zijn de uitgangspunten van de oorspronkelijke berekeningen van de draagconstructies uitgewerkt.

De volgende gegevens zijn beschikbaar:

- Gewichtsberekening, d.d. januari 1969 door ABT
- Stabiliteitsberekening, d.d. 04-06-1969 door ABT
- Bestekstekeningen, d.d. 30-07-1969 door ABT
- Uitvoeringstekeningen, d.d. 1970 door ABT

De volgende gegevens ontbreken:

- Tekeningen en berekeningen van de prefab betonconstructies

1 Veiligheidsfilosofie bestaande situatie 1970

De ontwerpberekeningen van het bestaande gebouw zijn uitgevoerd in 1970. De destijds geldende normen zijn de T.G.B. 1955 en de G.B.V. 1962. In deze normen werd een overall veiligheidsfactor van 1,8 gebruikt.

2 Materialen

Op de beschikbare oorspronkelijke constructietekeningen en – berekeningen staan de volgende materiaaleigenschappen vermeld:

Beton

– Geprefabriceerde betonnen heipalen	onbekend
– Ter plaatse gestort beton	K300 (C19/22)
– Prefab beton vloerbalken	K600 (C43/50)
– Prefab beton algemeen H-portalen, T-kolommen, galerijplaten	K450 (C32/39)

Voegmortel

– Voegen prefab elementen	K300 (C19/22) toelaatbare voegspanning 12 N/mm²

Wapeningsstaal

– Algemeen	QR40 (f_{yk}=400 N/mm², f_{yd}=330 N/mm²)
– Voorspanstaal	QP190 (f_{pk}=1864 N/mm², f_{pd}=1472 N/mm²)

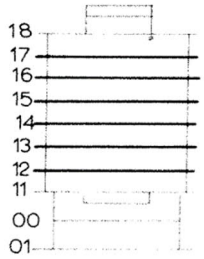
3 Brandwerendheid

De bestaande bouwconstructie is berekend op een basiseis van 180 minuten brandwerendheid. Deze hoge eis is destijds door de Brandweer van Utrecht gesteld.

De brandwerendheid van de elementen is afhankelijk van de toegepaste dekkingen. In onderstaande tabel zijn de dekkingen inzichtelijk gemaakt. Deze zijn gebaseerd op de constructieve werktekeningen. Op de werktekeningen staan meer uitgebreide overzichten van de van toepassing zijnde dekkingen per element per situatie (binnen/buiten/onzichtbaar).

Onderdeel	Dekking
In situ vloeren	30-35 mm
In situ kolommen	25-35 mm
In situ wanden	15-30 mm
In situ balken	20-30 mm
Prefab elementen	Onbekend
In situ poeren	30-45 mm
In situ begane grondvloer	15-20 mm
Funderingsbalken	20-30 mm

4 Vloerbelastingen bestaande situatie



Uit de oorspronkelijke gewichtsberekening van het bestaande gebouw, d.d. januari 1969 door ABT, volgen de onderstaande belastinguitgangspunten:

Voor bijna alle vloeren is een afwerking van 1,0 kN/m² aangehouden. De huidige verdeling van de resterende belasting is niet bekend. Dit zijn plafonds, leidingen, scheidingswanden etc.

Betonvloer dak afzuigruimte		
• eigen gewicht betonvloer h=150 mm		3,60 kN/m²
• overig		0,30 kN/m²
blijvende belasting	g:	3,90 kN/m²
opgelegde belasting dak	q:	1,00 kN/m²

Betonvloer afzuigruimte		
• eigen gewicht betonvloer h=150 mm		3,60 kN/m²
• overig		1,00 kN/m²
blijvende belasting	g:	4,60 kN/m²
opgelegde belasting vloer	q:	2,00 kN/m²

Betonvloer niveau 18		
• eigen gewicht betonvloer h=150 mm		3,60 kN/m²
• overig		2,60 kN/m²
blijvende belasting	g:	7,20 kN/m²
opgelegde belasting dak	q:	0,50 kN/m²
opgelegde belasting vloer	q:	5,00 kN/m²

Betonvloer in kern niveau 18

• eigen gewicht betonvloer h=200 mm		4,80	kN/m²
• overig		0,60	kN/m²
blijvende belasting	g:	5,40	kN/m²
opgelegde belasting vloer	q:	2,00	kN/m²

Betonvloer niveau 12 t/m 17

• eigen gewicht betonvloer h=150 mm		3,60	kN/m²
• overig		2,70	kN/m²
blijvende belasting	g:	6,30	kN/m²
opgelegde belasting vloer buitenveld	q:	5,00	kN/m²
opgelegde belasting vloer binnenveld	q:	7,50	kN/m²

Betonvloer in kern niveau 12 t/m 17

• eigen gewicht betonvloer h=300 mm		7,20	kN/m²
• overig		1,00	kN/m²
blijvende belasting	g:	7,00	kN/m²
opgelegde belasting vloer	q:	3,00	kN/m²

Betonvloer niveau 11 - buitenveld

• eigen gewicht betonvloer h=250 mm		6,00	kN/m²
• overig		1,00	kN/m²
blijvende belasting	g:	7,00	kN/m²
opgelegde belasting vloer	q:	5,00	kN/m²

Betonvloer laag 11 - binnenveld

• eigen gewicht betonvloer h=150 mm		3,60	kN/m²
• overig		2,70	kN/m²
blijvende belasting	g:	6,30	kN/m²
opgelegde belasting vloer	q:	7,50	kN/m²

Betonvloer in kern niveau 11

• eigen gewicht betonvloer h=250 mm		6,00	kN/m²
• overig		1,00	kN/m²
blijvende belasting	g:	7,00	kN/m²
opgelegde belasting vloer	q:	3,00	kN/m²

Betonvloer kern tussenlaag 00-11

• eigen gewicht betonvloer h=150 mm		3,60	kN/m²
• overig		0,40	kN/m²
blijvende belasting	g:	4,00	kN/m²
opgelegde belasting vloer	q:	2,00	kN/m²

Betonvloer niveau 00

• eigen gewicht betonvloer h=250 mm		6,00	kN/m²
• overig		1,00	kN/m²
blijvende belasting	g:	7,00	kN/m²
opgelegde belasting vloer	q:	5,00	kN/m²

Betonvloer in kern niveau 00			
• eigen gewicht betonvloer h=250 mm		6,00	kN/m²
• overig		1,00	kN/m²
blijvende belasting	g:	7,00	kN/m²
opgelegde belasting vloer	q:	3,00	kN/m²

Betonvloer niveau 01			
• eigen gewicht betonvloer h=200 mm		4,80	kN/m²
• overig		1,00	kN/m²
blijvende belasting	g:	5,80	kN/m²
opgelegde belasting vloer	q:	5,00	kN/m²

Betonvloer in kern niveau 01			
• eigen gewicht betonvloer h=200 mm		4,80	kN/m²
• overig		1,00	kN/m²
blijvende belasting	g:	5,80	kN/m²
opgelegde belasting vloer	q:	3,00	kN/m²

In de vloerberekeningen is bij diverse vloeren nog een plafond van 40 kg/m² aanvullend meegerekend.

BIJLAGE B

Uitgangspunten huidige normen hoofddraagconstructie

In deze bijlage zijn de uitgangspunten uitgewerkt die van toepassing zijn voor de huidig geldende Eurocode normen ten aanzien van de hoofddraagconstructies.

1 Normen

Bij de verbouwing van het Kruytgebouw moeten de volgende normen (Eurocode serie inclusief nationale bijlage) worden gebruikt:

NEN-EN 1990	grondslagen van het constructief ontwerp
NEN-EN 1991-1-1	algemene belastingen voor gebouwen
NEN-EN 1991-1-4	windbelasting
NEN8700	constructieve veiligheid bestaande gebouwen
NEN-EN 1992-1-1	ontwerp en berekening betonconstructies: algemene regels en regels voor gebouwen
NEN-EN 1993-1-1	ontwerp en berekening staalconstructies: algemene regels en regels voor gebouwen

2 Classificatie, veiligheidsfactoren en combinaties

De constructie van dit gebouw moet worden berekend volgens gevolgklasse CC2 als beschreven in NEN-EN 1990 Tabel NB 21 - B1.

De bijbehorende betrouwbaarheidsklasse is: RC2.
De bijbehorende indicatieve ontwerplevensduurklasse bedraagt 3.
De daarbij behorende ontwerplevensduur bedraagt: 50 jaar.

De bijbehorende Kfi-factor volgens tabel B3 uit NEN-EN 1990 bedraagt 1,0.

Veiligheidsfactoren uiterste grenstoestand:
- Blijvende belasting γ_g = 0,9/1,2 of 1,35 (CC2)
- Veranderlijke belasting γ_g = 1,5 (CC2)

Volgens de Eurocode moeten diverse ontwerpsituaties worden beschouwd. De aan te houden veiligheidsfactoren zijn afhankelijk van de te beschouwen uiterste grenstoestand en combinatie.

Hieronder zijn de belangrijkste combinaties waarop de betreffende nieuwe constructies getoetst zullen worden weergegeven:

1	$1{,}35\ G + 1{,}5\ \psi_0\ Q + 1{,}5\ \psi_0\ Q_i$
2	$1{,}2\ G + 1{,}5\ Q + 1{,}5\ \psi_0 Q_i$
3	$1{,}2\ G + 1{,}5\ \psi_0 Q + 1{,}5\ \psi_0\ Q_i + 1{,}5\ W$
4	$0{,}9\ G - 1{,}5\ W$

Tabel: belangrijkste belastingcombinaties CC2-nieuwbouwniveau

G = blijvende belasting
Q = overheersende veranderlijke belasting
Q_i = overige veranderlijke belasting
W = wind

Bij aanpassingen aan de bestaande constructie dienen de bestaande constructie onderdelen te worden getoetst conform NEN8700-verbouw. De volgende combinaties met de bijbehorende belastingfactoren dienen getoetst te worden op verbouwniveau:

1	$1{,}2\ G + 1{,}3\ \psi_0\ Q + 1{,}3\ \psi_0\ Q_i$
2	$1{,}15\ G + 1{,}3\ Q + 1{,}3\ \psi_0 Q_i$
3	$1{,}15\ G + 1{,}3\ \psi_0 Q + 1{,}3\ \psi_0\ Q_i + 1{,}4\ W$
4	$0{,}9\ G - 1{,}4\ W$

Tabel: belangrijkste belastingcombinaties CC2-verbouwniveau

Conclusie: De belastingfactoren in de ULS situatie zijn in de huidige normen lager dan de uitgangspunten die in de oorspronkelijke berekening zijn aangehouden.

3 Overzicht opgelegde belastingen vereist in huidige normen

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de opgelegde belastingen. Uiteraard blijft het gestelde in NEN-EN 1991-1-1 onverkort van kracht. Opgelegde belastingen in kN/m², kN/m1 en kN.

Ruimten	Belastingen					opm
	q_k	Q_k	ψ_0	ψ_1	ψ_2	
Vloeren		opm 1				
Kantoren (klasse B)	2,5/4,0	3,0	0,5	0,5	0,3	2,3
Bijeenkomstruimten (klasse C)						
C1: Tafels	4,0	7,0	0,4	0,7	0,6	4
Ontsluitingswegen / trappen						
Kantoren (klasse B)	3,0	3,0	0,5	0,5	0,3	
Bijeenkomstruimten (klasse C)	5,0	7,0	0,6	0,7	0,6	

Opmerkingen:
1 De geconcentreerde last werkt over een oppervlakte van 0,10 x 0,10 meter (alle klassen).
2 In 4 kN/m² zijn lichte scheidingswanden inbegrepen; 2,5 kN/m² is exclusief lichte scheidingswanden.
3 Bij kantoren wordt vaak 4 kN/m² toegepast vanwege flexibiliteit (let op: scholen vallen in de EC onder C).
4 Ter plaatse van tafels en vaste zitplaatsen q = 4,0 kN/m² (tabel 6.2 NEN-EN-1991-1-1). Voor scholen mag 2,5 kN/m² zijn aangehouden.

Vrije lijnlast voor de klasse A t/m D:
Bij vrije randen rekenen op een lijnlast van 5 kN/m^1 met een lengte van 1 m, niet meer dan 0,1 m vanaf de vrije rand.

Bij belasting op meer dan twee vloeren moet de extreme waarde van de opgelegde belasting in rekening zijn gebracht voor de twee vloeren met het grootste belastingeffect. Voor de overige vloeren mag een reductiefactor ψ0 volgens tabel A1.1 van NEN-EN 1990 in rekening zijn gebracht, met uitzondering van de vloeren met ontsluitingswegen van ruimten waar zich grote mensenmassa's kunnen bevinden (klasse C5). Indien de opgelegde belasting niet de overheersende belasting is, wordt de vloerbelasting van elke vloer met de bijbehorende ψ_0 vermenigvuldigd.

Conclusie: De opgelegde belastingen zoals deze in de oorspronkelijke constructie zijn aangehouden, zijn groter dan geëist wordt in de huidige normen voor een bijeenkomst- of kantoorgebouw.

BIJLAGE C
Uitwerking onderzoeksvragen aanpassingen hoofddraagconstructie

In deze bijlage zijn de volgende onderzoeksvragen ten aanzien van de aanpassingen van de hoofddraagconstructie uitgewerkt:

1 Is het mogelijk de techniekruimte op het dak uit te breiden?
2 Wat zijn de aanpassingsmogelijkheden voor de balkons?
3 Is het mogelijk een gebouwdilatatie aan te brengen in de bouwfase?

1 Uitbreiden techniekruimte op het dak

Om de begane grond vrij te maken van installaties is onderzocht of de techniekruimte op het dak uitgebreid kan worden. Deze techniekruimte is in de huidige situatie nu enkel gesitueerd in het middengebied, en wordt in de nieuwe situatie mogelijk uitgebreid tot de gevellijn.

De volgende onderdelen zijn gecontroleerd:

- Bijkomende belasting op 9^{e} verdieping (laag 18)
- Capaciteit fundering
- Capaciteit kolommen
- Capaciteit overgangsconstructie

1.1 Controle verdiepingsvloer 18

Conform de gewichtsberekening van het gebouw is een veranderlijke belasting van 0,50 kN/m² toegepast op het dak.

Uit de constructieve wapeningstekeningen blijkt dat de bestaande betonvloer van niveau 18 is voorzien van dezelfde wapening als de ondergelegen verdiepingsvloeren. De belastingcapaciteit is dus vergelijkbaar met de ondergelegen verdiepingen, een opgelegde belasting van 5,0 kN/m². Op basis hiervan kan geconcludeerd worden dat de bestaande dakvloer gebruikt kan worden als vloer voor techniekruimte zonder dat er additionele constructieve versterkingsmaatregelen noodzakelijk zijn.

1.2 Controle funderingsbelastingen

De bijkomende belastingen op het dak zijn hieronder beschreven:

- het hele vloerveld een veranderlijke belasting van 5,0 kN/m² ipv 0,50 kN/m².
- permanente belasting dak techniekruimte 0,8 kN/m² (lichte dakconstructie)
- veranderlijke belasting dak techniekruimte van 1,0 kN/m²
- permanente belasting tussenvloer 4,0 kN/m² (staalplaatbetonvloer + afwerking)
- veranderlijke belasting tussenvloer 5,0 kN/m²

Op de volgende pagina's is de gewichtsberekening van de bestaande en nieuwe situatie toegevoegd.

<u>Toetsing fundering SLS situatie</u>
Conform NEN8707 mag een maximale belasting worden toegevoegd voor bestaande funderingen 15% t.o.v. de oorspronkelijke belasting.

Hieruit volgt dat de maximale toe te voegen belasting gelijk is aan:
$F_{k,toevoegen}$=5039*115%=5795 kN > 5269 kN (voldoet)
De belasting die wordt toegevoegd is (5269-5039)/5039 * 100 = 5%

<u>Toetsing constructie ULS situatie</u>
In destijds geldende normen (TGB1955 en GBV1962) werd een overall veiligheidsfactor van 1,8 gebruikt. Dit is de veiligheidsfactor voor het materiaal en de belastingen. De materiaalfactor is 1,15 voor wapening en 1,20 voor beton. Voor de belastingen geldt dan een belastingfactor van 1,8/1,2=1,50.

Conform de vigerende Eurocode normen mag een belastingfactor voor verbouw worden aangehouden van 1,15 voor de permanente belasting en 1,3 voor de veranderlijke belasting. Deze factoren zijn lager dan de factoren waarop het gebouw destijds berekend is.

Daarnaast zijn de huidige momentaanfactoren gunstiger dan de gerekende momentaanfactoren.

1.3 Controle kolommen

Aangezien de belastingfactor in de vigerende Eurocode normen lager is dan de belastingfactor waarop het gebouw is berekend, zie vorige paragraaf, is het aannemelijk dat de kolommen voldoende capaciteit hebben om deze bijkomende belasting op te kunnen nemen.

1.4 Controle overgangsconstructie

Op de overgangsconstructie wordt in SLS situatie procentueel gezien de volgende belasting toegevoegd: (3445-3187)/3187 * 100 =8,1%

Vanuit de oorspronkelijke gewichtsberekening volgt een kolomlast (ULS) op de overgangsconstructie, belasting t/m laag 12, van: F_{ed} = 1,5 * (2475+712) = 4781 kN

Belasting (ULS) vanuit kolommen op de overgangsconstructie met de bijkomende belasting vanuit de techniekruimte, belasting t/m laag 12, is: F_{ed} = 1,15 * 2653 + 1,3 * (614+178) = 4081 kN

Hieruit volgt dat de rekenwaarde van de dwarskracht niet zal toenemen. Hieruit volgt dat het aannemelijk is dat de overgangsconstructie voldoende capaciteit heeft om de bijkomende belastingen op te kunnen nemen.

Conclusie: Er kan geconcludeerd worden dat de bestaande constructie voldoende capaciteit heeft voor de uitbreiding van de techniekruimte op het dak, met de bovenstaande belastinguitgangspunten. De techniekruimte op 9^{e} verdieping kan worden vergroot.

Onderdeel: **bestaande situatie**

Gevelkolom zijde H-portaal 40x60

	b [m¹]	h of l [m¹]	p.b. [kN/m²]	v.b. [kN/m²]	Ψ	G [kN]	ΨxQ [kN]	(1-Ψ)xQ [kN]
deze verdieping representatief						0,00	0,00	0,00
deze verdieping rekenwaarde								**0,00**

Dak laag 18	b [m¹]	h of l [m¹]	p.b. [kN/m²]	v.b. [kN/m²]	Ψ	G [kN]	ΨxQ [kN]	(1-Ψ)xQ [kN]
vloer	7,20	4,30	7,20	0,50	1,00	222,91	15,48	0,00
gevel	2,00	1,00	37,00			74,00		
kolom	2,00	1,00	30,00			60,00		
deze verdieping representatief						356,91	15,48	0,00
t/m deze verdieping representatief						356,91	15,48	0,00

Laag 17	b [m¹]	h of l [m¹]	p.b. [kN/m²]	v.b. [kN/m²]	Ψ	G [kN]	ΨxQ [kN]	(1-Ψ)xQ [kN]
vloer	7,20	4,30	6,30	5,00	1,00	195,05	154,80	0,00
gevel + kolom	2,00	1,00	72,00			144,00		
kleine schacht	2,00	1,00	7,00			14,00		
deze verdieping representatief						353,05	154,80	0,00
t/m deze verdieping representatief						709,96	170,28	0,00

Laag 16	b [m¹]	h of l [m¹]	p.b. [kN/m²]	v.b. [kN/m²]	Ψ	G [kN]	ΨxQ [kN]	(1-Ψ)xQ [kN]
vloer	7,20	4,30	6,30	5,00	0,90	195,05	139,32	15,48
gevel + kolom	2,00	1,00	72,00			144,00		
kleine schacht	2,00	1,00	7,00			14,00		
deze verdieping representatief						353,05	139,32	15,48
t/m deze verdieping representatief						1063,01	309,60	15,48

Laag 15	b [m¹]	h of l [m¹]	p.b. [kN/m²]	v.b. [kN/m²]	Ψ	G [kN]	ΨxQ [kN]	(1-Ψ)xQ [kN]
vloer	7,20	4,30	6,30	5,00	0,80	195,05	123,84	30,96
gevel + kolom	2,00	1,00	72,00			144,00		
kleine schacht	2,00	1,00	7,00			14,00		
deze verdieping representatief						353,05	123,84	30,96
t/m deze verdieping representatief						1416,06	433,44	46,44

Laag 14	b [m¹]	h of l [m¹]	p.b. [kN/m²]	v.b. [kN/m²]	Ψ	G [kN]	ΨxQ [kN]	(1-Ψ)xQ [kN]
vloer	7,20	4,30	6,30	5,00	0,70	195,05	108,36	46,44
gevel + kolom	2,00	1,00	72,00			144,00		
kleine schacht	2,00	1,00	7,00			14,00		
				deze verdieping representatief		353,05	108,36	46,44
				t/m deze verdieping representatief		1769,10	541,80	77,40

Laag 13	b [m¹]	h of l [m¹]	p.b. [kN/m²]	v.b. [kN/m²]	Ψ	G [kN]	ΨxQ [kN]	(1-Ψ)xQ [kN]
vloer	7,20	4,30	6,30	5,00	0,60	195,05	92,88	61,92
gevel + kolom	2,00	1,00	72,00			144,00		
kleine schacht	2,00	1,00	7,00			14,00		
				deze verdieping representatief		353,05	92,88	61,92
				t/m deze verdieping representatief		2122,15	634,68	108,36

Laag 12	b [m¹]	h of l [m¹]	p.b. [kN/m²]	v.b. [kN/m²]	Ψ	G [kN]	ΨxQ [kN]	(1-Ψ)xQ [kN]
vloer	7,20	4,30	6,30	5,00	0,50	195,05	77,40	77,40
gevel + kolom	2,00	1,00	72,00			144,00		
kleine schacht	2,00	1,00	7,00			14,00		
				deze verdieping representatief		353,05	77,40	77,40
				t/m deze verdieping representatief		2475,20	712,08	139,32

Laag 11	b [m¹]	h of l [m¹]	p.b. [kN/m²]	v.b. [kN/m²]	Ψ	G [kN]	ΨxQ [kN]	(1-Ψ)xQ [kN]
vloer	7,20	3,50	7,00	5,00	0,40	176,40	50,40	75,60
balk	7,20	1,00	43,20			311,04		
balk	3,50	1,00	15,12			52,92		
gevel	2,00	1,00	37,00			74,00		
kolom	3,60	1,00	19,20			69,12		
				deze verdieping representatief		683,48	50,40	75,60
				t/m deze verdieping representatief		3158,68	762,48	153,00

laag 00	b [m¹]	h of l [m¹]	p.b. [kN/m²]	v.b. [kN/m²]	Ψ	G [kN]	ΨxQ [kN]	(1-Ψ)xQ [kN]
vloer	7,20	2,80	7,00	5,00	0,40	141,12	40,32	60,48
balk	3,50	1,00	9,36			32,76		
kolom	6,50	1,00	19,20			124,80		
				deze verdieping representatief		298,68	40,32	60,48
				t/m deze verdieping representatief		3457,36	802,80	153,00

laag 01	b [m¹]	h of l [m¹]	p.b. [kN/m²]	v.b. [kN/m²]	Ψ	G [kN]	ΨxQ [kN]	(1-Ψ)xQ [kN]
gevel	7,20	3,60	1,00			25,92		
gevel	7,20	4,80	5,00			172,80		
balk	7,20	1,00	6,00			43,20		
poer	1,00	1,00	194,94			194,94		
vloer	7,20	2,80	5,80	5,00	1,00	116,93	100,80	0,00
grond op poer	1,00	1,00	124,27			124,27		
				deze verdieping representatief		678,06	100,80	0,00
				t/m deze verdieping representatief		4135,42	903,60	153,00

totaal F_k=4135+904=5039kN

Onderdeel: **nieuwe situatie + techniek opbouw**

Gevelkolom zijde H-portaal 40x60

Dakopbouw	b [m']	h of l [m']	p.b. [kN/m²]	v.b. [kN/m²]	Ψ	G [kN]	ΨxQ [kN]	(1-Ψ)xQ [kN]
dak	7,20	4,00	0,80	1,00	0,00	23,04	0,00	28,80
tussenvloer	7,20	4,00	4,00	5,00	0,50	115,20	72,00	72,00
gevel	7,20	5,50	1,00			39,60		
					deze verdieping representatief	177,84	72,00	100,80
					deze verdieping rekenwaarde			**472,87**

Dak laag 18	b [m']	h of l [m']	p.b. [kN/m²]	v.b. [kN/m²]	Ψ	G [kN]	ΨxQ [kN]	(1-Ψ)xQ [kN]
vloer	7,20	4,30	7,20	5,00	0,50	222,91	77,40	77,40
gevel	2,00	1,00	37,00			74,00		
kolom	2,00	1,00	30,00			60,00		
					deze verdieping representatief	356,91	77,40	77,40
					t/m deze verdieping representatief	534,75	149,40	178,20

Laag 17	b [m']	h of l [m']	p.b. [kN/m²]	v.b. [kN/m²]	Ψ	G [kN]	ΨxQ [kN]	(1-Ψ)xQ [kN]
vloer	7,20	4,30	6,30	5,00	0,50	195,05	77,40	77,40
gevel + kolom	2,00	1,00	72,00			144,00		
kleine schacht	2,00	1,00	7,00			14,00		
					deze verdieping representatief	353,05	77,40	77,40
					t/m deze verdieping representatief	887,80	226,80	178,20

Laag 16	b [m']	h of l [m']	p.b. [kN/m²]	v.b. [kN/m²]	Ψ	G [kN]	ΨxQ [kN]	(1-Ψ)xQ [kN]
vloer	7,20	4,30	6,30	5,00	0,50	195,05	77,40	77,40
gevel + kolom	2,00	1,00	72,00			144,00		
kleine schacht	2,00	1,00	7,00			14,00		
					deze verdieping representatief	353,05	77,40	77,40
					t/m deze verdieping representatief	1240,85	304,20	178,20

Laag 15	b [m']	h of l [m']	p.b. [kN/m²]	v.b. [kN/m²]	Ψ	G [kN]	ΨxQ [kN]	(1-Ψ)xQ [kN]
vloer	7,20	4,30	6,30	5,00	0,50	195,05	77,40	77,40
gevel + kolom	2,00	1,00	72,00			144,00		
kleine schacht	2,00	1,00	7,00			14,00		
					deze verdieping representatief	353,05	77,40	77,40
					t/m deze verdieping representatief	1593,90	381,60	178,20

Laag 14	b [m']	h of l [m']	p.b. [kN/m²]	v.b. [kN/m²]	Ψ	G [kN]	ΨxQ [kN]	(1-Ψ)xQ [kN]
vloer	7,20	4,30	6,30	5,00	0,50	195,05	77,40	77,40
gevel + kolom	2,00	1,00	72,00			144,00		
kleine schacht	2,00	1,00	7,00			14,00		
				deze verdieping representatief		353,05	77,40	77,40
				t/m deze verdieping representatief		1946,94	459,00	178,20

Laag 13	b [m']	h of l [m']	p.b. [kN/m²]	v.b. [kN/m²]	Ψ	G [kN]	ΨxQ [kN]	(1-Ψ)xQ [kN]
vloer	7,20	4,30	6,30	5,00	0,50	195,05	77,40	77,40
gevel + kolom	2,00	1,00	72,00			144,00		
kleine schacht	2,00	1,00	7,00			14,00		
				deze verdieping representatief		353,05	77,40	77,40
				t/m deze verdieping representatief		2299,99	536,40	178,20

Laag 12	b [m']	h of l [m']	p.b. [kN/m²]	v.b. [kN/m²]	Ψ	G [kN]	ΨxQ [kN]	(1-Ψ)xQ [kN]
vloer	7,20	4,30	6,30	5,00	0,50	195,05	77,40	77,40
gevel + kolom	2,00	1,00	72,00			144,00		
kleine schacht	2,00	1,00	7,00			14,00		
				deze verdieping representatief		353,05	77,40	77,40
				t/m deze verdieping representatief		2653,04	613,80	178,20

Laag 11	b [m']	h of l [m']	p.b. [kN/m²]	v.b. [kN/m²]	Ψ	G [kN]	ΨxQ [kN]	(1-Ψ)xQ [kN]
vloer	7,20	3,50	7,00	5,00	0,50	176,40	63,00	63,00
balk	7,20	1,00	43,20			311,04		
balk	3,50	1,00	15,12			52,92		
gevel	2,00	1,00	37,00			74,00		
kolom	3,60	1,00	19,20			69,12		
				deze verdieping representatief		683,48	63,00	63,00
				t/m deze verdieping representatief		3336,52	676,80	178,20

laag 00	b [m']	h of l [m']	p.b. [kN/m²]	v.b. [kN/m²]	Ψ	G [kN]	ΨxQ [kN]	(1-Ψ)xQ [kN]
vloer	7,20	2,80	7,00	5,00	0,50	141,12	50,40	50,40
balk	3,50	1,00	9,36			32,76		
kolom	6,50	1,00	19,20			124,80		
				deze verdieping representatief		298,68	50,40	50,40
				t/m deze verdieping representatief		3635,20	727,20	178,20

laag 01	b [m']	h of l [m']	p.b. [kN/m²]	v.b. [kN/m²]	Ψ	G [kN]	ΨxQ [kN]	(1-Ψ)xQ [kN]
gevel	7,20	3,60	1,00			25,92		
gevel	7,20	4,80	5,00			172,80		
balk	7,20	1,00	6,00			43,20		
poer	1,00	1,00	194,94			194,94		
vloer	7,20	2,80	5,80	5,00	0,50	116,93	50,40	50,40
grond op poer	1,00	1,00	124,27			124,27		
				deze verdieping representatief		678,06	50,40	50,40
				t/m deze verdieping representatief		4313,26	777,60	178,20

totaal F_k=4313+778+178=5269kN

2 Aanpassingen balkons

In de toekomstige situatie is het denkbaar dat er wijzigingen aangebracht worden aan de balkons aan de buitenzijde. De balkons bestaan op de langs en de kopse gevels uit uitkragende voorgespannen balken, met daarop losliggende balkonplaten. Op de uitkragende betonbalken zijn de borstweringselementen bevestigd.

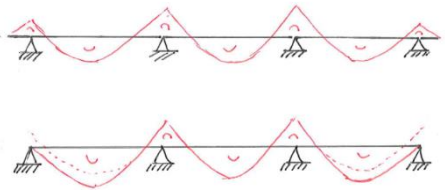
De volgende wijzigingen zijn onderzocht:

- Balkons verwijderen
- Aanpassing balkons naar binnenruimte

2.1 Balkons verwijderen

De borstweringselementen zijn met een boutverbinding gekoppeld aan de balken en de bordesplaten liggen volledig los op de balken. Deze kunnen zonder maatregelen weggehaald worden.

De vloerbalken, hoh 3,6m, zijn uitgevoerd in voorgespannen beton. Afzagen van deze balken leidt tot aantasting van de voorspanning van de balk. Hierdoor vervalt een deel van het gunstige aspect van de voorspanning op het krachtenspel van de balk. Daarnaast verandert de schematisering van de balk bij het afzagen, waardoor het moment ter plaatse van het veld groter wordt. De tekeningen van deze elementen ontbreken.



2.2 Aanpassing balkons naar binnenruimte

Bij de aanpassing van de balkons naar binnenruimte zijn twee varianten denkbaar:

- *Balkon wordt onderdeel van het verblijfsgebied.*
  Hierbij wordt ervanuit gegaan dat de bordesplaten worden vervangen door een permanente vloer, en een nieuwe gevel wordt geplaatst. Er wordt dan belasting toegevoegd. In onderstaande beschouwing is een vergelijkende berekening gemaakt op basis van archiefgegevens: vergelijking van balken en gewichtsberekening.

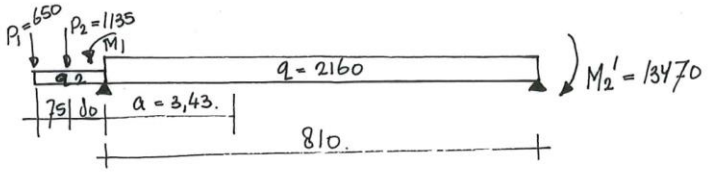
  Hieruit blijkt dat de uitkragende balken, waarvan een berekening in het archief aanwezig is, op een zeer minimale belasting berekend zijn. Op basis van een belastingvergelijking voor de vloerbalken is het niet mogelijk de vloer uit te breiden. Mogelijk is er overcapaciteit in de wapening aanwezig. Er is aanvullend onderzoek noodzakelijk om aan te tonen dat de dwarskracht en het moment in het balkdeel aan de buitenzijde voldoet bij de hogere belasting. Hiervoor zijn de wapeningsgegevens van de balk noodzakelijk. Deze zijn niet in het archief aanwezig. Met aanvullende voorzieningen is het uitbreiden van de balkons oplosbaar. De fundering heeft voldoende capaciteit.

- *Balkon wordt geïntegreerd in een tweede huid- of klimaatgevel.*
  In deze variant blijft de functie van het balkon gelijk: incidenteel belasting voor onderhoud. De gevel en borstwering worden vervangen door een systeem met gelijkwaardig gewicht. Dit is uitvoerbaar omdat de belastingafdracht ongeveer gelijk blijft.

Berekening prefab balken

A. Eindvelden

n.b. 500 kgf/m2
afwerking 100 kgf/m2
totaal 600 kgf/m2 x 3,60 = 2160 kgf/m2



M1 t.g.v. P1, P2 en q2= 2210 kgfm
M2 t.g.v. inklemming =13470 kgfm
(Zie bijlage 3)
M veld n.b. = +10190 kgfm
M veld wind = + 1860
+ 12050 kgfm

M rest uit elektronische ber.
met B = 2,40 en 6ø18
= 10847 in midden
op afstand x= 3,43 groter rest

totaal: 10847 + 503 = 11350 kgfm
extra 1ø18 M opneembaar
= 2,54 x 2200 x 0,34 = 1900 kgfm

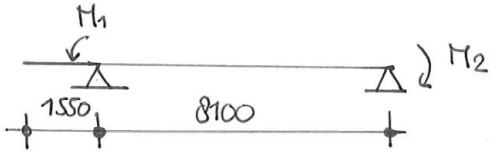
dus M opneembaar = 11350
1900
13250 kgfm
dus M rest 13240 kg
12050
1200 kg

5014

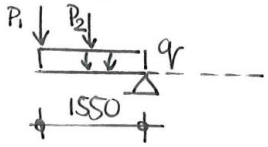
gebruikte eenheden, tenzij anders vermeld: betonafmetingen in cm - overspanningen in m - belastingen q in kgf/m, Q en P in kgf momenten in kgfm - spanningen in kgf/cm² - wapening in cm², in platen per m¹ breedte

abt

Schema prefab balken



oorspronkelijke berekening
$M_{1,k}$ = 22,1 kNm



P_{1k} = 6,5 kN
P_{2k} = 11,35 kN
q_k = 2,45 kN/m'

Destijds geldende veiligheidsfactor: 1,5
$M_{1\,Ed}$ = 1,5 × 22,1 = 33,15 kNm.

nieuwe situatie

nieuwe vloer met overspanning 3,6m

• Staalplaatbeton vloer h=150 comflor 100:	2,3 kN/m²
• afwerkvloer:	1,0 kN/m²
Permanente belasting	3,3 kN/m²
Veranderlijke belasting kantoor	3,0 kN/m²

$q_{g\,k}$ = 3,6m × 3,3 = 11,9 kN/m'
$q_{q\,k}$ = 3,6m × 3,0 = 10,8 kN/m'

lichte gevel: 1,0 kN/m²
$F_{g,1k}$ = 3,6m × 4,0 m × 1,0 = 14,4 kN

M_{1k} = ½ × 22,7 × 1,55² + 14,4 × 1,55 = 49,9 kNm.
$M_{1\,Ed}$ = ½ × 1,15 × 11,9 × 1,55² + ½ × 1,3 × 10,8 × 1,55²
+ 1,15 × 14,4 × 1,55 = 59 kNm.

Vergelijking gewichtsberekening
De bijkomende belastingen op de balkons zijn hieronder beschreven:

- een veranderlijke belasting van 3,0 kN/m² (gangzone kantoorruimte).
- permanente belasting 3,3 kN/m² (staalplaatbetonvloer + afwerking)
- gevelbelasting 1,0 kN/m²

Op de volgende pagina's is de gewichtsberekening van de nieuwe situatie toegevoegd, dit is inclusief de belasting vanuit de uitbreiding van de techniek opbouw.

Toetsing fundering SLS situatie
Conform NEN8707 mag een maximale belasting worden toegevoegd voor bestaande funderingen 15% t.o.v. de oorspronkelijke belasting.

Hieruit volgt dat de maximale toe te voegen belasting gelijk is aan:
$F_{k,toevoegen}$=5039*115%=5795 kN > 5285 kN (voldoet)
De belasting die wordt toegevoegd is (5285-5039)/5039 * 100 = 5% (incl uitbreiding techniekruimte)

De belasting uit deze berekening neemt minimaal toe ten opzichte van de berekening van de uitbreiding van de techniekruimte (beide situaties 5% toename). Er kan geconcludeerd worden dat de belastingen van de balkons en gevels in de oorspronkelijke gewichtsberekening gelijkwaardig is aan de belasting die hier toegevoegd wordt.

Toetsing constructie ULS situatie
In destijds geldende normen (TGB1955 en GBV1962) werd een overall veiligheidsfactor van 1,8 gebruikt. Dit is de veiligheidsfactor voor het materiaal en de belastingen. De materiaalfactor is 1,15. Voor de belastingen geldt dan een veiligheidsfactor van 1,50.

In de huidige normen mag een veiligheidsfactor voor verbouw worden aangehouden van 1,15 voor de permanente belasting en 1,3 voor de veranderlijke belasting. Deze factoren zijn lager dan de factoren waarop het gebouw destijds berekend is.

Daarnaast zijn de huidige momentaanfactoren gunstiger dan de gerekende momentaanfactoren.

Er kan geconcludeerd worden dat de constructie voldoende capaciteit heeft.

Conclusie: Bij een lichte uitbreiding van de balkons veranderen de belastingen minimaal ten opzichte van de gewichtsberekening. De fundering, kolommen en overgangsconstructie hebben voldoende capaciteit. In de berekening van de vloerbalken is een lagere belasting gerekend voor de balkons dan in de gewichtsberekening. Hieruit volgt dat er op de vloerbalken een toename is van de belasting ten opzichte van de oorspronkelijke berekening. Als er aanvullende constructieve voorzieningen worden getroffen is het mogelijk om de belasting in te leiden in de constructie. Bovendien is er mogelijk overcapaciteit in de constructie aanwezig. Nader onderzoek moet dit uitwijzen.

Onderdeel: **nieuwe situatie + techniek opbouw + balkons**

Gevelkolom zijde H-portaal 40x60

Dakopbouw	b [m']	h of l [m']	p.b. [kN/m²]	v.b. [kN/m²]	Ψ	G [kN]	ΨxQ [kN]	(1-Ψ)xQ [kN]
dak	7,20	4,00	0,80	1,00	0,00	23,04	0,00	28,80
tussenvloer	7,20	4,00	4,00	5,00	0,50	115,20	72,00	72,00
gevel	7,20	5,50	1,00			39,60		
					deze verdieping representatief	177,84	72,00	100,80
					deze verdieping rekenwaarde			**472,87**

Dak laag 18	b [m']	h of l [m']	p.b. [kN/m²]	v.b. [kN/m²]	Ψ	G [kN]	ΨxQ [kN]	(1-Ψ)xQ [kN]
vloer	7,20	4,30	7,20	5,00	0,50	222,91	77,40	77,40
gevel	7,20	4,00	1,00			28,80		
kolom	2,00	1,00	30,00			60,00		
vloeruitbreiding	7,20	1,55	3,30	3,00	0,50	36,83	16,74	16,74
					deze verdieping representatief	348,54	94,14	94,14
					t/m deze verdieping representatief	526,38	166,14	194,94

Laag 17	b [m']	h of l [m']	p.b. [kN/m²]	v.b. [kN/m²]	Ψ	G [kN]	ΨxQ [kN]	(1-Ψ)xQ [kN]
vloer	7,20	4,30	6,30	5,00	0,50	195,05	77,40	77,40
kolom	2,00	1,00	30,00			60,00		
kleine schacht	2,00	1,00	7,00			14,00		
gevel	7,20	4,00	1,00			28,80		
vloeruitbreiding	7,20	1,55	3,30	3,00	0,50	36,83	16,74	16,74
					deze verdieping representatief	334,68	94,14	94,14
					t/m deze verdieping representatief	861,06	260,28	194,94

Laag 16	b [m']	h of l [m']	p.b. [kN/m²]	v.b. [kN/m²]	Ψ	G [kN]	ΨxQ [kN]	(1-Ψ)xQ [kN]
vloer	7,20	4,30	6,30	5,00	0,50	195,05	77,40	77,40
kolom	2,00	1,00	30,00			60,00		
kleine schacht	2,00	1,00	7,00			14,00		
gevel	7,20	4,00	1,00			28,80		
vloeruitbreiding	7,20	1,55	3,30	3,00	0,50	36,83	16,74	16,74
					deze verdieping representatief	334,68	94,14	94,14
					t/m deze verdieping representatief	1195,73	354,42	194,94

Laag 15	b [m']	h of l [m']	p.b. [kN/m²]	v.b. [kN/m²]	Ψ	G [kN]	ΨxQ [kN]	(1-Ψ)xQ [kN]
vloer	7,20	4,30	6,30	5,00	0,50	195,05	77,40	77,40
kolom	2,00	1,00	30,00			60,00		
kleine schacht	2,00	1,00	7,00			14,00		
gevel	7,20	4,00	1,00			28,80		
vloeruitbreiding	7,20	1,55	3,30	3,00	0,50	36,83	16,74	16,74
					deze verdieping representatief	334,68	94,14	94,14
					t/m deze verdieping representatief	1530,41	448,56	194,94

Laag 14	b [m']	h of l [m']	p.b. [kN/m²]	v.b. [kN/m²]	Ψ	G [kN]	ΨxQ [kN]	(1-Ψ)xQ [kN]
vloer	7,20	4,30	6,30	5,00	0,50	195,05	77,40	77,40
kolom	2,00	1,00	30,00			60,00		
kleine schacht	2,00	1,00	7,00			14,00		
gevel	7,20	4,00	1,00			28,80		
vloeruitbreiding	7,20	1,55	3,30	3,00	0,50	36,83	16,74	16,74
					deze verdieping representatief	334,68	94,14	94,14
					t/m deze verdieping representatief	1865,08	542,70	194,94

Laag 13	b [m']	h of l [m']	p.b. [kN/m²]	v.b. [kN/m²]	Ψ	G [kN]	ΨxQ [kN]	(1-Ψ)xQ [kN]
vloer	7,20	4,30	6,30	5,00	0,50	195,05	77,40	77,40
kolom	2,00	1,00	30,00			60,00		
kleine schacht	2,00	1,00	7,00			14,00		
gevel	7,20	4,00	1,00			28,80		
vloeruitbreiding	7,20	1,55	3,30	3,00	0,50	36,83	16,74	16,74
					deze verdieping representatief	334,68	94,14	94,14
					t/m deze verdieping representatief	2199,76	636,84	194,94

Laag 12	b [m']	h of l [m']	p.b. [kN/m²]	v.b. [kN/m²]	Ψ	G [kN]	ΨxQ [kN]	(1-Ψ)xQ [kN]
vloer	7,20	4,30	6,30	5,00	0,50	195,05	77,40	77,40
kolom	2,00	1,00	30,00			60,00		
kleine schacht	2,00	1,00	7,00			14,00		
gevel	7,20	4,00	1,00			28,80		
vloeruitbreiding	7,20	1,55	3,30	3,00	0,50	36,83	16,74	16,74
					deze verdieping representatief	334,68	94,14	94,14
					t/m deze verdieping representatief	2534,44	730,98	194,94

Laag 11	b [m']	h of l [m']	p.b. [kN/m²]	v.b. [kN/m²]	Ψ	G [kN]	ΨxQ [kN]	(1-Ψ)xQ [kN]
vloer	7,20	3,50	7,00	5,00	0,50	176,40	63,00	63,00
balk	7,20	1,00	43,20			311,04		
balk	3,50	1,00	15,12			52,92		
gevel	2,00	1,00	37,00			74,00		
kolom	3,60	1,00	19,20			69,12		
					deze verdieping representatief	683,48	63,00	63,00
					t/m deze verdieping representatief	3217,92	793,98	194,94

laag 00	b [m']	h of l [m']	p.b. [kN/m²]	v.b. [kN/m²]	Ψ	G [kN]	ΨxQ [kN]	(1-Ψ)xQ [kN]
vloer	7,20	2,80	7,00	5,00	0,50	141,12	50,40	50,40
balk	3,50	1,00	9,36			32,76		
kolom	6,50	1,00	19,20			124,80		
					deze verdieping representatief	298,68	50,40	50,40
					t/m deze verdieping representatief	3516,60	844,38	194,94

laag 01	b [m']	h of l [m']	p.b. [kN/m²]	v.b. [kN/m²]	Ψ	G [kN]	ΨxQ [kN]	(1-Ψ)xQ [kN]
gevel	7,20	3,60	1,00			25,92		
gevel	7,20	4,80	5,00			172,80		
balk	7,20	1,00	6,00			43,20		
poer	1,00	1,00	194,94			194,94		
vloer	7,20	2,80	5,80	5,00	0,50	116,93	50,40	50,40
grond op poer	1,00	1,00	124,27			124,27		
					deze verdieping representatief	678,06	50,40	50,40
					t/m deze verdieping representatief	4194,66	894,78	194,94

totaal F_k=4195+895+195=5285kN

3 Dilateren van wiek in bouwfase

Om overlast door trillingen en contactgeluid tijdens de bouwfase te beperken voor de in gebruik zijnde wieken is de mogelijkheid onderzocht om in de bouwfase een tijdelijke gebouwdilatatie aan te brengen.

Er is onderzoek gedaan naar de stabiliteit van het gebouw en de inpassing in de plattegronden.

3.1 Gebouwdilatatie in relatie tot stabiliteit van het gebouw

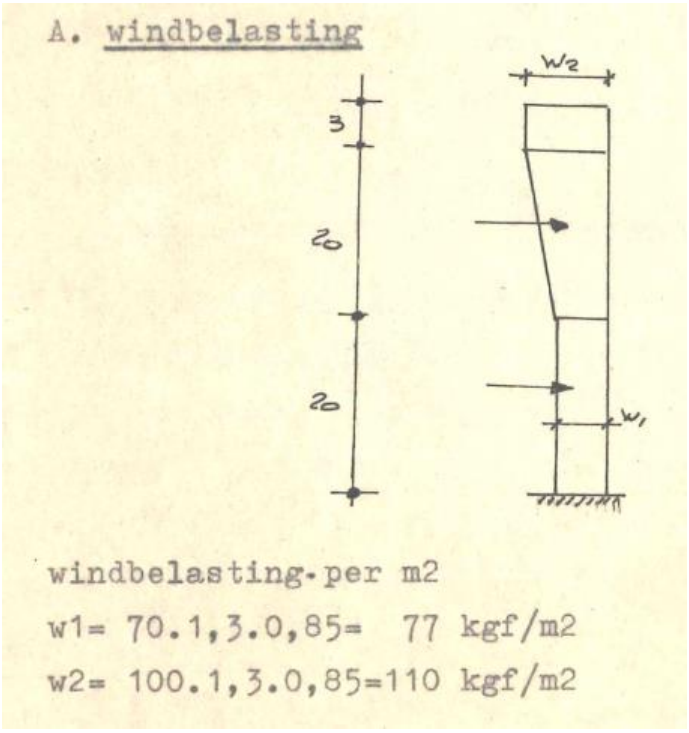
Conform de stabiliteitsberekening zijn er 2 scenario's berekend voor het stabiliteitsprincipe van het gebouw:

- Elke wiek heeft zijn eigen stabiliteit: 12 dwarsportalen + 2 langsportalen
- Samenwerking tussen de kern, dwarsportalen en langsportalen.

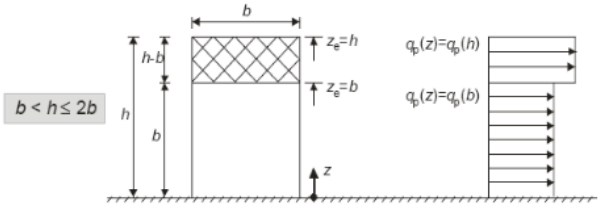
Tijdens de bouwfase zijn de wieken los gebouwd van de kern. Deze zijn later aan elkaar gestort. Het uitgangspunt is dat dezelfde positie van de tijdelijke dilatatie in de bouwfase nu ook gehanteerd wordt. Op basis van een vergelijk van de windbelasting is bepaald of de wiek waarin gebouwd wordt losgezaagd kan worden.

<u>Oorspronkelijke windbelasting</u>

De onderstaande windbelastingen zijn destijds aangehouden. Daarnaast is een hoog percentage voor scheefstand en 2e orde aangehouden in de berekening.



Windbelasting conform huidige wet- en regelgeving
De opbouw van de windbelasting dwarsrichting:



Voor de dwarsrichting geldt: b=28 m
De hoogte van het gebouw is 47 m

Bepaling volgens NEN-EN 1991-1-4. De windkracht is conform 5.3 als volgt te bepalen:
$F_w = c_s c_d * c_f * q_p * A_{ref}$

Windgebied volgens 4.2 figuur NB 1:	III
Omgeving:	onbebouwd
Hoogte boven maaiveld:	47 m
Stuwdruk q_p volgens 4.5 tabel NB.5:	1,12 kN/m²

Windvormfactoren cf te bepalen volgens NEN-EN 1991-1-4 hfst 7. Het gebrek aan correlatie van de winddrukken tussen de windzijde en de lijzijde moet in rekening zijn gebracht door de resulterende kracht met een factor 0,85 te vermenigvuldigen.
Factor c_sc_d te bepalen volgens NEN-EN 1991-1-4 hfst 6 en bijlage D. Voor dit gebouw geldt: c_sc_d=0,9, zie onderbouwing volgende pagina.

Het uitgangspunt is dat de vloeren tijdelijk gedilateerd worden. De windbelasting in deze situatie mag worden gereduceerd.
Referentieperiode <5 jaar: c_{prob}=0,68

Windbelasting tot hoogte 0 m tot 28 m:
q_k=0,97 kN/m² * 0,85 * 0,9 * (0,8+0,5) * 0,68 = 0,65 kN/m²
Windbelasting van hoogte 28 m tot 47 m:
q_k=1,12 kN/m² * 0,85 * 0,9 * (0,8+0,5) *0,68 = 0,76 kN/m²

Omdat h<b geldt voor de langsrichting een windbelasting die over de volledige hoogte gelijk is. De uitgangspunten zijn gelijk aan de dwarsrichting:
Windbelasting van hoogte 0 m tot 47 m:
q_k=1,12 kN/m² * 0,85 * 0,9 * (0,8+0,5) *0,68 = 0,76 kN/m²

Conclusie
De oorspronkelijk gerekende windbelastingen zijn hoger dan de windbelastingen die in de huidige norm gerekend moeten worden. Voor het opnemen van de horizontale windbelastingen is het mogelijk de dilatatie aan te brengen.

ABT bv

Gebruikslicentie COMMERCIELE-versie tot 1-5-2019

A wind CsCd EC-01
Versie : 1.3.10 ; NDP : NL
printdatum : 24-04-2019

berekening bouwwerkfactor CsCd
NEN-EN 1991-1-4+A1+C2:2011- art. 6.3.1(1)

bijlage C: C_sC_d = 0,87
trillingvorm hor. Y-as = uniform
trillingvorm vert. Z-as = lineair
deze file is gemaakt door ir. R. Jense

werk
werknummer 16608
onderdeel bepaling cscd

Windgebied:	III			> tabel NB.1 en fig. NB.1
Terreincategorie:	Onbebouwd gebied		> Cat: II	> tabel NB.4.1 en fig. NB.4
Gebouwgegevens:	Constructie van gewapend beton			> tabel F.2
b =	28	[m]		gebouwbreedte (⊥ windrichting)
h =	50	[m]		gebouwhoogte (h_{max} = 500 m)
d =	112	[m]		gebouwdiepte (// windrichting)
Plattegrondvorm =	rechthoekig		> A = b * d	> A * Q = me > art. F.5(4) / formule F.18
Q =	300	[kg/m²]		gemiddeld gebouwgewicht > formule F.18 / bijlage F.5 > m_e
c f >	uit figuur 7.23			krachtfactor volgens HS. 7 > voor toepassing in formule F.18
n 1,x >	formule F.2			fundamentele buigingsfrequentie volgens formule F.1, F.2 of eigen keuze

Lt =	300	[m]	referentielengteschaal > bijlage B.1(1)
Z t =	200	[m]	referentiehoogte > bijlage B.1(1)
T =	600	[sec]	middelingstijd v/d ref. windsnelheid > art. B.2(3)
$V_{b,0}$ =	24,5	[m/sec]	fund. waarde van de basiswindsnelheid > art. 4.2(2)P / tabel NB.1

z_0 =	0,2	[m]	> tabel 4.1	ν =	0,370	[Hz] (bijl. B) > art. B.2(4)
z_{min} =	4	[m]	> tabel 4.1	$\nu * l$ =	221,982	[-] (bijl. B) > art. B.2(3)
z_{max} =	200	[m]	> art. 4.3.2(1)	ν =	0,357	[Hz] (bijl. C) > art. B.2(4)
z_s =	30	[m]	> fig. 6.1	$\nu * l$ =	214,118	[-] (bijl. C) > art. B.2(3)
L (z_s) =	98,04	[m]	> art. B.1(1)	Z_e (=h) =	50	[m] > art. B.2(6)
α =	0,59	[-]	> art. B.1(1)	L (z_e) =	132,49	[m] > art. B.2(6)
V_m (z_s) =	25,70	[m/sec]	> art. 4.3.1(1)	S_L (z_s,$n_{1,x}$) =	0,059	[-] > art. B.2(2)
I_v (z_s) =	0,200	[-]	> art. 4.4(1)	f_L (z_s,$n_{1,x}$) =	3,509	[-] > art. B.2(2)
				η_h =	6,092	[-] > art. B.2(6)
ρ =	1,25	[kg/m⁻³]	> art. 4.5(1)	R_h =	0,151	[-] > art. B.2(6)
d / b =	4,000	[m]	> art. 7.6(1)	η_b =	3,412	[-] > art. B.2(6)
c_f =	1,131	[-]	> fig. 7.23	R_b =	0,250	[-] > art. B.2(6)
c_f =	n.v.t.	[-]	> eigen keuze	c_y = c_z =	11,500	[-] > art. C.2(5)
$n_{1,x}$ =	0,920	[Hz]	> art. F.2(2)	Trillingvorm hor. Y-as =	uniform	
m_e =	940800	[kg/m']	> art. F.5(4)	G_y =	0,500	[-] > art. C.2(6)
				Trillingvorm vert. Z-as =	lineair	
δ_s =	0,100	[-]	> tabel F.2	G_z =	0,375	[-] > art. C.2(6)
δ_a =	0,001	[-]	> art. F.5(4)	Φ_y =	11,526	[-] > art. C.2(5)
δ_d =	0,000	[-]	> art. F.5(1)	Φ_z =	20,583	[-] > art. C.2(5)
δ =	0,101	[-]	> art. F.5(1)	K_s ($n_{1,x}$) =	0,032	[-] > art. C.2(5)

$$C_sC_d = \frac{1 + 2 * k_p * I_v(z_s) * \sqrt{B^2 + R^2}}{1 + 7 * I_v(z_s)} \qquad C_s = \frac{1 + 7 * I_v(z_s) * \sqrt{B^2}}{1 + 7 * I_v(z_s)} \qquad C_d = \frac{1 + 2 * k_p * I_v(z_s) * \sqrt{B^2 + R^2}}{1 + 7 * I_v(z_s) * \sqrt{B^2}}$$

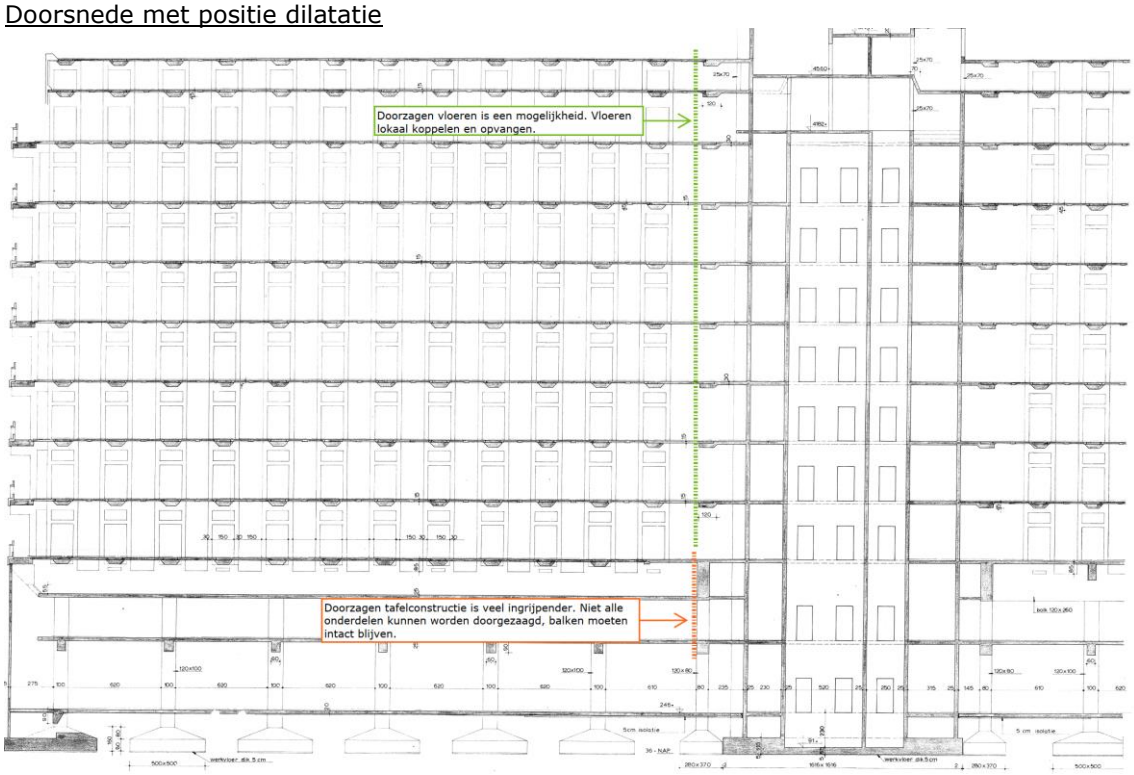
Bijlage B (informatief)		Bijlage C (normatief)	
k_p = 3,470	C_sC_d = 0,890	k_p = 3,459	C_sC_d = 0,870
I_v (z_s) = 0,200		I_v (z_s) = 0,200	
B^2 = 0,562	C_s = 0,854	B^2 = 0,525	C_s = 0,840
R^2 = 0,108	C_d = 1,042	R^2 = 0,093	C_d = 1,038

opmerking:

3.2 *Inpassing gebouwdilatatie in plattegronden*

In de onderstaande afbeeldingen zijn de aandachtspunten voor het maken van de dilatatie per verdieping aangegeven in relatie tot de verticale krachten afdracht.

<u>Doorsnede met positie dilatatie</u>

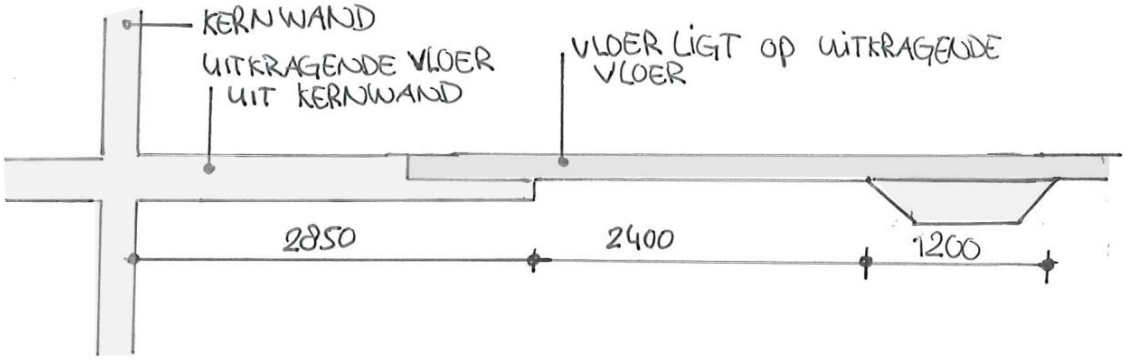


Doorzagen vloeren bij prefab betonconstructie (verdieping 3 t/m dak) is mogelijk. Hiermee is in het ontwerp van de oorspronkelijke constructie rekening gehouden in verband met de bouwfasering destijds. Mocht er nu weer een dilatatie aangebracht worden op deze verdiepingen, dan moeten de vloeren worden opgevangen voor verticale krachtafdracht.

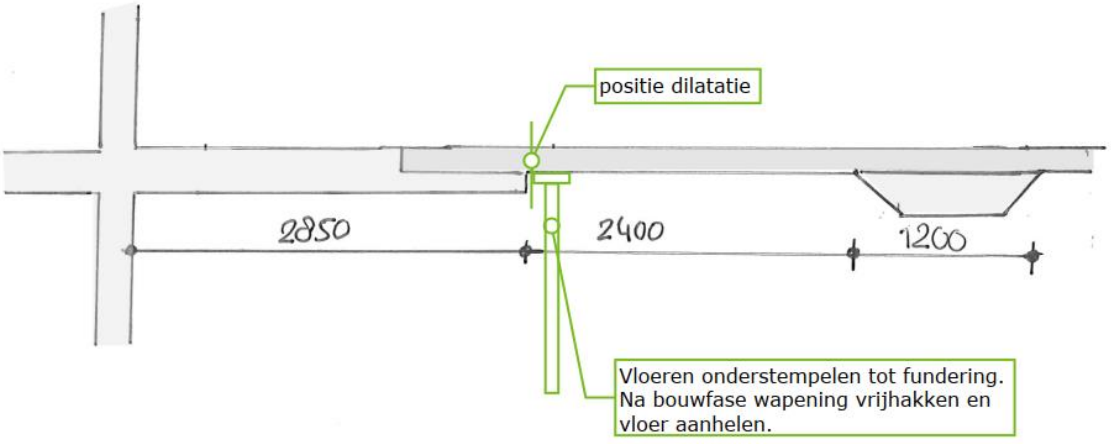
De eerste en tweede verdiepingsvloer, de tafelconstructie, is een in situ betonconstructie. Dit deel is niet ontworpen op deze dilatatie. Het aanbrengen van een dilatatie is daarom veel ingrijpender. Het gaat ten koste van de robuustheid van het gebouw en bovendien kunnen niet alle constructieve onderdelen zonder meer worden doorgezaagd. Nader onderzoek moet het nut, de noodzaak en consequenties van deze ingreep in relatie tot het overlast te onderbouwen.

3e verdiepingsvloer t/m dak

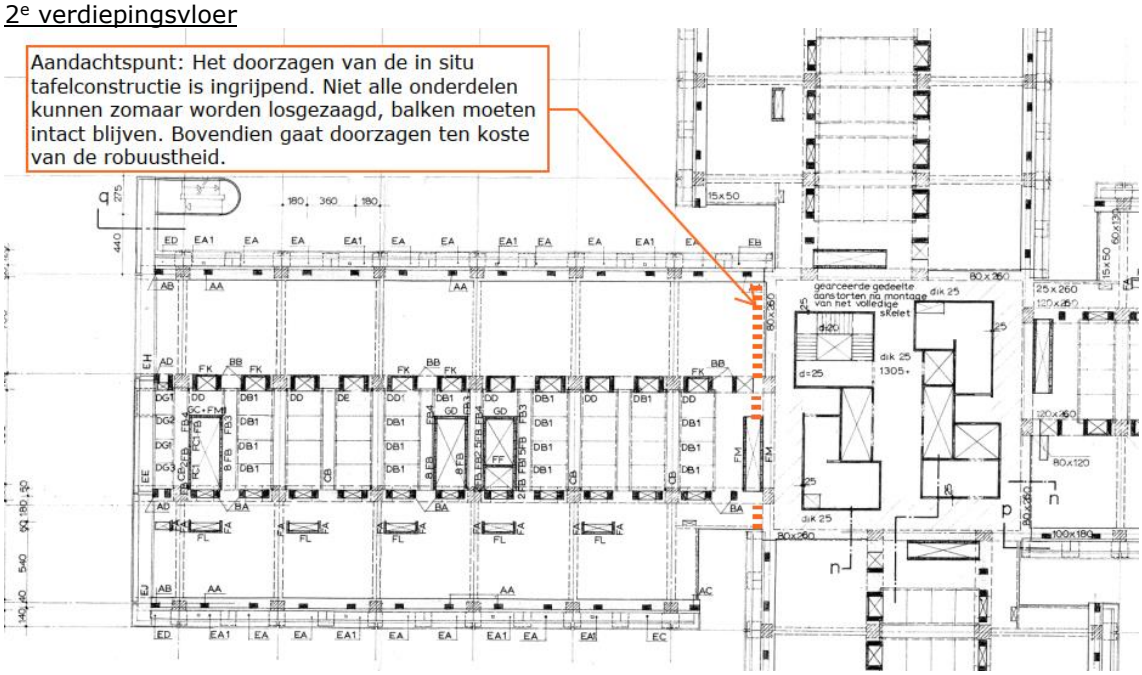
Detail oorspronkelijke situatie



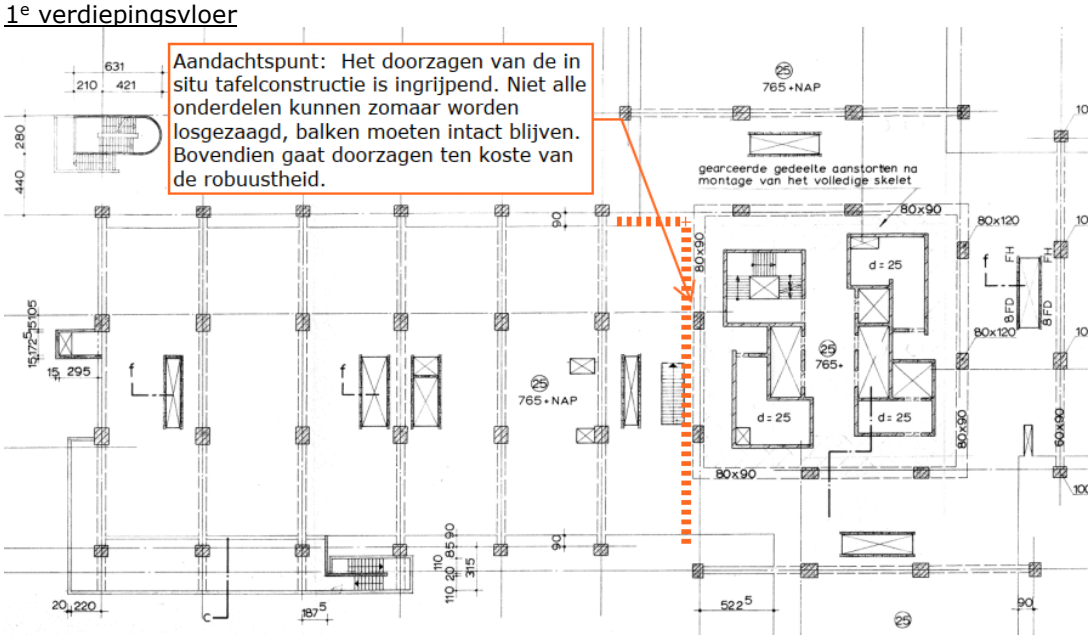
Principe detail bij maken van dilatatie



2e verdiepingsvloer



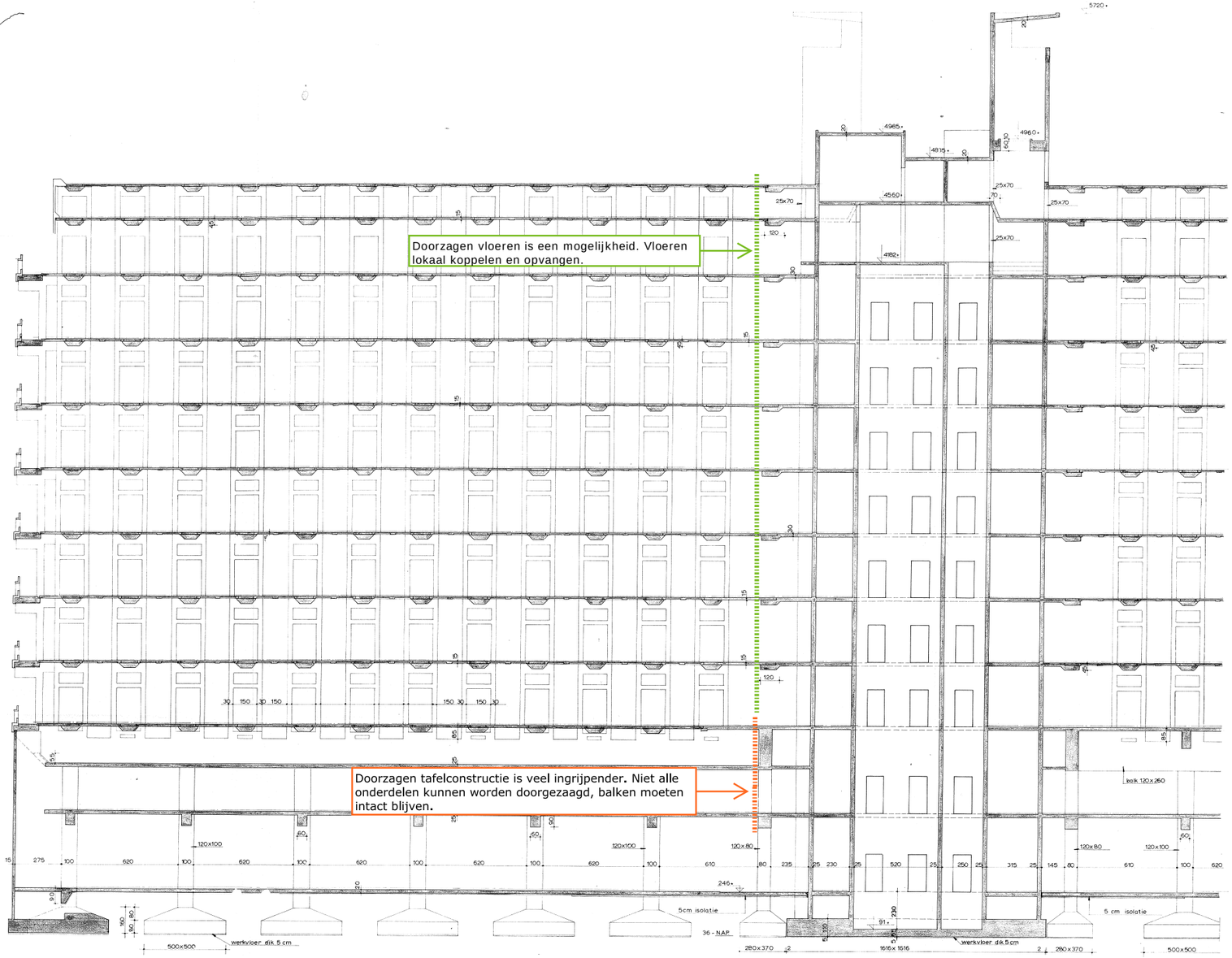
1e verdiepingsvloer



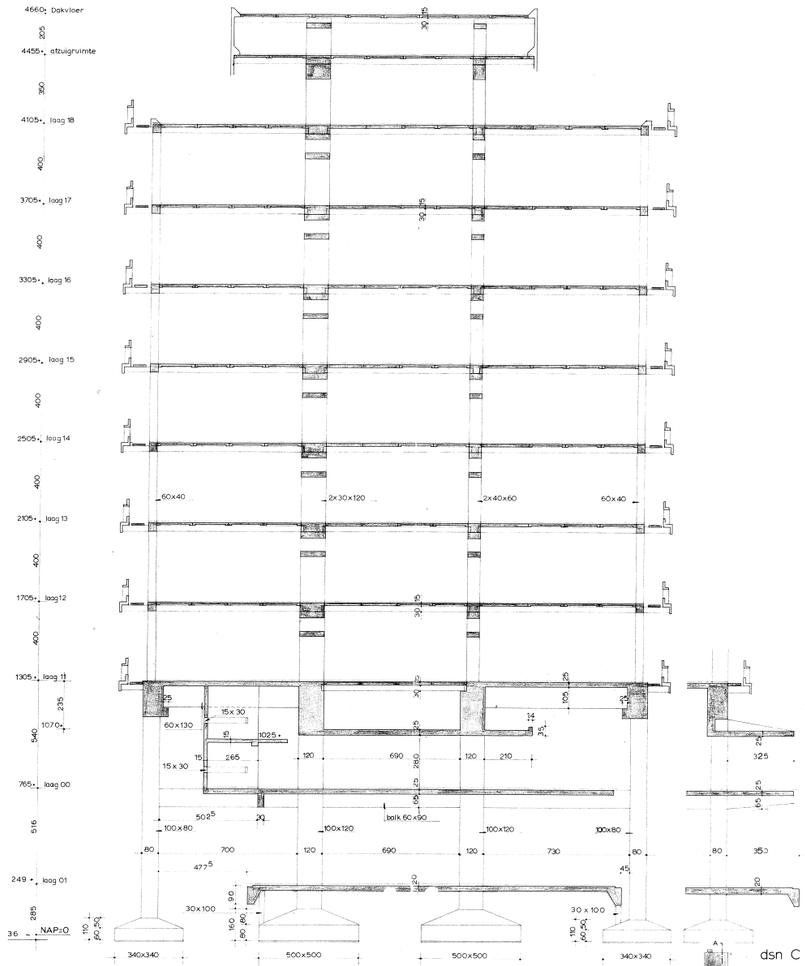
Conclusie

Doorzagen vloeren bij prefab betonconstructie (verdieping 3 t/m dak) is mogelijk. Vloeren moeten opgevangen worden voor verticale krachtafdracht.

De eerste en tweede verdiepingsvloer, de tafelconstructie, is een in situ betonconstructie. Het aanbrengen van een dilatatie hier is veel ingrijpender. Het gaat ten koste van de robuustheid van het gebouw en bovendien kunnen niet alle constructieve onderdelen zonder meer worden doorgezaagd. Nader onderzoek moet het nut, de noodzaak en consequenties van deze ingreep in relatie tot het overlast te onderbouwen.



doorsnede A A

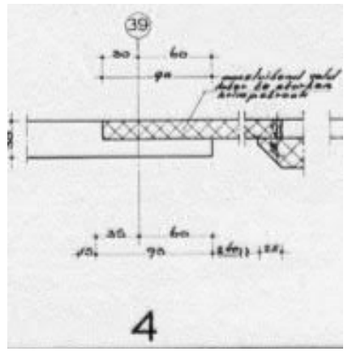


doorsnede B-B

werk	RIJKSUNIVERSITEIT UTRECHT
onderwerp	Transitorium 3 doorsneden A-A , B-B en C
1:100	get. KPR; gec.; gez. a 1-10-'68 e b 22-11-68 f c 30-7-69 g d h RUA b11
architekten	Bureau E. F. Groosman n.v. Rotterdam
adviseur	Adviesbureau voor Bouwtechniek N.V. Velperweg 79, Arnhem - telefoon 08300-52031

Doorzagen van de vloer mogelijk, lokaal voorzieningen treffen.

detail 4



Aangegeven prefabbetonmerken gelden voor alle vleugels (tenzij anders aangegeven)

bestekstekening 3e t/m 8e verdieping

schachten t.p.v. H-portalen

prefabbaanmaker

hoktdaanmaker

voor details prefabkonstruktie zie blad RUA b12

werk	RIJKSUNIVERSITEIT UTRECHT
onderwerp	Transitorium 3 plattegrond laag 12 t/m 17
1:200 1:20	RUA b 6
architekten	Bureau E. F. Groosman n.v. Rotterdam
adviseur	Adviesbureau voor Bouwtechniek N.V. Velperweg 79, Arnhem - telefoon 08300-52031

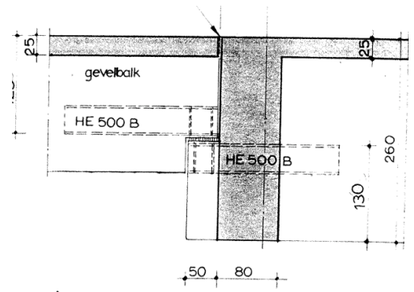
Aandachtspunt: Het doorzagen van de in situ tafelconstructie is ingrijpend. Niet alle onderdelen kunnen zomaar worden losgezaagd, balken moeten intact blijven. Bovendien gaat doorzagen ten koste van de robuustheid.

Aangegeven prefabbetonmerken gelden voor alle vleugels (tenzij anders aangegeven)

dsn r (1:20)

dsn s (1:20)

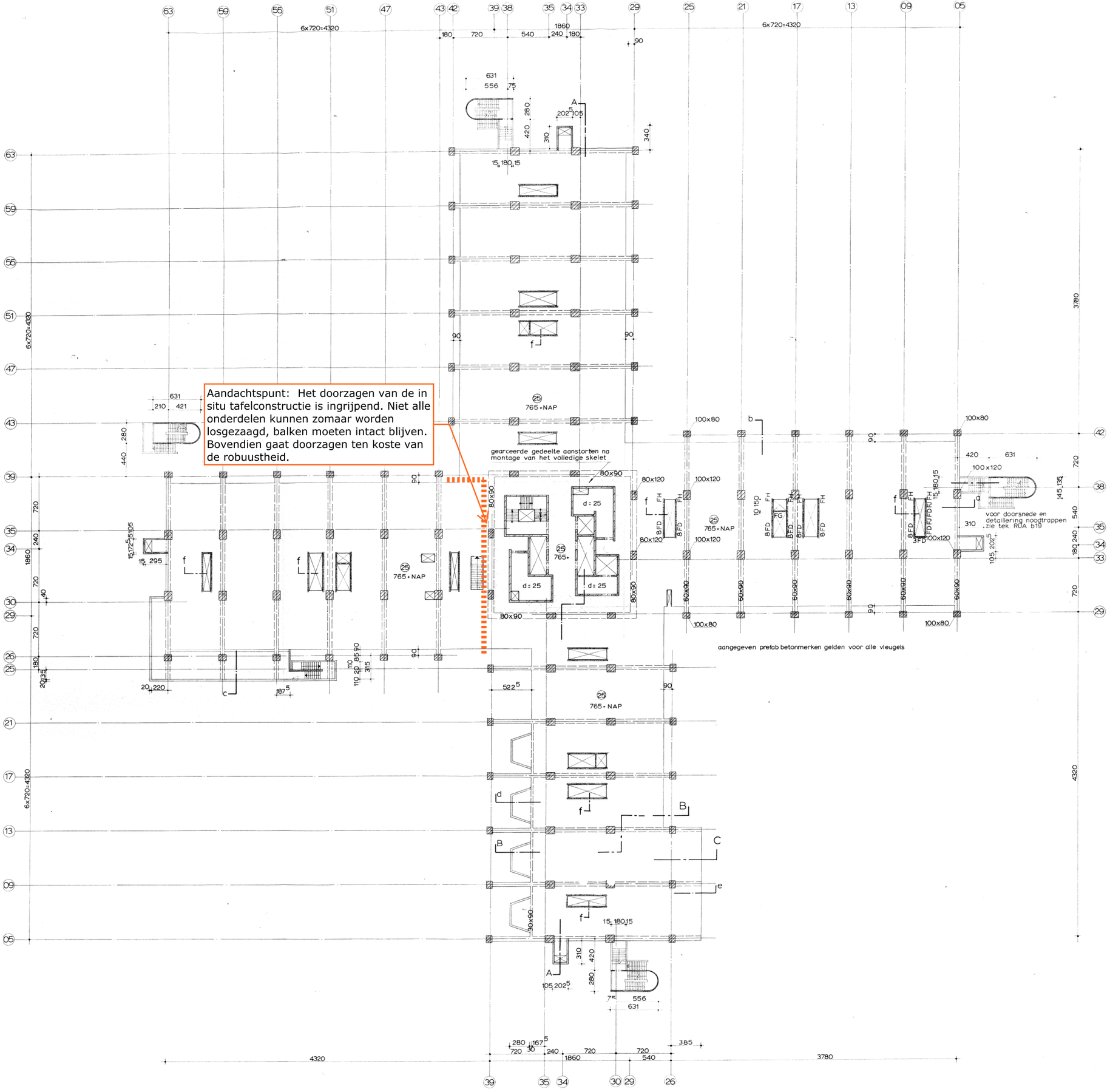
dsn t (1:20)



dsn n

bestekstekening 2e verdieping overgangsconstructie

RIJKSUNIVERSITEIT UTRECHT
Transitorium 3
plattegrond laag 11
1:200 1:50
RUA b5
Bureau E. F. Groosman n.v. Rotterdam
Adviesbureau voor Bouwtechniek N.V.
Velperweg 79, Arnhem - telefoon 08300-32031



bestekstekening 1e verdieping

levering en montage van de prefab schachtwanden (merken FD, FG, FH en FJ) geschiedt door de prefabbetonaannemer

werk	RIJKSUNIVERSITEIT UTRECHT				
onderwerp	Transitorium 3 plattegrond laag 00				
1 : 200 1 : 50	get. JBW	a	1-10-'68	e	RUA b3
	gec.	b	22-11-68	f	
	gez.	c	30-7-69	g	
		d		h	

architekten Bureau E. F. Groosman n.v. Rotterdam

adviseur Adviesbureau voor Bouwtechniek N.V.
Velperweg 79, Arnhem - telefoon 08300-52031

BIJLAGE D

Evaluatie ervaringen gebruiker

Resulaten van de enquete die meteen na de geluidstesten in het Kruytgebouw (29 Mei 2019) is afgenomen.
Ronald Oosting. Huisvesting&ARBO, beta

Opzet

Tijdstip	Lokatie in de westvleugel waar sloopgeluiden werden gegenereerd.
8 -10	Begane grond
11.30 -13	In kern van de 5de verdieping (in kast van Sodexo)
13.30 -16	In het midden van de 5de verdieping, vlak voor de klapdeuren.

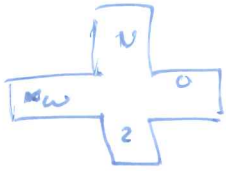
Om de overlast te kwantificeren konden de respondenten kiezen uit de volgende opties:

1	I did not experience any noise and vibrations that were generated during the test demolition
2	Hardly noticeable
3	Noticeable, but acceptable, even for several hours a day
4	Clearly noticeable, only acceptable for short periods a day
5	I did experience so much nuisance that it seriously affected my work (pleasure) and thus unacceptable

We hebben ook gevraagd "What is your attitude towards a possible redevelopment of the Kruyt building?'
Respondent could choose between the following answers:

1	good idea
2	all things considered, the positive aspects win from the negative aspects.
3	neutral
4	all things considered, the negative aspects win from the positive aspects.
5	bad idea

And finally we have asked whether they want to share something about the possible redevelopment of the Kruyt building.



		OVERLAST			
Lokatie van de werkplek van de respondenten.		Begane grond	Kern 5e verdieping	Midden in de vleugel van de 5e verdieping	Attitude (1 = good ideaa 5 = bad idea
1- east	gem.	3	3,5	4,5	4
	SD	0	0,7	0,7	1,4
	n	1	2	2	2
2-north/south	gem.	1,6	3,3	4,0	3,0
	SD	0,8	1,5	1,1	1,4
	n	12,0	13,0	12,0	13,0
2-east	gem.	2,5	3,3	4,3	3,0
	SD	1,1	0,9	1,1	1,3
	n	8,0	10,0	10,0	10,0
3-north/south	gem.	3,8	4,1	3,8	3,6
	SD	1,5	1,3	1,2	1,2
	n	8,0	13,0	17,0	18,0
4-north/south	gem.	3,5	3,0	3,0	2,3
	SD	0,7	0,0	0,0	1,4
	n	2,0	2,0	2,0	3,0
4-east	gem.	1,6	3,8	2,4	3,4
	SD	1,1	1,5	1,7	1,6
	n	7,0	8,0	8,0	10,0
5-north/south	gem.	1,5	3,8	3,8	3,7
	SD	1,5	1,3	1,1	1,3
	n	17,0	23,0	25,0	25,0
5-east	gem.	3,0	4,6	3,5	2,8
	SD	1,5	0,5	1,1	1,8
	n	5,0	6,0	5,0	6,0

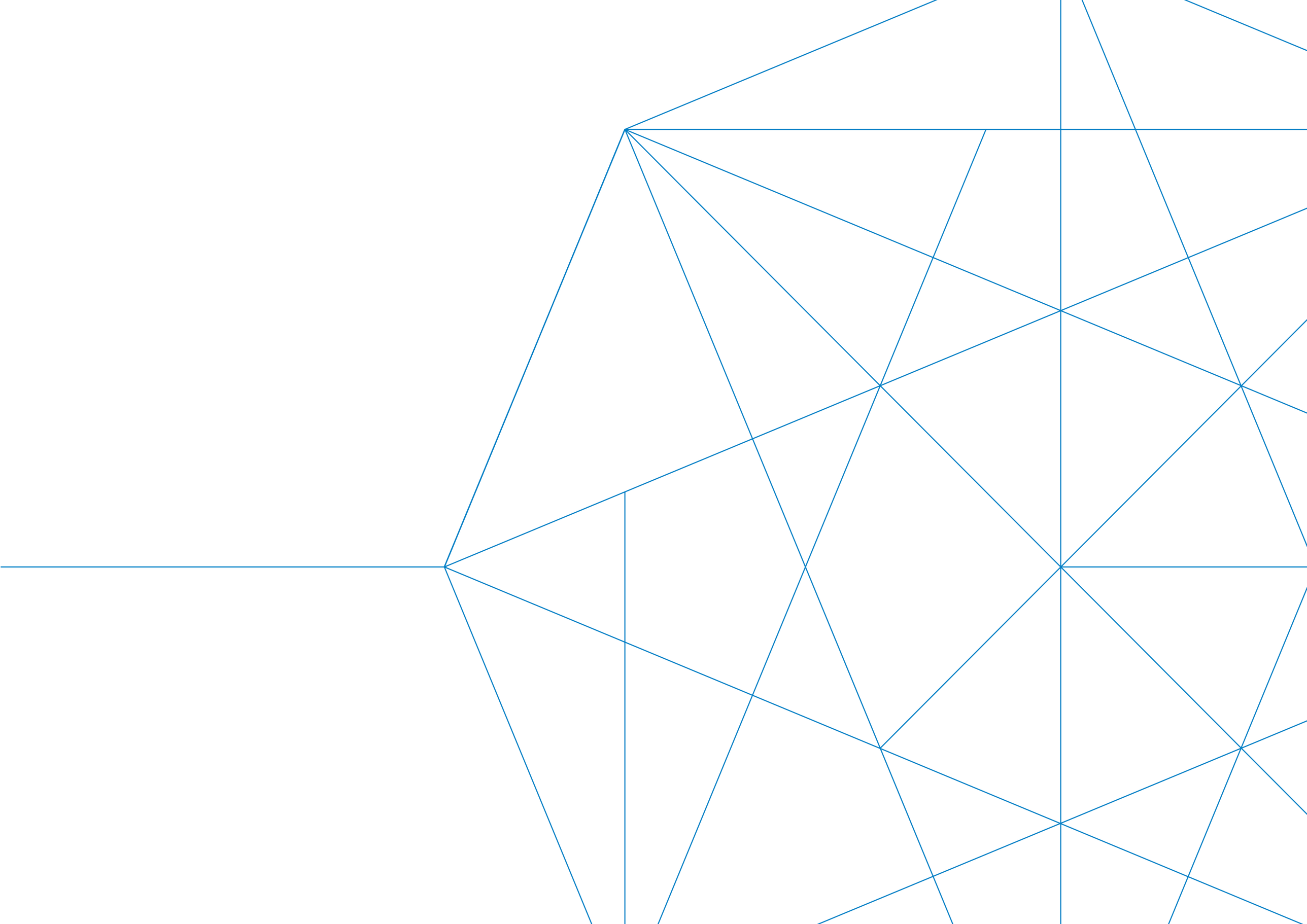
6-north/south	gem.	2,9	3,3	3,2	2,9
	SD	1,4	1,3	1,1	1,1
	n	16,0	17,0	16,0	22,0
6-east	gem.	3,3	3,0	2,4	2,1
	SD	0,8	1,3	1,6	0,9
	n	6,0	7,0	7,0	7,0
7-north/south	gem.	2,0	2,7	2,0	2,7
	SD	1,4	0,0	0,0	1,4
	n	2,0	3,0	1,0	3,0
7-east	gem.	1,0	1,0		1,3
	SD				0,6
	n	1	1		3
8-north/south	gem.	2,0	3,4	3,2	3,4
	SD	1,4	1,6	1,7	1,1
	n	7,0	10,0	9,0	10,0
8-east	gem.		4*	3,5	4,0
	SD		0,0	0,7	1,4
	n	0	2,0	2,0	2,0
Bloemberger	gem.		2	2	1
	n	0	1,0	1,0	1,0
total	gem.	2,5	3,5	3,5	3,2
	SD	1,4	1,3	1,3	1,3
	n	93,0	118	117	135

* Probably due to building activities not related to our tests.

Open Question

Floor	wing	Comments about the the possible redevelopment of the Kruyt buiding.
1	east	Redevelopment Kruyt building is an excellent idea but only when it is totally empty!
2	north	I'm a bit worried about the safety of office belongings during the redevelopment
2	north	Saving this concrete structure seems like a great idea, I'm just not sure if the construction work will disrupt or hinder our work (not just noise; more people in the hallways, equipment passing through, power cuts (planned and accidental), ...).
2	north	I think the latest vibration test was performed around 16.00 hrs, but that was not an option in the questionaire. It would be hard working in this building, what that kind of noise
2	north	I didn't notice noise between 13 and 15 hr. But between 15:30 and 16:15 it was really bad. Somebody gave a presentation and it was very disturbing.
2	north	The noise of manual hammers is acceptable for short periods. The drilling with heavy machines is unbearable
2	north	Als de overlast zeer beperkt zal zijn is het een goed alternatief voor nieuwbouw. Wel heeft sterk de voirkeur om labs en kantoren bij elkaar te houden in een vleugel.
2	north	I look forward for the new Kruyt building
2	east	It would definitely affect in a negative way the development of my PhD. I do not look forward to it and I would prefer not to have this kind of disturbances.
2	east	eerst een opmerking ; het maakte nogal uit of je in de kantoren werkte of in de labs tijdens de werkzaamheden. De tijden van de periodes kloppen niet met wat we hebben gehoord, ook ca 16u werd er nog geboord. Op zich lijkt hergebruik een goed plan als we maar niet opnieuw jarenlange sloop en verbouwingsoverlast krijgen. Dat hebben we nu al heel veel jaren gehad en ik was blij dat daar eindelijk een einde aan zou komen.
2	east	The biggest drilling noise was around 16.00
2	east	I am pro-redevelopment but not when people are working here. Question 6 is not very explicit about this nuance.
3	north	In the afternoon, the noise was really distracting. I would propose to think about that kind of activities, schedule them out of office work.
3	north	misschien moeten er meer info komen waarom er evt gekozen wordt voor renovatie van het kruytgebouw
3	north	redevelopment is a good idea but it might be better to look for a temporary solution for the office space for instance at the Newtonlaan.
3	north	A headset is recommended to isolate yourself behind the computer. For consultation, look for a temporary place outside the Kruyt building.
3	south	I understand that this decision is more sustainable, but I really do not think this is a good idea.

3	south	I could clearly hear the noises and it was very disturbing for me. Not a pleasant day for me and also not very productive!
3	south	The noise was very noticable and annoying around the elevators areas where we could not hear each other talking for a few minutes. Even though it was noticeable, the noise was more acceptable in the offices/lab further away from the elevator/toilets.
3	south	While I commend the exploration of sustainable alternatives to a new building, this option will clearly be extremely annoying and inconvenient to the people who are currently in the building. And we have no idea how it affects our climate rooms and equipment.
3	south	how it is right now it feels like working in an old factory - sitting in a big concrete block: If everything becomes more oopen and more light (we always have to have the lights swithced on in the office; Also outside spaces on the higher floors (balcony or terrace): also the socieal common areas - like the coffee corner - are not encouraging to staye
3	south	There was a lot of noise in the elevator shaft from what sounded like hammers striking metal objects. Also, i had difficulties focusing on reading student reports in my office because of loud drilling. I decided to skip some of the more difficult tasks for today to still be productive.
3	south	Stripping and rebuilding a building -with people inside- will cause unacceptable problems. We start wondering if science is taken serious at all.
3	south	Working in a building being redeveloped for multiple years fills me with dread. As a plant biologist, I expect our growth chambers (that need to be maintained in very specific conditions) to be fluctuating due to the redevelopment. Also - Kruyt building is really badly designed for interactions - I feel isolated from other research groups and I do not see the value in redeveloping a building that hinders academic excellence.
3	south	I find it shocking and demonstrating complete lack of vision that a new building has been planned for almost a decade (if not more)? And now the plan is refurbish the Kruyt, after the Kruyt has already been under maintainance for years. If this is a serious option now, why not have started this many years ago?
4	south	Meeste herrie om 10:45? (Boren) Dat was wel hinderlijk...
4	east	To much disturbances for years to come. To many movements for groups which will delay work in total.
4	east	During lunch at the tables in the core of the kruyt-building, noise levels were unacceptable. In that case sufficient alternative lunch spaces should be provided.
4	east	It is the most depressing building on the campus. Adhering to the Kruyt building demonstrates the clear lack of ambition of the UU to compete with other univerities
4	east	Ik heb weinig gehoord, maar ik weet niet wat voor type werkzaamheden zijn uitgevoerd. Is er bijvoorbeeld voor significante tijd in het beton geboord o.i.d.? Verder wil ik benadrukken dat het EXTREEM belangrijk is dat er niet teveel overlast is (geluid/trillingen) gedurende de jaren van

		herontwikkeling. Dit moet zeer goed onderzocht worden, en ik vermoed dat 1 dagje testen niet genoeg is.
4	east	During the lunch breaks the noise was terrible. Due to the fact every group stays at benches before there wing the noise was very loud and clear. All the other moments I did not hear anything in the eastwing.
4	east	I could not hear the noise in the offices, but during lunchtime it was impossible to have a conversation due to the amount of noise coming from the west wing.
5	north	Rebuilding while we are working (or lets say: try to work) in this building is really no option!
5	north	I like the idea of sustainability, though the noise creates an unpleasant and stressful work environment.
5	south	a better canteen
5	south	I feel that several years of construction will seriously impact our work environment. In addition, the contineous relocation of laboratories and offices will be very disruptive for us (our section is occupying all wings).
5	east	Consider scheduling redevelopment activities after hours?
5	east	I think its a unacceptable to have to work with all this noise.
6	south	Als je in je kantoor zit te werken dat was dit echt te veel lawaai en dan ook nog alle bouwvakkers die door onze gangen moeten. Helemaal achterin het lab in de zuidvleugel hoorde ik niets. Maar in mijn kantoor dit zit aan het begin van de zuidvleugel was het echt te luid.
6	south	While I noticed the noise today and it was not overly disruptive, I think it easily could be for a long duration of time.
6	south	7.30-10.30 I was in a meeting, the other timeslots I was wearing headphones
6	south	It is too disruptive to work in an environment that is essentially a building site with consistent noise, dust, dirt and vibrations.
6	south	During talks/meetings, it's quite distracting and also disturbing
6	south	The noise intefered most with meetings
6	east	If necessary and cost effective then Kruyt reconstruction should be done. Is it very costly to make noise before 8:00 h or after 15:00h? It is hard to concentrate on the job when noisy!
6	east	De tijden waarover het gaat in vraag 3,4 en 5 zijn ietsjes verwarrend omdat de werkzaamheden ook buiten deze tijden werd uitgevoerd. Het geluid dat ik waarnam om 10.40 uur was niet prettig; later hoorde ik dat dit het boren was in de kolom in de kern. Er zal intensief overleg met de groepen nodig zijn om de vleugels te herinrichten naar de wensen van de te huisvesten groepen. De periode waarin de werkzaamheden zullen gaan worden uitgevoerd (8-10 jaar) vergen wel een groot uithoudingsvermogen van de mensen die dagelijks in het Kruyt moeten werken. Alhoewel de uitvoerders hun best zullen doen de overlast zo klein mogelijk te laten zijn, zal het een hele opgaaf worden. Ik weet, met de asbestsanering, dat mensen toch wel een korter lontje kregen na een aantal weken in een verbouwsituatie. Toch ben ik er wel voor om het

		Kruyt te behouden als is het alleen maar om het mooie uitzicht dat ik heb . Succes!
6	east	The noise from 11-12.30 was terrible in the corridors. I work far away from the elevators, but if you get closer it was very annoying noise.
6	east	Een fatsoenlijke (afsluitbare) personeels fietsenstalling zou onderdeel daarvan uit moeten maken.
7	north	Kan het CvB duidelijk maken waarom er eerst een PvE casco nieuwbouw is opgesteld door Arcade en hoeveeel dit heeft gekost.
7	east	Taste of decor aside, I see only a single negative to the Kruyt building, and this is the lack of stairs within the wings, which would enormously improve communication between the floors.
7	east	It is a great idea to redevelop the building, if it were only for the incredible amount of CO2 that is generated for the concrete required to put up the skeleton for a new building. So from a preservational perspective and given the high value UU attributes to sustainability it is the most consequent choice
8	north	To avoid maximum the nuisance, consider to do the redevelopment outside working hours and on weekends
8	north	It all depends on how long the demolition noise holds on. If it is not more than 30 seconds and only a few times a day it is beareble. In any other case it is unacceptable.
8	north	I can imagine people who moved already for a few times in the past few years, will get really mad if they have to move again(maybe even 2 times)..!
8	north	if it can't be demolished and a new building made at least a redevelopment would help
8	south	Positive aspects are clear, but can't say anything yet about negative aspects (duration / level of nuisance)
8	east	I neither use equipment that is sensitive to vibration nor will I be working in the building for a very long period (retirement age reached in 3 years), so that my impression should receive less weight than those working for longer and/or depend on sensitive equipment.
Bloemberger		Bloembergen building no noise problems