

# Herbestemmen van het kantoorgebouw aan de Huis te Landelaan te Rijswijk

*Transformatie van kantoorgebouw tot woongebouw*



Marieke Jansen  
Studienummer: 9393086

Delft, 13 mei 2008

Voorzitter van de afstudeercommissie:  
Prof. dipl. ing. J.N.J.A. Vambersky

Overige leden van de afstudeercommissie:  
Ir. H.R. de Boer  
Prof. ir. P.G. Luscuere  
Ir. H. Milh  
Ir. K.C. Terwel  
Ir. W.E. Zuur



*(lege bladzijde)*

## Voorwoord

---

Dit rapport is het resultaat van het afstudeerproject “Herbestemmen van het kantoorgebouw aan de Huis te Landelaan”. Dit afstudeerproject is de afronding van de opleiding Civiele Techniek, afdeling Building Engineering, van de Technische Universiteit Delft.

Dit rapport is mede tot stand gekomen, dankzij adviezen en aanbevelingen van mijn afstudeercommissie. Daarnaast wil ik graag Dhr. Jacq Spann bedanken voor zijn adviezen bij het maken van de begrotingstaten. En voor de hulp bij het rapporteren wil ik graag Marianne Doppenberg, Hans Jansen en Marjolein Jansen bedanken, zonder hun medewerking was dit rapport niet tot stand gekomen.

Delft, 13 mei 2008

Marieke Jansen

*(lege bladzijde)*

## Samenvatting

---

Het kantoorgebouw aan de Huis te Landelaan staat al een geruime tijd leeg. Het gebouw staat midden in een woonwijk van Rijswijk. In de nabije omgeving bevindt zich het hoogwaardige bedrijven- en kantorenterrein de Plaspoelpolder. In de Woonvisie op Rijswijk heeft de gemeente aan dit gebied de woonsfeer “hoogstedelijk wonen” toegewezen. Dit gebied wordt tevens ontwikkeld als woonservicezone, waarbij de gemeente ernaar streeft dat senioren en zorgvragers zolang mogelijk in hun vertrouwde buurt zelfstandig kunnen blijven wonen.

Het kantoorgebouw aan de Huis te Landelaan is zeer goed transformeerbaar tot woongebouw. Door de visie van de gemeente, en de locatie midden in de woonwijk in de nabije omgeving van diverse voorzieningen, is het gebouw geschikt voor het herbestemmen naar woningen voor senioren of andere zorgvragers. Ceres- projecten heeft het gebouw van de belegger gekocht met de afspraak om woningen voor de zorg in het gebouw te realiseren. Hiertoe gaat Ceres-projecten het gebouw herbestemmen tot woningen voor de gehandicaptenzorg. Dit komt goed overeen met de visie van de gemeente, die het Stationskwartier heeft aangewezen als woonservicezone. De eerste zeven jaar zullen alle woningen in het gebouw worden verhuurd aan Stichting Steinmetz. Daarna zal de helft van de woningen nog eens 8 jaar door deze stichting worden gehuurd. Indien Stichting Steinmetz het huurcontract daarna niet verlengt, moet het mogelijk zijn om de woningen te gebruiken voor verhuur van goedkope tot middeldure meergezinswoningen voor starters of senioren.

Het gebouw is in 1967 ontworpen en heeft door zijn de beeldbepalende betonnen borstwering en glasstroken en typische uitstraling van een kantoorgebouw uit de jaren '70. Het gebouw is ontworpen aan de hand van de toen geldende eisen voor kantoorgebouwen. Hierdoor voldoet het kantoorgebouw, zoals het er nu staat, niet aan de huidige eisen voor woningbouw. Vooral de installaties in het gebouw, de gevelconstructie en de toekomstig woningscheidende onderdelen voldoen niet aan de huidige eisen voor thermische- en geluidsisolatie. Daarnaast is het uiterlijk en de functionele inrichting van het gebouw niet passend bij de toekomstige woonfunctie.

Het doel van dit afstudeerrapport is het maken van een goed onderbouwd ontwerp voor het transformeren van het kantoorgebouw aan de Huis te Landelaan naar een woongebouw. Het woongebouw moet geschikt zijn voor de gehandicaptenzorg en de woningen moeten in een latere fase geschikt zijn voor de verhuur aan starters en/of senioren. Belangrijke aspecten, bij de realisatie van de transformatie naar woongebouw, zijn de benodigde installatie, het wel of niet hergebruiken van de gevel, de realisatie van individuele buitenruimte, het eventueel optoppen en de financiële haalbaarheid van de transformatie van het gebouw.

Voor het maken van een goed onderbouwd ontwerp wordt in de eerste fase van het afstudeeronderzoek vooral ingegaan op de vraag, waarom het kantoorgebouw aan de Huis te Landelaan potentie heeft voor herbestemming. Hiervoor is onderzoek gedaan naar de ontwikkeling van de kantoren- en woningmarktmarkt in de omgeving van het kantoorgebouw en de toekomstvisie van de gemeente Rijswijk op de wijk waarin het kantoorgebouw staat. Daarnaast zijn de mogelijkheden van het gebouw onderzocht, door het gebouw te analyseren. Vervolgens wordt overgegaan naar de ontwerpfase waar aan de hand van de wensen van de toekomstige bewoners en het programma van eisen een verkenning wordt



*Figuur 0-1 Definitief ontwerp*

gemaakt van de mogelijkheden van het gebouw. Hieruit zijn een aantal potentiële ontwerpen naar voren gekomen, die verder zijn uitgewerkt. In deze fase wordt uiteindelijk een keuze gemaakt voor één ontwerp, dat als basis dient voor de volgende fase, waarin een aantal bouwtechnische aspecten van de transformatie worden uitgewerkt. Tevens worden in deze fase de onderzoeksvraagstukken uitgewerkt: Is het aantrekkelijker om het gebouw in zijn geheel te strippen of is het beter om aanpassingen aan de huidige gevel te maken? Is het optoppen van het kantoorgebouw haalbaar? Hoe kunnen individuele buitenruimten voor de woningen worden gerealiseerd? Is de transformatie van het kantoorgebouw financieel haalbaar? In de laatste fase van het afstudeeronderzoek wordt de financiële haalbaarheid van de transformatie van het kantoorgebouw aan de Huis te Landelaan onderzocht

Voor het definitieve ontwerp voor de transformatie van het kantoorgebouw wordt gekozen voor een ontwerp met een galerijontsluiting (Figuur 0-1) Bij dit ontwerp wordt optimaal gebruik gemaakt van de verdiepingvloeren, omdat de ontsluitingselementen voor zowel verticale als horizontale ontsluiting zich buiten de gevelijn bevinden. De balkons en de woonkamers van alle woningen zijn georiënteerd op de gunstige zuidoost gevel. Daarnaast blijven alle constructie-elementen in het gebouw behouden en wordt het gebouw niet opgetopt.

Voor de onderzoeksvragen kunnen de volgende conclusies worden getrokken. Het hergebruiken en aanpassen van de huidige gevel is voor de transformatie van het kantoorgebouw aan de Huis te Landelaan de meest gunstige methode. Dit komt vooral door de lagere bouwkosten voor het aanpassen van de gevel en het feit dat hergebruiken van de gevel beduidend duurzamer is dan wanneer de gevel geheel wordt gestript. Het optoppen van het gebouw aan de Huis te Landelaan is niet rendabel. De individuele buitenruimten van de

woningen worden uitgevoerd als inpandige balkons. De transformatie van het kantoorgebouw aan de Huis te Landelaan is rendabel, indien de woningen, die niet door Stichting Steinmetz worden gehuurd, worden verhuurd als woningen voor vermogende senioren, en de woningbouwcorporatie de onrendabele top van € 16.381,- per woning voor haar rekening neemt.

Bij onderzoek naar de financiële haalbaarheid van de transformatie van het gebouw is naar voren gekomen dat een aanzienlijke onrendabele top voor rekening van de woningbouwcorporatie komt. Aanbevolen wordt dat bij een soortgelijk project vooraf een keuze gemaakt wordt tussen een ontwerp met een eenvoudig kwaliteitsniveau en een minder ruime opzet van de woningen, indien deze worden verhuurd door woningbouwcorporaties en een ontwerp van hoge kwaliteit met een ruimere opzet van de woningen voor de verkoop of voor de vrije verhuursector.

*(lege bladzijde)*



# Inhoudsopgave

---

<b>VOORWOORD</b>	<b>3</b>
<b>SAMENVATTING</b>	<b>5</b>
<b>1 INLEIDING</b>	<b>15</b>
<b>2 WAAROM HERBESTEMMEN?</b>	<b>17</b>
2.1 DE NEDERLANDSE KANTORENMARKT	17
2.2 KANTORENMARKT IN DEN HAAG EN OMGEVING	18
2.3 WONINGMARKT IN NEDERLAND	19
2.4 HERBESTEMMEN VAN KANTOORGEBOUWEN	19
2.4.1 Financiële haalbaarheid	20
2.4.2 Juridische randvoorwaarden	21
2.4.3 Markttechnische mogelijkheden	22
2.4.4 Technische mogelijkheden	22
2.5 DAAROM HERBESTEMMEN	22
2.6 DAAROM HERBESTEMMEN VAN HET KANTOORGEBOUW AAN DE HUIS TE LANDELAAN	23
<b>3 DE LOCATIE EN TOEKOMSTVISIE VAN GEMEENTE RIJSWIJK</b>	<b>25</b>
3.1 ZUID-HOLLAND	25
3.2 STADGEWEST HAAGLANDEN	26
3.3 RIJSWIJK	26
3.3.1 Toekomstvisie van gemeente Rijswijk	28
3.4 HET STATIONSKWARTIER	29
3.4.1 Toekomstvisie van gemeente Rijswijk op het Stationskwartier	31
3.5 HET KANTOORGEBOUW AAN DE HUIS TE LANDELAAN	31
3.5.1 Geschiedenis van het kantoorgebouw aan de Huis te Landelaan	32
3.5.2 Toekomstvisie van het kantoorgebouw aan de Huis te Landelaan	32
3.6 TRANSFORMATIEPOTENTIE MET BETREKKING TOT DE LOCATIE	33
<b>4 PROBLEEMANALYSE</b>	<b>35</b>
4.1 PROBLEEMBESCHRIJVING	35
4.2 PROBLEEMSTELLING	36
4.3 DOELSTELLING	36
4.4 GEMAAKTE AANPASSINGEN GEDURENDE HET VERLOOP VAN DE AFSTUDEERFASE	37
<b>5 ANALYSE VAN HET GEBOUW</b>	<b>39</b>
5.1 RELATIE VAN HET GEBOUW MET DE OMGEVING	39
5.1.1 Uiterlijke kenmerken	39
5.1.2 Kavelvorm	40

5.1.3	Aansluiting op stedelijke infrastructuur	41
5.1.4	Oriëntatie	42
5.2	DE EIGENSCHAPPEN VAN HET GEBOUW	43
5.2.1	De afmetingen	43
5.2.2	Ontsluiting	44
5.2.3	De huidige functie van het gebouw	46
5.3	DE BOUWTECHNIEK VAN HET GEBOUW	46
5.3.1	Funderingssysteem	47
5.3.2	Draagconstructie	47
5.3.3	Stabiliteitsvoorzieningen	49
5.3.4	Gevelbekleding en afwerking	49
5.3.5	Installaties	50
5.4	TRANSFORMATIEPOTENTIE VAN HET KANTOORGEBOUW	50
<b>6</b>	<b>DE DOELGROEP</b>	<b>53</b>
6.1	STICHTING STEINMETZ	53
6.2	DE ZORGVRAAG VAN DE TOEKOMSTIGE BEWONERS	53
6.2.1	De zorgvraag	54
6.2.2	De zorgvraag op de Huis te Landelaan	55
6.3	BENODIGDE VOORZIENINGEN	55
6.3.1	AWBZ-voorzieningen	56
6.3.2	Voorziening voor de Huis te Landelaan, volgens het AWBZ	56
6.3.3	Benodigde voorzieningen volgens Stichting Steinmetz	58
<b>7</b>	<b>PROGRAMMA VAN EISEN</b>	<b>59</b>
7.1	GEBRUIKSEISEN	59
7.1.1	Algemeen	59
7.1.2	De hoofdentree	59
7.1.3	De woningen	59
7.1.4	Het Trefpunt	60
7.1.5	De personeelsruimten	60
7.2	PRESTATIE-EISEN	60
7.2.1	De hoofdentree	60
7.2.2	De gemeenschappelijke en verkeersruimten	61
7.2.3	De woningen	62
7.2.4	Het Trefpunt	65
7.2.5	De personeelsruimte	66
7.2.6	Diverse ruimten	66
7.2.7	De bouwtechniek	67
7.2.8	De brandveiligheid van het gebouw	68
7.3	BEELDVERWACHTING	69
7.3.1	Externe uitstraling van het gebouw	69
7.3.2	Interieur van het gebouw	69
7.4	INTERNE VOORWAARDE	69
7.5	EXTERNE VOORWAARDE	69
<b>8</b>	<b>HET VOORONTWERP: OPSOMMING VAN MOGELIJKHEDEN</b>	<b>71</b>
8.1	FUNCTIONELE INRICHTING VAN DE ALGEMENE RUIMTEN	71

8.2	FUNCTIONELE INRICHTING VAN DE INDIVIDUELE WOONEENHEDEN	72
8.3	INPASSING IN DE HUIS TE LANDELAAN	72
8.4	ONTSLUITINGSMOGELIJKHEDEN	75
	8.4.1 Ontsluiting met de omgeving	75
	8.4.2 Interne ontsluiting van het gebouw	75
8.5	OMGANG MET HET GEBOUW	76
	8.5.1 Conservatief	76
	8.5.2 Radicaal	77
	8.5.3 Weloverwogen	77
8.6	MOGELIJKE INDELINGEN VAN DE HUIS TE LANDELAAN	77
	8.6.1 Conservatief ontwerp met corridorontsluiting	78
	8.6.2 Conservatief ontwerp met portiekontsluiting voor twee woningen	80
	8.6.3 Weloverwogen ontwerp met corridorontsluiting en externe lift	82
	8.6.4 Weloverwogen ontwerp met portiekontsluiting voor twee woningen	83
	8.6.5 Weloverwogen ontwerp met portiekontsluiting voor vier woningen	86
	8.6.6 Weloverwogen ontwerp met galerijontsluiting	88
	8.6.7 Radicaal ontwerp met corridorontsluiting	90
	8.6.8 Radicaal ontwerp met portiekontsluiting	92
	8.6.9 Radicaal ontwerp met galerijontsluiting	92
8.7	VOORONTWERP: HET VERVOLG	93
<b>9</b>	<b>NADER ONDERZOEK BIJ DE MOGELIJKE ONTWERPEN</b>	<b>95</b>
9.1	HOE MOET ER WORDEN OMGEGAAN MET DE BRANDVEILIGHEID?	95
	9.1.1 Brandcompartimentering	95
	9.1.2 Rookcompartimenten	96
	9.1.3 Vluchtroutes	97
	9.1.4 Conclusie brandveiligheid van toekomstig woongebouw	97
9.2	HOE KUNNEN DE LEIDINGSCHACHTEN WORDEN VERPLAATST?	98
9.3	HOE KUNNEN NIEUWE DE LIFTSCHACHTEN EN/OF TRAPPENHUIZEN WORDEN GEMAAKT?	98
	9.3.1 Het maken van een gat in de verdiepingsvloer	99
	9.3.2 Het plaatsen van de liften	101
9.4	HOE KAN EEN VLOER BIJ EEN TRAPGAT EN/OF EEN LIFTSCHACHT WORDEN GEMAAKT?	101
9.5	HOE KUNNEN DELEN VAN DE STABILITEITSKERNEN WORDEN VERWIJDERD?	101
	9.5.1 Stabiliteit van het gebouw in 1967 met de TGB 1955	103
	9.5.2 Stabiliteit van het toekomstige met de NEN 6702	104
	9.5.3 Conclusie met betrekking tot het verwijderen van delen van kern A	106
9.6	HOE KUNNEN DE STABILITEITSKERNEN GEHEEL WORDEN VERWIJDERD?	108
9.7	CONCLUSIE MET BETREKKING TOT DE MOGELIJKE AANPASSINGEN AAN HET GEBOUW	108

<b>10</b>	<b>MULTICRITERIA ANALYSE</b>	<b>111</b>
10.1	DE VIJF ONTWERPEN	111
10.1.1	Weloverwogen ontwerp met corridor	111
10.1.2	Weloverwogen ontwerp met galerij	112
10.1.3	Weloverwogen ontwerp met verkorte galerij	114
10.1.4	Weloverwogen ontwerp met portiek	115
10.1.5	Radicaal ontwerp met portiek	117
10.2	HOOFD- EN SUBCRITERIA	118
10.3	DE ANALYSE	119
10.3.1	De waardering	121
10.3.2	De keuzes van de belanghebbenden	121
10.4	KEUZE VAN ONTWERP	122
<b>11</b>	<b>INSTALLATIES</b>	<b>123</b>
11.1	DE ENERGIEPRESTATIENORMERING VOOR GEBOUWEN	123
11.2	INSTALLATIE VOOR WONINGEN EN WOONGEBOUWEN	124
11.3	VENTILATIE	125
11.3.1	Natuurlijke ventilatie	126
11.3.2	Natuurlijke toevoer en mechanische afvoer	127
11.3.3	Gebalanceerde ventilatie	128
11.3.4	Hybride ventilatiesystemen	129
11.4	VERWARMING	129
11.4.1	Radiatoren	129
11.4.2	Vloerverwarming	130
11.4.3	Luchtverwarming	131
11.5	TAPWATERVERWARMING	132
11.6	VUILWATERAFVOER	132
11.6.1	Aansluitleiding	133
11.6.2	Verzamelleiding	134
11.6.3	Standleiding	134
11.6.4	Grondleiding	134
11.7	LIFTEN	134
11.8	TILLIFTEN	135
11.8.1	Plafondliften	135
11.8.2	Mobiele tilliften	135
11.9	WELKE INSTALLATIESYSTEMEN ZIJN GESCHIKT VOOR DE HUIS TE LANDELAAN	136
11.9.1	Keuze van het ventilatiesysteem	136
11.9.2	Keuze van het verwarmingssysteem	140
11.9.3	Keuze van de tapwaterverwarming	142
11.9.4	Warmteterugwinning	143
11.9.5	Toe te passen combinatie van ventilatie, verwarming en tapwaterverwarming	144
11.9.6	Keuze van de binnenriolering	144
11.9.7	De leidingschachten	147
11.9.8	Keuze van de liften	147
11.9.9	Keuze van de tilliften	148

<b>12</b>	<b>BOUWTECHNIEK</b>	<b>151</b>
12.1	WONINGSCHIEDENDE ELEMENTEN BINNEN HET WOONGEBOUW	151
12.1.1	Eisen aan woningscheidende elementen	151
12.1.2	Woningscheidende verdiepingsvloeren	152
12.1.3	Woningscheidende wanden	154
12.2	DE GEVEL	155
12.2.1	De gevel geheel hergebruiken en aanpassen	156
12.2.2	De gevel geheel strippen	159
12.2.3	Vergelijken tussen aanpassen van de huidige gevel en strippen	160
12.2.4	Conclusie met betrekking tot omgang met de gevel	161
12.3	DE BALKONS	162
12.3.1	Inpandig balkon	162
12.3.2	Gedeeltelijk inpandig balkon	163
12.3.3	Balkon geheel buiten de gevellijn	164
12.3.4	Constructie voor balkonplaat	164
12.3.5	Conclusie met betrekking tot balkon	168
12.4	CONCLUSIE MET BETREKKING TOT DE BOUWTECHNIEK	169
<b>13</b>	<b>OPTOPPEN</b>	<b>171</b>
13.1	DE DRAAGKRACHT EN STABILITEIT VAN DE ONDERBOUW	171
13.1.1	De verticale belasting op de onderbouw	172
13.1.2	De stabiliteit van de onderbouw	176
13.1.3	Conclusie met betrekking tot het aantal optoplagen	184
13.2	MOGELIJKHEDEN OM DE STABILITEIT TE VERBETEREN VOOR HET OPTOPPEN	186
13.2.1	Het versterken van kern A en/of kern B met behulp van extra wanden.	186
13.2.2	Het maken van extra stabiliteitsverbanden en/of wanden	188
13.3	CONCLUSIE MET BETREKKING TOT OPTOPPEN	195
<b>14</b>	<b>DE FINANCIËLE HAALBAARHEID</b>	<b>197</b>
14.1	POTENTIËLE DOELGROEP	197
14.2	DE TE VERWACHTTE OPBRENGST VAN HET WOONGEBOUW	197
14.2.1	Scenario 1	198
14.2.2	Scenario 2	199
14.2.3	Scenario 3	200
14.2.4	Scenario 4	200
14.2.5	Conclusie opbrengsten	202
14.3	DE STICHTINGSKOSTEN	203
14.4	CONCLUSIE MET BETREKKING TOT DE FINANCIËLE HAALBAARHEID	204
<b>15</b>	<b>DEFINITIEF ONTWERP VOOR DE TRANSFORMATIE</b>	<b>205</b>
15.1	PLATTEGRONDEN VAN HET DEFINITIEVE ONTWERP	205
15.2	AANZICHTEN VAN HET DEFINITIEVE ONTWERP	207
15.3	3D VISUALISATIE VAN HET DEFINITIEVE ONTWERP	209
<b>16</b>	<b>CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN</b>	<b>211</b>
16.1	CONCLUSIES	211

16.1.1	Transformatiepotentie	211
16.1.2	De onderzoeksvragen	212
16.1.3	Het ontwerp	212
16.2	AANBEVELING	214
<b>BRONVERMELDING</b>		<b>215</b>
<hr/>		
	<b>BIJLAGE 1: DE GESCHIEDENIS VAN DE GEMEENTE RIJSWIJK</b>	<b>219</b>
	<b>BIJLAGE 2: DE LOCATIE VAN HET KANTOORGEBOUW</b>	<b>225</b>
	<b>BIJLAGE 3: HET KANTOORGEBOUW</b>	<b>227</b>
	<b>BIJLAGE 4: BEZONNING VAN HET KANTOORGEBOUW</b>	<b>229</b>
	<b>BIJLAGE 5: PLATTEGROND VAN DE EERSTE VERDIEPING</b>	<b>235</b>
	<b>BIJLAGE 6: SONDERING TER PLAATSE VAN HET GEBOUW</b>	<b>237</b>
	<b>BIJLAGE 7: DE CONSTRUCTIE VAN HET GEBOUW</b>	<b>239</b>
	<b>BIJLAGE 8: DE INSTALLATIES</b>	<b>241</b>
	<b>BIJLAGE 9: TRANSFORMATIEPOTENTIEMETER</b>	<b>245</b>
	<b>BIJLAGE 10: STABILITEIT MET DEEL VAN KERN A VERWIJDERD</b>	<b>249</b>
	<b>BIJLAGE 11: DE VIJF ONTWERPEN</b>	<b>255</b>
	<b>BIJLAGE 12: TOEKENNEN VAN GEWICHT AAN DE SUBCRITERIA</b>	<b>261</b>
	<b>BIJLAGE 13: MULTICRITRIA ANALYSE</b>	<b>265</b>
	<b>BIJLAGE 14: BINNENRIOLERING</b>	<b>269</b>
	<b>BIJLAGE 15: BEREKENINGEN VOOR DE BOUWTECHNIEK</b>	<b>271</b>
	<b>BIJLAGE 16: HERGEBRUIKEN VAN DE HUIDIGE GEVEL</b>	<b>279</b>
	<b>BIJLAGE 17: NIEUWE GEVEL</b>	<b>285</b>
	<b>BIJLAGE 18: BEGROTINGSSTAAT VAN DE GEVEL</b>	<b>287</b>
	<b>BIJLAGE 19: BOUWKOSTEN VOOR HET BEPALEN VAN DE RENTE</b>	<b>291</b>
	<b>BIJLAGE 20: STABILITEITSBEREKENINGEN VOOR OPTOPPEN</b>	<b>293</b>
	<b>BIJLAGE 21: BEREKENINGEN VOOR VERBETEREN STABILITEIT</b>	<b>301</b>
	<b>BIJLAGE 22: GRAFIEKEN VOOR BETONCONSTRUCTIES</b>	<b>315</b>
	<b>BIJLAGE 23: KANTOORPAND AAN DE POSTHOORNSTRAAT</b>	<b>317</b>
	<b>BIJLAGE 24: REFERENTIE WONINGEN IN RIJSWIJK</b>	<b>321</b>
	<b>BIJLAGE 25: BEGROTINGSSTAAT VOOR DE TRANSFORMATIE</b>	<b>287</b>
	<b>BIJLAGE 26: STICHTINGSKOSTEN VOOR DE TRANSFORMATIE</b>	<b>335</b>

# 1 Inleiding

---

Het kantoorgebouw aan de Huis te Landelaan staat al een geruime tijd leeg. Het gebouw staat midden in een woonwijk van Rijswijk. In de Woonvisie op Rijswijk heeft de gemeente aan dit gebied de woonsfeer “hoogstedelijk wonen” toegewezen. Tevens wordt het gebied ontwikkeld als woonservicezone, waarbij senioren en zorgvragers zolang mogelijk in hun vertrouwde buurt zelfstandig kunnen blijven wonen. Door deze visie en door de ligging in de nabijheid van een hoogwaardig bedrijven- en kantorenterrein, heeft een kantoorfunctie op deze locatie weinig potentie. Hiertoe is de voormalige eigenaar overgegaan tot de verkoop van het gebouw aan Ceres-projecten. Ceres-projecten gaat het gebouw herbestemmen tot woningen voor de gehandicaptenzorg. In eerste instantie zullen de woningen verhuurd worden aan Stichting Steinmetz. Als het huurcontract met Stichting Steinmetz afloopt zullen de woningen worden verhuurd als goedkope tot middeldure meergezinswoningen voor starters en/of senioren.

Het gebouw is in 1967 ontworpen en heeft door zijn de beeldbepalende betonnen borstwering en glasstroken en typische uitstraling van een kantoorgebouw uit de jaren '70. Het gebouw is ontworpen aan de hand van de toen geldende eisen voor kantoorgebouwen. Hierdoor voldoet het kantoorgebouw, zoals het er nu staat, niet aan de huidige eisen voor woningbouw. Vooral de installaties in het gebouw, de gevelconstructie en de toekomstig woningscheidende onderdelen voldoen niet aan de huidige eisen voor thermische- en geluidsisolatie. Daarnaast is het uiterlijk en de functionele inrichting van het gebouw niet passend bij de toekomstige woonfunctie.

Het doel van dit rapport is het maken van een goed onderbouwd ontwerp voor het transformeren van het kantoorgebouw aan de Huis te Landelaan naar een woongebouw. Het woongebouw moet geschikt zijn voor de gehandicaptenzorg en de woningen moeten in een latere fase geschikt zijn voor de verhuur aan starters en/of senioren. Belangrijke aspecten, bij de realisatie van de transformatie naar woongebouw, zijn de benodigde installatie, het wel of niet hergebruiken van de gevel, de realisatie van individuele buitenruimte, het eventueel optoppen en de financiële haalbaarheid van de transformatie van het gebouw.

De opbouw van het rapport is als volgt. In hoofdstuk 2 wordt beschreven waarom transformatie van bestaande kantoorgebouwen kan bijdragen aan het uitbreiden en verbreden van het woningaanbod en gelijktijdig uitkomst kan bieden voor kantoorgebouwen die niet meer in aanmerking komen voor de kantoorfunctie. Waarbij ook het kantoorgebouw aan de Huis te Landelaan wordt betrokken. In hoofdstuk 3 wordt de locatie van het kantoorgebouw beschreven en de bij de locatie behorende toekomstvisie van de gemeente. Hieruit kan de transformatiepotentie en de potentiële doelgroep voor het toekomstige woongebouw worden bepaald. Vervolgens wordt in hoofdstuk 4 de probleemanalyse, probleemstelling en het doel van het afstudeerproject beschreven. In dit hoofdstuk wordt bovendien een beschrijving van de aanpassingen van de doelen gedurende de afstudeerfase gegeven. De analyse van het gebouw komt in hoofdstuk 5 aan de orde. Vanuit deze analyse worden een aantal ontwerpaanbevelingen gedaan en wordt de transformatieklasse van het gebouw bepaald met behulp van de transformatiepotentiometer. Hoofdstuk 6 behandelt de doelgroep en de daarbij behorende extra voorzieningen die nodig zijn voor het toekomstige woongebouw. In hoofdstuk 7 wordt het programma van eisen voor de transformatie van het kantoorgebouw weergegeven. In hoofdstuk 8 worden mogelijke ontwerpen voor het

toekomstige woongebouw beschreven. In hoofdstuk 9 worden een aantal aspecten, die naar boven zijn gekomen bij het voorontwerp, nader uitgewerkt. Aan de hand hiervan worden een aantal mogelijke ontwerpen gekozen die verder worden uitgewerkt tot een vijftal potentiële ontwerpen. Uit deze vijf ontwerpen wordt in hoofdstuk 10, met behulp van een Multicriteria analyse, een keuze gemaakt voor een ontwerp dat zal dienen als basis voor de volgende fase van het afstudeerproject. In hoofdstuk 11 wordt een keuze gemaakt met betrekking tot de benodigde installatie voor ventilatie, verwarming, tapwaterverwarming, vuilwaterafvoer, liften en tilliften. Daarbij wordt rekening gehouden met het duurzaam gebruik van energie. In hoofdstuk 12 komen de bouwtechnische aspecten van de transformatie aan de orde. Hierin worden de woningscheidende elementen van het toekomstige woongebouw beschreven. Daarnaast wordt er een keuze gemaakt tussen het hergebruiken of het geheel strippen van de gevel. En wordt beschreven hoe de individuele buitenruimten kunnen worden gemaakt. In hoofdstuk 13 wordt beschreven of optoppen een optie is voor het kantoorgebouw. Waarna in hoofdstuk 14 de financiële haalbaarheid van de transformatie van het kantoorgebouw aan de Huis te Landelaan wordt onderzocht. In hoofdstuk 15 wordt het definitieve ontwerp beschreven. Tot slot worden in hoofdstuk 16 de conclusies en aanbevelingen beschreven.

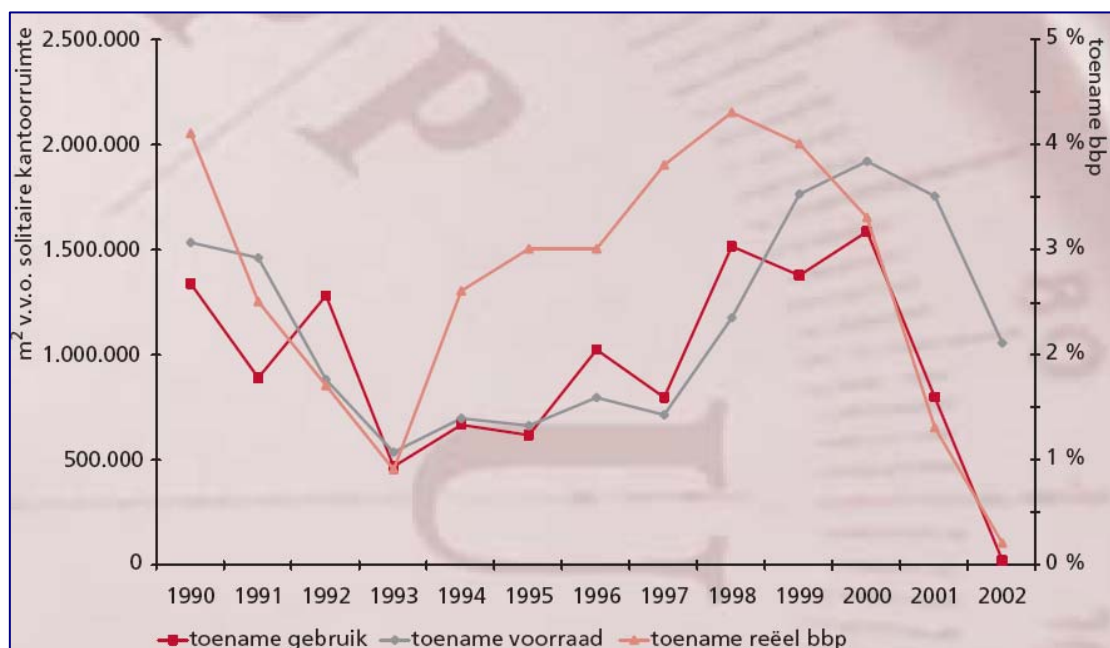


## 2 Waarom herbestemmen?

Waarom herbestemmen van bestaande kantoorgebouwen naar woongebouwen is de vraag die centraal staat in dit hoofdstuk. Om deze vraag te kunnen beantwoorden wordt in dit hoofdstuk in eerste instantie gekeken naar het verloop van de kantorenmarkt in Nederland en Den Haag en omgeving. Uit dit verloop blijkt dat er een vragersmarkt is ontwikkeld en dat voornamelijk de verouderde kantoorgebouwen structureel leegstaan. Vervolgens wordt naar de woningmarkt gekeken, hieruit blijkt dat vooral starters en senioren moeite hebben om een geschikte woning te vinden. Het herbestemmen van bestaande kantoorgebouwen kan een positieve invloed hebben op zowel het aantal leegstaande kantoorgebouw als het woningaanbod. Transformeren van bestaande kantoorgebouwen is een potentiële nieuwe markt voor projectontwikkelaars en woningbouwcorporaties, waarbij aspecten als financiële haalbaarheid, juridische randvoorwaarden, markttechnische en technische mogelijkheden een rol spelen. Tot slot wordt in dit hoofdstuk beschreven waarom het kantoorgebouw aan de Huis te Landelaan potentie heeft voor transformatie.

### 2.1 De Nederlandse kantorenmarkt

De Nederlandse kantorenmarkt wordt gekenmerkt door terugkerende pieken en dalen in het gebruik van de voorraad van kantoorgebouwen. Deze beweging kan worden gekoppeld aan gesteldheid van de Nederlandse economie. Bij een economische teruggang neemt de vraag naar kantoorgebouwen af en bij een opleving van de economie neemt de vraag naar kantoorgebouwen toe. Zoals te zien in Figuur 2-1 loopt de kantorenmarkt een paar jaar achter op de economische gesteldheid in Nederland. De kantorenmarkt reageert vertraagd op een verbetering van de economie. Het aanbod reageert met een vertraging van ongeveer drie jaar op veranderingen in de vraag. Deze vertraging wordt veroorzaakt door de ontwikkeltijd van kantoorgebouwen.



*bbp staat voor bruto binnenlands product*

*Figuur 2-1 Economische gesteldheid en het gebruik en de voorraad van de kantoorgebouwen*

Op dit moment is er een overaanbod aan kantoorgebouwen, terwijl vóór 2001 de vraag naar kantoorgebouwen nog aanzienlijk groter was dan het aanbod. Dit wordt veroorzaakt door een forse vraaguitval als gevolg van de economische teruggang, in combinatie met de snelle economische veroudering van kantoorgebouwen en de grote hoeveelheid opgeleverde nieuwbouw. De verwachting voor de komende jaren is dat de vraag naar kantoorgebouwen zal toenemen. Ondanks deze verwachte toename zal het nog jaren duren voordat er weer een evenwichtige markt ontstaat, omdat het huidige overschot de toenemende vraag nog jaren kan ondervangen.

Toch wordt er op verschillende locaties nog kwalitatief hoogwaardige nieuwbouw aangeboden voor de kantorenmarkt. Deze nieuwbouw sluit echter niet aan op de uitbreidingsvraag, maar op de verhuisbeweging van bedrijven. Door de hogere kwaliteitseisen die de gebruiker stelt aan kantoorgebouwen, verhuizen veel bedrijven naar nieuwbouw met een hogere gebouwkwaliteit, hierdoor heeft zich de laatste jaren een vervangingsmarkt ontwikkeld. Samen met de vele reorganisaties en faillissementen zorgt dit ervoor dat bestaande kantoorgebouwen leeg komen te staan. Dit zijn vooral de verouderde kantoorgebouwen die op slechte locaties staan, niet voldoen aan de huidige eisen en ook bij verder economisch herstel niet meer verhuurbaar zijn.

De toename van leegstand van bestaande gebouwen is ook terug te vinden in het aanbod van kantoren. In het begin van 2006 bedroeg het aanbod van kantoren 6,3 miljoen m<sup>2</sup> VVO (verhuurbaar vloeroppervlak), dit is een stijging van 8% ten opzichten van 2005. Hiervan is 5,3 miljoen m<sup>2</sup> te vinden in gebouwen ouder dan 3 jaar. De leegstand van gebouwen jonger dan drie jaar is echter afgenomen van 1,5 miljoen m<sup>2</sup> in 2005 naar 1,0 miljoen m<sup>2</sup> in 2006. Hieruit blijkt dat vooral het aanbod van bestaande kantoorgebouwen toeneemt. Een grootdeel van de leegstand van kantoorgebouwen is structureel, dit wil zeggen dat ze over een periode van meer dan drie jaar leegstaan. Door de het overaanbod van kantorengebouwen is het onwaarschijnlijk dat deze kantoren nog kunnen worden verhuurd. Er kan hier worden gesproken over “kansloos aanbod”, herbestemmen of sloop met nieuwbouw is vaak nog de enige oplossing voor deze kantoorgebouwen. Ongeveer 1,0 miljoen m<sup>2</sup> van de leegstaande kantoorgebouwen behoort tot de groep kansloos aanbod.

## 2.2 Kantorenmarkt in Den Haag en omgeving

Het grootste aanbod van kantoorgebouwen bevindt zich in de Randstad, vooral in de agglomeraties Amsterdam, Den Haag en Utrecht. Deze agglomeraties bevatten naast de grote steden ook nog diverse randgemeenten en satellietsteden. Door de ruime kantorenmarkt is er sprake van een vragersmarkt. Bedrijven kiezen steeds vaker voor een kantoorgebouw op een A-locatie, hierbij kan worden gedacht aan een stedelijk gebied met veel voorzieningen. Hierdoor luidt de verwachting dat de grote steden minder problemen met leegstand ondervinden dan de randgemeenten. Zo zal de leegstand in Nieuwegein groter zijn dan in Utrecht en in Rijswijk groter dan in Den Haag. Het zijn binnen de agglomeraties voornamelijk de satellietsteden en de kleine steden die te kampen krijgen met hoge leegstandspercentages.

In Den Haag en omgeving is het overschot aan aanbod in de kantorenmarkt minder groot dan gemiddeld in Nederland. Het aanwezige overschot heeft te maken met een daling in de opname van kantoorgebouwen en een toename in het aanbod op de kantorenmarkt. In 2004 is in Den Haag en omgeving ongeveer 190.000 m<sup>2</sup> kantoorruimte opgenomen, ruim 5%

minder dan in 2003, terwijl het aanbod toenam met 7% tot 600.000 m<sup>2</sup>. Door het verschil in aanbod en opname zal leegstand in Den Haag en omgeving toenemen. Vooral voor verouderde kantoren en kantoorgebouwen op kwalitatief minder goede locaties zijn de verwachtingen op dit moment slecht. Zij ondervinden hevige concurrentie van het ruime aanbod op A-locaties.

Door de vragersmarkt in Den Haag en omgeving staan ook de huurprijzen onder druk. Beleggers bieden liever incentives om te zorgen dat de huurder het contract verlengt of om nieuwe huurders te bereiken dan de huurprijs te verlagen. Toch is de verwachting dat de huurprijzen de komende jaren zullen dalen. De huurprijzen liggen in Den Haag rond de € 140,- per m<sup>2</sup> VVO en in Rijswijk rond de € 130,- per m<sup>2</sup> VVO.

### **2.3 Woningmarkt in Nederland**

Op het moment wordt de Nederlandse woningmarkt gekenmerkt door een tekort aan woningen. Het woningtekort was in 2005 ongeveer 2,5 % van de totale woningvoorraad in Nederland. Daarbij verwacht men een toename in aantal huishoudens en een toename in de vervangingsvraag, waardoor het tekort aan woningen in de komende tijd verder zal toenemen. De toenemende vraag naar nieuwe woningen heeft vooral te maken met het kleiner worden van de huishoudens, hierdoor zijn er meer woningen nodig voor dezelfde bevolkingsgrootte. Daarnaast veranderen de eisen die aan de woningen worden gesteld, zo wilt men steeds groter wonen. De focus lag daarom ook de laatste jaren bij het bouwen van duurdere woningen in de vrije sector. De hedendaagse trend is echter het ontwikkelen van gedifferentieerde woningbouw.

Bij krapte in de woningmarkt gaan de prijzen onhoog en zijn er minder mogelijkheden voor eigenaren en/of huurders om door te stromen naar een andere woning. Door deze ontwikkelingen worden vooral de minder bevoordeelde groepen getroffen. Starters en senioren met een laaginkomen hebben hierdoor moeite om een geschikte woning te vinden.

Starters zoeken vaak naar een huur- of koopwoning in de prijsklasse tot € 150.000,-. Zij wonen het liefst op een centraal gelegen locatie dichtbij voorzieningen, waarbij de woning mag afwijken van de standaard woning, met betrekking tot maat en de ruimtelijke indeling. Van de senioren die geneigd zijn om te verhuizen willen ruim 70% liever huren dan kopen. Senioren willen een comfortabele woning, waarin ze zo lang mogelijk zelfstandig kunnen wonen, met toegang tot zorg en voorzieningen. Investeerders in de woningmarkt zien vooral in deze laatste doelgroep groeipotentie. De combinatie van wonen en zorg kan veel opleveren voor beleggers.

### **2.4 Herbestemmen van kantoorgebouwen**

Als er niets wordt gedaan aan het aanbodoverschot op de kantorenmarkt, wordt de leegstand van kantoorgebouwen onacceptabel groot. Leegstand komt de levendigheid en de sociale veiligheid in de buurt niet ten goede en brengt kapitaalvernietiging met zich mee. Het is daarom van belang de verouderde kantoorgebouwen uit de markt te halen; dit kan door sloop of herbestemming. Bij slopen kan de nieuwbouw optimaal worden afgestemd op de nieuwe eisen, terwijl bij herbestemmen rekening moet worden gehouden met de bestaande situatie. Herbestemming heeft als voordeel, dat de omgeving al gewend is aan de grootte en

uitstraling van het gebouw en het geeft een positieve impuls aan de omgeving. Hierdoor zal bij herbestemmen minder bezwaar worden gemaakt dan bij nieuwbouw het geval zal zijn. Tevens kan bij herbestemmen vrijwel direct worden begonnen met de bouw.

Voor projectontwikkelaars kan het herbestemmen van bestaande kantoren worden gezien als een potentiële nieuwe markt. Hierbij moet vooral worden gedacht aan het herbestemmen van kantoren naar woningen. Het herbestemmen naar woningen heeft potentie voor kantoorgebouwen, die zich bevinden in woongebieden, dit zijn veelal kantoorgebouwen uit de jaren '60 en '70. Nieuwere kantoorgebouwen liggen vaak op bedrijventerreinen. Locatie in combinatie met een tekort aan starters- en seniorenwoningen en een gebrek aan vrije woningbouwlocaties in het stedelijk netwerk zorgen voor een goed klimaat voor herbestemmen van kantoorgebouwen naar woongebouwen en is een potentiële groeimarkt voor projectontwikkelaars.

Bij het aanboren van deze nieuwe markt moet rekening gehouden worden met de volgende aspecten, die bij het herbestemmen naar voren komen:

- De financiële haalbaarheid van het project.
- De juridische randvoorwaarden.
- De markttechnische mogelijkheden van het kantoorgebouw.
- De technische mogelijkheden van het kantoorgebouw.

### *2.4.1 Financiële haalbaarheid*

Bij de financiële haalbaarheid van een herbestedingsproject zijn het aankoopbedrag van de grond en het gebouw, de investeringskosten voor de transformatie en de opbrengsten bij verhuur of verkoop van de toekomstige woningen van belang. Bij verhuur van de woningen moet rekening worden gehouden met zowel de huurprijs als het huurcontract.

Vooraf het aankoopbedrag kan problemen geven. Een groot gedeelte van de leegstaande kantoren is in handen van beleggers. De meeste beleggers hebben vaak een te hoge boekwaarde in de boeken staan en willen bij verkoop van een kantoorgebouw deze waarde terugzien, zelfs als de huidige taxatiewaarde aanmerkelijk lager ligt. De beleggers zijn (nog) niet bereid om het verlies te nemen, omdat gedacht wordt dat de kantorenmarkt weer gaat aantrekken. Hierdoor blijft het aankoopbedrag voor het herbestemmen te hoog. Tevens zien beleggers herbestemmen in eigen beheer niet als een optie, omdat de meeste een monofunctionele vastgoedportefeuille hebben en daar passen woongebouwen niet in.

Veel projectontwikkelaars zien op tegen de forse initiële kosten voor het omvormen van het kantoorgebouw. De eerste jaren zal door deze initiële kosten het beoogde rendement waarschijnlijk niet worden behaald. Op lange termijn zal dit wel het geval zijn. De huuropbrengsten van de woningen zullen niet hoog zijn, maar de waardeverhoging van het gebouw zal aanzienlijk zijn. Voor veel projectontwikkelaars is het een probleem dat er niet voldoende rendement wordt gehaald in de beginperiode, omdat de aandeelhouders vooral zijn gericht op kort termijn rendement. Daarnaast is de opbrengstpotentie van woningen gemiddeld lager (gemiddeld rendement van 5 à 6%) dan de opbrengstpotentie van kantoorruimte (gemiddeld rendement van 7%). Ook loopt de projectontwikkelaar na het herbestemmen risico dat niet alle woningen worden verhuurd en dus het beoogde rendement niet wordt gehaald. Dit kan worden ondervangen door op voorhand een meerjarig huurcontract af te sluiten. Hierdoor neemt het risico voor de projectontwikkelaars af. Door het

verminderde risico zullen projectontwikkelaars eerder geneigd zijn om een lager rendement te accepteren.

Een belangrijk aspect bij het bepalen van de financiële haalbaarheid van een herbestemmingsproject is het vaststellen van een reëel aankoopbedrag. Op dit moment is het voor projectontwikkelaars makkelijker om kantoorgebouwen buiten de commerciële sector te herbestemmen. Hierbij kan worden gedacht aan overheidsgebouwen. In dit geval heeft de overheid baat bij het herbestemmen van een leegstaand kantoorgebouw, het geeft immers een nieuwe impuls aan de wijk waarin het kantoorgebouw zich bevindt. Een goed voorbeeld hiervan is de herbestemming van het voormalige belastingkantoor Puntegale in Rotterdam naar verschillende soorten woningen (Figuur 2-2).



*Figuur 2-2 Puntegale, Rotterdam*

#### 2.4.2 Juridische randvoorwaarden

Voor het herbestemmen van een kantoorgebouw moet rekening worden gehouden met verschillende vormen van regelgeving, namelijk het bestemmingsplan en het Bouwbesluit.

In het bestemmingsplan van een gemeente staat wat er met de ruimte van de gemeente mag gebeuren. Het gaat niet alleen om het gebruik van de grond, maar ook om de maximale afmetingen van gebouwen. Bij het herbestemmen van een kantoorgebouw wordt afgeweken van het bestaande bestemmingsplan. Een aanpassing van het bestemmingsplan is dan nodig of een permanente vrijstelling van het bestemmingsplan. De procedure hiervoor is vaak onzeker en langdurig door de bezwaarmogelijkheden. De gemeente moet herbestemming noodzakelijk achten in het licht van ontwikkeling van de wijk of het gebied. Niet alleen de gemeente is betrokken, ook andere belanghebbenden hebben de mogelijkheid om bezwaar te maken. Gemeenten zijn vaak wel bereid tot een tijdelijke wijziging van het bestemmingsplan voor een periode van vijf jaar. Dit is echter te kort voor een structurele transformatie van het kantoorgebouw. Wel kan dit geschikt zijn voor tijdelijk huisvesting van bijvoorbeeld studenten. De aanvangskosten van herbestemmen (de aankoop van het kantoorgebouw en de grond) zijn beduidend hoger dan de aanvangskosten van nieuwbouw (aankoop van alleen de grond). Daarbij kan het wijzigen van het bestemmingsplan wel anderhalf jaar duren. Gedurende deze periode van leegstand zijn er geen opbrengsten en lopen de kosten op. Voor een projectontwikkelaar is het van belang dat de opbrengsten de kosten zo snel mogelijk opvolgen om verlies aan rente te beperken. Door de lange proceduredtijd is het herbestemmen van een kantoorgebouw een stuk minder lucratief voor een projectontwikkelaar.

Eisen met betrekking tot de constructie, veiligheid, gezondheid, energiezuinigheid van een gebouw zijn vastgelegd in het Bouwbesluit 2003. Om ervoor te zorgen dat bouwwerken aan de minimumeisen voldoen, zijn hierin bepaalde grenswaarden vastgelegd. In het Bouwbesluit worden geheel andere eisen gesteld aan hedendaagse woningen dan aan kantoorgebouwen van meer dan veertig jaar oud. Als een kantoorgebouw moet worden herbestemd, dan moet de projectontwikkelaar zich houden aan de technische eisen voor bestaande woningbouw uit

het Bouwbesluit. Vooral de eisen met betrekking tot brandveiligheid, geluidbelasting, daglichttoetreding, verdiepingshoogte en ventilatiemogelijkheden blijken behoorlijk af te wijken van de eisen die werden gesteld aan het kantoorgebouw. Dit maakt het omvormen tot woningen een stuk kostbaarder.

#### *2.4.3 Markttechnische mogelijkheden*

Een projectontwikkelaar is afhankelijk van de markttechnische mogelijkheden van het gebouw. Aan de hand van deze mogelijkheden kan de afzetmarkt van de toekomstige woningen worden bepaald en de daarbij behorende doelgroep. Aan de hand hiervan kan worden nagegaan of het financieel haalbaar is om het kantoorgebouw her te bestemmen.

De markttechnische mogelijkheden voor het herbestemmen van een kantoorgebouw hebben vooral te maken met de locatie van het leegstaande kantoorgebouw. Belangrijke aspecten van de locatie zijn: bereikbaarheid, mogelijkheden voor parkeren, nabijheid van voorzieningen en (woon)omgeving. Duidelijk is dat een kantoorgebouw in een woonwijk meer potentie heeft voor herbestemming dan een kantoorgebouw in een kantorenpark of op een bedrijventerrein. Bij een kantoorgebouw in een woonwijk zijn alle bovengenoemde aspecten al aanwezig en kan het herbestemmen zich geheel richten op het individuele kantoorgebouw. Als het kantoorgebouw in een kantorenpark of op een bedrijventerrein staat dan moet de projectontwikkelaar afzien van een individuele aanpak en het gehele gebied aanpakken, inclusief de ontsluiting van het gebied, het aanbrengen van woonvoorzieningen en de inrichting van de openbare ruimte.

#### *2.4.4 Technische mogelijkheden*

De technische mogelijkheden van een kantoorgebouw zijn van belang voor het bepalen van de haalbaarheid van het herbestemmen. Bij technische mogelijkheden moet gedacht worden aan de mogelijkheid om de functionele inrichting te veranderen, de kwaliteit van de draagconstructie en gevelconstructie, en de aanwezigheid van schadelijke stoffen in het gebouw. Als er weinig moet worden aangepast voor de transformatie van kantoorgebouw naar woongebouw, dan kan het een rendabel project worden, omdat de omvormkosten dan laag zijn.

## **2.5 Daarom herbestemmen**

Het transformeren van structureel leegstaande kantoren naar woningen kan bijdragen aan het uitbreiden en verbreden van het woningaanbod en gelijktijdig uitkomst bieden voor kantoorgebouwen die niet meer in aanmerking komen voor de kantoorfunctie. Echter geeft dit geen oplossing van de problemen in de kantoor- en woningmarkt. Hiervoor zijn de aantallen te marginaal. Dit heeft vooral te maken met het feit dat niet alle leegstaande kantoren kunnen worden getransformeerd; dat komt voornamelijk door de locatie van het kantoorgebouw.

Op het moment worden kantoren in de binnenstad, aan de rand van de stad of in woonwijken geleidelijk aan getransformeerd. Toch blijven veel projectontwikkelaars terughoudend met het toetreden tot de herbestemmingsmarkt. Dit komt voornamelijk door de financiële aspecten van een herbestemmingsproject. Voor de meeste is het aankoopbedrag met daarbij de lange proceduretijd een struikelblok.

In de toekomst zullen wel degelijk meer kantoorgebouwen worden herbestemd. Vooral het tekort aan bouwgrond in de stedelijke gebieden speelt hierbij een rol. Ook zullen beleggers inzien dat het niet reëel is om hun leegstaande kantoorgebouwen te verkopen tegen de boekwaarde. Dit, samen met het feit dat er steeds meer waarde wordt gehecht aan duurzaamheid, zal ervoor zorgen dat steeds meer projectontwikkelaars interesse krijgen. Het een en ander kan worden versneld door het belonen van herbestemmen door middel van subsidies, de mogelijke fiscale aftrekbaarheid van de transformatiekosten of andere incentives van de overheid.

## **2.6 Daarom herbestemmen van het kantoorgebouw aan de Huis te Landelaan**

Het kantoorgebouw aan de Huis te Landelaan staat al een geruime tijd leeg. Het bevindt zich midden in een woonwijk van Rijswijk en in de nabije omgeving van het hoogwaardige bedrijven- en kantorenterrein de Plaspoelpolder, die wordt ontwikkeld tot een zone voor bedrijven en hoogwaardige kantoorgebouwen (Hoofdstuk 3). Waardoor de verhuurpotentie van het kantoorgebouw aanzienlijk wordt verkleind.

De eigenaar van het gebouw had niet meer de verwachting dat het gebouw kon worden verhuurd, omdat het niet voldoet aan de huidige eisen voor kantoorgebouwen. De eigenaar is bereid om de grond en de opstal te verkopen voor een lagere waarde dan de boekwaarde, hierdoor wordt het transformeren van het gebouw financieel aantrekkelijker voor potentiële projectontwikkelaars. Omdat het kantoorgebouw zich midden in een woonwijk bevindt, in de nabijheid van het buurtwinkelcentrum en verscheidende voorzieningen, heeft het gebouw potentie om te worden getransformeerd naar woningen voor zowel starter als senioren. Ook andere doelgroepen zijn mogelijk.

Om een eenduidige uitspraak te maken over de mogelijkheid tot transformatie moet de financiële haalbaarheid, de juridische randvoorwaarden, de markttechnische aspecten en de technische aspecten nader worden onderzocht.

*(lege bladzijde)*



### 3 De locatie en toekomstvisie van gemeente Rijswijk

De locatie van het te kantoorgebouw is belangrijk als het gaat om transformatiepotentie. Zo is het toekomstbeleid van de gemeente, waarin het gebouw staat, een aspect dat moet worden meegenomen om te bepalen of een gebouw geschikt is voor het herbestemmen naar woningen.

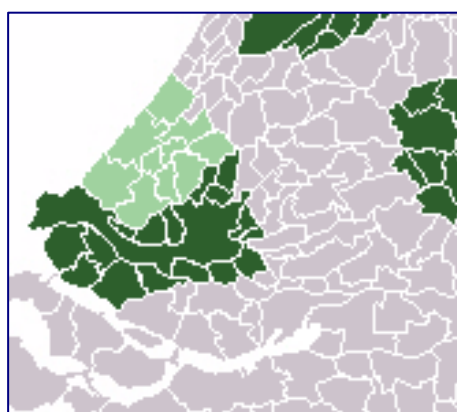
Het kantoorgebouw aan de Huis te Landelaan staat in de wijk Te Werve van de gemeente Rijswijk. De gemeente Rijswijk is onderdeel van Stadsgewest Haaglanden en ligt in de provincie Zuid-Holland. In dit hoofdstuk wordt van grof naar fijn de locatie van het kantoorgebouw in Nederland beschreven. Daarnaast wordt de toekomstvisie van de gemeente Rijswijk op de gemeente en de wijk “het Stationskwartier” beschreven, waarbij vooral wordt gekeken naar de toekomstige woonbehoefte. Uiteindelijk wordt beschreven waarom het kantoorgebouw aan de Huis te Landelaan potentie heeft om te worden getransformeerd, hierbij wordt alleen gekeken naar de locatie en de daarbij behorende woonbehoefte.

#### 3.1 Zuid-Holland

De provincie Zuid-Holland ligt in het westen van Nederland aan de Noordzeekust en grenst aan de provincies Noord-Holland, Utrecht, Gelderland, Noord-Brabant en Zeeland (Figuur 3-1). Zuid-Holland is één van de dichtstbevolkte en meest geïndustrialiseerde provincies. De provincie heeft een oppervlakte van 3403 km<sup>2</sup> en heeft 3,45 miljoen inwoners. Hiermee heeft provincie Zuid-Holland het grootste aantal inwoners van Nederland. De meeste inwoners wonen in de gebieden rond Leiden, Den Haag en Rotterdam. Ten oosten van deze gebieden bevindt zich het Groene Hart, een groen cultuurhistorisch landschap. Het zuidwesten van de provincie maakt deel uit van de Rijn-Maasdelta. De belangrijkste steden in Zuid-Holland zijn de regeringsstad Den Haag en de havenstad Rotterdam.



Figuur 3-1 De provincies van Nederland



Figuur 3-2 Stadsgewest Haaglanden en Stadsregio Rotterdam



Figuur 3-3 Stadsgewest Haaglanden

Tabel 3-1 Regionale Kerncijfers Nederland (Bron CBS)

Regionale Kerncijfers Nederland						
Plaats	Aantal inwoners	Bevolkingsdichtheid (bewoners per m <sup>2</sup> )	Aantal woningen	Woningdichtheid (woning per m <sup>2</sup> )	Aantal huishouden	Personen per huishouden
Nederland	16.305.526	483	6.861.877	203	7.049.280	2,28
Zuid-Holland	3.458.381	1.227	1.508.652	535	1.541.171	2,21
Haaglanden	984.442	2.440	451.005	1.118	459.786	2,1
Rijswijk	47.379	3.373	23.903	1.702	23.713	1,98

### 3.2 Stadsgewest Haaglanden

Nederland bestaat uit vierentwintig stadsgewesten, waarvan er zeven actief zijn als zogenaamde kaderwetgebieden. Kaderwetgebieden vormen een extra bestuurslaag naast het Rijk, de waterschappen, de provincialenbesturen en de gemeente-besturen. Tevens zijn kaderwetgebieden verantwoordelijk voor het verkeers- en vervoersbeleid, de veiligheid, de kleinschalige infrastructuur en voor locatietoewijzing binnen de regio. De provincie Zuid-Holland is opgedeeld in twee stadsgewesten, Stadsgewest Haaglanden en Stadsregio Rotterdam. Het Stadsgewest Haaglanden, kortweg Haaglanden, is een kaderwetgebied en omvat negen gemeenten, namelijk: Delft, Den Haag, Leidschendam-Voorburg, Midden-Delftland, Pijnacker-Nootdorp, Rijswijk, Wassenaar, Westland, Zoetermeer (Figuur 3-3).

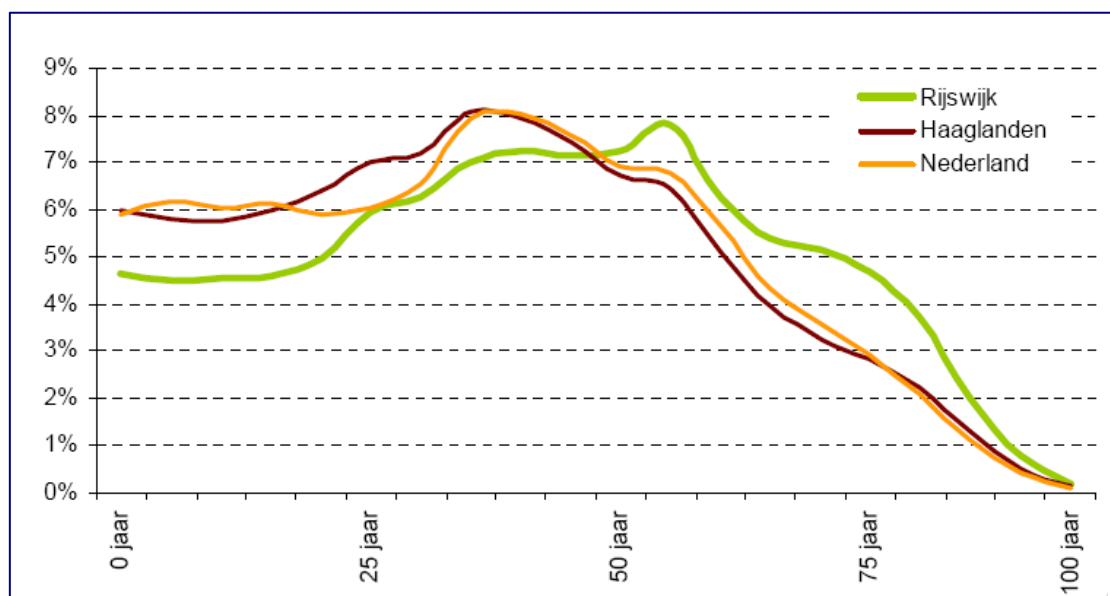
### 3.3 Rijswijk

De gemeente Rijswijk is onderdeel van stadsgewest Haaglanden (Figuur 3-3). Rijswijk is een kleine stad aan de oostkant van Den Haag en heeft een oppervlakte van 14,47 km<sup>2</sup> en huisvest rond de 47.400 inwoners. De stedenbouwkundige geschiedenis van Rijswijk is terug te vinden in Bijlage 1.

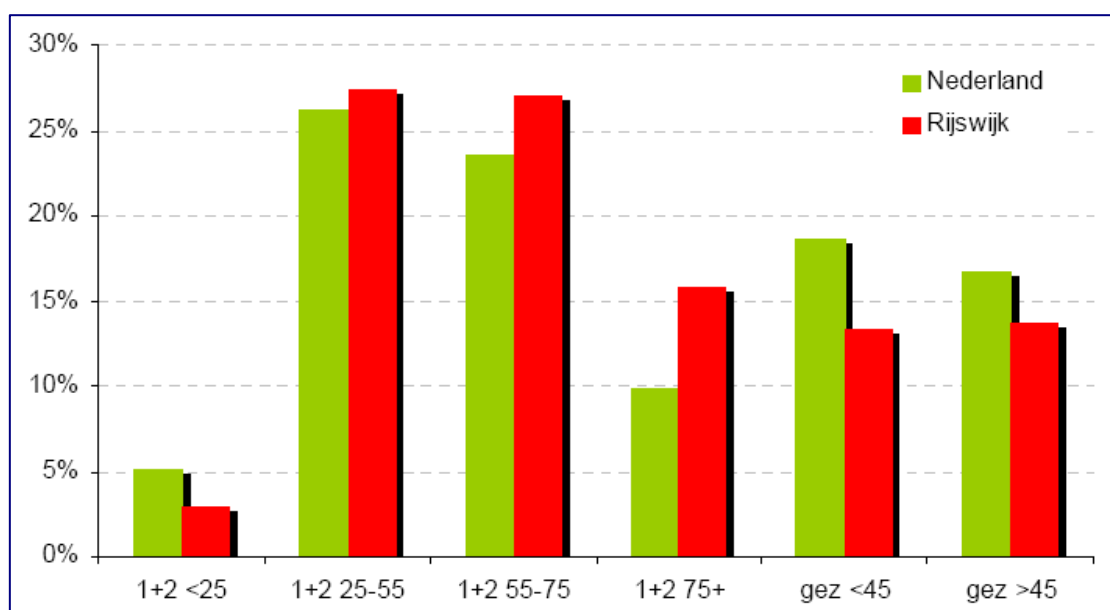
Rijswijk is een groene, stedelijke gemeente met een eigen karakter. Vooral groen is een van de belangrijke kenmerken van Rijswijk. Per inwoner is er 87 m<sup>2</sup> recreatief groen in de gemeente aanwezig. Daarnaast is er ook voldoende werkgelegenheid in Rijswijk. Rijswijk telt ruim 38.000 arbeidsplaatsen, deze bevinden zich voor een groot deel in de Plaspoelpolder, Hoornwijk en rondom het winkelcentrum "In de Bogaard". Rijswijk is tevens goed bereikbaar met zowel de auto als het openbaarvervoer. Hierdoor is Rijswijk een sterke forensengemeente.



Figuur 3-4 Landgoed Overvoorde



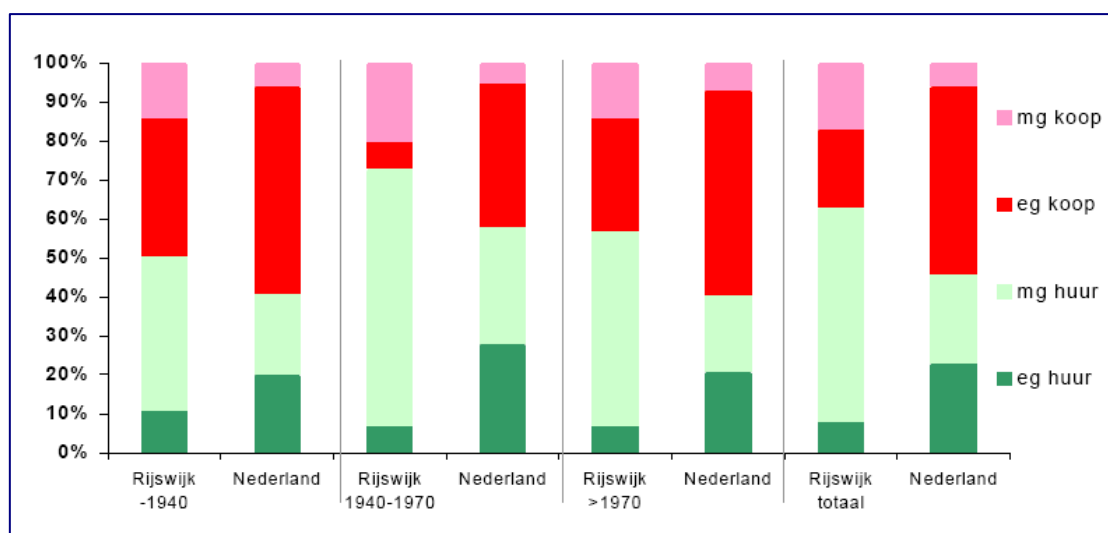
Figuur 3-5 Leeflijdsopbouw in Rijswijk, Haaglanden en Nederland (bron: CBS)



Figuur 3-6 Huishoudensamenstelling van Rijswijk en Nederland (bron: CBS)

De leeftijdsopbouw van de bewoners van Rijswijk wijkt af van de opbouw in Nederland. In Rijswijk wonen relatief veel 55-plussers (Figuur 3-5). Dit is ook terug te zien in de minder traditionele huishoudenstructuur. In Rijswijk zijn meer alleenstaande en minder gezinnen met kinderen. Naar verwachting zal de bevolking van Rijswijk verder vergrijzen en het aantal kleine huishoudens toenemen. De bewoners van Rijswijk hebben een modaal tot hoog inkomensniveau. Maar nog steeds 24% van de huishoudens hebben een laag inkomen.

De woningvoorraad van Rijswijk wordt grotendeels gekenmerkt door meergezinswoningen in groen. Deze zijn gebouwd ten tijde van de naoorlogse uitbreidingen van de jaren '50, '60 en '70 (Bijlage 1). In 1980 zijn er meer eengezinswoningen gebouwd (Figuur 3-7). Het aanbod sluit slechts gedeeltelijk aan bij de vraag naar woningen. In kwalitatieve zin zijn er genoeg meergezinswoningen, maar vooral



Figuur 3-7 Samenstelling woningvoorraad

jonge tweepersoonshuishoudens en senioren stellen hogere kwaliteitseisen. Zo zijn jonge tweepersoonshuishoudens op zoek naar “dure” kwaliteitsappartementen en senioren naar appartementen met specifieke voorzieningen, hierbij kan gedacht worden aan drempelvrije woningen, met mogelijkheden voor zorg aan huis. Gezinnen en kleine huishoudens zijn juist op zoek naar eengezinskoopwoningen. Het aanbod voor dit type woningen is in Rijswijk beperkt (Tabel 3-2).

Tabel 3-2 De vraag en aanbod naar woningsoorten in Rijswijk

Woning soort	Doelgroep	Aanbod
Goedkope meergezinswoningen	Starters	Overschot
Goedkope eengezinswoningen	Samenwonende starters	Tekort
Middel dure aangepaste woningen	Senioren	Tekort
Dure meergezinswoningen	Senioren en jonge huishoudens	Tekort
Dure eengezinswoningen	Gezinnen en jonge huishoudens	Tekort

Met betrekking tot de kantoorgebouwen in de gemeente Rijswijk stond in 2003 12% van de kantoorgebouwen leeg, terwijl in Den Haag dit percentage maar 3,4% bedroeg. Naar schatting zullen deze percentages toenemen in de komende jaren. De meeste kantoorgebouwen die leeg staan zijn verouderde kantoorgebouwen.

### 3.3.1 Toekomstvisie van gemeente Rijswijk

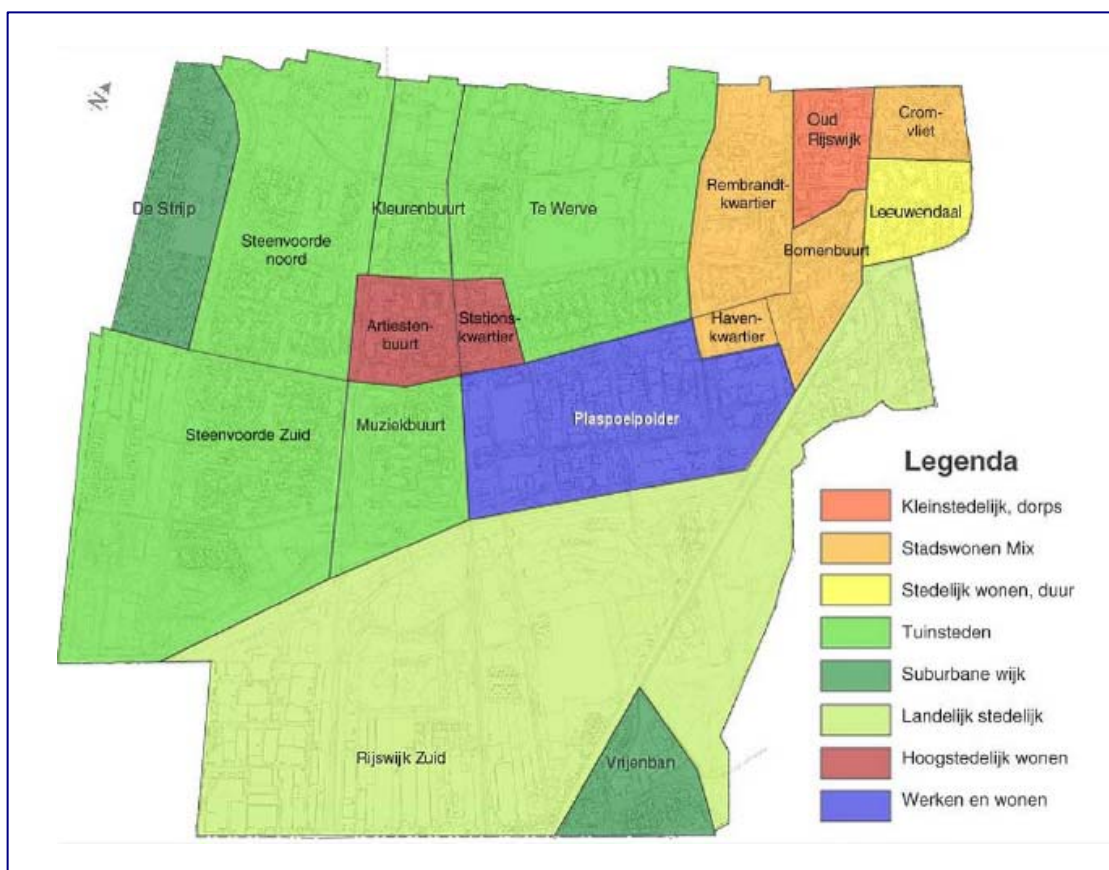
Gemeente Rijswijk heeft in 2000, in samenwerking met het CSV (Coördinatie Stedelijke Vernieuwing), vier wijkontwikkelingsplannen opgesteld. Deze plannen zijn opgesteld om de doelen van het Rijswijkse stedelijk vernieuwingsbeleid te realiseren, vooral om de eenzijdigheid in van de woningvoorraad in de naoorlogse wijken te doorbreken. Voor de Kleuren- en Artiëstenbuurt, de Muziekboulevard, Steenvoorde-Zuid en Te Werve zijn ontwikkelingsplannen geschreven. Deze hebben een looptijd tot 2010. Naast de vier wijkontwikkelingsplannen heeft de gemeente in 2004 een Masterplan opgesteld voor het bedrijventerrein de Plaspoelpolder. In dit Masterplan wordt de Plaspoelpolder ontwikkeld tot een zone voor bedrijven en hoogwaardige kantoorgebouwen. Daar waar de Plaspoelpolder grenst aan de woonwijk van Te Werve zullen woningen worden geplaatst.

In opvolging op de wijkontwikkelingsplannen heeft gemeente Rijswijk de Woonvisie 2007 gemaakt. In de woonvisie van 2007 worden acht woonsferen onderscheiden (Figuur 3-8). Elk is verbonden met andere woonkwaliteiten en andere woonwensen. In de wijken zoals Leeuwendaal en Oud-Rijswijk worden de bestaande kwaliteiten van het woonmilieu behouden en versterkt. In de naoorlogse wijken, wordt vooral ingezet op kwaliteitsverhoging en meer woonvariatie.

Tevens zullen voor 2010 een tweetal proefgebieden in gebruik worden genomen als woonservicezones. Het gaat hier bij om de wijken het Stationskwartier en Steenvoorde-Zuid). In een dergelijke zone is een combinatie van voorzieningen te vinden met betrekking tot wonen en zorg, zodat zorgbehoevende zo lang mogelijk zelfstandig kunnen blijven wonen. Een woonservicezone is niet alleen gericht op mensen met een zorgbehoefte, daardoor blijft de zorgvrager deel uit maken van het sociaal maatschappelijk leven. Een woonservicezone is een gebied met goed toegankelijke woningen, zorg-, welzijn- en andere voorzieningen en met een veilige en goed begaanbare openbare ruimte. De gemeente streeft ernaar dat senioren en zorgvragers in hun vertrouwde buurt kunnen blijven wonen.

### 3.4 Het stationskwartier

Rijswijk is opgedeeld in zeventien wijken. De wijk Stationskwartier ligt tussen het groengebied van voormalig landgoed Te Werve, het Rijswijkse Bos en het bedrijventerrein de Plaspoelpolder. De wijk wordt begrensd door de volgende straten: de Generaal Spoorlaan, de Sir Winston Churchilllaan, de Huis te Landelaan en de spoorbaan. In het Stationskwartier staan vooral portiekflats met daarin kleine en goedkope huur- en koopwoningen zonder lift.



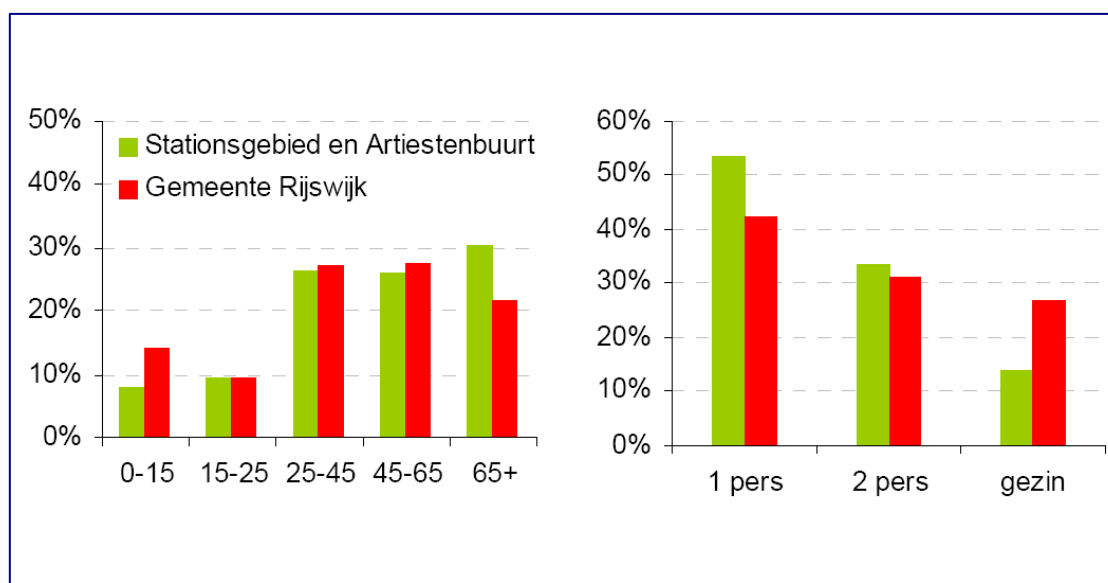
Figuur 3-8 Overzichtskartaal van de (toekomstige) woonmilieus van de gemeente Rijswijk

Tabel 3-3 Wijkgegevens Stationskwartier (Bron Funda)

Opbouw bevolking en woning aanbod Stationskwartier			
Bevolking	Middelbaar paar zonder kinderen 24,4 %	Middelbare alleenstaande 19,1%	Oudere alleenstaande 15,2 %
Woningen	Koopwoningen 90,9 %	Huurwoningen 9,1%	Tuin aanwezig 19,9 %
Bouwjaar	Tussen 1960-1969 92,7%		
Type woningen	Portiekflats 80,0 %	Etagewoningen en maisonnettes 12,7 %	Vrijstaand 3,6 %
Opleiding	MBO of hoger onderwijs 49,4 %	HBO of universitair 30,1 %	LBO of lager onderwijs 20,5 %
Inkomen	Tussen twee keer modaal en modaal 56,4 %	Modaal 14,6 %	

Deze woningen zijn niet geschikt voor minder mobiele senioren. De woningen worden gewaardeerd met de laagste woningwaarde van de gemeente Rijswijk, met betrekking tot woonkwaliteit. Daarentegen heeft het Stationskwartier een uitgebreid aanbod aan voorzieningen, waaronder een eigen winkelcentrum, een school en een bibliotheek en is goed te bereiken met zowel auto, als openbaarvervoer.

De inwoners van het Stationskwartier komen uit allerlei lagen van de bevolking. En er wonen vooral mensen vanaf de leeftijd van 25 jaar met een modaal tot twee keer modaal inkomen. De meeste huishoudens in het stationskwartier zijn middelbare echtparen, middelbare alleenstaande of alleenstaande ouderen(Tabel 3-3).



Figuur 3-9 Leefstijds- en huishoudenopbouw in Stationskwartier t.o.v geheel Rijswijk

### 3.4.1 Toekomstvisie van gemeente Rijswijk op het Stationskwartier

Zoals al eerder vermeld heeft de gemeente Rijswijk een woonvisie geschreven. Hierin wordt aan het Stationskwartier de woonsfeer “hoogstedelijk wonen” toegewezen. Samen met de Artiëstenbuurt moet het Stationskwartier een centrumstedelijk woongebied worden, modern met veel stedelijke voorzieningen met een regionale functie. Het woongebied zal minder geschikt zijn voor gezinnen met kinderen en jongeren, maar wel voor alle leeftijdscategorieën boven de 25 jaar.

Stationskwartier is een van de aangewezen woonservicezones. In dit gebied wordt een aantal plannen ontwikkeld met als speerpunt langer zelfstandig wonen, vooral voor senioren. Eén van die plannen is het realiseren van zorgwoningen. Om deze woningen aantrekkelijk te maken zullen in de gehele buurt voorzieningen moeten worden getroffen, hierbij kan worden gedacht aan buurtcentra, zorgposten en dagverblijven voor ouderen. Tevens zal de openbare ruimte in de buurt geschikt moeten worden gemaakt voor rolstoelgebruikers.

In de aankomende jaren worden de volgende projecten in het Stationskwartier ontwikkeld:

- Sloop van de oude goedkope huurappartementen en nieuwbouw van appartementencomplex “De Sfinx” aan de Johan Braakensieklaan, met daarin goedkope en dure huurappartementen, dure koopappartementen en dure eengezinswoningen. Het appartementencomplex zal ook geschikt zijn voor senioren.
- Bouw van een multifunctioneel centrum voor zowel het stationskwartier als de Kleuren- en Artiëstenbuurt. De bedoeling was om het centrum te bouwen op het tunneldak van de spoorbaan, maar uit oogpunt van kostenbesparing wordt het op de begane grond van het appartementencomplex “De Sfinx” gerealiseerd.
- Tunneldak tussen Te Werve en de Kleuren- en Artiëstenbuurt herinrichten.
- Een gedeelte van de verouderde portiekflats wordt vervangen door eengezinswoningen of omgevormd om beter aan te sluiten aan de huidige woonwensen. Daarmee ontstaat een grotere variatie in woningen. Het woningaanbod zal hierdoor beter aansluiten op de vraag van de Rijswijkse woningmarkt. Hierbij wordt ook gedacht aan woningen voor senioren.
- Het maken van ongeveer 50 zorgwoningen, koopappartementen en sociale huurappartementen op het voormalige Benedictusterrein.
- Het maken van 120 appartementen op de schoollocatie IMC.
- Het maken van ongeveer 34 goedkope huurappartementen en 84 dure huurappartementen op voormalige kantoorlocaties. Hetzij doormiddel van transformatie van kantoorgebouwen, hetzij door slopen en nieuw bouwen.
- Het Stationskwartier ontwikkelen tot woonservicezone, met de daarbij behorende voorzieningen.

## 3.5 Het kantoorgebouw aan de Huis te Landelaan

Het kantoorgebouw aan de Huis te Landelaan staat in de wijk het Stationskwartier. Het gebouw staat op de hoek van de Huis te Landelaan, een ruim opgezette wijkontsluitingsweg met brede groenstrook, en J.H.A. Schaperlaan, een wijkstraat (Figuur 3-10). Het gebouw heeft acht verdiepingen en een kelder. Achter het gebouw bevindt zich een kleine binnenplaats en op het achterliggende plein is een parkeerterrein, waarvan tien parkeerplaatsen bij het gebouw horen (Bijlage 2). Op dit moment staat het kantoorgebouw leeg. Om kraken te voorkomen wordt het gebouw bewoond door antikraak bewoners.



Figuur 3-10 Locatie van het kantoorgebouw

### 3.5.1 Geschiedenis van het kantoorgebouw aan de Huis te Landelaan

Het kantoorgebouw is gebouwd in 1967 en ontworpen door Architectenbureau Lucas en Niemeijer en geconstrueerd door advies- en constructiebureau Ir. L Zevenbergen. C.I. De opdrachtgever voor de bouw was NV Expl.mij."Vervoershuis te Lande". Als laatste is het in gebruik geweest door de Inspectie Dienst van het ministerie van Volkhuysvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieu van regio Zuidwest.

### 3.5.2 Toekomstvisie van het kantoorgebouw aan de Huis te Landelaan

Het kantoorgebouw is nu in het bezit van Ceres-projecten. Ceres-projecten is de projectmanagement- en projectontwikkelingsorganisatie van de Vestia Groep voor de regio Haaglanden. Ceres-projecten richt zich op de ontwikkeling en realisatie van uiteenlopende woningbouwprojecten. In veel van de projecten is aandacht voor de huisvesting van bijzondere groepen.

Het kantoorgebouw aan de Huis te Landelaan is aangeboden aan Ceres-projecten door een belegger. Het gebouw stond al jaren leeg en de belegger had niet de verwachting dat het gebouw nog dienst kon doen als kantoorgebouw, omdat het gebouw niet meer voldoet aan de huidige eisen voor kantoorruimte. De belegger wilde niet zelf investeren in het kantoorgebouw. Ceres-projecten heeft het gebouw gekocht en gaat het transformeren naar een woongebouw.



Figuur 3-11 Kantoorgebouw aan de Huis te Landelaan



Bij de onderhandelingen over het aankoopbedrag heeft de belegger geëist dat er zorgwoningen in het gebouw moeten komen. Ceres-projecten heeft daarom contact gelegd met Stichting Steinmetz. Stichting Steinmetz biedt ondersteuning aan mensen met een lichamelijke of meervoudige handicap, of niet-aangeboren hersenletsel, om zo zelfstandig mogelijk te kunnen wonen in kleinschalige woonvormen. Stichting Steinmetz heeft Ceres-projecten gegarandeerd vijftig procent van de appartementen te huren voor een periode van vijftien jaar en de overige appartementen voor een periode van zeven jaar. Na deze huurperiode kan Ceres-projecten ervoor kiezen om de woningen te transformeren naar sociale huurwoningen.

Het maken van zorgwoningen op deze locatie valt geheel binnen de visie van gemeente Rijswijk om van het Stationskwartier een woonservicezone te maken.

In 2007 is de transformatie van het voormalige VROM kantoor naar 34 woningen voor de gehandicaptenzorg gerealiseerd.

### **3.6 Transformatiepotentie met betrekking tot de locatie**

Zoals in de bovenstaande paragrafen is beschreven is de gemeente Rijswijk druk bezig met het ontwikkelen van de verschillende wijken. In de wijk waarin het kantoorgebouw staat is een overschot aan goedkope meergezinswoningen met een lage woonkwaliteit. Voor het creëren van de gewenste een hoogstedelijke woonsfeer is er meer behoefte aan hoogwaardige meer- of eengezinswoningen. Daarnaast wordt het Stationskwartier ontwikkeld tot een woonservicezone, waarbij de gemeente ernaar streeft dat senioren en zorgvragers in hun vertrouwde buurt zolang mogelijk zelfstandig kunnen blijven wonen. Naast hoogwaardige meer- of eengezinswoningen is er ook behoefte aan goedkope en dure meergezinswoningen voor senioren met specifieke voorzieningen. Ook sociale voorzieningen zoals buurthuizen, lunchrooms en oudere centra zijn wenselijk.

Binnen de “nieuwe” hoogstedelijke woonsfeer valt een verouderd kantoorgebouw niet meer te verhuren. Daarbij komt dat in de naast gelegen wijk de Plaspoelpolder een hoogwaardig kantoren- en bedrijventerrein wordt gerealiseerd, hierdoor wordt de verhuurpotentie als kantoor aanzienlijk verlaagd.

Op deze locatie heeft het kantoorgebouw dus wel degelijk transformatiepotentie. Gedacht kan worden het transformeren van het kantoorgebouw naar zorgwoningen voor senioren of andere zorgvragenden, waardoor de transformatie geheel binnen de visie van het ontwikkelen van woonservicezone in het Stationskwartier valt. Een deel van het gebouw zou kunnen worden ingericht als buurthuis of lunchroom. Een andere mogelijkheid is het maken van hoogwaardige koopwoningen voor jongen tweepersoonshuishoudens, deze doelgroep valt binnen het concept hoogstedelijk wonen. Waarbij een deel van het gebouw zou kunnen worden ingericht als ontmoetingsplaats voor jong volwassenen, gedacht kan worden aan een grandcafé, restaurant en/of lounge bar.

*(lege bladzijde)*

## 4 Probleemanalyse

---

In dit afstudeeronderzoek wordt gekeken hoe het kantoorgebouw aan de Huis te Landelaan kan worden getransformeerd naar een woongebouw. Daarbij moet rekening ermee worden gehouden dat de woningen geschikt moeten zijn voor volwassenen met een lichamelijke, meervoudige handicap of een niet aangeboren hersenletsel. Dit wordt aan de hand van aanleiding van de het concept van Ceres-projecten en de afspraken die gemaakt met de belegger en Stichting Steinmetz.

In dit hoofdstuk worden de onderdelen voor bij het herbestemmen van het kantoorgebouw beschreven in de probleembeschrijving. Dit resulteert in de probleemstelling en de doelstelling van de afstudeeropdracht. Vervolgens wordt er een beschrijving gegeven van het verloop van de afstudeerfase en de verschuiving van de doelen van het onderzoek.

### 4.1 Probleembeschrijving

Het kantoorgebouw aan de Huis te Landelaan staat al een geruime tijd leeg. Het gebouw staat midden in een woonwijk van Rijswijk. In de nabije omgeving bevindt zich het hoogwaardige bedrijven- en kantorenterrein de Plaspoelpolder. In de Woonvisie op Rijswijk heeft de gemeente aan dit gebied de woonsfeer “hoogstedelijk wonen” toegewezen. Dit gebied wordt tevens ontwikkeld als woonservicezone, waarbij de gemeente ernaar streeft dat senioren en zorgvragers in hun vertrouwde buurt zolang mogelijk zelfstandig kunnen blijven wonen.

Het kantoorgebouw aan de Huis te Landelaan valt niet binnen de toekomstvisie van de gemeente. Daarnaast had de belegger, die eigenaar is van het gebouw, niet meer de verwachting dat het gebouw kon worden verhuurd, omdat het niet voldoet aan de huidige eisen voor kantoren. Door de toekomstvisie van de gemeente en de nabijheid van een hoogwaardig bedrijven- en kantorenterrein, heeft een kantoorfunctie op deze locatie weinig potentie. Hierdoor is de belegger overgegaan tot de verkoop van het gebouw aan Ceres-projecten. Om de aankoopprijs te drukken is Ceres-projecten akkoord gegaan met de eis van de belegger, dat er zorgwoningen in het kantoorgebouw moeten komen.

Ceres-projecten gaat het gebouw herbestemmen tot woningen voor de gehandicaptenzorg. Dit komt goed overeen met de visie van de gemeente, die het Stationskwartier heeft aangewezen als woonservicezone. De eerste zeven jaar zullen alle woningen in het gebouw worden verhuurd aan Stichting Steinmetz. Daarna zal de helft van de woningen nog eens 8 jaar door deze stichting worden gehuurd. Indien Stichting Steinmetz het huurcontract daarna niet verlengt, moet het mogelijk zijn om de woningen te gebruiken voor verhuur van goedkope tot middeldure meergezinswoningen voor starters of senioren.

Het gebouw heeft een typische jaren '70 uitstraling, met vrij indeelbare verdiepingvloeren, waarin afzonderlijke kantoren kunnen worden gemaakt door het plaatsen van lichte scheidingswanden. Het gebouw is acht verdiepingen hoog. Achter het gebouw bevindt zich een beperkte buitenruimte van ongeveer 160 m<sup>2</sup>. Daarnaast zijn er tien parkeerplaatsen beschikbaar voor de gebruikers van het gebouw.

Het gebouw is gemaakt naar de maatstaven van 1967 en de toenmalige eisen met betrekking tot de kantoorfunctie. Na het herbestemmen moet het gebouw voldoen aan de eisen van het bouwbesluit en de eisen met betrekking tot de woonzorgfunctie. De in 1967 gebruikte ontwerpbelastingen op de constructie worden anders door de functieverandering en door de vernieuwde inzichten in de verschillende belastingen. Daarnaast zijn de veiligheidsnormen waarmee werd gewerkt in 1967 anders dan de huidige veiligheidsnormen. Ook de normen met betrekking tot thermische en geluidsisolatie zijn door de jaren veranderd en verschillen tevens door de functieverandering. Verder zal het gebouw moeten voldoen aan de energieprestatie-eis, waaraan elk gebouw in Nederland moet voldoen. Het kantoorgebouw, zoals het er nu staat, voldoet niet aan de huidige eisen voor woningbouw.

Het kantoorgebouw dient geschikt gemaakt te worden voor bewoning. De volgende aspecten komen bij het transformeren van het kantoorgebouw naar voren:

- Het maken van een geschikte ontsluiting voor de woningen binnen het gebouw en een passende ontsluiting naar de omgeving.
- Het inpassen van de woningen in het gebouw, waarbij rekening moet worden gehouden met de verdiepingsoppervlakte, de oriëntatie en de plaats van de draagconstructie van het gebouw.
- Het aanpassen van de gevelconstructie aan de eisen voor woningbouw.
- Het maken van woningscheidende wanden en vloeren. Deze moeten voldoen aan de geluidsdichtheids- en brandweerstandseisen.
- Het aanpassen van de installaties in het gebouw. Opdat installaties geschikt wordt voor bewoning.
- Het creëren van voldoende buitenruimte en parkeergelegenheid voor de woningen.
- De financiële haalbaarheid van het project.

Naast de bovenstaande aspecten zal het gebouw een uitstraling moeten krijgen van een woongebouw om de woningen aantrekkelijk te maken voor de toekomstige bewoners

Door de afspraak die Ceres-projecten heeft gemaakt met Stichting Steinmetz worden de woningen in het gebouw herbestemd tot woningen voor de gehandicaptenzorg. Deze specifieke doelgroep vraagt om hoogwaardige voorzieningen, zoals brancard- en beddenliften, plafondliften, extra brede gangen voor rolstoeltoegankelijkheid en een alarmeringsstelsel.

## **4.2 Probleemstelling**

Het kantoorgebouw aan de Huis te Landelaan is, zoals het er nu staat, niet geschikt als woongebouw. Dit heeft vooral te maken met de functionele inrichting, de aanwezige installaties, bouwfysische eigenschappen en het uiterlijk van het gebouw.

## **4.3 Doelstelling**

Het maken van een goed onderbouwd ontwerp voor het transformeren van het kantoorgebouw aan de Huis te Landelaan naar een woongebouw. Het woongebouw moet geschikt zijn voor de gehandicaptenzorg en de woningen moeten in een latere fase geschikt zijn voor de verhuur aan senioren en/of starters.

### Subdoelen

- Onderzoeken of het aantrekkelijker is om het gebouw in zijn geheel te strippen of om aanpassingen aan de huidige gevel te maken.
- Onderzoeken hoe in de toekomstige parkeerbehoefte van de bewoners kan worden voorzien.
- Onderzoeken hoe domotica een ondersteuning kan zijn voor het gewenste voorzieningenniveau voor de specifieke doelgroep.

## **4.4 Gemaakte aanpassingen gedurende het verloop van de afstudeerfase**

Gedurende de eerste fase van het afstudeeronderzoek is vooral ingegaan op de vraag, waarom het kantoorgebouw aan de Huis te Landelaan potentie heeft voor herbestemming. Hiervoor is onderzoek gedaan naar de ontwikkeling van de kantoren- en woningmarktmarkt in de omgeving van het kantoorgebouw en de toekomstvisie van de gemeente Rijswijk op de wijk waarin het kantoorgebouw staat. Daarnaast zijn de mogelijkheden van het gebouw onderzocht, door het gebouw te analyseren.

De tweede fase is de ontwerpfase. Aan de hand van de wensen van de toekomstige bewoners en het programma van eisen is een verkenning gemaakt van de mogelijkheden van het gebouw. Hieruit zijn een aantal potentiële ontwerpen naar voren gekomen, die verder zijn uitgewerkt. Ten slotte is in deze fase een keuze gemaakt voor één ontwerp, die als basis dient voor de volgende fase.

In de derde fase zijn een aantal de bouwtechnische aspecten van de transformatie uitgewerkt. Gekeken is welke installaties er nodig zijn voor het toekomstige woongebouw, hoe de huidige installaties kunnen worden hergebruikt en of er mogelijkheden zijn voor duurzame oplossingen. Daarna zijn verschillende bouwtechnische aspecten nader uitgewerkt. Voor de gevel is bepaald wat de beste mogelijkheid is: hergebruiken of geheel strippen. Dit is ook aangemerkt als subdoel van het afstudeerproject. Bij het bepalen van de omgang met de gevel zijn een aantal nieuwe aspecten naar voren gekomen: op welke wijze kunnen er individuele buitenruimtes worden gerealiseerd en is het mogelijk om het gebouw op te toppen. In het verloop van dit afstudeerproject zijn deze aspecten belangrijk gevonden en nader uitgewerkt. Dit is ten koste gegaan van de subdoelen ten aanzien van parkeren en domotica.

In de laatste fase van het afstudeeronderzoek wordt de financiële haalbaarheid van de transformatie van het kantoorgebouw aan de Huis te Landelaan onderzocht.

### Aangepaste subdoelen

- Onderzoeken of het aantrekkelijker is om het gebouw in zijn geheel te strippen of om aanpassingen aan de huidige gevel te maken.
- Onderzoeken hoe individuele buitenruimtes voor de woningen kunnen worden gerealiseerd.
- Onderzoeken of optoppen van het kantoorgebouw een mogelijkheid is.
- Onderzoeken of de transformatie van het kantoorgebouw aan de Huis te Landelaan financieel haalbaar is.

*(lege bladzijde)*

## 5 Analyse van het gebouw

Om een goed onderbouwd ontwerp te maken is het van belang om het huidige gebouw te analyseren. Tevens kan hierbij worden bepaald of het gebouw geschikt is voor transformatie. Belangrijke aspecten hierbij zijn de omgeving, de aansluiting op stedelijk infrastructuur, de oriëntatie, de afmetingen, de interne ontsluiting, de hoofddragconstructie, de gevelbekleding en de installaties van het gebouw. Aan de hand van deze analyse kunnen de mogelijkheden met betrekking tot transformatie van het gebouw worden bepaald.

In dit hoofdstuk wordt de bovenstaande aspecten in de paragrafen, de relatie van het gebouw met zijn omgeving, de eigenschappen en de bouwtechniek van het gebouw, beschreven.

### 5.1 Relatie van het gebouw met de omgeving

Het kantoorgebouw aan de Huis te Landelaan is ontworpen door Architectenbureau Lucas en Nieuweier en gebouwd in 1967. Het staat in Rijswijk in de wijk het Stationskwartier, deze wijk is bebouwd in de CIAM-gedachten. Bij deze gedachte heeft elke wijk zijn eigen winkelcentrum, kerk en wijkgebouw (Bijlage 1). Het gebouw bevindt zich temidden van portiekflats van drie of vier verdiepingen hoog en het wijkwinkelcentrum.

#### 5.1.1 Uiterlijke kenmerken

Het gebouw heeft een typisch jaren '70 uitstraling (Figuur 5-1). Dit komt hoofdzakelijk door de beeldbepalende betonnen borstwering en glasstroken rondom het gehele gebouw. Alleen ter plaatse van de stabiliteitskernen in de zuidwest en de noordwest gevel wordt het strokenpatroon onderbroken. Op de bovenste verdieping zijn er geen onderbrekingen (Figuur 5-2).

De begane grond van het gebouw is te verdelen in een open gedeelte aan de zijde van de



*Figuur 5-1 Typisch jaren '70*



*Figuur 5-2 Onderbrekingen in gevel*



*Figuur 5-3 Open zijde van begane grond*



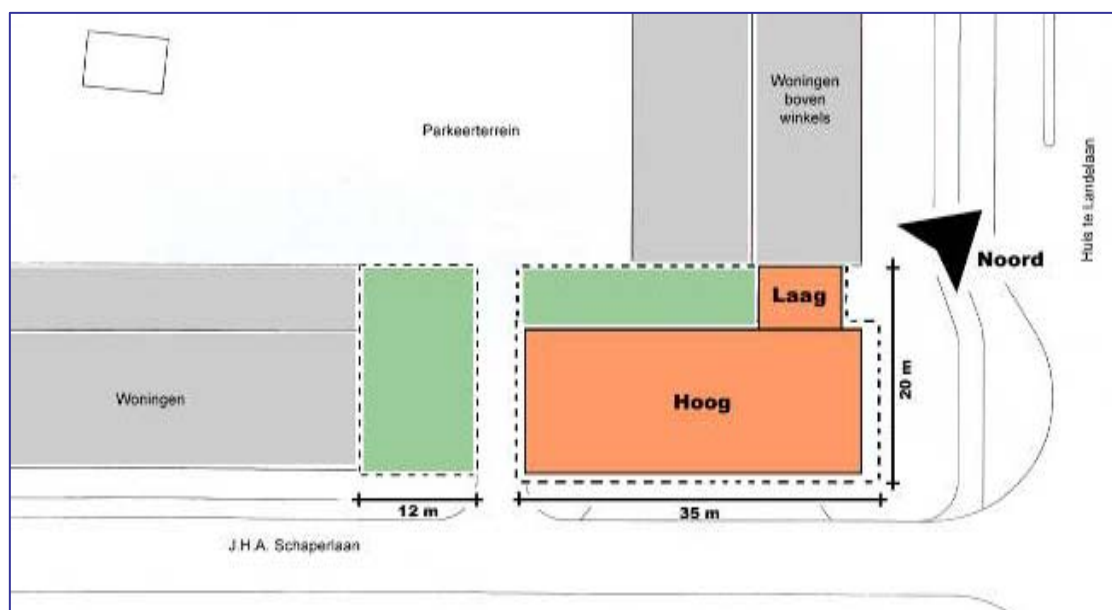
Figuur 5-4 v.l.n.r.; Maisonnettewoningen aan J.H.A. Schaperlaan, woningen boven winkels en portiekwoningen aan de Huis te Landelaan

hoofdingang en een gesloten gedeelte aan de achterzijde van het gebouw. Bij het open gedeelte staan de kolommen gedeeltelijk of geheel buiten de gevellijn. In het gesloten gedeelte en op de bovenliggende verdiepingen vallen de kolommen binnen de gevellijn (Figuur 5-3).

Rondom het gebouw staan voornamelijk flats van drie of vier verdiepingen hoog met een gevel van metselwerk (Figuur 5-4). Door de hoogte van het gebouw en de wit-grijze kleur van de betonnen borstwering is het gebouw zeer opvallend in de omgeving (Bijlage 3).

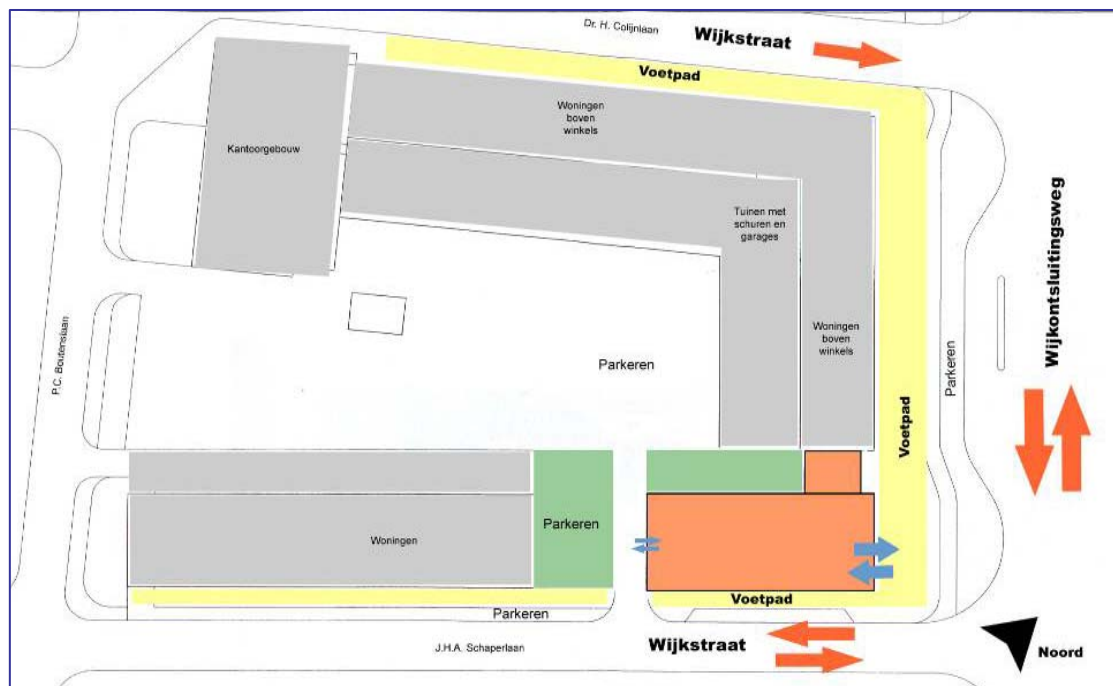
### 5.1.2 Kavelvorm

De kavel waarop het gebouw zich bevindt, ligt op de kruising van de Huis te Landelaan en de J.H.A. Schaperlaan. Tevens staat het gebouw op het hoekpunt van het wijkwinkelcentrum van de wijk het Stationskwartier (Bijlage 2). Aan de kant van de Huis te Landelaan grenst de kavel aan een breed voetpad. Aan de achterzijde grenst het aan een binnenterrein met een parkeerterrein. De overige zijden van de kavel worden begrensd door woningen. De kavel kan worden verdeeld in een deel waarop het gebouw staat en een deel voor de parkeerplaatsen behorende bij het gebouw. Deze twee delen worden gescheiden door de



Figuur 5-5 De kavelvorm





Figuur 5-6 Ontsluiting van het gebouw en de omgeving

ingang van het achterliggende parkeerterrein. De kavel wordt bij deze ingang onderbroken (Figuur 5-5). De totale kaveloppervlakte bedraagt 940 m<sup>2</sup>, waarvan 240 m<sup>2</sup> wordt gebruikt voor de parkeerplaats van het gebouw en ruim 530 m<sup>2</sup> bebouwd is. De bebouwing van de kavel grenst direct aan de voetpaden van de omliggende wegen.

### 5.1.3 Aansluiting op stedelijke infrastructuur

Het gebouw bevindt op de kruising van de Huis te Landelaan en de J.H.A Schaperlaan. De Huis te Landelaan is de ontsluitingweg van de wijk en verbindt de omliggende wijken met elkaar. Op deze weg is een snelheid van 50 km/h toegestaan. De J.H.A. Schaperlaan is een wijkstraat en zorgt ervoor dat het autoverkeer de wijk binnen kan komen en weer kan verlaten. De toegestane snelheid in deze straat bedraagt 30 km/h. Rondom het gebouw bevinden zich diverse parkeergelegenheden. Het gebouw zelf heeft een parkeerplaats waar plek is voor tien auto's, deze is te bereiken via de J.H.A Schaperlaan (Figuur 5-6).

In de nabijheid van het gebouw zijn een aantal algemene voorzieningen en overheidskantoren, hierdoor is het gebied rondom het gebouw goed te bereiken met het openbaar vervoer. Buslijnen 18 en 23 hebben een halte op de Huis te Landelaan ter hoogte van de Dr. H. Colijnlaan, ook liggen het treinstation van Rijswijk en de halte van tramlijn 17 op vier minuten lopen van het gebouw (Figuur 5-7).

De hoofdingang van het gebouw bevindt zich aan



Figuur 5-7 Openbaarvervoer

de noordoostkant van het gebouw. Hier grenst het gebouw aan een breed voetpad die langs de winkels van het wijkwinkelcentrum loopt. Doordat de gevel bij de ingang is teruggelegd, komen de kolommen op het voetpad te staan. Dit zorgt voor een geleidelijke overgang tussen de openbare buitenruimte en de ingang van het gebouw. Het gebouw is hierdoor gemakkelijk toegankelijk voor voorbijgangers.

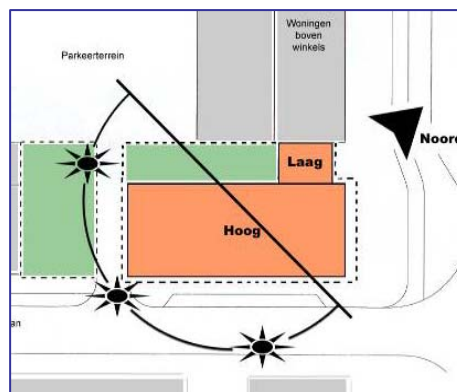
Aan de zuidwestkant van het gebouw is een achteringang. Door het gesloten karakter van het gebouw aan deze zijde, wordt deze ingang alleen door de dagelijkse gebruikers van het gebouw gebruikt. Vanuit deze ingang is de bij het gebouw behorende parkeerplaats gemakkelijk te bereiken (Figuur 5-6).

#### 5.1.4 Oriëntatie

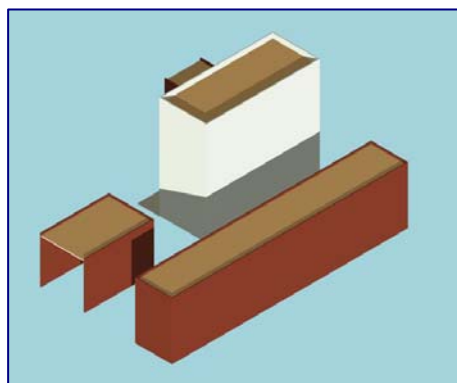
Het gebouw maakt een hoek van ongeveer 45 graden met de noord pijl (Figuur 5-8). Hierdoor heeft het gebouw gevels met een noordoost, zuidoost, zuidwest en noordwest oriëntatie. Deze gevels hebben een verschil in zonintensiteit, zon invalshoek en tijdstip van bezonning. De zuidoost en de zuidwest gevel hebben gedurende het gehele jaar een groot gedeelte van de dag zonlicht. Bij de zuidoost gevel is dat van zonsopgang tot de middag en bij de zuidwest gevel is dat van de late ochtend tot zonondergang. De noordoost gevel heeft alleen in de zomermaanden in de ochtend zon en de noordwest gevel heeft dan in de avond zon (Bijlage 4).

Het gebouw heeft acht verdiepingen, hiermee is het aanzienlijk hoger dan de bebouwing in de naaste omgeving. Deze bebouwing bestaat uit drie of vier verdiepingshoge portiekflats met een hoogte van ongeveer 13 meter. Hierdoor hebben de bovenste verdiepingen van het gebouw geen last van de schaduwwerking van de omliggende bebouwing. De onderste verdiepingen hebben, vooral in de wintermaanden als de zon op zijn laagst staat, last van de schaduw van de omliggende bebouwing (Figuur 5-9).

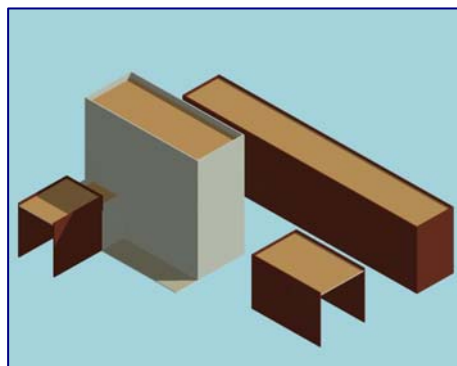
Achter het gebouw bevindt zich een buitenruimte,



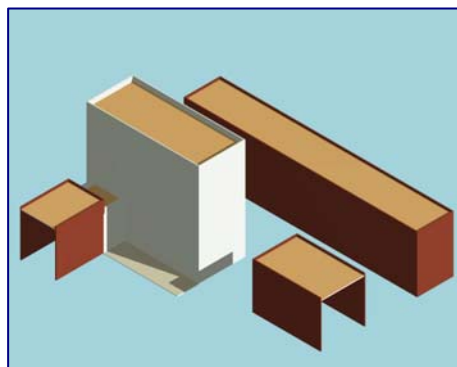
Figuur 5-8 Oriëntatie van het gebouw



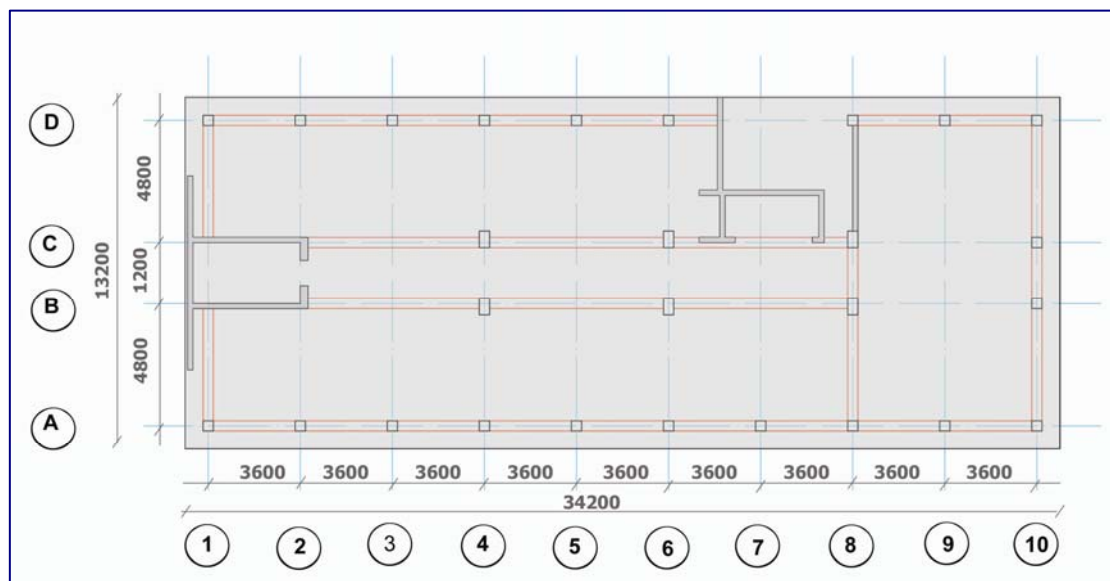
Figuur 5-9 Zoninval op 21 dec. 12:30



Figuur 5-10 Zoninval op 21 sept. 12:30



Figuur 5-11 Zoninval op 21 sept. 14:30



Figuur 5-12 Stramien van kantoorgebouw

deze is op het noordwesten georiënteerd. Bij de buitenruimte zorgt het kantoorgebouw zelf voor de schaduwwerking, vanaf de late ochtend krijgt klein puntje van de buitenruimte zon. Hoe later het wordt hoe meer zon de buitenruimte krijgt (Figuur 5-10 en Figuur 5-11). Pas in de late middag valt de zon op de gehele buitenruimte. In de wintermaanden krijgt de gehele buitenruimte pas zon vlak voor zonsondergang.

## 5.2 De eigenschappen van het gebouw

De eigenschappen van het kantoorgebouw aan de Huis te Landelaan kunnen worden beschreven aan de hand van de volgende onderdelen:

- De afmetingen van het gebouw.
- De ontsluiting van het gebouw.
- De huidige functie van het gebouw.

### 5.2.1 De afmetingen

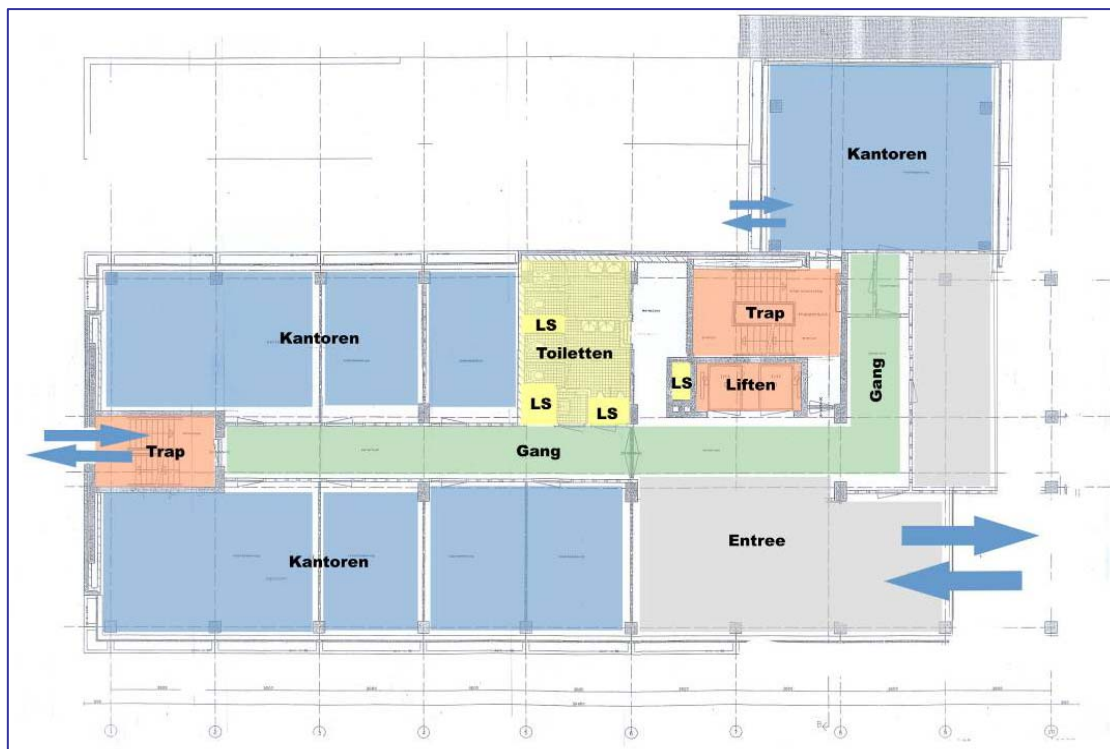
Het ontwerp van het gebouw is opgezet op een vaste stramienmaat. Het stramien heeft een basismaat van 1,20 m. Het gebouw heeft een totale lengte van 34,2 m. Deze maat is opgebouwd uit negen maal 3,6 m en twee keer de benodigde ruimte (0,9 m) voor de gevelbekleding. In de dwarsrichting heeft het gebouw een afmeting van 13,8 m. Dit is twee



Figuur 5-13 Tussengedeelte



Figuur 5-14 CV-ruimte in de kelder



Figuur 5-15 Ontsluiting van gebouw en de functies van de begane grond

keer 4,8 m, één keer 2,4 m (gangbreedte) en twee keer de benodigde ruimte voor de gevelbekleding (Figuur 5-12). Op de begane grond, eerste en tweede verdieping is de ruimte tussen het gebouw en de aangrenzende woningen bij het gebouw getrokken (Figuur 5-13). Hier wijkt de maatvoering af van het hoofdstramien. De afmeting van dit gedeelte is 7,55 m bij 9 m.

Het gebouw heeft acht verdiepingen en een kelder. De hoogte bedraagt van 31,4 m en het gedeelte tussen het gebouw en de aangrenzende woningen is 10,04 m hoog. De keldervloer ligt 3 meter onder het maaiveld. De verdiepingvloeren hebben een hoogte van 3,24 m. Uitzonderingen hierop zijn de begane grond en de kelder, deze hebben respectievelijk een hoogte van 3,96 m en 3,04 m.

Het oppervlak van de begane grond, eerste en tweede verdieping bedraagt 532 m<sup>2</sup>. Het oppervlak van de bovenliggende verdiepingen bedraagt 472 m<sup>2</sup>. Dit geeft een totale vloeroppervlakte van 4428 m<sup>2</sup>. In Bijlage 5 is de plattegrond van de eerste verdieping van het gebouw te zien

### 5.2.2 Ontsluiting

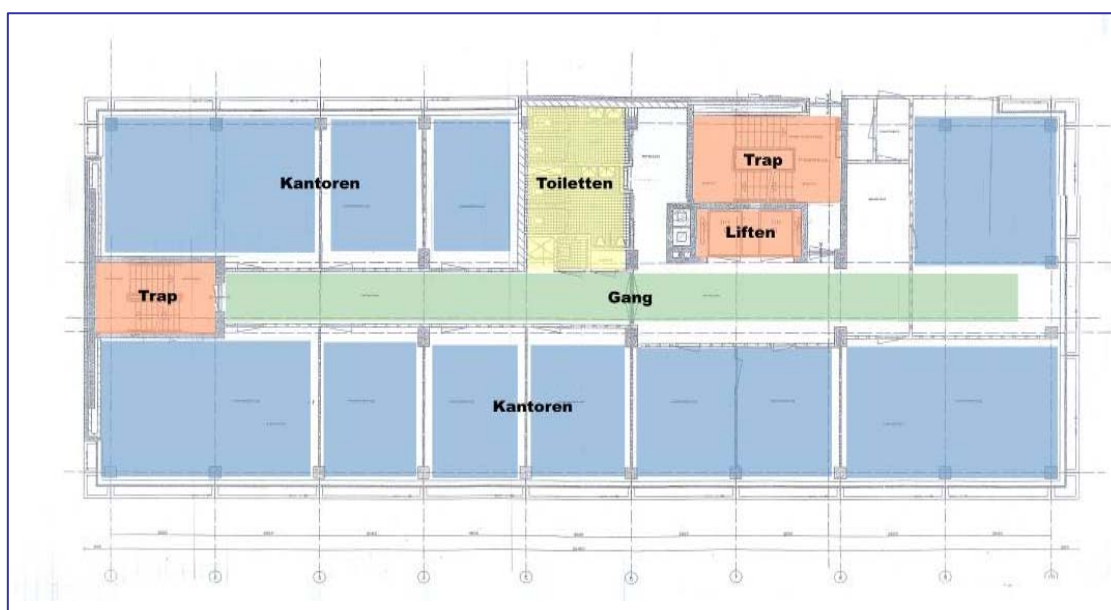
Het gebouw wordt ontsloten door een hoofdingang in de noordoost gevel, daarnaast heeft het gebouw een ingang in de zuidwest gevel. Ook is er een ingang aan de achterzijde van het gebouw. Via deze ingang kan de buitenruimte achter het gebouw worden bereikt (Figuur 5-15).

De verticale ontsluiting van het gebouw wordt verzorgd door twee personenliften en een trappenhuis nabij de entree van het gebouw. Aan de zuidwest zijde bevindt zich bij de

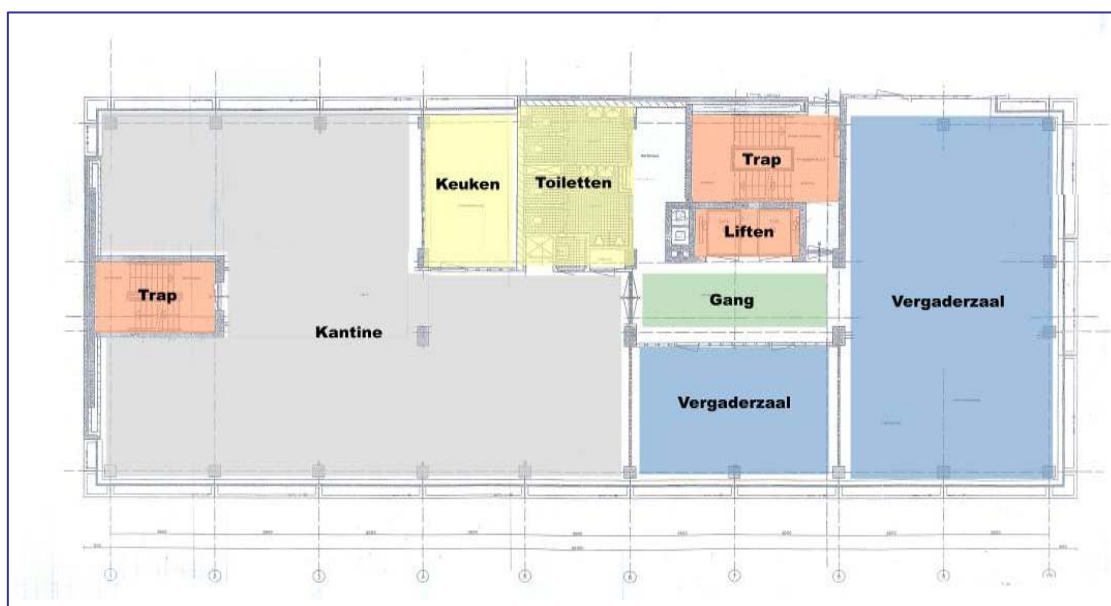
achteringang een tweede trap (Figuur 5-15). Zowel de liften als de trappen lopen van de kelder tot de achtste verdieping.

De horizontale ontsluiting van het gebouw wordt verzorgd door een centrale gang van ruim 2 meter breed. Alle ruimtes zijn rechtstreeks te bereiken vanuit deze gang. Op de begane grond, eerste en tweede verdieping wordt het tussengedeelte ontsloten door een gang langs de liften en het trappenhuis.

Voor de ontsluiting van de riolering, elektriciteit, water- en gasvoorziening zijn een viertal leidingschachten in het gebouw aanwezig (Figuur 5-15). Deze worden vanuit de CV-ruimte in de kelder (Figuur 5-14) rechtstreeks naar boven gevoerd. Ter plaatse van de leidingschachten is op elke verdieping het sanitair gelegen.



Figuur 5-16 Functies op eerste tot en met zevende verdieping



Figuur 5-17 Functie op achtste verdieping



*Figuur 5-18 Dilatatievoeg*



*Figuur 5-19 Kolom en balk op kruising van stramienlijnen B/C en 3*

### 5.2.3 De huidige functie van het gebouw

Het gebouw heeft op het moment een kantoorfunctie. De begane grond is te verdelen in een entree gedeelte, met daarin de receptie, de personenliften en het trappenhuis, en een deel waarin zich kantoren bevinden (Figuur 5-15). Op de eerste tot en met de zevende verdieping bevinden zich aan weerszijde van de centrale gang kantoren (Figuur 5-16). De verdiepingvloeren zijn vrij indeelbaar, hierdoor is het mogelijk, door het plaatsen van lichte scheidingswanden, kantoren te maken van verschillende grootte. De plaats van de scheidingswanden kan per verdiepingvloer verschillen, hierbij moet alleen rekening worden gehouden met de maatvoering van het hoofdstramien. De kantine met keuken ligt op de achtste verdieping, daar liggen tevens de vergaderruimten van het kantoorgebouw (Figuur 5-17). Op alle verdiepingen bevindt de toiletruimte zich direct naast het trappenhuis en de liften ter plaatse van de leidingschachten. In de kelder bevindt zich het archief en is er een ruimte voor de CV-ketel en de elektriciteit.

De verdiepingvloeren hebben een open en licht karakter, ondanks de kolommen en de balken die opvallend in de ruimte aanwezig zijn (Figuur 5-19). Dit is toe te schrijven aan de vrij indeelbare verdiepingvloer en de glasstroken rondom het gehele gebouw.

Achter het gebouw ligt een beperkte buitenruimte van ongeveer 160 m<sup>2</sup>, deze is ingesloten tussen het gebouw en de omringende bebouwing. Op de buitenplaats staat een fietsenstalling en een bergruimte voor containers, gemaakt van een stalen constructie en golfplaten.

## 5.3 De bouwtechniek van het gebouw

De bouwtechniek van het gebouw kan worden onderverdeeld in de volgende onderdelen:

- Het funderingssysteem
- De draagconstructie
- De stabiliteitsvoorzieningen
- De gevelbekleding en afwerking
- De installaties

### 5.3.1 Funderingssysteem

Het gebouw is gefundeerd op palen. De dragende grond is een zandlaag op een diepte van ongeveer 18 m. Bijlage 6 bevat het resultaat van een sondering ter plaatse van het gebouw, hierop is de plaats van de dragende zandlaag te zien.

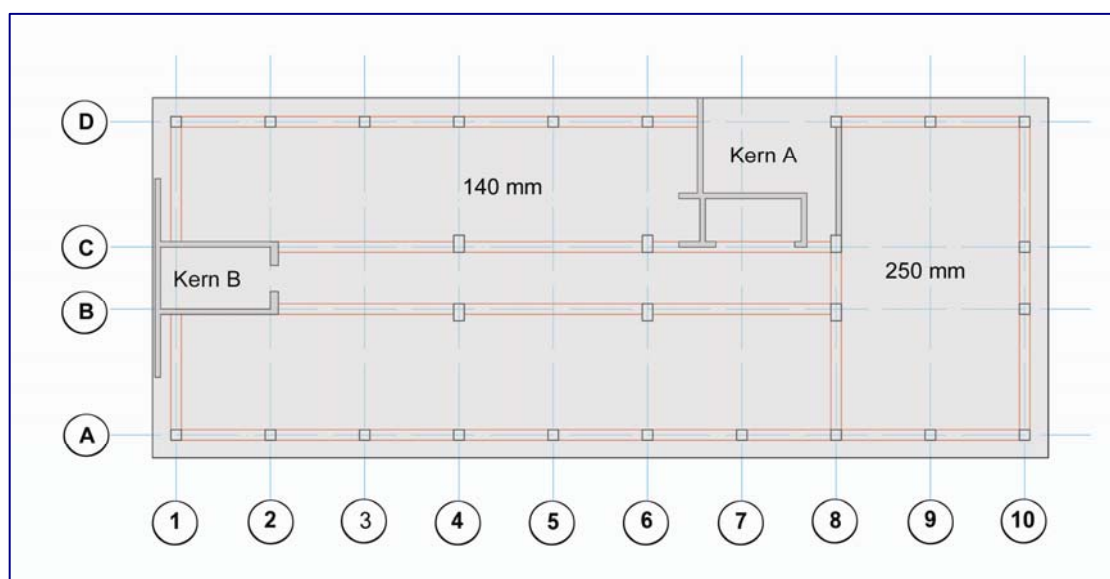
De belasting op fundering onder het lage gedeelte van het gebouw is aanzienlijk lager dan de belasting op de fundering onder het hoge gedeelte. Hierdoor kunnen zakkingsverschillen tussen deze twee delen ontstaan. Het verschil in zakking kan scheurvorming ter plaatse van de overgang geven. Om dit te voorkomen zit er een dilatatievoeg tussen het hoge en het lage gedeelte van het gebouw (Figuur 5-18).

### 5.3.2 Draagconstructie

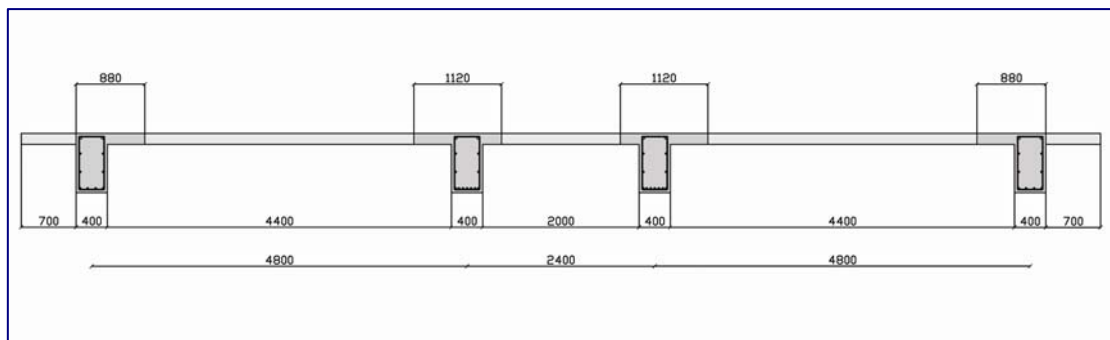
De constructie van het gebouw is gemaakt van in het werk gestort beton. Het gebouw heeft een kolommen en balken structuur, waarbij de kolommen en balken aan elkaar zijn gestort (Bijlage 7). De draagconstructie van het gebouw kan worden gezien als een onvolledig geschoorde constructie, omdat de kolommen en balken aan elkaar zijn gestort en niet direct duidelijk is hoe groot de momenten zijn die deze verbinding kunnen opnemen. De verbindingen zullen een klein deel van de horizontale belasting opnemen en het overige deel van de horizontale belasting zal worden opgenomen door de stabiliteitsvoorzieningen.

De kolommen zijn geplaatst op de kruisingen van de stramienlijnen (Figuur 5-20) en gemaakt van gewapend met beton klasse B25 en FeB 235 HWL betonstaal. De gevelkolommen hebben een vierkante doorsnede van 400 x 400 mm. De kolommen in het gebouw die zich bevinden op de stramienlijnen B en C hebben een rechthoekige doorsnede van 600 x 400 mm. Niet op alle kruisingen van de stramienlijnen staan kolommen. Op de stramienlijnen B en C worden de balken om de 7,2 m ondersteund door kolommen of wanden. Zo neemt op stramienlijn twee de wand van de stabiliteitskern de functie van de kolom over. Ditzelfde geldt voor de gevelkolom op de kruising van stramienlijn 7 en D.

De wapening van de gevelkolommen bestaat uit een 8  $\Phi$  20 mm en beugels van  $\Phi$  10 mm (Figuur 5-22). De wapening is volledig symmetrisch. De wapening van de kolommen ter



Figuur 5-20 Plaats van de kolommen, balken en stabiliteitskernen



Figuur 5-21 Doorsnede over stramienlijn 4, met meewerkende breedte van de vloer

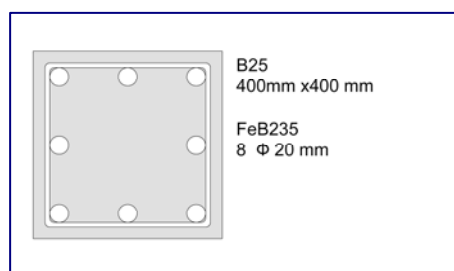
plaatse van stramien B en C bestaat uit 8  $\Phi$  24 mm, 4  $\Phi$  24 mm en beugels van  $\Phi$  10 mm (Figuur 5-23).

De balken zijn aan de kolommen gestort en geïntegreerd met de vloer. De balken hebben een rechthoekige doorsnede van 400 x 750 mm, dit is inclusief de hoogte van de vloer. Ter plaatse van de gevel hebben de balken dezelfde breedte als de kolommen. In het gebouw, op de stramienlijnen B en C, hebben de balken een kleinere breedte dan de kolommen. De verbinding tussen de balken en kolommen is hier asymmetrisch. De belasting op de kolom is hierdoor ook asymmetrisch (Figuur 5-19).

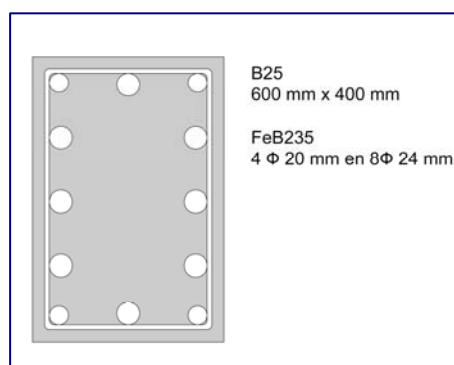
De wapening van de gevelbalken bestaat uit, aan de bovenzijde 2  $\Phi$  14 mm en ter plaatse van de steunpunten 4  $\Phi$  14 mm, en aan de onderzijde over de gehele lengte uit 4  $\Phi$  14 mm.

De wapening van de balken ter plaatse van stramien B en C bestaat uit, aan de bovenzijde 2  $\Phi$  14 mm en ter plaatse van de steunpunten 2  $\Phi$  14 mm en 5  $\Phi$  16 mm. Aan de onderzijde varieert de wapening van 3  $\Phi$  16 mm ter plaatsen van het steunpunt tot 7  $\Phi$  16 mm in de velden. De bijlegwapening in de balken bestaat uit  $\Phi$  8 mm betonstaal, tevens liggen er de beugels in de balk (Figuur 5-24).

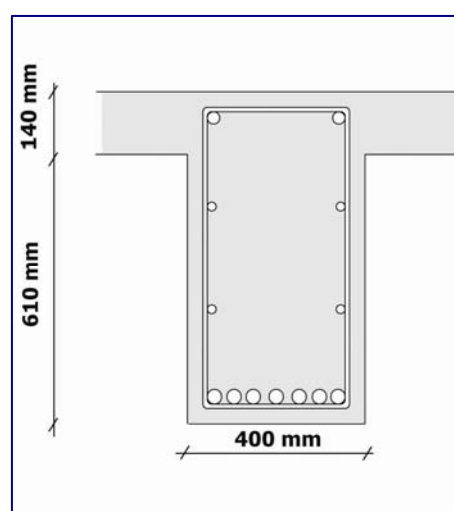
De balken zijn geïntegreerd met de vloer. Ter hoogte van de balken loopt de wapening door in de vloer, hierdoor kan de dikte van de vloer mee worden genomen bij de berekening van het draagvermogen van de balk (Figuur 5-21). De vloeren hebben ter plaatse van stramienlijnen 1



Figuur 5-22 Gevelkolom



Figuur 5-23 Kolom t.p.v. stramien B en C



Figuur 5-24 Balk t.p.v. stramien B en C



tot 8 een maximale overspanning 4,8 m in dwarsrichting, hier heeft de vloer een dikte van 140 mm. De balken op stramienlijnen B en C ontbreken tussen de stramienlijnen 8 en 10. Hier overspant de vloer 7,2 m in de langsrichting en heeft een dikte 250 mm (Figuur 5-20).

### 5.3.3 Stabiliteitsvoorzieningen

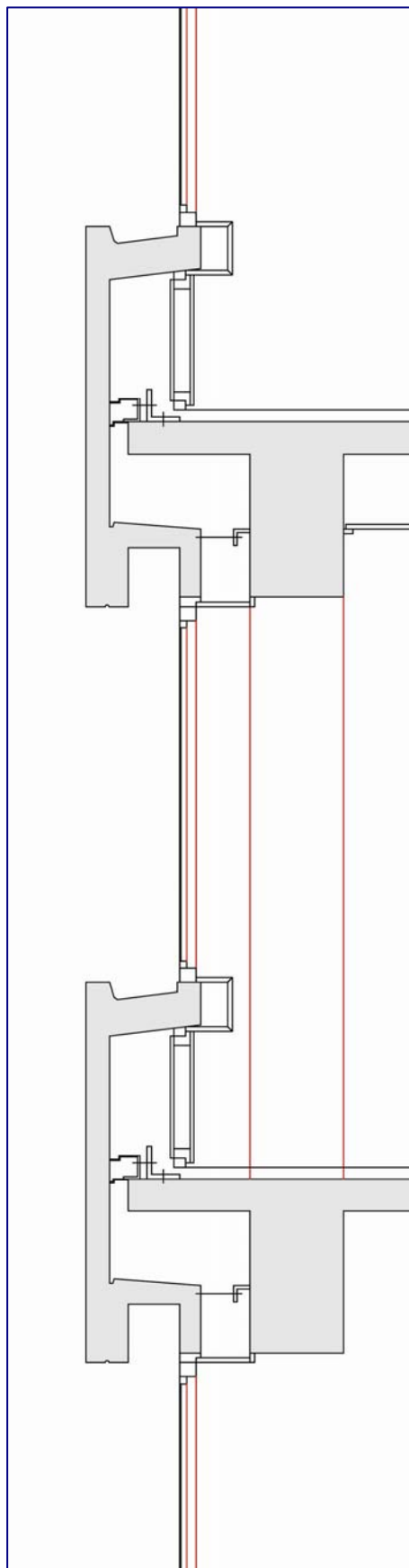
De stabiliteit van het gebouw wordt gewaarborgd door de stabiliteitskernen. De kolommen en balken van het gebouw zijn aan elkaar gestort, deze verbindingen zullen ook een klein deel van de horizontale krachten op zich nemen. De stabiliteitskernen zijn gemaakt van in-het-werk-gestort beton en bevinden zich op twee plaatsen in het gebouw (Figuur 5-20).

Kern A bevindt zich aan de noordwest zijde van het gebouw tussen de stramienlijnen 6 en 8. Deze kern bestaat uit twee delen. In kern A bevinden zich een trappenhuis, een liftschacht voor twee personenliften en een leidingschacht. Kern B bevindt zich aan de zuidwest zijde van het gebouw tussen stramienlijnen B en C. In de kern bevindt zich het noodtrappenhuis. Beide kernen lopen van de kelder tot en met de achtste verdieping.

De horizontale belasting op de gevel wordt overgebracht naar de stabiliteitskernen door de schijfwerking van de vloeren.

### 5.3.4 Gevelbekleding en afwerking

De gevel is opgebouwd uit een betonnen borstwering met stalen kozijnen (Figuur 5-25). De betonnen borstwering is opgebouwd uit elementen van 3600 mm, 4000 mm en hoekstukken van 900 x 900 mm. De totale hoogte bedraagt 1630 mm, waarvan 840 mm aan de bovenzijde van de verdiepingsvloer en 790 mm (inclusief de dikte van de vloer) aan de onderzijde. De elementen hebben een diepte van 490 mm. De betonnen borstwering ter plaatse van het dak heeft een hoogte van 2315 mm, steekt 1525 mm boven het dak uit en is afgetimmerd met een houten dakbeschot.



Figuur 5-25 Doorsnede over de gevel

In de openingen tussen de borstweringen van de verdiepingen bevinden zich een stalen kozijnen, deze hebben een hoogte van 1610 mm. Het kozijn wordt per borstweringselement verdeeld in drie elementen, de middelste bevat een schuifraam.

Onder de verdiepingvloeren hangt een verlaagd plafond, hierdoor is de verdiepingshoogte tussen de balken 2730 mm uitgaande van een simpele vloerafwerking. Ter plaatse van de balken bedraagt de verdiepingshoogte 2440 mm. De beganegrondvloer is afgewerkt met vloertegels in de entree van het gebouw en met vloerbedekking in de kantoren. De verdiepingvloeren zijn afgewerkt met vloerbedekking in de kantoren en met marmoleum in de gangen en de kantine.

### 5.3.5 Installaties

De installaties van het gebouw bevinden zich voor het merendeel in de kelder. In de kelder staat een CV-ketel en een hydrofoor voor het waarborgen van de waterdruk. Daarnaast bevinden zich hier ook de stoppenkasten, die per verdieping zijn opgedeeld (Bijlage 8). Op het dak bevindt zich een ruimte voor diverse installaties van 4,8 x 7,5 m en 3,1 m hoog. Verder is er op het dak een rails bevestigd voor de glazenwasserinstallatie en zijn er verschillende dakdoorvoeren.

## 5.4 Transformatiepotentie van het kantoorgebouw

In hoofdstuk 3 is al een aanzet gegeven voor het bepalen van de transformatiepotentie van het kantoorgebouw, dit had voornamelijk betrekking op de marktvrage op de locatie van het gebouw. Samen met de analyse van het gebouw kan de transformatiepotentie van het gebouw worden bepaald. Dit wordt in Bijlage 9 gedaan met behulp van de transformatiepotentiemeter die is ontwikkeld door Rob Gerardts en Theo van de Voordt van de TU Delft. Hier uit volgt dat het kantoorgebouw transformatieklasse 1 heeft, dit betekent dat het gebouw zeer goed transformeerbaar is naar woongebouw.

In dit hoofdstuk is het gebouw geanalyseerd en vanuit deze analyse kunnen de onderstaande ontwerpaanbevelingen voor de transformatie worden meegegeven.

- Het kantoorgebouw heeft een eigen identiteit en is opvallend in zijn omgeving. Voor het ontwerp is het aan te bevelen om de het uiterlijk aan te passen aan de nieuwe functie van het gebouw, waarbij een nieuwe identiteit aan het gebouw wordt gegeven.
- Doordat de kavel bijna in zijn geheel is bebouwd, zijn er weinig uitbouw mogelijkheden. Eventueel kan de buitenruimte in zijn geheel, of gedeeltelijk, bij het gebouw worden betrokken. Vanwege de oriëntatie van de buitenruimte (noordwest oriëntatie en ingesloten tussen de bebouwing) is het gebruik van deze ruimte als algemene buitenruimte beperkt.
- Door de oriëntatie van het gebouw hebben de noordoost- en noordwest gevel slechts beperkte zoninval. Bij de indeling van het gebouw is het aan te bevelen om de woningen een zuidwest of zuidoost oriëntatie geven. Woningen die alleen grenzen aan de noordoost of noordwest gevel zijn niet wenselijk.
- Door de afmetingen van het gebouw en vooral de diepte van 12 meter, is het mogelijk om de woningen in verschillende richtingen te oriënteren. Het is aan te bevelen om daarbij de huidige stramienmaten te hanteren.

- Voor de toekomstige entree is de plaats van de huidige hoofdentree tevens het meest wenselijk, door de ligging aan een ruim voetpad en de Huis te Landelaan is een entree op deze plaats goed herkenbaar.
- Bij het ontwerp moet rekening worden gehouden met de hoofddraagconstructie van het gebouw. Deze elementen kunnen niet zondermeer worden verwijderd. Dit geldt ook voor de stabiliteitskernen A en B. Indien delen van de hoofddraagconstructie moeten worden verwijderd voor het maken voor een optimaal ontwerp, dient te worden berekend of deze afpassing mogelijk is. Is dit niet het geval, dan moet worden bekeken welke maatregelen er moeten worden getroffen.
- Voor zover het mogelijk is het aan te bevelen om huidige installatie, zoals de CV-ketel her te gebruiken.

*(lege bladzijde)*

## 6 De doelgroep

---

De doelstelling van dit afstudeerproject is het transformeren van het kantoorgebouw aan de Huis te Landelaan naar een woongebouw, waarbij de woningen geschikt moeten zijn voor de gehandicaptenzorg. Uitgaande van het concept van Ceres-projecten dat de woningen in de toekomst worden verhuurd aan Stichting Steinmetz, kan worden gesteld dat toekomstige bewoners volwassenen met een lichamelijke, meervoudige handicap of een niet aangeboren hersenletsel zijn. Zij hebben door hun handicap speciale voorzieningen nodig. In dit hoofdstuk wordt kort beschreven wat Stichting Steinmetz doet en daarna wordt ingegaan op de zorgvraag van en de benodigde voorzieningen voor de toekomstige bewoners.

### 6.1 Stichting Steinmetz

Stichting Steinmetz biedt zorg- en dienstverlening aan kinderen en volwassenen met een lichamelijke, meervoudige handicap of niet aangeboren hersenletsel. Cliënten van Stichting Steinmetz krijgen ondersteuning bij het zo zelfstandig mogelijk wonen, werken en leren in kleinschalige woonvormen of zelfstandige woningen. Hiervoor heeft Stichting Steinmetz een woonvisie ontwikkeld, waarin de realisatie van goede volwaardige woningen met de nodige voorzieningen centraal worden gesteld. Het is voor de cliënten van belang om midden in de samenleving, in een woonwijk, dicht bij de noodzakelijke voorzieningen te wonen. Belangrijke aspecten hierbij zijn:

- Decentraal, kleinschalig en gedifferentieerd zorgaanbod.
- Kwaliteit van bestaan, participatie en integratie in de samenleving.
- Vraaggestuurde zorg.
- Zelfstandigheid en zelfredzaamheid.
- Individuele zorgplannen.

Stichting Steinmetz zorgt voor het oprichten, in stand houden en exploiteren van woonvormen voor gehandicapten. Tevens zorgt Stichting Steinmetz voor de begeleiding, hiervoor heeft de stichting diverse medewerkers in dienst. In de meeste gevallen maakt een professionele begeleider van Stichting Steinmetz met de bewoner een zorgplan dat is afgestemd op de individuele zorgbehoefte. Daarnaast leveren medewerkers van Stichting Steinmetz een bijdrage aan de dagelijkse en huishoudelijke verzorging. Belangrijk hierbij is dat de zorgvraag van de bewoners als uitgangspunt wordt genomen.

Bij de projecten van Stichting Steinmetz wordt veelal samengewerkt met verschillende organisaties, zoals woningcorporaties en zorginstellingen. Zo kan naast de begeleiding van Stichting Steinmetz ook hulp worden ingeroepen van bijvoorbeeld de thuiszorg. Voor de realisatie van het project aan de Huis te Landelaan wordt samengewerkt met Ceres-projecten, dit is de projectontwikkelaar van Vestia, een landelijk opererende woningcoöperatie.

### 6.2 De zorgvraag van de toekomstige bewoners

De toekomstige bewoners van het gebouw zijn volwassenen met een lichamelijke, meervoudige handicap of een niet aangeboren hersenletsel. Mensen met een lichamelijke

handicap zijn van alle leeftijden en hebben een ernstige, blijvende, dan wel langdurige, lichamelijke of meervoudige (primair lichamelijke) handicap, welke primair niet het gevolg zijn van verouderingsprocessen. De oorzaken van een lichamelijke handicap zijn zeer divers. Zo zijn er aangeboren handicaps, hierbij kan gedacht worden aan aangeboren hersenletsel of het disfunctioneren of ontbreken van lichaamsdelen en beperking als gevolg van een ziekte, bijvoorbeeld Multipel Sclerose of door ongevallen, zoals een dwarslaesie. Daarnaast kan de handicap constant of progressief van aard zijn. Meervoudig gehandicapte mensen hebben naast een lichamelijke handicap ook een verstandelijke, zintuiglijke handicap of een psychiatrische stoornis.



*Figuur 6-1 ADL- assistentie*

### 6.2.1 De zorgvraag

De meeste lichamelijke en/of meervoudige gehandicapten willen zo “normaal” mogelijk wonen, gecombineerd met de zorg en begeleiding op maat. Ze willen deelnemen aan het sociaal maatschappelijk leven, hierbij is integratie met wijkbewoners en de buurt van belang. Voor het gevoel van zelfstandig en zo “normaal” mogelijk wonen zijn een paar algemene aspecten te benoemen, die in meer of mindere mate van toepassing zijn op de verschillende vormen van handicap:

- De mogelijkheid om de regie over je eigen leven te kunnen voeren. Hierbij kan gedacht worden aan de mogelijkheid om zorg te krijgen wanneer de bewoner daar behoefte aan heeft, zodat de bewoner zo min mogelijk afhankelijk is van een vaste planning en ook in staat is spontaan beslissingen te kunnen maken.
- Het recht op privacy. Door hun handicap zijn de bewoners genoodzaakt om een deel van hun privacy in te leveren, de mate waarin dit gebeurt, is afhankelijk van de vorm van zorg en begeleiding die de bewoner kan krijgen.
- De mogelijkheid van zorgondersteuning op maat. De bewoners hebben verschillende behoefte aan zorg en begeleiding. Deze dienen per individu regelbaar te zijn.
- Het recht op een volwaardige woning. Gehandicapten hebben behoefte aan een woning, waarin er voor verschillende woonfuncties aparte ruimten zijn. Bij de indeling van de woning dient rekening worden gehouden met de noodzakelijke extra voorzieningen.

Afhankelijk van de mate van handicap zullen de bewoners behoefte hebben aan verschillende vormen van zorgondersteuning. Dit is afhankelijk van hun persoonlijke wensen, de beperkingen waarmee ze te kampen hebben en de mate waarin ze in staat zijn de regie over hun eigen leven te kunnen voeren. Aan de hand hiervan zullen ze in meer of mindere mate behoefte aan de volgende vormen van zorgondersteuning:

- Verpleging, voor het verrichten van verpleegtechnische handelingen, zoals het toedienen van medicijnen, katheteriseren, injecteren etc.
- Ondersteuning bij de algemene dagelijkse levensverrichtingen (ADL-assistentie, Figuur 6-1), zoals wassen, aankleden, hulp bij eten en drinken etc.

- Ondersteuning bij de huishoudelijke dagelijkse levensverrichtingen (HDL-assistentie), zoals schoonmaken, opruimen, bedden opmaken etc.
- Ambulante woonbegeleiding, zoals zorgcoördinatie, hulp bij administratie etc.

Sommige vormen van de hierboven genoemde zorgondersteuning kunnen vooraf worden gepland, zoals de tijd van opstaan, maar andere kunnen niet van te voren worden gepland, zoals het tijdstip waarop iemand naar de wc moet. Om goed aan te sluiten op de individuele zorgvraag van de bewoners is het van belang om zowel geplande zorg als incidentele zorg aan te bieden. Dit kan vertaald worden in zowel zorg op afspraak als zorg op afroep.

Uit het bovenstaande is op te maken dat het onmogelijk is om een algemene zorgvraag op te stellen voor alle toekomstige bewoners. Per individu moet worden bekeken wat voor hem het beste werkt. Hiertoe dienen alle bovenstaande vormen van zorgondersteuning beschikbaar te zijn. De zorgassistenten kunnen zowel vestiging hebben in het gebouw als van buitenaf beschikbaar worden gesteld.

### 6.2.2 *De zorgvraag op de Huis te Landelaan*

In het project aan de Huis te Landelaan zullen 18 volwassen cliënten komen te wonen met een lichamelijke, meervoudige handicap of een niet aangeboren hersenletsel. De overige woningen zullen dienen als tijdelijke huisvesting voor cliënten van locaties van Stichting Steinmetz die in aanbouw zijn of verbouwd worden.

Binnen het project van de Huis te Landelaan zullen zelfstandige woningen worden gemaakt, waarbij de bewoners 24 uur zorg op afroep kunnen krijgen en begeleiding op afspraak. Hiertoe zal 24 uur per dag een professionele medewerker van Stichting Steinmetz aanwezig zijn in het gebouw. Deze medewerker zorgt voor het opstellen van een individueel zorgplan, de ADL-assistentie en eventueel de HDL-assistentie. Om te voorkomen dat er lange wachttijden zullen ontstaan zou voor de HDL-assistentie de thuiszorg kunnen worden ingeschakeld. Dit zal tevens gebeuren voor het verrichten van verpleegtechnische handelingen. Daarnaast kunnen de bewoners van het gebouw gebruik maken van het Trefpunt. Het Trefpunt is een ontmoetingsruimte waar onder andere maaltijden kunnen worden gebruikt en/of worden opgehaald. Het Trefpunt is ook de uitvalbasis voor de medewerkers van Stichting Steinmetz.

## 6.3 **Benodigde voorzieningen**

Woningen voor de gehandicaptenzorg moeten aan bepaalde eisen voldoen. Hiervoor dienen speciale voorzieningen in de woningen en in hun directe omgeving worden aangebracht. Voor een indicatie van de benodigde voorzieningen kan gebruik worden gemaakt van de bouwmaatstaven voor Algemene Wet Bijzondere Ziektekosten (AWBZ). Deze worden gebruikt als richtlijn bij het voorbereiden van bouwprojecten in de zorgsector. Daarnaast worden ze ook gebruikt voor het toetsen van bouwaanvragen van zorginstellingen.

### 6.3.1 AWBZ-voorzieningen

In de bouwmaatstaven voor AWBZ-voorzieningen worden de toekomstige bewoners van zorginstellingen in drie categorieën verdelen: licht, zwaar en beveiligd.

- Licht: alle doelgroepen, die vooral een beroep doen op verblijf met verzorging en ondersteunende begeleiding, met het accent op woonkwaliteit.
- Zwaar: alle doelgroepen, die naast de functie verblijf zijn aangewezen op intensieve verzorging, verpleging, activerende begeleiding en behandeling.
- Beveiligd: mensen met een verstandelijke handicap of een psychiatrische aandoening, die worden geplaatst in een voorziening voor verblijf in een beveiligde setting vanwege ernstige gedragsstoornissen.

Naast de bovenstaande categorieën wordt er een onderverdeling naar drie verblijfsconcepten gemaakt:

- Individueel verblijf: één of twee cliënten met een eigen huishouding.
- Kleinschalig groepsverblijf: 3 tot 6 cliënten, die een gezamenlijke huishouding voeren.
- Afdelingsverblijf: 7 tot 10 cliënten.

Voor de bovenstaande onderverdeling geldt een aantal basiskwaliteitseisen waaraan een instelling moet voldoen. Hieronder vallen eisen met betrekking tot privacy, bereikbaarheid, toegankelijkheid, behandel- en verzorgingsmogelijkheden, ondersteunende diensten, en verblijf.

### 6.3.2 Voorziening voor de Huis te Landelaan, volgens het AWBZ

De toekomstige bewoners van de Huis te Landelaan kunnen worden ingedeeld in de categorie licht. Dat wil zeggen dat ze in redelijke mate zelfstandig kunnen en willen wonen en daarnaast 24 uur per dag een beroep op zorg of begeleiding moeten kunnen doen. De zorgverlening en begeleiding bevinden zich niet direct in de verblijfsruimte van de bewoners, maar zijn op afroep of afspraak beschikbaar. Volgens het AWBZ dienen de woningen aan de volgende basiskwaliteitseisen te voldoen:

#### Bereikbaarheid

De buiten het woongebouw gelegen voorzieningen moeten zich in de nabije omgeving van het woongebouw bevinden. Tevens moet het woongebouw goed bereikbaar zijn met openbaar vervoer.

#### Toegankelijkheid

Het terrein en de entree van het gebouw moeten goed toegankelijk zijn voor bewoners, bezoekers en medewerkers. Taxi's en ambulances moeten tot vlakbij de hoofdingang kunnen komen. Voor de verschillende verkeersruimte moet rekening worden gehouden met (elektrische)rolstoelgebruik, zie Tabel 6-1. Voor de verticale ontsluiting geldt dat er minstens één beddenlift aanwezig moet zijn. De overige liften mogen als brancardlift worden uitgevoerd. Daarnaast moet er altijd rekening worden gehouden met manoeuvreer- en opstelruimte voor rolstoelen en bedden.

#### Verblijfsruimte

Voor het verblijf geldt de eis van bedtoegankelijkheid. In de slaapkamers, woonkamers en sanitaire ruimten van de woning moet het gebruik van een (elektrische)rolstoel, tilapparatuur



en een douchebrancard mogelijk zijn en moet de bewoner van twee zijden kunnen worden geassisteerd. Tevens dienen er stallingmogelijkheden aanwezig te zijn voor elektrische rolstoelen en scootmobielen. De minimale nuttige oppervlakte van een eenpersoonsappartement bedraagt 45 m<sup>2</sup> (Tabel 6-2). In deze tabel wordt de verhouding tussen het bruto- en nuttige vloeroppervlak (b/n) weergegeven, deze geeft de verhouding van de door de bewoners te gebruiken oppervlak en de oppervlakte van de woning aan. Voor deze laatste dient het nuttige vloeroppervlak vermeerderd worden met de ruimte voor constructieonderdelen, verkeers- en installatieruimten. Vanwege de lichamelijke handicap van de bewoners komt daar een toeslag van 15 m<sup>2</sup> bij, voor ondersteunende begeleiding (Tabel 6-3).

Tabel 6-1 Eisen aan verkeersruimten (Bron: AWBZ-voorzieningen)

Eisen aan verkeersruimten		
Omschrijving verkeersruimte		minimumeis
Vrije breedte verkeersruimten (tussen de leuning):	In geval van frequent rolstoelverkeer	1,60 m
	In geval van rolstoel- en (incidenteel) beddenverkeer, mits passagemogelijkheden aanwezig zijn op een onderlinge afstand van ten hoogste 8,00 m	1,60 m
	Idem, indien dit laatste niet het geval is	2,00 m
	Naar separeervoorzieningen	1,80 m
	In beveiligde voorzieningen	2,00 m
Vrije doorgangsbreedte naar ruimten waar cliënten komen:	Algemeen, uitgaande van rolstoeltoegankelijkheid	0,85 m
	In geval van bedtoegankelijkheid	1,10 m

Tabel 6-2 Ruimtebehoefte categorie licht (Bron: AWBZ-voorzieningen)

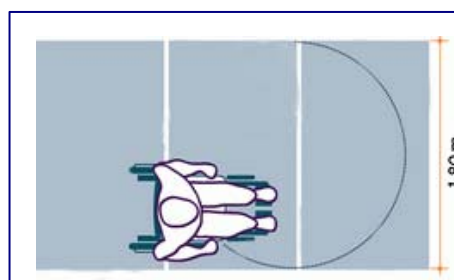
Ruimtebehoefte categorie licht					
Funcies:		b/n	Oppervlak per locatie, 24 tot 48 plaatsen.	Oppervlak per locatie, 48 plaatsen of meer	Nuttig oppervlak per individueel verblijf
Verblijf	Verblijfsvoorzieningen incl. huishoudelijke verzorging, persoonlijke verzorging en verpleging	1,4	-	-	45 m <sup>2</sup>
Begeleiding	Ondersteunende begeleiding	1,5	50 m <sup>2</sup>	80 m <sup>2</sup>	-
Ondersteunende diensten	Directie en beheer	1,5	80 m <sup>2</sup>	160 m <sup>2</sup>	-
	Civiele en technische diensten				
	Personeelsvoorziening				
Nuttige vloeroppervlakte		-	130 m <sup>2</sup>	240 m <sup>2</sup>	45 m <sup>2</sup>
Bruto vloeroppervlakte		-	195 m <sup>2</sup>	360 m <sup>2</sup>	63 m <sup>2</sup>

Tabel 6-3 Toeslagen voor de categorie licht (Bron: AWBZ-voorzieningen)

Toeslagen voor ondersteunende begeleiding		
Funcities en doelgroepen	b/n	nuttige oppervlakte
Verstandelijke of zintuiglijke handicap	1,5	10 m <sup>2</sup> per plaats
Psychiatrische aandoening: langdurende begeleiding	1,5	10 m <sup>2</sup> per plaats
Lichamelijke handicap	1,5	15 m <sup>2</sup> per plaats

### Ondersteunende diensten

Voor de begeleiding van de bewoners dienen er kantoorruimten, spreek- en werkkamers, ruimte voor beheer en administratie, en ruimte voor personeel aanwezig te zijn. Verder moet de instelling een recreatieruimte hebben met een afgescheiden ruimte voor roker en eventueel keukenvoorziening. Voor deze functies moeten toiletvoorzieningen en berg ruimten aanwezig zijn.



Figuur 6-2 Draaicirkel voor rolstoel

### 6.3.3 Benodigde voorzieningen volgens Stichting Steinmetz

De bovenstaande basiskwaliteitseisen zijn de minimaal geldende eisen voor individuele gehandicaptenwoningen in de categorie licht. Naast deze eisen heeft Stichting Steinmetz een aantal aanvullende voorwaarden. Zo moet in elke woning rekening worden gehouden met een draaicirkel van 1800 mm (Figuur 6-2) en dient het woongebouw te worden ontsloten met behulp van twee liften. Verder zijn er een aantal eisen gesteld met betrekking tot gebruikersgemak. Hierbij moet gedacht worden aan intercomsystemen, automatische deuren in de algemene ruimten. Mogelijkheden tot alarmering ten behoeve van zorg, aangepast sanitair- en keukenmeubilair (Figuur 6-3), en het gebruik van schuifdeuren in de woningen.



Figuur 6-3 Aangepaste keuken

In hoofdstuk 7 worden de eisen van Stichting Steinmetz en de benodigde voorzieningen volgens de bouwmaatstaven van het AWBZ samengevoegd. Daaruit volgen de functionele eisen van het Programma van Eisen voor het woongebouw aan de Huis te Landelaan.

## 7 Programma van Eisen

---

Om het ontwerp van het gebouw aan de Huis te Landelaan te kunnen verantwoorden dient een programma van eisen te worden opgesteld. Voor het programma van eisen wordt gebruik gemaakt van de indeling zoals in SBR 258 Programma van Eisen, Instrument voor kwaliteitsbeheersing wordt beschreven. Hierin worden vijf categorieën gebruikt, namelijk:

- Gebruikseisen
- Prestatie-eisen
- Beeldverwachtingen
- Interne voorwaarden
- Externe eisen en voorwaarden

De onderstaande eisen vloeien voort uit het programma van eisen, die is opgesteld door de stichting Steinmetz, een standaard programma van eisen voor woongebouwen en woningen van Vestia en de bouwmaatstaven voor AWBZ-voorzieningen (Hoofdstuk 6).

### 7.1 Gebruikseisen

Gebruikseisen zijn de eisen en wensen betreffende het gebruik van het gebouw. Hierin dient te worden aangegeven op welke wijze de toekomstige gebruikers van het gebouw gebruik gaan maken van het gebouw. De toekomstige gebruikers van het gebouw zijn cliënten en medewerkers van stichting Steinmetz, daarnaast kunnen ook buurtbewoners gebruik maken van het Trefpunt, dat in het gebouw wordt gevestigd.

#### 7.1.1 Algemeen

In het gebouw komen volwassenen met een meervoudige en/of lichamelijke handicap te wonen in zelfstandige woonruimten. Ter ondersteuning van de huisvesting van deze doelgroep zal in het gebouw een zorgpost worden gevestigd. Hiernaast wordt een ontmoetingsruimte, "het Trefpunt", gecreëerd, waar de toekomstige bewoners, personeel en buurtbewoners kunnen samenkomen, eten en/of eten ophalen. Het gehele gebouw dient toegankelijk te zijn voor (elektrische) rolstoelgebruikers.

#### 7.1.2 De hoofdentree

Vanuit de entree van het gebouw moeten de woningen, het Trefpunt, en de personeelsruimte kunnen worden ontsloten. Tevens dient de entree vanaf de buitenzijde van het gebouw bereikbaar te zijn voor taxi's en ambulances. Daarnaast moeten (elektrische) rolstoelen, driewiel fietsen en scootmobielen kunnen worden opgesteld.

#### 7.1.3 De woningen

In de woningen dient de doelgroep zo zelfstandig mogelijk te kunnen wonen en dienen de alledaagse activiteiten met betrekking tot wonen te kunnen plaatsvinden. Vanuit de woningen moeten zorgverleners kunnen worden opgeroepen en dienen de bewoners zorg op maat te kunnen ontvangen binnen de woning. Hiervoor moet er voldoende ruimte in de woning aanwezig zijn voor het ondersteunen van de zorg en voor de daarvoor benodigde hulpmiddelen.

### 7.1.4 Het Trefpunt

In het Trefpunt moeten bewoner, personeel en buurbewoners samen kunnen komen. Verder moet het zorgverlenende personeel vanuit een aparte ruimte hun werk uit te kunnen oefenen. Daarnaast dient er ruimten te worden gemaakt waar eten kan worden bereid, gegeten en afgehaald kan worden.

### 7.1.5 De personeelsruimten

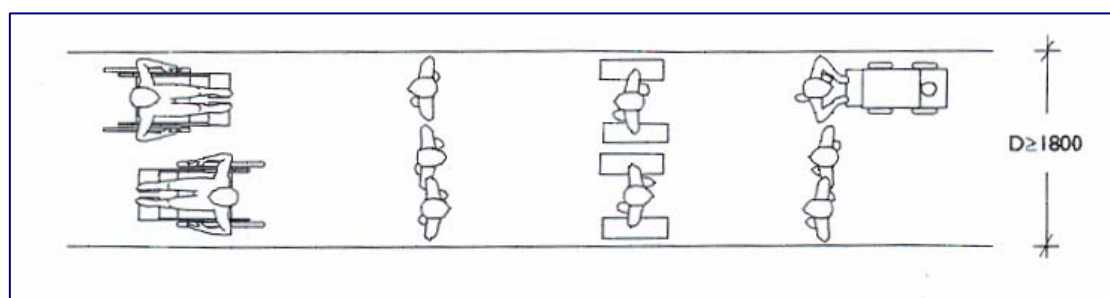
In de personeelsruimten moeten de zorgverleners van Stichting Steinmetz hun werk 24 uur per dag kunnen uitvoeren. Vanuit deze ruimten dienen de woningen eenvoudig te bereiken zijn, zodat adequaat kan worden gereageerd op de zorgvraag van de bewoners.

## 7.2 Prestatie-eisen

De eisen en wensen van de toekomstige bewoners van het gebouw moeten worden vertaald in bouwkundige eisen. Door de eisen en wensen te kwantificeren ontstaan de prestatie-eisen. Belangrijke aspecten zijn hierbij: De ruimtebehoefte van de afzonderlijke ruimten; de relatie en de ontsluiting tussen de verschillende ruimtes van het gebouw; de benodigde voorzieningen voor de verschillende ruimten; het gewenste comfortniveau binnen het gebouw en de veiligheid van het gebouw.

### 7.2.1 De hoofdentree

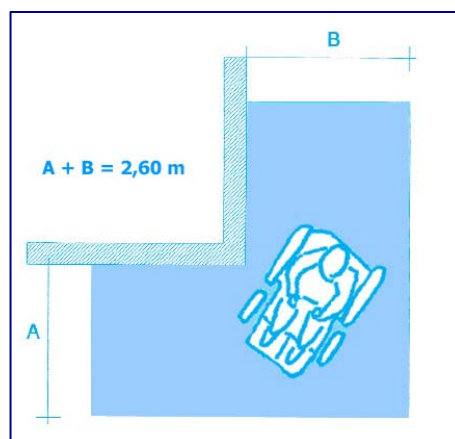
- P1. Aan de buitenzijde van de entree moet minimaal één algemene invalidenparkeerplaats voor een rolstoelbus aanwezig zijn.
- P2. De brievenbussen, het belbord en de intercom moeten kunnen worden bediend vanuit een rolstoel. Daarnaast moeten deze een hoogte hebben tussen de 900 en 1200 mm boven vloerniveau en minimaal 500 mm uit een inwendige hoek. Tevens dienen ze bedienbaar te zijn voor mensen met een motorische functie beperking.
- P3. De toegangsdeur moet automatisch te openen zijn door middel van een zender, keycard en/of sleutelcontact. De deuropening moet minimaal 1200 mm breed zijn.
- P4. In de hal van de entree moet voldoende verkeer- en opstelruimte zijn voor elektrische rolstoelen, driewiel fietsen en scootmobielen.
- P5. De liften, die onder andere naar de woningen leiden, moeten binnen een afstand van maximaal 9 meter van hoofdentree liggen en het is wenselijk dat ze zichtbaar zijn vanuit entree.
- P6. Vanuit de hoofdentree dienen het Trefpunt en de personeelsruimten direct te bereiken zijn.



Figuur 7-1 Benodigde gangbreedte bij voortdurend tegemoetkomend verkeer (in mm)

### 7.2.2 De gemeenschappelijke en verkeersruimten

- P7. Gemeenschappelijke ruimten, portieken, galerijen, gemeenschappelijke bergingen, entrees, parkeergelegenheid en dergelijke, dienen zorgvuldig vormgegeven en gedetailleerd te worden uit oogpunt van sociaal beheer. De gemeenschappelijke ruimten moeten voor niet-bewoners moeilijk toegankelijk worden uitgevoerd.
- P8. Galerijen dienen beschermd te zijn tegen weersinvloeden en standaard voorzien zijn van automatische verlichting.
- P9. Galerijen op de 1e en 2e woonlaag moeten worden beschermd tegen opklimmen.
- P10. In de hekwerken op galerijen ter plaatse van woonkamers, in verband uitzicht en lichtinval, geen dichte panelen toepassen.
- P11. Alle gemeenschappelijke en verkeersruimten moeten drempelloos zijn uitgevoerd.
- P12. Alle gemeenschappelijke en verkeersruimten moeten een gladde vloer hebben.
- P13. De minimale draaicirkel voor het keren moet in de openbare ruimte van het gebouw tenminste 2000 mm bedragen. De keerruimten op beslispunten moeten een minimale afmeting hebben van 2000 x 2000 mm
- P14. De vrije doorgangsbreedte (deuropeningen) moet minimaal 1030 mm zijn.
- P15. De vrije doorgangshoogte moet minimaal 2300 mm zijn.
- P16. Deuren in algemene verkeersruimten moeten automatisch kunnen worden geopend.
- P17. De vrije breedte in gangen en/of op de galerij moet bij regelmatig tegemoetkomend verkeer minimaal 1500 mm zijn en bij voortdurend tegemoetkomend verkeer moet dit minimaal 1800 mm zijn. Tevens dienen de afmetingen van keerruimte van minimaal 2000 x 2000 mm te zijn (Figuur 7-1).
- P18. De ruimte voor het maken van een haakse bocht, met een (elektrisch)rolstoel moet minimaal  $a + b > 2600$  mm bedragen (Figuur 7-2).
- P19. De vrije hoogte van alle gemeenschappelijke en verkeersruimten moet minimaal 2600 mm zijn.
- P20. Hoogteverschillen kunnen zonder voorziening worden overbrugd met een helling die niet steiler is dan 1:25. Als dit niet mogelijk is dient er een hellingbaan of een lift komen.
- P21. Bedieningselementen, voor deuren, liften en dergelijke, moeten een hoogte hebben tussen de 900 en 1200 mm boven vloerniveau en minimaal 500 mm uit een inwendige hoek. Tevens dienen ze bedienbaar te zijn voor mensen met een motorische functie beperking.
- P22. In het gebouw moet voor de verticale verplaatsing, tenminste één brancardlift en één beddenlift komen met een minimale afmeting van 1100 x 2100 x 2300 mm. Indien de lift achterwaarts moet kunnen worden verlaten, moet de deuropening een minimale breedte hebben van 1000 mm.
- P23. Ter plaatse van entrees en doorgangen dient de breedte van de gang en/of galerij voldoende te zijn om met een brancard gemakkelijk de woning in te draaien.
- P24. Voor de zorgassistenten geldt de Arbo norm voor zorgverleners. Dit heeft voornamelijk betrekking op het gebruik van hulpmiddelen, zoals tilliften. Hiervoor dient voldoende opstelruimte te zijn in verschillende ruimten van het gebouw.



Figuur 7-2 Afmetingen voor haakse hoek

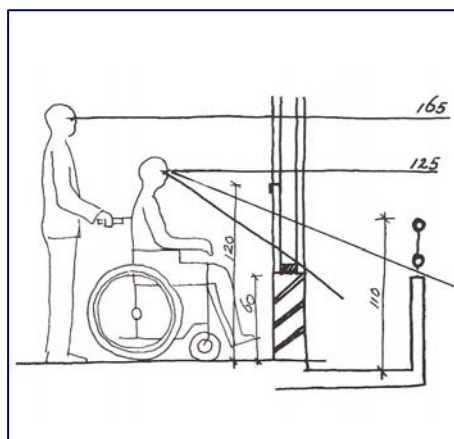
### 7.2.3 De woningen

#### Algemeen

- P25. Het is wenselijk om korte verbindingen tussen de verschillende ruimten te maken.
- P26. De binnendeuren in de gehele woning moeten een minimale doorgangsbreedte hebben van 1030 mm
- P27. Binnendeuren dienen waar mogelijk te worden uitgevoerd als schuifdeur.
- P28. De draaicirkel, voor het gebruik van een (elektrische) rolstoel, binnen de woningen moet minimaal 1800 mm zijn.
- P29. De vrije hoogte van alle ruimte in de woning moet minimaal 2600 mm zijn.
- P30. In de woning moet een oplaadplaats voor een elektrische rolstoel en/of scootmobiel aanwezig zijn.
- P31. De ramen van de woning dienen op een zichthoogte van 600 mm worden geplaatst. In verband met de rolstoelgebonden bewoners (Figuur 7-3).
- P32. Bediening ramen en de veiligheid van ramen en deuren moet passend zijn voor de doelgroep.

#### Entree

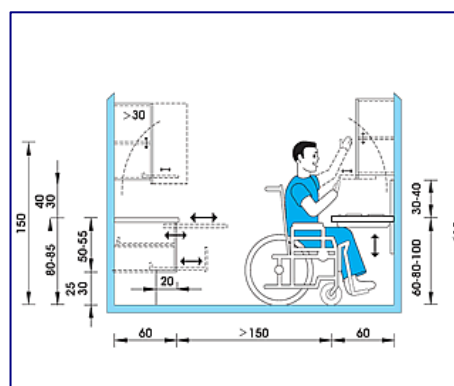
- P33. Het streven is om de afstand tussen woningentree en lift zo kort mogelijk te houden.
- P34. De toegangsdeur van de woning moet voorzien zijn van een automatische deuropener en te bedienen zijn vanuit een rolstoel.
- P35. Ten behoeve van een automatische deuropening mag een minimale onderdorpel worden gebruikt van 20 mm.
- P36. Aan de slotkant van de toegangsdeur moet een opstelruimte van tenminste 50 cm voor een rolstoel aanwezig zijn
- P37. In verband met toegankelijkheid en rolstoelgebruik moet aan de plaats en draaicirkel van deuren goede aandacht worden gegeven. Openstaande deuren mogen niet hinderlijk zijn
- P38. De woning moet voorzien zijn van een intercom met deuropener.
- P39. Hang- en sluitwerk moeten voorzien zijn van een politiekeurmerk.



Figuur 7-3 Zichthoogte vanuit rolstoel

#### Woonkamer

- P40. De woonkamer moet minimaal een oppervlakte van 26 m<sup>2</sup> hebben.
- P41. De woonruimte moet geschikt zijn om te zitten, mensen te ontvangen en daarnaast te eten en activiteiten te verrichten. Alle activiteiten in de woonruimte moeten door rolstoelgebruikers uitgevoerd kunnen worden.



Figuur 7-4 Afmetingen keuken

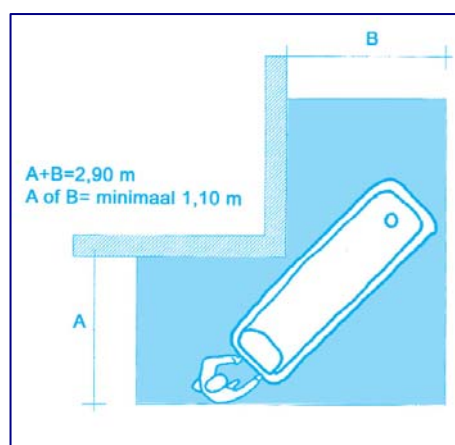
- P42. De woonkamer moet een vrij uitzicht op de omgeving hebben.
- P43. In de woonkamer moet een aansluiting voor zorg- en noodoproep, kabel en telefoon aanwezig zijn.
- P44. De woonkamer moet een directe verbinding hebben met de keuken.
- P45. Een directe verbinding tussen de woonkamer en de hoofdslaapkamer is wenselijk.
- P46. De sanitaire ruimte moet vanuit de woonkamer gemakkelijk en snel te bereiken zijn.



*Figuur 7-5 Onderrijdbare keuken*

### Keuken

- P47. De keuken moet minimaal een oppervlakte van 9 m<sup>2</sup> hebben.
- P48. De keuken moet een rechtstreekse in verbinding hebben met de woonkamer.
- P49. De keuken moet onderrijdbaar en in hoogte verstelbaar zijn. Tevens moet de keuken voorzien zijn van een 4-pits inductiekookplaat, een afzuigkap en ondiepe spoelbak met een verlengde één hendel mengkraan met temperatuurbegrenzer (Figuur 7-5).
- P50. In de keuken moet ruimte zijn voor het plaatsen van een koelvriescombinatie en een magnetron.
- P51. De vloer van de keuken moet worden betegeld en deze moet oplopen tot aan de onderkasten.
- P52. Plaats voor het aansluiten en opstellen van wasmachine en droger. Dit kan eventueel ook in de badkamer.



*Figuur 7-6 Toegang met brancard*

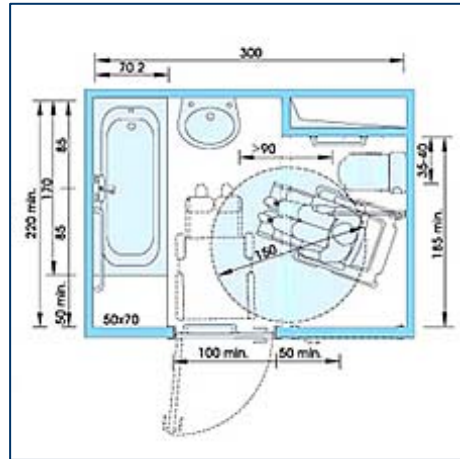
### (Hoofd)Slaapkamer

- P53. De (hoofd)slaapkamer moet minimaal 17 m<sup>2</sup> zijn.
- P54. Vanaf de woning entree moet de (hoofd)slaapkamer met brancard bereikbaar zijn (Figuur 7-6).
- P55. De ruimte moet geschikt zijn voor het slapen van twee personen.
- P56. Naast ruimte voor een bed en kasten moet voor een rolstoelgebruiker tenminste manoeuvreerruimte aanwezig zijn van 1800 mm x 1800 mm.
- P57. In de slaapkamer moet voldoende ruimte zijn voor zorgassistentie en de hulpmiddelen ten behoeve van deze assistentie.
- P58. In de slaapkamer dient een aansluiting voor zorg- en noodoproep, kabel en telefoon aanwezig zijn. Daarnaast moeten er minimaal twee elektriciteitspunten zijn voor een elektrisch verstelbaar bed en medisch ondersteunende apparatuur.

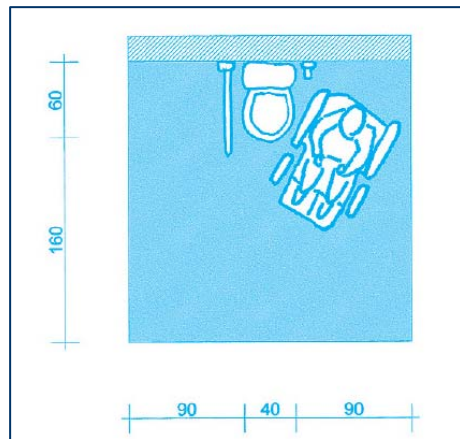
- P59. De slaapkamer moet grenzen, door middel van een schuifdeur, aan de badkamer. Tevens moet het mogelijk zijn om een plafondlift tussen de slaapkamer en badkamer te maken.
- P60. De slaapkamer dient bij voorkeur met behulp van schuifdeuren vanuit de woonkamer kunnen worden bereikt.

### Badkamer

- P61. De badkamer moet minimaal 8 m<sup>2</sup> zijn.
- P62. Toilet, douche en wasgelegenheid moet zodanig ten opzichte van elkaar liggen, dat een rolstoelgebruiker er zelfstandig gebruik van kan maken.
- P63. In de badkamer moet rekening worden gehouden met een minimale draaicirkel van 1500 mm.
- P64. In de badkamer moet er ruimte zijn voor het opstellen van een douchebrancard.
- P65. De wastafel moet onderrijdbaar zijn en voorzien zijn van een verlengde éénhendel-mengkraan met temperatuurbe grenzer.
- P66. De douche moet voorzien zijn van een douchethermostaatkraan, een lange glijstang, een grote doucheput en een laaghangende wasmachine aansluiting ten behoeve van een douchebrancard.
- P67. De douchebak mag geen opstaande rand hebben.
- P68. Het toilet mag samen worden gevoegd met de badkamer.
- P69. Het toilet moet losstaand zijn met een goed bedienbaar en herkenbaar spoel-systeem dat gemakkelijk is te onderscheiden van de alarmering.
- P70. Er moet een minimale opstelruimte voor zorgondersteuning zijn van 900 mm, aan beide zijde van het toilet.
- P71. De badkamer heeft een vloer met een afschot van minimaal 1 cm per strekkende meter en is voorzien van een antislipvloer.
- P72. Op de wanden van de badkamer moet ruimte worden gereserveerd voor het plaatsen van beugel en eventueel een douchezitje
- P73. Wanneer de badkamer aan de buitengevel is gelegen, moet een kozijn met uitzetraam worden geplaatst.
- P74. Plaats- en gebruiksruimte voor het aansluiten en opstellen van wasmachine en droger. Dit kan eventueel ook in de keuken.
- P75. De badkamer moet aan de (hoofd)slaapkamer grenzen. Tevens moet het mogelijk zijn om een plafondlift tussen de slaapkamer en badkamer te maken.
- P76. De badkamer moet vanuit de woonkamer gemakkelijk en snel te bereiken zijn.



Figuur 7-7 Ruimte voor badkamer (in cm)



Figuur 7-8 Ruimte voor toilet (in cm)



Eventuele tweede slaapkamer

- P77. Een eventuele tweede slaapkamer moet een minimale oppervlakte hebben van 11 m<sup>2</sup>.  
 P78. De ruimte moet multifunctioneel bruikbaar zijn en tenminste geschikt zijn voor het slapen van één persoon.  
 P79. Voor rolstoelgebruik moet manoeuvreerruimte aanwezig zijn van 1800 mm x 1800 mm.

Bergingen

- P80. De woning moet een inpandige berging hebben.  
 P81. De buitenberging van de woning moet een oppervlakte hebben van minimaal 6 m<sup>2</sup> en een elektriciteitspunt.

Buitenruimte

- P82. De woning moet toegang hebben tot een tuin of balkon met vrij uitzicht op de omgeving.  
 P83. Voor rolstoelgebruik moet manoeuvreerruimte aanwezig zijn van 1800 mm x 1800 mm.  
 P84. De toegangsdeur tot een tuin of balkon moet minimaal 1030 mm zijn, en moet drempelloos worden uitgevoerd.  
 P85. Balkonhekken op de 1e en 2e woonlaag beschermen tegen opklimmen.  
 P86. In hekwerken op de balkons ter plaatse van woonkamers dienen, in verband met uitzicht en lichtinval, geen dichte panelen toepassen.

Ruimte CV en meterkast

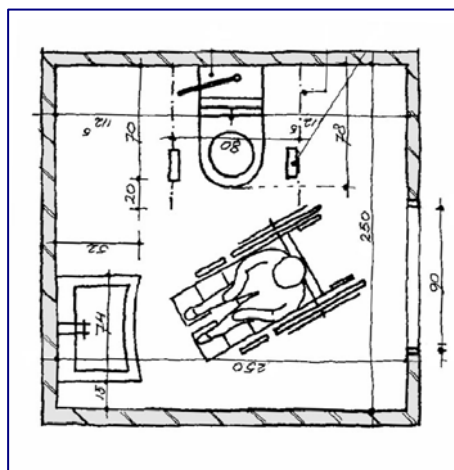
- P87. In iedere woning dient een individuele verbruiksbe metering of eigen CV-ketel komen.  
 P88. Meters voor energiegebruik dienen binnen de woning te worden geplaatst.  
 P89. Het is wenselijk om de meterkasten en leidingschachten recht boven elkaar plaatsen.  
 P90. De leidingschachten moeten inwendig bereikbaar zijn door het plaatselijk toepassen van afschroefbare panelen.  
 P91. De leidingschachten moeten luchtdicht worden afgedicht ter plaatsen van het vloerniveau.

7.2.4 *Het Trefpunt*Algemeen

- P92. Het Trefpunt dient minimaal één valide toilet en één invalidentoilet met een minimale afmeting van 2500 x 2500 mm en een alarmsysteem te hebben.

Entree

- P93. De entree van het Trefpunt moet voorzien zijn van een garderobe.  
 P94. De deuropening moet minimaal 1200 mm breed zijn.



Figuur 7-9 Invalide toilet (in cm)

P95. De entree van het Trefpunt moet direct vanuit de hoofdentree kunnen worden bereikt.

#### Ontmoetingsruimte

P96. De ontmoetingsruimte moet een minimale oppervlakte van 9 m<sup>2</sup> per gebruiker hebben en is te scheiden in twee ruimtes, een recreatieruimte en een eetgedeelte. Beide moeten worden voorzien van aansluitpunten voor telefoon en CAI kabels.

P97. Er moet een afzonderlijke rokersruimte komen ten behoeve van bewoners, bezoekers en medewerkers met voldoende ventilatiemogelijkheden.

P98. De ontmoetingsruimte is voorzien van een onderrijdbare balie.

#### Keuken

P99. De keuken van het trefpunt moet minimaal 30 m<sup>2</sup> zijn, voorzien van een professionele keukeninrichting met ruimte voor magnetron, koelvriescombinatie en vaatwasser.

P100. De keuken moet voldoen aan de Hazard Analysis Critical Control Point richtlijn (HACCP) om de voedselveiligheid te waarborgen.

P101. Ten behoeve van de keuken dient er een bergingruimte aanwezig te zijn met voldoende ruimte voor opslag van voorraad en het plaatsen van een vrieskist.

#### Bergingen

P102. Er moet een werkkast voor schoonmaakspullen en schoonmaakvoorraad zijn met een warmwater aansluiting en een stortplek voor afvalwater.

#### Buitenruimte

P103. Aangrenzend aan de ontmoetingsruimte moet een buitenruimte in de vorm van een terras of tuin komen met een oppervlakte van tenminste 4 m<sup>2</sup> per gebruiker

#### *7.2.5 De personeelsruimte*

P104. In het gebouw dient een afzonderlijke ruimte te komen voor de medewerkers van stichting Steinmetz. Het kantoor voor de medewerkers moet minimaal 16 m<sup>2</sup> zijn, afhankelijk van het aantal personen dat van de ruimte gebruik maakt. De Arbo-norm geeft 8 m<sup>2</sup> per werkplek aan en 2 m<sup>2</sup> per persoon voor vergadervoorzieningen.

P105. Tevens moet er een multifunctionele ruimte komen van minimaal 16 m<sup>2</sup> met aansluitingen voor telefoon, fax en Internet.

P106. Er moet voldoende opslagruimte zijn voor kantoorartikelen en dossiers.

P107. Het is wenselijk dat de personeelsruimte wordt gekoppeld aan het Trefpunt.

P108. De personeelsruimte moet direct vanuit de hoofdentree kunnen worden bereikt.

P109. Vanuit de personeelsruimte dienen de woningen gemakkelijk te worden bereikt.

#### *7.2.6 Diverse ruimten*

P110. In de nabijheid van het gebouw moet een containerruimte komen voor afval.

P111. Er moet een buitenberging komen voor tuinspullen, fietsen, brommers, scootmobielen van bewoners en medewerkers.

P112. Voor de bewoners, medewerkers en bezoekers moeten voldoende parkeerplaatsen zijn. Deze hoeveelheid dient vastgesteld te worden met behulp van de parkeernorm van de gemeente Rijswijk.

### 7.2.7 De bouwtechniek

Hieronder volgen een aantal eisen met betrekking tot de bouwtechniek van het gebouw. Een deel van deze eisen komen rechtstreeks uit het bouwbesluit en de daarbij behorende NEN-normen. Deze worden specifiek in dit programma van eisen genoemd, omdat hier in latere hoofdstukken naar wordt verwezen.

#### Ten behoeve van hulpmiddelen

P113. De plafondconstructie moet geschikt zijn voor gebruik van tilliften.

P114. De wandconstructie moet geschikt zijn voor gebruik van beugels en dergelijke.

P115. De afwerking van de muren en kozijnen moet geschikt zijn voor rolstoelgebruik, voorzien van stootranden op kwetsbare plaatsen.

#### Geluidsisolatie

P116. De uitwendige scheidingsconstructie moet een karakteristieke geluidswering tegen industrie-, weg- of railverkeerlawaai hebben van 35 dB(A), volgens NEN 5077.

P117. De inwendige scheidingsconstructie tussen de verschillende woningen moeten een karakteristieke isolatie index hebben van 5 dB, volgens NEN 5077.

#### Daglichttoetreding

P118. Het daglichtoppervlak per verblijfsruimte moet minimaal 10% van het gebruiksoppervlak van het verblijf zijn en tenminste 0,5 m<sup>2</sup>.

#### Thermische isolatie

P119. De uitwendige scheidingsconstructie moet een warmteweerstand hebben van tenminste 2,5 m<sup>2</sup>K/W.

P120. Deuren, ramen, kozijnen en daarmee overeenkomstige onderdelen mogen een maximale warmtedoorgangscoefficiënt hebben van 4,2 W/m<sup>2</sup>K.

P121. Voor de woningen in dit woongebouw geldt een energieprestatie norm van maximaal 0,8 (NEN 5128).

#### Ventilatie

P122. De maximale luchtdoorlatendheid ( $q_{v10}$ -waarde) van het gebouw bedraagt 0,2 m<sup>3</sup>/s.

P123. Voor de minimale ventilatiecapaciteit voor verblijfsruimten geldt een waarde van 0,0009 m<sup>3</sup>/s per m<sup>2</sup> vloeroppervlakte met een minimum van 0,007 m<sup>3</sup>/s. Als in deze ruimte over een opstelplaats voor een kooktoestel beschikt dan geldt een minimum van 0,021 m<sup>3</sup>/s, waarbij de lucht direct naar buiten moet worden afgevoerd.

P124. Voor de minimale ventilatiecapaciteit voor toiletruimten geldt een waarde van 0,007 m<sup>3</sup>/s, waarbij de lucht direct naar buiten moet worden afgevoerd.

- P125. Voor de minimale ventilatiecapaciteit voor badruimten geldt een waarde van 0,014 m<sup>3</sup>/s, waarbij de lucht direct naar buiten moet worden afgevoerd.
- P126. Voor de minimale ventilatiecapaciteit voor gemeenschappelijke verkeersruimte geldt een waarde van 0,0007 m<sup>3</sup>/s per m<sup>2</sup> vloeroppervlakte, waarbij de toevoerlucht direct van buiten moet komen.
- P127. Minimaal 50 % van de toevoerlucht van alle verblijfsgebieden in de woning moet direct van buiten komen. Maar binnen een verblijfgebied is het toegestaan dat alle toevoerlucht via een ander verblijfsgebied naar binnen komt.
- P128. Er moet kunnen worden aangetoond dat er geen tocht als gevolg van de ventilatie kan optreden, dit kan worden gewaarborgd door de toevoervoorzieningen op minimaal 1,8 m boven de vloer te plaatsen.
- P129. Voor de gehele woning moet gelden dat de hoeveelheid toegevoerde lucht even groot is als de hoeveelheid afgevoerde lucht.

### Installatie

- P130. Er moet rekening worden gehouden met de eisen met betrekking tot legionella.
- P131. Het gebouw moet voldoende geventileerd worden. Dit geldt ook voor de individuele sanitaire ruimten.
- P132. In zowel de openbare ruimten als de individuele woning moet een alarmsysteem worden geïnstalleerd.
- P133. Het gebouw moet voorzien worden van een zorg oproep systeem.
- P134. Het verwarmingssysteem moet individueel regelbaar zijn en waterleidingen ten behoeve van verwarming moeten buiten het bereik van armen en benen worden geplaatst, ter voorkoming van verbranding.
- P135. Stopcontacten, lichtsakelaars en bedieningspanelen dienen op een hoogte tussen de 900 en 1200 mm te zijn bevestigd en minimaal 500 mm uit een inwendige hoek. Tevens dienen ze bedienbaar te zijn voor mensen met een motorische functiebeperking.

### *7.2.8 De brandveiligheid van het gebouw*

- P136. Bij het bepalen van de brandveiligheidseisen moet rekening worden gehouden met minder zelfredzame mensen.
- P137. Brandcompartimenten mogen een maximale afmeting van 1000 m<sup>2</sup> hebben. En niet verdeeld liggen over verschillende verdiepingen.
- P138. In een woongebouw, waar verschillende woonfuncties één vluchtroute delen mogen er maximaal zes woonfuncties of woonfuncties met een totaal gebruikersoppervlak van 800 m<sup>2</sup> in een brandcompartiment aanwezig zijn.
- P139. De weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag (WBDBO) van de scheidingsconstructie tussen verschillende brandcompartimenten en tussen een brandcompartiment en een vluchtroute moet minimaal 60 minuten bedragen (NEN 6068).
- P140. Een brandcompartiment moet uit een of meerder rookcompartimenten zijn opgebouwd.
- P141. In een scheidingsconstructie van brandcompartimenten en rookcompartimenten mag alleen een zelfsluitende deur zitten voor de ontsluiting.
- P142. De betonnen hoofddragconstructie moet minmaal 120 minuten de brandbelasting kunnen weerstaan (NEN 6071).

- P143. Binnen 15 minuten moeten alle bewoners het gebouw kunnen verlaten. Hiertoe moeten er tenminste twee voldoende veilige en rookvrije vluchtroutes aanwezig zijn.
- P144. De loopafstand tussen een punt in een verblijfsruimte en een toegang van het rookcompartiment, waarbinnen de verblijfsruimte zich bevindt, mag niet groter zijn dan 30 m. Indien de indeling van het rookcompartiment niet duidelijk is dan wordt de werkelijke loopafstand met een factor 1,5 vermenigvuldigd.
- P145. Om de bewoners tijdig te alarmeren dienen er brandmelders in de diverse ruimten van het gebouw te worden geplaatst.

### **7.3 Beeldverwachting**

De eisen en wensen voor beeldverwachting hebben betrekking op de identiteit en uitstraling van het gebouw. Hierbij kan worden gedacht aan de keuze tussen een traditionele of een meer moderne bouwstijl en een sobere of een juist luxe uitstraling van het gebouw.

#### *7.3.1 Externe uitstraling van het gebouw*

De uitstraling van het gebouw dient te passen binnen de omliggende bebouwing. En dient een nieuwe identiteit krijgen, die hoort bij een woongebouw. Daarnaast dient bij het ontwerp rekening te worden gehouden met de verschillende functies in het gebouw en de daarbij behorende entrees. Deze dienen op elkaar afgestemd te worden op een manier dat de verschillende functies duidelijk herkenbaar zijn.

#### *7.3.2 Interieur van het gebouw*

De algemene ruimten, het Trefpunt en de personeelsruimte van het gebouw moeten een open en ruimtelijk karakter krijgen. Hierbij dient het geheel ruim te worden opgezet en te worden afgewerkt in lichte kleuren en materialen. De woningen moeten een individuele uitstraling krijgen en dienen tevens ruim te worden opgezet. Het interieur van de woningen dient naar de smaak van de toekomstige bewoner te kunnen worden aangepast.

### **7.4 Interne voorwaarde**

Dit betreft de financieel-economische voorwaarden, dat wil zeggen de mogelijkheden en beperkingen ten aanzien van de investeringskosten en exploitatiekosten. Voor de haalbaarheid van het project moet worden gekeken naar de aankooprij, de transformatiekosten, de exploitatiekosten en de verhuuropbrengsten. Er wordt gebruik gemaakt van een waarde van het bruto aanvangsrendement (BAR) tussen 4,5 en 6 %.

### **7.5 Externe voorwaarde**

Dit betreft de eisen vanuit de ruimtelijke ordening en andere wet- en regelgeving. Voorbeelden zijn het bestemmingsplan, eisen vanwege een beschermd stadsgezicht, het Bouwbesluit, brandveiligheidsverordening, drank- en horecawet, wet milieubeheer, Arbo-wet, Algemene Politieverordening.

Bij het herbestemmen van de Huis te Landelaan moet in ieder geval rekening worden gehouden met de volgende documenten voor wet- en regelgeving.

- Het bouwbesluit en de daarbij behorende NEN-normen; Het Bouwbesluit bevat bouwtechnische voorschriften waaraan alle bouwwerken, zoals woningen, kantoren, winkels in Nederland minimaal moeten voldoen.
- Het bestemmingsplan; Hierin staat wat er met de ruimte in een gemeente mag gebeuren. In het bestemmingsplan staat ook waar woningen, horeca of andere bedrijven mogen komen. Het gaat dan niet alleen om het gebruik van de grond, maar ook over de maximale afmetingen van de gebouwen.
- De welstandcommissie; Welstand wil zeggen dat het bouwplan architectonisch past in de omgeving. De gemeente legt in een welstandsnota zo concreet mogelijk vast welke welstandscriteria gelden voor de verschillende delen van de gemeente.
- De bouwverordening; Hierin staan voorschriften voor het gebruik van woningen en terreinen en het uitvoeren van bouwwerkzaamheden. De gemeente stelt de bouwverordening op.

## 8 Het voorontwerp: Opsomming van mogelijkheden

In dit hoofdstuk wordt een verkenning gemaakt naar de mogelijkheden voor de functionele inrichting van het gebouw. Op deze wijze kan een goed onderbouwd ontwerp worden gemaakt voor de transformatie van het kantoorgebouw. Vanuit het programma van eisen (Hoofdstuk 7) wordt een ruimtelijke vertaling gemaakt naar de functionele inrichting van het gebouw. Bij het ontwerpen wordt rekening gehouden met de ontwerpaanbevelingen die zijn beschreven in hoofdstuk 5. Daarnaast moet er rekening worden gehouden met het ruimtegebruik van de toekomstige voorzieningen voor de diverse installaties (Hoofdstuk 11).

In eerste instantie wordt beschreven hoe de relatie is tussen de verschillende ruimten van het gebouw. Daarna wordt de relatie van de benodigde ruimten in de woningen beschreven. Met behulp van de benodigde oppervlakten voor de woningen (Hoofdstuk 7) en het vloeroppervlak van het huidige gebouw, kan worden bepaald hoeveel woningen in het gebouw kunnen worden geplaatst. Deze wordt bepaald onafhankelijk van de plaats van de hoofd draagconstructie, de woningen moeten worden ingepast in de hoogdraagconstructie. Uiteindelijk worden aan de hand van de ontsluitingsmethode en de omgang met het gebouw een aantal ontwerpen gemaakt. Een aantal ontwerpen worden in dit hoofdstuk nader toegelicht.

### 8.1 Functionele inrichting van de algemene ruimten

In het gebouw aan de Huis te Landelaan zullen naast woningen ook een aantal algemene voorzieningen worden gehuisvest. In het programma van eisen staat dat tenminste de volgende algemene voorzieningen in het gebouw dienen te komen:

• Balie	-
• Entree	-
• Liften	1200 X 2300 mm <sup>2</sup> en 1400 x 2400 mm <sup>2</sup>
• Garderobe	-
• Toiletruimte	2500 x 2500 mm <sup>2</sup> per invalidentoilet
• Ontmoetingsruimten	9 m <sup>2</sup> per gebruiker
• Rokersruimte	-
• Keuken	30 m <sup>2</sup>
• Pantry	-
• Berging ten behoeve van de schoonmakers	-
• Werkkamer voor het personeel	16 m <sup>2</sup> en minimaal 8 m <sup>2</sup> per medewerker
• Vergaderruimte voor het personeel	16 m <sup>2</sup> en minimaal 2 m <sup>2</sup> per medewerker
• Berging ten behoeve van het personeel	-
• Buitenruimte	4 m <sup>2</sup> per gebruiker

De ontmoetingsruimte moet kunnen worden gebruikt door de bewoners van het gebouw en door de buurtbewoners. In de Figuur 8-1 wordt het relatiediagram van de algemene ruimten weergegeven. De relaties tussen de verschillende voorzieningen worden in dit relatiediagram weergegeven.

Twee voorzieningen hebben een relatie als ze indirect, direct of in de omgeving van elkaar moeten liggen. In dit relatiediagram worden vier relaties tussen de ruimten van de voorzieningen onderscheiden, namelijk:

0. De ruimten hebben geen relatie en hoeven niet aan elkaar te grenzen.
1. De ruimten moeten in de directe omgeving van elkaar liggen.
2. De ruimten hebben een indirecte relatie en moeten via een derde ruimte gekoppeld worden.
3. De ruimten moeten een directe verbinding met elkaar hebben.

Vanuit dit diagram kan de functionele inrichting worden gemaakt. In Figuur 8-1 wordt een mogelijke oplossing gegeven voor het clusteren van de algemene voorzieningen, hierbij wordt voldaan aan het relatiediagram. Deze kan bij het ontwerpen worden gebruikt als een leidraad.

## 8.2 Functionele inrichting van de individuele wooneenheden

De toekomstige woningen moeten volgens het programma van eisen tenminste bestaan uit:

• Entree	-
• Woonkamer	26 m <sup>2</sup>
• Keuken	9 m <sup>2</sup>
• Sanitaire voorzieningen	8 m <sup>2</sup>
• Slaapkamer	17 m <sup>2</sup>
• Berging binnen	-
• Berging buiten	6 m <sup>2</sup>
• Buitenruimte	4 m <sup>2</sup>

Eventueel kan er een tweede slaapkamer in de woning worden gemaakt, deze moet minimaal 11 m<sup>2</sup>.

In Figuur 8-2 wordt het relatiediagram voor een wooneenheid weergegeven. De onderlinge relaties komen deels uit het programma van eisen en deels vanuit gebruikersgemak. Vanuit dit relatiediagram kan een indeling voor de woning worden gemaakt, deze wordt weergegeven in Figuur 8-2. Deze plattegrond geeft inzicht in de manier waarop de ruimtes met elkaar kunnen worden verbonden en kan later gebruikt worden bij het ontwerp van de indeling van het woningen.

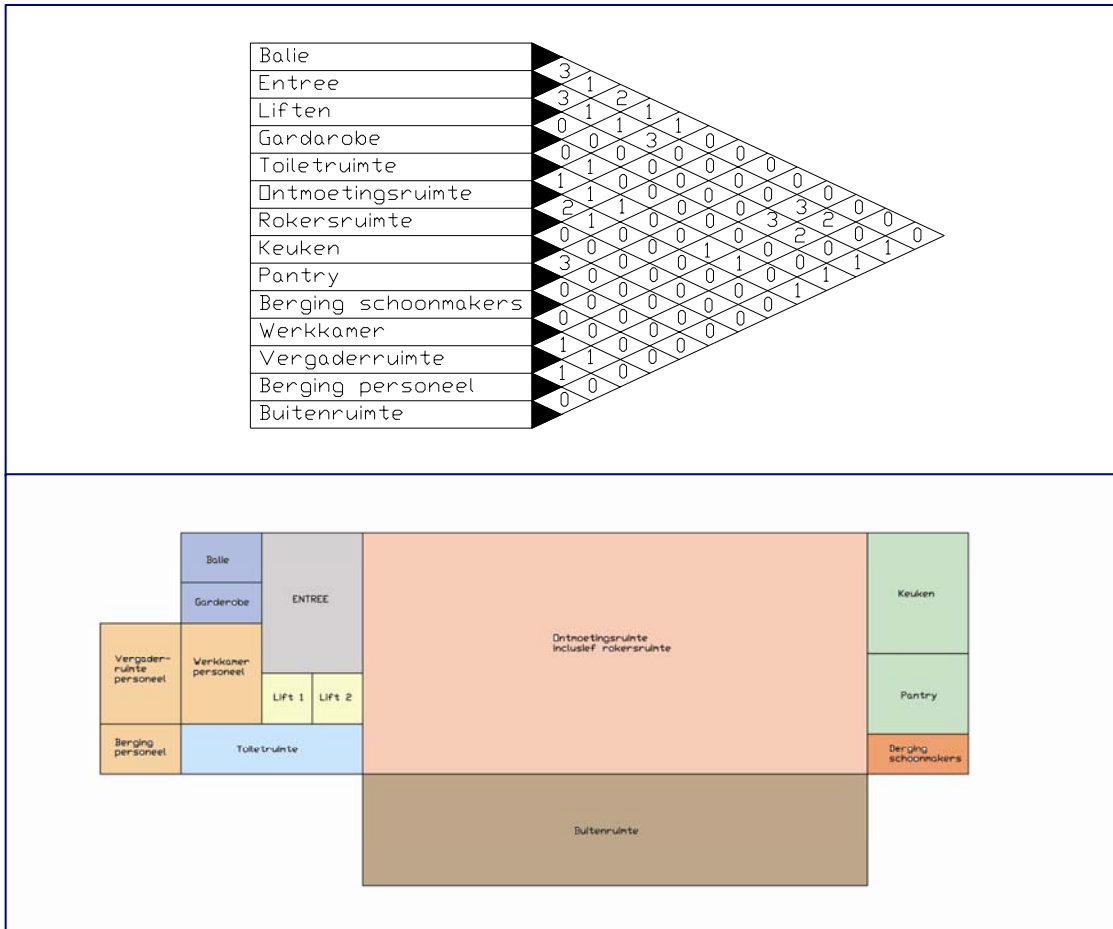
Naast de relaties die voortkomen uit het programma van eisen is het van belang om de badkamer en de keuken aan elkaar te laten grenzen in verband met de installatievoorzieningen. Dit kan door per wooneenheid de keuken aan de badkamer te laten grenzen of door de badkamers en keukens van aangrenzende woningen te koppelen.

## 8.3 Inpassing in de Huis te Landelaan

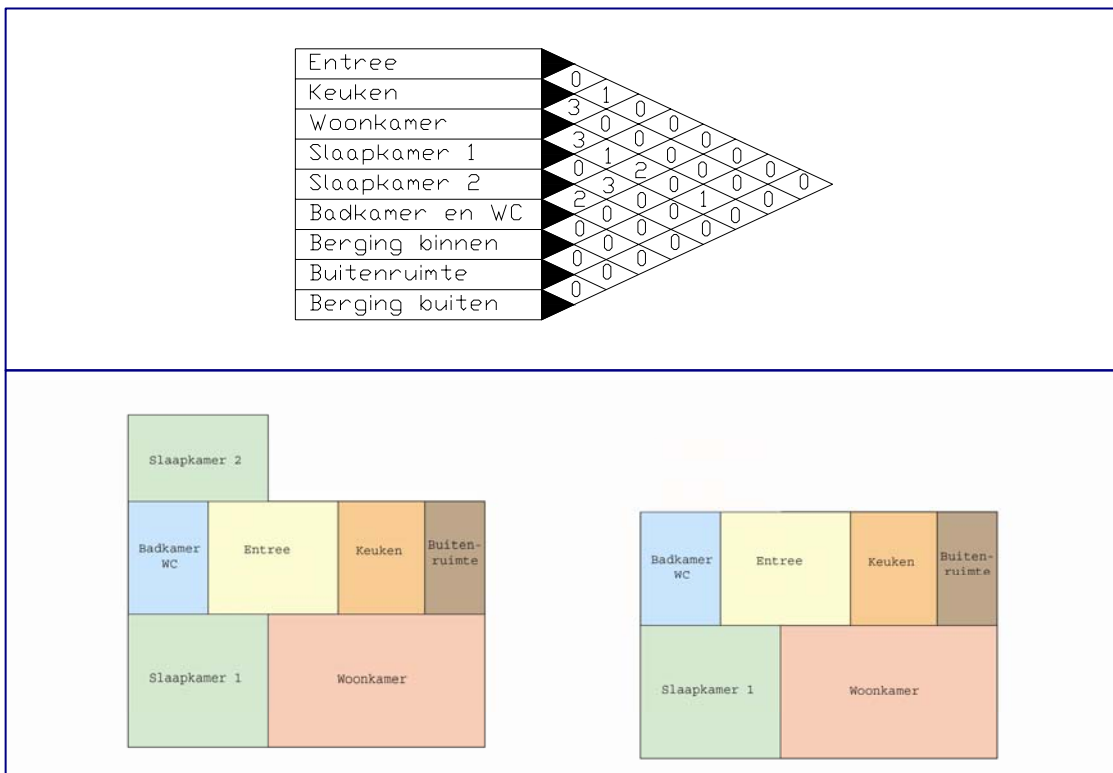
De vloeroppervlakte van het voormalige kantoorgebouw aan de Huis te Landelaan moet zo optimaal mogelijk worden gebruikt. Daarvoor moet worden bekeken welke delen van het gebouw geschikt zijn voor de algemene voorzieningen en de woningen.

Voor de ontmoetingsruimte is het van belang dat deze goed te bereiken is voor de bewoners van het gebouw en de buurtbewoners. Deze zal dan ook op de begane grond





Figuur 8-1 Relatiediagram van de algemene ruimten



Figuur 8-2 Indeling van woning volgens het relatiediagram

<b>bruto vloeroppervlakte</b> 150 %	<b>netto vloeroppervlakte</b> 135 %	<b>nuttige oppervlakte, volgens bouwplan</b> 104 %	<b>nuttige oppervlakte geprogrammeerd</b> 100 %	
				ontwerpverliezen
	<b>tarra vloeroppervlakte</b>	verkeersoppervlakte		
		installatieoppervlakte		
		constructieoppervlakte		
ruimten lager dan 1,5 m				

*Figuur 8-3 De verhouding tussen de bruto vloeroppervlakte en het netto geprogrammeerde oppervlakte volgens de bouwmaatstaven van het AWBZ-voorzieningen*

onder worden gebracht. De verschillende algemene voorzieningen hebben volgens het relatiediagram (Figuur 8-1) een directe relatie met de ontmoetingsruimte. Aan de hand hiervan kan worden bepaald dat alle algemene ruimten het beste kunnen worden ondergebracht op de begane grond.

De begane grond van het gebouw heeft een bruto vloeroppervlakte van  $34,2 \text{ m} \times 13,8 \text{ m} + 9,1 \text{ m} \times 6,6 \text{ m} = 532 \text{ m}^2$ . Het netto geprogrammeerde oppervlak van de algemene ruimte bedraagt:  $500 \text{ m}^2$ . Er wordt uitgegaan van 30 gebruikers. De diverse bergingen zijn niet meegerekend, omdat de grootte hiervan niet vast staat. Het netto geprogrammeerde vloeroppervlak kan worden omgerekend naar het benodigde bruto vloeroppervlak. Voor de algemene ruimten van het gebouw wordt hiervoor een factor van 1,35 genomen. Dit geeft een benodigde bruto vloeroppervlak van  $675 \text{ m}^2$ . De oppervlakte van de begane grond is niet voldoende om alle algemene voorzieningen onder te brengen. De nog benodigde  $140 \text{ m}^2$  moet worden gevonden op de boven gelegen verdiepingsvloeren. Eventueel kan hiervoor het gedeelte tussen het gebouw en de aangrenzende woningen op de eerste en tweede verdieping worden gebruikt. Hier kunnen bijvoorbeeld de personeelsruimte worden ondergebracht.

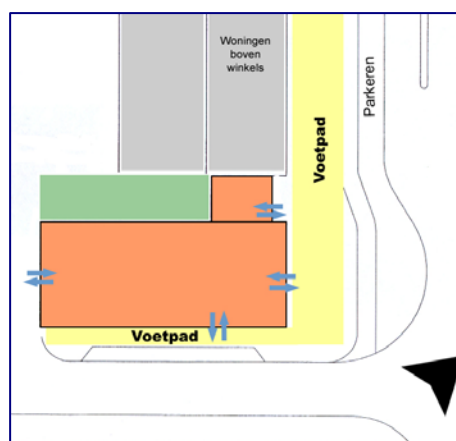
De verdiepingsvloeren kunnen worden gebruik voor de woningen. Per verdieping heeft het gebouw een bruto vloeroppervlakte van  $34,2 \text{ m} \times 13,8 \text{ m} = 472 \text{ m}^2$ . Aan de hand van bouwmaatstaven van de AWBZ -voorzieningen en NEN 2580 kan de benodigde bruto vloeroppervlakte per woning voor de gehandicaptenzorg worden bepaald. Hiervoor moet het nuttig geprogrammeerde vloeroppervlak worden vermenigvuldigd met een factor 1,5 (Figuur 8-3). Een tweekamer- en driekamerwoning hebben respectievelijk een netto geprogrammeerde vloeroppervlak van  $64 \text{ m}^2$  en  $75 \text{ m}^2$ . Dit geeft een bruto vloeroppervlak van respectievelijk  $96 \text{ m}^2$  en  $113 \text{ m}^2$ . Hieruit kan worden geconcludeerd dat per verdieping vier driekamerappartementen kunnen worden gemaakt. Dit betekent dat zonder extra opbouw of uitbouw van het kantoorgebouw 32 driekamerwoningen kunnen worden gerealiseerd.

In het programma van eisen staat dat elke woning een berging van tenminste  $6 \text{ m}^2$  buiten de woning moeten hebben. Deze bergingen kunnen in de kelder worden ondergebracht. De kelder heeft een bruto vloeroppervlakte van  $500 \text{ m}^2$ . Voor 32 woningen hebben de bergingen een netto geprogrammeerde vloeroppervlak van  $192 \text{ m}^2$ . Dit komt overeen met een bruto

vloeroppervlak van 260 m<sup>2</sup>. De overige ruimte in de kelder kan worden gebruikt voor de verschillende installatievoorzieningen.

## 8.4 Ontsluitingsmogelijkheden

Voor een goed ontwerp is het van belang om de ontsluitingsmogelijkheden van het gebouw te bekijken. Hierbij dient een verschil te worden gemaakt tussen de ontsluiting met de omgeving en de interne ontsluiting van het gebouw.



Figuur 8-4 Ontsluitingsmogelijkheden

### 8.4.1 Ontsluiting met de omgeving

In hoofdstuk 5 is aangegeven op welke wijze het huidige gebouw wordt ontsloten. Voor het herontwerp van het gebouw kunnen ook andere opties worden bekeken. Van belang is dat de hoofdentsluiting van het gebouw, voor de bewoners en voor de bezoekers, eenduidig is. En dat er ruimte is voor een opstelplaats voor taxi's en ambulances. In het gebouw wordt, naast woningen, een ontmoetingsruimte voor bewoners en buurtbewoners gerealiseerd. Deze voorziening heeft baat bij een hoofdentsluiting met een open karakter, die goed in het zicht ligt. In Figuur 8-4 zijn de verschillende mogelijkheden voor de plaats van de hoofdentsluiting weergegeven.

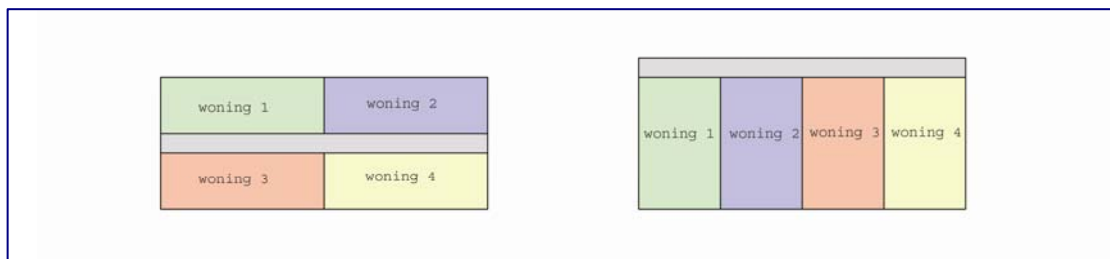
Het is nu nog niet mogelijk om een keuze te maken tussen de verschillende mogelijkheden, omdat de plaats van de hoofdentsluiting mede afhankelijk is van de gekozen interne ontsluitingsmethode. Maar op het eerste gezicht geniet de noordoostzijde de voorkeur voor de hoofdentsluiting. Dit komt doordat deze zijde grenst aan een breed voetpad en direct bereikbaar is vanaf de Huis te Landelaan, een wijkontsluitingsweg. Daarnaast is aan deze zijde van het gebouw een ventweg met een parkeerzone. Hier is voldoende ruimte voor een opstelplaats voor een rolstoelbus, taxi's en ambulances. Het is ook mogelijk om de hoofdentsluiting van het gebouw aan de andere zijden van het gebouw te situeren. Hier is de opstelruimte voor de diverse vervoersmiddelen echter beperkt. Bovendien ligt de ingang van het gebouw minder in het zicht.

### 8.4.2 Interne ontsluiting van het gebouw

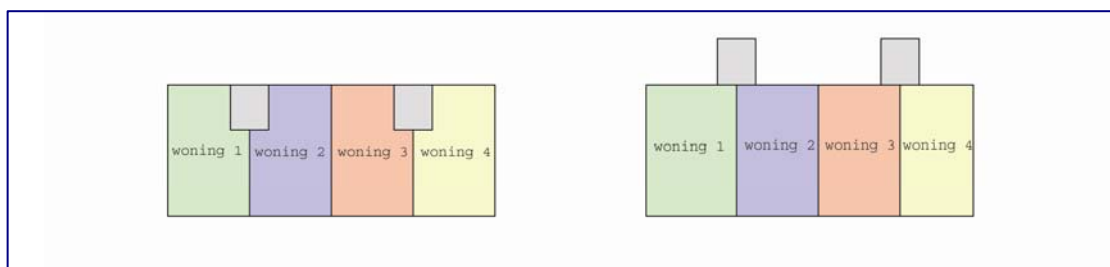
De interne ontsluiting van het gebouw is onder te verdelen in verticale en horizontale ontsluitingen. De verticale ontsluiting geschiedt via één brancardlift en één beddenlift (Hoofdstuk 7). Daarnaast dient er in het gebouw een trappenhuis aanwezig te zijn en, afhankelijk van de situering van de woningen, een noodtrappenhuis. Per verdieping zullen vier woningen worden gemaakt (Paragraaf 8.3).

De horizontale ontsluiting per verdieping kan worden gerealiseerd met behulp van een:

- Corridor, inwendige lineaire ontsluiting.
- Galerij, uitwendige lineaire ontsluiting.
- Portiek, inwendige of uitwendige puntvormige ontsluiting. Een portiek kan een gevarieerd aantal woningen ontsluiten, bijvoorbeeld twee of vier woningen per portiek.



Figuur 8-5 Corridor en Galerij woningen



Figuur 8-6 Inwendige en uitwendige portiek woningen

De verschillende vormen van ontsluiting worden schematisch weergegeven in Figuur 8-5 en Figuur 8-6. In het programma van eisen (Hoofdstuk 7) staat dat beide liften vanuit elke woning moeten kunnen worden bereikt. Voor een portiekontsluiting met twee woningen is dit een extra aandachtspunt.

Daarnaast zouden de woningen kunnen worden uitgevoerd als maisonnettewoningen, deze beslaan dan één of meerderen verdiepingen. Hierdoor hoeven er op enkele verdiepingvloeren geen horizontale ontsluitingsvoorzieningen te zijn. Echter de toekomstige bewoners zijn rolstoelgebonden, waardoor er in dit gebouw geen maisonnettewoningen kunnen worden gerealiseerd.

## 8.5 Omgang met het gebouw

Bij het transformeren van kantoorgebouw naar woongebouw kan op verschillende wijze worden omgegaan met het huidige gebouw. Hierbij moet worden gedacht aan het geheel of gedeeltelijk verwijderen van draagconstructieonderdelen, installatievoorzieningen, gevelbekleding en/of interieur. De manier van omgang kan worden beschreven met behulp van de volgende drie aanduidingen:

- Conservatief
- Radicaal
- Weloverwogen

### 8.5.1 Conservatief

Bij een conservatief ontwerp worden de gebouwoonderdelen, zoals de draagconstructie, verticale ontsluitingselementen, gevelbekleding en stabiliteitsvoorzieningen, zoveel mogelijk intact gelaten. De indeling van het gebouw staat geheel in het teken van de inpassing in het gebouw, zoals het er nu staat.

### 8.5.2 Radicaal

Bij een radicaal ontwerp worden drastische ingrepen aan de gebouwonderdelen gemaakt. De indeling van het gebouw staat geheel in het teken van het maken van de ideale inrichting van het gebouw en de woningen; hiervoor moet alles wijken. Gedacht kan worden aan het verplaatsen van de stabiliteitskernen en het verwijderen van de gehele gevel.

Bij radicaal ontwerpen moet worden bekeken hoe drastisch de ingrepen zijn en of het bij zoveel veranderingen niet beter is om het gehele gebouw te slopen en dan weer opnieuw op te bouwen. Een belangrijk aspect hierbij is de uitvoering. Is het mogelijk om al de ingrepen uit te voeren.

### 8.5.3 Weloverwogen

Bij een weloverwogen ontwerp worden alleen de ingrepen aan de gebouwonderdelen gemaakt, als deze nodig zijn voor de verbetering van indeling van het gebouw of de woningen. Deze ingrepen dienen geen drastische invloed te hebben op de bouwstructuur. Het weloverwogen ontwerp is een tussenvorm van de twee bovenbeschreven mogelijkheden.

## 8.6 Mogelijke indelingen van de Huis te Landelaan

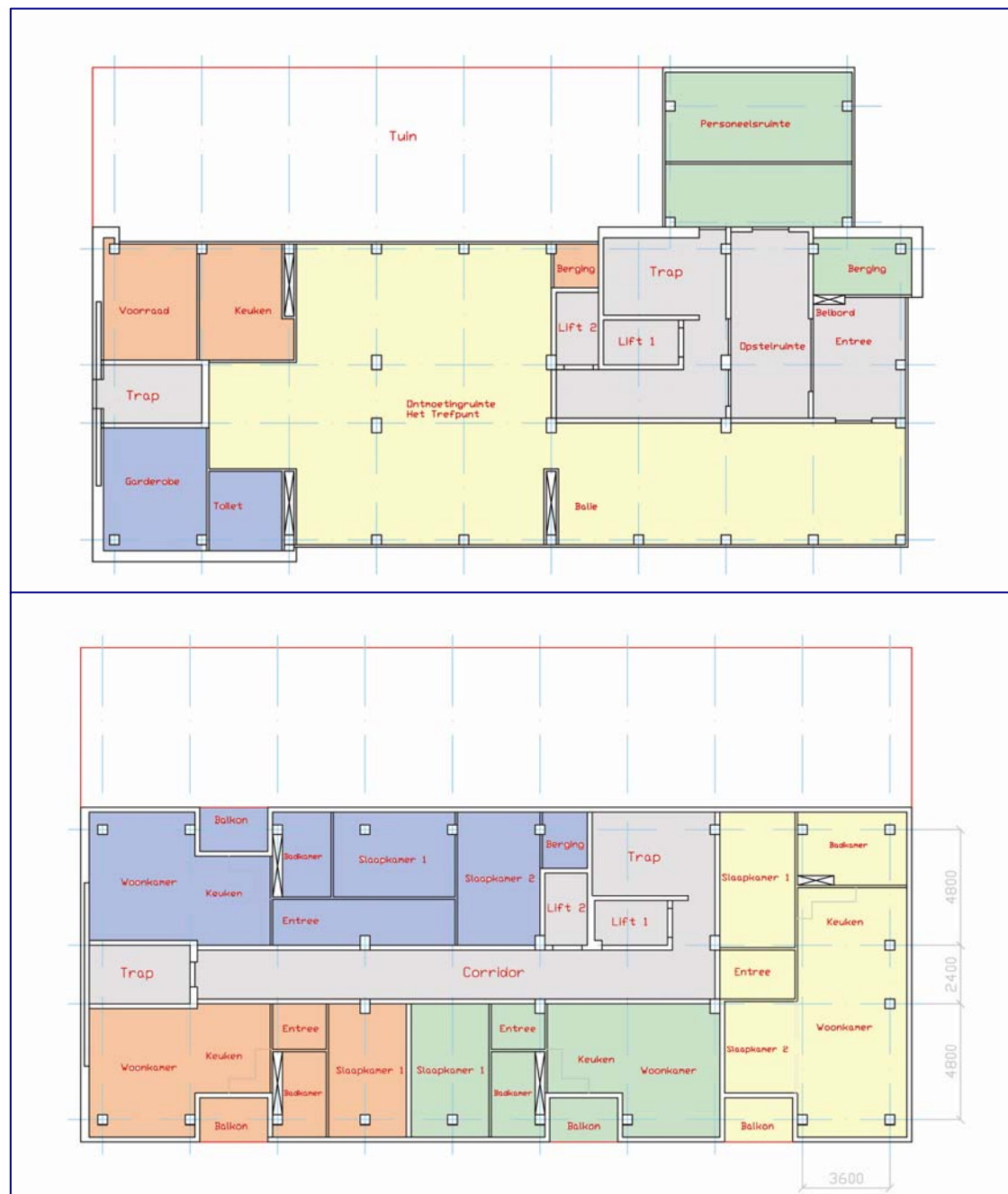
Voor het ontwerpen kunnen combinaties worden gemaakt tussen de omgang van het gebouw en de ontsluiting. In Tabel 8-1 wordt bekeken welke combinaties kans van slagen hebben. Deze combinaties zijn uitgewerkt tot ontwerpen voor de functionele inrichting van het gebouw. Hierbij wordt rekening gehouden met de in gewenste functionele inrichting, zoals die is beschreven in de paragrafen 8.1 en 8.2.

Een aantal ontwerpen wordt hieronder beschreven. De navolgende aspecten zullen aan de orde komen:

- De woningen, hierbij wordt gekeken naar de grootte, het aantal kamers en de oriëntatie van de woningen.
- De algemene ruimten, hierbij wordt gekeken naar de plaats en grootte van de ruimten.
- De ontsluiting, hierbij wordt gekeken naar de plaats van de hoofdontsluiting en de liftschachten, en de ruimte die de ontsluiting van het gebouw inneemt. De bereikbaarheid van de woningen voor het personeel. En de vluchtroutes met betrekking tot brandveiligheid.
- De inpassing van de installaties, hierbij wordt gekeken naar de locatie van de leidingschachten en het kruizen van de verschillende leidingsystemen en de balken.
- Uitvoering, hierbij wordt gekeken op welke wijze wordt omgegaan met de draagconstructie. Verder wordt gekeken naar de omvang van de ingrepen, de nieuw te realiseren elementen en op welke wijze de aanpassingen kunnen worden gerealiseerd (Hoofdstuk 9).

Tabel 8-1 Combinatie mogelijkheden

	Conservatief	Radicaal	Weloverwogen
Corridor	mogelijk	Mogelijk	mogelijk
Galerij	lastig	Mogelijk	mogelijk
Portiek	mogelijk	Mogelijk	mogelijk



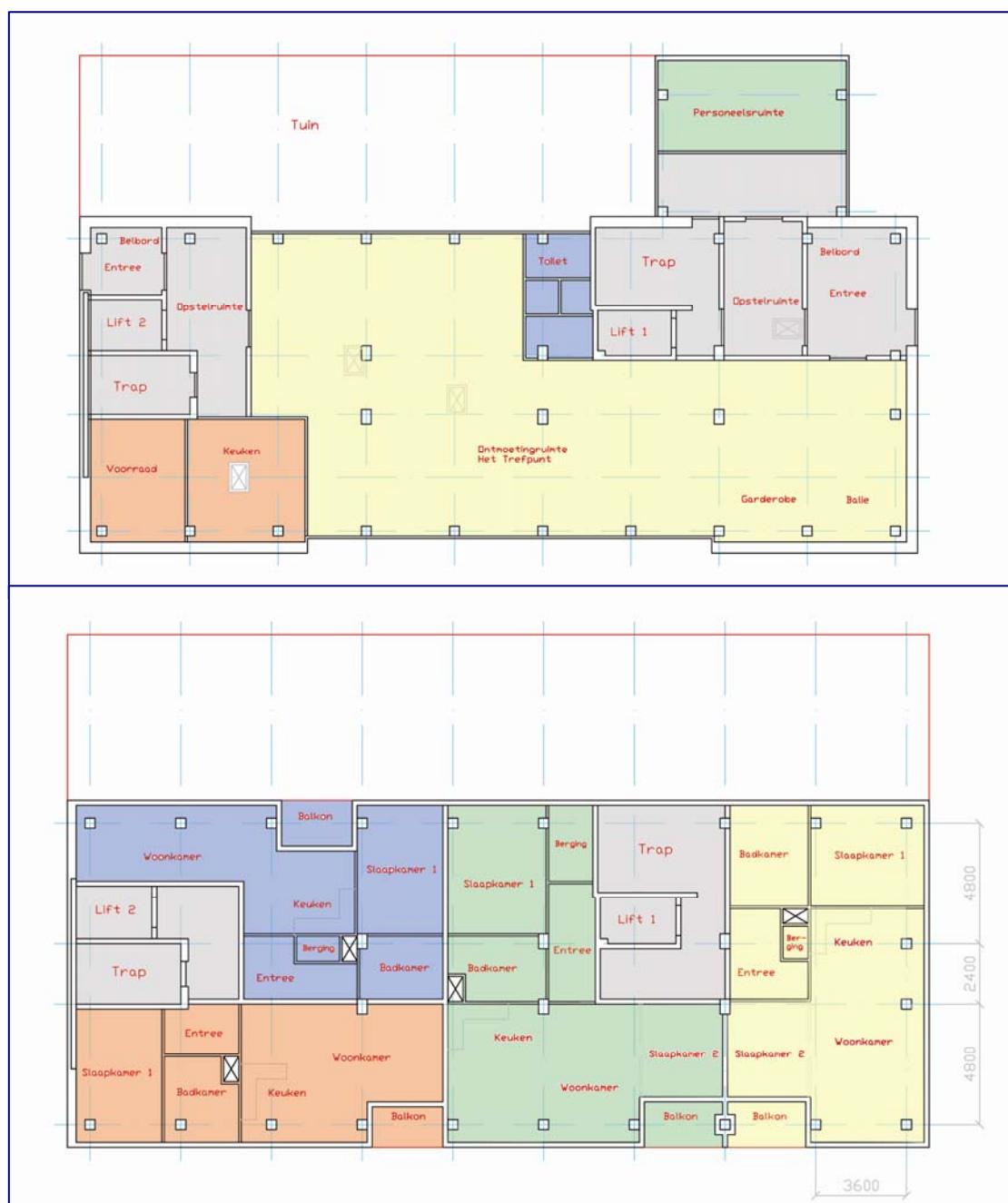
Figuur 8-7 Conservatief ontwerp met corridor

### 8.6.1 Conservatief ontwerp met corridorontsluiting

- Het ontwerp: Dit ontwerp kenmerkt zich door de inpandige corridor waar omheen de woningen zijn gelegen. De woningen worden ingepast rond de constructie-elementen. Tevens is het huidige ontsluitingssysteem zoveel mogelijk intact gehouden en zijn er geen elementen die buiten de huidige gevelijn vallen. De begane grond vloer wordt in zijn geheel gebruikt voor het Trefpunt en heeft aan de noordoost en zuidoost gevel een geheel open karakter.
- De woningen: Per verdieping zijn er twee tweekamerappartementen en twee driekamerappartementen met een grootte van, met de klok mee bekeken, 107 m<sup>2</sup>, 103m<sup>2</sup>,

70 m<sup>2</sup> en 72 m<sup>2</sup> In de kleinere woningen is er een gebrek aan bergruimten. Het driekamerappartementen aan de noordoost zijde van het gebouw kan op verschillende manieren worden ingedeeld (zie overige ontwerpen). Daarnaast kan door het verwijderen van de tweede slaapkamer een grotere woonkamer worden gecreëerd. De overige woningen hebben een meer dwingende indeling. Van drie woningen liggen de woonkamers en de balkons aan de voor de zon gunstige zuidoost gevel. Eén woning heeft de woonkamer aan de voor de zon gunstige zuidwest gevel. Echter de mogelijkheid om een inpandig balkon of ramen in de zuidwest gevel te plaatsen worden beperkt, doordat de stabiliteitsvoorziening zich in deze gevel bevindt. Het balkon van deze woning ligt dan ook aan de noordwest gevel.

- De algemene ruimten: De gehele begane grond wordt gebruikt als algemene ruimte. Het gedeelte van het bijgebouw op de eerste en tweede verdieping wordt gebruikt voor de diverse personeelsruimtes. De ontmoetingsruimte en de buitenruimte hebben een grootte van respectievelijk 214 m<sup>2</sup> en 165 m<sup>2</sup>. De buitenruimte blijft geheel vrij van bebouwing.
- De ontsluiting: Van de begane grond wordt een aanzienlijk deel van de oppervlakte ingenomen door de verticale ontsluiting van het gebouw en de daaraan grenzende entree. De hoofdentree van het gebouw is de entree voor het Trefpunt en de woningen en ligt aan noordoost zijde, dit is gunstig met betrekking tot de opstelplaats voor de taxi's en ambulances. De personeelsruimte grenst direct aan de ruimten waarin de liften zich bevinden, waardoor alle woningen goed te bereiken zijn voor de zorgverlenende. De corridor voor de horizontale ontsluiting en verticale ontsluitingselementen nemen 90 m<sup>2</sup> per verdieping in beslag. Vanuit alle woningen zijn beide liften te bereiken. Bij calamiteiten, zoals brand, kan vanuit elke woning in twee richtingen binnen 30 meter het trappenhuis worden bereikt (Hoofdstuk 9).
- De installaties: Alle woningen vallen binnen het balkenstramien, hierdoor zijn er geen problemen met het aanleggen van de verschillende leidingsystemen en plafondliften (Hoofdstuk 11). Daarnaast zijn in elke woning de badkamer, de keuken en de leidingschacht gekoppeld, wat gunstig is voor de leidinglengtes. De lift ter plaatse van de huidige liften zal worden uitgevoerd als een brancardlift, de tweede lift wordt een beddenlift.
- De uitvoering: De huidige personenliften moeten worden verwijderd en de liftschacht moet geschikt worden gemaakt voor de nieuwe brancardlift. Voor de tweede lift moet een liftschacht worden gemaakt. Hiervoor moet in alle verdiepingvloeren een gat met een grootte van tenminste 2150 mm x 2800 mm worden gemaakt, deze is gelegen naast de huidige liftschacht (Hoofdstuk 9). De plaatsing van de nieuwe liften moet geheel binnen het gebouw worden gerealiseerd, omdat de gehele structuur inclusief de gevel blijft bestaan. Voor de leidingschachten dienen tevens vier gaten in de vloeren worden gemaakt. Op de begane grond kunnen drie van de vier leidingschachten worden weggewerkt in de scheidende wanden van de diverse algemene ruimten. De vierde staat midden in de ontmoetingsruimte, deze kan worden verplaatst door de leidingschacht te laten verspringen (Hoofdstuk 9) Verder zijn er geen aanpassingen aan de draagconstructie en de stabiliteitsvoorzieningen van het gebouw nodig. De gevel wordt zoveel mogelijk intact gehouden. Ter plaatse van de inpandige balkons wordt binnen de gevellijn een extra gevel geplaatst, hiervoor hoeft de huidige gevelbekleding niet te worden aangetast.



Figuur 8-8 Conservatief ontwerp met interne portiek ontsluiting

### 8.6.2 Conservatief ontwerp met portiekontsluiting voor twee woningen

- Het ontwerp: Het ontwerp wordt gekenmerkt door de twee inpandige portieken. Rondom de portiek aan de zuidwest zijde zijn de woningen in de langsrichting gelegen en ter plaatse van het tweede portiek liggen ze in de dwarsrichting. De woningen zijn ingepast rond de constructie-elementen en het huidige ontsluitingssysteem is zoveel mogelijk intact gehouden. Er zijn daarnaast geen elementen die buiten de huidige gevellijn vallen. De begane grond vloer wordt in zijn geheel gebruikt voor het Trefpunt en heeft aan de zuidoost gevel een geheel openkarakter.



- De woningen: Per verdieping zijn er twee tweekamerappartementen en twee driekamerappartementen met een grootte van, met de klok mee bekeken, 80 m<sup>2</sup>, 80 m<sup>2</sup>, 106 m<sup>2</sup> en 103 m<sup>2</sup>. In de kleinere woningen is het lastig om een berging te maken. De driekamerappartementen kunnen worden uitgevoerd als tweekamerappartementen, waardoor er een groter woonkamer ontstaat. Van drie woningen liggen de woonkamers en de balkons aan de gunstige zuidoost gevel. Eén woning heeft de woonkamer voor een groot deel aan de minder gunstige noordwest gevel en voor een klein deel aan de zuidwest gevel. Het balkon van deze woning ligt dan ook aan de noordwest gevel.
- De algemene ruimten: De gehele begane grond wordt gebruikt als algemene ruimten. Het gedeelte van het bijgebouw op de eerste en tweede verdieping wordt gebruikt voor de diverse personeelsruimtes. De ontmoetingsruimte en de buitenruimte hebben een grootte van respectievelijk 237m<sup>2</sup> en 165 m<sup>2</sup>. De buitenruimte blijft geheel vrij van bebouwing.
- De ontsluiting: Van de begane grond wordt een aanzienlijk deel van de oppervlakte in genomen door de verticale ontsluiting van het gebouw. Door de portiekontsluiting dienen twee entrees te worden gemaakt. De hoofdentree van het gebouw is de entree voor het Trefpunt en een deel van de woningen, deze ligt aan gunstige noordoost zijde. Aan de zuidwest zijde ligt de tweede entree. De splitsing van de entree komt de eenduidigheid niet ten goede. De personeelsruimte grenst direct aan de portiek aan de noordoost zijde, maar het personeel moet via het Trefpunt of buiten langs naar de portiek aan de zuidwest zijde. De bereikbaarheid van de woningen laat bij dit ontwerp te wensen over. De portieken voor de horizontale en verticale ontsluiting neemt 68 m<sup>2</sup> van de ruimte in beslag. Vanuit elke woningen kan één lift en één trap worden bereikt. Dit komt niet overeen met het programma van eisen (Hoofdstuk 7) Bij calamiteiten is een gecombineerde vluchtweg door de portieken alleen toegestaan als deze wordt uitgevoerd als veiligheidstrappenhuis (Hoofdstuk 9).
- De installaties: Twee woningen vallen binnen het balkenstramien, hierdoor zijn er geen problemen met het aanleggen van de verschillende leidingsystemen en plafondliften. De andere twee woningen hebben de scheidende wand van de keuken, badkamer en leidingschacht ter plaatse van de balken. In de leidingschacht hoeft geen rekening te worden gehouden met de verdiepingshoogte, hierdoor levert dit geen problemen voor de leidingsystemen. Daarnaast zijn in elke woning de badkamer, keuken en de leidingschacht gekoppeld, wat gunstig is voor de leidinglengtes. Voor de plafondlift tussen slaap- en badkamer wordt de rail onderbroken door de balk, om dit op te lossen kan gebruik worden gemaakt van het duurdere "room to room" systeem (Hoofdstuk 11). De lift ter plaatse van de huidige liften zal worden uitgevoerd als een brancardlift, de tweede lift wordt een beddenlift.
- De uitvoering: De huidige personenliften moeten worden verwijderd en de liftschacht moet geschikt worden gemaakt voor de nieuwe brancardlift. Voor de tweede lift moet een liftschacht worden gemaakt. De plaatsing van de nieuwe liften moet geheel binnen het gebouw worden gerealiseerd, omdat de gehele structuur inclusief de gevel blijft bestaan. Voor de leidingschachten dienen tevens vier gaten in de vloeren worden gemaakt. Op de begane grond staan alle vier de leidingschachten midden in de diverse ruimten. Het ligt het voor de hand om ze te laten verspringen (Hoofdstuk 9). Verder zijn er geen aanpassingen aan de draagconstructie en de stabiliteitsvoorzieningen van het gebouw. De gevel wordt zoveel mogelijk intact gehouden. Ter plaatse van de inpandige balkons



Figuur 8-9 Weloverwogen ontwerp met corridor en externe lift

wordt binnen de gevellijn een extra gevel geplaatst, hiervoor hoeft de huidige gevelbekleding niet te worden aangetast.

### 8.6.3 Weloverwogen ontwerp met corridorontsluiting en externe lift

- Het ontwerp: Het principe van dit ontwerp komt overeen met het conservatieve ontwerp met corridor ontsluiting. Het verplaatsen van de tweede lift buiten de gevellijn is het enige verschil, deze liftschacht komt op de buitenruimte te staan. Door het verplaatsen van de lift buiten de gevellijn wordt de buitenruimte kleiner, daarentegen wordt de ruimte van de ontmoetingsruimte groter.

- De uitvoering: Voor de liftschacht aan de buitenzijde van het gebouw moet een geheel zelfstandige liftkoker aan het gebouw worden gemaakt en ter plaatse van de lift moet de gevel worden doorgevoerd. Dit maakt de uitvoering eenvoudiger, omdat voor een standaard lift kan worden gekozen, de schacht geheel buiten het gebouw komt en voor een groot deel geprefabriceerd kan worden. Bij dit ontwerp kan worden gekozen voor het behoud van de huidige gevel en het maken van inpandige balkons, het aanpassen van de huidige gevel voor het maken van externe balkons of het geheel strippen van het gebouw.

#### 8.6.4 Weloverwogen ontwerp met portiekontsluiting voor twee woningen

- Het ontwerp: Dit ontwerp komt gedeeltelijk overeen met de conservatieve portiek variant, alleen heeft het gebouw aan de zuidwest zijde een andere indeling, doordat hier het



Figuur 8-10 Weloverwogen ontwerp met externe portiek voor twee woningen

portiek naar de buitenzijde is verplaatst. Alle woningen liggen nu dwars op de balkenstructuur van het gebouw. De woningen zijn zoveel mogelijk ingepast rond de huidige constructie-elementen. Het bestaande ontsluitingssysteem is gedeeltelijk intact gehouden. De begane grond vloer wordt in zijn geheel gebruikt voor het Trefpunt en heeft aan de zuidoost gevel een geheel openkarakter.

- De woningen: Door het verplaatsen van de tweede portiek naar de buitenzijde is het mogelijk om aan de zuidwest zijde van het gebouw grotere woningen te maken in vergelijking met de conservatieve variant. Per verdieping zijn er vier driekamerappartementen met een grootte van, van links naar rechts, 100 m<sup>2</sup>, 99 m<sup>2</sup>, 115 m<sup>2</sup> en 103 m<sup>2</sup>. Drie driekamerappartementen kunnen worden uitgevoerd als tweekamerappartementen, waardoor er een groter woonkamer ontstaat. De woning aan de zuidwest zijde heeft de badkamer ter plaatse van de huidige noodtrap. Omdat dit tevens een stabiliteitskern is, is deze woning niet vrij indeelbaar, hierdoor heeft de tweede slaapkamer een ongunstige afmeting met betrekking tot rolstoelgebruik. Er kan worden gekozen om deze slaapkamer bij de eerste slaapkamer te voegen. Alle woningen hebben de woonkamers en balkons aan de gunstige zuidoost gevel.
- De algemene ruimten: De gehele begane grond wordt gebruikt als algemene ruimte. Het gedeelte van het bijgebouw op de eerste en tweede verdieping wordt gebruikt voor de diverse personeelsruimtes. De ontmoetingsruimte en de buitenruimte hebben een grootte van respectievelijk 265 m<sup>2</sup> en 123 m<sup>2</sup>. Achter het gebouw komt de externe portiek te staan, hierdoor gaat een aanzienlijke hoeveelheid buitenruimte verloren.
- De ontsluiting: Van de begane grond wordt een aanzienlijk deel van de oppervlakte in beslag genomen door de verticale ontsluiting van het gebouw. Door de portiekontsluiting dienen twee entrees te worden gemaakt. De hoofdentree van het gebouw is de entree voor het Trefpunt en een deel van de woningen, deze ligt aan gunstige noordoost zijde. Aan de zuidwest zijde ligt de tweede entree. De splitsing van de entree komt de eenduidigheid niet ten goede. De personeelsruimte grenst direct aan de portiek aan de noordoost zijde, maar het personeel dient buiten langs te gaan om de portiek aan de zuidwest zijde te kunnen bereiken. De bereikbaarheid van de woningen laat bij dit ontwerp te wensen over. De portieken voor de horizontale en verticale ontsluiting nemen 63 m<sup>2</sup> van de ruimte in beslag. Vanuit elke woningen kan één lift en één trap worden bereikt. Dit komt niet overeen met het programma van eisen (Hoofdstuk 7) Bij calamiteiten is een gecombineerde vluchtweg door de portieken alleen toegestaan als deze wordt uitgevoerd als veiligheidstrappenhuis (Hoofdstuk 9).
- De installaties: Alleen de woning aan de noordoost zijde ligt geheel binnen het balkenstramien. In de andere woningen zijn de balken zichtbaar in de woonkamers en vormen ze een obstakel voor zowel het leidingsysteem als de plafondlift. Voor het leidingsysteem wordt dit opgelost door zowel de keuken als de badkamer direct te verbinden met de leidingschacht. Voor de plafondlift wordt het "room to room" systeem gebruikt. Bij elke woning zijn de badkamer en de keuken gekoppeld. Bij de middelste twee woningen zijn de badkamer en keuken van beide woningen ook gekoppeld, hierdoor is voor van deze woningen maar één leidingschacht nodig. De lift ter plaatse van de huidige liften zal worden uitgevoerd als een brancardlift, de tweede lift wordt een beddenlift.

- De uitvoering: Voor de externe portiek moet een liftkoker van tenminste 2150 mm x 2800 mm worden gemaakt met daaraan een trappenhuis. Ter plaatse van de portiek dient de gevel te worden doorgevoerd. Daarnaast moeten de huidige liften worden verwijderd en de schacht geschikt worden gemaakt voor de nieuwe brancardlift. De trap in de stabiliteitskern aan de noordwest zijde van het gebouw moet worden gesloopt. Op de plaats van deze trap komt de badkamer van de woning te liggen, hiervoor dient er een vloer in de kern worden gelegd (Hoofdstuk 9). De leidingschacht van deze woning komt tevens in de kern te liggen, waardoor niet de gehele kern een vloer hoeft te krijgen. Voor de ander twee leidingschachten dienen gaten in de vloeren worden gemaakt. Op de begane grond staan deze twee de leidingschachten midden in de diverse ruimten. Het ligt voor de hand om ze te laten verspringen (Hoofdstuk 9). Verder zijn er geen aanpassingen aan de draagconstructie en de stabiliteitsvoorzieningen van het gebouw. Bij dit ontwerp kan worden gekozen voor het behoud van de huidige gevel en het maken van inpandige balkons, het aanpassen van de huidige gevel voor het maken van externe balkons of het geheel strippen van het gebouw.



Figuur 8-11 Weloverwogen ontwerp met portiek voor vier woningen

#### 8.6.5 Weloverwogen ontwerp met portiekontsluiting voor vier woningen

- Het ontwerp: Dit ontwerp wordt gekenmerkt door een grotendeels externe portiek voor de ontsluiting van alle vier de woningen. Voor het maken van deze portiek worden beide liften aan de buitenzijde van het gebouw geplaatst. Samen met de trap ter plaatse van kern A vormen deze liften de portiek. De woningen aan de zuidwest zijde worden ontsloten door een hal langs de noordwest gevel van het gebouw. De begane grond wordt in zijn geheel gebruikt voor het Trefpunt en heeft aan de zuidoosten noordoost gevel een geheel openkarakter.
- De woningen: Per verdieping zijn er drie driekamerappartementen en één tweekamerappartement met een grootte van, van links naar rechts, 104 m<sup>2</sup>, 80 m<sup>2</sup>, 107 m<sup>2</sup> en 103 m<sup>2</sup>. Het driekamerappartement aan de noordoost zijde kan worden uitgevoerd als tweekamerappartement. Alle woningen hebben de woonkamers en balkons aan de zuidoost gevel. De twee woningen in het midden van het gebouw hebben aan de noordwest zijde geen aangrenzende gevel. Hierdoor dienen de gevelopeningen van de zuidoost gevel de gehele woning voorzien van daglicht. Daarnaast dient elke verblijfsruimte te zijn voorzien van directe daglichttoetreding. Dit is bij slaapkamer 2 van de derde (groene) woning niet het geval.
- De algemene ruimten: De gehele begane grond wordt gebruikt als algemene ruimte. Het gedeelte van het bijgebouw op de eerste en tweede verdieping wordt gebruikt voor de diverse personeelsruimtes. De ontmoetingsruimte en de buitenruimte hebben een grootte van respectievelijk 321 m<sup>2</sup> en 139 m<sup>2</sup>. Achter het gebouw komt een deel van de portiek te staan, hierdoor gaat een aanzienlijke hoeveelheid buitenruimte verloren.
- De ontsluiting: Van de begane grond wordt alleen de ruimte, waarin de trap zich bevindt ingenomen voor de verticale ontsluiting. De overige ontsluitingselementen zijn buiten het gebouw geplaatst en worden bereikt door de laagbouw. De hoofdentree van het gebouw is zowel de entree voor het Trefpunt als de entree voor van de woningen, deze ligt aan gunstige noordoost zijde. De personeelsruimte grenst direct aan de portiek hierdoor zijn alle woningen goed te bereiken voor de zorgenverlenende. De portiek voor de horizontale en verticale ontsluiting nemen 69 m<sup>2</sup> van deze ruimte in beslag Vanuit elke woning zijn beide liften te bereiken. Bij calamiteiten kan deze portiek niet worden beschouwd als een portiek, waardoor het uitvoeren van de portiek als veiligheidstrappenhuis niet voldoet (Hoofdstuk 9). Om ervoor te zorgen dat er vanuit elke woning twee vluchtroutes aanwezig zijn, kan aan het uiteinde van de gang aan de zuidwest zijde van het gebouw een extra noodtrap worden geplaatst. Dit gaat echter wel ten koste van de oppervlakte van de buitenruimten.
- De installaties: Alleen de woning aan de noordoost zijde ligt geheel binnen het balkenstramien. In de andere woningen zijn de balken zichtbaar in de woonkamers en vormen ze een obstakel voor zowel het leidingsysteem als de plafondblift. Voor het leidingsysteem wordt dit verholpen door zowel de keuken als de badkamer direct te verbinden met de leidingschacht. En voor de plafondblift wordt het “room to room” systeem gebruikt. Bij elke woning zijn de badkamer en de keuken gekoppeld. Beide liften komen buiten het gebouw te staan en kunnen worden uitgevoerd als beddenliften.

- De uitvoering: Voor de portiek moet twee liftkokers van tenminste 2150 mm x 2800 mm worden gemaakt. Ter plaatse van de portiek dient de gevel te worden doorgevoerd. Het onderste gedeelte van kern A en de liftschacht, ter plaatse van de huidige liften, moet worden verwijderd (Hoofdstuk 9) Op deze plek komt de hal en hiervoor dient een vloer te worden gemaakt (Hoofdstuk 9). De trap in de stabiliteitskern aan de noordwest zijde van het gebouw moet worden gesloopt. Ter plaatse van deze trap komt de badkamer van de woning in te liggen, hiervoor dient een vloer in de kern te worden gelegd (Hoofdstuk 9) De leidingschacht van deze woning komt tevens in de kern te liggen. Voor de ander drie leidingschachten dienen gaten in de vloeren worden gemaakt. Op de begane grond staan deze leidingschachten midden in de diverse ruimten. Het ligt hier voor de hand om ze te laten verspringen (Hoofdstuk 9). Er kan bij dit ontwerp worden gekozen voor het behoud van de huidige gevel en het maken van inpandige balkons, het aanpassen van de huidige gevel voor het maken van externe balkons of het geheel strippen van het gebouw.



Figuur 8-12 Weloverwogen ontwerp met galerij ontsluiting

#### 8.6.6 Weloverwogen ontwerp met galerijontsluiting

- Het ontwerp: Bij dit ontwerp worden zowel de verticale als de horizontale ontsluitingselementen buiten de oorspronkelijke gevellijn geplaatst. Hierdoor kan er optimaal gebruik worden gemaakt van de vloeroppervlakte binnen het gebouw.
- De woningen: Per verdieping zijn er vier driekamerappartementen met een grootte van, van links naar rechts, 100 m<sup>2</sup>, 99 m<sup>2</sup>, 126 m<sup>2</sup> en 103 m<sup>2</sup>. Alle appartementen kunnen worden uitgevoerd als tweekamerappartementen, waardoor er een grotere woonkamer of slaapkamer ontstaat. Alle woningen hebben de woonkamers en balkons aan de zuidoost gevel. Alle woningen, behalve de “groene” woning hebben de badkamer en de keuken gekoppeld. De groene woning is de badkamer gekoppeld aan de badkamer van de aangrenzende woning en heeft de keuken een eigen leidingschacht. Alleen de woning aan de noordoost zijde ligt geheel binnen het balkenstramien. In de andere woningen zijn de balken zichtbaar in de woonkamer of badkamer. Hier vormen ze een obstakel voor het leidingsysteem en/of de plafondlift.
- De algemene ruimten: De gehele begane grond wordt gebruikt als algemene ruimte. Het gedeelte van het bijgebouw op de eerste en tweede verdieping wordt gebruikt voor de diverse personeelsruimtes. Achter het gebouw komen de constructie van de galerij en de twee liften te staan, hierdoor blijft de gehele begane grond vrij voor de ontmoetingsruimte van het Trefpunt. Wel wordt een gedeelte van de buitenruimte door de galerijconstructie in beslag genomen. De ontmoetingsruimte en de buitenruimte hebben een grootte van respectievelijk 321 m<sup>2</sup> en 129 m<sup>2</sup>.
- De ontsluiting: Van de begane grond wordt een beperkte ruimte, waarin de trap zich bevindt ingenomen voor de verticale ontsluiting. De overige ontsluitingselementen zijn buiten het gebouw geplaatst en worden bereikt via de laagbouw. De hoofdentree van het gebouw is zowel de entree voor het Trefpunt als de entree voor van de woningen Deze ligt aan gunstige noordoost zijde. Vanuit alle woningen kunnen de beide liften worden bereikt. De personeelsruimte grenst direct aan de entree met de liften, waardoor alle woningen goed bereikbaar zijn. De personeelsruimte grenst direct aan de galerijontsluiting, hierdoor zijn alle woningen goed te bereiken voor de zorgverleners. De horizontale en verticale ontsluiting van de woningen nemen, behalve op de bestaande trap aan de noordoost zijde, geen ruimte van de verdiepingsvloeren in beslag. Bij calamiteiten kan vanuit elke woning twee kanten op worden gevlucht. Voor de kopwoning aan de noordoost zijde mogen de twee vluchtroutes gedeeltelijk worden gecombineerd (Hoofdstuk 9)
- De installaties: Alleen de woning aan de noordoost zijde ligt geheel binnen het balkenstramien. In de andere woningen zijn de balken zichtbaar in de woonkamers en vormen ze een obstakel voor zowel het leidingsysteem als de plafondlift. Voor het leidingsysteem wordt dit opgelost door zowel de keuken als de badkamer direct te verbinden met de leidingschacht. Voor de plafondlift wordt het “room to room” systeem gebruikt. In drie woningen worden de badkamer en de keuken gekoppeld, zodat ze gebruik kunnen maken van dezelfde leidingschacht. Alleen in de “groene”woning is dit niet het geval, hier is een aparte leidingschacht voor de keuken nodig en wordt de badkamer gekoppeld aan de badkamer van de naast gelegen woning. Beide liften komen aan de buitenzijde van het gebouw te staan en worden uitgevoerd als beddenliften.



- De uitvoering: Aan het gebouw moet een galerij worden gemaakt van 2000 mm breed. Daarnaast moeten twee liften met een afmeting van tenminste 2150 mm x 2800 mm en een noodtrap worden gemaakt. Ter plaatse van de woningtoegangen dient de gevel te worden doorgevoerd. Het onderste gedeelte van kern A en de liftschacht, ter plaatse van de huidige liften, moet worden verwijderd (Hoofdstuk 9) Op deze plek komt de keuken, hiervoor dient een vloer te worden gemaakt (Hoofdstuk 9). De trap in de stabiliteitskern aan de noordwest zijde van het gebouw moet worden gesloopt. Ter plaatse van deze trap komt de badkamer van de woning in te liggen, hiervoor dient een vloer in de kern te worden gelegd. De leidingschacht van deze woning komt tevens in de kern te liggen, waardoor niet de gehele kern een vloer hoeft te krijgen (Hoofdstuk 9). Voor de leidingschachten dienen twee gaten in de vloeren worden gemaakt. De andere twee



Figuur 8-13 Radicaal ontwerp met corridor ontsluiting

leidingschachten zijn ter plaatse van een al bestaande schacht. Op de begane grond staan twee van de leidingschachten midden in de diverse ruimten. Deze moeten worden verplaatst (Hoofdstuk 9). Bij dit ontwerp kan worden gekozen voor het behoud van de huidige gevel en het maken van inpandige balkons, het aanpassen van de huidige gevel voor het maken van externe balkons of het geheel strippen van het gebouw.

#### 8.6.7 Radicaal ontwerp met corridorontsluiting

- Het ontwerp: Bij dit ontwerp wordt geen rekening gehouden met de in het gebouw aanwezige stabiliteitsvoorzieningen en ontsluitingselementen. Wel wordt ervan uitgegaan dat de kolommen- en balkenstructuur behouden blijven. Het ontwerp staat in het teken van de functionaliteit van de woningen. In het ontwerp wordt het gebouw in twee delen gesplitst, waartussen de ontsluitingselementen komen te liggen.
- De woningen: Per verdieping zijn er vier driekamerappartementen met een grootte van, met de klok mee, 93 m<sup>2</sup>, 92 m<sup>2</sup>, 92 m<sup>2</sup> en 93 m<sup>2</sup>. Alle appartementen kunnen worden uitgevoerd als tweekamerappartementen, waardoor er een groter woonkamer ontstaat. Twee woningen hebben de woonkamer en het balkon aan de gunstige zuidoost gevel en twee woningen hebben hun woonkamer en balkon aan noordwest gevel. Door het spitsen van het gebouw en het uitbreiden van de begane grond ontstaat er ruimte om op de begane grond een extra driekamerappartement te maken met een oppervlakte van 93 m<sup>2</sup>. In de andere ruimte aan deze zijde kunnen de personeelsruimten worden geplaatst. Als het gehele gebouw overgaat naar sociale woningbouw kan met kleine aanpassingen van deze ruimte ook een driekamerappartement worden gemaakt.
- De algemene ruimte: Door de aanbouw tussen de het gebouw en de omliggende bebouwing te verwijderen kan er op de begane grond aan de noordwest zijde een groter gedeelte worden bijgebouwd. Hierdoor ontstaat er meer ruimte op de begane grond. De buitenruimte wordt hierdoor wel aanzienlijk kleiner. De ontmoetingsruimte en de buitenruimte hebben een grootte van respectievelijk 191 m<sup>2</sup> en 134 m<sup>2</sup>.
- De ontsluiting: Zowel de horizontale als de verticale ontsluitingselementen bevinden zich in het midden van het gebouw. Bij dit ontwerp hebben het Trefpunt en de woningen een aparte entree. De entree voor het trefpunt ligt aan de noordoost zijde en de entree voor de woningen aan, met betrekking tot de opstelruimte voor ambulance en taxi, de minder gunstige zuidwest zijde. Vanuit de woningen en de personeelsruimte kunnen de liften gemakkelijk worden bereikt, hierdoor kan het zorgverlenende personeel gemakkelijk de woningen bereiken. De ontsluitingselementen bevinden zich binnen het gebouw en nemen een oppervlakte van 64 m<sup>2</sup> in beslag. Bij calamiteiten kan vanuit elke woning twee kanten op worden gevluht, de liften en de trappenhuizen moeten worden uitgevoerd als brand en rookvrije vluchtroutes. De vluchtroutes van twee woningen aan de noordoost zijde vallen gedeeltelijk samen, maar doordat de toegangsdeuren recht tegenover elkaar worden geplaatst is dit geen probleem (Hoofdstuk 9)
- De installaties: Geen van de woningen valt binnen het balkenstramien. Hierdoor zijn de balken in de woonkamer, keuken en badkamer zichtbaar. Voor het leidingsysteem levert dit beperkte problemen met betrekking tot het rioolsysteem. Doordat de balk midden door de badkamer loopt geeft dit problemen met de plafonlift. Eventueel kan dit worden opgelost door een beperkte verdiepingshoogte in de badkamer te accepteren. De

badkamers en keukens van twee woningen zijn aan elkaar gekoppeld, wat gunstig is voor het aantal leidingschachten. Beide liften komen binnen het gebouw te liggen en worden uitgevoerd als beddenliften.

- De uitvoering: In het gebouw worden alle stabiliteitskernen verwijderd, hiervoor dient een nieuw systeem worden aangebracht (Hoofdstuk 9). Deze moet worden geplaatst voordat het oude systeem wordt verwijderd. Daarnaast moeten ook beide trappen en de huidige liften in deze kernen worden gesloopt. Hiervoor dienen vloeren in de plaats te komen. Voor de verticale ontsluiting moeten twee liftschachten en twee trappen worden gemaakt in het gebouw. Dit moet allemaal binnen het gebouw gebeuren, met als voordeel dat de



Figuur 8-14 Radicaal ontwerp met externe portiek

gevel in zijn geheel wordt gestript, waardoor het eenvoudiger is om het materiaal naar binnen te krijgen. Voor de leidingschachten dient één gat in de vloeren worden gemaakt. De andere leidingschacht ligt ter plaatse van een al bestaande schacht. Op de begane grond kunnen de leidingschachten goed worden weggewerkt in de scheidingswanden van de algemene ruimten. Bij dit ontwerp wordt gekozen voor het compleet strippen van het gebouw en het maken van externe balkons.

#### 8.6.8 Radicaal ontwerp met portiekontsluiting

- Het ontwerp: Dit ontwerp komt grotendeels overeen met het radicale ontwerp met corridorontsluiting. Het verschil zit in het naar buiten brengen van de verticale ontsluitingselementen. Hierdoor zijn de woningen groter, namelijk  $101 \text{ m}^2$ . en nemen de ontsluitingselementen  $33 \text{ m}^2$  in beslag. Echter de buitenruimte wordt door deze extra constructie verkleind.
- De ontsluiting: Bij calamiteiten kan er vanuit de woningen twee kanten op worden gevlucht. Alleen vallen de vluchtroutes samen, hiervoor dient in de corridor extra voorzieningen worden getroffen.
- De uitvoering: In het gebouw worden alle stabiliteitskernen verwijderd, hiervoor dient een nieuw systeem te worden aangebracht (Hoofdstuk 9). Deze moet worden geplaatst voordat het oude systeem wordt verwijderd. Daarnaast moeten ook beide trappen en de huidige liften in deze kernen worden gesloopt. Hiervoor dienen vloeren in de plaats te komen. Voor de verticale ontsluitingselementen moeten buiten de gevellijn twee liftschachten en een trappenhuis worden gemaakt. Binnen het gebouw moet tevens nog een trappenhuis worden gemaakt. Doordat het grootste gedeelte van de nieuw te maken ontsluitingselementen buiten de gevellijn liggen is de uitvoering van dit gebouw eenvoudiger dan het hiervoor beschreven ontwerp. Ook bij dit ontwerp wordt gekozen voor het compleet strippen van het gebouw en het maken van externe balkons.

#### 8.6.9 Radicaal ontwerp met galerijontsluiting

- Het ontwerp: Dit ontwerp komt gedeeltelijk overeen met het weloverwogen ontwerp met galerijontsluiting. Echter wordt met dit ontwerp geen rekening gehouden met de bestaande verticale ontsluitingselementen en de stabiliteitsvoorzieningen. Hierdoor zijn de woningen groter, namelijk  $104 \text{ m}^2$ ,  $116 \text{ m}^2$ ,  $116 \text{ m}^2$  en  $104 \text{ m}^2$ .
- De uitvoering: In het gebouw worden alle stabiliteitskernen verwijderd, hiervoor dient een nieuw systeem worden aangebracht (Hoofdstuk 9). Deze moet worden geplaatst voordat het oude systeem wordt verwijderd. Daarnaast moeten ook beide trappen en de huidige liften in deze kernen worden gesloopt. Hiervoor dienen vloeren in de plaats te komen. Buiten de gevellijn moet een constructie worden gemaakt voor een galerij van 2000 mm breed, daarnaast moeten er aan beide kanten van de galerij en trappenhuis worden gemaakt. Beide liftschachten komen ook buiten de gevellijn te staan. Doordat alle nieuw te maken ontsluitingselementen buiten de gevellijn liggen is de uitvoering van dit gebouw eenvoudiger dan het hiervoor beschreven ontwerp. Ook bij dit ontwerp wordt gekozen voor het compleet strippen van het gebouw en het maken van externe balkons.



Figuur 8-15 Radicaal ontwerp met galerijontsluiting

## 8.7 Voorontwerp: het vervolg

In deze eerste verkenning zijn een aantal aspecten naar voren gekomen die dienen te worden onderzocht. In hoofdstuk 9 zullen de volgende aspecten nader worden uitgewerkt:

- De omgang met de brandveiligheid.
- Het verplaatsen van de verticale leidingschachten ter plaatse van de begane grond.
- Het maken van een nieuwe liftschacht of trappenhuis in het gebouw.
- Het maken van een vloer in een oude liftschacht of trappenhuis.
- Het verwijderen van delen van de stabiliteitskernen.
- Het maken van een geheel nieuw stabiliteitssysteem.

Uit de mogelijke ontwerpen, die zijn beschreven in dit hoofdstuk, worden een vijftal potentiële ontwerpen gekozen. Dit zijn:

- Het weloverwogen ontwerp met corridorontsluiting.
- Het weloverwogen ontwerp met galerijontsluiting.
- Het weloverwogen ontwerp met portiekontsluiting.
- Het radicale ontwerp met portiekontsluiting.
- Het radicale ontwerp met galerijontsluiting.

Deze worden aangepast en onderdelen van de verschillende ontwerpen worden gecombineerd om tot een vijftal representatieve ontwerpen te komen. Deze zullen in hoofdstuk 10 worden beoordeeld met behulp van een Multicriteria analyse.

## 9 Nader onderzoek bij de mogelijke ontwerpen

Bij de mogelijke ontwerpen, die zijn beschreven in hoofdstuk 8, kwamen een aantal aspecten naar voren, die nader dienen te worden uitgezocht. Op deze wijze is het mogelijk om een aantal ontwerpen aan te passen, zodat er een goed onderbouwd ontwerp voor de transformatie van het kantoorgebouw kan worden gemaakt.

In dit hoofdstuk wordt bekeken hoe moet worden omgegaan met de brandveiligheid in het toekomstige woongebouw, hoe de leidingschachten ter plaatse van de begane grond kunnen worden verplaatst, hoe nieuwe liftschachten en trappenhuizen in het gebouw kunnen worden gemaakt, hoe vloeren dienen te worden gemaakt bij oude liftschachten en trappenhuizen, hoe kan worden omgegaan met het gedeeltelijk verwijderen van de stabiliteitskernen en hoe een nieuw stabiliteitssysteem kan worden gemaakt.

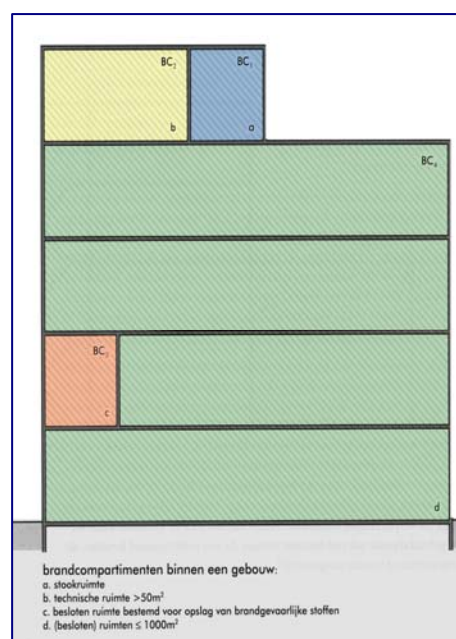
### 9.1 Hoe moet er worden omgegaan met de brandveiligheid?

De belangrijkste elementen van brandveiligheid zijn, het opdelen van het woongebouw in brand-, subbrand- en rookcompartimenten en het creëren van horizontale en verticale vluchtroutes.

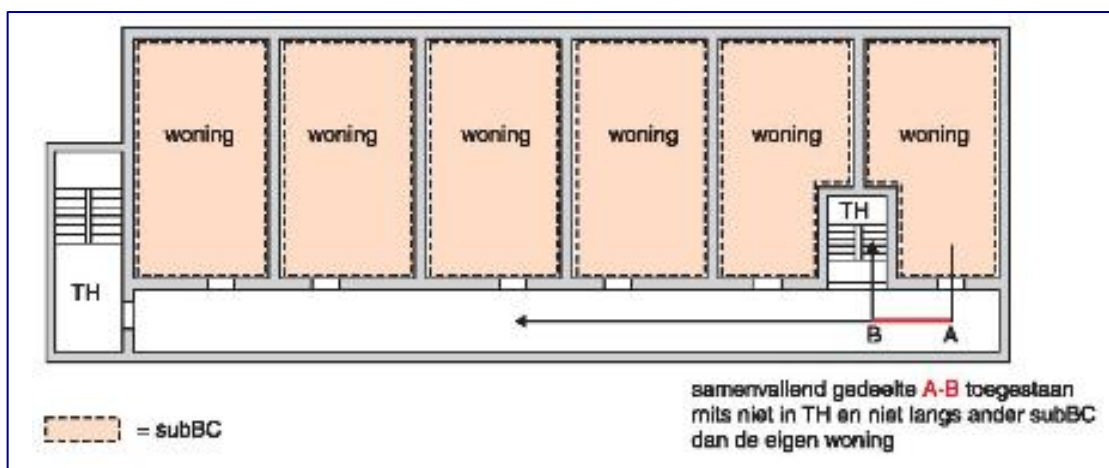
#### 9.1.1 Brandcompartimentering

Een brandcompartiment is een gedeelte van één of meer gebouwen, bestemd als maximaal uitbreidingsgebied van een brand. Een brandcompartiment mag maximaal 1000 m<sup>2</sup> bedragen. Stookruimten, technische ruimten met een vloeroppervlakte groter dan 50 m<sup>2</sup> en ruimten voor opslag van brandbare materialen moeten worden uitgevoerd als afzonderlijke brandcompartimenten. Een brandcompartiment mag zich uitspreiden over meerdere verdiepingen, zolang de 1000 m<sup>2</sup> niet wordt overschreden (Figuur 9-1). De weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag (wbdbo) tussen twee brandcompartimenten moet over het algemeen 60 minuten bedragen. Afhankelijk van de karakteristieken van het gebouw en de indeling van subbrand- en brandcompartimenten kan deze eventueel gereduceerd worden tot 30 minuten (NEN 6068).

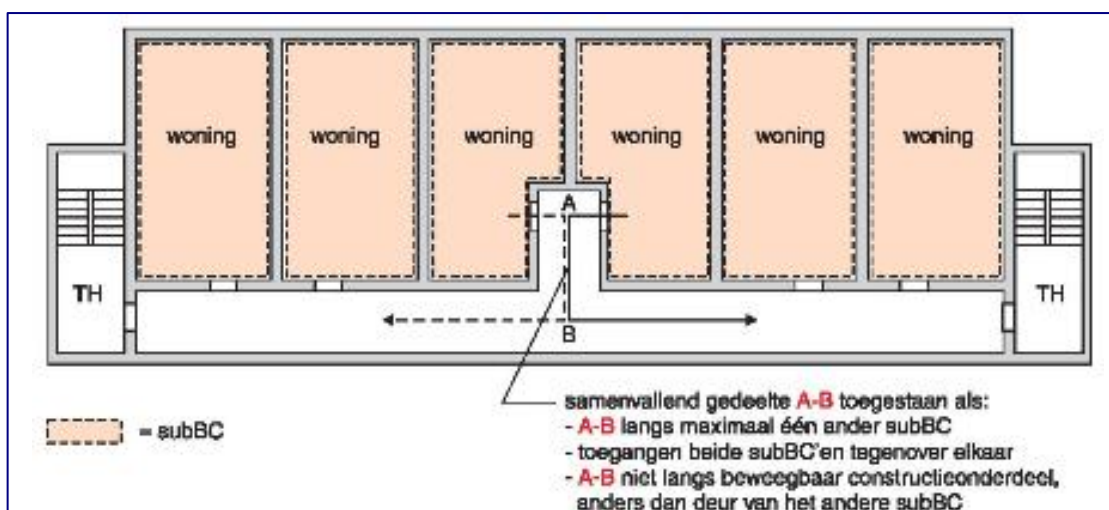
Vanwege de beperkte mobiliteit van de toekomstige bewoners, van het gebouw aan de Huis te Landelaan, moet het mogelijk zijn om in een aangrenzend brandcompartiment op dezelfde verdieping te wachten op hulp, zoals bij ziekenhuizen het geval is. Hiervoor dienen er per verdieping tenminste twee brandcompartimenten te zijn. Tussen brandcompartimenten geldt de eis van 60 minuten wbdbo (de vuurbelasting is hoger dan 500 MJ/m<sup>2</sup> en de bovenste verdiepingvloer ligt boven de 7 m). De bergruimte, die buiten de woningen liggen, hebben een totale oppervlakte



Figuur 9-1 Brandcompartiment



Figuur 9-2 Woning aan het einde van de galerij



Figuur 9-3 Twee woningen aan doodlopende gang

groter dan 50 m<sup>2</sup>, waardoor deze tevens moeten worden uitgevoerd als één brandcompartiment.

De woningen en gemeenschappelijk verblijfgebieden moeten als subbrandcompartiment worden uitgevoerd. Tussen twee subbrandcompartiment geldt tevens een wdbdo-eis van 60 minuten (de vuurbelasting is hoger dan 500 MJ/m<sup>2</sup> en de bovenste verdiepingvloer ligt boven de 7 m).

### 9.1.2 Rookcompartimenten

Een rookcompartiment is een gedeelte van één of meer gebouwen, bestemd als maximaal uitbreidingsgebied van rook en is altijd onderdeel van een brandcompartiment. Het uitgangspunt bij het verdelen van een brandcompartiment in meerdere rookcompartimenten, is dat binnen 30 seconden de met rook gevulde ruimte moet kunnen worden verlaten. In woongebouwen kunnen de rookcompartimenten groter zijn dan de subbrandcompartimenten.



Als dit het geval is geldt de hierboven beschreven vluchtregel voor de kleinste eenheid. Bij de Huis te Landelaan zijn dit de subbrandcompartimenten.

De horizontale ontsluitingselementen, die binnen het gebouw vallen, dienen te worden uitgevoerd als rookcompartiment. Ook hierbij geldt de vluchtregel van 30 seconden.

### 9.1.3 *Vluchtroutes*

Voor het bepalen van de vluchtroutes van uit de woningen zijn de subbrandcompartimenten maatgevend. Algemeen geldt dat vanuit elk subbrandcompartiment binnen 30 meter een trappenhuis via twee vluchtroutes moet kunnen worden bereikt. In uitzonderlijke gevallen mogen de twee vluchtroutes samenvallen, namelijk:

- Vanuit de woning aan het einde van de galerij, mag naar één kant worden gevluht (Figuur 9-2).
- Bij een doodlopende gang mogen voor twee woningen de vluchtroutes samenvallen, als de entrees tegenover elkaar liggen (Figuur 9-3).
- Bij een portiek ontsluiting indien:
  - De totale gebruiksoppervlakte van de te ontsluiten woningen maximaal 800 m<sup>2</sup> bedraagt, geen vloer van een verblijfsgebied hoger ligt dan 12,5 m en geen woonfunctie een groter gebruiksoppervlakte heeft dan 150 m<sup>2</sup>.
  - Op de portiek niet meer dan zes woonfuncties zijn aangewezen, waarvan geen vloer van een verblijfsgebied hoger ligt dan 6 m.
  - Het portiek wordt uitgevoerd als een veiligheidstrappenhuis.

Daarnaast dient binnen de woningen (subbrandcompartimenten), de loopafstand van een verblijfsruimte, zoals de woonkamer en slaapkamer, tot toegangsdeur maximaal 15 m te zijn.

### 9.1.4 *Conclusie brandveiligheid van toekomstig woongebouw*

Alle woningen in het woongebouw worden uitgevoerd als subbrandcompartiment met wdbdoeis van 60 minuten. Daarnaast moet het mogelijk zijn om in een aangrenzend brandcompartiment te wachten op hulp.

Vanuit de woning moet binnen 30 seconde een rookvrije ruimte kunnen worden bereikt. Tevens mag elke woning maar maximaal 30 meter zijn verwijderd van een trappenhuis. Vanuit de woningen moet op twee manieren te kunnen worden gevluht, met uitzondering van de bovenbeschreven gevallen en mag de loopafstand tot de toegangsdeur maximaal 15 meter zijn.

Indien het toekomstige woongebouw een portiekontsluiting heeft, dienen de portieken altijd te worden uitgevoerd als veiligheidstrappenhuis. Dit is noodzakelijk omdat, uitgaande van twee portieken, de te ontsluiten woningen een grotere gebruiksoppervlakte hebben dan 800 m<sup>2</sup> en dat de hoogst vloeren hoger ligt dan 12,5 meter.

Indien het toekomstige woongebouw een interne corridor heeft, mogen twee woningen aan het einde van een doodlopende gang alleen een gezamenlijke vluchtroute hebben als de toegangsdeuren tegenover elkaar liggen.



### 9.3.1 Het maken van een gat in de verdiepingsvloer

Al eerste moet de belasting op de vloer worden bepaald, hierbij wordt uitgegaan van een huidige verdiepingsvloer met een zwevende vloer (Hoofdstuk 12). Deze is opgebouwd uit:

- |                                |                            |                              |
|--------------------------------|----------------------------|------------------------------|
| • 140 mm beton (huidige vloer) | $\rho = 25 \text{ kN/m}^3$ | $\rho = 3,50 \text{ kN/m}^2$ |
| • 50 mm houtwolcement plaat    | $\rho = 6 \text{ kN/m}^3$  | $\rho = 0,30 \text{ kN/m}^2$ |
| • 30 mm minerale wol           | $\rho = 3 \text{ kN/m}^3$  | $\rho = 0,09 \text{ kN/m}^2$ |
| • 20 mm gipsvezelplaat         | $\rho = 12 \text{ kN/m}^3$ | $\rho = 0,24 \text{ kN/m}^2$ |

De belasting op de vloer bedraagt:

$$\begin{aligned} p_{\text{vloer}} &= 4,13 \text{ kN/m}^2 \\ p_{\text{var}} &= 1,75 \text{ kN/m}^2 \text{ (woonfunctie)} \\ \gamma_{\text{per}} &= 1,2 \\ \gamma_{\text{var}} &= 1,5 \end{aligned}$$

$$p_{d,\text{vloer}} = p_{\text{vloer}} + p_{\text{var}} = 4,13 + 1,75 = 5,9 \text{ kN/m}^2$$

$$P_{d,\text{vloer}} = \gamma_{\text{per}} \times p_{\text{vloer}} + \gamma_{\text{var}} \times p_{\text{var}} = 1,2 \times 4,13 + 1,5 \times 1,75 = 7,6 \text{ kN/m}^2$$

Ter plaatse van het nieuwe gat is het niet mogelijk om de vloerbelasting rechtstreeks naar de bestaande balken af te dragen. Dit dient te worden opgevangen door extra vloerbalken. Als voorbeeld berekening worden de nieuw te maken liftschachten van het conservatieve ontwerp met corridorontsluiting uit hoofdstuk 8 gebruikt. De extra vloerbalk bij dit ontwerpen kan worden geplaatst zoals in Figuur 9-5.

De extra vloerbalk heeft overspanning van 2,15 m. De balk wordt belast met een q-last met een grootte van:

$$q_d = \frac{1}{2} \times (4,4 - 2,8) \times p_{d,\text{vloer}} = 0,5 \times 1,6 \times 7,6 = 6,1 \text{ kN/m}$$

Om een schatting te maken van het eigengewicht van de extra vloerbalken moeten de afmetingen worden bepaald. Deze kan worden bepaald met behulp van vuistregels.

- Voor hout geldt de hoogte van de balk is 1/15 á 1/20 van de overspanning. De dikte van een balk is ongeveer 1/6 van de hoogte.
- Voor staal (IPE profielen) geldt de hoogte van de balk is 1/30 á 1/40 van de overspanning.

Gezien de kleine overspanning wordt gekozen voor een houtenbalk. De geschatte afmetingen voor de overspanning van 2,15 m bedragen 125 mm x 38 mm.

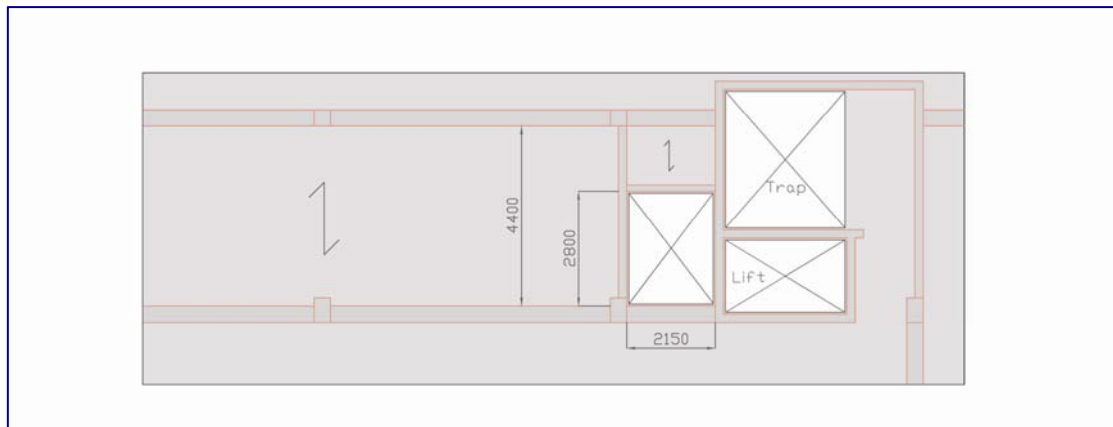
$$q_{d,\text{balk}} = \gamma_{\text{per}} \times A_{\text{balk}} \times s g_{\text{hout}} = 1,2 \times (0,125 \times 0,038) \times 5,5 = 0,03 \text{ kN/m}$$

$$q_{d,\text{totaal}} = q_d + q_{d,\text{balk}} = 6,1 + 0,03 = 6,13 \text{ kN/m}$$

Het moment en de dwarskracht in uiterste grenstoestand bedragen:

$$M_d = \frac{1}{8} \times q_{d,\text{totaal}} \times l_{\text{balk}}^2 = \frac{1}{8} \times 6,13 \times 2,15^2 = 3,5 \text{ kNm}$$

$$V_d = \frac{1}{2} \times q_{d,\text{totaal}} \times l_{\text{balk}} = \frac{1}{2} \times 6,13 \times 2,15 = 6,6 \text{ kN}$$



Figuur 9-5 Extra vloerbalk bij de liftschaft naast de huidige liftschaft

Hiervoor zijn de volgende afmetingen nodig:

$$W_{\text{minimaal}} = \frac{M_d}{f_{d,\text{buiging}}} = \frac{3,5 \times 10^6}{14} = 250.000 \text{ mm}^3 \Rightarrow 150 \text{ mm} \times 75 \text{ mm} \Rightarrow \text{maatgevend}$$

$$A_{\text{minimaal}} = \frac{3 \times V_d}{2 \times \tau_{\text{schuif}}} = \frac{3 \times 6,6 \times 10^3}{2 \times 1,4} = 7071 \text{ mm}^2 \Rightarrow 150 \text{ mm} \times 50 \text{ mm}$$

De toelaatbare doorbuiging in de gebruikerstoestand is 0,004 x overspanningslengte.

$$\delta_{\text{maximaal}} = 0,004 \times l_{\text{balk}} = 0,004 \times 2150 = 8,6 \text{ mm}$$

$$I_{\text{minimaal}} = \frac{5 \times q_d \times l_{\text{balk}}^4}{384 \times E_{\text{hout}} \times \delta_{\text{maximaal}}} = \frac{5 \times 5,91 \times 2150^4}{384 \times 11.000 \times 8,6} = 17382 \text{ mm}^4 \Rightarrow 150 \text{ mm} \times 63 \text{ mm}$$

De houtenbalk kan aan de rechterzijde worden bevestigd aan de wand van de stabiliteitskern en aan de linkerzijde aan de scheidingswand van de te maken liftschaft en de slaapkamer van de aangrenzende woning. Deze wand moet dan worden uitgevoerd als een dragende wand, of bij het oplegpunt worden verzwaald.

De verdiepingsvloeren hebben een hoogte van 3240 mm. Als hiervan de constructiehoogte van de vloer en de zwevende dekvloer (140 mm en 100 mm) wordt afgetrokken, dan blijft er een vrije verdiepingshoogte van 3000 mm over. In het Bouwbesluit is een verdiepingshoogte van tenminste 2600 mm (Hoofdstuk 7) vereist. Het is dus mogelijk om een verlaagd plafond aan te brengen op 400 mm onder de vloer. De extra vloerbalk met een hoogte van 150 mm valt op deze manier ruim binnen het verlaagd plafond.

Op de boven beschreven manier kunnen ook de nieuw te maken gaten voor de lift bij het conservatieve ontwerp met portiekontsluiting, en voor de trappenhuizen en liften in de radicale ontwerpen worden gemaakt.

### 9.3.2 *Het plaatsen van de liften*

Als op de bovenstaande wijze de gaten in de verdiepingsvloeren zijn gemaakt moeten vervolgens de nieuwe liften en/of trappen in de schachten worden geplaatst. Het opbouwen van de liften en/of trappen dient geheel binnen het gebouw te geschieden en onderdeel voor onderdeel worden opgebouwd.

Bij de conservatieve ontwerpen wordt de gevel van het gebouw hergebruikt en moet alle onderdelen voor het maken van de nieuwe liften via de huidige entree op de begane grond naar binnen worden gebracht. Dit maakt het opbouwen van de liften en/of trappen een stuk gecompliceerder dan de opbouw van de liften bij de radicale ontwerpen.

Bij de radicale ontwerpen wordt het gebouw geheel gestript en kunnen de onderdelen op elke verdieping met behulp van een kraan naast het gebouw naar hun plek worden gebracht. Hierdoor kost het minder tijd om de onderdelen op zijn plaats te krijgen.

## 9.4 Hoe kan een vloer bij een trapgat en/of een liftschacht worden gemaakt?

Bij een aantal ontwerpen worden de trap in kern B, de trap in kern A en/of de lift in kern A verwijderd. In de achtergebleven gaten dienen daarna vloeren te komen. De meest eenvoudige manier is het maken van een houtenvloer. Hiervoor moeten houtenbalken aan de wanden van de kern en/of schacht worden bevestigd. Op de balken kan de vloer worden bevestigd.

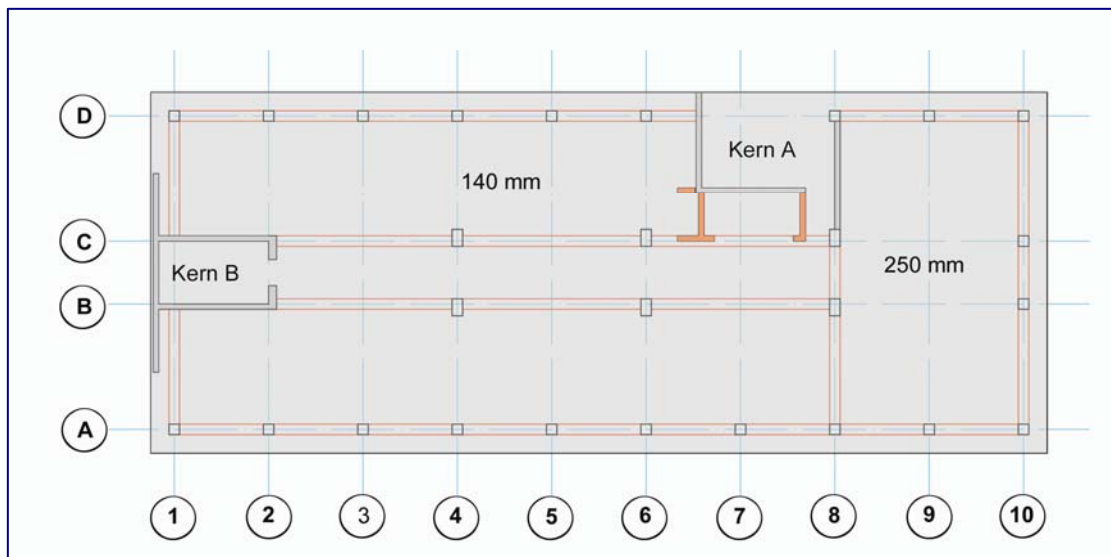
Als voorbeeld wordt het maken van de vloer in kern B beschreven (Figuur 9-6). De balken van de nieuwe vloer dienen een lengte van 2 meter te overspannen en een vloeroppervlakte van ruim 4 m<sup>2</sup> te dragen. Op deze vloer komt net als over de huidige vloer een zwevende dekvloer te liggen. De ontwerpbelasting in uiterste grenstoestand op de vloer bedraagt 7,6 kN/m<sup>2</sup> (paragraaf 9.3). De balken van de nieuwe vloer kunnen worden bevestigd aan de wanden van de kern. Vloerbalken met een afmeting van 150 mm x 50 mm op een afstand 1200 mm van zouden voldoende moeten zijn.

Hetzelfde kan gedaan worden ter plaatse van liftschacht en trappengat van kern A.

## 9.5 Hoe kunnen delen van de stabiliteitskernen worden verwijderd?

De stabiliteitskernen in het gebouw zorgen voor het afdragen van horizontale krachten, daarnaast zijn het extra steunpunten voor de balken in het gebouw. Als een onderdeel van een stabiliteitskern wordt verwijderd, moet worden gecontroleerd of het restant van de kern de horizontale krachten, van de wind, nog kan overbrengen naar de fundering van het gebouw. Als dit niet het geval is, moeten maatregelen worden genomen om de stabiliteit van het gebouw te waarborgen.

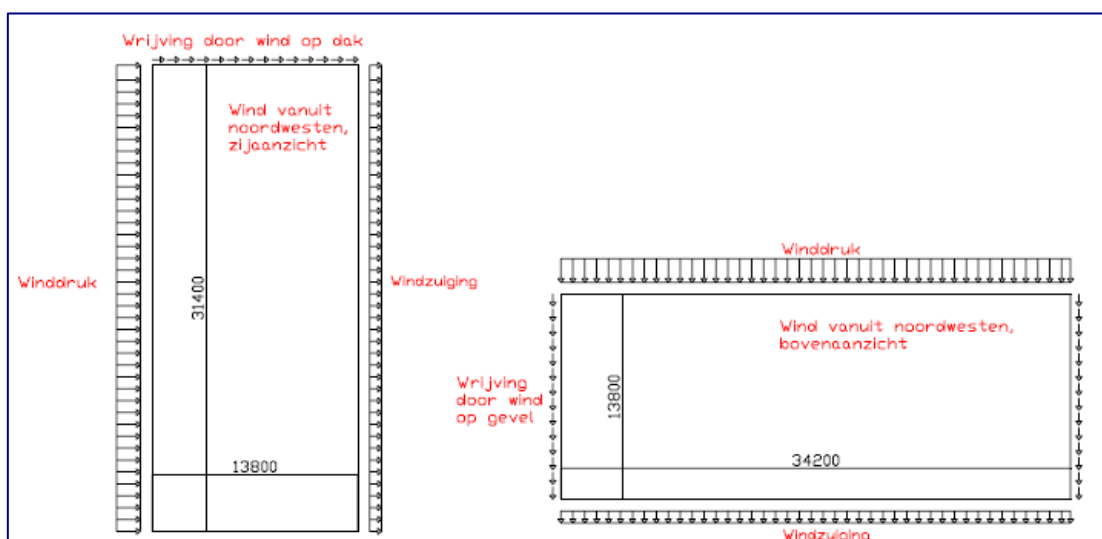
In een aantal weloverwogen ontwerpen wordt een deel van kern A verwijderd. Zo wordt bij het weloverwogen ontwerp met portiek voor vier woningen, het "rode" deel van de kern weggehaald (Figuur 9-6). Er moet worden gecontroleerd of het overgebleven deel van kern A en kern B de stabiliteit van het gebouw nog kan waarborgen.



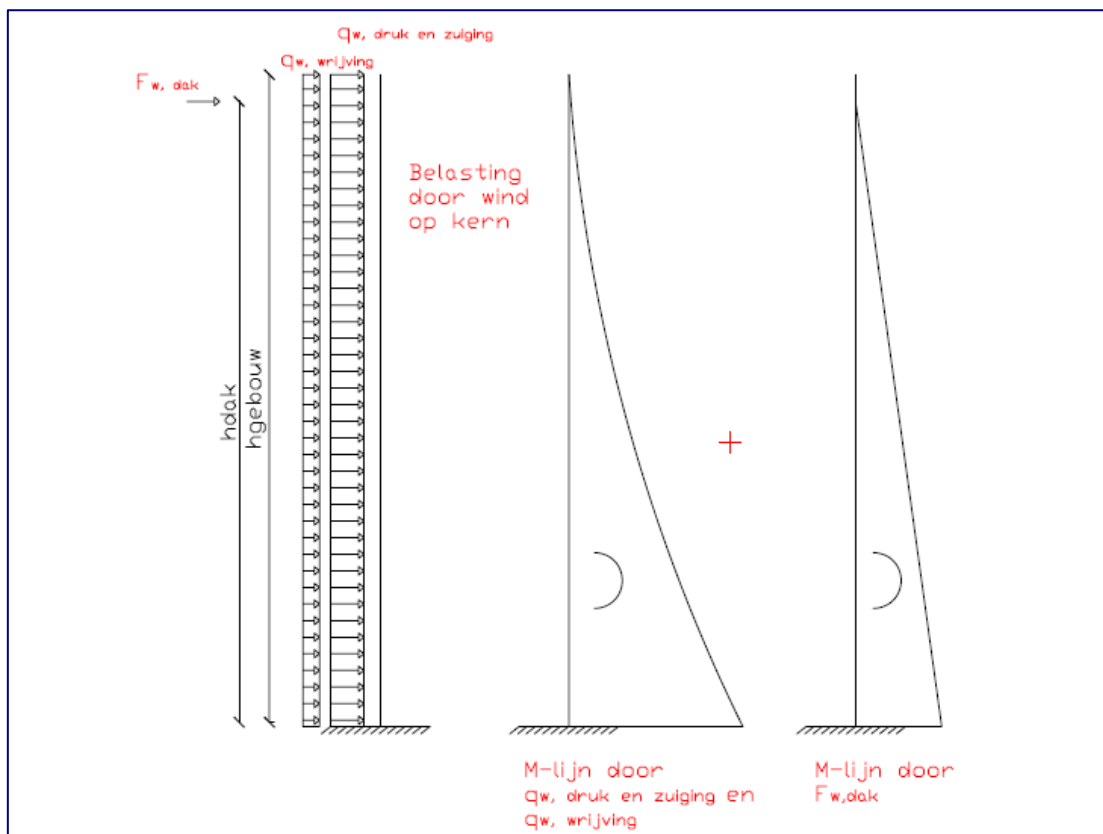
Figuur 9-6 De te verwijderen onderdelen van kern A

Bij de berekeningen wordt uitgegaan dat het gebouw in 1967 is gedimensioneerd met behulp van de TGB 1955. In de TGB worden de ontwerpbelastingen op een andere wijze berekend dan dat tegenwoordig gebeurt met behulp van de NEN 6702 (Hoofdstuk 13). Hierdoor is het gebouw waarschijnlijk overgedimensioneerd en kan worden berekend of dit overschot voldoende is om delen van kern A te kunnen verwijderen. Hiervoor wordt het gebouw als eerste doorgerekend met de richtlijnen van de TGB 1955 en vervolgens met behulp van de NEN 6702.

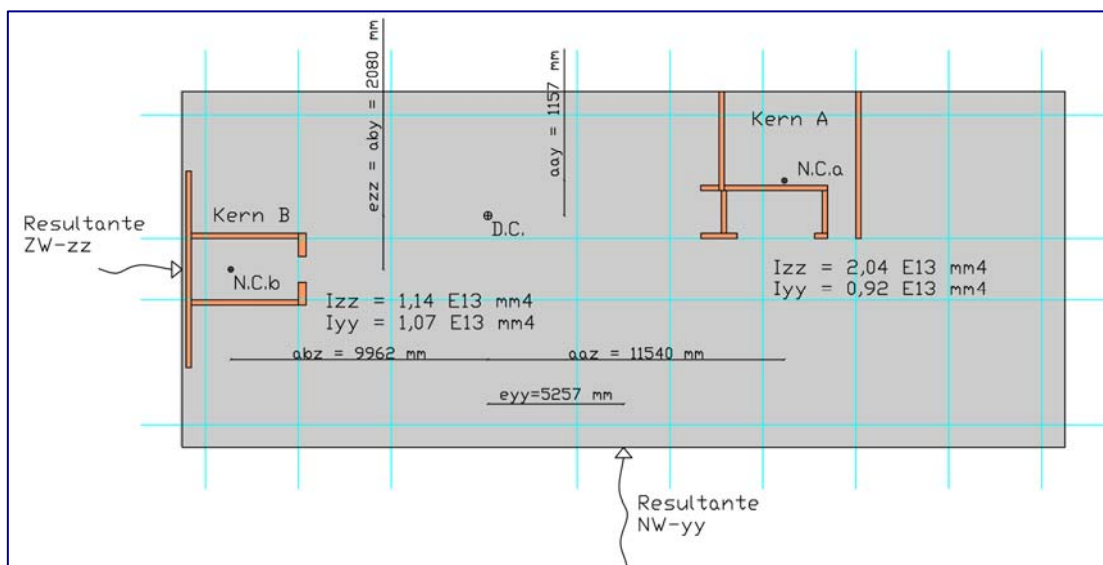
Voor de berekeningen wordt de horizontale windbelasting op de kernen geschematiseerd zoals in Figuur 9-7 en Figuur 9-8. De verdeling van de belastingen over de kernen is afhankelijk van de stijfheid van de kernen, de afstanden van het normaalkrachten centrum van de kernen tot het shearcentrum en de afstand van de resultante van de belastingen tot het shearcentrum van de kernen. Door het verwijderen van een gedeelte van kern A, zal kern A minder belasting kunnen overdragen en zal kern B een groter aandeel van de belastingen op zich nemen. Voor het berekenen van de verdeling worden de formules uit hoofdstuk 13 gebruikt.



Figuur 9-7 Schematisering van wind uit het noordwesten op het gehele gebouw



Figuur 9-8 Schematisering van windbelasting op kern



Figuur 9-9 Overzicht van de stabiliteitskernen in 1967

### 9.5.1 Stabiliteit van het gebouw in 1967 met de TGB 1955

In de TGB 1955 wordt voor belasting in de uiterste grenstoestand een overall veiligheidsfactor van 1,7 gebruikt en in de gebruikerstoestand wordt gebruik gemaakt van belastingsfactor 1,0. In Figuur 9-9 zijn de doorsnedegrootheden en de afstanden van de kernen en de resultante

van de windbelasting af te lezen. Met behulp van deze gegevens wordt in Bijlage 10, de verdeling van de windbelasting over de kernen bepaald.

Voor het bepalen van de ontwerpmomenten en de uitbuiging van de kernen worden de belastingen berekend met behulp van de TGB 1955 (Hoofdstuk 13).

#### Gebouwafmetingen

$b_{\text{gebouw}}$	=	13,8 m
$l_{\text{gebouw}}$	=	34,2 m
$h_{\text{gebouw}}$	=	31,4 m
$h_{\text{dak}}$	=	29,9 m

#### Belasting op de kernen

Windbelasting:	Stuwdruk waarde	=	1,17 kN/m <sup>2</sup> (TGB 1955)
	Coëfficiënt druk	=	0,9
	Coëfficiënt zuiging	=	- 0,4
Wrijving door wind:	$f_{\text{wrijving}}$	=	0,04 kN/m <sup>2</sup>

Noordwesten wind:

$$q_{w,druk\ en\ zuiging} = l_{\text{gebouw}} \times (coef_{\text{druk}} - coef_{\text{zuiging}}) \times p_{\text{stuw}}$$

$$q_{w,druk\ en\ zuiging} = 34,2 \times 1,3 \times 1,17 = 52 \text{ kN} / \text{m}$$

$$q_{w,wrijving} = 2 \times f_w \times b_{\text{gebouw}} = 2 \times 0,04 \times 13,8 = 1,10 \text{ kN} / \text{m}$$

$$F_{w,dak} = f_w \times b_{\text{gebouw}} \times l_{\text{gebouw}} = 0,04 \times 13,8 \times 34,2 = 18,9 \text{ kN}$$

Zuidwesten wind:

$$q_{w,druk\ en\ zuiging} = b_{\text{gebouw}} \times (coef_{\text{druk}} - coef_{\text{zuiging}}) \times p_{\text{stuw}}$$

$$q_{w,druk\ en\ zuiging} = 13,8 \times 1,3 \times 1,17 = 21 \text{ kN} / \text{m}$$

$$q_{w,wrijving} = 2 \times f_w \times l_{\text{gebouw}} = 2 \times 0,04 \times 34,2 = 2,74 \text{ kN} / \text{m}$$

$$F_{w,dak} = f_w \times b_{\text{gebouw}} \times l_{\text{gebouw}} = 0,04 \times 13,8 \times 34,2 = 18,9 \text{ kN}$$

In Bijlage 10 staan de berekening van de ontwerpmomenten in de uiterste grenstoestand en de uitbuiging in de gebruikerstoestand. Hiervoor dienen de bovenbeschreven belastingen te worden vermenigvuldigd met de overall belastingsfactor van 1,7. In Tabel 9-1 zijn de verdeling van de belasting over de kernen en de ontwerpmomenten, zoals deze werden berekend in 1967, weergegeven.

#### 9.5.2 Stabiliteit van het toekomstige met de NEN 6702

Voor het bepalen van de ontwerpmomenten van het toekomstige gebouw wordt gebruik gemaakt van de NEN 6702. Hierin staat dat voor de windbelasting van een bestaand gebouw in veiligheidsklasse 3 een belastingsfactor van 1,5 moet worden gebruikt. Deze kan echter worden gecorrigeerd doordat de referentieperiode korter is, namelijk 30 jaar. Met behulp van de formule uit paragraaf 13.1.1, krijgt  $\psi_t$  een waarde van 0,94 ( $\psi_{\text{wind}} = 0$ ). Waardoor een fictieve belastingsfactor mag worden gebruikt van  $\gamma_{\text{wind, fic}} = 1,41$  (Hoofdstuk 13).



Tabel 9-1 Momenten en uitbuiging van de kernen zoals deze is ontworpen in 1967

Noordwest yy-richting				
	Verdeling over kernen	Moment op kernen	Uitbuiging	
1967 met overall veiligheidsfactor				
Kern B	30 %	13648 kNm	13 mm	0,004 l
Kern A	70 %	31831 kNm	13 mm	0,004 l
Zuidwest zz-richting				
	Verdeling over kernen	Moment op kernen	Uitbuiging	
1967 met overall veiligheidsfactor				
Kern B	38 %	7882 kNm	9 mm	0,003 l
Kern A	62 %	12962 kNm	9 mm	0,003 l

In de toekomstige situatie wordt uitgegaan van de zelfde gebouwafmetingen als in 1967. De belastingen zijn alleen nu met behulp van NEN 6702 bepaald.

#### Belasting op de kernen

Windbelasting:  $p_{w, \text{stuw}} = 1,14 \text{ kN/m}^2$  (gebied 2 en  $h_{\text{gebouw}} = 31,4 \text{ m}$ )

$$p_{\text{wind}} = C_{\text{dim}} \times (C_{\text{index, druk}} - C_{\text{index, zuiging}}) \times C_{\text{eq}} \times \varphi_1 \times p_{w, \text{stuw}} = 1,23 \text{ kN/m}^2$$

$$C_{\text{dim}} = 0,9$$

$$C_{\text{index, druk}} = 0,8$$

$$C_{\text{index, zuiging}} = -0,4$$

$$C_{\text{eq}} = 1,0$$

$$\varphi_1 = 1,0$$

Wrijving door wind:  $f_w = 0,04 \text{ kN/m}^2$

Noordwesten wind:  $q_{w, \text{druk en zuiging}} = p_{\text{wind}} \times l_{\text{gebouw}} = 1,23 \times 34,2 = 42,1 \text{ kN/m}$

$$q_{w, \text{wrijving}} = 2 \times f_w \times b_{\text{gebouw}} = 2 \times 0,04 \times 13,8 = 1,10 \text{ kN/m}$$

$$F_{w, \text{dak}} = f_w \times b_{\text{gebouw}} \times l_{\text{gebouw}} = 0,04 \times 13,8 \times 34,2 = 18,9 \text{ kN}$$

Zuidwesten wind:  $q_{w, \text{druk en zuiging}} = p_{\text{wind}} \times b_{\text{gebouw}} = 1,23 \times 13,8 = 17,0 \text{ kN/m}$

$$q_{w, \text{wrijving}} = 2 \times f_w \times l_{\text{gebouw}} = 2 \times 0,04 \times 34,2 = 2,74 \text{ kN/m}$$

$$F_{w, \text{dak}} = f_w \times b_{\text{gebouw}} \times l_{\text{gebouw}} = 0,04 \times 13,8 \times 34,2 = 18,9 \text{ kN}$$

In Bijlage 10 staan de berekening van de ontwerpmomenten in de uiterste grenstoestand en de uitbuiging in de gebruikerstoestand. Hiervoor dienen de bovenbeschreven belastingen te worden vermenigvuldigd met de belastingsfactor van 1,41. In Tabel 9-2 zijn de verdeling over de kernen en de ontwerpmomenten, berekend met NEN 6702, weergegeven.

Tabel 9-2 Momenten en uitbuiging zoals in de toekomstige situatie

Noordwest yy-richting				
	Verdeling over kernen	Moment op kernen	Uitbuiging	
Toekomstige situatie met belastingsfactor en kern A aangepast				
Kern B	32%	10006 kNm	12 mm	0,004 l
Kern A	68%	20826 kNm	12 mm	0,004 l
Zuidwest zz-richting				
	Verdeling over kernen	Moment op kernen	Uitbuiging	
Toekomstige situatie met belastingsfactor en kern A aangepast				
Kern B	47%	6770 kNm	8 mm	0,003 l
Kern A	53%	7738 kNm	8 mm	0,003 l

### 9.5.3 Conclusie met betrekking tot het verwijderen van delen van kern A

Om de ontwerpmomenten uit 1967 en de toekomstige ontwerpmomenten te kunnen vergelijken moet rekening worden gehouden met de volgende aspecten (Hoofdstuk 13):

- In 1967 werd gebruik gemaakt van een overall veiligheidsfactor, terwijl tegenwoordig gebruik wordt gemaakt van alleen de belastingfactor. Om de juiste controlewaarden te bepalen dienen de ontwerpmomenten volgens de TGB 1955 worden gedeeld door de materiaalfactor van beton ( $\gamma_{m,beton} = 1,2$ ).
- In de toekomstige situatie zijn de stijfheden van kern A veranderd, hierdoor kan deze kern een kleiner moment overbrengen naar de fundering. Door aan te nemen dat de betonspanning in de kern niet hoger mag worden dan de betonspanning waarop de kern is gedimensioneerd in 1967, kan met behulp van de formules in hoofdstuk 13 een correctiefactor worden berekend.

$$Correctie_{yy} = \frac{I_{yy,toekomst}}{I_{yy,1967}} = \frac{0,53 \times 10^{13}}{0,92 \times 10^{13}} = 0,58$$

$$Correctie_{zz} = \frac{I_{zz,toekomst}}{I_{zz,1967}} = \frac{1,46 \times 10^{13}}{2,04 \times 10^{13}} = 0,72$$

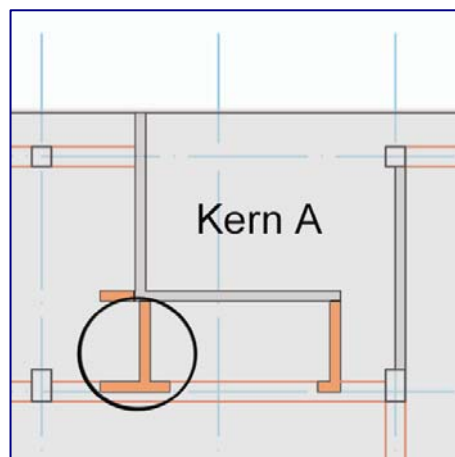
Tabel 9-3 Controlewaarden en ontwerpmomenten

Noordwest yy-richting							
	1967		Correctie-factor	Materiaal-factor	Controle waarde	Toekomstige situatie	
	Verdeling	Moment (kNm)				Verdeling	Moment (kNm)
Kern B	0,30	13648	1	1,2	<b>11373</b>	0,32	10006
Kern A	0,70	31831	0,58	1,2	<b>15385</b>	0,68	<b>20826</b>
Zuidwest zz-richting							
	1967		Correctie-factor	Materiaal-factor	Controle waarde	Verdeling	Moment (kNm)
	Verdeling	Moment (kNm)					
Kern B	0,38	7882	1	1,2	<b>6568</b>	0,47	<b>6770</b>
Kern A	0,62	12962	0,72	1,2	<b>7777</b>	0,53	7734

Uit Tabel 9-3 is af te lezen dat het niet mogelijk is om deze delen van kern A te verwijderen.

Voor wind uit de noordwest richting wordt de betonspanning te hoog in het overgebleven deel van kern A. Hierop is de wapening in de kern niet berekend, tevens wordt de fundering ter plaatse van de kern zwaarder belast. De herverdeling van de belasting geeft in deze richting geen problemen voor kern B.

Voor wind uit de zuidwest richting veroorzaakt de herverdeling van de belasting problemen. Door de herverdeling van de belasting, wordt kern B zwaarder belast en overschrijdt het ontwerpmoment de controlewaarde. Door dezelfde herverdeling wordt kern A zoveel ontlast dat de betonspanning niet zal worden overschreden.



Figuur 9-10 Aangepaste kern A

Voor de wind uit de noordwest richting geeft problemen. Door de omcirkelde onderdelen uit Figuur 9-10 niet te verwijderen is het mogelijk om de andere onderdelen weg te halen zonder dat extra voorzieningen voor de stabiliteit te hoeven worden getroffen. In Tabel 9-4 en de onderstaande formules is te zien dat de correctiefactor groter, wordt waardoor de betonspanning in kern A niet zal worden overschreden. Tevens is te zien dat er een gunstigere herverdeling is van de belastingen, waardoor kern B met wind uit de zuidwest richting niet wordt overbelast.

$$Correctie_{yy} = \frac{I_{yy,toekomst}}{I_{yy,1967}} = \frac{0,75 \times 10^{13}}{0,92 \times 10^{13}} = 0,81$$

$$Correctie_{zz} = \frac{I_{zz,toekomst}}{I_{zz,1967}} = \frac{1,69 \times 10^{13}}{2,04 \times 10^{13}} = 0,83$$

Tabel 9-4 Controlewaarden en ontwerpmomenten voor aangepaste kern A

Noordwest yy-richting							
	1967					Toekomstige situatie	
	Verdeling	Moment (kNm)	Correctie-factor	Materiaal-factor	Controle waarde	Verdeling	Moment (kNm)
Kern B	0,30	13648	1	1,2	<b>11373</b>	0,31	9532
Kern A	0,70	31831	0,81	1,2	<b>21486</b>	0,69	21300
Zuidwest zz-richting							
	1967						
	Verdeling	Moment (kNm)	Correctie-factor	Materiaal-factor	Controle waarde	Verdeling	Moment (kNm)
Kern B	0,38	7882	1	1,2	<b>6568</b>	0,47	6196
Kern A	0,62	12962	0,83	1,2	<b>8965</b>	0,53	8312

Indien toch gekozen wordt om alle rode onderdelen van kern A (Figuur 9-10) te verwijderen, dan dienen er extra voorzieningen te worden getroffen om de stabiliteit van het toekomstige woongebouw te waarborgen. Hierbij kan gedacht worden aan:

- Versterken van kern A en/of kern B door de tegen de huidige wanden een extra wand te storten, hierbij moet ervoor worden gezorgd dat de nieuwe wand goed aan de oude hecht. Ook de fundering bij de kernen moet dan worden verzwaard, omdat deze niet is gedimensioneerd op de extra belasting.
- Het maken van stabiliteitsverbanden en/of –wanden tussen de kolommen. Gekeken moet worden of het overschot in de constructie de extra krachten op de kolommen kan compenseren. Indien dit niet het geval is, dan moeten de kolommen en de daarbij behorende fundering worden verzwaard.
- Het versterken van de kernen met behulp van staalplaten of koolstofvezelsheets. Ook hierbij dient de onderliggende fundering te worden verzwaard.

## 9.6 Hoe kunnen de stabiliteitskernen geheel worden verwijderd?

Bij de radicale ontwerpen uit hoofdstuk 8 wordt het gehele stabiliteitssysteem verwijderd. Hier moeten nieuwe stabiliteitsvoorzieningen voor in de plaats komen. Om de stabiliteit tijdens de bouw te waarborgen dienen de nieuwe stabiliteitsvoorzieningen worden gemaakt voordat de oude kernen worden verwijderd. Dit geeft een beperking voor de plaatsing van de nieuwe voorzieningen.

Bij de nieuwe stabiliteitsvoorzieningen kan worden gedacht aan:

- Verdiepingshoge stabiliteitswanden tussen de aanwezige kolommen, deze kunnen worden uit gevoerd als prefab betonnen wanden of gestorte betonnen wanden. Rekening dient te worden gehouden met het doorlopen van deze wanden tot de begane grondvloer, dit beperkt de indeling van het Trefpunt. Ook moet de fundering worden aangepast aan de nieuw over te brengen belastingen.
- Het plaatsen stabiliteitsverbanden, deze komen tussen de aanwezige kolommen en kunnen over één of meerdere verdiepingen doorlopen. Lastig bij deze oplossing is de verbinding van de staven bij de kruising van vloer en kolom, de vloer moet te allen tijde worden doorsneden. Ook moet worden opgelet op de indeling van het Trefpunt op de begane grond. De kolommen en de onderliggende fundering moeten bij deze oplossing worden verzwaard.
- Het maken van de stabiliteitsvoorziening in de nieuw aan te brengen gevel. Voor deze gevel moet een geheel nieuwe fundering worden gemaakt. Een belangrijk aspect bij deze oplossing is de koppeling tussen de nieuwe gevel en de overige constructie van het gebouw.

## 9.7 Conclusie met betrekking tot de mogelijke aanpassingen aan het gebouw

Uit de bovenstaande aspecten kan worden geconcludeerd, dat elke aanpassing aan de huidige structuur van het gebouw bewerkelijk is. Om de uitvoering van de werkzaamheden zo ongecompliceerd mogelijk te houden dient een goed uitgebalanceerd ontwerp te worden gemaakt, waarbij de aanpassingen aan de gebouwstructuur en de toekomstige indeling van het gebouw op elkaar inspelen.

Als naar de conservatieve ontwerpen uit hoofdstuk 8 wordt gekeken, is vooral het maken van een nieuwe liftschaft in het gebouw bewerkelijk. Daarnaast is ook de indeling van de woningen in het gebouw niet optimaal. Deze twee aspecten maken dat dit geen goede uitgebalanceerde ontwerpen zijn. In het vervolg zullen deze ontwerpen ook niet meer aan de orde komen.

Bij de radicale ontwerpen is het maken van een geheel nieuwe stabiliteitsvoorziening zeer bewerkelijk. Het radicale ontwerp met de portiekontsluiting heeft daarbij ook nog de verticale ontsluitingselementen binnen de gevellijn, hierdoor zal dit ontwerp niet meer worden meegenomen. De twee andere radicale ontwerpen hebben een optimale indeling voor de woningen, maar het geheel verwijderen van de stabiliteitsvoorzieningen is niet echt een realistische optie. Indien dit gewenst is kan beter worden gedacht aan het slopen van het gebouw en vervolgens weer opbouwen. In het vervolg worden deze ontwerpen gebruikt voor het bepalen van een zo ideaal mogelijke indeling van de woningen. Als controle ontwerp wordt het radicale ontwerp met portiekontsluiting meegenomen in de Multicriteria analyse (Hoofdstuk 10)

De meest voor de handliggende ontwerpen zijn de weloverwogen ontwerpen. Bij deze ontwerpen wordt zoveel mogelijk rekening gehouden met de gebouwstructuur zonder dat dit al te zeer ten koste gaat van de indeling van de woningen. Een aantal weloverwogen ontwerpen worden geoptimaliseerd en vervolgens meegenomen in de Multicriteria analyse.

*(lege bladzijde)*

## 10 Multicriteria analyse

---

In hoofdstuk 8 zijn een aantal mogelijke ontwerpen voor het toekomstige woongebouw beschreven, vervolgens zijn in hoofdstuk 9 een aantal aspecten met betrekking tot de uitvoering nader onderzocht. Vervolgens zijn een aantal ontwerpen gekozen die verder worden ontwikkeld. In dit hoofdstuk worden deze ontwerpen beschreven en uiteindelijk met behulp van een Multicriteria analyse met elkaar vergeleken. De Multicriteria analyse wordt uitgevoerd voor drie belanghebbende groepen, namelijk de toekomstige bewoners, de uitvoerder en de projectontwikkelaar.

### 10.1 De vijf ontwerpen

Uit de mogelijke ontwerpen die in hoofdstuk 8 zijn beschreven zijn een aantal ontwerpen met potentie gekozen en verder ontwikkeld. Hieruit zijn de vijf ontwerpen voortgekomen namelijk:

- Een weloverwogen ontwerp met corridorontsluiting
- Een weloverwogen ontwerp met galerijontsluiting
- Een weloverwogen ontwerp met verkorte galerij
- Een weloverwogen ontwerp met portiekontsluiting
- Een radicaal ontwerp met portiekontsluiting

In de onderstaande paragrafen worden deze ontwerpen beschreven en in Bijlage 11 zijn de 3D-visuelisaties te zien van deze ontwerpen.

#### 10.1.1 Weloverwogen ontwerp met corridor

Het ontwerp kenmerkt zich door de inpandige corridor, waaromheen de woningen liggen. De woningen worden ingepast rond de constructie-elementen van het gebouw en vallen binnen het balkenstramien. Het huidige ontsluitingssysteem is zoveel mogelijk intact gehouden. Alleen de tweede lift van het gebouw wordt buiten de gevellijn geplaatst. De begane grond vloer wordt in zijn geheel gebruikt voor het Trefpunt en heeft aan de zuidwest en noordwest zijde een open karakter.

Dit ontwerp is gebaseerd op het weloverwogen ontwerp met corridor ontsluiting en externe lift van hoofdstuk 8. In dit ontwerp is alleen de woning aan de noordoost zijde gewijzigd. Het ontwerp is geoptimaliseerd met betrekking tot de indeling. Tevens is de begane grond gewijzigd in die zin dat de sanitaire voorziening is verplaatst naar de zuidwest zijde van het gebouw, waardoor een grotere vrije ruimte overblijft voor het Trefpunt.

De laagbouw tussen het gebouw en de omliggende woningen blijft intact. Verder wordt de bestaande structuur van het gebouw gehandhaafd en per verdieping komen er 2 tweekamerappartementen en 2 driekamerappartementen. De balkons en woonkamers van deze woningen zijn zowel aan de zuidwest zijde als de noordwest zijde geplaatst. Bij dit ontwerp wordt gekozen voor het behoud van de huidige gevel en het maken van inpandige balkons.

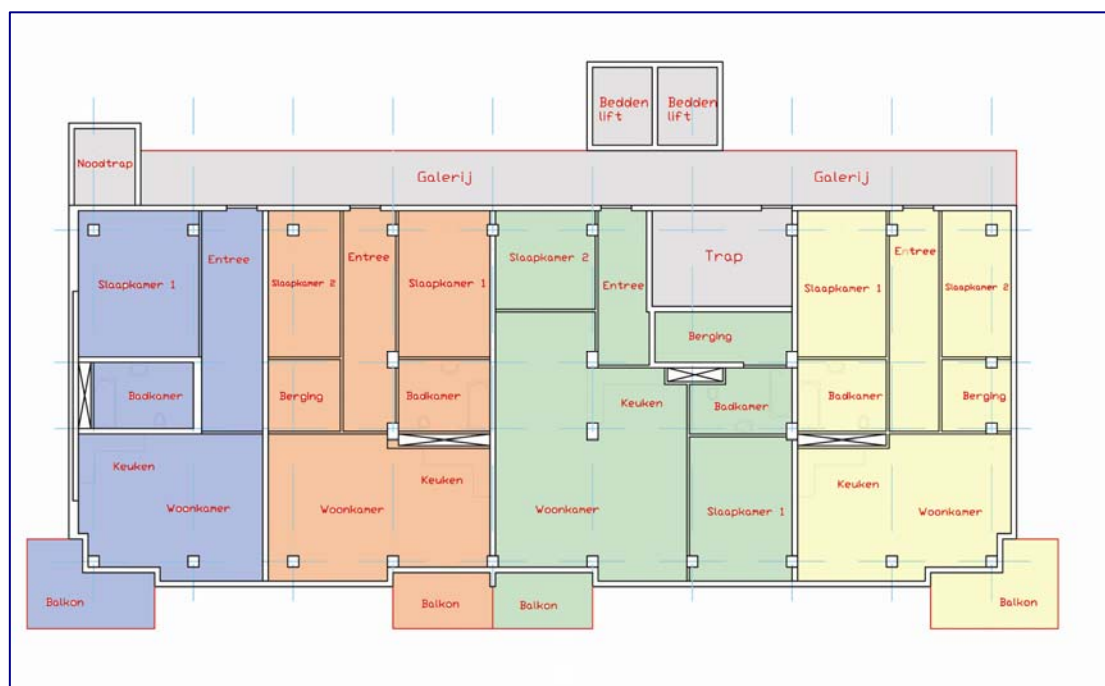
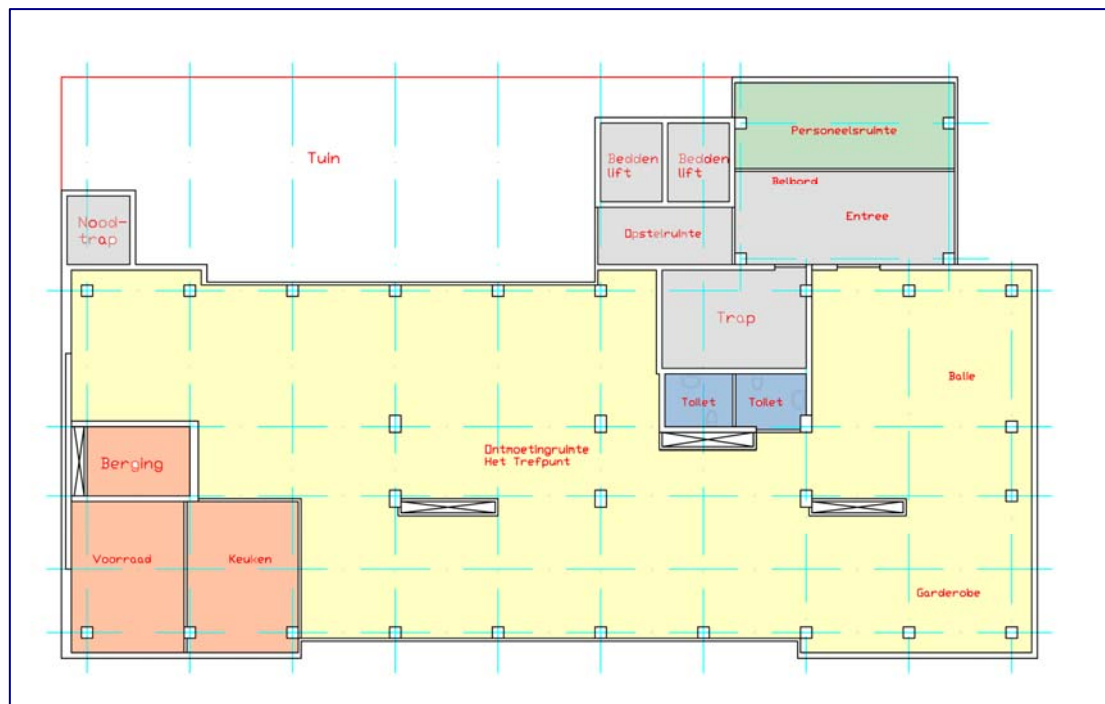


Figuur 10-1 Weloverwogen ontwerp met corridor

### 10.1.2 Weloverwogen ontwerp met galerij

Bij dit ontwerp worden zowel de verticale als de horizontale ontsluitingselementen buiten de oorspronkelijke gevellijn geplaatst. Hierdoor kan optimaal gebruik worden gemaakt van de vloeroppervlakten van de verdiepingen en de begane grond. De woningen van dit ontwerp liggen dwars op het balkenstramien. De begane grond vloer wordt in zijn geheel gebruikt voor het Trefpunt en heeft aan de zuidwest en noordwest zijde een open karakter.





Figuur 10-2 Weloverwogen ontwerp met galerij

Dit ontwerp is gebaseerd op het weloverwogen ontwerp met galerijontsluiting en het radicale ontwerp met galerijontsluiting. Gekozen is om de ideale woningindeling van het radicale ontwerp zoveel mogelijk in te passen in de structuur van het gebouw. Dit is terug te zien in het tweede (rood) en de vierde (gele) woning van de verdiepingsvloer. De eerste (blauw) en de derde (groen) woning worden om de stabiliteitskernen van het gebouw gepast.

De laagbouw tussen het gebouw en de omliggende woningen blijft intact, hieraan worden de twee externe liften gekoppeld. De bestaande structuur van het gebouw wordt gehandhaafd,

alleen de trap aan de zuidwest kant en een klein deel van kern A moeten worden verwijderd. Per verdieping komen één tweekamerappartement en drie driekamerappartementen. Alle balkons en woonkamers van de woningen zijn georiënteerd op de zuidoost gevel. Bij dit ontwerp kan nog worden gekozen voor het behoud van de huidige gevel en het maken van inpandige balkons, het aanpassen van de huidige gevel voor het maken van externe balkons of het geheel strippen van het gebouw en een nieuwe gevel plaatsen.

### 10.1.3 Weloverwogen ontwerp met verkorte galerij

Ook bij dit ontwerp wordt zowel de verticale als de horizontale ontsluitingselementen buiten de oorspronkelijke gevellijn geplaatst, waarbij de galerij zo kort mogelijk is gehouden. Hiervoor is het nodig om de woningen binnen het gebouw te ontsluiten. Door de interne



Figuur 10-3 Weloverwogen ontwerp met verkorte galerij

gangen wordt minder optimaal gebruik gemaakt van de vloeroppervlakten van de verdiepingen en de begane grond. De woningen liggen dwars op het balkenstramien.

Dit ontwerp is gebaseerd op het weloverwogen ontwerp met galerijontsluiting van Hoofdstuk 8 en het bovenstaande ontwerp met galerij. Door de interne ontsluiting van de woningen zijn de indelingen van de woningen anders dan die van het galerijontwerp. De toegangsdeuren van de twee eerste woningen moeten vanwege de samenvallende vluchtroute tegenover elkaar liggen. Eventueel kan met behulp van het gelijkwaardigheidprincipe worden aangetoond dat toegangsdeuren op deze wijze geen problemen opleveren voor de vluchtroute.

De eerste (blauw) en de derde (groen) woning worden om de stabiliteitskernen van het gebouw gepast. Bij dit ontwerp kan nog worden gekozen voor het behoud van de huidige gevel en het maken van inpandige balkons, het aanpassen van de huidige gevel voor het maken van externe balkons of het geheel strippen van het gebouw en een nieuwe gevel plaatsen.

De laagbouw tussen het gebouw en de omliggende woningen blijft intact, hieraan worden de twee externe liften gekoppeld. De bestaande structuur van het gebouw wordt gehandhaafd, alleen de trap aan de zuidwest kant en een gedeelte van kern A moeten worden verwijderd. In hoofdstuk 9 is echter aangetoond dat dan extra maatregelen met betrekking tot het waarborgen van de stabiliteit van het gebouw moeten worden genomen.

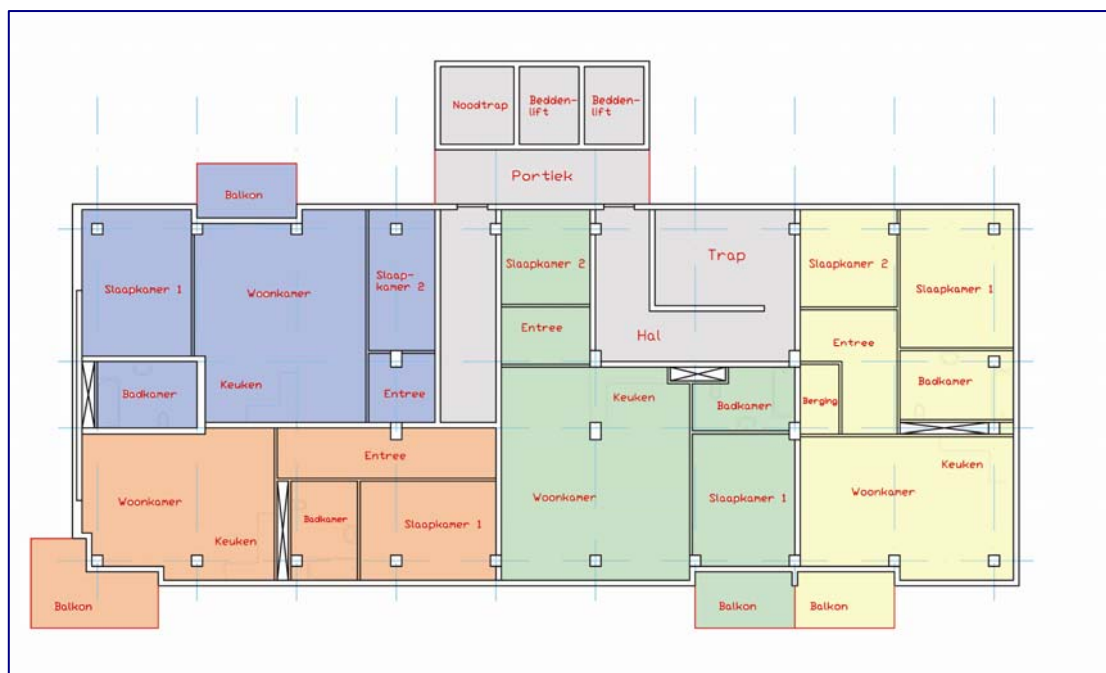
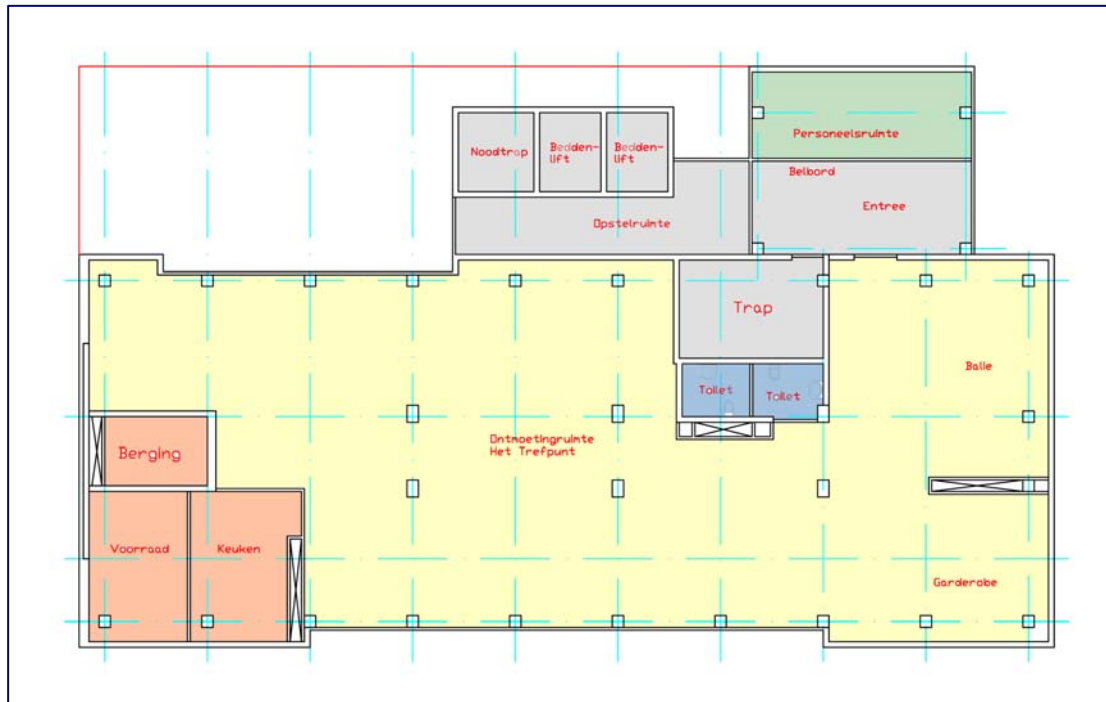
Per verdieping komen één tweekamerappartement en drie driekamerappartementen. Alle balkons en woonkamers van deze woningen zijn georiënteerd op de zuidoost gevel. Bij dit ontwerp kan nog worden gekozen voor het behoud van de huidige gevel en het maken van inpandige balkons, het aanpassen van de huidige gevel voor het maken van externe balkons of het geheel strippen van het gebouw en een nieuwe gevel plaatsen.

#### *10.1.4 Weloverwogen ontwerp met portiek*

Dit ontwerp wordt gekenmerkt door een externe portiek met daaraan twee hallen voor de interne ontsluiting van de woningen. Alle verticale ontsluitingselementen vallen buiten de gevellijn. Twee woningen liggen parallel aan het balkenstramien en twee woningen liggen dwars op het balkenstramien.

Het ontwerp is gebaseerd op het weloverwogen ontwerp met portiekontsluiting voor vier woningen, het radicale ontwerp met portiek ontsluiting en het bovenstaande verkorte galerij ontwerp. Om het nadeel van de daglichttoetreding bij de woningen twee en drie van het ontwerp met portiek voor vier woningen van Hoofdstuk 8 te verbeteren, wordt de gang langs de gevel vervangen door twee gangen haaks op de gevel. Woningen drie (groen) en vier (geel) zijn hierdoor hetzelfde als de derde en vierde woning van het verkorte galerij ontwerp. Woningen één (blauw) en twee (rood) zijn qua oriëntatie 90 graden gedraaid ten opzichte van het galerijontwerp.

De laagbouw tussen het gebouw en de omliggende woningen blijft intact, hieraan worden de twee externe liften gekoppeld. De bestaande structuur van het gebouw wordt gehandhaafd, echter de trap aan de zuidwest kant en een gedeelte van kern A moeten worden verwijderd, hiervoor dienen extra stabiliteitsvoorzieningen voor worden getroffen. Per verdieping komen één tweekamerappartement en drie driekamerappartementen. De balkons en woonkamers



Figuur 10-4 Weloverwogen ontwerp met portiek

van drie woningen zijn georiënteerd op de zuidoost gevel en één woning is georiënteerd op de noordwest gevel. Bij dit ontwerp kan nog worden gekozen voor het behoud van de huidige gevel en het maken van inpandige balkons, het aanpassen van de huidige gevel voor het maken van externe balkons of het geheel strippen van het gebouw en een nieuwe gevel plaatsen.

### 10.1.5 Radicaal ontwerp met portiek

Bij dit ontwerp wordt geen rekening gehouden met de in het gebouw aanwezige stabiliteitsvoorzieningen en ontsluitingselementen. Wel wordt uitgegaan van de handhaving van de bestaande kolommen en balkenstructuur van het gebouw. Alle verticale ontsluitingselementen zijn buiten de gevellijn geplaatst. Verder worden de woningen ontsloten door een corridor dwars op het balkenstramien. De woningen liggen parallel aan het balkenstramien. Op de begane grond wordt de helft van de oppervlakte gebruikt voor het Trefpunt. Het andere deel wordt gebruikt voor een extra woning en de personeelsruimte.

Dit ontwerp is hetzelfde als het radicale ontwerp met portiek ontsluiting van hoofdstuk 8.



Figuur 10-5 Radicaal ontwerp met portiek

De laagbouw tussen het gebouw en de omliggende woningen wordt geheel verwijderd. Hiervoor komt een nieuw te bouwen aanbouw van één verdieping voor de keuken van het Trefpunt. Beide kernen van het gebouw moeten worden verwijderd en hiervoor moet een nieuw stabiliteitssysteem in de plaats komen. Per verdieping worden vier driekamerappartementen gemaakt. Voor twee woningen zijn de balkons en woonkamers georiënteerd op de noordwest gevel en voor de andere twee op de zuidoost gevel.

## 10.2 Hoofd- en subcriteria

De vijf bovenbeschreven ontwerpen worden met behulp van een Multicriteria analyse met elkaar vergeleken. Voor de Multicriteria analyse zijn een aantal hoofd- en subcriteria opgesteld waarop de vijf ontwerpen tegen elkaar worden afgewogen om zodoende een onderbouwde keuze te kunnen maken. De hoofd- en subcriteria zijn onderverdeeld in:

- De draagconstructie: Bij dit onderdeel wordt de omgang met de bestaande constructie beoordeeld. Daarmee wordt bedoeld de mate waarin de huidige constructie moet worden aangepast; de complexiteit van de ingrepen; het aantal nieuw te maken constructieonderdelen en de inpasbaarheid van de bestaande constructie in de woningen. Voor de beoordeling geldt dat hoe groter en complexer de aanpassing en nieuw te bouwen constructies zijn, des te lager wordt het ontwerp gewaardeerd. Daarnaast geldt dat hoe meer bestaande constructieonderdelen obstakels vormen in de vrije ruimte hoe lager het ontwerp wordt gewaardeerd.
- De woningen: Bij dit onderdeel wordt gekeken naar de leefbaarheid van de woningen. Aan orde komen de grootte van de woningen, oriëntatie, gevel oppervlakte ten opzichte van de woningdiepte en de mogelijkheid de woning te gebruiken voor sociale woningbouw. Voor de beoordeling van de ontwerpen geldt hoe groter de woningen en de geveloppervlakten zijn, hoe hoger het ontwerp wordt beoordeeld. Het onderdeel oriëntatie wordt als volgt beoordeeld. De ontwerpen met woonkamers en balkons aan de zuidoost en zuidwest zijden gelegen worden hoger gewaardeerd dan ontwerpen met woonkamers en balkons aan de noordwest en noordoost zijden, waarbij de noordoost zijde het laagst wordt gewaardeerd. Met betrekking tot de doelgroepverandering geeft de individualiteit van de woningen een hogere waardering.
- De ontsluiting: Hierbij wordt de interne ontsluiting en de ontsluiting met de omgeving getoetst. Hier worden de oppervlakte inname van de ontsluitingsonderdelen en het aantal nieuw te maken elementen gewaardeerd. Tevens wordt gekeken of de entree van de woningen eenduidig is en hoe de vluchtroutes gesitueerd zijn. De oppervlakte inname van de ontsluitingsruimten gaat ten koste van de grootte van de woningen. Een grotere oppervlakte inname wordt daarom lager gewaardeerd. Ontwerpen met veel nieuw te maken ontsluitingsonderdelen worden lager gewaardeerd. Ontwerpen met één entree aan de noordoost gevel van het gebouw worden hoger gewaardeerd dan ontwerpen met twee entrees of één entree aan de zuidoost kant.
- Het Trefpunt: De bruikbaarheid en functionaliteit van het Trefpunt gelegen op de begane grond worden hier getoetst. Aan de orde komen de grootte van de ontmoetingsruimte, de tuin en de ruimte voor het personeel. Daarnaast wordt het open karakter van het Trefpunt gewaardeerd. Hoe groter de ruimten, de tuin, de ontmoetingsruimte en de personeelsruimten zijn, hoe hoger de waardering. Indien het ontwerp een open karakter

heeft naar de noordoost en zuidoost kant van het gebouw, dan wordt deze hoger gewaardeerd.

- De doelgroep: Bij dit onderdeel wordt de geschiktheid van de ontwerpen voor de doelgroep getoetst. Gekeken wordt naar de bereikbaarheid van de woningen voor het zorgverlenend personeel. De grootte van opbergruimte in de woning voor hulpmiddelen, bijvoorbeeld een rolstoel. De mogelijkheid van het aanpassen van de woning aan de individuele wensen van de toekomstige bewoner. Tevens wordt gekeken naar de rechtstreekse verbindingen tussen de woon-, slaap en badkamer in verband met gebruik van bijvoorbeeld plafondlift. Hoe gemakkelijker de woningen te bereiken zijn hoe hoger de waardering. Duidelijk is hoe groter de opbergruimte van de woning is, hoe hoger de waardering. Hebben de woningen een grotere indelingsvrijheid dan worden deze hoger gewaardeerd. Woningen met rechtstreekse verbindingen tussen de woon-, slaap- en badkamer worden hoger gewaardeerd.
- De installaties: Bij dit onderdeel wordt de inpassing van de toekomstige installaties in het gebouw beoordeeld. Aan de orde komen het aantal, de plaats, de noodzaak van het verplaatsen van leidingschachten en de rechtstreekse verbindingen tussen de badkamer en de keuken. Hoe groter het aantal leidingschachten en/of te verplaatsen leidingschachten op de begane grond hoe lager de waardering. Hoe gunstiger de plaats van de leidingschachten ten opzichte van de plattegronden hoe hoger de waardering. Indien de badkamer en de keuken een rechtstreekse verbinding hebben binnen één balkenstramien wordt dit hoger gewaardeerd dan geen verbinding of een verbinding waarbij de keuken en de badkamer in een ander balkenstramien liggen. Geen verbinding wordt het laagst gewaardeerd.

### 10.3 De Analyse

De analyse is uitgevoerd voor drie groepen belanghebbenden, te weten de toekomstige bewoner, de uitvoerder en de projectontwikkelaar. Deze drie groepen hebben drie verschillende belangen. Dit komt tot uiting in de toegekende gewichten aan de criteria. Zo zal de toekomstige bewoner meer belang hechten aan de functionaliteit van het gebouw: de criteria “woning” en “doelgroep”. De uitvoerder zal meer belang hechten aan de uitvoerbaarheid van het werk: de criteria “draagconstructie” en “installaties”. De projectontwikkelaar vindt zowel de functionaliteit van het gebouw als de uitvoerbaarheid van het werk belangrijk: de criteria “woning” en “draagconstructie”.

Voor de vijf ontwerpen wordt voor elk subcriterium een waardering gegeven, deze is onafhankelijk van de belanghebbenden. De waardering loopt van 1 tot 5; waarbij 5 de beste en 1 de slechtste waardering is.

De gewichten van de hoofdcriteria zijn aan de hand van de onderstaande vergelijkingstabellen door de verschillende belanghebbenden bepaald. Vindt de belanghebbende bijvoorbeeld de draagconstructie belangrijker dan de woning dan krijgt de draagconstructie 1 punt, deze wordt geplaatst op de regel van de draagconstructie. Vervolgens worden alle punten op de regel opgeteld. Aan de hand van deze uitkomsten zijn honderd punten over de hoofdcriteria verdeeld. Hierna wordt voor elke hoofdcriterium de waarde van het gewicht verdeeld over de betreffende subcriteria (Bijlage 12).

Tabel 10-1 Gewichtverdeling over de hoofdcriteria volgens de toekomstige bewoner

De toekomstige bewoner		Draagconstructie	De woningen	De ontsluiting	Het trefpunt	De doelgroep	De installaties	Totaal	Gewicht volgens de toekomstige bewoner
Hoofdcriteria	Draagconstructie		0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	3,3
	De woningen	1,0		1,0	1,0	1,0	1,0	5,0	33,3
	De ontsluiting	1,0	0,0		1,0	0,0	1,0	3,0	20,0
	Het trefpunt	1,0	0,0	0,0		0,0	1,0	2,0	13,3
	De doelgroep	1,0	0,0	1,0	1,0		1,0	4,0	26,7
	De installaties	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0		0,5	3,3
								15,0	100

Tabel 10-2 Gewichtverdeling over de hoofdcriteria volgens de uitvoerder

De uitvoerder		Draagconstructie	De woningen	De ontsluiting	Het trefpunt	De doelgroep	De installaties	Totaal	Gewicht volgens de toekomstige bewoner
Hoofdcriteria	Draagconstructie		1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	5,0	33,3
	De woningen	0,0		0,0	0,5	1,0	0,0	1,5	10,0
	De ontsluiting	0,0	1,0		1,0	1,0	0,0	3,0	20,0
	Het trefpunt	0,0	0,5	0,0		0,5	0,0	1,0	6,7
	De doelgroep	0,0	0,0	0,0	0,5		0,0	0,5	3,3
	De installaties	0,0	1,0	1,0	1,0	1,0		4,0	26,7
								15,0	100

Tabel 10-3 Gewichtverdeling over de hoofdcriteria volgens de projectontwikkelaar

De projectontwikkelaar		Draagconstructie	De woningen	De ontsluiting	Het trefpunt	De doelgroep	De installaties	Totaal	Gewicht volgens de toekomstige bewoner
Hoofdcriteria	Draagconstructie		1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	5,0	33,3
	De woningen	0,0		1,0	1,0	1,0	1,0	4,0	26,7
	De ontsluiting	0,0	0,0		0,5	0,5	0,5	1,5	10,0
	Het trefpunt	0,0	0,0	0,5		0,5	0,5	1,5	10,0
	De doelgroep	0,0	0,0	0,5	0,5		0,5	1,5	10,0
	De installaties	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5		1,5	10,0
								15,0	100



Tot slot wordt per criterium de waardering vermenigvuldigd met het gewicht. Per ontwerp worden deze waarden opgeteld. Het maximaal aantal punten dat kan worden behaald is 500. Het ontwerp met het hoogste aantal punten krijgt de voorkeur, dit kan per belanghebbende verschillen (Bijlage 13).

### 10.3.1 De waardering:

Het ontwerp met corridor scoort zeer goed op het hoofdcriterium; de draagconstructie en op de subcriteria: geveleppervlakte, nieuw te maken ontsluitingsonderdelen en grootte van de tuin. Dit heeft te maken met het feit dat de structuur van het huidige gebouw geheel behouden blijft. Door het behoud van de structuur scoort dit ontwerp lager op de subcriteria: grootte en indelingsvrijheid van de woningen en oppervlakte inname van de ontsluiting. Dit ontwerp scoort ook lager dan de andere ontwerpen op het subcriterium mogelijkheid verandering van doelgroep.

Het ontwerp met de galerij scoort goed op de hoofdcriteria: de woningen, de ontsluiting en het Trefpunt en vooral subcriteria: oriëntatie, oppervlakte inname van de ontsluiting, grootte van de ontmoetingsruimte en de bergingen in de woningen. Dit komt omdat het ontsluitingssysteem geheel buiten het gebouw staat, waardoor de gehele verdiepingsruimte gebruikt kan worden voor de woningen en het Trefpunt. Matig scoort dit ontwerp op de subcriteria: nieuw te maken constructie- en ontsluitingsonderdelen.

Het ontwerp met de verkorte galerij is goed te vergelijken bovenstaande galerijontwerp, echter op de subcriteria: indelingsvrijheid en bergingen van de woningen en grootte van de tuin scoort dit ontwerp aanzienlijk slechter.

Het ontwerp van de portiek scoort op alle fronten gemiddeld. Uitleg hiervoor is dat 2 van de 4 woningen op een groot aantal subcriteria slecht tot matig scoort.

Het ontwerp radicale portiek scoort goed op de hoofdcriteria: de woningen en de doelgroep. Op het criterium draagconstructie scoort dit ontwerp zeer slecht. Het feit dat de huidige structuur van het gebouw wordt genegeerd en alles in het teken staat van de functionaliteit van de woning zijn hier de oorzaak van.

### 10.3.2 De keuzes van de belanghebbenden:

De scores volgens de toekomstige bewoner:

Galerij	Radicaal	Verkorte galerij	Portiek	Corridor
370	368	324	283	283

Het ontwerp met de galerij en het radicale ontwerp scoren hoog bij de toekomstige bewoners vanwege het hoge gewicht in combinatie met de hoge waardering die wordt gegeven aan de hoofdcriteria: de woningen en de doelgroep. De corridor scoort het laagst omdat de waardering laag is voor de criteria waaraan de toekomstige bewoner het meeste gewicht aan heeft toegekend.

De scores volgens de uitvoerder:

Corridor	Portiek	Galerij	Verkorte galerij	Radicaal
380	320	303	287	270

Bij de uitvoerder scoort het ontwerp met de corridor het hoogst vanwege het hoge gewicht in combinatie met de hoge waardering die wordt gegeven aan het hoofdcriterium de draagconstructie. Het radicale ontwerp scoort het laagst omdat er teveel wordt getornd aan de bestaande structuur.

De scores volgens de projectontwikkelaar:

Galerij	Corridor	Verkorte galerij	Radicaal	Portiek
343	327	295	291	277

Bij de projectontwikkelaar scoort het ontwerp met de galerij het hoogst vanwege de gemiddelde goede score op alle fronten in combinatie met het gewicht die eraan gegeven wordt. Dit komt door de goede combinatie van functionaliteit en het behoud van de structuur van het gebouw. Om dezelfde reden maar dan omgekeerd scoort het ontwerp met de portiek het slechtst.

#### 10.4 Keuze van ontwerp

Naar aanleiding van de MCA komt het ontwerp met de galerij het best naar voren. Dit heeft te maken met het ruimtegebruik voor de woningen, deze is optimaal omdat het gehele ontsluitingsstelsel buiten de gevellijn wordt gemaakt. Daarnaast blijven alle constructie elementen in het gebouw behouden en dienen er alleen nieuwe elementen te worden gemaakt buiten de gevellijn wat de uitvoering vergemakkelijkt.



*Figuur 10-6 3D-visualisatie van de zuidwest en noordoost geval van het ontwerp met de galerij*

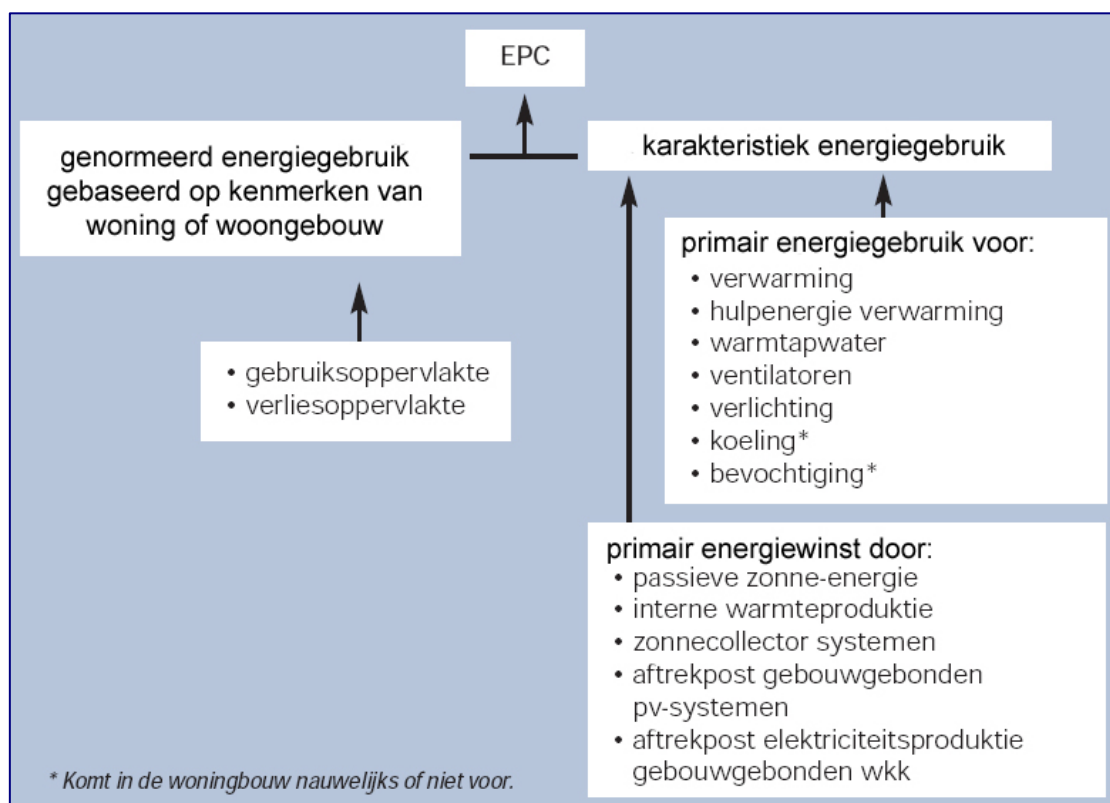
## 11 Installaties

Bij het herbestemmen moeten installaties in het gebouw komen die geschikt zijn voor woningen voor de gehandicaptenzorg. In het kantoorgebouw zijn op dit moment installaties aanwezig die deels verouderd zijn en zijn gemaakt voor de kantoorfunctie van het gebouw (Hoofdstuk 5 en Bijlage 8). In dit hoofdstuk worden de benodigde installaties met betrekking tot ventilatie, verwarming, warm tapwatervoorziening, vuilwaterafvoer, verticale ontsluiting en installaties ten behoeve van de doelgroep beschreven. Vervolgens wordt beschreven welke systemen het best passen in het toekomstige woongebouw aan de Huis te Landelaan.

### 11.1 De energieprestatienormering voor gebouwen

Ieder gebouw dient te voldoen aan de Energieprestatie eisen uit het Bouwbesluit. Deze eis is opgenomen in het Bouwbesluit om het energiegebruik aan banden te leggen. In NEN 5128, de energieprestatienorm, staat beschreven hoe de energieprestatie van een woning of woongebouw wordt bepaald. De energieprestatie wordt uitgedrukt in een energieprestatiecoëfficiënt (EPC). Deze wordt bepaald door het theoretische bepaalde karakteristieke energiegebruik te delen door het genormeerde energiegebruik. Hierbij wordt rekening gehouden met het energiegebruik voor verwarming, koeling, ventilatie, warm tapwater, verlichting, bevochtiging en de kenmerken van het gebouw (Figuur 11-1). De energieprestatie eis is afhankelijk van de functie van het gebouw. Er geldt hoe lager de EPC-waarde hoe energie-efficiënter het gebouw.

Op het moment geldt een EPC-waarde van 0,8 voor woningen en woongebouwen. Naast deze energieprestatie-eis zijn in het Bouwbesluit nog drie andere eisen ten aanzien van



Figuur 11-1 EPC-waarde (Bron: Energiebewust ontwerpen van nieuwbouwwoningen)



Figuur 11-2 Energiegebruik van galerijflat (Bron: *Energiebewust ontwerpen van nieuwbouwwoningen*)

energiezuinigheid opgenomen. Deze hebben betrekking op de minimale warmteweerstand van de dichte constructies( Rc-waarde), de maximale warmtedoorgangscoefficiënt van ramen en deuren inclusief kozijn (U-waarde) en de maximale luchtdoorlatendheid van de woning ( $q_{v,10}$ -waarde). Afgezien van deze drie eisen kan er vrij worden bepaald hoe er aan de EPC-waarde wordt voldaan.

De vereiste EPC-waarde heeft invloed op de systeemkeuze voor de verschillende installaties en ruimtelijk ontwerp van het gebouw. Voor het behalen van een EPC- waarde van 0,8 kunnen een aantal vuistregels worden gebruikt, die invloed hebben op het ruimtelijke ontwerp van de woningen in het gebouw:

- Het plaatsen van de woonkamers aan de zuidzijde (Figuur 11-2).
- Niet te veel glasoppervlakte aan de zuidzijde.
- Het plaatsen van buitenzonwering aan de zonbelaste gevels.
- Korte leidinglengtes voor verwarming en warmwater.
- Het maken van een afsluitbare keuken.
- Het toepassen van tochtportalen.

Het toepassen van deze regels binnen het ontwerp zorgt ervoor dat de EPC-waarde van 0,8 gemakkelijker kan worden gehaald.

## 11.2 Installatie voor woningen en woongebouwen

In woongebouwen zijn installaties nodig voor klimaatregeling, warmwatervoorziening, vuilwaterafvoer en verticale ontsluiting van de woningen. Onder de klimaatregeling van het gebouw wordt de beïnvloeding van het binnenklimaat, met behulp van installatietechnische of bouwkundige voorzieningen, verstaan. Het klimaat moet kunnen worden beïnvloed, zodat er aan de klimaatseisen van de gebruiker wordt voldaan. Bij het regelen van het binnenklimaat moet worden gedacht aan ventilatie, verwarming, koeling en bevochtiging. Bevochtiging komt in de woningbouw nauwelijks voor en wordt daarom buitenbeschouwing gehouden.

Het toepassen van een koelsysteem in het gebouw aan de Huis te Landelaan zou met betrekking tot de huisgebondenheid van de doelgroep wenselijk zijn. Echter zijn de kosten van koelsystemen dusdanig dat het niet rendabel zou zijn om een koelsysteem aan te leggen. De koeling wordt daarom ook buitenbeschouwing gelaten. Vuilwaterafvoer kan worden verdeeld in de riolering en het hemelwaterafvoer. Voor de verticale ontsluiting wordt gebruik gemaakt van liften. Naast de liften voor de verticale ontsluiting dient er ook per woning een tillift tussen de badkamer en de slaapkamer te komen (Hoofdstuk 7).

De volgende installatiesystemen worden in dit hoofdstuk nader beschreven:

- Ventilatie
- Verwarming
- Tapwater verwarming
- Vuilwaterafvoer
- Liften
- Tilliften

### 11.3 Ventilatie

Ventileren van de woning is het vervangen van “vervulde” binnenlucht door verse buitenlucht. Hierbij kunnen twee vormen worden onderscheiden. Bewust ventileren, dit is ventileren door de daarvoor bestemde openingen in de gevel of door een ventilatiesysteem. En onbewust ventileren, dit is het ontsnappen of het naar binnendringen van lucht door naden en kieren. Het doel van ventileren is de afvoer van kooldioxide, stofdeeltjes, schadelijke stoffen, stank, vocht, en warmte in het zomerseizoen. Voor een aangenaam binnenklimaat met betrekking tot de luchtkwaliteit dienen de ruimte van een woning voldoende te worden geventileerd. Hiertoe stelt het Bouwbesluit een aantal (minimum-)eisen aan de ventilatie van woningen (Hoofdstuk 7).

Bij ventileren moet rekening worden gehouden met een aanzienlijke hoeveelheid warmte die verloren gaat. Dit werkt nadelig op het energiegebruik van de woning en dus ook op de EPC-waarde. Hiermee moet rekening worden gehouden bij de keuze van het ventilatiesysteem.

Voor het ventileren van woongebouwen zijn verschillende systemen, deze worden in NEN 1087 ingedeeld in natuurlijke ventilatie, combinatie van natuurlijke en mechanische ventilatie en gebalanceerde ventilatie (Tabel 11-1). De combinatie van natuurlijke en mechanische ventilatie kan worden verdeeld in natuurlijke aanvoer en mechanische afzuiging, en mechanische aanvoer en natuurlijke afvoer. De laatste combinatie komt in praktijk niet veel voor, daarom wordt deze buiten beschouwing gelaten. Naast de NEN 1087 beschreven systemen kan ook een hybride systeem worden toegepast, dit is een combinatie van de boven genoemde systemen.

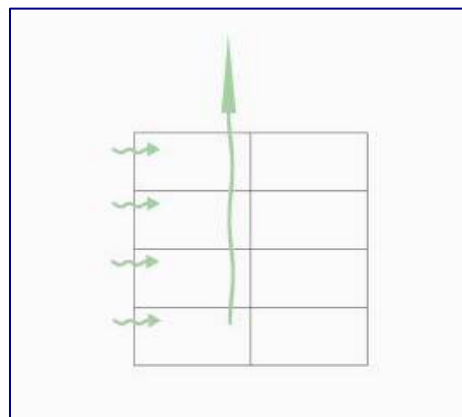
*Tabel 11-1 Ventilatiesystemen volgens NEN 1087*

Ventilatiesystemen	Toevoer	Afvoer	Aanduiding volgens NEN
Natuurlijke ventilatie	natuurlijk	natuurlijk	A
Combinatie natuurlijk en mechanisch	mechanisch	natuurlijk	B
	natuurlijk	mechanisch	C
Gebalanceerde ventilatie	mechanisch	mechanisch	D

### 11.3.1 Natuurlijke ventilatie

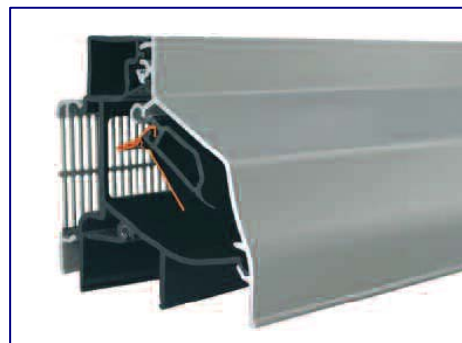
Bij natuurlijke ventilatie geschiedt zowel de toevoer als de afvoer van de ventilatielucht op natuurlijke wijze (Figuur 11-3). Dat wil zeggen onder de invloed van wind en/of het temperatuurverschil tussen binnen- en buitenlucht. Bij dit systeem wordt geen elektrische apparatuur gebruikt. Voor de toevoer kan gedacht worden aan te openen ramen en ventilatieroosters in de gevel. Het afvoeren van de lucht geschiedt door thermische trek door verticale kanalen (schoorsteeneffect). Luchttransport binnen de woning gaat door de spleten aan onder- en/of bovenkant van de binnendeuren.

De toevoer van ventilatielucht is afhankelijk van drukverschillen, hierdoor is voldoende ventilatie niet gewaarborgd. Daarnaast kan juist bij grote windkrachten een hinderlijke hoeveelheid lucht naar binnen worden gezogen, dit kan tochtklachten veroorzaken. Om dit te voorkomen kunnen zelfregulerende ventilatieroosters (Figuur 11-4) worden toegepast, deze zorgen ervoor dat bij harde wind minder lucht wordt doorgelaten. Daarnaast is de toevoer van ventilatielucht afhankelijk van het gedrag van de bewoners. Zij kunnen de ventilatieroosters en ramen dicht houden, hierdoor kan het voorkomen dat in bepaalde ruimten niet voldoende worden geventileerd. Bij gevels met een hoge geluidbelasting zorgen de ventilatieroosters voor geluidsoverlast, dit kan worden beperkt door het gebruiken van ventilatieroosters met een suskast (Figuur 11-5).



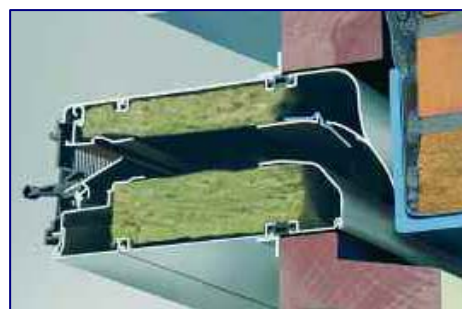
Figuur 11-3 Natuurlijke ventilatie

De toevoerlucht komt bij natuurlijke ventilatie direct van buiten en wordt meestal niet voorverwarmd, dit kan voor tochtklachten zorgen nabij de toevoeropeningen. In de verblijfsruimten wordt de koude toevoerlucht met de warme lucht uit de ruimte gemengd, hierdoor zal de temperatuur in de ruimte afnemen en dient de ruimte verwarmd te worden. Dit heeft een nadelig effect op het energiegebruik van de woningen en daarmee een verhoging van de EPC-waarde (Figuur 11-10). Met de huidige EPC-eis van 0,8 is deze verhoging haast niet te compenseren door andere maatregelen



Figuur 11-4 Zelfregulerend

Bij natuurlijke ventilatie in de gestapelde bouw, wordt meestal een collectief afvoerkanaal gebruikt. Via dit verticale afvoerkanaal kunnen hinderlijk geuren binnendringen, daarnaast is er kans op overspraak.



Figuur 11-5 Ventilatioerooster met Suskast

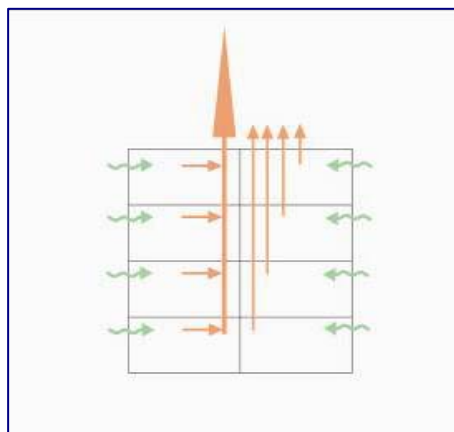
Door de hierboven beschreven aspecten wordt natuurlijke ventilatie bij nieuwbouw nog maar weinig toegepast.

### 11.3.2 Natuurlijke toevoer en mechanische afvoer

Bij dit ventilatiesysteem komt de toevoerlucht op natuurlijke wijze de ruimtes binnen, door middel van te openen ramen en ventilatieroosters. De afvoer wordt verzorgd door een mechanisch afzuigstelsel (Figuur 11-6). De afzuiging vindt meestal plaats in de keuken en de sanitaire ruimten.

Dit systeem is in vergelijking met natuurlijke ventilatie beter regelbaar. De mechanische afzuiging zorgt voor een onderdruk in de woning, waardoor de toevoer van lucht beter is gewaarborgd. De bewoner kan echter zelf kiezen om ramen en ventilatieroosters te sluiten, waardoor voldoende ventilatie niet gegarandeerd kan worden. Bij dit ventilatiesysteem kunnen ook zelfregulerende ventilatieroosters en ventilatieroosters met een suskast worden toegepast.

Zoals bij natuurlijke ventilatie heeft dit systeem een nadelig effect op het energiegebruik van de woning, doordat de toevoerlucht koud is en door het gebruik van elektrische energie voor de mechanische afvoer. Dit komt de EPC-waarde niet ten goede (Figuur 11-10).



Figuur 11-6 Natuurlijk/mechanisch



Figuur 11-7 Dakventilator

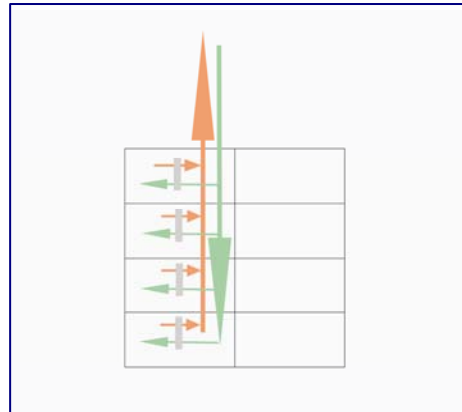
Voor de afzuiging van de lucht moet een leidingsysteem met een (dak)ventilator worden aangelegd. Door de directe mechanische afvoer in de keuken en de sanitaire ruimten wordt de afvoer van stank en vocht gegarandeerd. Voor het aanleggen is het van belang om het leidingsysteem zo kort en eenvoudig mogelijk te houden, om de weerstand en daarmee het energiegebruik en geluidsbelasting te beperken.

Voor gestapelde bouw kan worden gekozen voor een individueel systeem of een collectief systeem. Bij een individueel systeem heeft elke woning een directe afvoerleiding naar buiten. Hiervoor dient iedere woning over een verticaal afvoerkanaal, een leidingschacht en een dakdoorvoer te beschikken (Figuur 11-6, rechts), dit neemt veel ruimte in beslag. Eventueel kan dit opgelost worden door gebruik te maken van een geveldoorvoer, dit wordt meestal niet toegepast. Bij een collectief systeem hebben de woningen een gezamenlijk verticaal afvoerkanaal (Figuur 11-6, links). Gebruikelijk is om een collectieve dakventilator (Figuur 11-7) te gebruiken met per woning een ventilator eenheid. Door het gemeenschappelijke afvoerkanaal moet er rekening worden gehouden met geluidshinder van de ventilatoren en overspraak.

Dit ventilatiesysteem wordt het meest toegepast in bestaande gebouwen.

### 11.3.3 Gebalanceerde ventilatie

Bij een gebalanceerd ventilatiesysteem geschiedt zowel de toevoer als de afvoer van ventilatielucht met behulp van ventilatoren (Figuur 11-8). Meestal wordt er een warmtewisselaar (WTW) toegepast om de warmte uit de afgevoerde lucht te halen en daarmee de aangevoerde lucht voor te verwarmen (Figuur 11-9). De lucht wordt bij dit systeem toegevoerd in de woon- en slaapkamers en afgezogen in de keuken en de sanitaire ruimten. De totale afgezogen hoeveelheid ventilatielucht is even groot als de aangezogen hoeveelheid lucht.



Figuur 11-8 Gebalanceerde ventilatie

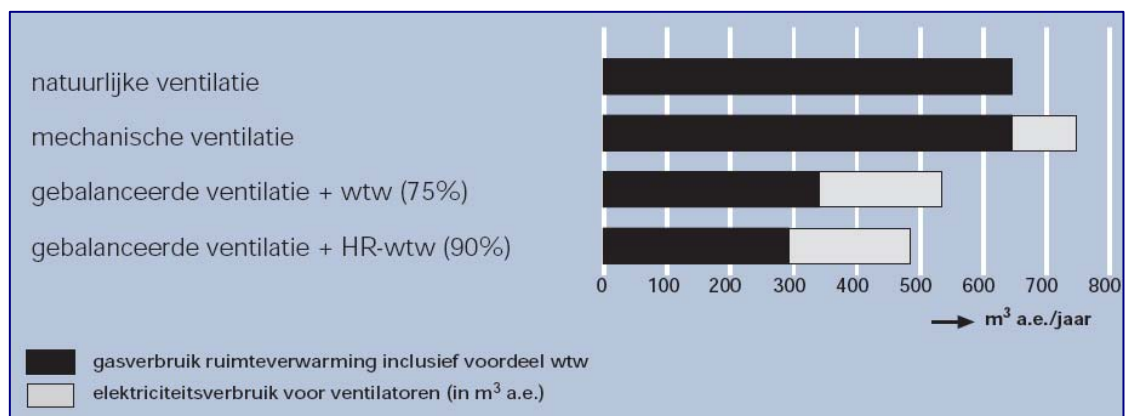
Een gebalanceerd systeem zorgt voor een goed regelbaar en beheersbaar systeem, waarbij ventilatie te allen tijde is gewaarborgd. De bewoners kunnen het systeem uitschakelen, waardoor voldoende ventilatie niet kan worden gegarandeerd.



Figuur 11-9 Ventilatie-unit met WTW

Voor zowel de toe- als afvoer van lucht is een leidingsysteem nodig, deze worden gekoppeld bij de warmtewisselaar. Dit gebalanceerde systeem neemt ten opzichte van de andere ventilatiesystemen meer ruimte in beslag. En door de vaste plaats van zowel toe- en afvoerventielen zijn de woningen minder flexibel in te delen. Bij de plaatsing van de ventielen dient rekening te worden gehouden met de leidinglengtes en het verloop van het leidingsysteem.

Door het voorverwarmen van de toevoerlucht gaat er aanzienlijk minder energie verloren bij de ventilatie van de woning (Figuur 11-10). Dit heeft een gunstig effect op de EPC-waarde. Door de aanscherping van de EPC-waarde tot 0,8 is warmteterugwinning uit de afgevoerde lucht een belangrijk aspect geworden. Hiervoor is een gebalanceerd ventilatie systeem uitermate geschikt.



Figuur 11-10 Energiegebruik van ventilatiesystemen (Bron: Energiebewust ontwerpen van nieuwbouwwoningen)



Doordat voor de toevoer van lucht al voorverwarmde lucht wordt gebruikt en er al een leidingsysteem voor luchttoevoer bestaat, is dit systeem goed te combineren met luchtverwarming. Extra nadruk moet bij dit systeem worden gelegd op het luchtdicht maken van de woning.

Als een gebalanceerd systeem wordt toegepast bij gestapelde bouw kan er worden gekozen tussen een individueel systeem of een collectiefsysteem. Bij een individueel systeem heeft iedere woning zijn eigen ventilatie-unit met warmtewisselaar, toevoer- en afvoerkanaal. Voor een collectief systeem zijn er verschillende mogelijkheden, bijvoorbeeld een collectief afvoerkanaal en een toevoerkanaal via de gevel of een collectief afvoer- en toevoerkanaal. Bij de laatste mogelijkheid kan zich in elke woning een ventilatie-unit met warmtewisselaar bevinden (Figuur 11-8) of kan er een collectieve ventilatie-unit met warmtewisselaar worden gebruikt. Bij een collectieve warmtewisselaar is de verdeling van de terug gewonnen warmte over de verschillende woningen een belangrijk aspect.

#### 11.3.4 Hybride ventilatiesystemen

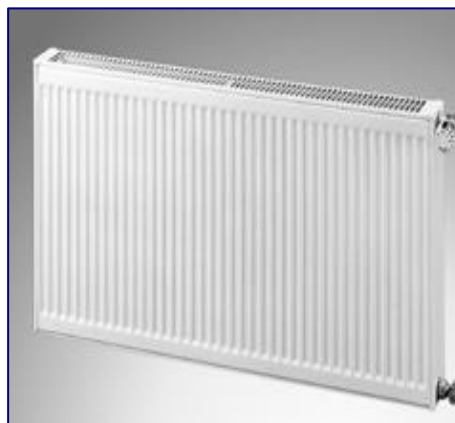
Een hybride ventilatiesysteem is een combinatie van de hierboven genoemde systemen. Er kan worden gedacht worden aan natuurlijke ventilatie in combinatie met gebalanceerde ventilatie. Hierbij kan als er niet voldoende op natuurlijke wijze kan worden geventileerd worden overgeschakeld op het gebalanceerde systeem. Dit kan ook in de winter als er teveel warmte verloren gaat bij natuurlijk ventilatie. Als de gebalanceerde systemen worden ingeschakeld kan de toegevoerde lucht worden voorverwarmd door de warmtewisselaar.

## 11.4 Verwarming

De woningen moeten voldoende worden verwarmd. In het programma van eisen (Hoofdstuk 7) zijn de volgende eisen aan het verwarmingssysteem gesteld: Het verwarmingssysteem moet individueel regelbaar zijn. De waterleidingen ten behoeve van verwarming moeten buiten het bereik van armen en benen worden geplaatst, ter voorkoming van verbranding, omdat de toekomstige bewoners meervoudig gehandicapt zijn. De volgende systemen komen in aanmerking: verwarming door middel van radiatoren, vloerverwarming en luchtverwarming. Ook kan er een combinatie van deze systemen worden gebruikt.

#### 11.4.1 Radiatoren

Radiatoren (Figuur 11-11) geven warmte via een watersysteem. Als warmtebron kan gebruik worden gemaakt van een CV-ketel (conventioneel rendement) of een HR-ketel (hoog rendement). De warmteafgifte gaat voornamelijk door middel van straling, daarnaast wordt de warmte voor een deel afgegeven aan de lucht door convectie. Warmteafgifte door straling wordt over het algemeen beter gewaardeerd dan warmteafgifte door convectie.



Figuur 11-11 Paneelradiator

Om mogelijke verbranding te voorkomen kan alleen gebruik worden gemaakt van laagtemperatuur (LT) verwarming. Bij LT-verwarming is de maximale aanvoertemperatuur 55 °C en de retourwatertemperatuur maximaal 45 °C. Bij traditionele verwarmingssystemen zijn deze temperaturen respectievelijk 90 °C en 70 °C. Doordat de temperatuur van LT-verwarming aanzienlijk lager ligt, is de warmteafgifte per m<sup>2</sup> radiator ook lager. De afmetingen van LT-radiatoren zijn hierdoor ongeveer 2,5 keer groter dan die van gewone radiatoren.

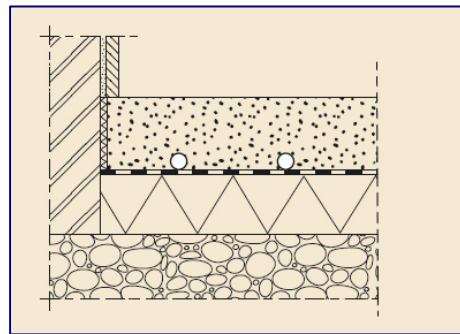
LT-verwarmingssystemen zijn energiezuiniger dan de traditionele verwarmingssystemen, dit heeft te maken met de volgende aspecten: De temperatuur van LT-verwarming (tot maximaal 55°C) ligt dichtbij de benodigde temperatuur in de verblijfsruimten ( 20°C) dan de temperatuur van traditionele verwarming (70 - 90°C). Dit zorgt voor doelmatiger verwarmen van het water voor het systeem. Tevens leveren HR-ketels in combinatie met LT-verwarming een hoger rendement, door een efficiëntere terugwinning van de warmte uit de rookgassen. Het warmteverlies van het distributienet wordt minder, omdat het water in het net een lager temperatuur heeft. Daarnaast is LT-verwarming gemakkelijker te combineren met verwarming met behulp van restwarmte of duurzame energiebronnen. Het gebruik van LT-verwarming heeft dus een gunstig effect op de EPC-waarde van de woningen.

Een verwarmingssysteem met radiatoren is een goed en snel regelbaar systeem. De mate van verwarming van de woning kan worden geregeld door een thermostaat en radiatorkranen. Over het algemeen wordt de thermostaat in de woonkamer geplaatst. En om verwarming van niet gebruikte ruimten te voorkomen, worden alle radiatoren voorzien van radiatorkranen. Radiatoren kunnen het best onder de ramen van de woning worden geplaatst om koudestraling en de koudeval te compenseren

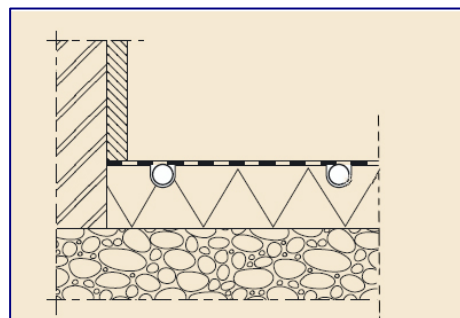
#### 11.4.2 Vloerverwarming

Bij vloerverwarming wordt, net als bij radiatoren, de warmteafgifte gerealiseerd door een watersysteem. Ook bij dit systeem wordt een CV-ketel of een HR-ketel gebruikt als warmtebron. De vloer wordt verwarmd door waterleidingen in de vloer aan te brengen, de vloer geeft vervolgens zijn warmte af aan de ruimte door straling.

Bij vloerverwarming kan het kunststof leidingensysteem in een dekvloer worden gegoten (zwaar systeem, Figuur 11-12). Of het kan in een zwevende vloerconstructie worden toegepast (licht systeem, Figuur 11-13). Voor efficiënte vloerverwarming is het van belang dat de vloer zowel aan de onderzijde als de zijkanten goed wordt geïsoleerd. De vloer moet aan de bovenzijde glad worden afgewerkt om optimaal gebruikt te kunnen maken van de stralingsafgifte, waarbij rekening moet worden gehouden met de warmteweerstand van het materiaal.



Figuur 11-12 Zwaar systeem



Figuur 11-13 Licht systeem

In verband met comfort mag de oppervlakte temperatuur van de vloer maximaal 29 °C bedragen. De aanvoertemperatuur bedraagt bij dit systeem maximaal 45 °C.

Doordat de verwarming zich in de vloer bevindt moet de vloer eerst worden opgewarmd voordat deze de ruimte kan verwarmen. De grootte van de massa van de vloer bepaalt de regelsnelheid van het systeem. Een zwaar systeem reageert langzamer dan een licht systeem. Het systeem kan geregeld worden met behulp van een thermostaat. Om te voorkomen dat ongebruikte ruimten opwarmen is het gewenst om de vloerverwarming in zones aan te leggen. Hierdoor kan de verwarming per zone worden geregeld.

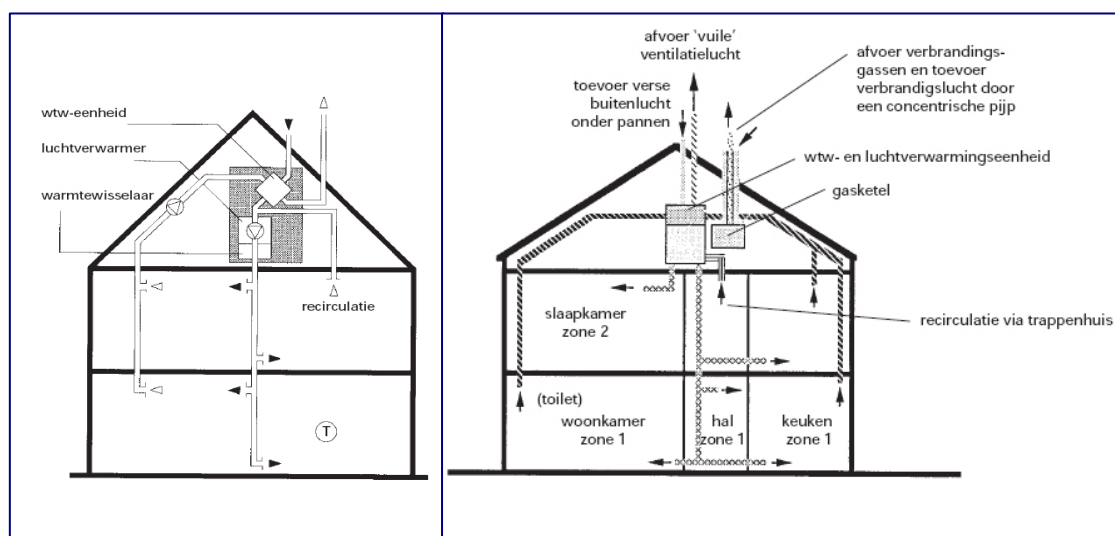
Vloerverwarming is een LT-verwarmingssysteem. Hierdoor is een vloerverwarmingssysteem energiezuinig en goed te combineren met duurzame energiebronnen. In vergelijking met LT-verwarming door radiatoren is vloerverwarming energiezuiniger, omdat de aanvoertemperatuur van het water lager ligt.

Bij het toepassen van vloerverwarming ontbreken de radiatoren in de ruimte, hierdoor is de indeling van de ruimte flexibeler en zijn er geen obstakels in de ruimte. Vloerverwarming kan in combinatie van andere verwarmingssystemen, zoals radiatoren en luchtverwarming, worden toegepast. Bij de combinatie met radiatoren kan worden gedacht aan het toepassen van vloerverwarming in de woonkamer en de slaapkamer te verwarmen met radiatoren.

#### 11.4.3 Luchtverwarming

Luchtverwarming wordt vaak gebruikt in combinatie met een gebalanceerd ventilatiesysteem. Bij luchtverwarming wordt de woning verwarmd door middel van lucht. Een deel van de lucht wordt hergebruikt en het andere deel wordt van buiten aangezogen en voorverwarmd in de WTW-eenheid (Figuur 11-14). Bij luchtverwarming kan gebruik worden gemaakt van een direct gestookte luchtverwarmer of een indirect gestookte luchtverwarmer. Bij de laatste wordt door een warmtewisselaar warmte uit water omgezet naar verwarming van de lucht. Het water wordt verwarmd door middel van een CV- of HR-ketel.

Bij luchtverwarming wordt gebruik gemaakt van warmteafgifte door middel van convectie, dit wordt over het algemeen minder gewaardeerd al de warmte afgifte door straling, zoals bij verwarming door radiatoren en vloerverwarming het geval is. Net als vloerverwarming is



Figuur 11-14 Luchtverwarming

luchtverwarming een LT-verwarmingssysteem, hierdoor is een energiezuinig systeem dat goed te combineren is met duurzame energiebronnen.

Voor luchtverwarming wordt de woning in één of meerdere zones verdeeld. Het aantal zones is bepalend voor de regelbaarheid van het systeem. Als de woning uit één zone bestaat met de thermostaat in de woonkamer, dan bepaalt de woonkamer de temperatuur van alle ruimten van de woning. Hierdoor worden de slaapkamers vaak onnodig verwarmd. Bij een meerzone systeem wordt de temperatuur per zone onafhankelijk van elkaar bepaald, dit geeft en betere regelbaarheid van de temperatuur van de woning.

Bij stapelbouw kan luchtverwarming individueel of collectief worden gebruikt. Deze zijn te vergelijken met het individuele en het collectieve systeem voor gebalanceerde ventilatie (11.3.3). Bij een collectief systeem kan gedacht worden aan een collectieve ketel met een collectief toevoer- en afvoersysteem voor lucht, ook de warmteterugwinning geschiedt collectief.

## 11.5 Tapwaterverwarming

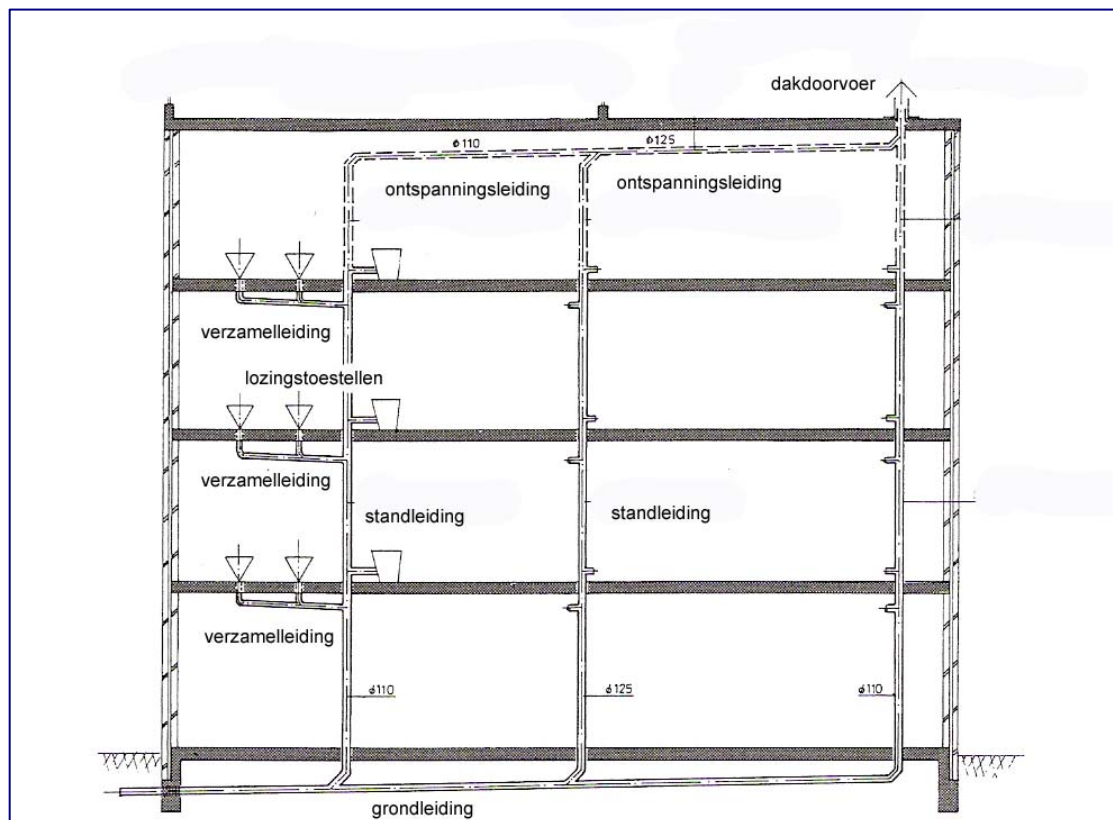
De woningen moeten voorzien worden van warm tapwater. Voor energiebesparing is het van belang om het leidingsysteem zo kort mogelijk te houden, om de leidingverliezen te beperken. De lengte van het leidingsysteem heeft een grote invloed op de EPC-waarde van een woning.

Het verwarmen van het tapwater kan in elke woning individueel gebeuren of voor alle woningen collectief. Het tapwater moet tenminste 60 °C zijn, ter voorkoming van verspreiding van legionellabacteriën. Bij het individueel verwarmen heeft elke woning een warmtebron nodig in de vorm van een CV-, HR- of een combiketel. Een combiketel zorgt voor de tapwaterverwarming en de ruimteverwarming van de woning. Bij deze ketels moet rekening worden gehouden dat de verbrandingsgassen moeten worden afgevoerd. Daarnaast kan het tapwater collectief worden verwarmd. Hiervoor wordt een ringleiding toegepast, waarbij het tapwater door middel van een gemeenschappelijke CV-ketel wordt verwarmd. Door de lengte van de ringleiding moet wel rekening worden gehouden met grote leidingverliezen. Elke woning kan het warme tapwater aftappen van deze ringleiding. Voor het bepalen van het energiegebruik per woning moet bij een collectief systeem individuele bemetering worden toegepast.

## 11.6 Vuilwaterafvoer

De afvoer van het vuilwater van het woongebouw geschiedt door middel van de binnenriolering. Deze binnenriolering wordt via de huisaansluiting van het perceel aangesloten op het buitenriool. Onder de binnenriolering verstaat men het leidingstelsel dat dient voor het afvoeren van het huishoudelijke afvalwater. De binnenriolering bestaat uit (Figuur 11-15):

- Aansluitleidingen
- Verzamelleidingen
- Standleidingen met ontsnappingsleiding
- Grondleiding



Figuur 11-15 Binnenriolering

### 11.6.1 Aansluitleiding

De aansluitleiding is de leiding die van het lozingstoestel, bijvoorbeeld toilet, wasmachine of douche, naar de verzamelleiding loopt. Op een aansluitleiding wordt slechts één lozingstoestel aangesloten. De diameter van de aansluitleiding is afhankelijk van het lozingstoestel, zie Tabel 11-2.

Tabel 11-2 Diameter van aansluitleiding volgens NEN 3215

Lozingstoestel	Basis afvoer in liter/sec	Diameter aansluitleiding in mm
Drinkfontein	0,5	40
Handwasbak	0,5	50
Wastafel	0,5	50
Wasautomaat	0,75	75
Douche met opstand	1	75
Gootsteen	0,75	75
Bad	1	75
Closet	2	110

### 11.6.2 Verzamelleiding

Een verzamelleiding is een liggende leiding die de aansluitleidingen verbindt met de standleiding of de grondleiding. Een verzamelleiding dient een afschot te hebben van ongeveer 1:200. De diameter van de verzamelleiding is afhankelijk van de aansluitleidingen dit erop zijn aangesloten.

Bij het verzamelen van de aansluitleidingen dient rekening worden gehouden met de eisen met betrekking tot de aansluitvolgorde (NEN 3215). Benedenstrooms van een closetaansluiting mogen op een afstand van 1 m geen andere aansluitingen plaatsvinden. Bovenstrooms van een closetaansluiting mogen geen andere aansluitingen plaatsvinden, tenzij er een ontspanningsleiding aanwezig is. Als bovenstrooms van een doucheaansluiting een closet wordt aangesloten, dan dient de afstand tussen de aansluitpunten tenminste 1 m te bedragen.

### 11.6.3 Standleiding

Een standleiding is een verticale verzamelleiding die het afvalwater van de liggende verzamelleidingen van alle verdiepingen afvoert naar de grondleiding. De diameter is afhankelijk van de afvoer aan de voet van de standleiding.

Het rioleringsysteem dient altijd door middel van een ontsnappingsstelsel in verbinding te staan met de buitenlucht. Hiervoor zijn ontspanningsleidingen nodig. In het algemeen bestaat het ontsnappingsstelsel uit het doortrekken van de standleidingen tot boven het dak, hierdoor ontstaat een verbinding met de buitenlucht (Figuur 11-15).

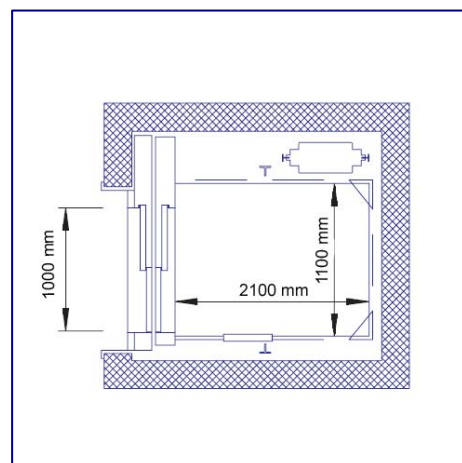
### 11.6.4 Grondleiding

Een grondleiding is een liggende leiding gelegen onder de begane grond die al het afvalwater van de binnenriolering verzameld en deze loost op de buitenriolering.

## 11.7 Liften

Voor de verticale ontsluiting van de woningen wordt gebruik gemaakt van liften. De liften dienen minimaal te worden uitgevoerd als brancardliften met tenminste één beddenlift (Figuur 11-16). In het programma van eisen (Hoofdstuk 7) wordt gesteld dat er twee liften in het gebouw moeten komen, die beiden te bereiken zijn vanuit alle woningen.

Volgens het programma van eisen zijn de minimale afmeting van de liften 1100 x 2100 x 2300 mm. Indien de lift achterwaarts moet kunnen worden verlaten, moet de deur een minimale breedte hebben van 1000 mm.



Figuur 11-16 Minimaal vereiste afmetingen

## 11.8 Tilliften

Voor de verzorging van de toekomstige bewoner zijn tilliften in de woningen noodzakelijk. Er kan onderscheid worden gemaakt in plafondliften en mobiele tilliften.

### 11.8.1 Plafondliften

Met behulp van een plafondlift kunnen personen zowel horizontaal als verticaal worden verplaatst. Over het algemeen bestaat een plafondlift systeem uit een rail en één of meerdere liftcassettes. Een plafondlift kan op twee manieren worden uitgevoerd nl.

- De monorail, dit is één enkele rail die aan het plafond bevestigd wordt. Aan de rail wordt een cassette bevestigd, hiermee kan naar links en rechts bewogen worden. Doormiddel van een hijsband, waaraan een tiljuk is bevestigd, kan van boven naar beneden worden bewogen (Figuur 11-17).
- Het traverse systeem, hierbij wordt aan beide zijde van de ruimte een rail aan het plafond bevestigd, waaronder een verrijdbare rail bevestigd wordt. Deze traverse rail beweegt naar voren en naar achteren. Aan de traverse rail wordt de cassette bevestigd, deze beweegt van links naar rechts (Figuur 11-18). Doormiddel van een hijsband, waaraan een tiljuk is bevestigd, kan van boven naar beneden worden bewogen.

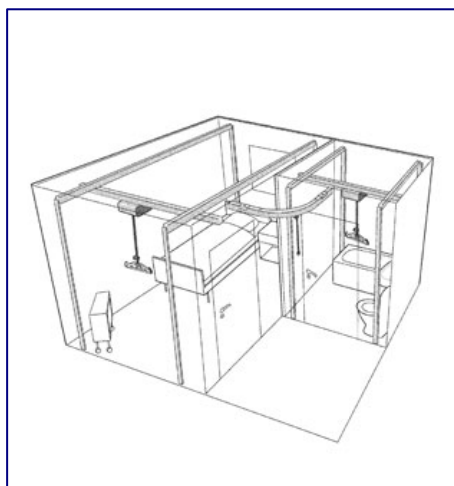
De bovengenoemde systemen kunnen met behulp van koppelstukken worden gecombineerd (Figuur 11-18).

### 11.8.2 Mobiele tilliften

Mobiele tilliften zijn verrijdbaar en kunnen hierdoor overal binnen de woningen worden ingezet. Met deze lift kan de zorgvrager volledig worden getild (Figuur 11-19). Afhankelijk van het type lift kan de zorgvrager van de grond naar een hoogbed worden getild. Een voordeel van een mobiele tillift boven een plafondlift is dat deze op elke willekeurige plek kan worden ingezet. Daarnaast vormen obstakels, zoals deuropeningen en draagbalken, geen problemen.



Figuur 11-17 Monorail met liftcassette



Figuur 11-18 Combinatie van systemen



Figuur 11-19 Mobiele tillift

## 11.9 Welke installatiesystemen zijn geschikt voor de Huis te Landelaan

De systemen voor de verschillende installaties moeten kunnen worden ingepast in het gebouw aan de Huis te Landelaan. Om te bepalen welke installatiesystemen het meest geschikt zijn moeten de volgende aspecten worden beschouwd:

- Inpassing in het gebouw
- Ruimtegebruik
- Energiegebruik
- Comfort

De woningen die in het gebouw komen worden de eerste jaren verhuurd aan Stichting Steinmetz, daarna komen de woningen in het beheer van de woningbouwvereniging. Hiermee moet rekening worden gehouden. Bij afname van de woningen door één gebruiker, in dit geval Stichting Steinmetz, zijn collectieve installaties wenselijk. Echter als de woningen in beheer komen van de woningbouwvereniging is een zekere mate van individualiteit van de installaties gewenst.

### 11.9.1 Keuze van het ventilatiesysteem

Geheel natuurlijke ventilatie wordt over het algemeen niet toegepast bij woongebouwen, waarvan de hoogste verdiepingvloer boven de 13 m ligt. De hoogste verdieping van het gebouw aan de Huis te Landelaan ligt ruim 26 m boven het maaiveld. Hierdoor zal het niet mogelijk zijn om voldoende ventilatie te waarborgen met behulp van een geheel natuurlijk ventilatiesysteem. Om een keuze te kunnen maken tussen gecombineerde ventilatie of gebalanceerde ventilatie, worden de bovenbeschreven aspecten beschouwd. In Tabel 11-3 wordt dit schematisch weergegeven. Hierin wordt tevens een onderscheid gemaakt tussen een individueel- en een collectiefsysteem.

Voor de inpassing van het ventilatiesysteem in het gebouw is het belangrijk dat er minimale wijzigingen aan de constructie worden gemaakt. Bij de plaatsing van de leidingen moet rekening worden gehouden met de verdiepingshoogte ter plaatse van de balken (2490 mm), waarbij het toepassen van een zwevende dekvloer nog niet is meegenomen. Deze hoogte is niet toereikend om een verlaagd plafond te maken, waarboven de leidingen de balken kunnen kruisen (Figuur 11-21). De problemen met het kruisen van de balken kunnen worden voorkomen als de ruimten waar de luchtleidingen vanaf en naartoe lopen in het zelfde balkenveld (Figuur 11-20) als de leidingschacht te liggen. Dit beperkt echter de indelingsvrijheid van het gebouw. Indien dit niet mogelijk is moet worden bekeken of er een leidingdoorvoer in de balk kan worden gemaakt.

Tabel 11-3 Vergelijking van een gecombineerd en een gebalanceerd ventilatiesysteem

Ventilatiesysteem		Inpassing	Ruimtegebruik	Energiegebruik	Comfort
Gecombineerd ventilatiesysteem	Collectief	+	+	-	o
	Individueel	o	o	--	+
Gebalanceerd ventilatiesysteem	Collectief	-	-	o	+
	Individueel	--	--	o	++

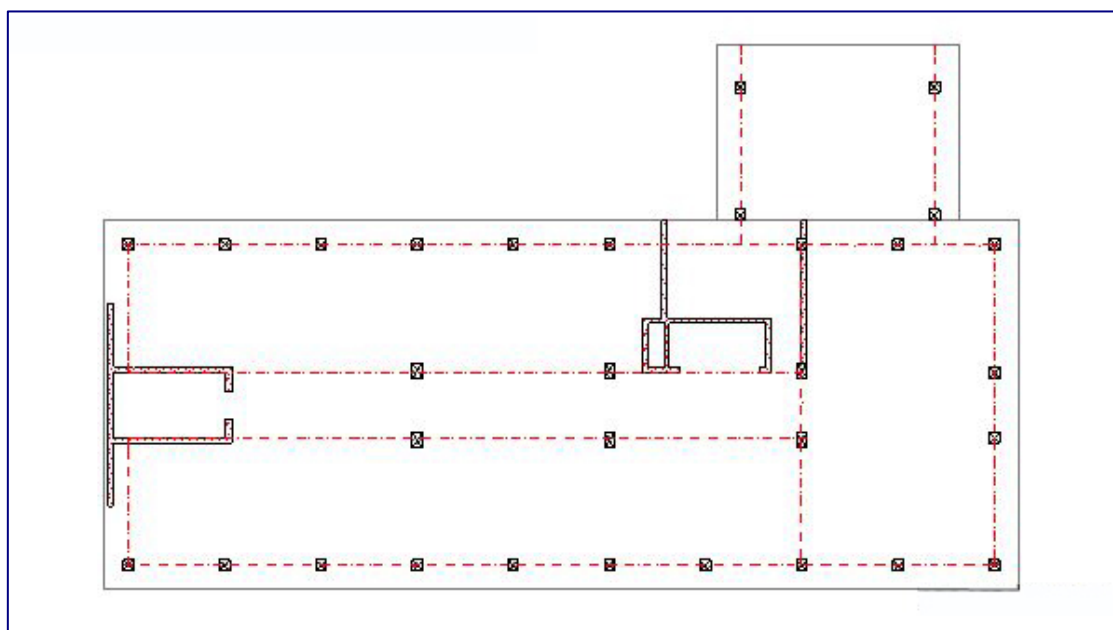


De doorvoer dient daar gemaakt te worden waar de kleinste dwarskracht aangrijpt, omdat de effectieve doorsnede, voor overbrengen van de dwarskracht, bij de doorvoer wordt verkleind. De balken in het gebouw die het meest waarschijnlijk worden doorkruist, zijn doorlopende liggers op vier steunpunten. De vorm van de dwarskrachtenlijn en de momentenlijn ten gevolge van een gelijkmatig verdeelde belasting wordt weergegeven in Figuur 11-22. Hierin is te zien dat de dwarskrachten bij de opleggingen het hoogst zijn. Hierdoor is het niet verstandig om nabij de opleggingen een doorvoer te maken. Het is waarschijnlijk wel mogelijk om een doorvoer te maken midden tussen de opleggingen, hier zijn de dwarskrachten minimaal. Voor het overdragen van het moment in deze doorsnede worden voornamelijk de boven- en onderzijde van de doorsnede gebruikt. De hoogste spanningen bevinden zich in de uiterste vezels van de doorsnede, rond de neutrale lijn zijn de spanningen het laagst. Dit is daarom de meest gunstige plek voor de doorvoer. Voor het bepalen van de plaats van de neutrale lijn moet rekening worden gehouden met het geven dat een deel van de vloer meewerkt met de ligger (Hoofdstuk 5). De neutrale lijn komt hierdoor hoger te liggen dan bij een rechthoekige ligger namelijk (Figuur 11-23):

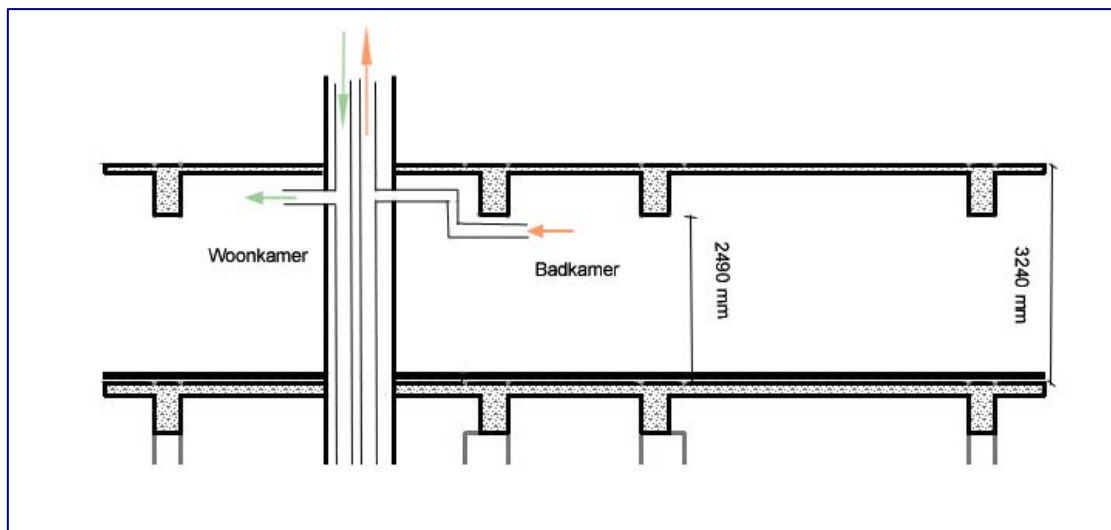
$$y_{nc} = \frac{S_1 + S_2}{A_{\text{totaal}}} = \frac{140 \times 1120 \times 70 + 400 \times 610 \times (140 + 305)}{140 \times 1120 + 400 \times 610} = 298 \text{ mm}$$

Naast de gelijkmatig verdeelde belasting kunnen ook puntlasten op de ligger aangrijpen. In de doorsnede ter plaatse van de puntlast moet een grotere dwarskracht worden opgenomen. Een doorvoer voor leidingen ter plaatse van een puntlast is dus niet mogelijk.

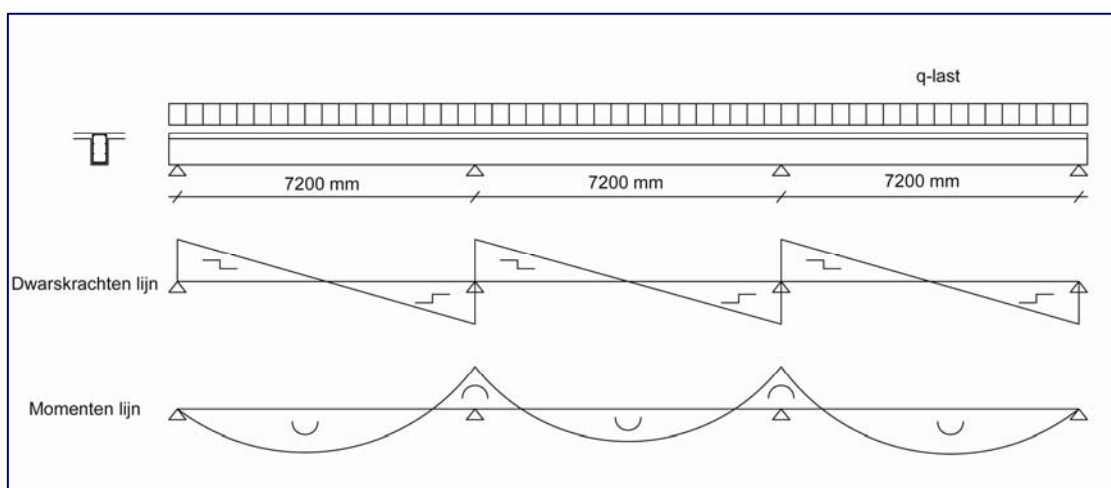
Voor het inpassen van een gebalanceerd ventilatiesysteem dient er rekening gehouden te worden met een leidingsysteem voor zowel toe- als afvoer. De lucht wordt over het algemeen in de woonkamer en slaapkamers toegevoerd en in de keuken en badkamer afgevoerd. Om geen balken te doorkruisen dienen al deze ruimten binnen één balkenveld (Figuur 11-20) te vallen. Dit beperkt de indelingsvrijheid van het gebouw en de individuele woningen. Bij een gecombineerd systeem hoeft alleen rekening worden gehouden met leidingsysteem voor de afvoer. De lucht wordt hierbij meestal afgevoerd in de keuken en de badkamer. Bij dit systeem dienen alleen de badkamer en de keuken in hetzelfde balkenveld te liggen. De



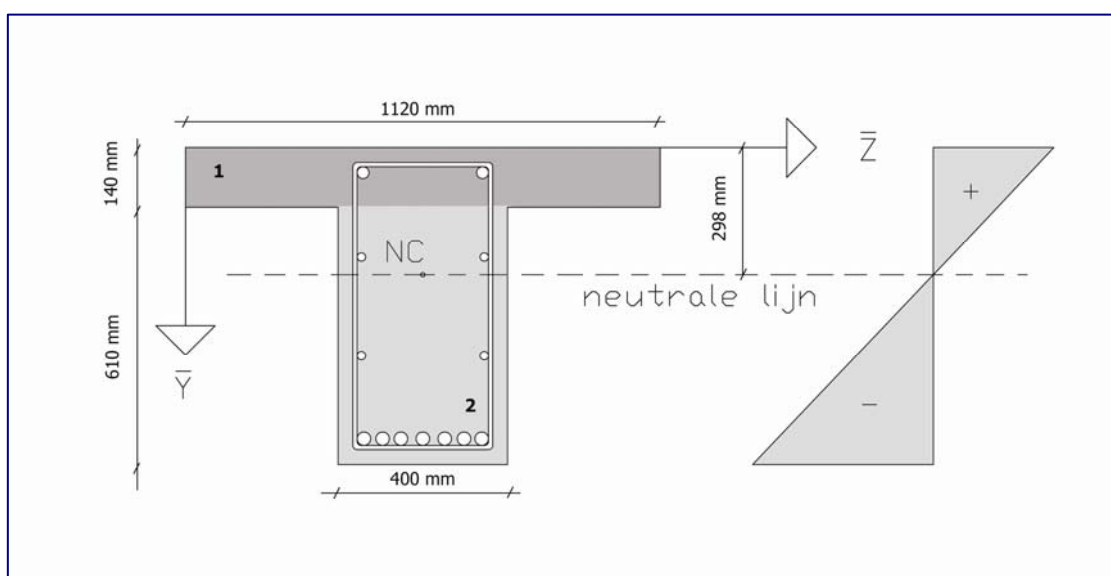
Figuur 11-20 Balkenvelden van het gebouw



Figuur 11-21 Leidingen ter plaatse van balk



Figuur 11-22 Dwarskrachten en momentenlijn van de ligger

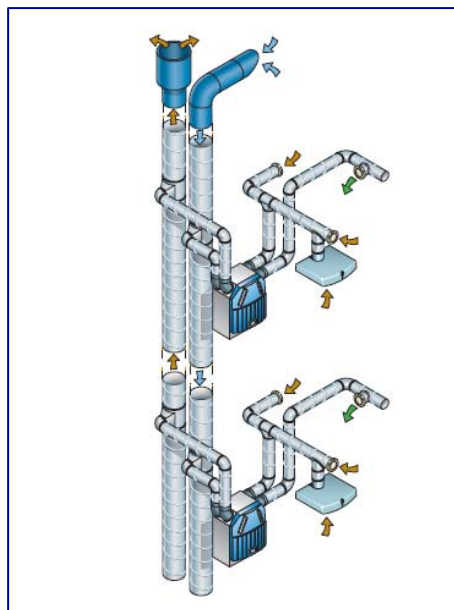


Figuur 11-23 De plaats van de neutrale lijn van de ligger

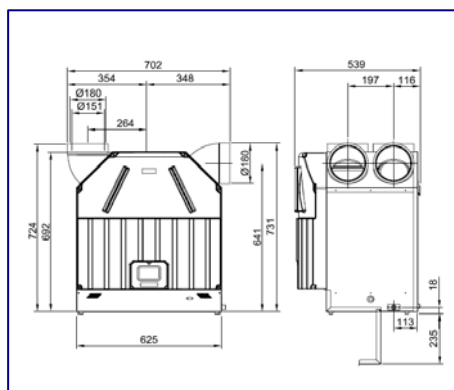
indelingsvrijheid van het gebouw wordt hierdoor vergroot. Een gecombineerd ventilatiesysteem is gemakkelijker in te passen in het gebouw.

Om ervoor te zorgen dat de warmteterugwinning van een woning ten goede komt van de woning, moet er bij een gebalanceerd systeem in elke woning afzonderlijke en WTW-unit worden geplaatst (Figuur 11-24). Dit kost voor elke woning behoorlijk wat ruimte (Figuur 11-25). De toekomstige bewoners van het gebouw hebben door hun handicap veel ruimte nodig voor hulpmiddelen en de ruimte die in beslag wordt genomen door een WTW-unit gaat ten koste van de ruimte voor hun hulpmiddelen. Bij een gecombineerd systeem ontbreekt de WTW-unit in de woningen en wordt deze vervangen door een collectieve dakventilator. Naast de ruimte die de WTW-unit in neemt, zijn de leidingschachten, die nodig zijn voor een gebalanceerd systeem, groter dan die van een gecombineerd systeem; bij de laatste zijn alleen afvoerleidingen nodig. Als het gaat om ruimtegebruik, dan is een gecombineerd systeem gunstiger.

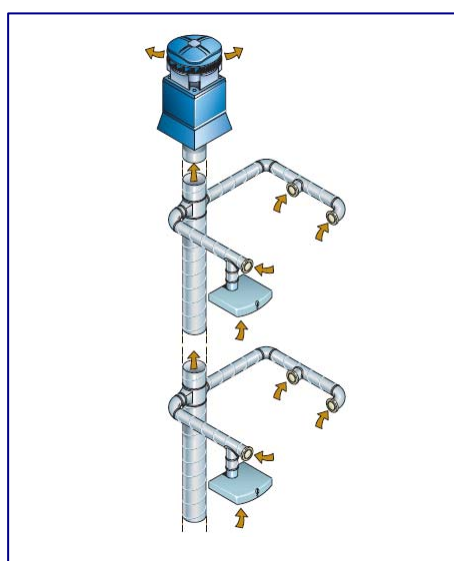
Bij het gecombineerde systeem kan geen warmteterugwinning worden gerealiseerd, waardoor de EPC-waarde van de woningen hoger zullen zijn dan bij het toepassen van gebalanceerde ventilatie. Om het energiegebruik van een gecombineerd systeem te verlagen zou gebruik kunnen worden gemaakt van een warmtepomp. Deze kan warmte onttrekken aan de collectief afgevoerde lucht om deze te gebruiken voor bijvoorbeeld het verwarmen van de woningen. Hierdoor wordt de warmte, die anders verloren zou gaan, toch gebruikt, waardoor de EPC-waarde van de woning daalt. Bij een gebalanceerd systeem heeft elke woning zijn eigen WTW-unit, de warmte die teruggewonnen wordt komt ten goede van diezelfde woning. Dit in tegenstelling tot de collectieve warmteterugwinning bij het gecombineerde systeem, waarbij de teruggewonnen warmte ten goede komt aan alle woningen. Het energiegebruik van een woning met een gebalanceerd ventilatie systeem is lager dan het energiegebruik van een gecombineerd systeem.



Figuur 11-24 Individuele balansventilatie

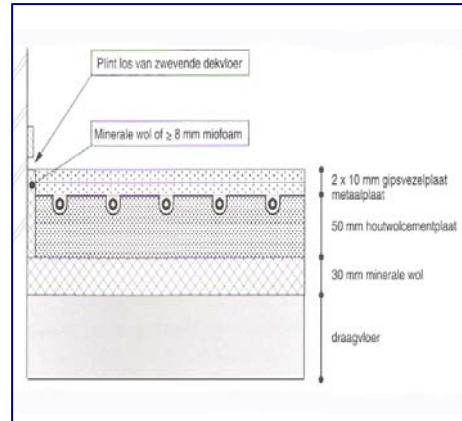


Figuur 11-25 WTW-unit van Storkair



Figuur 11-26 Collectieve mechanische afzuiging

**Aan de hand van de beschreven afwegingen wordt er gekozen voor het gebruik van een gecombineerd ventilatiesysteem.** Voornamelijk omdat dit systeem beter in te passen is in het gebouw en het ruimtegebruik van dit systeem aanzienlijk kleiner is. Om het energiegebruik van het systeem te verlagen moet de nadruk worden gelegd op de mogelijkheden van warmteterugwinning door middel van een warmtepomp. Het gecombineerde ventilatiesysteem wordt gerealiseerd door toevoeropeningen in de gevel en een collectieve afvoerleiding met een dakventilator (Figuur 11-26). Voor de toevoeropeningen worden zelfregulerende ventilatieroosters gebruikt, vanwege de hoogte van het gebouw en de daarbij behorende hogere winddruk. De collectieve afvoerleiding moet zo worden ontworpen dat geluidshinder van de ventilatoren en overspraak worden voorkomen.



*Figuur 11-27 Zwevende dekvloer van SBR*

zelfregulerende ventilatieroosters gebruikt, vanwege de hoogte van het gebouw en de daarbij behorende hogere winddruk. De collectieve afvoerleiding moet zo worden ontworpen dat geluidshinder van de ventilatoren en overspraak worden voorkomen.

### 11.9.2 Keuze van het verwarmingssysteem

Gezien de doelgroep komen de volgende verwarmingssystemen in aanmerking, namelijk; laag temperatuur radiatoren, vloerverwarming en luchtverwarming. In de woningen zal een gecombineerd ventilatiesysteem worden toegepast. Hierdoor valt de mogelijkheid van luchtverwarming af. Om een keuze te kunnen maken tussen LT-radiatoren en vloerverwarming, worden de aspecten, inpassing in het gebouw, ruimtegebruik, energiegebruik en comfort, beschouwd. In Tabel 11-4 wordt dit schematisch weergegeven en vervolgens wordt dit nog nader beschreven in de onderstaande alinea.

Het inpassen van LT-radiatoren veroorzaakt geen problemen. De radiatoren kunnen aan de gevel of aan de nieuwe wanden worden bevestigd met behulp van beugels. Bij vloerverwarming kan het leidingensysteem in een dekvloer worden gegoten, of kan er een zwevende vloerconstructie worden toegepast. Deze laatste is beter inpasbaar, vooral omdat het een droog systeem is en goed gecombineerd kan worden met het isoleren van de verdiepingvloeren. Door de dikte van de huidige vloer (140 mm) voldoen deze verdiepingvloeren niet aan de eisen met betrekking tot geluids- en thermische isolatie. Het gebruik van bijvoorbeeld de verbeterde zwevende vloer van Stichting Bouwresearch (SBR) op de al bestaande vloer zorgt voor een verhoging van de contactgeluidisolatie van rond de 10 dB (Figuur 11-27).

Het inpassen van LT-radiatoren is eenvoudiger dan het inpassen van vloerverwarming. De toekomstige bewoners van de woningen zijn rolstoelgebonden. Hiervoor dienen zo min

*Tabel 11-4 Vergelijking van LT-radiatoren en vloerverwarming*

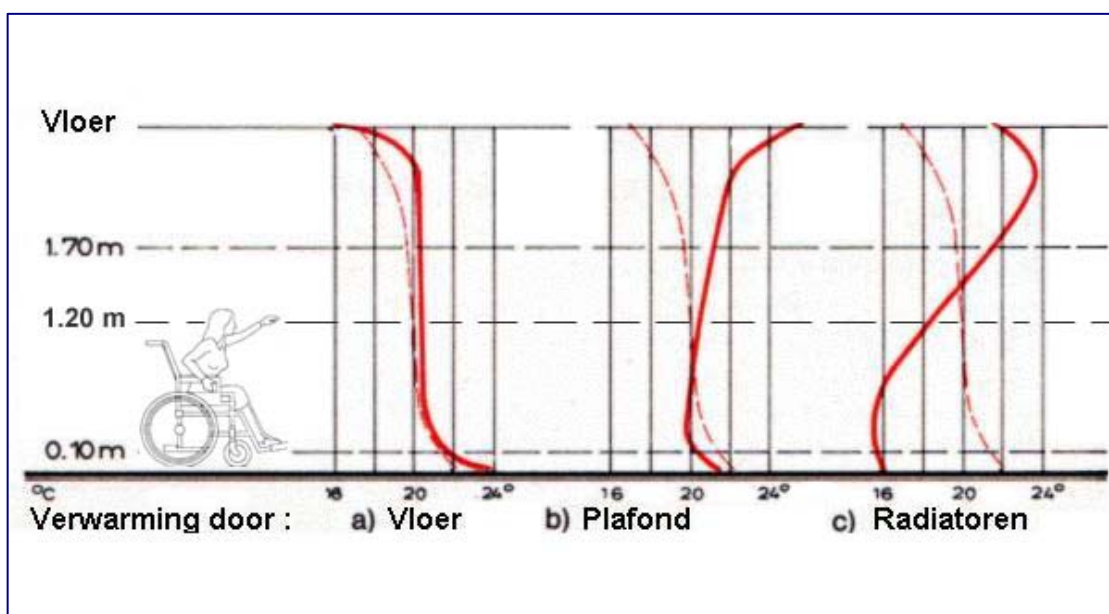
Verwarmingssysteem	Inpassing	Ruimtegebruik	Energiegebruik	Comfort
LT- radiatoren	+	-	+	0
Vloerverwarming	0	+	++	+

obstakels in de woningen aanwezig te zijn. LT- radiatoren bevinden en kunnen obstakels vormen, daarbij nemen radiatoren vrije ruimte in beslag. Bij vloerverwarming is hiervan geen sprake. LT-radiatoren en vloerverwarming maken gebruik van warmteafgifte via een watersysteem. Als warmtebron kan gebruik worden gemaakt van een collectieve ketel of voor elke woningen een individuele ketel. Een individueel systeem zal hierdoor meer ruimte in beslag nemen dan een collectief systeem.

LT-radiatoren en vloerverwarming zijn beide laagtemperatuur systemen. Hierdoor zijn het energiezuinige systemen en zijn ze gemakkelijk te combineren met duurzame energiebronnen. Bij vloerverwarming is de aanvoertemperatuur lager dan bij LT-radiatoren, hierdoor is dit systeem nog energiezuiniger en nog efficiënter te combineren met bijvoorbeeld een warmtepomp. Het energiegebruik van vloerverwarming is lager.

Bij vloerverwarming wordt de warmte door middel van straling afgegeven aan de ruimte. Bij LT-radiatoren gebeurt dit door straling en convectie. Warmteafgifte door straling wordt over het algemeen als aangenamer ervaren. Daarnaast zijn de toekomstige bewoners rolstoelgebonden, waardoor de temperatuur lager (bij 1,20 m) bij de vloer al de ideale waarde dient te hebben. In Figuur 11-28 is te zien dat dit bij vloerverwarming geen problemen geeft. Bij radiatoren is de temperatuur aan de grond een stuk kouder. Om daar de temperatuur te verhogen moet er meer gestookt worden, waardoor het energiegebruik verhoogd. Verwarming door vloerverwarming kan dus als comfortabeler worden beschouwd.

**Aan de hand van de bovenbeschreven aspecten wordt gekozen om vloerverwarming in de woningen aan te leggen.** Het nadeel van het inpassen in het gebouw wordt ondervangen door het feit dat de verdiepingsvloer toch al aangepast dient te worden om de isolatie te verbeteren. Voornamelijk met betrekking tot ruimtegebruik en comfort is het gebruik van vloerverwarming gunstig. Voor het regelen van de temperatuur moet worden gekeken naar het individueel regelen van de slaapkamers en de woonkamer, zodat onnodig opwarmen van de slaapkamer wordt voorkomen.



Figuur 11-28 Verloop van de temperatuur over de hoogte van de ruimte

### 11.9.3 Keuze van de tapwaterverwarming

Voor de tapwaterverwarming kan worden gekozen tussen een individueel systeem, waarbij elke woning een verwarmingsketel heeft, en een collectiefsysteem, waarbij de woningen water aftappen van een ringleiding, die wordt verwarmd door een collectieve verwarmingsketel. In Tabel 11-5 worden deze systemen vergeleken op de aspecten; ruimtegebruik, energiegebruik en comfort.

Bij het gebruik van een individueel systeem kan gebruikt worden gemaakt van een combiketel (Figuur 11-29). Deze zorgt voor zowel de tapwaterverwarming als de verwarming van het CV-water voor de vloerverwarming. Een combiketel heeft een afmeting van ongeveer 550 mm x 500 mm x 900 mm en neemt dus een aanzienlijke hoeveelheid ruimte in beslag. Met betrekking tot ruimtegebruik is een collectief systeem wenselijk.



Figuur 11-29 Combiketel van Daalderop

Bij een collectief systeem gaat er een aanzienlijke hoeveelheid warmte verloren door de lengte van de ringleiding. Het warmteverlies per strekkende meter ongeïsoleerde ringleiding bedraagt ongeveer 50 tot 80 m<sup>3</sup> aardgas equivalenten (9,8 kWh) per jaar. Daarnaast moet de temperatuur van het water constant rond de 60 °C zijn, om de aanwezigheid van legionella bacteriën te voorkomen. De EPC-waarde van woningen met een collectief systeem zal hierdoor hoger zijn dan die van woningen met een individueel systeem.

Doordat bij een collectief systeem de ringleiding een constante temperatuur heeft van 60 °C hoeft er niet gewacht te worden tot het water de juiste temperatuur heeft, zoals dit bij het individuele systeem het geval is.

De keuze tussen deze systemen is niet eenduidig. Zowel een collectief systeem als een individueel systeem heeft voor- en nadelen heeft. Op het moment bevindt zich in het gebouw nog een goed werkende CV-ketel. Van deze ketel kan gebruik worden gemaakt bij een collectief systeem.

Er is echter een zekere mate van individualiteit van de woningen wenselijk, als deze na een aantal jaar in beheer komen van de woningbouwvereniging. **Gedacht kan worden om in eerste instantie een collectief systeem aan te leggen**, dit geeft geen problemen met

Tabel 11-5 Vergelijking van een collectief en een individueel systeem

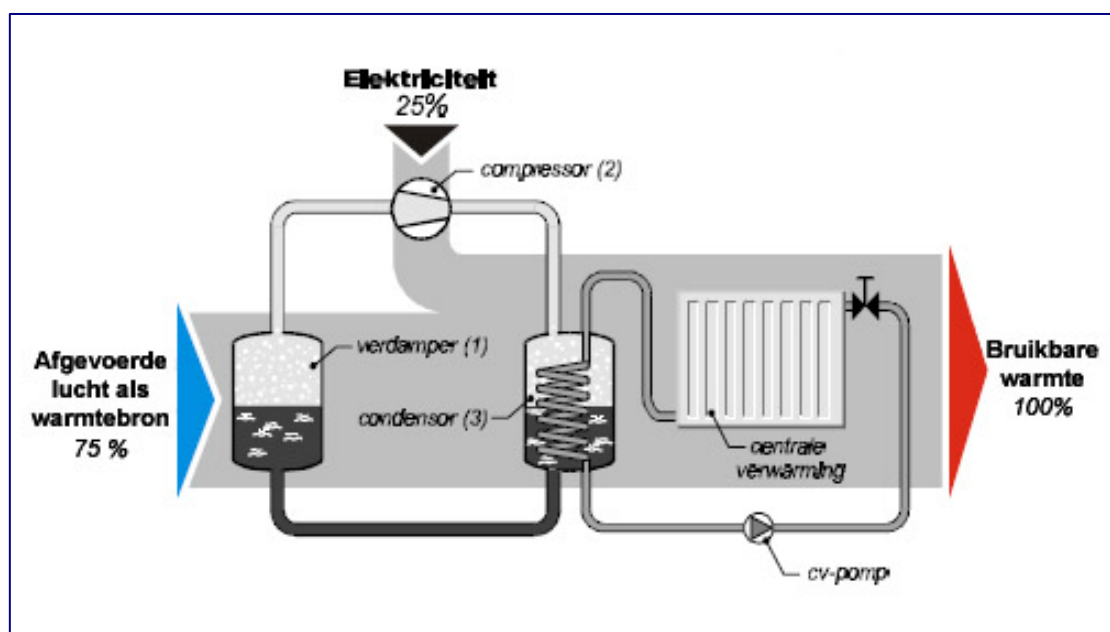
Tapwaterverwarming	Ruimtegebruik	Energiegebruik	Comfort
Collectief systeem	+	-	+
Individueel systeem	-	+	0

betrekking tot individualiteit, omdat tenminste de eerste zeven jaar Stichting Steinmetz alle woningen in bezit heeft. Nadruk moet worden gelegd op het isoleren van de ringleiding, om onnodig warmteverlies te voorkomen. Indien er een mate van individualiteit is vereist kan de warmteafname per woning worden bepaald met behulp van warmtemeters. Als de woningen overgaan naar de woningbouwvereniging kan het collectieve systeem overgaan in een individueel systeem. Hierbij zal de huidige CV-ketel, die dan al verouderd is, worden verwijderd en krijgt elke woning zijn eigen CV-ketel.

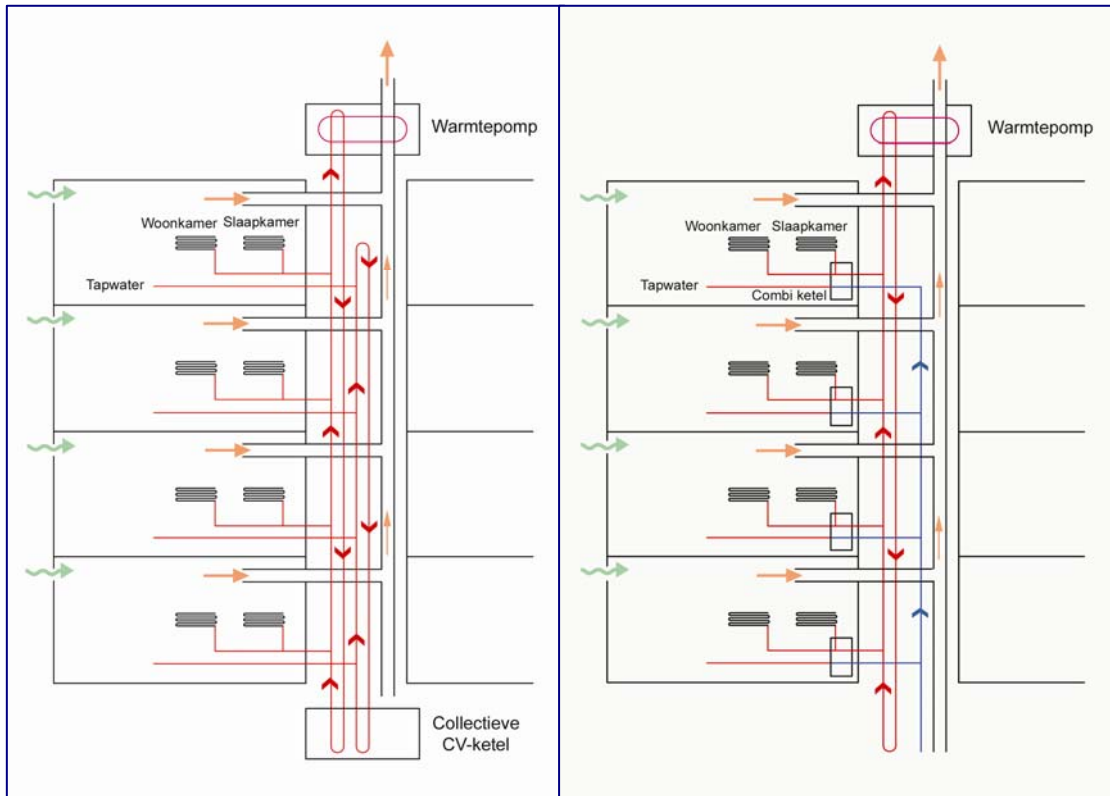
#### 11.9.4 Warmteterugwinning

Om geen warmte verloren te laten gaan kan gebruik gemaakt worden van een warmtepomp. Deze maakt gebruik van aanwezige warmtebronnen, in dit geval kan er gebruik worden gemaakt van de collectief afgevoerde ventilatielucht. Een warmtepomp, die gebruik maakt van de warmte uit ventilatielucht werkt als volgt (Figuur 11-30): Een vloeistof met een kookpunt lager dan de temperatuur van de ventilatielucht wordt gebruikt om de warmte over te brengen. In de verdamer wordt de vloeistof tot de temperatuur van de ventilatielucht opgewarmd. De vloeistof zal verdampen, waarmee warmte aan de ventilatielucht wordt onttrokken. Vervolgens wordt de verdampte vloeistof samengedrukt door een compressor, hierdoor stijgt de druk van de damp en condenseert de damp. Als laatste wordt in de condensator de warmte aan de vloeistof onttrokken en afgegeven aan het CV-water. Het CV-water stijgt in temperatuur en kan voor de verwarming van de woning worden gebruikt. De vloeistof stroomt daarna weer naar de verdamer.

Voor het verwarmen van de woningen met een warmtepomp, die gebruik maakt van de afgevoerde ventilatielucht, is een geheel of gedeeltelijk collectief systeem nodig. Hierbij wordt het water in een ringleiding voorverwarmd door de warmtepomp. Indien er niet voldoende warmte uit de afgevoerde lucht kan worden gehaald dient er extra te worden verwarmd. Dit zal naar alle waarschijnlijk alleen nodig zijn in de wintermaanden. Bij een gedeeltelijk collectief systeem wordt het water uit de ringleiding naverwarmd met een CV-ketel die zich in elke woning bevindt. Bij een geheel collectief systeem wordt het water in de ringleiding naverwarmd met een collectieve ketel.



Figuur 11-30 De werking van een warmtepomp



Figuur 11-31 Toe te passen combinatie van systemen

**Net als bij de tapwatervoorziening wordt in eerste instantie gekozen voor een collectief systeem, deze kan later indien gewenst worden omgezet naar een individueel systeem**

#### 11.9.5 Toe te passen combinatie van ventilatie, verwarming en tapwaterverwarming

In het toekomstige woongebouw aan de Huis te Landelaan wordt een gecombineerd ventilatiesysteem toegepast. Gedurende de periode dat Stichting Steinmetz alle woningen in beheer heeft zal voor zowel de verwarming als de tapwaterverwarming van de woningen een geheel collectief systeem worden gerealiseerd. Hiervoor wordt een aparte ringleiding voor tapwater en verwarming gemaakt. De verwarming van de woningen gebeurt met behulp van vloerverwarming. Het verwarmingswater voor de vloerverwarming wordt afgetapt van de ringleiding voor verwarming, deze wordt door de warmte van afgevoerde ventilatielucht met een warmtepomp voorverwarmd. Indien nodig wordt het water in de ringleiding naverwarmd door de huidige CV-ketel, die zich in de kelder bevindt. De tapwaterverwarming wordt ook verzorgd door deze CV-ketel. De bewoners tappen het benodigde warmwater af van de ringleiding voor tapwater (Figuur 11-31, links). Als de huidige CV-ketel toe is aan vervanging of de woningen in beheer komen van de woningbouwvereniging, zal overgegaan worden op een meer individueel systeem. Hierbij zal het naverwarmen van het verwarmingswater en het verwarmen van het tapwater geschieden met behulp van de combiketel die in elke woning aanwezig zal zijn (Figuur 11-31, rechts).

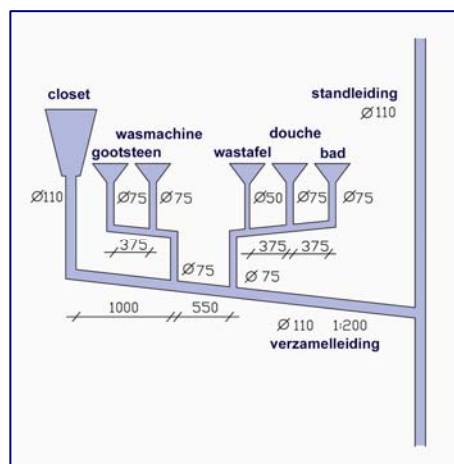
#### 11.9.6 Keuze van de binnenriolering

Bij het aanleggen van het binnenrioolstelsel voor de woningen moet de plaatsing van de verschillende leidingen worden bepaald. Aangenomen wordt dat in elke woning dezelfde



lozingstoestellen aanwezig zijn, namelijk een closet, bad, douche, wastafel, gootsteen en wasmachine aansluiting. Het afvalwater van deze toestellen wordt verzameld in een verzamelleiding en vervolgens afgevoerd naar de standleiding in de leidingschacht van het gebouw. De verschillende diameters van de leidingen kunnen worden bepaald aan de hand van de som van de aan te sluiten afvoeren van de lozingstoestellen en de maximale afvoer (Tabel 11-2 en Bijlage 14).

- Verzamelleiding met closet aansluiting  
Totale afvoer: 6 liter/sec  
Grootste afvoer: 2 liter/sec =>  $\varnothing$  110 mm
- Verzamelleiding met closet aansluiting  
Totale afvoer: 4 liter/sec  
Grootste afvoer: 1 liter/sec =>  $\varnothing$  75 mm
- Standleiding voor 8 woningen  
Totale afvoer: 48 liter/sec  
Grootste afvoer: 2 liter/sec =>  $\varnothing$  110 mm



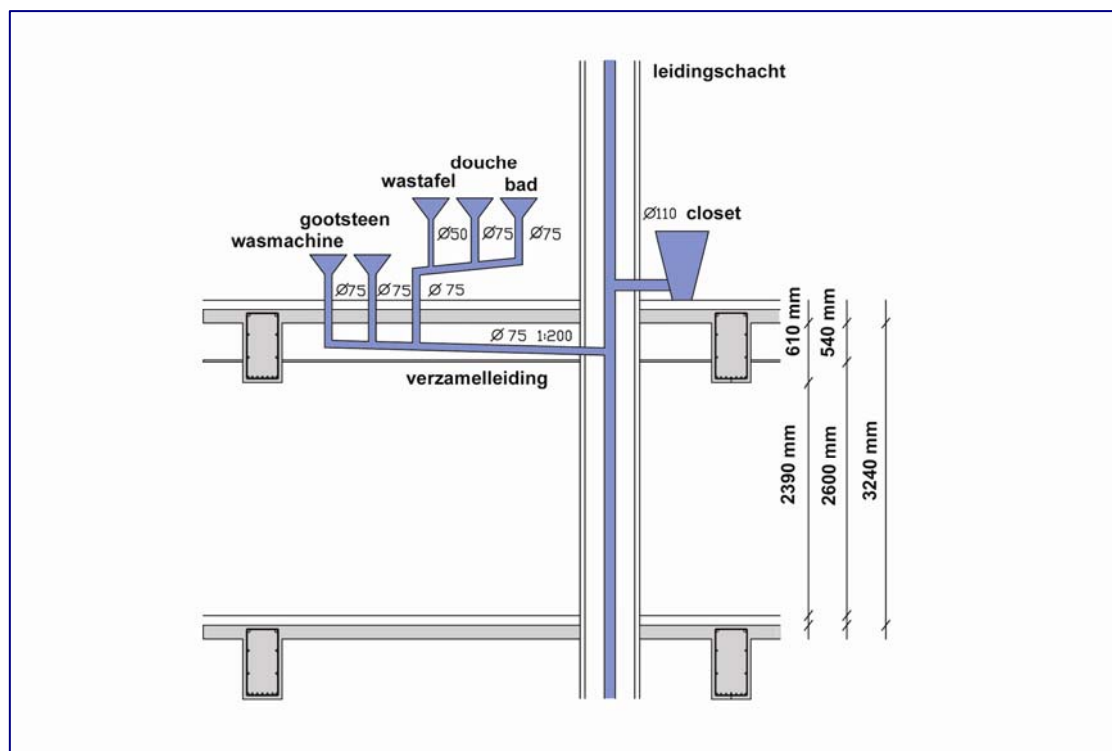
Figuur 11-32 Minimale afmetingen van de verzamelleiding en aansluitvolgorde

Daarnaast moet er ook rekening worden gehouden met de aansluitvolgorde van de verschillende lozingstoestellen en de minimale afmetingen tussen de aansluitingen. Deze worden weergegeven in Figuur 11-32.

Bij de inpassing van de verzamelleidingen dient rekening te worden gehouden met de aanwezige draagconstructie. Net als bij de inpassing van het leidingsysteem voor ventilatie moet vooral gelet worden op de plaats van de leidingen ten opzichte van de balken. Vanwege het gebrek aan verdiepingshoogte is het niet mogelijk om de leidingen onder de balken door te laten lopen (zie 11.9.1). Er kan worden gekozen om de verzamelleiding boven of onder de verdiepingsvloer door te laten lopen.

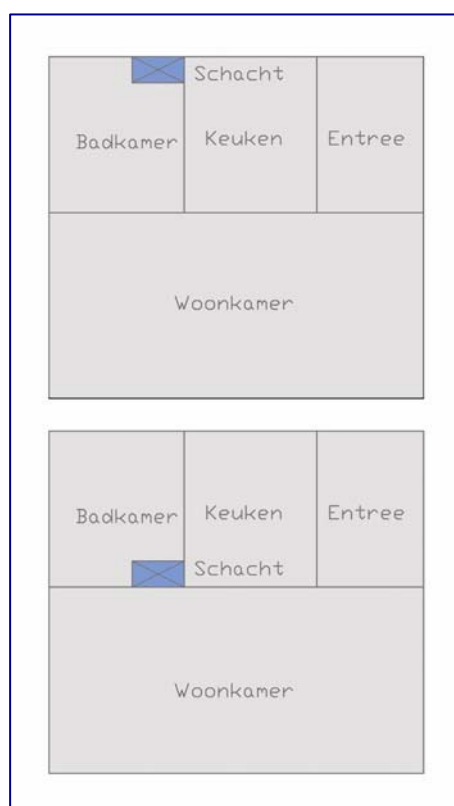
Bij de eerst mogelijke ligging ligt de verzamelleiding in de zwevende vloer. Dit is moeilijk te realiseren, want de afvoer van een verzamelleiding, zonder dat daar het closet op aangesloten wordt, heeft een diameter van minimaal 75 mm. Dit zou betekenen dat de zwevende vloer een hoogte moet krijgen die de leiding en een afschot van 1:200 zou kunnen overbruggen. Dit gaat ten koste van de verdiepingshoogte, omdat over de gehele woning dezelfde vloerhoogte moet worden gebruikt, vanwege de rolstoelgebondenheid van de toekomstige bewoners. Daarnaast heeft dit ter plaatse van de balken hetzelfde effect als het onder de balk doorlaten lopen van de leidingen.

Om de verzamelleiding onder de vloer door te laten lopen moeten de aansluitleidingen van de lozingstoestellen door de vloer worden gevoerd en vervolgens daar te worden afgevoerd naar de standleiding. Hiertoe dienen de lozingstoestellen, de verzamelleiding en de standleiding in hetzelfde balken stramien te liggen. Indien er geen ander mogelijkheid is, kunnen de balken worden doorgevoerd (zie 11.9.1) De afvoer van vuilwater geschiedt, net als de afvoer van ventilatielucht, in de keuken en de badkamer. Van belang is om de sanitaire ruimten en de keuken in hetzelfde balkenveld te plaatsen.



Figuur 11-33 Inpassing van binnenriolering t.o.v. de constructie

Gekozen wordt om de aansluitleidingen door de vloer te voeren en de verzamelleiding net als de afvoerleidingen voor ventilatielucht in een verlaagd plafond te plaatsen. De verzamelleidingen dienen hierbij zo kort mogelijk worden gehouden, vanwege het afschot van 1:200 van de leidingen. Om de verzamelleiding klein te houden kan het closet rechtstreeks op de standleiding worden aangesloten (Figuur 11-33), hierdoor blijft er meer ruimte over voor andere installaties in het verlaagde plafond. Bij het ontwerp moet rekening gehouden worden met de positie van de leidingschacht ten opzichten van het closet. De afstand tussen twee aansluitingen op de standleiding moet minimaal 500 mm bedragen. Daarnaast moeten maatregelen worden getroffen voor geluidshinder. Hierbij kan gedacht worden aan het bekleden van de leidingen met akoestisch isolatiemateriaal, de doorvoer bij de vloer isoleren, verende bevestigingsmiddelen gebruiken, de leidingschacht niet plaatsen in de buurt van een verblijfsruimte en het isoleren van de leidingschacht.



Figuur 11-34 Plaats van de leidingschacht  
boven: gunstig en onder: ongunstig

### 11.9.7 De leidingschachten

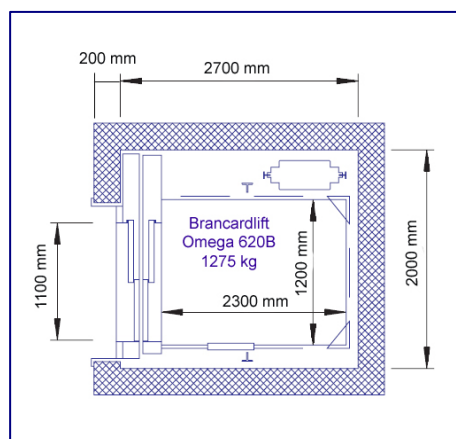
De leidingschachten van het gebouw bevatten, de standleiding voor de riolering, de afvoerleiding voor de ventilatielucht, de ringleidingen voor tapwater en verwarmingswater, de gasleiding, de elektriciteitskabels en de kabels voor diverse vormen van communicatie. De grootte van de leidingschachten is afhankelijk van het aantal woningen dat ontsloten wordt. Als vuistregel geldt dat de totale oppervlakte van de schachten ongeveer 1% van de vloeroppervlakte van de verdiepingvloer bedraagt. Dit is voldoende voor 8 á 10 verdiepingen hoog gebouw. Voor dit gebouw met verdiepingvloeren met een oppervlakte van 470 m<sup>2</sup>, moet dus ongeveer 4,7 m<sup>2</sup> per verdieping worden ingeramd voor de schachten. De vuistregel is gemaakt voor zowel een koel- als een verwarmingssysteem. In dit gebouw komt geen koelsysteem, hierdoor is de grootte overschat.

Als een leidingschacht naast een verblijfsruimte is gelegen dient deze voldoende te worden geïsoleerd. Dit kan door het isoleren van de schacht zelf en/of door het isoleren van de leidingen. Bij de plaatsing van de schachten ten opzichte van de verblijfsruimte kan al rekening worden gehouden met mogelijk geluidsoverlast. In Figuur 11-34 is te zien wat een gunstige plaats in een woonplattegrond is.

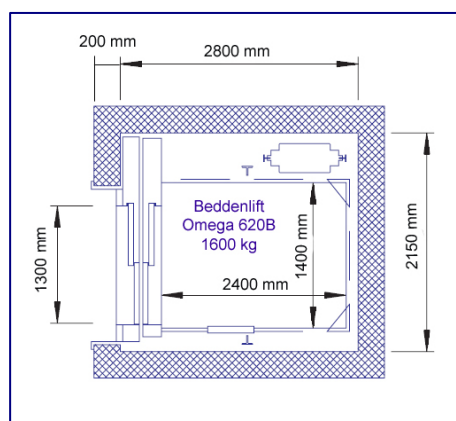
### 11.9.8 Keuze van de liften

Op het moment bevinden zich in het gebouw twee personenliften met een afmeting van 1100 mm x 1400 mm. Voor deze liften is een leidingschacht van 3500 mm x 1700 mm in het gebouw aanwezig (Hoofdstuk 5).

Voor de toekomstige bewoners is tenminste één brancardlift en één beddenlift nodig (Hoofdstuk 7). **Hiervoor wordt gekozen voor het liftype 620B van de KONE Omega serie**, deze kan zowel als brancardlift of als beddenlift worden uitgevoerd. De afmeting van deze liften zijn respectievelijk 1200 mm X 2300 mm en 1400 mm x 2400 mm (Figuur 11-35 en Figuur 11-36). Voor deze liften is een liftput nodig van tenminste 1700 mm en de hoogte van de opbouw boven de



Figuur 11-35 Brancardlift Omega 620B



Figuur 11-36 Beddenlift Omega 620B



Figuur 11-37 Liftschacht aan buitenzijde

laatste verdiepingvloer moet minimaal 4050 mm bedragen. De wanden van de liftschacht hebben een minimale dikte nodig van 200 mm. Het materiaal van de wanden moet een minimale druksterkte hebben 25 N/mm. Indien de liftschacht direct grenst aan een woonvertrek dient de tussenwand een dikte te hebben van tenminste 280 mm.

De afmetingen van de huidige liftschacht is niet toereikend voor de twee vereiste liften. Hiertoe dient een oplossing worden gezocht. Gedacht kan worden aan het vergroten van de huidige liftschacht, het maken van een nieuwe liftschacht binnen het gebouw of buiten het gebouw (Figuur 11-37). Hier moet in de ontwerpfase rekening mee worden gehouden.

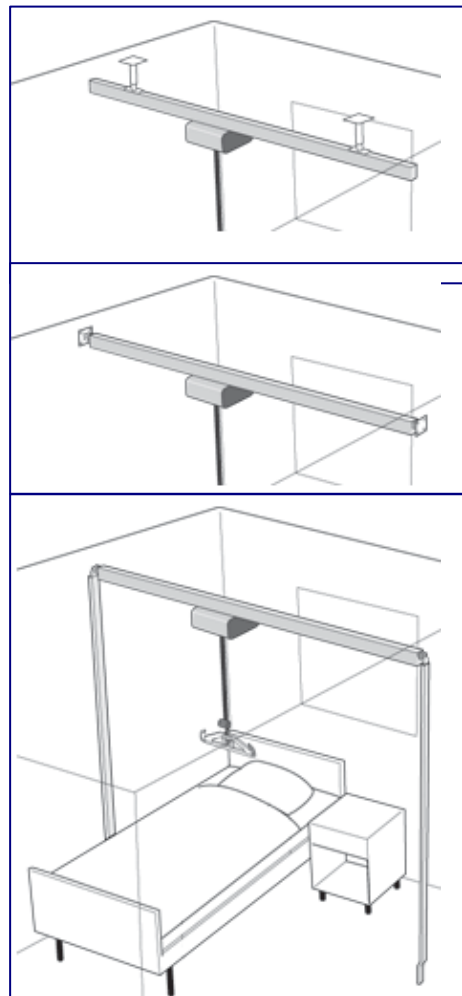


Figuur 11-38 "Room to room" plafondlift

#### 11.9.9 Keuze van de tilliften

In het programma van eisen (Hoofdstuk 7) staat dat er een mogelijkheid moet zijn om een plafondlift tussen de slaapkamer en natte ruimte te maken. Hiervoor moet het mogelijk zijn om een rail aan het plafond te hangen tussen deze twee ruimten. De balkenconstructie van het gebouw zorgt voor obstakels met betrekking tot het plaatsen van een railsysteem. Er zijn een aantal mogelijkheden om dit probleem te omzeilen.

Als eerste zou kunnen worden gekozen om gebruik te maken van mobiele tilliften. Dit komt echter niet overeen met de wensen van de toekomstige bewoners aan de woning. Een tweede mogelijkheid is om bij het ontwerp van de woningen de badkamer en de slaapkamer in hetzelfde balkenveld te situeren. Hierdoor hoeven er geen balken te worden doorkruist. Dit beperkt wel de indelingsvrijheid van de woningen. Als derde kunnen de rails met behulp van afstandhouders aan het plafond of aan de muur worden bevestigd (Figuur 11-39). Hierdoor komen de rails op een hoogte van ongeveer 2400 mm vrij in de ruimte te hangen, dit is niet wenselijk. Als laatste kan gebruik worden gemaakt van zogenaamde "room to room" plafondlift (Figuur 11-38). Deze maakt gebruik van twee cassettes, één aan elke zijde van de deur, in dit geval de balk.



Figuur 11-39 Bevestigingsmogelijkheden van de rails voor de plafondlift

**Voor de vaste route van de slaapkamer naar de badkamer kan het best gebruik worden gemaakt van een monorail.** Eventueel kan er ook een transvers systeem worden toegepast waardoor de kamer vrij indeelbaar blijft. **In de badkamer wordt een transvers systeem toegepast**, omdat met dit systeem de tilmomenten kunnen plaatsvinden op verschillende plaatsen. Bijvoorbeeld bij het bad, de wastafel en het toilet. Tevens wordt de tilbeweging altijd gecentreerd boven de gebruiker.

*(lege bladzijde)*

## 12 Bouwtechniek

Bij de transformatie van kantoorgebouw naar woongebouw komen bij het gekozen ontwerp een aantal bouwtechnische aspecten naar voren. In dit hoofdstuk worden een aantal aspecten nader beschreven en worden keuzes gemaakt die van belang zijn voor de verdere uitwerking van het gekozen ontwerp. In dit hoofdstuk wordt beschreven wat de eisen zijn met betrekking tot woningscheidende elementen en hoe de huidige verdiepingsvloeren kunnen worden aangepast om aan deze eisen te voldoen. Verder wordt gekeken naar een systeem voor de woningscheidende wanden in het gebouw. Er wordt een keuze gemaakt voor de omgang met de huidige gevel en er worden methodes beschreven voor het maken van de balkons uit het ontwerp.

### 12.1 Woningscheidende elementen binnen het woongebouw

In het toekomstige woongebouw moeten de verdiepingsvloeren gaan dienen als woningscheidende vloeren. De huidige verdiepingsvloeren voldoen niet aan de eisen voor woningscheidende vloeren en dienen te worden aangepast. Daarnaast moeten er woningscheidende wanden komen op de verdiepingsvloeren.

#### 12.1.1 Eisen aan woningscheidende elementen

De eisen waaraan woningenscheidende elementen aan moeten voldoen hebben betrekking op luchtgeluidsisolatie, contactgeluidsisolatie, thermische isolatie en brandveiligheid. De minimale eisen waaraan nieuwbouw woningen moeten voldoen zijn vastgelegd in het Bouwbesluit. Voor transformatie van een gebouw naar woningbouw gelden dezelfde eisen als voor nieuwbouw woningen. Wel kunnen ontheffingen worden aangevraagd, indien het onmogelijk is om de gestelde eisen te halen. In het kader van duurzaam bouwen kunnen hogere eisen worden gehanteerd, dit wordt gedaan als de opdrachtgever hogere eisen stelt aan kwaliteit en comfort.

#### Luchtgeluidsisolatie ( $I_{lu;k}$ ):

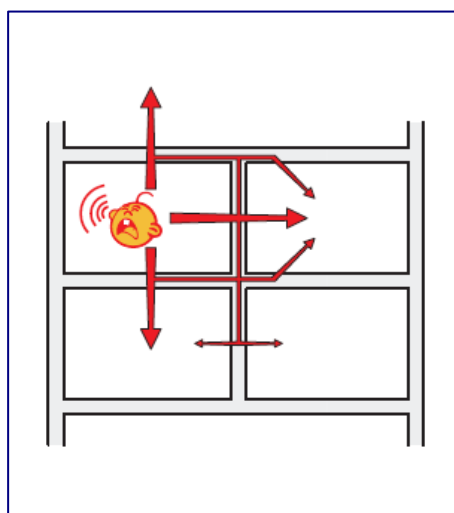
Luchtgeluid wordt veroorzaakt door trillingen in de lucht (Figuur 12-1). Met  $I_{lu;k}$  (karakteristieke luchtgeluidsisolatie-index in dB) wordt de geluidsisolatie voor luchtgeluid tussen twee ruimten weergegeven. Luchtgeluid is een trilling van de lucht die wordt voortgebracht door een geluidsbron in de zendruimte. Deze luchttrilling brengt via de aangrenzende constructie, de lucht in de ontvangstruimte in trilling. Bijvoorbeeld de geluidsoverdracht van televisiegeluiden.

Eis uit Bouwbesluit

$$I_{lu;k} \geq 0 \text{ dB}$$

Eis duurzaam bouwen

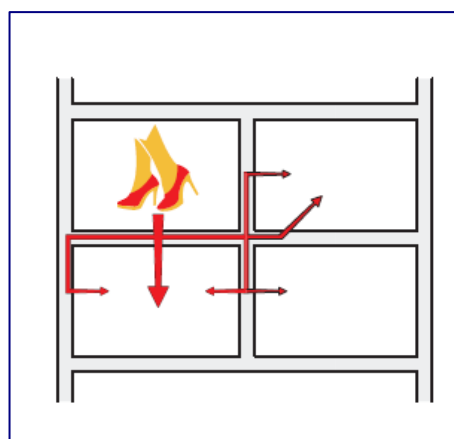
$$I_{lu;k} \geq + 5 \text{ dB}$$



Figuur 12-1 Luchtgeluid

Contactgeluidsisolatie ( $I_{co}$ ):

Contactgeluid wordt veroorzaakt door trillingen op de constructie (Figuur 12-2). Met  $I_{co}$  (contactgeluidsisolatie-index) wordt de geluidsisolatie voor contactgeluid tussen twee ruimten weergegeven. Bij contactgeluid maakt de bron rechtstreeks de constructie aan het trillen, vervolgens worden deze trillingen overgebracht aan de lucht van de ontvangstruimte. Een voorbeeld van contactgeluid zijn de loopgeluiden van burens in de bovenliggende woning.



Figuur 12-2 Contactgeluid

Eis uit Bouwbesluit

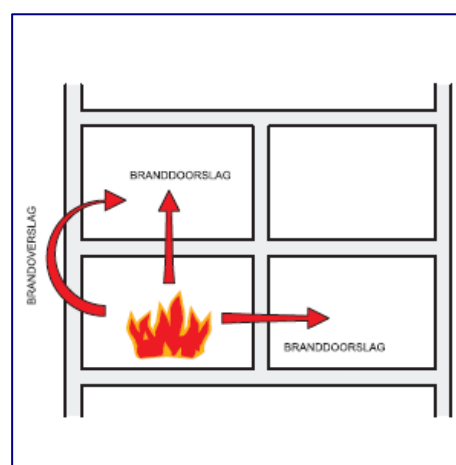
$$I_{co} \geq + 5 \text{ dB}$$

Eis duurzaam bouwen

$$I_{co} \geq + 10 \text{ dB}$$

Weerstand tegen BrandDoorslag en BrandOverslag (WBDBO)

De bepaling van de Weerstand tegen BrandDoorslag en BrandOverslag tussen ruimten (WBDBO) is vastgelegd in de NEN 6068. Branddoorslag is de uitbreiding van brand van een ruimte naar een andere ruimte anders dan via de buitenlucht. Brandoverslag is de uitbreiding van brand van een ruimte naar een andere ruimte uitsluitend via de buitenlucht. De WBDBO-eis wordt uitgedrukt in minuten.



Figuur 12-3 Branddoorslag en -overslag

Eis uit Bouwbesluit (hoofdstuk 9)

$$WBDBO \geq 60 \text{ minuten.}$$

Thermische isolatie ( $R_c$ )

De thermische isolatie wordt uitgedrukt in de  $R_c$ -waarde in  $m^2K/W$  en heeft betrekking op de warmteweerstand van de constructie, vooral op gevel en het dak van de woning, grenzend aan de buitenlucht.

Eis uit Bouwbesluit voor de gevel en dak:

$$R_c \geq 2,5 \text{ m}^2K/W$$

Eis duurzaam bouwen

$$R_c \geq 3,5 \text{ m}^2K/W$$

12.1.2 *Woningscheidende verdiepingsvloeren*

De verdiepingsvloeren van het kantoorgebouw aan de Huis te Landelaan gaan dienen als woningscheidende vloeren. De bestaande verdiepingsvloer is gemaakt van beton met klasse B25 en een dikte van 140 mm, met daarop een afwerkvloer van 50 mm. Dit komt overeen met



Massa massieve vloer (kg/m <sup>2</sup> )	Contactgeluidsisolatie (dB)		Luchtgeluidsisolatie (dB)	
	Laboratorium $I_{co,lab}$	Praktijk $I_{co}$	Laboratorium $I_{lu,lab}$	Praktijk $I_{lu,k}$
200	-11	-14	-9	-6
250	-9	-12	-6	-5
300	-6	-9	-3	-4
350	-4	-7	-1	-3
400	-2	-5	+2	-3
450	-1	-4	+4	-2
500	+1	-2	+7	-1
550	+3	0	+9	0
600	+4	+1	+10	+2
650	+6	+3	+11	+3
700	+7	+4	+13	+5
750	+8	+5	+14	+6
800	+9	+6	+15	+7

Figuur 12-4 Contactgeluidsisolatie en luchtgeluidsisolatie van massieve steenachtige vloer

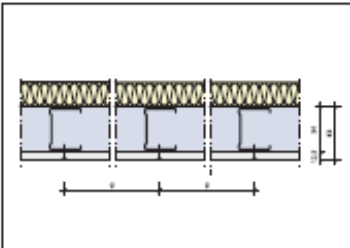
een gewicht van 436 kg/m<sup>2</sup>, wat niet voldoet aan de normen met betrekking tot de geluidsisolatie voor woningscheidende constructies (Figuur 12-4). In de praktijk blijkt dat deze vloer een  $I_{co}$  van -4 dB en een  $I_{lu,k}$  van -2 dB heeft.

Om aan de eisen van het bouwbesluit te voldoen dient de vloerconstructie te worden aangepast. Dit kan door het:

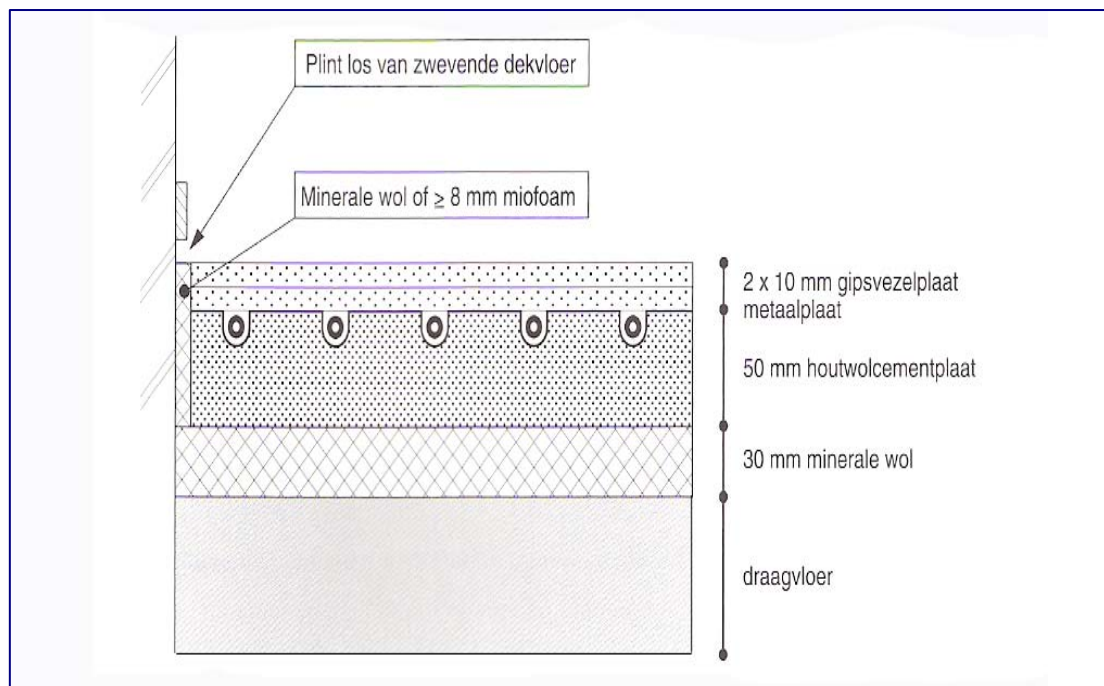
- Aanbrengen van een isolerende verlaagd plafond.
- Aanbrengen van een zwevende vloer.

Voor de afvoer van vuilwater en de mechanische afzuiging van lucht is een verlaagd plafond nodig. Daarnaast en wordt vloerverwarming in de woningen aangelegd (Hoofdstuk 11). Beide zijn goed te combineren met de bovenstaande oplossingen. Het aanbrengen van een isolerend verlaagd plafond verhoogd vooral de luchtgeluidsisolatie. Het aanbrengen van een zwevende vloer vooral de contactgeluidsisolatie. Door een combinatie van beide toe te passen zal de verdiepingsvloer voldoen aan de eisen van het Bouwbesluit en kunnen de waarden van duurzaam bouwen worden benaderd.

De systemen uit Figuur 12-5 en Figuur 12-6 kunnen worden gebruikt. Door het toepassen van het verlaagd plafond systeem verbetert de luchtgeluidsisolatie met ongeveer 10 dB. Door het toepassen van de verbeterde zwevende dekvloer verbetert de contactgeluidsisolatie met

	<b>Gyproc plafond MS 63P/50.1.A</b>
	Max. overspanning : 2500 mm*
	Benodigde ruimte : 113 mm
	Thermische isolatie $R_c$ : 1,30 m <sup>2</sup> KW
	Gewicht : ca. 13 kg/m <sup>2</sup>
	Beploeting : Gyproc 12,5 mm
	Minerale wol : 40 mm

Figuur 12-5 Gyproc plafond systeem

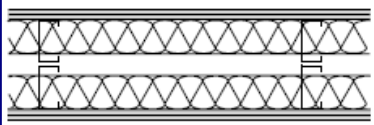


Figuur 12-6 Verbeterde zwevende dekvloer met vloerverwarming

ongeveer 15 dB. Op deze wijze heeft de verdiepingsvloer een  $I_{co} \approx 11$  dB en een  $I_{lu,k} \approx 8$  dB. Hiermee voldoet de vloer aan de eisen van duurzaam bouwen met betrekking tot geluidsisolatie. Tevens is een WBDBO van 60 min gewaarborgd, en met meer dan 100 mm isolatiemateriaal in de constructie is ook de thermische isolatie van  $2,5 \text{ m}^2\text{K/W}$  gewaarborgd. Gelet moet worden op de aansluiting van de zwevende dekvloer aan de bestaande constructie (Figuur 12-6), indien deze niet goed worden uitgevoerd, wordt de verbetering van de contactgeluidsisolatie aanzienlijk verkleind.

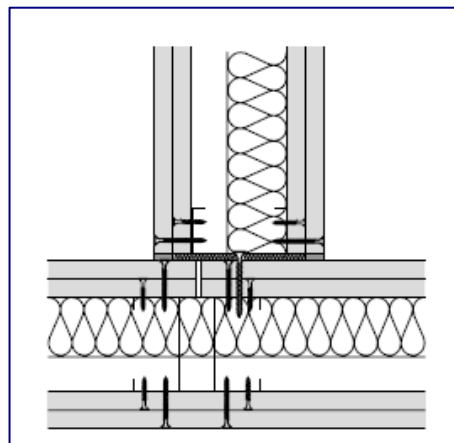
### 12.1.3 Woningscheidende wanden

In het gebouw zijn geen woningscheidende wanden aanwezig. Voor het inrichten van de verdiepingsvloeren als woningen moeten nog woningscheidende wanden worden geplaatst. Als een massieve steenachtige wand wordt gebruikt moet deze een gewicht hebben van tenminste  $650 \text{ kg/m}^2$  (280 mm beton) om de geluidsisolatie-eisen van het bouwbesluit te halen. Omdat de vloeren van het gebouw niet zijn gedimensioneerd op deze lijnlasten, kan beter worden gekozen voor een licht systeem, waarbij de geluidsisolatie toch kan worden gewaarborgd.

constructie	wanddikte	massa	karakteristieke luchtgeluidsisolatie $I_{lu,k}$	brandwerendheid (minuten)
dubbele staalframebouw wand dubbele beplating met GF, GKB 	175 — 275 mm	65 — 80 $\text{kg/m}^2$	0 tot +15 dB	90 120

Figuur 12-7 Woningscheidende metal-stud wand

Het metal-stud systeem heeft een gewicht van ongeveer  $80 \text{ kg/m}^2$ . Ondanks het lichte gewicht van deze constructie kan toch worden voldaan aan de minimale geluidsisolatie-eisen van het bouwbesluit. Dit kan door het ontkoppelen van de twee afzonderlijke wanddelen, het gebruik van meerdere dunne lagen plaatmateriaal, het gebruik van verend regel- en stijlwerk en de goede detaillering bij de aansluiting op de overige constructies van het gebouw (Figuur 12-8). Met een goede detaillering zijn in de praktijk geluidisolaties  $I_{li,k}$  en  $I_{co}$  van meer dan +10 dB te realiseren. Deze waarden komen overeen met de waarde voor duurzaam bouwen.



Figuur 12-8 Aansluiting van twee woningscheidende wanden

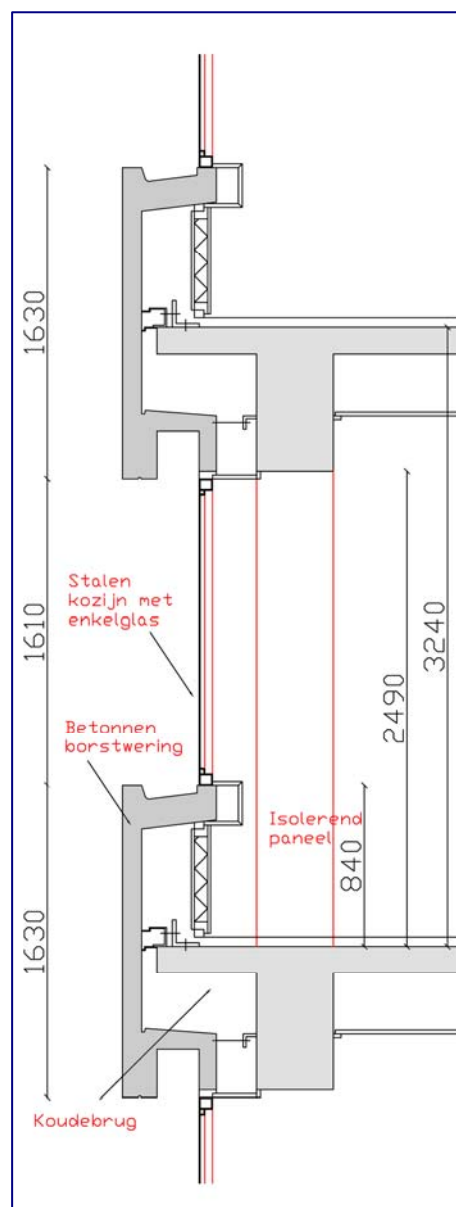
De WBDBO van deze constructie bedraagt 90 min en voldoet dus aan de gestelde eis met betrekking tot de brandveiligheid. In de wandconstructie zit ongeveer 160 mm minerale wol, waardoor gemakkelijk een warmte weerstand van  $3,5 \text{ m}^2\text{K/W}$  kan worden gehaald.

## 12.2 De gevel

De bestaande gevel van het kantoorgebouw voldoet niet aan de eisen van de toekomstige woningen in het gebouw. Op het moment is de gevel opgebouwd uit betonnen borstweringselementen met een hoogte van 1630 mm en glasstroken van stalen kozijnen met een hoogte van 1610 mm (Hoofdstuk 5). De ramen zijn van enkel glas. De kozijnen liggen op een hoogte van 840 mm van de verdiepingsvloeren (Figuur 12-9).

Het gebouw heeft een typische uitstraling van een jaren 70 kantoorgebouw. In het programma van eisen (Hoofdstuk 7) is echter gegeven dat het vernieuwde gebouw een woningbouw uitstraling moet krijgen die past in de omgeving. Hiervoor dient het oude strokenpatroon in de gevel te worden doorbroken en is er geen plaats voor de sombere uitstraling van de betonnen borstweringselementen.

Naast het aspect uitstraling voldoet de bestaande gevel niet aan de eisen met betrekking tot de vereiste warmte weerstand. Voor nieuwbouw eist



Figuur 12-9 Afmetingen huidige gevel

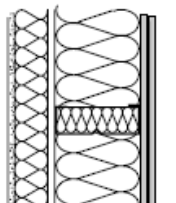
het bouwbesluit voor uitwendige scheidingsconstructies tenminste een warmteweerstand  $R = 2,5 \text{ m}^2\text{K/W}$  en voor deuren, ramen en kozijnen een maximale warmtedoorgangscoefficiënt van  $U = 4,2 \text{ W/m}^2\text{K}$ . (Hoofdstuk 7). Het borstweringselement heeft over bijna de gehele hoogte een dikte van 100 mm en is alleen tussen het kozijn en de verdiepingsvloer voorzien van een isolerend paneel. Waar alleen het borstweringselement zit heeft de gevel een warmteweerstand van  $R = 0,05 \text{ m}^2\text{K/W}$ . Ter plaatse van het isolerende paneel heeft de gevel een warmteweerstand van  $R = 1,80 \text{ m}^2\text{K/W}$ . De bestaande gevelconstructie voldoet dus niet aan de eisen. Ook zit er aan de onderzijde van de verdiepingsvloer een aanzienlijke koudebrug, omdat hier zowel de verdiepingsvloer als de gevelbalk niet zijn geïsoleerd. Hierdoor gaat warmte verloren en kunnen er problemen met condensatie ontstaan. De ramen en stalen kozijnen van het gebouw hebben een warmtedoorgangscoefficiënt van  $U_{\text{enkel glas}} = 5,7 \text{ W/m}^2\text{K}$  en  $U_{\text{metaal kozijn}} = 6,2 \text{ W/m}^2\text{K}$ , deze zijn ook aanzienlijk hoger dan de vereiste waarde.

Om de gevel te laten voldoen aan de gestelde eisen zijn er een drietal mogelijkheden, namelijk: de gevel geheel hergebruiken en aanpassen, de gevel geheel strippen en het woongebouw voorzien van een nieuwe gevel. Tevens kan er een combinatie van deze twee worden gemaakt, waarbij een deel van de huidige gevel wordt hergebruikt.

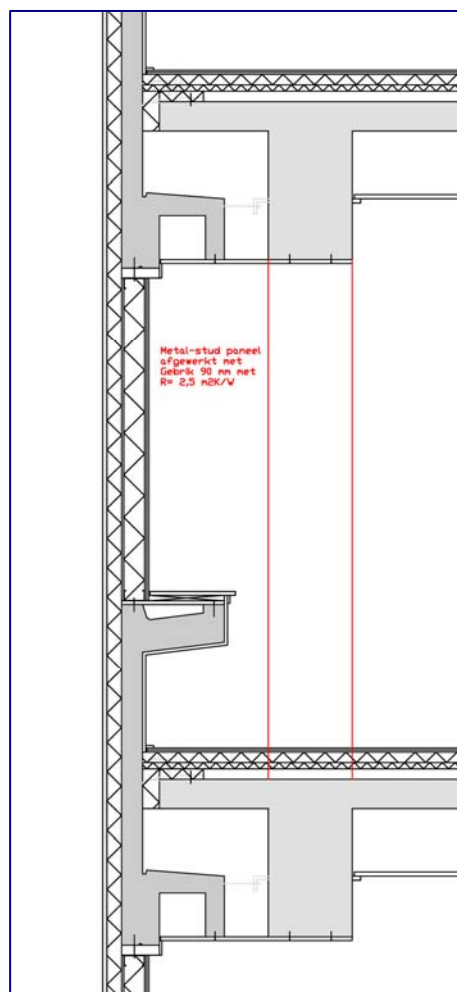
### 12.2.1 De gevel geheel hergebruiken en aanpassen

Als de gevel geheel wordt hergebruikt moeten een aantal aanpassingen aan de gevel worden gemaakt. Zoals hierboven is beschreven voldoet het uiterlijk van de huidige gevel niet aan de eisen, het strokenpatroon moet worden doorbroken. Daarnaast voldoen de kozijnen, ramen en borstweringselementen niet aan de eisen met betrekking tot thermische isolatie. In de onderstaande opsomming staan de noodzakelijke aanpassingen aan de huidige gevel.

1. Om het strokenpatroon te doorbreken dienen de stalen raamstroken worden vervangen door afwisselend dichte panelen en kozijnen. (Figuur 12-11) De nieuwe kozijnen kunnen worden gemaakt van kunststof of hout, deze hebben een U-waarde van  $2,4 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Kunststof kozijnen zijn duurder in aanschaf

gevel-constructie	wandopbouw
	staalframebouw stucwerk minerale wol kleefband gipsvezelplaat staalframebouw/ minerale wol gipsplaat, dampremmende folie gipsplaat

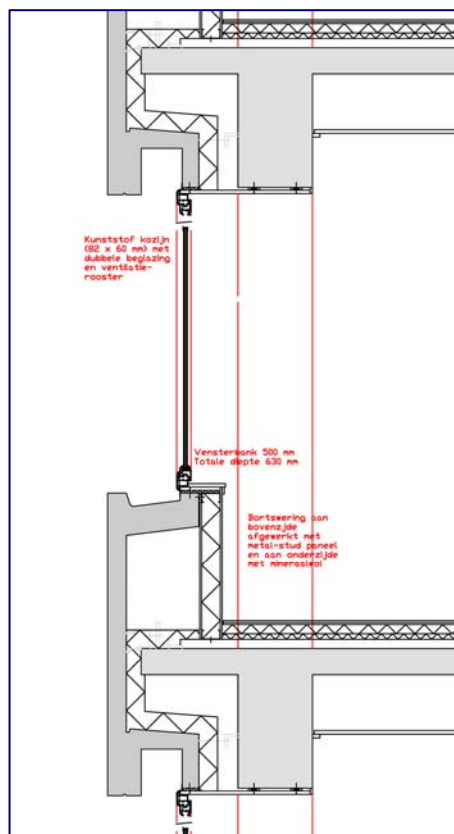
Figuur 12-10 Metal-stud gevelpaneel



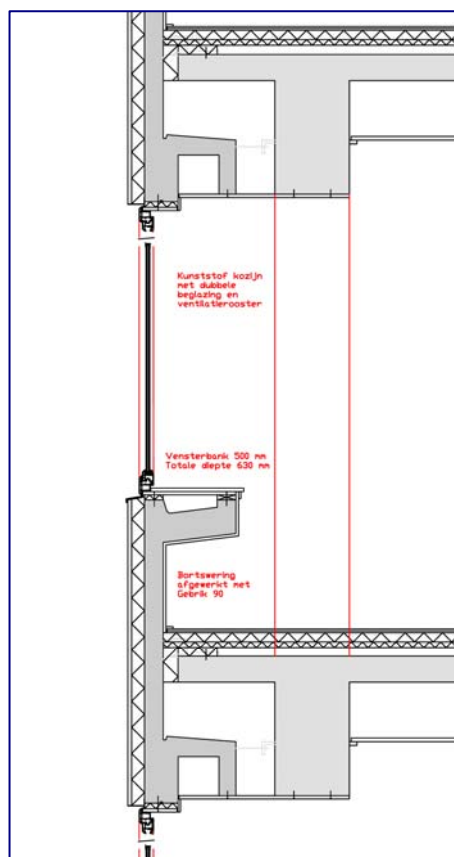
Figuur 12-11 Paneel tussen borstwering

dan houten kozijnen. De onderhoudskosten van kunststof kozijnen zijn aanmerkelijk lager, houten kozijnen moeten om de vijf jaar opnieuw worden geschilderd, terwijl kunststof kozijnen alleen schoongemaakt moeten worden. De ramen moeten minimaal van dubbel glas worden gemaakt, deze hebben een U-waarde van  $2,8 \text{ W/m}^2\text{K}$ . De dichte panelen moeten een warmteweerstand krijgen van tenminste  $2,5 \text{ m}^2\text{K/W}$ . Hiervoor kunnen houtskeletbouw- of metal-stud panelen worden gebruikt, met tussen de regels en stijlen tenminste een isolatielaag (mineraalwol:  $\lambda = 0,04 \text{ W/mK}$ ) van 100 mm dik. Aan de buitenzijde van de het paneel wordt tevens een isolatielaag aangebracht om de koudebruggen ter plaatse van het stijlen regelwerk te voorkomen, deze kan worden afgewerkt met een plaatmateriaal of stucwerk (Figuur 12-10). Eventueel kan ook worden gekozen om de stroken plaatselijk af te dichten met gemetselde gasbetonblokken, deze kunnen dan op dezelfde wijze als de borstwering worden afgewerkt. Vanwege het uiterlijk is deze laatste optie alleen mogelijk als de gevel aan de buitenzijde wordt geïsoleerd.

- Om de warmteweerstand van de huidige borstweringselementen te verhogen dient deze te worden geïsoleerd met een isolatielaag van ongeveer 100 mm (mineraalwol:  $\lambda = 0,04 \text{ W/mK}$ ). Indien er gebruik wordt gemaakt van een hoogwaardig isolatie materiaal kan er een kleinere dikte worden gebruikt (polyuretaan, PUR:  $\lambda = 0,03 \text{ W/mK}$ ) Het borstweringselement kan aan de binnen- of de buitenzijde worden geïsoleerd. Indien dit aan de buitenzijde geschiedt, kan er worden gekozen voor een afwerking met pleister of plaatmateriaal. Bij isolatie aan de buitenzijde kan het kozijn worden verplaatst (Figuur 12-13). Isolatie aan de binnenzijde (Figuur 12-12) heeft als voordeel dat alle werkzaamheden van binnenuit kunnen plaatsvinden. Een nadeel is echter dat het uiterlijk van de betonnen borstwering behouden blijft. Daarnaast is het moeilijk om overal goed bij te komen, waardoor goede



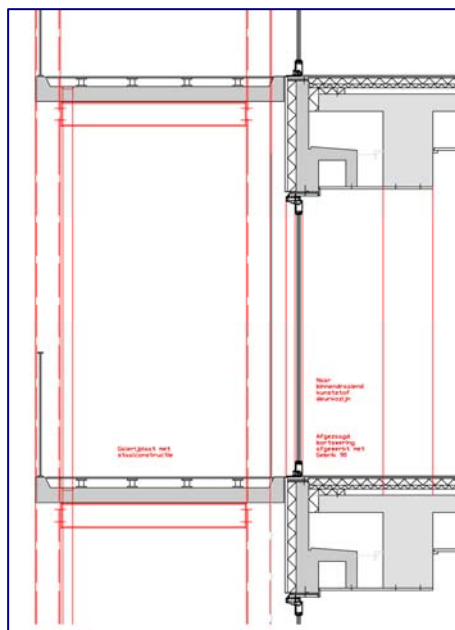
Figuur 12-12 Isolatie aan binnenzijde



Figuur 12-13 Isolatie aan buitenzijde

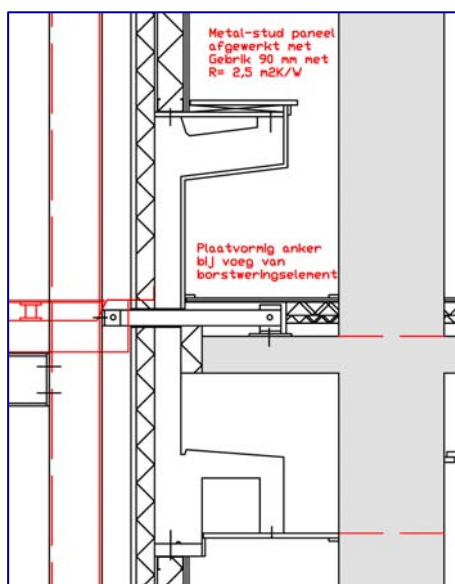
isolatie niet kan worden gewaarborgd. Bij isoleren aan de buitenzijde is het mogelijk om het gebouw een nieuw uiterlijk te geven en het is gemakkelijker aan te brengen. Een nadeel is echter dat het aanbrengen steigers rondom het gehele gebouw nodig is.

3. Aan de noordwest zijde van het gebouw komen de toegangsdeuren voor de woningen, vier per verdieping. Daarnaast moet er een toegangsdeur komen voor het trappenhuis. Hiervoor moeten deuropeningen uit de borstweringselementen worden gezaagd. (Figuur 12-14). In Bijlage 15 is berekend dat het afgezaagde element voldoende sterkte en stijfheid behoudt om de verticale en horizontale belasting over te brengen naar de constructie van het gebouw.



Figuur 12-14 Afgezaagde borstwering

4. Tevens komt aan de noordwest zijde van het gebouw een galerij voor de ontsluiting van de woningen. Deze galerij krijgt een zelfstandige constructie. Voor de stabiliteit van de galerijconstructie en om vervormingsverschillen tussen het gebouw en deze constructie te beperken dient de galerij aan de constructie van het gebouw te worden bevestigd. Hiervoor moet de huidige gevel worden doorsneden. Een mogelijkheid is om dit ter plaatse van de voeg tussen twee borstweringselementen te doen. De galerijconstructie kan daar met een plaatvormig anker vast gemaakt worden aan de vloer van het gebouw, als de voeg niet breed genoeg is dan moet er worden geboord. (Figuur 12-15)



Figuur 12-15 Plaatvormig anker t.p.v. voeg

5. Zoals in paragraaf 12.3 wordt beschreven zijn er, bij het behouden van de huidige gevel, twee mogelijkheden voor het balkon. Namelijk een inpandig balkon en een balkon dat hangt aan de eventuele optoplagen. In het eerste geval moet binnen het gebouw een nieuwe buitengevel worden gemaakt. In het tweede geval moet, net als voor de toegangsdeuren, deuropeningen uit de borstweringselementen worden gezaagd. Daarnaast moet de balkonplaat voor de stabiliteit ook worden bevestigd aan de constructie van het gebouw, dit kan eveneens op dezelfde wijze als de galerijplaat.

Uit het bovenstaande kan worden geconcludeerd dat bij het geheel hergebruiken van de gevel de voorkeur uitgaat naar, isoleren aan buitenzijde. Als het Gebrik systeem (Figuur 12-16) hiervoor wordt gebruikt, zal het uiterlijk van het gebouw drastisch veranderd. Wat past bij de nieuwe woningbouwfunctie en de bebouwde omgeving. Tevens wordt er aan de eis met

betrekking tot de warmteweerstand voldaan. De warmteweerstand van het Gebrik systeem met een dikte van 90 mm heeft een waarde van  $R = 2,5 \text{ m}^2\text{K/W}$ . Als wordt gekozen voor een systeem van 100 mm is de warmteweerstand is dan ongeveer  $3,0 \text{ m}^2\text{K/W}$ . De stalen raamstroken van het gebouw worden afwisselend vervangen door kunststof kozijnen met dubbele beglazing en gasbeton metselwerk, die net als de borstwering geïsoleerd is aan de buitenzijde (Gebrik systeem). De kunststof kozijnen worden naar de buitenrand van het borstweringselement verschoven. De galerij aan de noordwest zijde wordt aan de constructie van het gebouw bevestigd met behulp van ankers ter plaatse van de kolommen. Voor de toegangsdeuren worden aan deze zijde stukken uit de borstweringselementen gezaagd. (Bijlage 16).

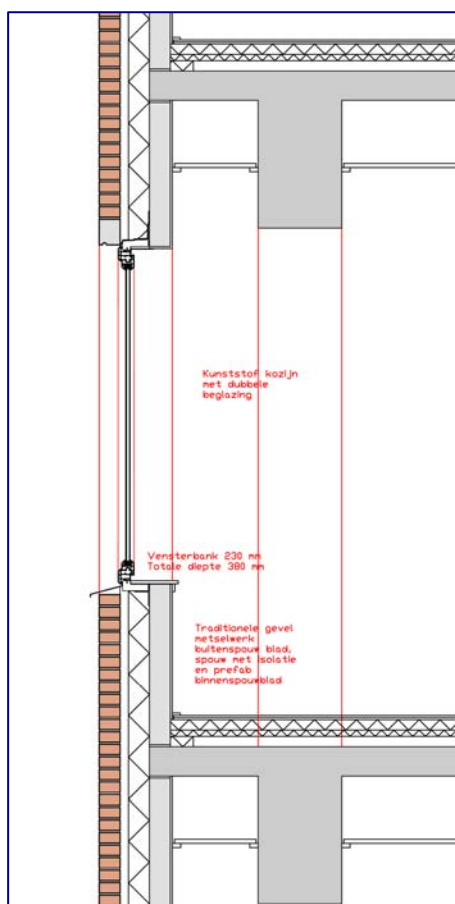
### 12.2.2 De gevel geheel strippen

Indien de gevel in zijn geheel wordt gestript kan de gevel geheel worden ingedeeld naar de woonfunctie van het toekomstige gebouw. Voor de constructie van een nieuwe gevel zijn een aantal opties:

- Het maken van een traditionele gevel, met een licht betonnen binnenspouwblad, spouw met isolatie materiaal en metselwerk buitenspouwblad (Figuur 12-17). Het binnenspouwblad wordt op de rand van de vloer gezet, waardoor er zo min mogelijk ruimte van de verdiepingsvloer in beslag wordt genomen. Het gewicht van het binnenspouwblad (246 kg) is ongeveer gelijk aan het gewicht van het voormalige borstweringselement (260 kg), hieruit kan worden opgemaakt dat de vloer deze belasting kan dragen. Bij dit traditionele concept horen houten kozijnen. Deze zijn duurder in het onderhoud en kan er beter worden gekozen voor kunststofkozijnen.
- Het maken van een traditionele gevel met een andere afwerking dan metselwerk, zoals een afwerking van natuursteen of kunststofpanelen.
- Het maken van een vliesgevel, die gedeeltelijk is voorzien van dichte panelen, deze methode komt vaker voor bij kantoor-



Figuur 12-16 Gebrik systeem



Figuur 12-17 Traditionele nieuwe gevel



Figuur 12-18 Free to build systeem

gebouwen.

- Het maken van de gevel met prefabelementen, hierbij kan gedacht worden aan sandwichpanelen, hout skelet bouw puilen en het “Free to Build” systeem.

Voor een keuze te maken tussen het hergebruik of strippen van de gevel, is er met betrekking tot het strippen gekozen voor een traditionele gevel.

### *12.2.3 Vergelijken tussen aanpassen van de huidige gevel en strippen*

Om een keuze te maken tussen het aanpassen van de huidige gevel en het maken van een geheel nieuwe gevel moet er worden gekeken naar de bouw- en sloopkosten van beide methoden. Bij deze vergelijking is uitgegaan van een traditionele opbouw van de nieuwe gevel (Bijlage 17). In Bijlage 18 staan de volledige begrotingsstaten van beide methoden. In Tabel 12-1 zijn de bouwkosten van zowel het aanpassen van de huidige gevel en het aanbrengen van een geheel nieuwe gevel weergegeven. Daarbij zijn ook de kosten van het maken van een inpandig balkon of een balkon buiten de gevellijn meegenomen. Naast de bouwkosten zijn er andere baten en offers die ontstaan bij het toepassen van bepaalde keuzes. Om deze mee te kunnen nemen in de kostenvergelijking, moeten ze op waarde worden geschat. Onderstaand worden de baten en offers van beide methoden beschreven.

#### Baten aanpassen van de huidige gevel

- Door het hergebruiken van de huidige gevel wordt duurzaam omgegaan met het bestaande gebouw. Het lastig om een waarde toe te kennen aan duurzaamheid. Duurzaamheid is een subjectief begrip, het is afhankelijk van de persoon, welke waarde eraan wordt gegeven. Echter kan er wel worden gezegd dat duurzaamheid bij dit project van belang is, aangezien het hier gaat om transformatie van een kantoorgebouw naar woningbouw.

#### Offers aanpassen van de huidige gevel

- Als de huidige gevel wordt hergebruikt kan het balkon alleen worden uitgevoerd als inpandig balkon (paragraaf 12.3). Door een inpandig balkon zal de woonoppervlakte per woning 5,4 m<sup>2</sup> (balkon van 3,0 m bij 1,8 m) kleiner worden. Als wordt uitgegaan van de verhuurwaarde van € 204.000,- voor een woning van 100 m<sup>2</sup> (Hoofdstuk 14). Dan is dat € 2.040,- per m<sup>2</sup>. Wat neer komt op een waarde vermindering van € 11.000,- per woning, dus € 352.000,- voor het gehele gebouw (32 appartementen).
- Beperkt uitzicht door dikte en hoogte van borstweringselement, het is lastig om hieraan een waarde toe te kennen, aangezien het moeilijk is in te schatten hoeveel extra de toekomstige bewoner zou willen betalen om beter uitzicht vanuit zijn woning te hebben. Ook bij het inpandig balkon zal het uitzicht en zoninval minder zijn dan bij een aanhangend balkon.

#### Baten bij geheel nieuwe gevel

- Door het aanbrengen van een geheel nieuwe gevel, kan een optimale gevelindeling bij de functionele inrichting van het gebouw worden gemaakt. Het is lastig om hieraan een waarde toe te kennen. Aangezien het moeilijk is in te schatten hoeveel de toekomstige bewoners zouden willen betalen voor een optimale gevelindeling in vergelijking met een iets minder optimale gevel indeling.



- De nieuwe gevel is geheel vlak en het binnenspouwblad zal aan het uiteinde van de vloeren worden geplaatst (Figuur 12-17). Hierdoor zal de woonoppervlakte van de woningen worden vergroot. Langs de gehele omtrek van de verdiepingsvloer krijgen de woningen 0,25 m extra oppervlakte. De verdiepingsvloeren hebben een omtrek van 96 m, wat neer komt op een oppervlakte vergroting van 29 m<sup>2</sup> per verdieping. Als uit wordt gegaan van € 2.040,- per m<sup>2</sup> en 8 verdiepingsvloeren geeft dit een waarde vermeerdering van € 390.000,- voor het gehele gebouw.

#### Offers bij geheel nieuwe gevel

- Overlast voor de omwonende, de maatregelen die het bouwbedrijf zou moeten treffen zullen extra kosten met zich meebrengen. Ook zijn er kosten voor het verkrijgen van vergunningen voor het eventueel afsluiten van de straten rondom het gebouw.
- Bouwtijd, door de verlenging van de bouwtijd duurt het langer voordat de inkomsten van de verhuur van de appartementen binnenkomt. Gedurende deze tijd moet er rente over de stichtingskosten worden betaald, dit gaat ten koste van de opbrengsten van het gebouw. Tevens zijn de bouwkosten hoger, dus de rente zal hoger zijn. Uitgegaan is van een extra bouwtijd van 3 maanden tegen een rente over de verwervingskosten, aanneemsom en bijkomende kosten (Hoofdstuk 14) van 4,5%. In Bijlage 19 zijn de globale stichtingskosten incl. btw van het gebouw bepaald.
  - Rentekosten huidige gevel aanpassen: bouwtijd ongeveer 12 maanden (1,00 jaar). Het gebouw en de grond zijn eerder verworven. Over de verwervingskosten wordt 1,50 jaar rente betaald en over bouwkosten en bijkomende kosten wordt 1,00 jaar rente betaald. De rentekosten bij het aanpassen van de huidige gevel bedragen:  
(€ 2.332.000,- \* 1,045<sup>1,50</sup>) + (€ 5.052.672,- \* 1,045<sup>1,00</sup>) - € 7.384.672,- = € 386.538,-
  - Rentekosten nieuwe gevel aanbrengen: bouwtijd ongeveer 15 maanden (1,25 jaar). Over de verwervingskosten wordt 1,75 jaar rente betaald en over bouwkosten en bijkomende kosten wordt 1,25 jaar rente betaald. De rentekosten bij het aanbrengen van een nieuwe gevel bedragen:  
(€ 2.332.000,- \* 1,045<sup>1,75</sup>) + (€ 5.889.961 \* 1,045<sup>1,25</sup>) - € 8.221.961,- = € 519.886,-

Tabel 12-1 Kosten vergelijking van gevelmethoden

Vergelijking van gevelmethoden				
	Bouwkosten	Baten	Offers	Totaal
Huidige gevel aanpassen	- € 1.359.426,-	Duurzaam	- € 352.000,- / Uitzicht	- € 1.711.426,-
Aanbrengen van nieuwe gevel	- € 1.915.511,-	+ € 390.000,-	- € 133.348,- / Overlast	- € 1.658.859,-

#### 12.2.4 Conclusie met betrekking tot omgang met de gevel

Uit de bovenstaande tabel zou kunnen worden geconcludeerd dat het aanbrengen van een geheel nieuwe gevel de gunstigste methode is. Het verschil is echter niet heel groot. Omdat dit een transformatie project is, wordt er veel waarde gehecht aan duurzaamheid en gaat de voorkeur uit naar het aanpassen van de huidige gevel. Dat het aanbrengen van een nieuwe gevel gunstiger uitvalt, komt voornamelijk door het verplaatsen van het binnenspouwblad van de gevel. Dit genereert een extra opbrengst van € 390.000,-. Door een deel van de borstwering af te zagen zouden deze baten ook mee kunnen worden genomen bij het aanpassen van de huidige gevel. Ook het offer met betrekking tot het beperkte uitzicht vanuit

de woning wordt hierdoor minder groot. De kosten voor het afzagen bedraagt € 120,- per strekkende meter all in, € 11.520,- per verdieping. Totaal komt er € 92.160,- bij de bouwkosten van de gevel. **Uit deze gegevens (Tabel 12-2) kan worden geconcludeerd dat het aanpassen van de huidige gevel voor het transformeren van dit gebouw de meest gunstige methode is.**

Tabel 12-2 Aangepaste kosten vergelijking van de gevelmethoden

Vergelijking van gevelmethoden				
	Bouwkosten	Baten	Offers	Totaal
Huidige gevel aanpassen	- € 1.359.426,- - € 92.160,-	+ €390.000,- / Duurzaam	- € 352.000,- / Uitzicht	- € 1.413.586,-
Aanbrengen van nieuwe gevel	- € 1.915.511,-	+ €390.000,-	- € 133.348,- / Overlast	- €1.658.859,-

### 12.3 De balkons

In het ontwerp voor het woongebouw is gekozen voor het maken van individuele buitenruimte in de vorm van balkons (Hoofdstuk 10). Afhankelijk van de omgang met de gevel (paragraaf 12.2) zijn er een aantal mogelijkheden om deze balkons te maken. Hierbij kan gedacht worden aan een inpandig balkon, een gedeeltelijk inpandig balkon of een balkon dat in zijn geheel buiten de gevellijn valt. In

Tabel 12-3 zijn de mogelijke combinaties weergegeven.

	Inpandig	Gedeeltelijk inpandig	Buiten gevellijn
Geheel hergebruiken	Mogelijk	Niet mogelijk	Mogelijk
Geheel strippen	Ongunstig	Mogelijk	Mogelijk

#### 12.3.1 Inpandig balkon

Als er wordt gekozen voor een inpandig balkon, kan de huidige gevel worden behouden. Een inpandig balkon kan ook worden gemaakt als de gevel geheel wordt gestript (Figuur 12-19 en Figuur 12-20). Een gedeelte van de vloeroppervlakte van het gebouw wordt gebruikt voor het balkon, dit gaat ten kosten van de interne ruimten van de woningen. Bij het inpandige balkon wordt een deel van de huidige vloer gebruikt als balkonvloer, om koudebruggen te voorkomen dient de balkonvloer aan beide zijde te worden geïsoleerd. Tevens dient de gevelbalk te worden geïsoleerd, hierdoor heeft een gedeelte van het balkon een beperkte hoogte van 2,23 meter. Hiervoor moet ontheffing van het bouwbesluit worden gevraagd. Voor het hemelwaterafvoer dient een afschot te worden gemaakt in de deklaag, tevens dient er een doorvoer in de vloer te worden gemaakt.

#### Voordelen:

- Huidige gevel kan worden hergebruikt.
- Beschutting tegen wind en regen.
- Meer privacy.

Tabel 12-3 Mogelijkheden met betrekking tot de balkons

	Inpandig	Gedeeltelijk inpandig	Buiten gevellijn
Geheel hergebruiken	Mogelijk	Niet mogelijk	Mogelijk
Geheel strippen	Ongunstig	Mogelijk	Mogelijk

Nadelen:

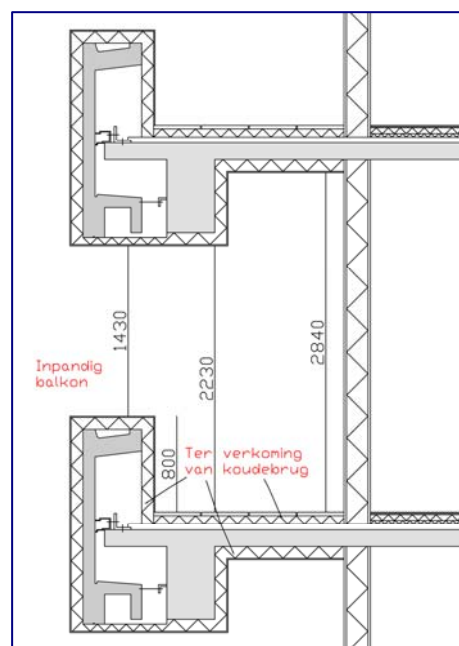
- Verminderde woonoppervlakte.
- Bewerkelijk met het oog op het voorkomen van koudebruggen.
- Hoogte wordt plaatselijk beperkt door borstweringselement en gevelbalk.
- Ongunstig met betrekking tot daglichttoetreding en zontoetreding.
- Geen vrij uitzicht op omgeving.
- Hemelwaterafvoer door de vloer.

## 12.3.2 Gedeeltelijk inpandig balkon

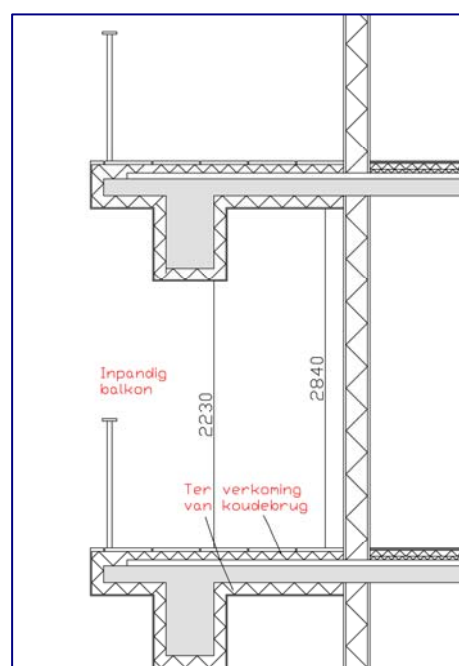
Een gedeeltelijk inpandig balkon kan alleen worden gemaakt als de huidige gevel geheel of gedeeltelijk wordt verwijderd. De nieuwe gevel kan het beste voor de gevelbalk worden geplaatst, dit beperkt de diepte van het inpandige gedeelte van het balkon tot ongeveer 0,5 meter. Een gedeelte van de huidige vloer kan gebruikt worden als balkonvloer om een koudebrug te voorkomen moet dit gedeelte geïsoleerd worden. Voor het overige gedeelte van het balkon moet een balkonplaat van ongeveer 1,4 meter aan de huidige constructie van het gebouw worden bevestigd (Figuur 12-21). Voor de hemelwaterafvoer kan een doorvoer worden gemaakt in de nieuwe balkonplaat, of het water kan worden afgevoerd via de regenpijp, die langs het balkon loopt.

Voordelen:

- Beschutting tegen wind en regen, maar minder als bij het inpandige balkon.
- Privacy, maar minder als bij het inpandige balkon.
- Meer woonoppervlakte, maar minder dan een balkon geheel buiten de gevellijn.
- Vrij uitzicht op de omgeving
- Goede daglichttoetreding en zontoetreding.



Figuur 12-19 Inpandig balkon bij hergebruik



Figuur 12-20 Inpandig balkon bij strippen

Nadelen:

- Huidige gevel kan plaatselijk niet worden behouden.
- Bewerkelijk ten opzichte van het bevestigen van nieuwe balkonplaat.
- Bewerkelijk met het oog op het voorkomen van koudebruggen, maar minder bewerkelijk dan het inpandige balkon.

12.3.3 *Balkon geheel buiten de gevellijn*

Een balkon geheel buiten de gevellijn kan worden gemaakt als de huidige gevel behouden blijft of als de gevel geheel of gedeeltelijk wordt gestript (Figuur 12-22 en Figuur 12-24). Als het balkon buiten de gevellijn komt, dan ligt de huidige vloer en constructie van het gebouw geheel binnen de isolatie van de gevel. Hierdoor zijn er geen problemen met koudebruggen. Voor het balkon moet een balkonplaat van ongeveer 1,8 meter aan de huidige constructie worden bevestigd. Als de huidige gevel wordt hergebruikt geeft dit problemen, omdat er een afstand tussen de balkonplaat en de constructie van het gebouw zit. De hemelwaterafvoer kan aan weerszijde van het balkon of met een doorvoer door de balkonplaat worden gemaakt.

Voordelen:

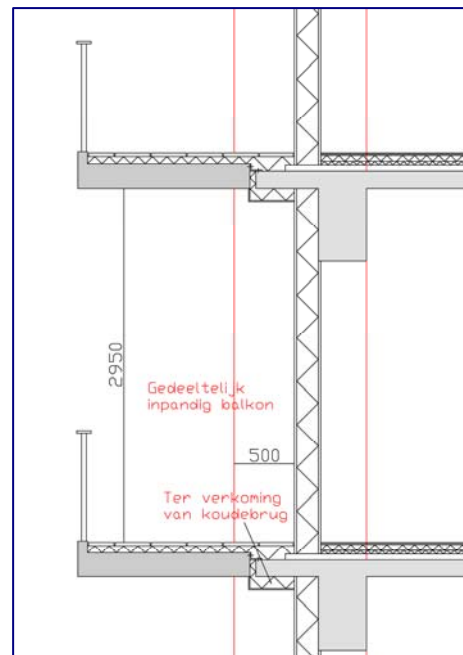
- Meer woonoppervlakte
- Vrij uitzicht op de omgeving
- Goede daglichttoetreding en zontoetreding.
- Huidige gevel kan worden hergebruikt.
- Geen last van koudebrug, zodat de balkonvloer of een gedeelte hiervan niet geïsoleerd hoeft te worden.

Nadelen:

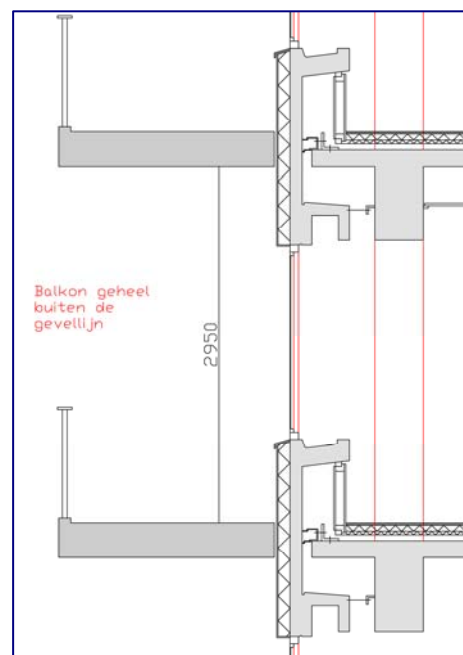
- Bewerkelijk ten opzichte van het bevestigen van nieuwe balkonplaat.
- Geen beschutting tegen wind en regen.
- Minder privacy.

12.3.4 *Constructie voor balkonplaat*

Voor het gedeeltelijk inpandig balkon en het balkon buiten de gevellijn moet een balkonplaat



Figuur 12-21 *Gedeeltelijk inpandig balkon*



Figuur 12-22 *Balkon buiten huidige gevellijn*



Figuur 12-23 *Voorzet balkon*

aan de constructie van het gebouw worden gemaakt. Afhankelijk van de omgang met de gevel zijn verscheidende mogelijkheden.

#### Bevestigen van de balkonplaat als gevel behouden blijft

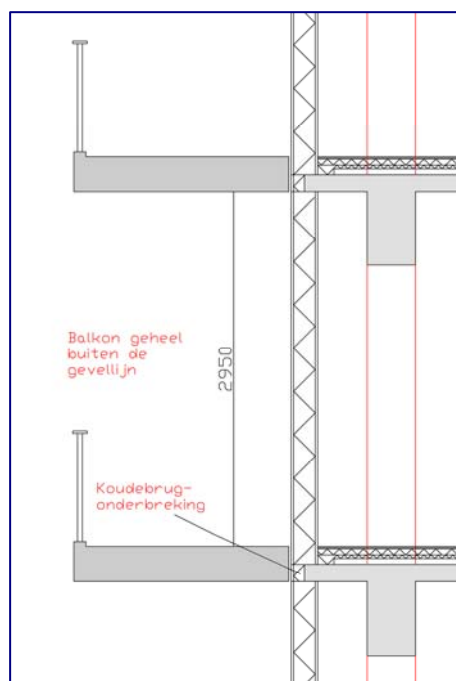
Als de huidige gevel wordt hergebruikt is het alleen mogelijk om de gehele balkonplaat buiten de gevellijn te plaatsen. Voor het bevestigen van de balkonplaat zijn de volgende mogelijkheden:

1. De balkonplaten krijgen een geheel onafhankelijke constructie. Aan beide zijden van de balkonplaat komen kolommen te staan, deze lopen door tot aan het maaiveld (Figuur 12-23). Deze constructiemethode is bij het gebouw aan de Huis te Landelaan niet mogelijk, omdat er een openbaar voetpad aan de balkonzijde van het gebouw ligt. Kolomen in deze openbare ruimte zijn niet toegestaan.
2. De balkonplaten aan een constructie op het dak hangen, hierbij kan gedacht worden aan een uitkragende optoplaag (Figuur 12-25). Plaatselijk dient een verbinding met het huidige gebouw worden gemaakt om de stabiliteit te waarborgen. Deze constructie methode is alleen mogelijk indien het gebouw wordt opgetopt. Hierbij moet aandacht worden besteed aan voortschrijdend instorten. Oplossingen hiervoor zijn het overdimensioneren van de trekstang, om kans op falen te verkleinen, en het maken van een tweede draagweg.

#### Bevestigen van de balkonplaat als gevel gedeeltelijk of geheel wordt gestript

Als de gevel gedeeltelijk of geheel wordt gestript kan, zowel een gedeeltelijk inpandig balkon als een balkon geheel buiten de gevellijn worden gemaakt. Voor beide zijn verschillende manieren van bevestigen. Ook de bovenbeschreven methoden 1 en 2 zijn mogelijk.

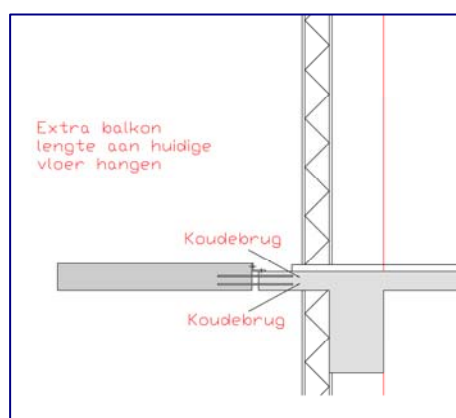
3. De balkonplaat aan de huidige vloer bevestigen. Tussen de nieuwe balkonplaat en de huidige vloer dient een koudebrug



*Figuur 12-24 Balkon buiten nieuwe gevellijn*



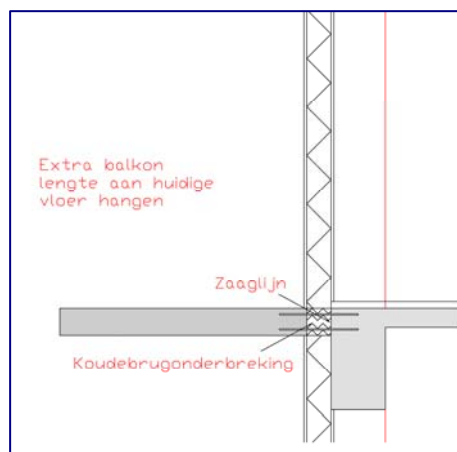
*Figuur 12-25 Balkon aan optoplaag*



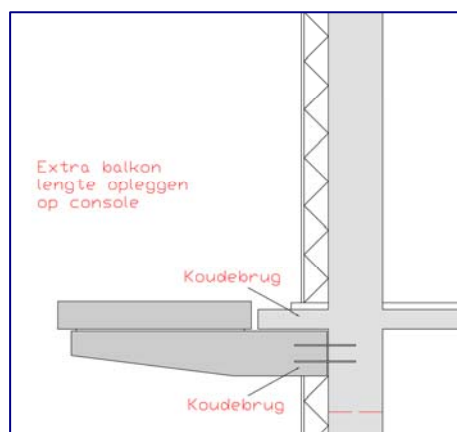
*Figuur 12-26 Balkonplaat aan de vloer*

onderbreking komen. Bij een gedeeltelijk inpandig balkon dient de huidige vloer te worden geïsoleerd, ook kan gedacht worden om het deel wat gebruikt wordt als balkonvloer uit te zagen, zodat de isolatie van de nieuwe gevel voor de oude constructie langs kan lopen (Figuur 12-27). Als het balkon zich geheel buiten de gevellijn bevindt is dit laatste al het geval (Figuur 12-21). Gekeken dient te worden of de huidige vloer de nieuwe krachten kan overdragen en of deze stijf genoeg is. Naar aanleiding van de berekening in Bijlage 15 is het niet mogelijk om de balkonplaat rechtstreeks aan de huidige vloer te hangen, daarvoor is deze niet sterk genoeg.

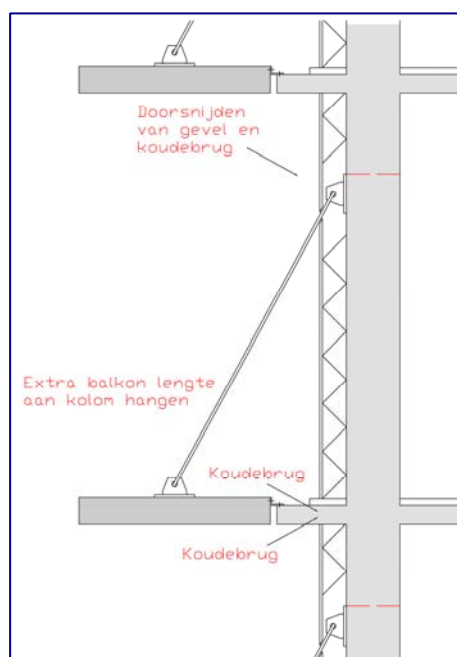
4. De balkonplaat op een console leggen. Deze console dient dan bevestigd te worden aan de gevelbalk, hierdoor zullen er torsiekrachten op de balk werken (Figuur 12-28). De gevelbalk is hier niet op gedimensioneerd en deze methode kan dus problemen veroorzaken. Ter plaatse van de kolommen heeft de gevelbalk de meeste weerstand. Voor de bevestiging moeten er gaten in de balk worden gemaakt, bij het maken van de gaten kan de wapening van de balk in de weg zitten. Net als bij methode 3 dient de huidige vloer indien deze deel uitmaakt van de balkonvloer te worden geïsoleerd. De console doorsnijdt te allen tijde de gevel, daarvoor moet een koudebrug onderbreking tussen de console en de gevelbalk komen, of moet de console in zijn geheel worden geïsoleerd.
5. De balkonplaat aan de kolom hangen met behulp van een trekstang (Figuur 12-29). Op deze manier komt er plaatselijk een horizontale kracht op de kolom. Hierop is de kolom niet berekend. Voor de bevestiging moeten gaten in de kolom worden gemaakt, hierbij kan de wapening worden beschadigd. De maatvoering van het balkon is bij deze methode afhankelijk van het kolommenstramien. Net als bij methoden 3 en 4 dient de huidige vloer, indien deze deel uitmaakt van de balkonvloer, te worden



Figuur 12-27 Balkonplaat aan de afgezaagde vloer



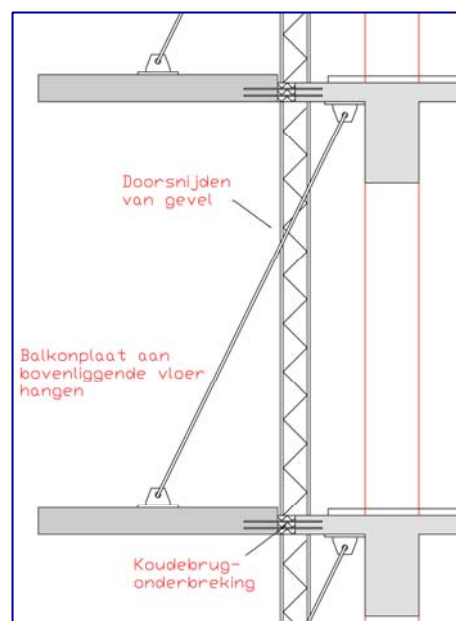
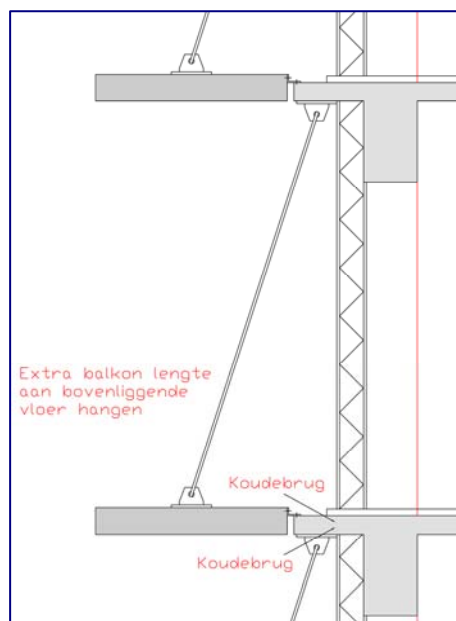
Figuur 12-28 Balkon op console



Figuur 12-29 Balkon aan kolom hangen

geïsoleerd. Een ander aspect is dat de trekstang de gevel doorsnijdt, dit is lastig met betrekking tot de bevestiging van zowel de trekstang als het nieuwe gevelement. Een oplossing hiervoor is het doorsnijden van de gevel ter plaatse van een verticale voeg, door voldoende isolatie rondom de stang aan te brengen zal de koudebrug aanzienlijk afnemen.

6. De balkonplaat aan de bovenliggende vloer hangen. Hierbij wordt de balkonplaat met een trekstang aan de huidige vloer gehangen. Door deze methode toe te passen komen de krachten van het balkon dicht bij de oplegging te liggen, waardoor het moment aanzienlijk afneemt. Het is hierdoor wel mogelijk om de balkonplaat aan de huidige vloer te bevestigen, wat niet het geval is bij methode 1 (Bijlage 15). Indien er een gedeeltelijk inpandig balkon wordt gemaakt, is de gehele constructie buiten de gevel gelegen en dient het gedeelte van de huidige vloer dat als balkonplaat dienst doet te worden geïsoleerd. Bij een balkon buiten de gevel moet net als bij methode 6 de gevel worden doorsneden (Figuur 12-30)
7. De balkonplaat aan de bovenliggende balkonplaat hangen. Bij deze methode worden de balkonplaten aan elkaar gekoppeld, om het zwaartepunt van de krachten dicht naar het oplegpunt te verschuiven (Bijlage 15). Deze methode is het meest voor de hand liggend als het balkon geheel buiten de gevel komt te liggen. Voor de stabiliteit moeten de balkons ook bevestigd worden aan het gebouw zelf. Een groot nadeel van deze methode is dat als er wat gebeurt met één balkon, meteen alle balkons problemen krijgen. Deze methode kan eventueel ook worden gebruikt als de huidige gevel wordt hergebruikt, alleen kan de bevestiging aan het gebouw problemen geven (Figuur 12-31).
8. Balkonplaat aan nieuwe gevel hangen. Ter plaatse van de balkons moeten nieuwe gevelementen komen. In het gevelement



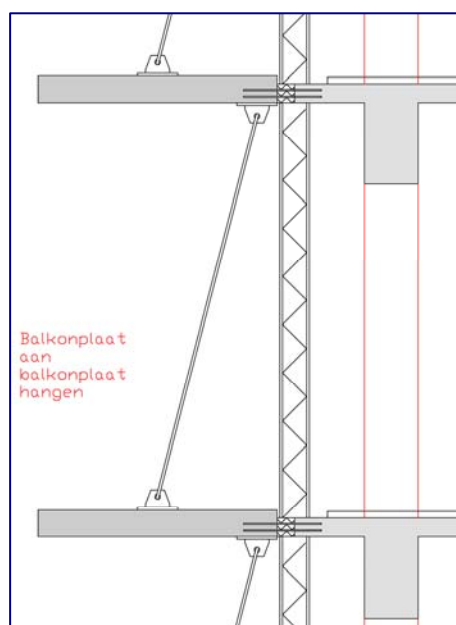
Figuur 12-30 Balkon aan vloer er boven

kan een voorziening voor het bevestigen van een trekstang worden gemaakt. De bevestiging kan ter plaatse van bijvoorbeeld een extra gevelstijl, die wordt gedimensioneerd op de extra dwars- en normaalkrachten. De extra gevelstijl moet vervolgens deze krachten kunnen overdragen aan de huidige constructie. Bij deze methode doorsnijdt de trekstang nooit de gevel, wat gunstig is voor het voorkomen van koudebruggen (Figuur 12-32).

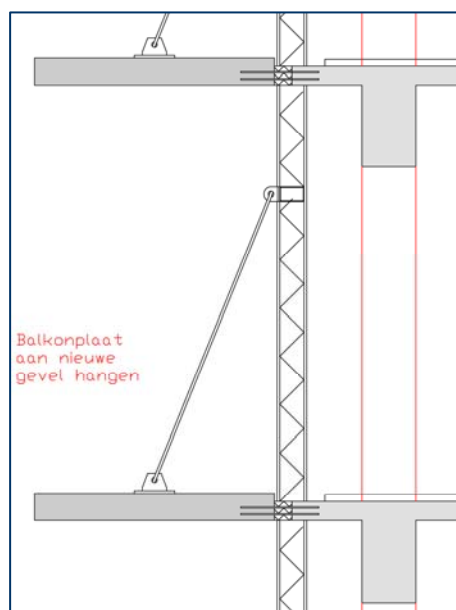
### 12.3.5 Conclusie met betrekking tot balkon

Als de bovenbeschreven methoden tegen elkaar worden afgewogen zijn de in Tabel 12-4 staande methoden de meest voor de hand liggende. Onderscheid is hierbij gemaakt tussen de methoden als het gebouw wordt opgetopt en als dit niet wordt gedaan.

- Indien het gebouw niet wordt opgetopt en de gevel wordt hergebruikt, kan het beste worden gekozen voor een inpandig balkon. De andere mogelijkheid, methode (7) brengt te veel risico met zich mee, daarnaast is het lastig om de balkonplaat te stabiliseren, door het bevestigen aan de huidige gevelconstructie.
- Indien het gebouw niet wordt opgetopt en de gevel gedeeltelijk of geheel wordt verwijderd, is het plaatsen van het balkon geheel buiten de gevellijn en op hangen aan de bovenliggende vloer de beste methode (5). Deze constructiemethode geeft een geringe verandering in de krachtswerking van het gebouw. De bevestiging hoeft alleen een trekkracht over te brengen. In tegenstelling tot methode (8), waarbij de op dwarskracht belaste gevelstijlen schuifvast moeten worden verbonden met de vloer. Ten opzichte van methoden (3), (4) en (6) heeft methode (5) het voordeel dat de bevestiging in een constructiedeel is met minder wapening. Een belangrijk aspect bij deze methode is het doorsnijden van de gevel door de trekstang. Hier moet rekening worden gehouden met een koudebrug en de waterdichtheid van de gevel. Bij een gedeeltelijk inpandig balkon (Figuur 12-30 -2-) is dit niet aan de orde. Echter wordt er gekozen voor een balkon geheel buiten de gevellijn, omdat de gevelisolatie dan in één lijn komt te liggen en



Figuur 12-31 Balkon aan balkonplaat



Figuur 12-32 Balkon aan gevel hangen



niet een gedeelte van de huidige vloer hoeft worden ingepakt (Figuur 12-30 -3-). Bij methode (7) ligt het balkon ook geheel buiten de gevellijn en kan de gevelisolatie in één lijn worden doorgetrokken. Bij deze methode wordt de gevel niet doorsneden en zou dus gunstiger zijn dan methode (5), echter brengt deze methode te veel risico met zich mee.

- Indien het gebouw wordt opgetopt wordt onafhankelijk van de omgang met de gevel gekozen voor een balkon buiten de gevellijn die wordt opgehangen aan de optopconstructie, omdat dan de balkonconstructie het minst ingrijpt op de huidige constructie. Als de gevel wordt hergebruikt gebeurt dit op twee punten zodat de stabiliteit van de balkons kan worden gewaarborgd. Bij het geheel of gedeeltelijk verwijderen van de gevel geschiedt het ophangen aan één punt en steunt de balkonplaat daarnaast nog op de huidige vloer.

Tabel 12-4 Conclusie methoden van balkonconstructie

	Niet optoppen	Optoppen
Geheel hergebruiken	Inpandig balkon.	Balkon buiten de gevellijn en ophangen aan optopverdieping.
Gedeeltelijk hergebruiken	Balkon buiten de gevellijn en ophangen aan de bovenliggende vloer.	Balkon buiten de gevellijn en ophangen aan optopverdieping.
Geheel strippen	Balkon buiten de gevellijn en ophangen aan de bovenliggende vloer.	Balkon buiten de gevellijn en ophangen aan optopverdieping.

## 12.4 Conclusie met betrekking tot de bouwtechniek

Voor het transformeren van het kantoorgebouw aan de Huis te Landelaan moet een aantal constructieonderdelen worden aangepast om aan de eisen van het Bouwbesluit en het Programma van eisen (Hoofdstuk 7) te voldoen:

- Op de verdiepingvloeren komt een verbeterde zwevende dekvloer.
- Onder de verdiepingvloeren wordt tussen de balken op een hoogte van 2600 mm boven de zwevende dekvloer een verlaagd isolerend plafond gemaakt. Tussen het verlaagd plafond en de verdiepingvloer is ruimte voor de diverse installaties, afvoerkanalen voor de mechanische afzuiging en verzamelleidingen voor de binnenriolering.
- De woningscheidende wanden worden gemaakt van lichte metal-stud wanden met dubbele staalframebouwelementen en dubbele beplating.
- De gevel van het gebouw wordt hergebruikt en aangepast. Voor het verbeteren van de isolatie en het uiterlijk van het gebouw, worden de borstweringselementen voorzien van isolatie aan de buitenzijde in de vorm van het Gebrik-systeem. De raamstroken worden afwisselend vervangen door kunststofkozijnen en gemetselde gasbetonblokken met aan de buitenzijde het Gebrik-systeem.
- De balkons van de woningen worden inpandig. Als er wordt opgetopt, dan komen de balkons, buiten de gevellijn, aan de optopping te hangen.

*(lege bladzijde)*

## 13 Optoppen

Het kantoorgebouw aan de Huis te Landelaan ondergaat een transformatie van kantoorgebouw naar woongebouw. Hiervoor moet het gebouw in zijn geheel gerenoveerd worden. Tevens kan er worden gedacht aan optoppen van het gebouw, aangezien het gebouw al in zijn geheel wordt verbouwd en een gedeelte van het benodigde materieel al aanwezig is. Optoppen is het aanbrengen van één of meerdere nieuwe bouwlagen op een al bestaand gebouw. Het concept optoppen is ontstaan doordat de huidige vraag naar woningen niet alleen met nieuwbouw kan worden gerealiseerd. Daarnaast voldoen veel van de huidige woningen in de naoorlogse flatgebouwen niet meer aan de eisen van de bewoners. Het combineren van het renoveren van deze flats met optoppen biedt hiervoor een oplossing.

Door het gebouw aan de Huis te Landelaan op te toppen kunnen er meer woningen worden gerealiseerd zonder het bebouwde oppervlak te vergroten. Meer woningen zorgen voor extra huuropbrengsten, dit kan een positief aspect zijn voor de haalbaarheid van het project, mits deze extra huuropbrengsten de extra bouwkosten ruim compenseren.

Om een advies te kunnen geven over de mogelijkheid van het optoppen van het gebouw aan de Huis te Landelaan dient het volgende te worden onderzocht: De draagkracht en de stabiliteit van het gebouw (de onderbouw), waarop de optoplagen worden gebouwd. Hierbij moet worden bekeken of de onderbouw de extra krachten ten gevolge van de optopping kan afdragen naar de fundering. Als dit niet het geval is, moet worden bekeken welke voorzieningen moeten worden getroffen om de krachtsafdracht wel te waarborgen. Daarbij moet in ogenschouw worden genomen hoe bewerkelijk de nieuw aan te brengen voorzieningen zijn.

### 13.1 De draagkracht en stabiliteit van de onderbouw

In deze paragraaf wordt de draagkracht en de stabiliteit van het gebouw bepaald aan de hand van de regelgeving van 1967 en aan de hand van de huidige regelgeving. Voor het bepalen van de belastingen werd in 1967 de TGB 1955 gebruikt. Tegenwoordig wordt gebruik gemaakt van de NEN 6702.



*Figuur 13-1 Optoppen met overstek van galerijflat in Schiedam.*



*Figuur 13-2 Optoppen van VU medisch centrum met staalconstructie*

De draagconstructie van het gebouw heeft een betonnen kolommen- en balkensysteem, die wordt gestabiliseerd door twee stabiliteitskernen (Hoofdstuk 5). Deze constructie is gedimensioneerd op het huisvesten van kantoren. Het is te verwachten dat het gebouw overgedimensioneerd is. Aangezien de functie van het gebouw verandert van kantoorfunctie, met een veranderlijke belasting van  $2,5 \text{ kN/m}^2$ , naar woonfunctie, met een veranderlijke belasting van  $1,75 \text{ kN/m}^2$  en er verschil is tussen de methode voor het dimensioneren van constructie-elementen volgens de TGB 1955 en de NEN 6702. De TGB 1955 en NEN 6702 verschillen in het gebruik van belastingsfactoren en momentaanverdelingen van de veranderlijke belasting over de verdiepingvloeren. Tevens verschillen de waarden van de wind- en sneeuwbelasting.

Om te kunnen bepalen of het aanbrengen van extra verdiepingen mogelijk is, wordt ervan uitgegaan dat de fundering en de andere constructieonderdelen gedimensioneerd zijn met behulp van de TGB 1955.

### 13.1.1 De verticale belasting op de onderbouw

Als eerste wordt gekeken naar de mogelijkheden die het gebouw heeft met betrekking tot de verticale belastingen. Aan de hand van het verschil tussen de belasting, bepaald met behulp van de TGB 1955, en de toekomstige belasting, bepaald met de NEN 6702, kan worden berekend hoeveel optolagen er mogelijk kunnen worden aangebracht.

#### Verticale belasting op onderbouw met TGB 1955

Voor het schatten van het eigengewicht van het gebouw per verdiepingvloer worden de volgende onderdelen mee genomen:

- Vloeren: De verdiepingvloeren van het gebouw hebben een dikte van 140 mm. Uitzonderingen hierop zijn de begane grondvloer, met een dikte van 200 mm, en de keldervloer, met een dikte van 250 mm. Er wordt uitgegaan van  $24 \text{ kN/m}^3$  voor het betongewicht en een dikte van 50 mm voor de afwerkvloer met een gewicht van  $20 \text{ kN/m}^3$ .

$$P_{\text{vloer}} = \frac{8 \times 0,14 \times 24 + 0,20 \times 24 + 0,25 \times 24}{10} = 3,8 \text{ kN} / \text{m}^2$$

$$P_{\text{afwerkvloer}} = 0,05 \times 20 = 1,0 \text{ kN} / \text{m}^2$$

- Kolommen, balken en kernen: Voor een schatting is het totale volume van deze elementen per verdiepingvloer berekend, dit komt neer op ongeveer  $65 \text{ m}^3$ . Vervolgens wordt deze verdeeld over het vloeroppervlak van  $472 \text{ m}^2$ .

$$P_{\text{constructie}} = \frac{65 \times 24}{472} = 3,3 \text{ kN} / \text{m}^2$$

- Lichte scheidende wanden voor de kantoren.

$$P_{\text{wanden}} = 0,5 \text{ kN} / \text{m}^2$$

- Installaties en systeemplafond, deze worden onder de verdiepingsvloeren gehangen.

$$p_{installatie} = 0,3 \text{ kN} / \text{m}^2$$

De belastingen op het gebouw zijn:

$p_{eigen}$	=	8,9 kN/m <sup>2</sup>	(eigengewicht en permanente belasting van de afwerking)
$p_{kantoor}$	=	2,5 kN/m <sup>2</sup>	(kantoorfunctie)
$p_{dak}$	=	4,0 kN/m <sup>2</sup>	(beton 140 mm, mastiekdakbedekking en grind)

Voor het bepalen van de winddruk wordt in de TGB 1955 onderscheid gemaakt tussen normale en hoge windbelasting. In dit ontwerp wordt uitgegaan van hoge windbelasting met locatie aan de zee. De stuwdruk voor deze situatie bedraagt:

$$Stuwdruk = p_{rep, stuw} + (h_{gebouw} - 20 \text{ meter}) \times 0,015 = 1,17 \text{ kN} / \text{m}^2$$

Om de verticale krachten als gevolg van deze stuwdruk te berekenen dient de stuwdruk te worden vermenigvuldigd met de coëfficiënt van een dak met een helling van 0°. Deze is +/- 1,2 voor de eerst helft van het dak en +/- 0,4 voor de ander helft. Gemiddeld is dit een waarde van +/- 0,8.

$$p_{wind} = coefficient \times stuwdruk = \pm 0,8 \times 1,17 = \pm 0,94 \text{ kN} / \text{m}^2$$

$$p_{sneeuw} = 0,5 \text{ kN} / \text{m}^2$$

Sneeuw en windbelasting kunnen nooit gelijk optreden en voor het bepalen van de maatgevende belasting moet de hoogste waarde worden meegenomen. Hier zou dit de windbelasting zijn. Dit is echter zeer onwaarschijnlijk, omdat op een plat dak alleen sprake is van windzuiging en nooit van winddruk. In de berekening van de maatgevende belasting wordt dan ook de sneeuwbelasting meegenomen.

In 1967 werd voor het ontwerpen in de uiterste grenstoestand gebruik gemaakt van een overall veiligheidsfactor van 1,7 voor zowel permanente als veranderlijke belasting. Bij deze factor wordt behalve de belastingfactoren ook de materiaalfactoren meegenomen.

$$Overall \text{ veiligheidsfactor} = \text{materiaalfactor} \times \text{belastingsfactor}$$

Als constructieonderdelen meerdere verdiepingvloeren dragen mocht volgens de TGB 1955 de volgende reductie op de belastingen worden gebruikt:

Dak	100%
Bovenste vloer	100%
Op 1 na bovenste vloer	90%
Op 2 na bovenste vloer	80%
Op 3 na bovenste vloer	70%
Op 4 na bovenste vloer	60%
Op 5 na bovenste vloer	50%
Alle lager gelegen vloeren	40%

Het kantoorgebouw heeft een keldervloer, begane grond en acht verdiepingvloeren. De fundering van het gebouw is in uiterste grenstoestand gedimensioneerd op:

$$p_{d,dak} = \gamma_{overall} \times (p_{dak} + p_{sneeuw}) = 1,7(4,0 + 0,5) = 7,7 \text{ kN} / \text{m}^2$$

$$p_{d,verdieping} = \gamma_{overall} \times (10 \times p_{eigen} + 6,1 \times p_{kantoor}) = 1,7(10 \times 8,9 + 6,1 \times 2,5) = 177,2 \text{ kN} / \text{m}^2$$

$$p_{d,1967} = 185 \text{ kN} / \text{m}^2 \text{ (incl. materiaalfactor)}$$

#### Toekomstige verticale belasting op onderbouw met NEN 6702 zonder optoplagen

Het eigengewicht van het gebouw per  $\text{m}^2$  wordt op dezelfde wijze bepaald als hierboven. Echter zal de belasting van de scheidende wanden omhoog gaan, aangezien er in de toekomstige situatie woningscheidende wanden nodig zijn. Ook de vloeren zullen worden verzaamd met een droge zwevende vloer.

$$\begin{aligned} p_{wanden} &= 0,8 \text{ kN} / \text{m}^2 \\ p_{zwevendevloer} &= 0,5 \text{ kN} / \text{m}^2 \end{aligned}$$

De toekomstige belasting op het gebouw zijn:

$$\begin{aligned} p_{eigen} &= 9,7 \text{ kN} / \text{m}^2 && \text{(eigengewicht en permanente belasting van de afwerking)} \\ p_{woon} &= 1,75 \text{ kN} / \text{m}^2 && \text{(woonfunctie)} \\ p_{bijeen} &= 4,0 \text{ kN} / \text{m}^2 && \text{(bijeekomstfunctie)} \\ p_{dak} &= 4,0 \text{ kN} / \text{m}^2 && \text{(beton 140 mm, mastiekdakbedekking en grind)} \end{aligned}$$

Voor het bepalen van de winddruk wordt de stuwdruk, die afhankelijk is van de locatie en de hoogte van het gebouw, vermenigvuldigd met een aantal coëfficiënten, namelijk:

$$p_{wind} = C_{dim} \times C_{index} \times C_{eq} \times \varphi_1 \times p_{w,stuw} = -0,70 \text{ kN} / \text{m}^2$$

$$C_{dim} = 0,9 \text{ (brengt de afmetingen van het gebouw in rekening)}$$

$$C_{index} = -0,7 \text{ op } 31,4 \text{ meter van het dak (windvormfactor)}$$

$$C_{index} = -0,4 \text{ op overige deel van het dak}$$

$$C_{eq} = 1,0 \text{ (drukvereffeningsfactor)}$$

$$\varphi_1 = 1,0 \text{ (brengt dynamische invloed van de wind in rekening)}$$

$$p_{w,stuw} = 1,14 \text{ kN} / \text{m}^2 \text{ (gebied 2 en } h_{gebouw} = 31,4 \text{ m)}$$

Sneeuw- en windbelasting kunnen nooit gelijk optreden, voor het bepalen van de maatgevende belasting moet de hoogste waarde worden meegenomen. Hier is dit de sneeuwbelasting.

$$p_{sneeuw} = C_i \times p_{rep,sneeuw} = 0,7 \times 0,8 = 0,56 \text{ kN} / \text{m}^2$$

$$C_i = \text{vormfactor van dak}$$

Volgens de NEN 6702 wordt voor het ontwerpen in de uiterste grenstoestand voor bestaande bouw in veiligheidsklasse 3, de volgende belastingsfactoren gebruikt: voor permanente belasting 1,2; voor veranderlijke belasting 1,1 en voor windbelasting 1,5. Deze factoren zijn exclusief de materiaalfactoren. De veranderlijke en windbelasting mogen daarnaast worden gecorrigeerd met correctiefactor  $\psi_t$ , indien er een andere referentieperiode wordt

aangehouden dan 50 jaar. Correctiefactor  $\psi_t$  is afhankelijk van de momentaanfactor van de belasting en de referentieperiode.

$$\psi_t = 1 + \frac{1 + (1 - \psi)}{9} \times \ln\left(\frac{t}{50}\right)$$

Voor een referentieperiode van 30 jaar heeft de woonfunctie ( $\psi = 0,4$ ) een correctiefactor van 0,97; de bijeenkomstfunctie ( $\psi = 0,25$ ) een correctiefactor van 0,96; de wind- en sneeuwbelasting ( $\psi = 0$ ) een correctiefactor van 0,94. Deze geven fictieve belastingfactoren van:

$$\begin{aligned} \gamma_{\text{var,woon}} &= 0,97 * 1,10 &= 1,07 \\ \gamma_{\text{var,bij}} &= 0,96 * 1,10 &= 1,06 \\ \gamma_{\text{var,wind}} &= 0,94 * 1,50 &= 1,41 \end{aligned}$$

Voor de constructieonderdelen die meerdere verdiepingvloeren dragen kan de volgende reductie worden toegepast. Voor de verdiepingvloer met de bijeenkomstfunctie en het dak moeten de extreme waarde worden gebruikt. Voor de overige verdiepingen mogen de momentaanwaarden worden gebruikt.

De fundering zal in de toekomstige situatie in uiterste grenstoestand worden belast met:

$$P_{d,dak} = \gamma_{\text{per}} \times P_{\text{dak}} \times \gamma_{\text{var, fic}} \times P_{\text{sneeuw}}$$

$$P_{d,dak} = 1,2 \times 4,0 + 1,41 \times 0,56 = 5,6 \text{ kN} / \text{m}^2$$

$$P_{d,verdieping} = \gamma_{\text{per}} \times P_{\text{eigen}} + \gamma_{\text{var, fic}} \times P_{\text{bijeenkomst}} + \gamma_{\text{var, fic}} \times 9 \times \psi_{\text{woon}} \times P_{\text{woon}}$$

$$P_{d,verdieping} = 1,2 \times 10 \times 9,7 + 1,06 \times 4,0 + 1,07 \times 9 \times 0,4 \times 1,75 = 127,4 \text{ kN} / \text{m}^2$$

$$P_{d,toekomst} = 133 \text{ kN} / \text{m}^2 \text{ (excl. materiaalfactor)}$$

Er wordt van uitgegaan dat de fundering en de draagconstructie van het gebouw gedimensioneerd zijn op een verticale belasting van 185 kN/m<sup>2</sup>, waarbij een overall veiligheidsfactor is gebruikt. Om de  $p_{d,toe}$  en  $p_{d,1967}$  te kunnen vergelijken wordt  $p_{d,1967}$  gedeeld door de materiaalfactor van beton ( $\gamma_{m, \text{beton}} = 1,2$ ). Het overschot van de constructie bedraagt:

$$\Delta p_d = \frac{P_{d,1967}}{\gamma_{m, \text{beton}}} - P_{d,toekomst} = \frac{185}{1,2} - 133 = 21 \text{ kN} / \text{m}^2 \text{ (excl. materiaalfactor)}$$

#### Verticale belasting op onderbouw door de optoplagen

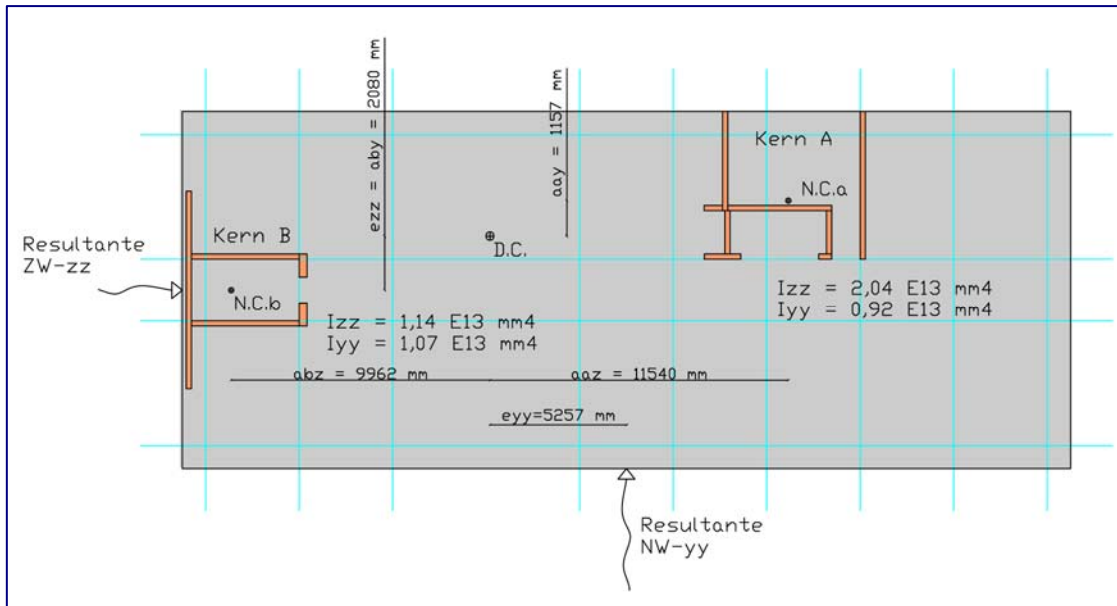
Voor een globale bepaling van de belasting van de optopping wordt uitgegaan van een lichte constructiemethode met een eigen gewicht van ongeveer 5,0 kN/m<sup>2</sup>.

$$\begin{aligned} p_{\text{eigen}} &= 5,0 \text{ kN} / \text{m}^2 && \text{(lichte constructiemethode)} \\ p_{\text{var}} &= 1,75 \text{ kN} / \text{m}^2 && \text{(woonfunctie)} \end{aligned}$$

Het gaat hier om een nieuw te bouwen onderdeel, waarvoor de belastingsfactoren 1,2 voor permanente belasting en 1,5 voor veranderlijk belasting moeten worden gebruikt. Wel kan er gebruik worden gemaakt van de reductiefactor voor de kortere referentie periode. Hierdoor wordt de belastingfactor voor de veranderlijk woonbelasting 1,46. De belasting in de uiterste grenstoestand van de eerste optoplaag bedraagt:

$$P_{d,optop} = \gamma_{\text{per}} \times P_{\text{eigen}} + \gamma_{\text{var, fic}} \times P_{\text{var,woon}}$$

$$P_{d,optop} = 1,2 \times 5,0 + 1,46 \times 1,75 = 8,6 \text{ kN} / \text{m}^2 \text{ (excl. materiaalfactor)}$$



Figuur 13-3 Overzicht van de stabiliteitskernen in 1967

Voor de opvolgende verdiepingen kan worden gerekend met de momentaanfactor.

$$P_{d,optop} = \gamma_{per} \times P_{eigen} + \gamma_{var, fic} \times \psi_{woon} \times P_{var, woon}$$

$$P_{d,optop} = 1,2 \times 5,0 + 1,46 \times 0,4 \times 1,75 = 7,0 \text{ kN} / \text{m}^2 \text{ (excl. materiaalfactor)}$$

Aangezien het overschot in de fundering  $\Delta p_d = 21 \text{ kN/m}^2$  bedraagt, zou kunnen worden gedacht aan het ophogen van het gebouw met twee optolagen ( $p_{d,optop} = 8,6 + 7,0 = 15,6 \text{ kN/m}^2$ ). Echter moet ook rekening worden gehouden met de horizontale krachtsafdracht naar de fundering. Door het verhogen van het gebouw met een aantal verdiepingen wordt de stuwdruk hoger en het geveoppervlak groter. De horizontale belasting op het gebouw wordt op deze manier groter. In de onderstaande paragraaf wordt hier nader op ingegaan.

### 13.1.2 De stabiliteit van de onderbouw

De horizontale belastingen op het gebouw worden in de huidige situatie afgedragen naar de fundering door twee stabiliteitskernen. In de toekomstige situatie worden er enkele aanpassingen gedaan aan kern A. Door deze aanpassing, en het verhogen van het gebouw, veranderen de af te dragen belastingen. Gecontroleerd moet worden of de toekomstige kernen deze belastingen kunnen afdragen naar de fundering van het gebouw of dat er extra voorzieningen moeten worden aan gebracht om de stabiliteit te waarborgen.

De verdeling van de belastingen over de kernen is afhankelijk van de stijfheden van de kernen, de afstanden van het normaalkrachten centrum van de kernen tot het shearcentrum en de afstand van de resultante van de belastingen tot het shearcentrum van de kernen (Figuur 13-3). Het shearcentrum van de kernen wordt op de volgende manier berekend:

$$z_{dc} = \frac{I_{yy,A} \times \bar{z}_A + I_{yy,B} \times \bar{z}_B}{I_{yy,A} + I_{yy,B}} \quad y_{dc} = \frac{I_{zz,A} \times \bar{y}_A + I_{zz,B} \times \bar{y}_B}{I_{zz,A} + I_{zz,B}}$$



Met behulp van de onderstaande formules wordt de verdeling van de horizontale windbelasting over de kernen berekend. Het eerste deel van de formule geeft de verdeling van het moment weer als gevolg van de stijfheden in de richting van de belasting. Het tweede deel van de formule geeft de verdeling over de kernen weer van het koppel, dat ontstaat doordat de resultante van de belasting niet samenvalt met het shearcentrum van de kernen.

Bij wind uit het noordwesten (yy-richting):

$$M_{yy,ker nA} = \frac{EI_{yy,A}}{EI_{yy,A} + EI_{yy,B}} + \frac{e_{yy} \times EI_{yy,A} \times a_{z,A}}{EI_{yy,A} \times a_{z,A}^2 + EI_{yy,B} \times a_{z,B}^2 + EI_{zz,A} \times a_{y,A}^2 + EI_{zz,B} \times a_{z,B}^2}$$

$$M_{yy,ker nB} = \frac{EI_{yy,B}}{EI_{yy,A} + EI_{yy,B}} + \frac{e_{yy} \times EI_{yy,B} \times a_{z,B}}{EI_{yy,A} \times a_{z,A}^2 + EI_{yy,B} \times a_{z,B}^2 + EI_{zz,A} \times a_{y,A}^2 + EI_{zz,B} \times a_{z,B}^2}$$

$$M_{zz,ker nB} = \frac{e_{zz} \times EI_{zz,B} \times a_{y,B}}{EI_{yy,A} \times a_{z,A}^2 + EI_{yy,B} \times a_{z,B}^2 + EI_{zz,A} \times a_{y,A}^2 + EI_{zz,B} \times a_{z,B}^2}$$

$$M_{zz,ker nA} = \frac{e_{zz} \times EI_{zz,A} \times a_{y,A}}{EI_{yy,A} \times a_{z,A}^2 + EI_{yy,B} \times a_{z,B}^2 + EI_{zz,A} \times a_{y,A}^2 + EI_{zz,B} \times a_{z,B}^2}$$

Bij wind uit het zuidwesten (zz-richting):

$$M_{zz,ker nA} = \frac{EI_{zz,A}}{EI_{zz,A} + EI_{zz,B}} + \frac{e_{zz} \times EI_{zz,A} \times a_{y,A}}{EI_{yy,A} \times a_{z,A}^2 + EI_{yy,B} \times a_{z,B}^2 + EI_{zz,A} \times a_{y,A}^2 + EI_{zz,B} \times a_{z,B}^2}$$

$$M_{zz,ker nB} = \frac{EI_{zz,B}}{EI_{zz,A} + EI_{zz,B}} + \frac{e_{zz} \times EI_{zz,B} \times a_{y,B}}{EI_{yy,A} \times a_{z,A}^2 + EI_{yy,B} \times a_{z,B}^2 + EI_{zz,A} \times a_{y,A}^2 + EI_{zz,B} \times a_{z,B}^2}$$

$$M_{yy,ker nA} = \frac{e_{yy} \times EI_{yy,A} \times a_{z,A}}{EI_{yy,A} \times a_{z,A}^2 + EI_{yy,B} \times a_{z,B}^2 + EI_{zz,A} \times a_{y,A}^2 + EI_{zz,B} \times a_{z,B}^2}$$

$$M_{yy,ker nB} = \frac{e_{yy} \times EI_{yy,B} \times a_{z,B}}{EI_{yy,A} \times a_{z,A}^2 + EI_{yy,B} \times a_{z,B}^2 + EI_{zz,A} \times a_{y,A}^2 + EI_{zz,B} \times a_{z,B}^2}$$

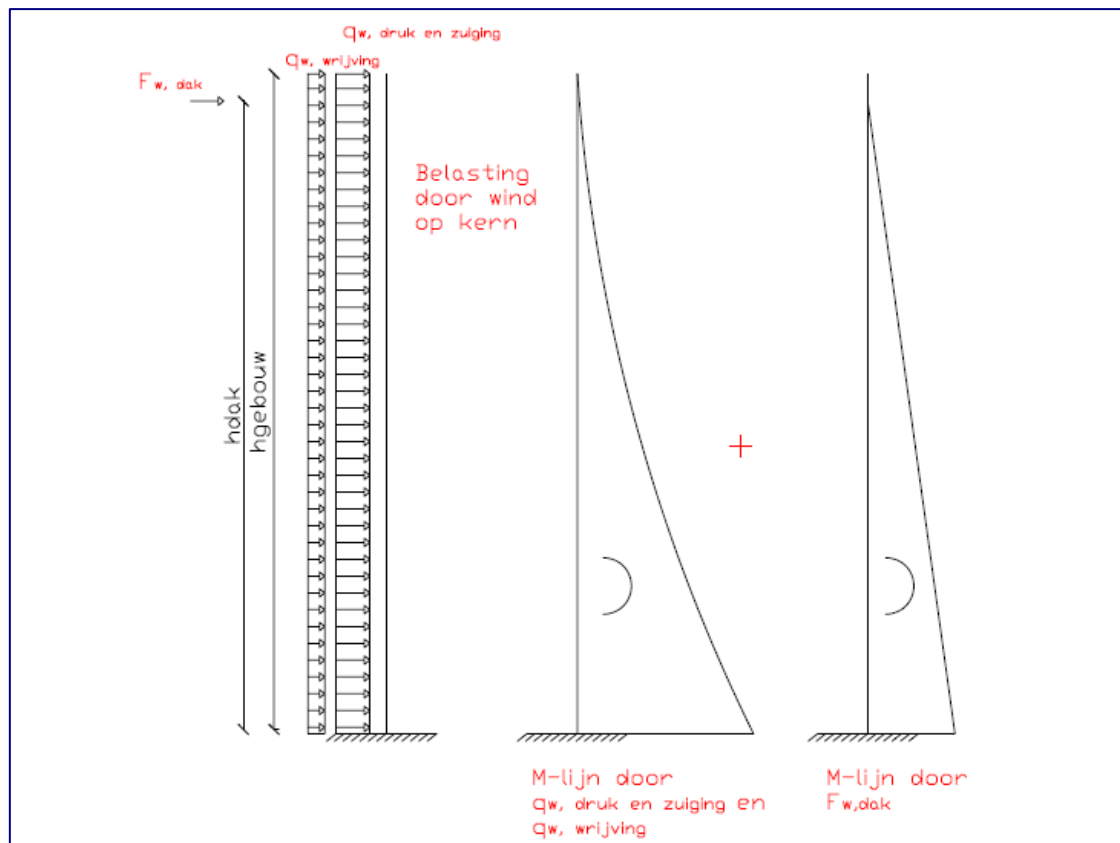
In Figuur 13-4 wordt aangegeven hoe het totale moment in uiterste grenstoestand op het gebouw als gevolg van de windbelasting wordt geschematiseerd. Op het gebouw werken: een q-last door de winddruk en -zuiging, een q-last door wrijving langs de gevel, en een kracht door wrijving van de wind langs het dak. Voor het berekenen van het moment zijn de volgende formules gebruikt:

$$M_{d,druk\ en\ zuiging} = \gamma \times \frac{1}{2} \times q_{druk\ en\ zuiging} \times h_{gebouw}^2$$

$$M_{d,wrijving} = \gamma \times \frac{1}{2} \times q_{wrijving} \times h_{gebouw}^2$$

$$M_{d,dak} = \gamma \times F_{dak} \times h_{dak}$$

$$M_{d,totaal} = M_{d,druk\ en\ zuiging} + M_{d,wrijving} + M_{d,dak}$$



Figuur 13-4 Schematisering van windbelasting op kern

Bij het berekenen van de ontwerpmomenten wordt volgens de TGB 1955 de overall veiligheidsfactor en volgens de NEN 6702 de belastingsfactor gebruikt. Bij het vergelijken van de ontwerpmomenten moet hier rekening mee worden gehouden.

Naast het berekenen van de momenten in de uiterste grenstoestand moet ook de uitbuiging van het gebouw in de gebruikerstoestand worden berekend. De uitbuiging mag de grens van  $0,0016 \cdot h_{\text{gebouw}}$  niet overschrijden. Gesteld kan worden dat het gebouw net zo veel uitbuigt als de individuele kernen uitbuigen. Voor het bepalen van de uitbuiging van de kernen worden de volgende formules gebruikt.

Bij wind uit het noordwesten (yy-richting):

$$\delta_{yy, \text{druk en zuiging}} = \text{perc}_{\text{kern}} \times \frac{q_{w, \text{druk en zuiging}} \times h_{\text{gebouw}}^4}{8 \times EI_{yy, \text{kern}}}$$

$$\delta_{yy, \text{wrijving}} = \text{perc}_{\text{kern}} \times \frac{q_{w, \text{wrijving}} \times h_{\text{gebouw}}^4}{8 \times EI_{yy, \text{kern}}}$$

$$\delta_{yy, \text{dak}} = \text{perc}_{\text{kern}} \times \frac{F_{w, \text{dak}} \times h_{\text{dak}}^3}{3 \times EI_{yy, \text{kern}}} + \varphi_{\text{dak}} \times (h_{\text{gebouw}} - h_{\text{dak}})$$

$$\varphi_{\text{dak}} = \text{perc}_{\text{kern}} \times \frac{F_{w, \text{dak}} \times h_{\text{dak}}^2}{2 \times EI_{yy, \text{kern}}}$$

$$\delta_{yy} = \delta_{yy, \text{druk en zuiging}} + \delta_{yy, \text{wrijving}} + \delta_{yy, \text{dak}}$$

Bij wind uit het zuidwesten (zz-richting):

$$\delta_{zz,druk\ en\ zuiging} = perc_{kern} \times \frac{q_{w,druk\ en\ zuiging} \times h_{gebouw}^4}{8 \times EI_{zz,kern}}$$

$$\delta_{zz,wrijving} = perc_{kern} \times \frac{q_{w,wrijving} \times h_{gebouw}^4}{8 \times EI_{zz,kern}}$$

$$\delta_{zz,dak} = perc_{kern} \times \frac{F_{w,dak} \times h_{gebouw}^3}{3 \times EI_{zz,kern}} + \varphi_{dak} \times (h_{gebouw} - h_{dak})$$

$$\varphi_{dak} = perc_{kern} \times \frac{F_{w,dak} \times h_{dak}^2}{2 \times EI_{zz,kern}}$$

$$\delta_{zz} = \delta_{zz,druk\ en\ zuiging} + \delta_{zz,wrijving} + \delta_{zz,dak}$$

### Stabiliteit van de onderbouw in 1967 met TGB 1955

In hoofdstuk 9 is al het een en ander beschreven over de huidige stabiliteit van de onderbouw. De belastingen worden geschematiseerd zoals in Figuur 13-4. In de TGB 1955 wordt voor belasting in de uiterste grenstoestand een overall veiligheidsfactor van 1,7 gebruikt en in de gebruikerstoestand wordt gebruik gemaakt van belastingsfactor 1,0.

### *Gebouwafmetingen*

$b_{gebouw}$	=	13,8 m
$l_{gebouw}$	=	34,2 m
$h_{gebouw}$	=	31,4 m
$h_{dak}$	=	29,9 m

### *Belasting op de kernen bij wind uit noordwesten*

Windbelasting:	Stuwdruk waarde	=	1,17 kN/m <sup>2</sup> (TGB 1955)
	Coëfficiënt druk	=	0,9
	Coëfficiënt zuiging	=	- 0,4

$$q_{w,druk\ en\ zuiging} = l_{gebouw} \times (coef_{druk} - coef_{zuiging}) \times p_{stuw}$$

$$q_{w,druk\ en\ zuiging} = 34,2 \times 1,3 \times 1,17 = 52 \text{ kN} / m$$

Wrijving door wind:	$f_w$	=	0,04 kN/m <sup>2</sup>
	$q_{w,wrijving}$	=	$2 \times f_w \times b_{gebouw} = 2 \times 0,04 \times 13,8 = 1,10 \text{ kN} / m$

$$F_{w,dak} = f_w \times b_{gebouw} \times l_{gebouw} = 0,04 \times 13,8 \times 34,2 = 18,9 \text{ kN}$$

### *Belasting op de kernen bij wind uit zuidwesten*

Windbelasting:	Stuwdruk waarde	=	1,17 kN/m <sup>2</sup> (TGB 1955)
	Coëfficiënt druk	=	0,9
	Coëfficiënt zuiging	=	- 0,4

$$q_{w,druk\ en\ zuiging} = b_{gebouw} \times (coef_{druk} - coef_{zuiging}) \times p_{stuw}$$

$$q_{w,druk\ en\ zuiging} = 13,8 \times 1,3 \times 1,17 = 21 \text{ kN} / m$$

Wrijving door wind:  $f_w = 0,04 \text{ kN/m}^2$

$$q_{w,wrijving} = 2 \times f_w \times l_{gebouw} = 2 \times 0,04 \times 34,2 = 2,74 \text{ kN/m}$$

$$F_{w,dak} = f_w \times b_{gebouw} \times l_{gebouw} = 0,04 \times 13,8 \times 34,2 = 18,9 \text{ kN}$$

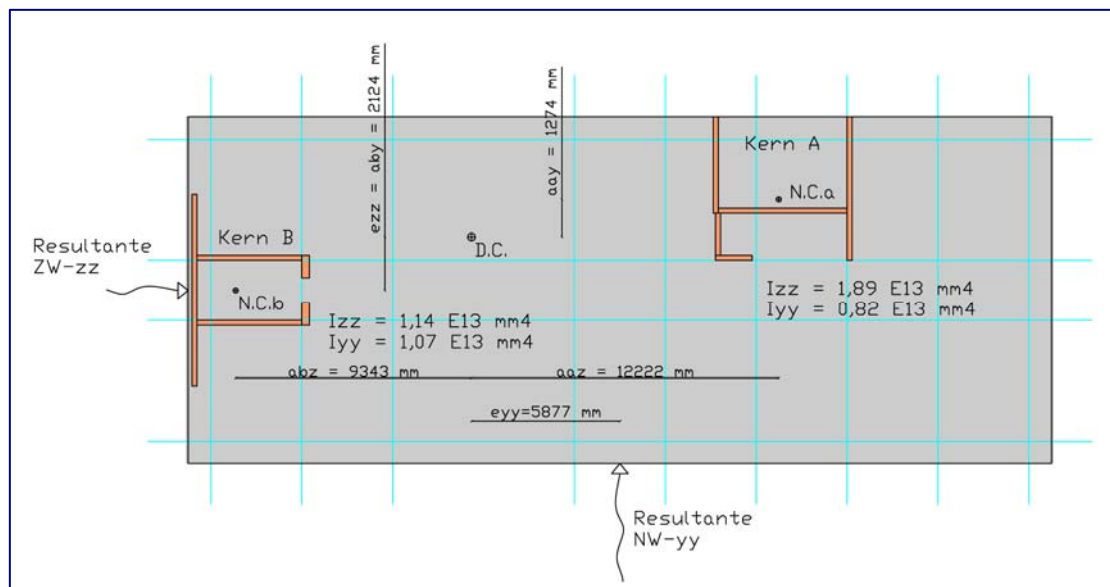
In Bijlage 20 staan de berekening van de ontwerpmomenten in de uiterste grenstoestand en de uitbuiging in de gebruikerstoestand. Voor het bepalen van de verdeling van de horizontale belastingen over de kernen worden de afstanden van kernen en de resultante tot het shearcentrum gebruikt zoals deze zijn weergegeven in Figuur 13-3.

Tabel 13-1 Momenten en uitbuiging van de kernen zoals deze is ontworpen in 1967

Noordwest yy-richting				
	Verdeling over kernen	Moment op kernen	Uitbuiging	
1967 met overall veiligheidsfactor				
Kern B	30 %	13648 kNm	13 mm	0,004 l
Kern A	70 %	31831 kNm	13 mm	0,004 l
Zuidwest zz-richting				
	Verdeling over kernen	Moment op kernen	Uitbuiging	
1967 met overall veiligheidsfactor				
Kern B	38 %	7882 kNm	9 mm	0,003 l
Kern A	62 %	12962 kNm	9 mm	0,003 l

Toekomstige stabiliteit van de onderbouw

Voor het bepalen van de ontwerpmomenten van het toekomstige gebouw wordt gebruik gemaakt van de NEN 6702. Hierin staat dat voor de windbelasting van een bestaand gebouw in veiligheidsklasse 3 een belastingsfactor van 1,5 moet worden gebruikt. Deze kan echter worden gecorrigeerd doordat de referentieperiode korter is, namelijk 30 jaar. Met behulp van de formule uit paragraaf 13.1.1 krijgt  $\psi_t$  een waarde van 0,94 ( $\psi_{wind} = 0$ ). Waardoor een fictieve belastingsfactor mag worden gebruikt van  $\gamma_{wind, fic} = 1,41$ .



Figuur 13-5 Overzicht van de stabiliteitskernen in de toekomstige situatie

In het gekozen ontwerp worden een aantal aanpassingen gemaakt aan kern A, hierdoor zal de stijfheid van de kern in beide richtingen kleiner worden en ook het shearcentrum van de kernen verplaatsen. Kern B blijft ongewijzigd. Voor het bepalen van de verdeling van de belastingen over de kernen worden de afstanden van kernen en de resultante tot het shearcentrum gebruikt zoals deze zijn weergegeven in Figuur 13-5.

In de toekomstige situatie wordt uitgegaan van de zelfde gebouwafmetingen als in 1967. De belastingen zijn alleen nu met behulp van NEN 6702 bepaald.

#### Belasting op de kernen bij wind uit noordwesten

Windbelasting:  $p_{w,stuw} = 1,14 \text{ kN/m}^2$  (gebied 2 en  $h_{gebouw} = 31,4 \text{ m}$ )

$$p_{wind} = C_{dim} \times (C_{index,druk} - C_{index,zuiging}) \times C_{eq} \times \varphi_1 \times p_{w,stuw} = 1,23 \text{ kN/m}^2$$

$$C_{dim} = 0,9$$

$$C_{index,druk} = 0,8$$

$$C_{index,zuiging} = -0,4$$

$$C_{eq} = 1,0$$

$$\varphi_1 = 1,0$$

Wrijving door wind:  $f_w = 0,04 \text{ kN/m}^2$

$$q_{w,druk \text{ en } zuiging} = p_{wind} \times l_{gebouw} = 1,23 \times 34,2 = 42,1 \text{ kN/m}$$

$$q_{w,wrijving} = 2 \times f_w \times b_{gebouw} = 2 \times 0,04 \times 13,8 = 1,10 \text{ kN/m}$$

$$F_{w,dak} = f_w \times b_{gebouw} \times l_{gebouw} = 0,04 \times 13,8 \times 34,2 = 18,9 \text{ kN}$$

#### Belasting op de kernen bij wind uit zuidwesten

Windbelasting:  $p_{w,stuw} = 1,14 \text{ kN/m}^2$  (gebied 2 en  $h_{gebouw} = 31,4 \text{ m}$ )

$$q_{w,druk \text{ en } zuiging} = p_{wind} \times b_{gebouw} = 1,23 \times 13,8 = 17,0 \text{ kN/m}$$

Wrijving door wind:  $f_w = 0,04 \text{ kN/m}^2$

$$q_{w,wrijving} = 2 \times f_w \times l_{gebouw} = 2 \times 0,04 \times 34,2 = 2,74 \text{ kN/m}$$

$$F_{w,dak} = f_w \times b_{gebouw} \times l_{gebouw} = 0,04 \times 13,8 \times 34,2 = 18,9 \text{ kN}$$

Tabel 13-2 Momenten en uitbuiging zoals in de toekomstige situatie

Noordwest yy-richting				
	Verdeling over kernen	Moment op kernen	Uitbuiging	
Toekomstige situatie met belastingsfactor en kern A aangepast				
Kern B	0,30	9380 kNm	12 mm	0,004 l
Kern A	0,70	21452 kNm	12 mm	0,004 l
Zuidwest zz-richting				
	Verdeling over kernen	Moment op kernen	Uitbuiging	
Toekomstige situatie met belastingsfactor en kern A aangepast				
Kern B	0,40	5771 kNm	8 mm	0,003 l
Kern A	0,60	8737 kNm	8 mm	0,003 l

In Bijlage 20 staat de berekening van de ontwerpmomenten in de uiterste grenstoestand en de uitbuiging in de gebruikerstoestand.

#### Toekomstige stabiliteit van de onderbouw met één optoplaag

De gebouwhoogte wordt in deze situatie verhoogd met 3 m vanaf het dak (29,9 m), hierdoor wordt de nieuwe hoogte van het gebouw 32,9 m, waardoor de stuwdruk en de geveleppervlakte groter worden. In deze situatie wordt voor de uiterste grenstoestand een fictieve belastingfactor gebruikt van  $\gamma_{wind, fic} = 1,41$ .

#### *Gebouwafmetingen*

$b_{gebouw}$	=	13,8 m
$l_{gebouw}$	=	34,2 m
$h_{gebouw}$	=	32,9 m
$h_{dak}$	=	32,9m

#### *Belasting op de kernen bij wind uit noordwesten*

Windbelasting:  $p_{w, stuw} = 1,17 \text{ kN/m}^2$  (gebied 2 en  $h_{gebouw} = 32,9 \text{ m}$ )

$$p_{wind} = C_{dim} \times (C_{index, druk} - C_{index, zuiging}) \times C_{eq} \times \varphi_1 \times p_{w, stuw} = 1,26 \text{ kN/m}^2$$

$$C_{dim} = 0,9$$

$$C_{index, druk} = 0,8$$

$$C_{index, zuiging} = -0,4$$

$$C_{eq} = 1,0$$

$$\varphi_1 = 1,0$$

$$q_{w, druk \text{ en } zuiging} = p_{wind} \times l_{gebouw} = 1,26 \times 34,2 = 43,1 \text{ kN/m}$$

Wrijving door wind: Blijft gelijk aan de toekomstige situatie zonder optoplagen.

#### *Belasting op de kernen bij wind uit zuidwesten*

Windbelasting:  $p_{w, stuw} = 1,14 \text{ kN/m}^2$  (gebied 2 en  $h_{gebouw} = 32,9 \text{ m}$ )

$$q_{w, druk \text{ en } zuiging} = p_{wind} \times b_{gebouw} = 1,26 \times 13,8 = 17,4 \text{ kN/m}$$

Wrijving door wind: Blijft gelijk aan de toekomstige situatie zonder optoplagen.

In Bijlage 20 staat de berekening van de ontwerpmomenten in de uiterste grenstoestand en de uitbuiging in de gebruikerstoestand.

#### Toekomstige stabiliteit van de onderbouw met twee optoplagen

De gebouwhoogte wordt in deze situatie verhoogd met 6 m vanaf het dak (29,9 m), hierdoor wordt de nieuwe hoogte van het gebouw 35,9 m, waardoor de stuwdruk en het

Tabel 13-3 Momenten en uitbuiging zoals in de toekomstige situatie + 1 verdieping

Noordwest yy-richting				
	Verdeling over kernen	Moment op kernen	Uitbuiging	
Toekomstige situatie + 1 verdieping met belastingsfactor en kern A aangepast				
Kern B	0,30	10556 kNm	14 mm	0,004 l
Kern A	0,70	24140 kNm	14 mm	0,004 l
Zuidwest zz-richting				
	Verdeling over kernen	Moment op kernen	Uitbuiging	
Toekomstige situatie + 1 verdieping met belastingsfactor en kern A aangepast				
Kern B	0,40	6472 kNm	10 mm	0,003 l
Kern A	0,60	9798 kNm	10 mm	0,003 l

geveloppervlakte groter worden. Ook in deze situatie wordt voor de uiterste grenstoestand een fictieve belastingsfactor gebruikt van  $\gamma_{wind, fic} = 1,41$ .

#### Gebouwafmetingen

$b_{gebouw}$	=	13,8 m
$l_{gebouw}$	=	34,2 m
$h_{gebouw}$	=	35,9 m
$h_{dak}$	=	35,9 m

#### Belasting op de kernen bij wind uit noordwesten

Windbelasting:  $p_{w, stuw} = 1,21 \text{ kN/m}^2$  (gebied 2 en  $h_{gebouw} = 35,9 \text{ m}$ )

$$p_{wind} = C_{dim} \times (C_{index, druk} - C_{index, zuiging}) \times C_{eq} \times \varphi_1 \times p_{w, stuw} = 1,31 \text{ kN/m}^2$$

$$C_{dim} = 0,9$$

$$C_{index, druk} = 0,8$$

$$C_{index, zuiging} = -0,4$$

$$C_{eq} = 1,0$$

$$\varphi_1 = 1,0$$

$$q_{w, druk \text{ en } zuiging} = p_{wind} \times l_{gebouw} = 1,31 \times 34,2 = 44,7 \text{ kN/m}$$

Wrijving door wind: Blijft gelijk aan de toekomstige situatie zonder optolagen.

#### Belasting op de kernen bij wind uit zuidwesten

Windbelasting:  $p_{w, stuw} = 1,14 \text{ kN/m}^2$  (gebied 2 en  $h_{gebouw} = 35,9 \text{ m}$ )

$$q_{w, druk \text{ en } zuiging} = p_{wind} \times b_{gebouw} = 1,31 \times 13,8 = 18,1 \text{ kN/m}$$

Wrijving door wind: Blijft gelijk aan de toekomstige situatie zonder optolagen.

In Bijlage 20 staat de berekening van de ontwerpmomenten in de uiterste grenstoestand en de uitbuiging in de gebruikerstoestand.

Tabel 13-4 Momenten en uitbuiging zoals in de toekomstige situatie + 2 verdiepingen

Noordwest yy-richting				
	Verdeling over kernen	Moment op kernen	Uitbuiging	
Toekomstige situatie + 2 verdiepingen met belastingsfactor en kern A aangepast				
Kern B	0,30	12950 kNm	19 mm	0,005 l
Kern A	0,70	29617 kNm	19 mm	0,005 l
Zuidwest zz-richting				
	Verdeling over kernen	Moment op kernen	Uitbuiging	
Toekomstige situatie + 2 verdiepingen met belastingsfactor en kern A aangepast				
Kern B	0,40	7887 kNm	13 mm	0,004 l
Kern A	0,60	11941 kNm	13 mm	0,004 l

### 13.1.3 Conclusie met betrekking tot het aantal optoplagen

Als alleen gekeken wordt naar de verticale krachtsafdracht zou het mogelijk zijn om 2 extra verdiepingen te maken, zonder dat er extra voorzieningen voor nodig zijn. Echter moet ook nog gekeken worden naar de stabiliteit van het gebouw.

Voor de topverplaatsing van het gebouw door de horizontale belasting moet aan de eis worden voldaan dat de verplaatsing niet groter mag zijn dan  $0,0016 \times h_{\text{gebouw}}$ . Dit is in alle situaties het geval. Met betrekking tot de horizontale verplaatsing is het mogelijk om het gebouw op te toppen met twee verdiepingen.

Voor de stabiliteit moeten de ontwerpmomenten, berekend met behulp van de TGB 1955, worden vergeleken met de ontwerpmomenten, zoals die tegenwoordig met NEN 6702 worden berekend, omdat er wordt uitgegaan dat de huidige constructie is gedimensioneerd aan de hand van de ontwerpmomenten, zoals die zijn berekend in 1967.

Voor het bepalen van de juiste controlewaarden moeten de volgende aspecten worden meegenomen:

- In 1967 werd gebruik gemaakt van een overall veiligheidsfactor, terwijl tegenwoordig gebruik wordt gemaakt van alleen de belastingfactor. Om de juiste controlewaarden te bepalen dienen de ontwerpmomenten volgens de TGB 1955 worden gedeeld door de materiaalfactor van beton ( $\gamma_{m,\text{beton}} = 1,2$ ).
- In de toekomstige situatie zijn de stijfheden van kern A veranderd, hierdoor kan deze kern een kleiner moment overbrengen naar de fundering. Door aan te nemen dat de betonspanning in de kern niet hoger mag worden dan de betonspanning waarop de kern is gedimensioneerd in 1967, kan met behulp van de onderstaande formule een correctiefactor worden berekend.

$$\sigma_{\text{beton}} = \frac{M_{d,\text{kern}} \times z_{\text{kern}}}{I_{zz,\text{kern}}}$$

$$M_{d,\text{kern}} \sim I_{zz,\text{kern}} \quad \text{aangenomen: } z_{\text{kern},1967} \approx z_{\text{kern},toekomst}$$

$$\text{Correctie}_{yy} = \frac{I_{yy,\text{toekomst}}}{I_{yy,1967}} = \frac{0,82 \times 10^{13}}{0,92 \times 10^{13}} = 0,89$$

$$\text{Correctie}_{zz} = \frac{I_{zz,\text{toekomst}}}{I_{zz,1967}} = \frac{1,89 \times 10^{13}}{2,04 \times 10^{13}} = 0,93$$



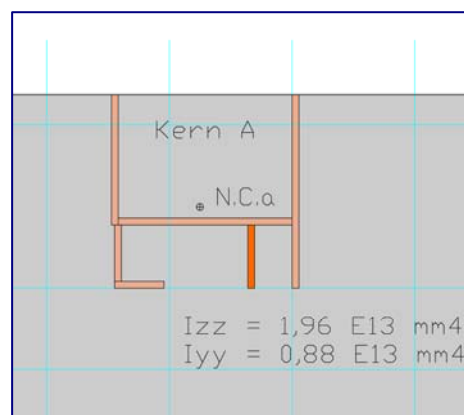
Tabel 13-5 Vergelijking van de situatie in 1967 en de toekomstige situatie

Noordwest yy-richting									
1967		Toekomstige situatie							
	Verdeling	Moment (kNm)	Correctie-factor	Materiaal-factor	Controle waarde	Verdeling	Moment (kNm)	+ 1 verdieping (kNm)	+ 2 verdiepingen (kNm)
Kern B	0,30	13648	1	1,2	11373	0,30	9380	10556	12950
Kern A	0,70	31831	0,89	1,2	23608	0,70	21452	24140	29617
Zuidwest zz-richting									
1967		Toekomstige situatie							
	Verdeling	Moment (kNm)	Correctie-factor	Materiaal-factor	Controle waarde	Verdeling	Moment (kNm)	+ 1 verdieping (kNm)	+ 2 verdiepingen (kNm)
Kern B	0,38	7882	1	1,2	6568	0,40	5771	6472	7887
Kern A	0,62	12962	0,93	1,2	10046	0,60	8737	9798	11941

Uit het bovenstaande volgt:

$$M_{d,controle} = \frac{\text{correctiefactor} \times M_{d,1967}}{\gamma_{m,beton}}$$

In de Tabel 13-5 wordt een overzicht gegeven van de controlewaarden van de kernen en de ontwerpmomenten in de verschillende situaties. Hieruit is tevens af te lezen dat met betrekking tot de stabiliteit optoppen niet mogelijk is, zonder aanpassingen te maken aan het ontwerp of extra voorzieningen voor de stabiliteit toe te voegen aan de huidige constructie.



Figuur 13-6 Gewijzigde Kern A

Door een kleine aanpassing te maken aan het ontwerp zou het mogelijk kunnen om een deel van kern A te laten zitten. In het bijzonder dient worden gekeken naar een deel dat kan blijven zitten en extra stijfheid aan kern A geeft in de yy-richting. Als het onderdeel zoals te zien is in Figuur 13-6 kan blijven staan, wordt de stijfheid van kern A in beide richtingen groter en vooral in de yy-richting. Hierdoor verandert de verdeling van de belasting over de kernen en hoeft er een minder grote correctie worden toegepast, namelijk:

$$\text{Correctie}_{yy} = \frac{I_{yy,toekomst}}{I_{yy,1967}} = \frac{0,88 \times 10^{13}}{0,92 \times 10^{13}} = 0,96$$

$$\text{Correctie}_{zz} = \frac{I_{zz,toekomst}}{I_{zz,1967}} = \frac{1,96 \times 10^{13}}{2,04 \times 10^{13}} = 0,96$$

Tabel 13-6 Vergelijking van de situatie in 1967 en de toekomstige situatie met extra deel van kern A

Noordwest yy-richting									
1967		Toekomstige situatie							
	Verdeling	Moment (kNm)	Correctie-factor	Materiaal-factor	Controle waarde	Verdeling	Moment (kNm)	+ 1 verdieping (kNm)	+ 2 verdiepingen (kNm)
Kern B	0,30	13648	1	1,2	11373	0,31	9454	10639	13052
Kern A	0,70	31831	0,96	1,2	25465	0,69	21378	24057	29515
Zuidwest zz-richting									
1967		Toekomstige situatie							
	Verdeling	Moment (kNm)	Correctie-factor	Materiaal-factor	Controle waarde	Verdeling	Moment (kNm)	+ 1 verdieping (kNm)	+ 2 verdiepingen (kNm)
Kern B	0,38	7882	1	1,2	6568	0,39	5621	6304	7682
Kern A	0,62	12962	0,96	1,2	10370	0,61	8887	9967	12146

Uit Tabel 13-6 is af te lezen, dat met het aanpassen van het ontwerp op deze wijze, ervoor zorgt dat het mogelijk is om één verdieping op te toppen zonder dat er extra voorzieningen nodig zijn.

Indien toch wordt gekozen voor het optoppen met twee extra verdiepingen dienen er extra stabiliteitsvoorzieningen te worden geplaatst of moeten de huidige kernen worden versterkt. Hierbij moet wel rekening worden gehouden met het feit dat de fundering de extra spanningen ook moet kunnen dragen.

### 13.2 Mogelijkheden om de stabiliteit te verbeteren voor het optoppen

Voor het verbeteren van de stabiliteit van de onderbouw, zodat het optoppen met twee verdiepingen wel mogelijk is zijn er enkele mogelijkheden:

- Versterken van kern A en/of kern B door tegen de huidige wanden een extra wand te storten, hierbij moet worden gezorgd dat de nieuwe wand goed aan de huidige wand hecht.
- Het maken van stabiliteitsverbanden en/of –wanden tussen de kolommen.
- Het versterken van de kernen met behulp van koolstofvezelsheets of staalplaat. Deze mogelijkheden worden in dit onderzoek niet verder uitgewerkt.

#### 13.2.1 Het versterken van kern A en/of kern B met behulp van extra wanden.

Door het toevoegen van extra wanden worden de stijfheden van de kernen groter. Bij kern A kunnen niet alle wanden worden verbreed. Tevens dient in kern A de trap behouden te blijven. In Figuur 13-7 is te zien, hoe kern A kan worden versterkt. Kern B kan eveneens niet aan de binnenzijde worden versterkt, omdat deze ruimte in het ontwerp de toekomstige badkamer is van een woning. Als de wanden aan de binnenzijde worden verbreed dan voldoet deze niet meer aan de eisen met betrekking toe de oppervlakte van de badkamer (Hoofdstuk 7).

Als alleen kern B wordt versterkt neemt deze vooral in de zz-richting een groter deel van de belasting op zich. Kern A wordt op deze manier dus vooral in de zz-richting ontlast, maar de op te nemen ontwerpmomenten als er twee optoplagen worden toegevoegd (Bijlage 21), zijn nog altijd groter dan de controlewaarden van de kernen. Deze aanpassing biedt geen oplossing.

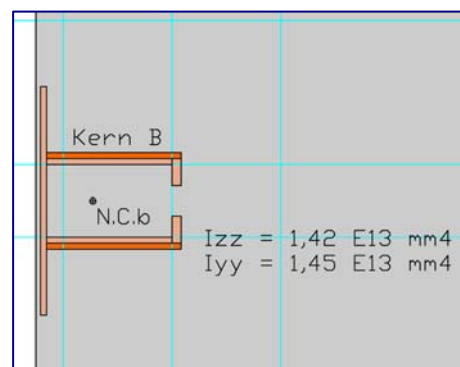
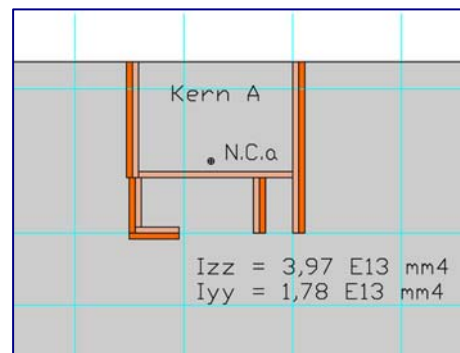
$$\text{controle } M_{dA,yy} \leq 25465kNm$$

$$\text{controle } M_{dA,zz} \leq 10370kNm$$

B versterkt :

$$M_{dA,yy} = 29299kNm$$

$$M_{dA,zz} = 11114kNm$$



Figuur 13-7 Kern A en B versterken

Als alleen kern A wordt versterkt dan ontlast deze kern B in beide richtingen. Het versterken van kern A geeft een oplossing voor de windbelasting in de zz-richting, het op te nemen ontwerpmoment van kern B (Bijlage 21) blijft onder de controlewaarde. Het moment in kern B in de yy-richting overschrijdt echter nog steeds de controlewaarde. Deze aanpassing biedt ook geen oplossing.

$$\text{controle } M_{dB,yy} \leq 11373 \text{ kNm}$$

$$\text{controle } M_{dB,zz} \leq 6568 \text{ kNm}$$

A versterkt :

$$M_{dB,yy} = 12828 \text{ kNm}$$

$$M_{dB,zz} = 4871 \text{ kNm} \leq 6568 \text{ kNm}$$

Als beide kernen worden versterkt zoals in Figuur 13-7, kunnen de kernen niet meer worden gecontroleerd met behulp van de controlewaarden die berekend zijn vanuit de ontwerpmomenten uit 1967. Er moet worden nagegaan of de betonspanning onder de kernen niet hoger wordt dan de betonspanning in 1967. Om de berekende betonspanning in 1967 te kunnen vergelijken met de toekomstige betonspanning worden de volgende formules gebruikt:

$$\sigma_{yy,A,beton,1967} = \frac{\frac{M_{d,A,yy,1967}}{\gamma_{m,beton}} \times y_{\text{uiterste vezel}}}{I_{yy,A}} = \frac{\frac{31831 \times 10^6}{1,2} \times 3463}{0,92 \times 10^{13}} = 9,98 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{yy,B,beton,1967} = \frac{\frac{M_{d,B,yy,1967}}{\gamma_{m,beton}} \times y_{\text{uiterste vezel}}}{I_{yy,B}} = \frac{\frac{13648 \times 10^6}{1,2} \times 3800}{1,07 \times 10^{13}} = 4,04 \text{ N/mm}^2$$

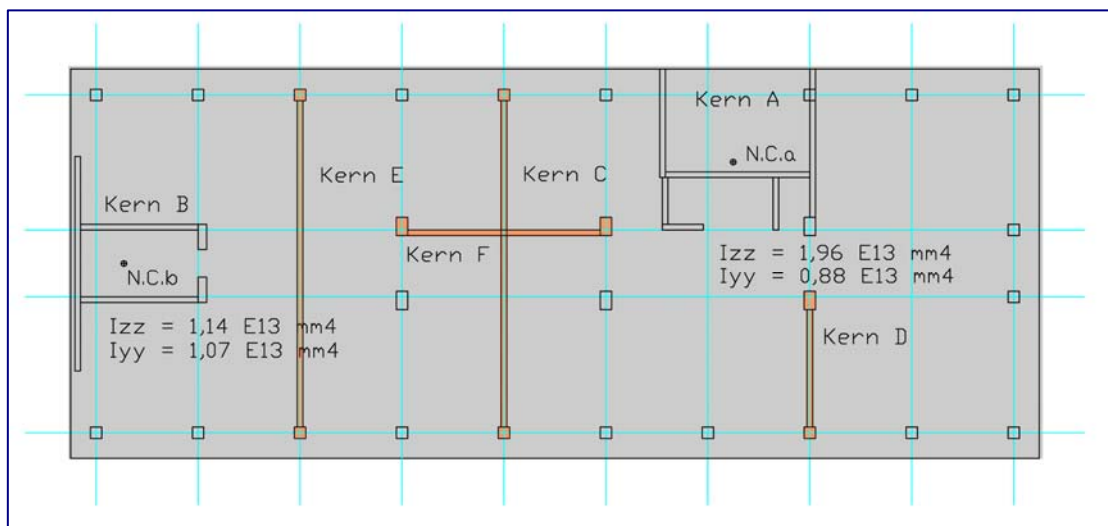
$$\sigma_{zz,A,beton,1967} = \frac{\frac{M_{d,A,zz,1967}}{\gamma_{m,beton}} \times z_{\text{uiterste vezel}}}{I_{zz,A}} = \frac{\frac{12962 \times 10^6}{1,2} \times 2967}{2,04 \times 10^{13}} = 1,57 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{zz,B,beton,1967} = \frac{\frac{M_{d,B,zz,1967}}{\gamma_{m,beton}} \times z_{\text{uiterste vezel}}}{I_{zz,B}} = \frac{\frac{7882 \times 10^6}{1,2} \times 3169}{1,14 \times 10^{13}} = 1,83 \text{ N/mm}^2$$

Door het versterken van zowel kern A als kern B worden de volgende betonspanningen in de kernen verwacht:

$$\sigma_{yy,A,beton,toekomst} = \frac{M_{yy,A,+2verdiepingen} \times y_{\text{uiterste vezel}}}{I_{yy,A}} = \frac{29544 \times 10^6 \times 3393}{1,78 \times 10^{13}} = 5,63 \leq 9,98 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{yy,B,beton,toekomst} = \frac{M_{yy,B,+2verdiepingen} \times y_{\text{uiterste vezel}}}{I_{yy,B}} = \frac{13023 \times 10^6 \times 3800}{1,45 \times 10^{13}} = 3,41 \leq 4,04 \text{ N/mm}^2$$



Figuur 13-8 Plaats van mogelijke stabiliteitsverbanden

$$\sigma_{zz,A,\text{beton,toekomst}} = \frac{M_{zz,A,+2\text{verdiepingen}} \times z_{\text{uiterste vezel}}}{I_{zz,A}} = \frac{14164 \times 10^6 \times 3055}{3,97 \times 10^{13}} = 1,09 \leq 1,57 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{zz,B,\text{beton,toekomst}} = \frac{M_{zz,B,+2\text{verdiepingen}} \times z_{\text{uiterste vezel}}}{I_{zz,B}} = \frac{5663 \times 10^6 \times 3393}{1,42 \times 10^{13}} = 1,35 \leq 1,83 \text{ N/mm}^2$$

Aan de hand van deze waarden kan worden geconcludeerd dat als de kernen op deze wijze worden versterkt het mogelijk is op het gebouw op te toppen met twee verdiepingen. Dit is een zeer bewerkelijke methode, waar vooral de onderlinge hechting tussen de oude stabiliteitswand en de extra wand een aandachtspunt is. Daarnaast moeten de extra wanden op de verschillende verdiepingvloeren zo aan elkaar worden gekoppeld, dat deze kunnen worden beschouwd als één doorlopende wand. Ook naar de fundering onder de stabiliteitskernen moet worden bekeken, deze moet de belasting van de extra wand kunnen overdragen naar de ondergrond.

### 13.2.2 Het maken van extra stabiliteitsverbanden en/of wanden

Voor het maken van extra stabiliteitsverbanden moeten er plaatsen in het ontwerp worden gezocht waarbij het ontwerp zo min mogelijk hinder ondervindt van de stabiliteitsverbanden. Door het koppelen van twee kolommen met behulp van diagonalen kan een stabiliteitsverband worden gemaakt. Hoe groter de afstand tussen de gekoppelde kolommen des te meer moment kan dat verband opnemen. In Figuur 13-8 worden plaatsen aangegeven waar een stabiliteitsverband zou kunnen komen.

#### Noordwesten wind yy-richting

Als eerste wordt gekeken naar een oplossing voor de yy-richting, voor deze richting worden de controlewaarden het meest overschreden. Door het toevoegen van stabiliteitsverbanden verandert de verdeling van de belasting over kernen en worden kern A en kern B ontlast. Als alleen stabiliteitsverband C wordt toegevoegd, ontstaat een verdeling zoals in Tabel 13-7.

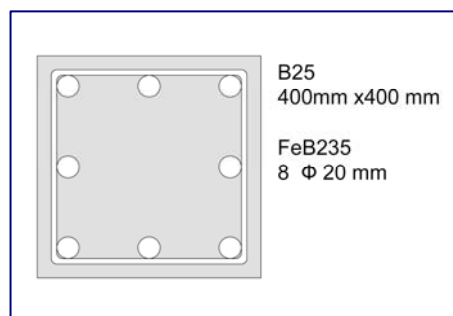
Tabel 13-7 Verdeling en momenten als Kern C wordt toegevoegd

Noordwest yy-richting			
	Toekomstige situatie		
	Controle waarde (kNm)	Verdeling	+ 2 verdiepingen (kNm)
Kern B	11373	0,10	4330
Kern A	25465	0,53	22557
Kern C	-	0,37	15680
Zuidwest zz-richting			
	Toekomstige situatie		
	Controle waarde (kNm)	Verdeling	+ 2 verdiepingen (kNm)
Kern B	6568	0,39	7682
Kern A	10370	0,61	12146
Kern C	-	0,00	0

In Bijlage 21 staat de berekening van de ontwerpmomenten in de uiterste grenstoestand en de uitbuiging in de gebruikerstoestand.

Aan de hand van de ontwerpmomenten uit Tabel 13-7 dient te worden gecontroleerd of de kolommen, die gekoppeld zijn om het stabiliteitsverband te maken, de extra normaalkrachten kunnen afdragen aan de fundering. Uitgaande van een arm van 12 meter krijgen de kolommen een extra druk- of trekkracht van:

$$N_{d,yy,extra} = \frac{M_{d,kernC}}{12} = \frac{15680}{12} = 1307kN$$



Figuur 13-9 Doorsnede van gevelkolom

De gekoppelde gevelkolommen van het gebouw hebben een doorsnede zoals Figuur 13-9. Er wordt in de onderstaande berekening beschreven of het verschil tussen de ontwerpnormaalkracht, zoals deze is berekend in 1967 en de toekomstige ontwerpnormaalkrachten voldoende is om deze extra normaalkracht te kunnen opvangen.

De gevelkolom van het gebouw draagt een oppervlakte van 12 m<sup>2</sup> per verdiepingvloer af naar de fundering onder deze kolom. Als wordt gekeken naar de situatie in 1967 dan geeft dit een drukkracht van:

$$N_{d,1967} = \frac{P_{d,1967}}{\gamma_{m,beton}} \times oppervlakte = \frac{185}{1,2} \times 12 = 1850kN$$

In de toekomstige situatie met twee optopverdiepingen geeft dit een drukkracht van:

$$N_{d,toekomst+2verdiepingen} = (p_{d,toekomst} + P_{d,optop}) \times oppervlakte = (133 + 15,6) \times 12 = 1783kN$$

In de constructie is voor de gevelkolom nog ruimte voor een extra drukkracht van:

$$\Delta N_d = N_{d,1967} - N_{d,toekomst} = 1850 - 1783 = 67kN$$

$$M_{d,c,max} = \Delta N_d \times 12 = 67 \times 12 = 804kNm$$

Hierdoor kan het stabiliteitsverband niet het gewenste ontwerpmoment opnemen. Eventueel kan de kolom een extra normaalkracht opnemen, als rekening wordt gehouden met de doorsnede van de kolom, zoals in Figuur 13-9 is gegeven. Als dit het geval is moet de fundering deze kracht ook kunnen opnemen. De fundering van het gebouw is waarschijnlijk gedimensioneerd op de ontwerpnormaalkracht uit 1967. Als de kolom in de toekomst meer normaalkracht gaat afdragen, dient de fundering ter plaatse van deze kolom te worden versterkt.

Voor het bepalen van de maximaal op te nemen normaalkracht van de doorsnede, wordt gebruik gemaakt van "Grafieken en tabellen voor beton, 2006". Als eerste moet worden bepaald of zonder tweede-orde momenten kan worden gerekend. Dit kan met behulp van Figuur 13-10, waarin:

$$\lambda_h = \frac{l_{knik}}{h} = \frac{1,0 \times l_{verdieping}}{h} = \frac{3100}{400} = 7,75$$

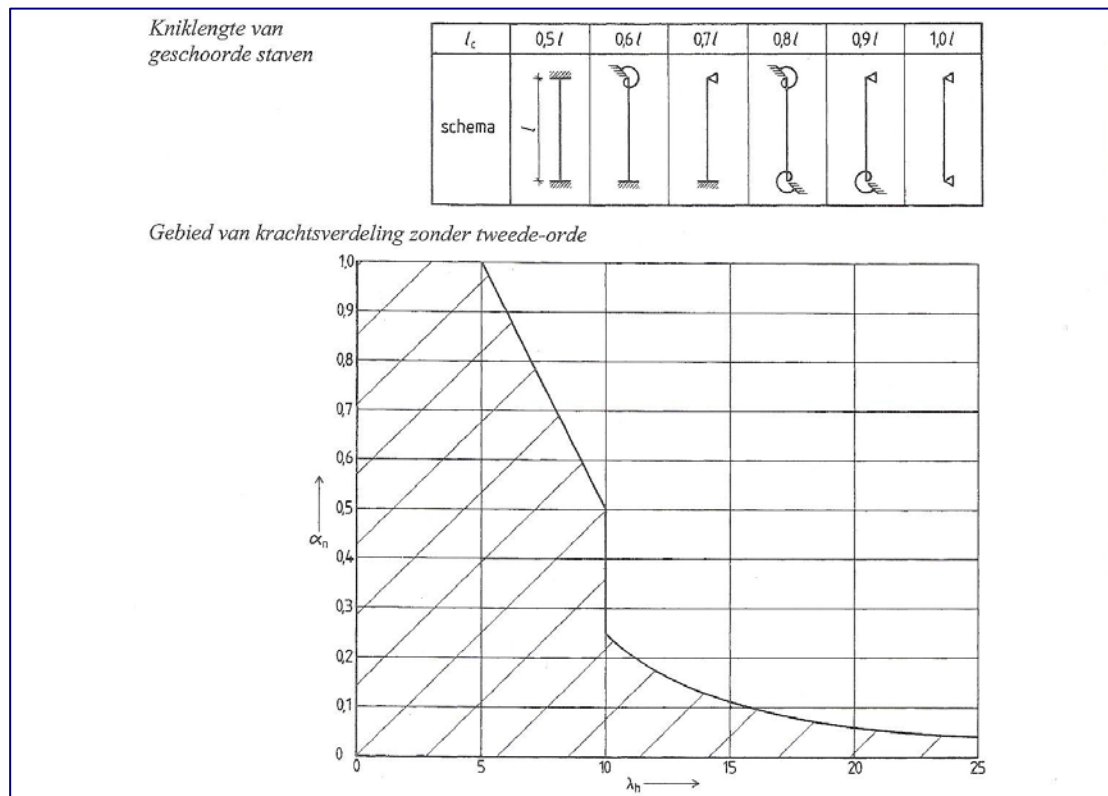
$$\alpha_n = \frac{N_d}{A_b \times f_b} \approx 0,75 \text{ (uit grafiek)}$$

Met de eis van  $e_t = 0,1h$  kan uit de grafieken (Bijlage 22) worden afgelezen dat er geen wapening nodig is en dat dan:

$$N_d = 0,75 \times A_b \times f_b' = 0,75 \times 400 \times 400 \times 15 \Rightarrow 1800kN$$

Echter heeft de kolom een wapening percentage van:

$$\omega_{fe235B} = \frac{A_s}{A_b} \times 100\% = \frac{8 \times \phi 20}{400 \times 400} \times 100\% = 1,6\%$$



Figuur 13-10 Gebied zonder tweede-orde en kniklengten van geschoorde staven

Het gebruikte wapeningstaal in het gebouw is FeB235 en de grafieken uit Bijlage 22 gaan uit van wapeningstaal FeB500, hiervoor moet dus een correctiefactor worden gemaakt.

$$\omega_{fe500B} = \frac{A_s \times \frac{235}{500}}{A_b} \times 100\% = \frac{1181}{160000} \times 100\% = 0,7\%$$

Uitgaande van de eis van  $e_t = 0,1h$  kan uit de grafieken worden afgelezen dat dan:

$$N_d = 0,93 \times A_b \times f'_b = 0,93 \times 400 \times 400 \times 15 \Rightarrow 2232 \text{ kN}$$

$$\Delta N_d = N_d - N_{d,toekomst} = 2232 - 1783 = 449 \text{ kN}$$

$$M_{d,c,max} = \Delta N_d \times 12 = 449 \times 12 = 5388 \text{ kNm}$$

Hierdoor kan het stabiliteitsverband nog steeds niet het gewenste ontwerpmoment van 15680 kNm opnemen. Het stabiliteitsverband C kan, als gebruik wordt gemaakt van de doorsnede berekening van de kolom, wel een aanzienlijk moment opnemen.

Bij de berekening van het ontwerpmoment in C is uitgegaan van een volledige koppeling. Door voor C niet uit te gaan van volledige koppeling kan worden berekend of kern A en kern B voldoende worden ontlast, als C een moment van ongeveer 5000 kNm op zich neemt (Bijlage 21). Als dit het geval is kan worden bepaald voor hoeveel procent C dan wel gekoppeld moet worden. In Tabel 13-8 is te zien welke momenten er optreden als C ongeveer 5000 kNm op zich neemt. De stijfheid van C mag dan maximaal  $I_{yy} = 0,26 \times 10^{13} \text{ mm}^4$  bedragen, dat is 23% van de stijfheid van een volledig gekoppeld systeem.

Tabel 13-8 Moment in kern A, B en C als het moment in C maximaal 5000 kNm mag zijn

Noordwest yy-richting			
	Toekomstige situatie		
	Controle waarde (kNm)	Verdeling	+ 2 verdiepingen (kNm)
Kern B	11373	0,24	10271
Kern A	25465	0,64	27296
Kern C	5388	0,12	5000

Als stabiliteitsverband C op deze manier wordt toegevoegd, de twee extra verdiepingen nog steeds niet worden aangebracht. Stabiliteitsverband C moet minimaal 10284 kNm opnemen om kern A en B voldoende te ontlasten (Bijlage 21).

Dit geeft een extra normaalkracht in de kolomen van:

$$N_{d,yy,extra} = \frac{M_{d,kernC}}{12} = \frac{10284}{12} = 857 \text{ kN}$$

Waardoor de kolom totaal wordt belast met:

$$N_{d,yy,totaal} = 1783 + 857 = 2640 \text{ kN}$$

Door de kolom te versterken met staalplaten aan alle zijde, kan ervan worden uitgegaan, dat de kolom niet kan uitknikken en kan de volledige betondoorsnede worden gebruikt voor het

afdragen van de normaalkrachten. De betondoorsnede kan dan de volgende normaalkracht opnemen:

$$N_d = A_b \times f'_b = 400 \times 400 \times 15 \Rightarrow 2400 \text{ kN}$$

Ook met deze methode lukt het niet om aan het gewenste ontwerpmoment van 10284 kNm te komen. **Alleen stabiliteitsverband C toevoegen is niet voldoende om de stabiliteit van gebouw voor wind uit te noordwest richting te waarborgen als er twee optopverdiepingen worden gemaakt.** De sterkte van beton wordt vaak groter als het ouder wordt en zou het kunnen zijn dat het beton een de sterkte heeft bereikt van B35, waardoor de kolom meer normaalkrachten kan overdragen naar de fundering. Hierdoor zou het wel mogelijk zijn om de stabiliteit te waarborgen door alleen stabiliteitsverband C toe te voegen. Wel moet de fundering bij de kolommen worden versterkt.

$$N_d = 0,90 \times A_b \times f'_b = 0,90 \times 400 \times 400 \times 21 \Rightarrow 3034 \text{ kN}$$

$$\Delta N_d = N_d - N_{d,toekomst} = 3024 - 1783 = 1241 \text{ kN}$$

$$M_{d,c,max} = \Delta N_d \times 12 = 1241 \times 12 = 14892 \text{ kNm}$$

Hiervoor dient onderzoek worden gedaan naar de betonkwaliteit van het gebouw. Door sterkteproeven, op een monster van het beton uit het gebouw, kan hier uitsluitsel over worden gegeven. In het verdere onderzoek wordt er niet vanuit gegaan dat de sterkte van het beton is toegenomen.

Omdat alleen stabiliteitsverband C de stabiliteit niet kan waarborgen, wordt ook stabiliteitsverband D toegevoegd, deze heeft, net als stabiliteitsverband C, een koppeling met een gevelkolom, alleen de arm voor het moment is in dit geval 4,8 meter. Dus D kan mogelijk:

$$\Delta N_d = N_d - N_{d,toekomst} = 2232 - 1783 = 449 \text{ kN}$$

$$M_{d,c,max} = \Delta N_d \times 4,8 = 449 \times 4,8 = 2155 \text{ kNm}$$

Als vanuit wordt gegaan dat stabiliteitsverband D ongeveer 2000 kNm op zich neemt en stabiliteitsverband C niet meer dan 5000 kNm, dan volgt de onderstaande verdeling (Tabel 13-9). De stijfheid van D mag dan maximaal  $I_{yy} = 0,65 \times 10^{12} \text{ mm}^4$  bedragen, dat is 7% van de stijfheid als D volledig wordt gekoppeld (Bijlage 21).

Tabel 13-9 Moment in kern A, B, C en D als het moment in D maximaal 2000 kNm mag zijn

Noordwest yy-richting			
	Controle waarde (kNm)	Toekomstige situatie	
		Verdeling	+ 2 verdiepingen (kNm)
Kern B	11373	0,25	10571
Kern A	25465	0,59	25227
Kern C	5388	0,11	4768
Kern D	2155	0,05	2000

**Uit het bovenstaande kan worden geconcludeerd dat optoppen met twee verdiepingen mogelijk is, voor wind uit de noordwest richting als stabiliteitsverbanden C en D worden gerealiseerd, waarbij C voor 23% moet worden gekoppeld en D voor 7%.**



Door de kolommen te koppelen met diagonalen kan een onvolledige koppeling worden gerealiseerd. Om uit te zoeken op welke plaats de diagonalen moeten geplaatst, wordt gebruik gemaakt van Matrix frame. Hierin wordt stabiliteitsverband C geschematiseerd zoals Figuur 13-11. Door aan de bovenzijde een puntlast aan te brengen kan de stijfheid van de constructie worden bepaald met behulp van de onderstaande formule.

$$F = k_{100\%} \times \delta_{100\%}$$

waarbij  $\delta_{100\%}$  uit Matrix frame

$$k \sim \frac{1}{\delta}$$

De waarde van de puntlast wordt op de volgende manier bepaald:

$$F_{top} = \frac{M_{dC, toekomst}}{h_{ker n}} = \frac{5000}{29,9} = 167kN$$

Voor volledige koppeling worden de diagonalen geschematiseerd al kokerprofielen met een afmeting van 1000x1000x300 mm. De top uitbuiging bedraagt dan 0,0045 mm (Figuur 13-12). Om te bepalen wat de topuitbuiging is bij een 23% koppeling wordt de onderstaande formule gebruikt:

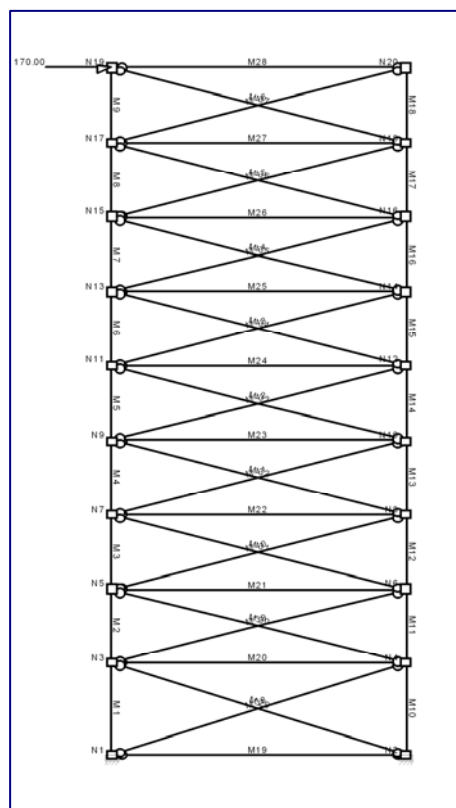
$$\frac{k_{23\%}}{k_{100\%}} = 0,23$$

$$\delta_{23\%} = \frac{\delta_{100\%}}{0,23} = \frac{0,0045}{0,23} = 0,020mm$$

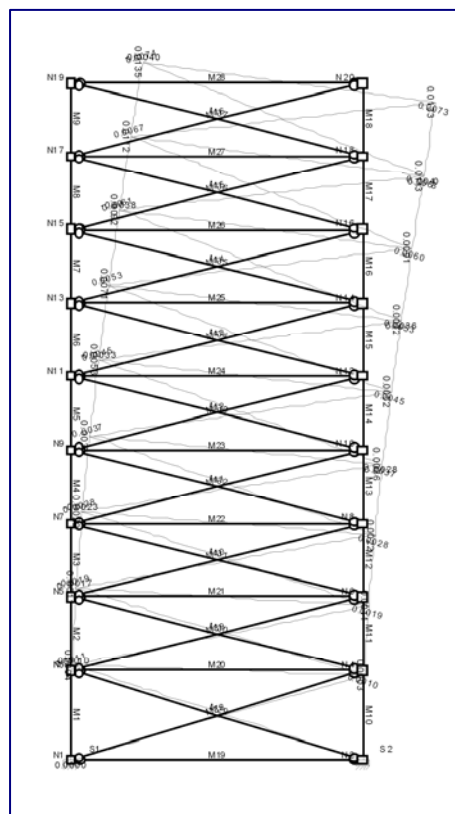
Er moet gekeken worden naar configuratie van diagonalen, waarbij de topuitbuiging van de constructie 0,020 mm bedraagt.

Met diagonalen in de vorm van kokerprofielen met een afmeting van 100 x 100 x 5 mm geplaatst zoals in Figuur 13-13 geeft een topuitbuiging van 0.0205 mm. De stijfheid van de constructie is dan 22% van de stijfheid van een volledig gekoppeld systeem.

$$\frac{\delta_{100\%}}{\delta_{xx\%}} \times 100\% = \frac{0,0045}{0,0205} \times 100\% = 22\%$$



Figuur 13-11 Schematisering in matrix frame



Figuur 13-12  $k_{100\%} \Rightarrow 0,0045mm$



kernen ook aanzienlijk kleiner. De betonspanningen in 1967 waren:

$$\sigma_{zz,A,beton,1967} = \frac{M_{d,A,zz,1967} \times z_{uiterste\ vezel}}{\gamma_{m,beton} I_{zz,A}} = \frac{12962 \times 10^6 \times 2967}{1,2 \times 2,04 \times 10^{13}} = 1,57 N / mm^2$$

$$\sigma_{zz,B,beton,1967} = \frac{M_{d,B,zz,1967} \times z_{uiterste\ vezel}}{\gamma_{m,beton} I_{zz,B}} = \frac{7882 \times 10^6 \times 3169}{1,2 \times 1,14 \times 10^{13}} = 1,83 N / mm^2$$

De toekomstige betonspanningen en het verschil in betonspanningen:

$$\sigma_{zz,A,beton,toekomst} = \frac{M_{zz,A,+2verdiepingen} \times z_{uiterste\ vezel}}{I_{zz,A}} = \frac{12146 \times 10^6 \times 3419}{1,96 \times 10^{13}} = 2,12 \leq 1,57 N / mm^2$$

$$\Delta \sigma_{zz,A,beton} = \sigma_{zz,A,beton,toekomst} - \sigma_{zz,A,beton,1967} = 2,12 - 1,57 = 0,55 N / mm^2$$

$$\sigma_{zz,B,beton,toekomst} = \frac{M_{zz,B,+2verdiepingen} \times z_{uiterste\ vezel}}{I_{zz,B}} = \frac{7682 \times 10^6 \times 3169}{1,14 \times 10^{13}} = 2,14 \leq 1,83 N / mm^2$$

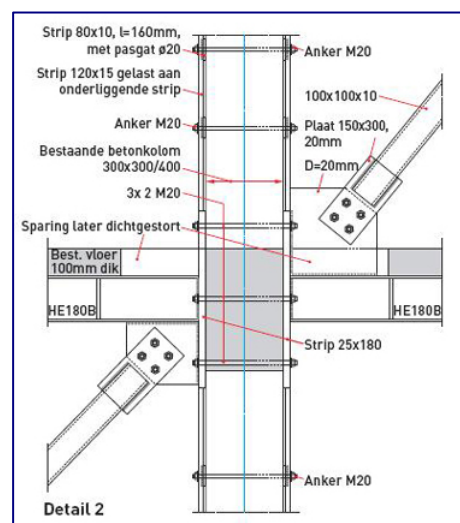
$$\Delta \sigma_{zz,B,beton} = \sigma_{zz,B,beton,toekomst} - \sigma_{zz,B,beton,1967} = 2,14 - 1,83 = 0,31 N / mm^2$$

Uit het bovenstaande kan worden geconcludeerd, dat het verschil in betonspanning van de kernen zeer klein is. Deze zouden kunnen worden ondervangen door het versterken van beton als het ouder wordt. **Daarom zullen waarschijnlijk in deze richting geen extra voorzieningen nodig zijn.** Indien die toch nodig zijn kunnen die worden uitgevoerd op dezelfde wijze als in de noordwest richting.

### 13.3 Conclusie met betrekking tot optoppen

Als wordt gekeken naar de verticale krachtafdracht en de uitbuiging van het gebouw ten gevolge van de windbelasting, geeft het optoppen met twee verdiepingen geen problemen.

Echter is de met betrekking tot de horizontale belasting de stabiliteit van het gebouw niet voldoende om met twee verdiepingen op te toppen. Hiervoor dienen extra voorzieningen worden toegevoegd aan de constructie, waarbij het plaatsen van stabiliteitsverbanden tussen de bestaande kolommen de minst ingrijpende voorziening is. Als er stabiliteitsverbanden tussen de kolommen worden geplaatst, moet de fundering onder deze kolommen worden versterkt. Een ander aspect is de detaillering van de aansluiting van de diagonaal met de kolom ter



Figuur 13-15 Detail aansluiting met diagonaal met kolom t.p.v. vloer

plaats van de vloerconstructie. In Figuur 13-15 en Bijlage 23 zijn voorbeelden van dit soort details weergegeven, zoals dit gedaan is bij een kantoorpand aan de Posthoornstraat in Rotterdam.

Concluderend is het op toppen met twee verdiepingen erg bewerkelijk, dus ook kostbaar. Hierdoor is het de vraag of de opbrengsten van het optoppen wel de bouwkosten kunnen compenseren. Dit is hoogst waarschijnlijk niet het geval. In hoofdstuk 14 worden de opbrengsten van het optoppen met twee verdiepingen geschat op € 1.632.000,- als er woningen worden gemaakt voor de gehandicaptenzorg. De kosten voor optoppen worden in dit hoofdstuk geschat op € 1.179.900,- exclusief BTW en ontwikkelingskosten, als de optopping van het gebouw kan worden gerealiseerd zonder aanpassingen aan de constructie. Dat betekent dat voor het aanpassen van de constructie een bedrag van rond de € 200.000,- overblijft voor het aanbrengen van de stabiliteitsverbanden C en D en het versterken van de fundering en eventueel de kolommen.

Uit het bovenstaande kan worden geconcludeerd dat het realiseren van twee optopverdiepingen niet rendabel is. Het optoppen van het gebouw met één verdieping kan het eventueel wel rendabel zijn, aangezien er dan geen extra voorzieningen voor de stabiliteit hoeven te worden gemaakt.

## 14 De financiële haalbaarheid

---

Bij de haalbaarheid wordt gekeken naar de rentabiliteit van de transformatie van het kantoorgebouw. Om inzicht te krijgen in de haalbaarheid van het project aan de Huis te Landelaan moeten drie aspecten nader worden gekeken. De potentiële doelgroep; de te verwachten opbrengsten van het vernieuwde woongebouw en de stichtingskosten voor het transformeren van het gebouw. De te verwachte opbrengsten kunnen met verschillende methoden worden bepaald. Hiervoor worden een aantal scenario's beschreven. De stichtingskosten worden vastgesteld met behulp van eenheidsprijzen en referentieprojecten, ook hiervoor worden de verschillen scenario's gebruikt.

### 14.1 Potentiële doelgroep

In hoofdstuk 3 is de locatie van het gebouw aan de Huis te Landelaan beschreven. Hierin komt naar voren dat de gemeente Rijswijk de wijk Stationskwartier, waarin het gebouw staat, heeft aangewezen als proefgebied voor een woonzorgzone. In dit gebied wordt een aantal plannen ontwikkeld met als speerpunt langer zelfstandig wonen. Eén van die plannen is het realiseren van zorgwoningen. Om deze woningen aantrekkelijk te maken zullen in de gehele buurt voorzieningen worden getroffen, hierbij kan worden gedacht aan buurtcentra, zorgposten en dagverblijven voor ouderen. Tevens zal de openbare ruimte in de buurt geschikt worden gemaakt voor rolstoelgebruikers. Dit, in combinatie met een tekort aan studenten-, starters- en seniorenwoningen (Hoofdstuk 2), zorgt voor een goed klimaat voor herbestemmen van kantoorgebouwen naar woongebouwen. Het transformeren van het kantoorgebouw naar seniorenwoningen is in combinatie met de locatie, de vergrijzing in Rijswijk en het tekort aan seniorenwoningen, de meest voor de hand liggende optie. Echter, zoals al eerder in dit rapport is beschreven is heeft Ceres-projecten een contract gesloten met Stichting Steinmetz. Hiervoor dient het gebouw te worden getransformeerd naar woningen voor de gehandicaptenzorg, dit is ook het uitgangspunt geweest voor het ontwerp van de transformatie. Ook voor deze doelgroep is de locatie van het gebouw, midden in een woonzorgzone, ideaal.

Voor de haalbaarheidstudie van de transformatie zal, naast de verhuur van de woningen aan Stichting Steinmetz, ook worden gekeken naar de haalbaarheid, als de woningen worden verkocht, de woningen worden verhuurd door de woningbouwcorporatie of de woningen worden verhuurd als seniorenwoningen.

### 14.2 De te verwachte opbrengst van het woongebouw

Door het bepalen van de te verwachten opbrengst kan een indicatie worden gegeven of de transformatie van het kantoorgebouw een financieel acceptabele investering is. De investeringen, die moeten worden gedaan omvatten de stichtingskosten voor het transformeren van kantoorgebouw naar woongebouw. Voor het bepalen van de te verwachte opbrengsten, als gevolg van de verkoop of verhuur van de woningen, kunnen de onderstaande methoden worden gebruikt:

- Het bepalen van de verkoopwaarde van het getransformeerde gebouw. Hierbij wordt, aan de hand van referentieprojecten in de nabije omgeving, de verkoopwaarde per vierkante

	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
BAR eensgezinswoningen randstad (%)							5,5	5,5	5,3	5,2	5,2	5,0	4,9
BAR eensgezinswoningen buiten randstad (%)							5,6	5,8	5,6	5,3	5,4	5,2	5,0
BAR meergezinswoningen randstad (%)							5,7	5,3	5,6	5,5	5,3	5,1	5,0
BAR meergezinswoningen buiten randstad (%)							6,0	5,5	5,8	5,7	5,5	5,4	5,0
IRR woningen (%)	8,1	8,1	8,5	8,2	7,4	7,4	7,6	7,6	7,6	7,1	7,1		
BAR woningen A-locatie (%)	6,8	6,8	6,5	6,6	6,5	6,2	5,6						
BAR woningen B-locatie (%)	7,1	7,2	7,0	6,9	7,0	6,8	6,2						
IRR eengezinswoningen Randstad (%)													6,5

Figuur 14-1 BAR waarde woningbouwcorporaties

meter woning bepaald. Op deze wijze kan een inschatting worden gemaakt van de verkoopwaarde van de woningen en uiteindelijk van de verkoopwaarde van het woongebouw.

- Het bepalen van de verhuurwaarde van het getransformeerde gebouw. Hierbij wordt aan de hand van referentieprojecten en/of het woningwaardestelsel systeem, de huur per woning voor het eerste jaar bepaald. Om de verhuurwaarde van de woningen te bepalen dient deze waarde te worden gedeeld door de percentuele waarde van het zogenaamde BAR percentage (BAR = bruto aanvangsrendement). Dit is een verkorte methode om te bepalen of een investering financieel acceptabel is. Het BAR percentage voor woningbouwcorporaties is 5% (Figuur 14-1).

Voor het bepalen van de opbrengsten van het toekomstige woongebouw worden een aantal scenario's beschreven.

#### 14.2.1 Scenario 1

In dit scenario worden alle woningen van het gebouw verkocht. Als het gebouw niet wordt opgetopt zijn dat 32 woningen (A), wordt het gebouw opgetopt met twee verdiepingen dan zijn dat 40 woningen (B). De opbrengst wordt bepaald zoals hierboven omschreven onder het eerste opsomteken.

Aan de hand van referentie appartementen, die te koop staan in Rijswijk, is een schatting gemaakt van de verkoopwaarde per vierkante meter woning (Bijlage 24). Deze bedraagt € 2060,- per m<sup>2</sup>. Deze schatting is grotendeels gebaseerd op de verkoopwaarde van bestaande appartementen. Bij de transformatie van het kantoorgebouw aan de Huis te Landelaan mag worden aangenomen dat de verkoopwaarde overeenkomt met nieuwbouw. Als alleen wordt gekeken naar de verkoopwaarde van nieuwbouwappartementen en naar de woningen in kantoorgebouwen, die recentelijk zijn getransformeerd, bedraagt de verkoopwaarde € 2160,- per m<sup>2</sup>. Voor de berekening van de verkoopwaarde van het toekomstige woongebouw, wordt van deze laatste waarde uitgegaan.

Hieruit volgt (

Tabel 14-1) een verwachte opbrengst voor scenario 1A van 7,4 miljoen euro en voor scenario 1B van 9,2 miljoen euro.

#### 14.2.2 Scenario 2

In dit scenario worden alle woningen van het gebouw verhuurd door de woningbouwcorporatie. Ook hier wordt onderscheid gemaakt tussen het niet optoppen (A) en het optoppen met twee verdiepingen van het gebouw (B). De opbrengst wordt bepaald zoals hierboven omschreven onder het tweede opsomteken.

Aan de hand van referentieappartementen, die te huur staan in Rijswijk, is een schatting gemaakt van de huurwaarde per vierkante meter woning per maand (Bijlage 24). Deze bedraagt voor de vrije sector € 15,- per m<sup>2</sup> per maand (€ 1.500,- per maand voor woning van 100 m<sup>2</sup> en € 1.800,- per maand voor woning van 120 m<sup>2</sup>) en voor de sociale woningbouw € 9,- per m<sup>2</sup> per maand. Voor de berekening van de laatste waarde zijn alleen het woonoppervlakte van de woonkamer en de slaapkamers gebruikt. Om deze waarde te kunnen vergelijken, met de waarde uit de vrije sector, wordt uitgegaan van 35% extra oppervlakte voor verkeers- en installatieruimte. Hieruit volgt een huurwaarde voor de sociale woningbouw van € 6,70 per m<sup>2</sup> per maand (€ 670,- per maand voor woning van 100 m<sup>2</sup> en € 804,- per maand voor woning van 120 m<sup>2</sup>). Dit is een aanzienlijk verschil met de huurprijzen in de vrije sector.

Een andere methode is het bepalen van de huurprijs per woning met behulp van de woningwaardestelsel (Bron: Woonbond), hiervan uitgaand brengt een huurwoning met een oppervlakte van 100 m<sup>2</sup> € 650,- per maand en een huurwoning van 120 m<sup>2</sup> € 720,- per maand op (Bijlage 24). Bij dit scenario worden de woningen verhuurd door de woningbouwcorporatie. Voor het bepalen van de verhuurwaarde van het toekomstige woongebouw valt de huurwaarde van € 15,- per m<sup>2</sup> per maand af. Voor het berekenen van de verhuurwaarde zijn de huurwaarden, die bepaald zijn met behulp van het woningwaardestelsel, het meest realistisch, aangezien de referentiewoningen van de woningbouwcorporatie in vergelijking met de toekomstige woningen een veel kleinere vloeroppervlakte hebben.

Echter bestaat er voor de huurprijs een aftoppingsgrens van € 491,64 voor één- of tweepersoonshuishoudens en van € 526,89 voor drie- of meerpersoonshuishoudens en een maximale netto huurprijs van € 621,78 voor één-, twee- of meerpersoonshuidhoudens. Bij een huurprijs boven deze aftoppingsgrenzen moet de gemeente een passendheidstoets doen. Passend wil zeggen: niet te ruim en niet te duur. Als de gemeente de woning passend vind, krijgt de aanvrager huurtoeslag, ook al ligt de huurprijs boven de aftoppingsgrens. Bij een huurprijs boven de maximale huurprijs van € 621,78 kan geen huurtoeslag worden aangevraagd. Voor het bepalen van de verhuurwaarde van het gebouw, indien het verhuurd wordt door de woningbouwcorporatie, wordt gerekend met een huurprijs van € 622,- per maand.

Met de onderstaande formule wordt de verhuurwaarde per woning berekend.

$$\text{Verhuurwaarde per woning} = \frac{\text{huurwaarde } 1^{\text{ste}} \text{ jaar} \times 100}{\text{BAR}}$$

$$\text{Verhuurwaarde per woning} = \frac{€622,- \times 12 \times 100}{5} = €149.280,-$$

*Hieruit volgt (*

Tabel 14-1) dan de verwachte opbrengst voor scenario 2A van 4,8 miljoen euro en voor scenario 2B van 6,0 miljoen euro.

#### 14.2.3 Scenario 3

In dit scenario worden alle woningen verhuurd aan senioren. Het toekomstige woongebouw kan worden gezien als een serviceflat voor 55 plussers. Ook hier wordt onderscheid gemaakt tussen het niet optoppen (A) en het wel optoppen van het gebouw (B). De opbrengst wordt bepaald zoals hierboven omschreven onder het tweede opsomteken.

Voor het bepalen van de huurwaarde per m<sup>2</sup> per maand per woning, wordt net als bij scenario 2 gekeken naar referentieprojecten en naar het woningwaardestelsel. Aan de hand van de referentieprojecten (Bijlage 24) bedraagt de huurwaarde € 7,40 per m<sup>2</sup> per maand (€ 740,- per maand voor woning van 100 m<sup>2</sup> en € 889,- per maand voor woning van 120 m<sup>2</sup>).

Bij het woningwaarde stelsel mag voor woningen in een serviceflat het punten totaal van de woning worden vermeerderd met 35%, dit komt neer op een huurwaarde van € 890,- per maand voor een woning van 100 m<sup>2</sup> en € 985,- per maand voor een woning van 120 m<sup>2</sup> (Bijlage 24). Om dezelfde reden als bij scenario 2 en omdat niet alle seniorenwoningen van de referentieprojecten in een serviceflat liggen, wordt hier uitgegaan van de huurwaarde volgens het woningwaardestelsel. Dit kan alleen als de woningen worden verhuurd aan de meer vermogende senioren, als dit niet het geval is dan dient de maximale huurprijs zoals bij scenario 2 worden gebruikt. Met de onderstaande berekening wordt de verhuurwaarde per woning berekend

$$\text{Verhuurwaarde per woning} = \frac{\text{huurwaarde } 1^{\text{ste}} \text{ jaar} \times 100}{\text{BAR}}$$

$$\text{Verhuurwaarde per woning (100m}^2\text{)} = \frac{\text{€}890,- \times 12 \times 100}{5} = \text{€}231.600,-$$

$$\text{Verhuurwaarde per woning (120m}^2\text{)} = \frac{\text{€}985,- \times 12 \times 100}{5} = \text{€}236.400,-$$

*Hieruit volgt (*

Tabel 14-1) dan de verwachte opbrengst voor scenario 3A van 7,0 miljoen euro en voor scenario 3B van 8,8 miljoen euro.

#### 14.2.4 Scenario 4

Bij dit scenario worden alle woningen van het gebouw verhuurd aan Stichting Steinmetz. Stichting Steinmetz is akkoord gegaan met een op voorhand afgesproken huurprijs van € 850,- per woning per maand. Deze kan worden omgerekend naar de verhuurwaarde aan de hand van de onderstaande berekening.

$$\text{Verhuurwaarde per woning} = \frac{\text{huurwaarde } 1^{\text{ste}} \text{ jaar} \times 100}{\text{BAR}}$$

$$\text{Verhuurwaarde per woning (100m}^2\text{)} = \frac{\text{€}850,- \times 12 \times 100}{5} = \text{€}204.000,-$$



Tabel 14-1 Opbrengsten per scenario

<b>Opbrengsten per scenario</b>				
		m <sup>2</sup>	aantal	verkoopwaarde
<b>scenario 1A</b>	Woning 1	100	8	€ 216.000
	Woning 2	100	8	€ 216.000
	Woning 3	126	8	€ 272.160
	Woning 4	102	8	€ 220.320
Opbrengst scenario 1A				<b>€7.395.840</b>
<b>scenario 1B</b>	Woning 1	100	2	€ 216.000
	Woning 2	100	2	€ 216.000
	Woning 3	126	2	€ 272.160
	Woning 4	102	2	€ 220.320
Opbrengst optoppen 1				€ 1.848.960
Opbrengst scenario 1B				<b>€9.244.800</b>
		huur/maand	aantal	Verhuurwaarde
<b>scenario 2A</b>	Woning 1	€ 622	8	€ 149.280
	Woning 2	€ 622	8	€ 149.280
	Woning 3	€ 622	8	€ 149.280
	Woning 4	€ 622	8	€ 149.280
Opbrengst scenario 2A				<b>€4.776.960</b>
<b>scenario 2B</b>	Woning 1	€ 622	2	€ 149.280
	Woning 2	€ 622	2	€ 149.280
	Woning 3	€ 622	2	€ 149.280
	Woning 4	€ 622	2	€ 149.280
Opbrengst optoppen 2				€ 1.194.240
Opbrengst scenario 2B				<b>€5.971.200</b>
		huur/maand	aantal	Verhuurwaarde
<b>scenario 3A</b>	Woning 1	€ 890	8	€ 213.600
	Woning 2	€ 890	8	€ 213.600
	Woning 3	€ 985	8	€ 236.500
	Woning 4	€ 890	8	€ 213.600
Opbrengst scenario 2A				<b>€7.018.400</b>
<b>scenario 3B</b>	Woning 1	€ 890	2	€ 213.600
	Woning 2	€ 890	2	€ 213.600
	Woning 3	€ 985	2	€ 236.500
	Woning 4	€ 890	2	€ 213.600
Opbrengst optoppen 3				€ 1.754.600
Opbrengst scenario 3B				<b>€8.773.000</b>
		huur/maand	aantal	Verhuurwaarde
<b>scenario 4A</b>	Woning 1	€ 850	8	€ 204.000
	Woning 2	€ 850	8	€ 204.000
	Woning 3	€ 850	8	€ 204.000
	Woning 4	€ 850	8	€ 204.000
Opbrengst scenario 4A				<b>€6.528.000</b>
<b>scenario 4B</b>	Woning 1	€ 850	2	€ 204.000
	Woning 2	€ 850	2	€ 204.000
	Woning 3	€ 850	2	€ 204.000
	Woning 4	€ 850	2	€ 204.000
Opbrengst optoppen 4				€ 1.632.000
Opbrengst scenario 4B				<b>€8.160.000</b>

Ook hier wordt onderscheid gemaakt tussen het niet optoppen (A) en het wel optoppen (B) van het gebouw.

Hieruit volgt (Tabel 14-1) dan de verwachte opbrengst voor scenario 4A van 6,5 miljoen euro en voor scenario 4B van 8,2 miljoen euro.

#### 14.2.5 Conclusie opbrengsten

Uit de Tabel 14-1 is af te lezen dat de te verwachten opbrengsten bij de verkoop van de woningen het hoogst zijn. Echter heeft de belegger bij de onderhandelingen over het aankoopbedrag geëist dat er zorgwoningen in het gebouw moeten komen. Hierdoor vallen scenario 1 en 2 af. Als gevolg van de eis van de belegger heeft Ceres-projecten contact gelegd met Stichting Steinmetz. Stichting Steinmetz heeft Ceres-projecten gegarandeerd vijftig procent van de appartementen te huren voor een periode van vijftien jaar en de overige appartementen voor een periode van zeven jaar.

Als de opbrengsten van scenario 3 en 4 worden vergeleken levert het verhuren als seniorenwoningen met servicepunt (3) meer op dan het verhuren aan Stichting Steinmetz. Om tot een optimale opbrengst te komen kunnen de woningen, die niet verhuurd worden aan Stichting Steinmetz, het beste worden verhuurd als seniorenwoningen. Om nog steeds gebruik te kunnen maken van de BAR-methode voor het berekenen van de verhuurwaarde van het toekomstige woongebouw, kan worden gesteld dat 75% van de woningen wordt verhuurd aan Stichting Steinmetz en 25% aan senioren. Voor de optopwoningen zijn geen afspraken gemaakt, anders dan de eis van de belegger dat er zorgwoningen dienen te komen. Voor de hand ligt, gezien de opbrengsten, om deze woningen te verhuren als seniorenwoningen.

Hieruit volgt (Tabel 14-2) een te verwachten opbrengst van 6,7 miljoen euro als er niet wordt opgetopt en een te verwachten opbrengst van 8,4 miljoen als er wel wordt opgetopt.

Tabel 14-2 Optimale combinatie met betrekking tot de opbrengsten

Optimale combinatie m.b.t. opbrengsten en de gestelde eisen				
		huur/maand	aantal	verhuurwaarde
<b>scenario 3A</b>	Woning 1	€ 890	2	€ 213.600
25% van	Woning 2	€ 890	2	€ 213.600
de woningen	Woning 3	€ 985	2	€ 236.500
	Woning 4	€ 890	2	€ 213.600
Opbrengst scenario 3A				€ 1.754.600
<b>scenario 4A</b>	Woning 1	€ 850	6	€ 204.000
75% van	Woning 2	€ 850	6	€ 204.000
de woningen	Woning 3	€ 850	6	€ 204.000
	Woning 4	€ 850	6	€ 204.000
Opbrengst optoppen 4A				€ 4.896.000
Opbrengst scenario 3A en 4A				<b>€ 6.650.600</b>
<b>scenario 3B</b>	Woning 1	€ 890	2	€ 213.600
alleen de	Woning 2	€ 890	2	€ 213.600
optopwoningen	Woning 3	€ 985	2	€ 236.500
	Woning 4	€ 890	2	€ 213.600
Opbrengst optoppen 3				€ 1.754.600
Opbrengst scenario 3A, 3B en 4A				<b>€ 8.405.200</b>

### 14.3 De stichtingskosten

De stichtingskosten van het woongebouw zijn afhankelijk van de soort woningen die in het gebouw komen. Zo zullen de bouwkosten voor het realiseren van woningen voor de gehandicaptenzorg hoger liggen dan de bouwkosten van sociale woningbouw. Ook bij het bepalen van de stichtingskosten zal gewerkt worden met de bovenstaande scenario's. De stichtingskosten van het transformeren tot woongebouw zijn opgebouwd uit:

- De aankoopkosten voor grond en opstallen.
- De bouwkosten. Deze bestaan uit:
  - De aanneemsom. Om een goed inzicht te krijgen in de kosten voor de verschillende doelgroepen is de inrichting van de woningen niet meegenomen.
  - De sloopkosten.
  - De onvoorzienbare kosten. Deze post bedraagt 2 % van de aanneemsom en de kosten voor het maken en inrichten van de woningen
  - De kosten van het maken en inrichten van de woningen. Deze zijn afhankelijk van de doelgroep van de woningen.
- De bijkomende kosten. Deze kunnen worden opgedeeld in:
  - De adviseurkosten. Deze bestaan onder andere uit kosten voor de adviseurs voor de installaties, de constructeur, de kostenskundige, de adviseurs voor duurzaam bouwen, adviseurs voor de bouwfysica en de EPC bepaling, het bodemonderzoek, het projectmanagement, de directievoering, het toezicht op de bouw,
  - De aansluitkosten voor electra, gas, water, riool en cai-kabels.
  - De overige kosten. Deze bestaan uit onder andere kosten voor de notaris, GIW-garantie, makelaar, huurderbegeleiding, promotie, voorschotten en verzekeringenVoor de adviseurs-, aansluitkosten en overige kosten wordt uitgegaan van, respectievelijk 9%, 2%, 1% van de aankoop- en bouwkosten van het project.

De aankoopkosten van grond en opstallen zullen voor elk scenario gelijk blijven. De bouwkosten voor gehandicapten woningen (scenario 4) zijn hoger vanwege de speciale voorzieningen, namelijk € 42.500,- extra per woning, dan woningen voor de sociale woningbouw (scenario 2), deze bedragen € 32.500,- extra per woning, Ook de bouwkosten voor senioren woningen (scenario 3) zullen hoger zijn, namelijk € 39.500,- extra per woning. De bijkomende kosten zijn bepaald door middel van een percentage van de aankoopkosten van grond en opstallen en de bouwkosten, deze zullen dus hoger worden als de bouwkosten hoger worden.

In Bijlage 25 zijn de bouwkosten van het transformeren van het kantoorgebouw berekend exclusief de bouwkosten voor de inrichting van het gebouw. Deze bedragen € 2.039.265,-

Per scenario moet ook worden gekeken naar de kosten voor het optoppen, deze bedragen € 1250,- per m<sup>2</sup> voor het maken van sociale woningbouw woningen zonder dat er aanpassingen hoeven worden gedaan aan de constructie van de onderbouw. Dit komt neer op € 1.179.900,- voor het optoppen met twee verdiepingen. Indien de optopping wordt gemaakt voor gehandicapten woningen of seniorenwoningen komen extra toeslagen van respectievelijk € 10.000,- en € 7.000,- voor de voorzieningen erbij.

In Bijlage 26 worden de stichtingskosten van de verschillende scenario's berekend. Deze zijn weergegeven in Tabel 14-3.

Tabel 14-3 Vergelijking van de opbrengsten en de stichtingskosten van de verschillende scenario's

<b>Vergelijking van opbrengsten en stichtingskosten</b>			
Scenario	Opbrengsten	Stichtingskosten	Verschil
1A	€7.395.840	€7.087.769	<b>+€308.071</b>
1B	€9.244.800	€8.660.340	<b>+ €584.460</b>
2A	€4.776.960	€7.087.769	<b>- €2.310.809</b>
2B	€5.971.200	€8.660.340	<b>- €2.869.140</b>
3A	€7.018.460	€7.386.316	<b>- €367.856</b>
3B	€8.773.000	€9.033.524	<b>- €260.524</b>
4A	€6.528.000	€7.550.517	<b>- €1.022.517</b>
4B	€8.160.000	€9.229.712	<b>- €1.069.712</b>

#### 14.4 Conclusie met betrekking tot de financiële haalbaarheid

Uit Tabel 14-3 is af te lezen dat alle scenario een negatieve balans, tussen kosten en opbrengsten, hebben behalve scenario 1. Hieruit zou kunnen worden geconcludeerd dat het transformatie van het kantoorgebouw aan de Huis te Landelaan alleen rendabel is als de woningen worden verkocht. Daarnaast is af te lezen dat voor de B scenario's de kosten van het optoppen bij scenario 2 hoger zijn dan de opbrengsten, en dat het optoppen bij scenario 4 maar een extra opbrengst oplevert van € 47.195,- terwijl optoppen bij scenario 3 € 107.332,- oplevert en bij scenario 1 € 276.389,-.

Dor de afspraken tussen de belegger en Ceres-projecten vervalt scenario 1.

Scenario 3B heeft, van de overgebleven scenario's, de meeste potentie. Voor een woningbouwcorporatie is het mogelijk om de onrendabele top van een project voor haar rekening te nemen, als het gaat om een sociaal maatschappelijk project. De opbrengsten voor scenario 3B zijn echter opgebouwd uit de verhuur van de woningen aan vermogende senioren. Dit heeft een minder groot maatschappelijk karakter dan indien de woningen worden gerealiseerd voor de gehandicaptenzorg of voor de sociale woningbouw. Als uit wordt gegaan van scenario 4B, dan zou de woningbouwcorporatie de onrendabele top van € 26.743,- per woning voor haar rekening moeten nemen.

Naast de scenario's uit Tabel 14-3 kan er optimaal scenario worden gemaakt, net zoals bij de opbrengsten is gedaan. Voor een optimale balans tussen kosten en opbrengsten wordt uitgegaan van de afspraak die Ceres-projecten heeft gemaakt met Stichting Steinmetz. De rest van de woningen zullen worden verhuurd aan vermogende senioren, omdat de verhuur van deze woningen het meeste zullen opleveren. De stichtingskosten hiervoor bedragen € 7.413.239,- zonder optoppen en € 9.060.446,- met optoppen. De balans tussen de kosten en opbrengsten voor dit scenario bedragen: -€ 655.246,- en -€ 765.639,-. Dit blijft een negatieve balans, waarbij de woningbouwcorporatie een onrendabele top van € 16.381,- per woning voor haar rekening zou moeten nemen.

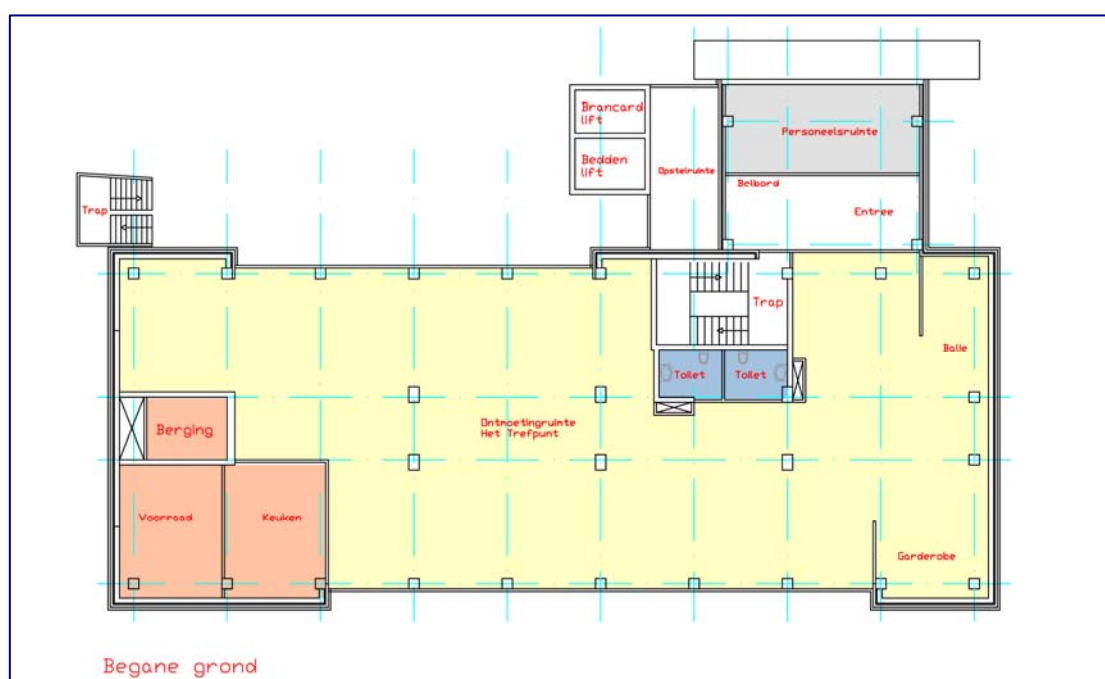
De transformatie van het kantoorgebouw aan de Huis te Landelaan is rendabel. Indien de woningen, die niet aan Stichting Steinmetz worden verhuurd, worden verhuurd als woningen voor vermogende senioren en de woningbouwcorporatie de onrendabele top van € 16.381 per woning op zich willen nemen.

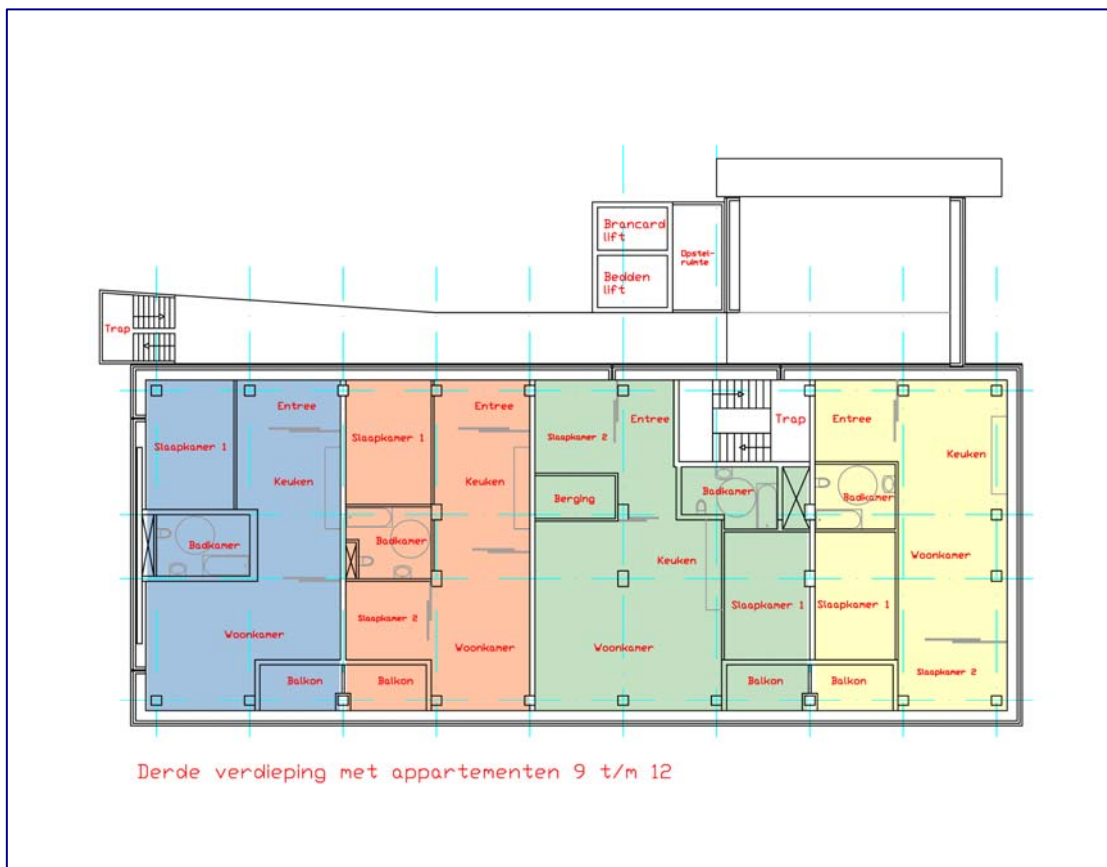
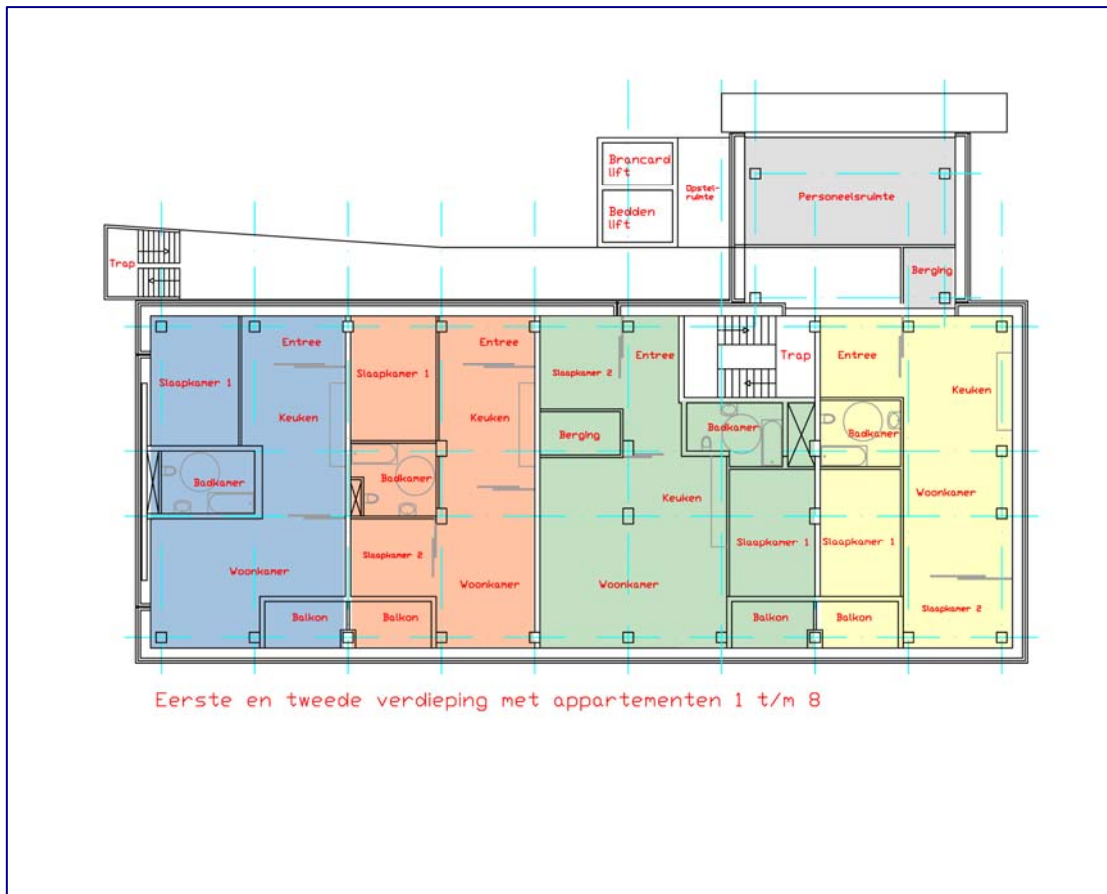
## 15 Definitief ontwerp voor de transformatie

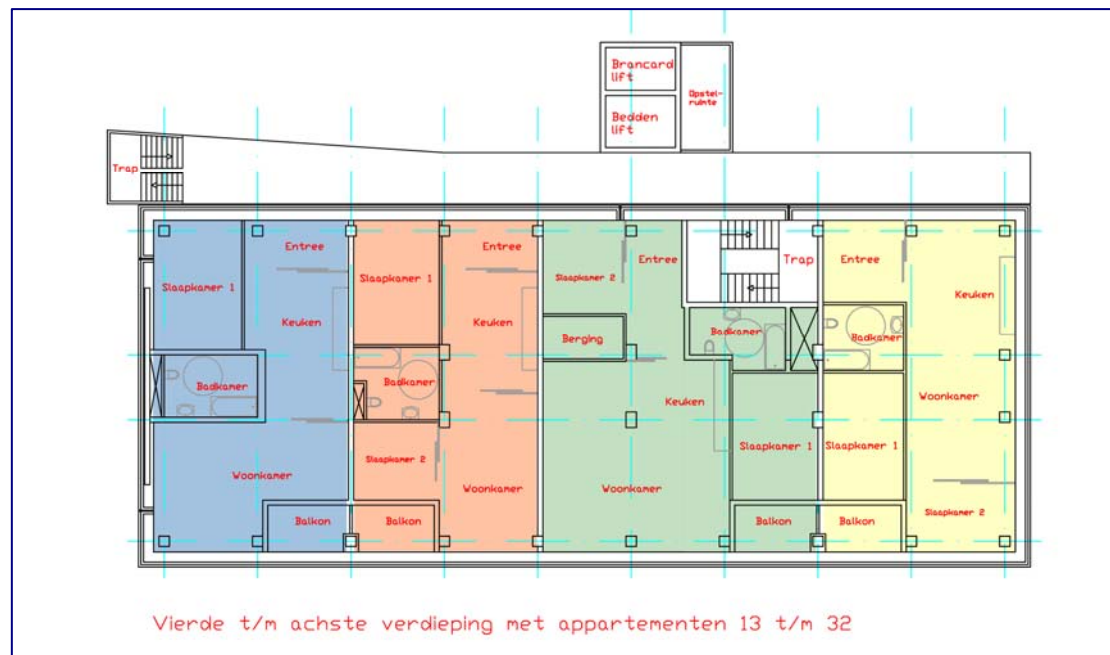
In dit hoofdstuk wordt het definitieve ontwerp voor de transformatie van het kantoorgebouw aan de Huis te Landelaan naar woongebouw voor de gehandicapten zorg weergegeven.

### 15.1 Plattegronden van het definitieve ontwerp

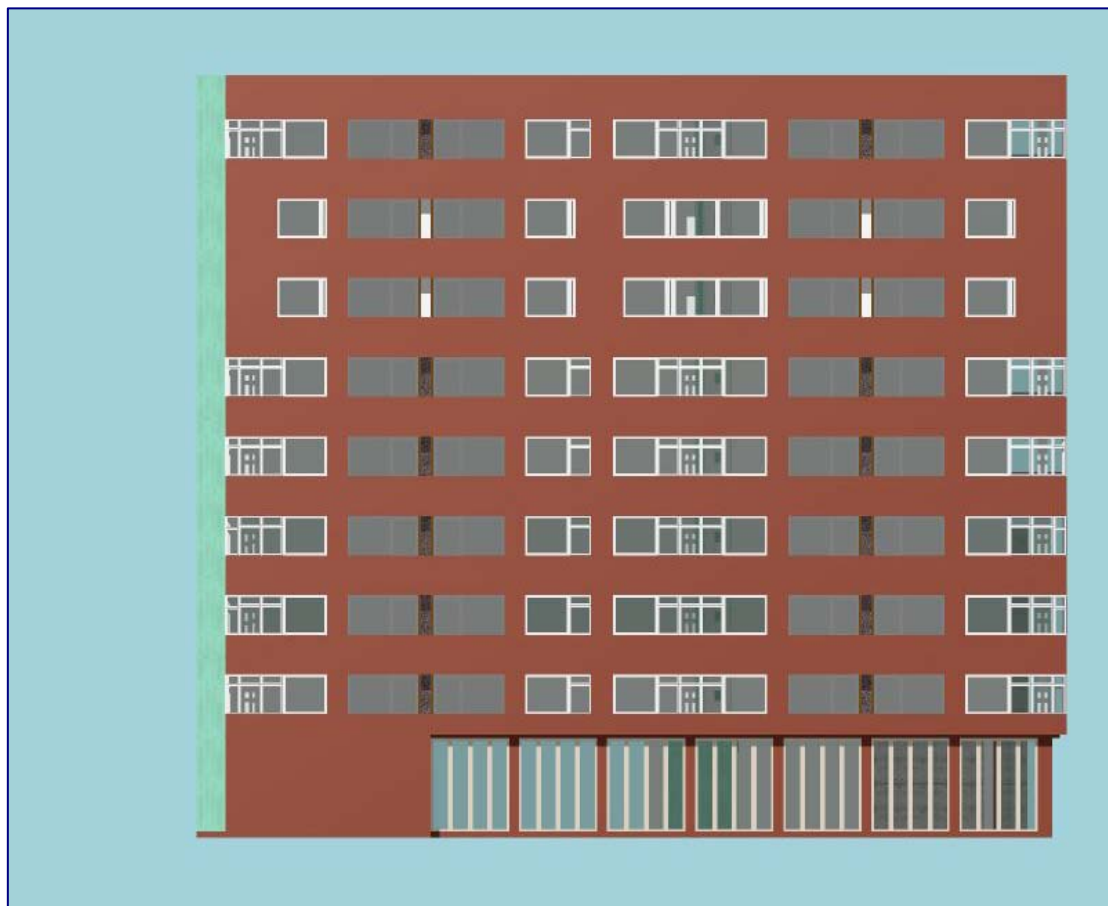
Bij de plattegronden van zowel het Trefpunt op de begane grond als de woningen op de verdiepingvloeren is getracht om de afzonderlijke ruimten zo ruim mogelijk op te zetten.

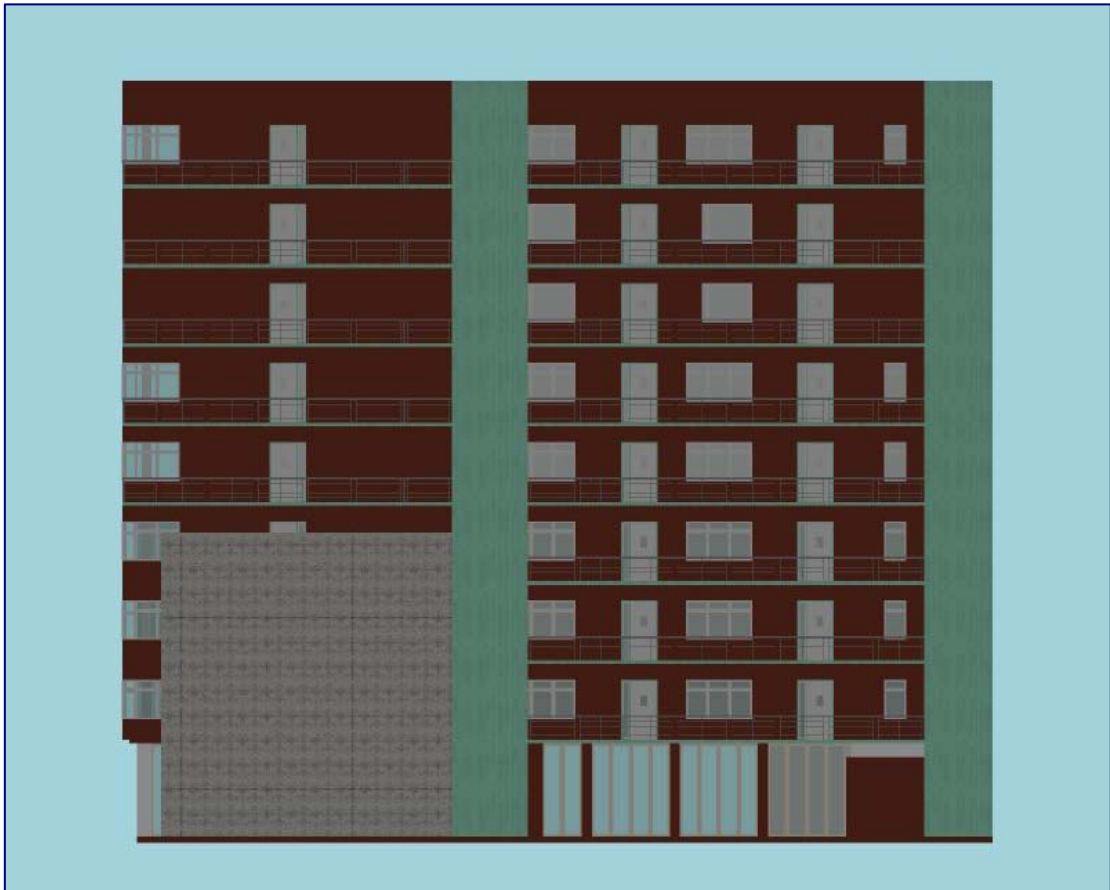






## 15.2 Aanzichten van het definitieve ontwerp









### 15.3 3D visualisatie van het definitieve ontwerp





## 16 Conclusies en aanbevelingen

---

In dit hoofdstuk worden de conclusies en aanbevelingen beschreven. Eerst worden een tweetal algemene conclusies getrokken met betrekking tot de transformatiepotentie van kantoorgebouwen. Vervolgens worden de conclusies voor de onderzoeksvragen beschreven. Daarna worden het ontwerp en de daarbij behorende installatie- en bouwtechnische aspecten beschreven. Tenslotte wordt er een aanbeveling gegeven met betrekking tot de financiële haalbaarheid van het project.

### 16.1 Conclusies

Het doel van het afstudeerproject is het maken van een goed onderbouwd ontwerp voor het transformeren van het kantoorgebouw aan de Huis te Landelaan naar een woongebouw. Het woongebouw moet geschikt zijn voor de gehandicaptenzorg en de woningen moeten in een latere fase geschikt zijn voor de verhuur aan senioren en/of starters. Daarnaast worden de volgende onderzoeksvragen als subdoelen van het afstudeerontwerp uitgewerkt.

- Is het aantrekkelijker om het gebouw in zijn geheel te strippen of is het beter om aanpassingen aan de huidige gevel te maken?
- Is het optoppen van het kantoorgebouw haalbaar?
- Hoe kunnen individuele buitenruimten voor de woningen worden gerealiseerd?
- Is de transformatie van het kantoorgebouw financieel haalbaar?

#### 16.1.1 *Transformatiepotentie*

Voor het maken van een goed onderbouwd ontwerp worden een tweetal conclusies getrokken met betrekking tot de transformatie van kantoorgebouwen in het algemeen en in het bijzonder tot de transformatie van het kantoorgebouw aan de Huis te Landelaan.

- Het transformeren van structureel leegstaande kantoren naar woningen kan bijdragen aan het uitbreiden en verbreden van het woningaanbod en gelijktijdig uitkomst bieden voor kantoorgebouwen die niet meer in aanmerking komen voor een kantoorfunctie. Echter geeft het herbestemmen van kantoorgebouwen geen oplossing voor de structurele leegstand op de kantorenmarkt en het tekort aan studenten-, starters- en seniorenwoningen op de woningmarkt. Hiervoor zijn de aantallen te marginaal. De aantallen blijven marginaal, omdat niet alle kantoorgebouwen in aanmerking komen voor transformatie. Door de hoge aankoopbedragen en de lange proceduretijd (wijziging van het bestemmingsplan), zijn projectontwikkelaars terughoudend bij het toetreden van de herbestedingsmarkt. Daarnaast wordt de transformatiepotentie van een kantoorgebouw vooral bepaald door de locatie van het gebouw. Op het moment worden kantoren in de binnenstad, aan de rand van de stad of in woonwijken geleidelijk aan getransformeerd. Dit heeft vooral te maken met het tekort aan bouwgrond in de stedelijke gebieden.
- Het kantoorgebouw aan de Huis te Landelaan is zeer goed transformeerbaar tot woongebouw. In de Woonvisie op Rijswijk heeft de gemeente aan de wijk, waarin het kantoorgebouw staat, de woonsfeer “hoogstedelijk wonen” toegewezen. Tevens wordt het gebied ontwikkeld als woonservicezone. Door deze visie, en de locatie midden in de woonwijk in de nabije omgeving van diverse voorzieningen, is het gebouw geschikt voor

het herbestemmen naar woningen voor senioren of andere zorgvragers. Daarnaast staat het gebouw al een geruime tijd leeg en zijn de eigenschappen van het gebouw geschikt voor transformatie.

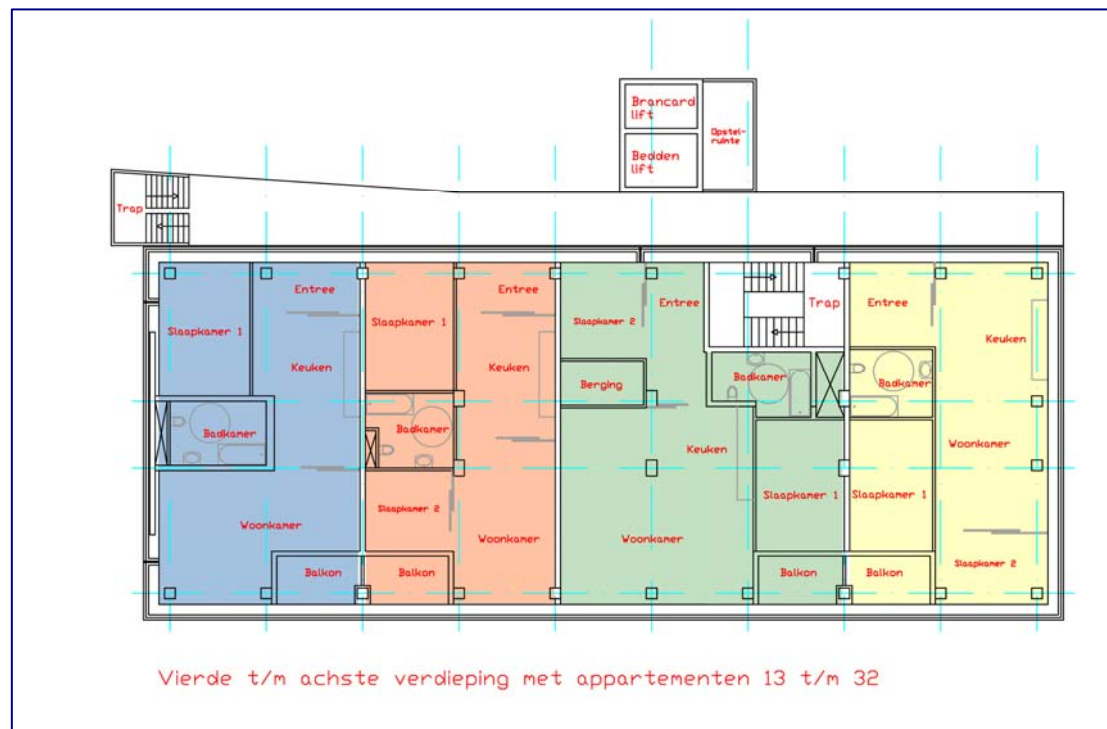
### 16.1.2 De onderzoeksvragen

Bij het onderzoek naar een goed onderbouwd ontwerp kan ten aanzien van de onderzoeksvragen het volgende worden geconcludeerd:

- Het hergebruiken en aanpassen van de huidige gevel is voor de transformatie van het kantoorgebouw aan de Huis te Landelaan de meest gunstige methode. Dit komt vooral door de lagere bouwkosten voor het aanpassen van de gevel, deze bedragen € 1.359.426,-, tegenover € 1.915.511,- voor het strippen van de gevel. Daarbij komt dat bij het herbestemmen duurzaamheid een belangrijk aspect is. Het hergebruiken van de gevel is beduidend duurzamer dan wanneer de gevel geheel wordt gestript. Daarnaast is de bouwtijd bij het hergebruiken van de gevel korter en zal er tijdens de bouw minder overlast voor de omgeving zijn.
- Het optoppen van het gebouw aan de Huis te Landelaan is niet rendabel. Het optoppen van het gebouw met één extra verdieping is mogelijk zonder dat er aanpassingen hoeven worden gedaan aan de huidige constructie van het gebouw. De extra opbrengsten van het optoppen met één verdieping zijn relatief lager dan wanneer er wordt gekozen voor het optoppen met twee verdiepingen. De initiële kosten voor het optoppen moeten worden gedekt door minder woningen, hierdoor is het optoppen met één verdieping niet rendabel. Het optoppen met twee extra verdiepingen is alleen mogelijk als er extra stabiliteitverbanden tussen de kolommen worden gemaakt en de fundering ter plaatse van deze kolommen wordt versterkt. Dit is zeer bewerkelijk en daarom kostbaar, waardoor de opbrengsten van het optoppen niet opwegen tegen de kosten van het optoppen.
- De individuele buitenruimten van de woningen worden uitgevoerd als inpandige balkons. De manier waarop de individuele buitenruimte van de woningen worden gerealiseerd is afhankelijk de omgang met de gevel en de mogelijkheid voor optoppen. Er is geconcludeerd dat de gevel zal worden hergebruikt en dat het gebouw niet wordt opgetopt. Hieruit volgt dat een inpandig balkon de beste optie is, omdat de gevel dan behouden kan blijven en er geen constructie-elementen op de openbare ruimte komen te staan.
- De transformatie van het kantoorgebouw aan de Huis te Landelaan is rendabel, indien de woningen, die niet door Stichting Steinmetz worden gehuurd, worden verhuurd als woningen voor vermogende senioren, en de woningbouwcorporatie de onrendabele top van € 16.381,- per woning voor haar rekening neemt.

### 16.1.3 Het ontwerp

Geconcludeerd kan worden dat een ontwerp met een galerijontsluiting (Figuur 16-2) een goed onderbouwd ontwerp is voor het transformeren van het kantoorgebouw. Bij dit ontwerp wordt optimaal gebruik gemaakt van de verdiepingvloeren, omdat de ontsluitingselementen voor zowel verticale als horizontale ontsluiting zich buiten de gevellijn bevinden. De balkons en de



Figuur 16-1 Definitief ontwerp

woonkamers van alle woningen zijn georiënteerd op de gunstige zuidoost gevel. Daarnaast blijven alle constructie-elementen in het gebouw behouden en wordt het gebouw niet opgetopt.

#### Bij het ontwerp behorende installatie- en bouwtechnische aspecten

- In het gebouw wordt een gecombineerd ventilatiesysteem toegepast. Voor zowel de verwarming als de tapwaterverwarming van de woningen wordt een collectiefsysteem gerealiseerd. De verwarming van de woningen gebeurt met behulp van vloerverwarming. Het verwarmingswater voor de vloerverwarming wordt afgetapt van de ringleiding voor verwarming, deze wordt door de warmte van afgevoerde ventilatielucht met een warmtepomp voorverwarmd en eventueel naverwarmd door de huidige CV-ketel, die zich in de kelder bevindt. De tapwaterverwarming wordt ook verzorgd door deze CV-ketel. Als de woningen in beheer komen van de woningbouwvereniging zal overgegaan kunnen worden op een meer individueel systeem. Hierbij zal het naverwarmen van het verwarmingswater en het verwarmen van het tapwater verzorgd kunnen worden door een combiketel in elke woning.
- Onder de verdiepingvloeren wordt, tussen de balken op een hoogte van 2600 mm boven de zwevende dekvloer, een verlaagd isolerend plafond gemaakt. Tussen het verlaagde plafond en de verdiepingvloer is ruimte voor de afvoerkanalen voor de mechanische afzuiging en de verzamelleidingen van de binnenriolering.
- Op de verdiepingvloeren komt een verbeterde zwevende dekvloer, waardoor de thermische- en geluidsisolatie en de Weerstand tegen BrandDoorslag en BrandOverslag (WBDBO), eis van 60 min tussen de woningen, zijn gewaarborgd.

- De woningscheidende wanden worden gemaakt van lichte metal-stud wanden met dubbele staalframebouwelementen en dubbele beplating. Deze wanden voldoen aan de eisen met betrekking tot de thermische-, geluidsisolatie en de WBDBO-eis.
- De gevel van het gebouw wordt hergebruikt en aangepast. Voor het verbeteren van de isolatie en het uiterlijk van het gebouw, worden de borstweringselementen voorzien van isolatie aan de buitenzijde in de vorm van het Gebrik-systeem. De raamstroken worden afwisselend vervangen door kunststofkozijnen en gemetselde gasbetonblokken met aan de buitenzijde het Gebrik-systeem.
- De balkons van de woningen worden inpandig.

## 16.2 Aanbeveling

Bij onderzoek naar de financiële haalbaarheid van de transformatie van het gebouw is naar voren gekomen dat een aanzienlijke onrendabele top voor rekening van de woningbouwcorporatie komt. De onrendabele top wordt veroorzaakt door de hogere stichtingskosten van het gemaakte ontwerp in vergelijking tot een eenvoudiger ontwerp. Dit heeft te maken met de keuze om de alle ontsluitingselementen buiten het gebouw te plaatsen, waardoor de woningen ruimer kunnen worden opgezet.

Aanbevolen wordt:

- Dat bij een soortgelijk project vooraf de keuze moet worden gemaakt tussen een ontwerp met een eenvoudig kwaliteitsniveau en een minder ruime opzet van de woningen, indien deze worden verhuurd door woningbouwcorporaties. Of er gekozen wordt voor ontwerp van hoge kwaliteit met een ruimere opzet van de woningen voor de verkoop of voor de vrije verhuursector. In dat laatste geval kan overwogen worden om de gevel wel te strippen en het gebouw op te toppen. De opgetopte woningen kunnen dan verkocht worden als penthouses. Tevens kunnen de balkons dan uitgevoerd worden buiten te gevellijn en opgehangen worden aan de optoplaag, waardoor er binnen het gebouw meer woonruimte wordt gecreëerd.

## Bronvermelding

---

<b>Titel</b>	<b>Auteur</b>
<i>Architect's's data: Neufert</i>	E. Neufert, P. Neufert, B. Baiche & N. Walliman
<i>De menselijke maat</i>	prof.ir. A.J.H. Haan & ir. D. Leever-Van der Burgh
<i>Transformatie van kantoorgebouwen</i>	onder redactie van Th. Van der Voordt m.m.v. R. Geraerds, H. Remoy & C. Oudijk
<i>Herbestemmingswijzer</i>	ir. M. Hek, ir. J. Kamstra & ir. R.P. Geraerds
<i>Rapportagetechniek</i>	R. Elling, B. Andeweg, J. de Jong & C. Swankhuisen
<i>Bouwfysica</i>	ir. A.C. van der Linden e.a.
<i>Klimaatinstallaties</i>	ing. T.A.J. Schalkoort, prof. Ir. P.G. Luscuere, TU Delft: Faculteit Bouwkunde, Vakgroep Bouwtechnologie & Sector Installaties
<i>Designing and understanding precast concrete structures in buildings</i>	prof.dipl.-ing. J.N.J.A. Vambersky, prof.dr.ir. J.C. Walraven & ing. J.P. Straman
<i>College co3050 gewapend beton</i>	prof.dr.ir. J.C. Walraven
<i>Onderzoek naar alternatieve woonvormen voor Jongeren met een lichamelijke beperking Bachelor Eindwerk juli 2004</i>	student R. Noordermeer; begeleiders ir. T.H.W. Horstmeier & ir F.A.M. Soons
<i>Het dorp voorbij - Honderd jaar Stedebouw en architectuur in Rijswijk</i>	A. van Breugel
<i>Plannenmap: Blok Complex</i>	S.H.H. Haaksma & H. Muhl
<i>Plannenmap het ontwerp van: Het Woongebouw</i>	J. van Zwol e.a.
<i>Plannenmap voor de basis: Huis Complex Gebouw en Proces</i>	S.H.H. Haaksma
<i>ArchiCAD versie 7.0 Stap voor Stap</i>	Th.M. Simmons

<i>Monitor kantorenmarkt Haaglanden Cijfers per 1 januari 2005</i>	Diverse bronnen
<i>Nederlandse norm NEN 6702 (nl) Technische grondslagen voor Bouwconstructies - TGB 1990 – Belastingen en vervormingen</i>	
<i>Brandveiligheid volgens het Bouwbesluit 2003</i>	VROM
<i>Vademecum Energiebewust ontwerpen van nieuwbouwwoningen</i>	Novem bv, Sittard / Utrecht
<i>Wavin Binnenriolering Technisch Handboek</i>	Wavin Nederland B.V.
<i>AWBZ-voorzieningen Bouwmaatstaven voor nieuwbouw</i>	Vastgesteld door het College bouw ziekenhuisvoorzieningen op 17 november 2003
<i>Transformatie kantoren: een schot treft meerdere doelen Van Werkplek naar Woonstek</i>	Jean Baptiste Benraad - corporatie Stadswonen
<i>Wonen op de zaak Transformeren van kantoren in woningen</i>	VROM
<i>Quickscan omzetting kantoorpanden Naar woningen</i>	Esther Geuting en Laura Engelbertink
<i>De regionale markt voor commercieel vastgoed   Haag in perspectief</i>	DTZ Zadelhoff
<i>Een kwantitatieve en kwalitatieve aanbodanalyse Aanbodmonitor Kantoren 2003</i>	DTZ Zadelhoff
<i>Bouwenop Top Locaties</i>	Stichting Bouwresearch & Bouwen met Staal
<i>Handboek Staalframebouw</i>	Bouwen met Staal
<i>Programma, Ontwerp en Projectmanagement</i>	R. Binnekamp, R. de Graaf, C. Krebbers, J. van Meel & P. Stojanovic



<i>Wijkontwikkelingsplannen 2004 Jaarverslag Coördinatie Stedelijke Vernieuwing 2004</i>	Gemeente Rijswijk
<i>Woonvisie 2007+ Vastgesteld door de gemeenteraad op 25 september 2007</i>	Gemeente Rijswijk
<i>Titel rapport: Masterplan bedrijventerrein Plaspoelpolder</i>	Projectteam BRO
<i>Prestatie van corporaties in de stedelijke vernieuwing Casestudie Den Haag</i>	Gerard van Bortel & Marja Elsinga
<i>Cijfers over Wonen 2004 Feiten over mensen, wensen, wonen</i>	VROM
<i>PolyTechnisch zakboekje</i>	Onder redactie van: ir P.H.H. Leijendeckers e.a.
<i>Het herbestemmen van kantoren naar Woningen Rotterdam 2004</i>	dr.ir. M. Hermans – SEV Rotterdam

---

## Internetsites

<a href="http://www.architectuur.nl/">http://www.architectuur.nl/</a>	<a href="http://www.bouwproducten.nl/">http://www.bouwproducten.nl/</a>
<a href="http://www.bouwwereld.nl">http://www.bouwwereld.nl</a>	<a href="http://www.woneninkantoren.nl/">http://www.woneninkantoren.nl/</a>
<a href="http://www.duco.eu">http://www.duco.eu</a>	<a href="http://hbo-kennisbank.uvt.nl">http://hbo-kennisbank.uvt.nl</a>
<a href="http://www.vastgoedmonitor.nl">http://www.vastgoedmonitor.nl</a>	<a href="http://www.bouwtrefpunt.nl">http://www.bouwtrefpunt.nl</a>
<a href="http://www.nationalerenovatieprijis.nl">http://www.nationalerenovatieprijis.nl</a>	<a href="http://www.gebrik.be">http://www.gebrik.be</a>
<a href="http://www.aangepastbouwen.nl/">www.aangepastbouwen.nl/</a>	<a href="http://www.kubusinfo.nl">http://www.kubusinfo.nl</a>
<a href="http://microbeton.ismijnwebsite.nl/">http://microbeton.ismijnwebsite.nl/</a>	<a href="http://www.winket.nl/">http://www.winket.nl/</a>
<a href="http://www.derkszn.n">http://www.derkszn.n</a>	<a href="http://www.milieucentraal.nl/">http://www.milieucentraal.nl/</a>
<a href="http://www.bouwtechnologie.com">http://www.bouwtechnologie.com</a>	<a href="http://www.ekbouwadvies.nl">http://www.ekbouwadvies.nl</a>
<a href="http://www.bouwkosten.nl">http://www.bouwkosten.nl</a>	<a href="http://www.bouwkosten-online.nl">http://www.bouwkosten-online.nl</a>
<a href="http://www.bouwkostenkompas.nl/">http://www.bouwkostenkompas.nl/</a>	<a href="http://www.cadcollege.com">http://www.cadcollege.com</a>
<a href="http://www.ariens.org/">http://www.ariens.org/</a>	<a href="http://www.mechanics.citg.tudelft.n">http://www.mechanics.citg.tudelft.n</a>

<http://www.vebo.nl>

<http://www.vibermetaal.nl/>

<http://www.polyprofiel.nl/>

<http://www.woonnet-haaglanden.nl/>

<http://www.lsgi.nl/>

<http://www.sbr.nl/>

*Handboek voor gevelisolatie*

*Diverse informatiebladen*

<http://team.bk.tudelft.nl/Publications>

<http://www.nos.cybercomm.nl>

*Methodisch ontwerpen van  
draagconstructies*

*Geluidshinder  
Zwevende dekvloeren voor woningbouw*

<http://www.dubocentrum.nl/>

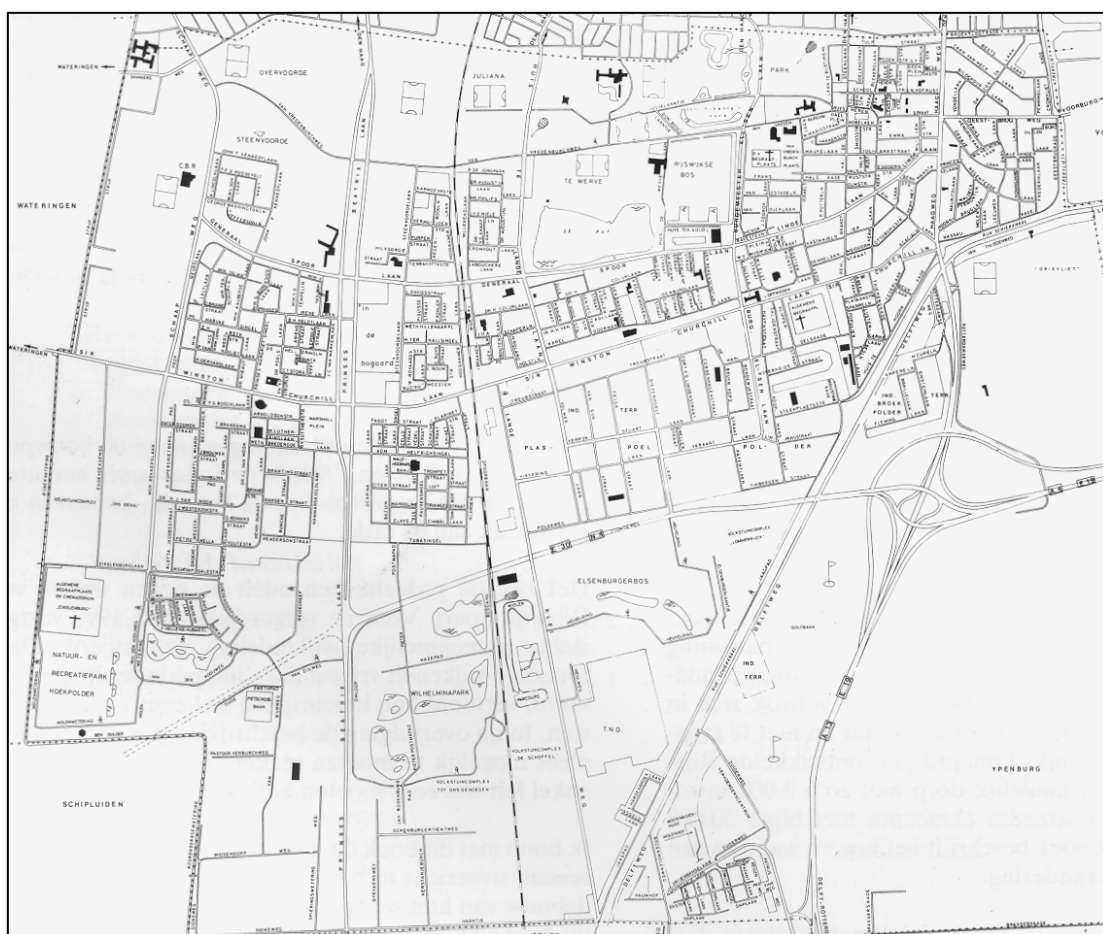
<http://www.cbs.nl/>

## Bijlage 1: De geschiedenis van de gemeente Rijswijk

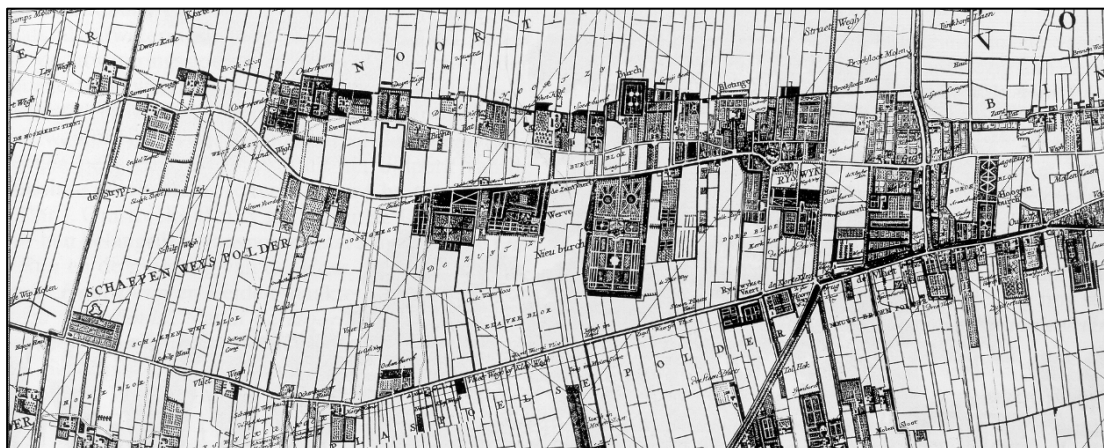
### 0.1 Stedenbouwkundige geschiedenis van Rijswijk

Het gebied rond Rijswijk bestond oorspronkelijk uit drassige veen- en kleigronden, is begroeid waren met wilgen, elzen en rijshout. Rijswijk heeft waarschijnlijk zijn naam te danken aan het laatste gewas. Rijswijk is van oorspong een klein dorp dat in de achtste eeuw is ontstaan rond een kerkje, bij van een strandwal. Op deze plaats staat nog steeds een kerk, de "Oude Kerk". Tussen de 8<sup>ste</sup> en 12<sup>de</sup> eeuw werd begonnen met het ontginnen en in cultuur brengen van moerasgronden ten noorden en zuiden van het dorp. Vanaf de dertiende eeuw begonnen de aristocratie en de gegoede burgerij interesse te krijgen in dit gebied. In deze periode werden een viertal kastelen gebouwd: Te Werve, Den Burch, Te Blotinghe en Steenvoorde. Rond 1500 bestond het dorp uit ongeveer 100 woningen en 500 inwoners. In de 17<sup>de</sup> en 18<sup>de</sup> eeuw werden in Rijswijk ruim vijftig luxe buitenverblijven gebouwd door welgestelde kooplieden, regenten en ambtenaren uit de omliggende steden (Figuur 0-2). In deze landgoederenzone is tegenwoordig een duidelijke groengordel te herkennen die Rijswijk scheidt van Den Haag.

In het begin van de 19<sup>de</sup> eeuw werden rijksstraatwegen en spoorwegen aangelegd, ook in Rijswijk. Voornamelijk de spoorweg en de later aangelegde trambaan zijn bepalend geweest voor de ontwikkeling van Rijswijk. Tot het einde van de 19<sup>de</sup> eeuw groeide Rijswijk geleidelijk.



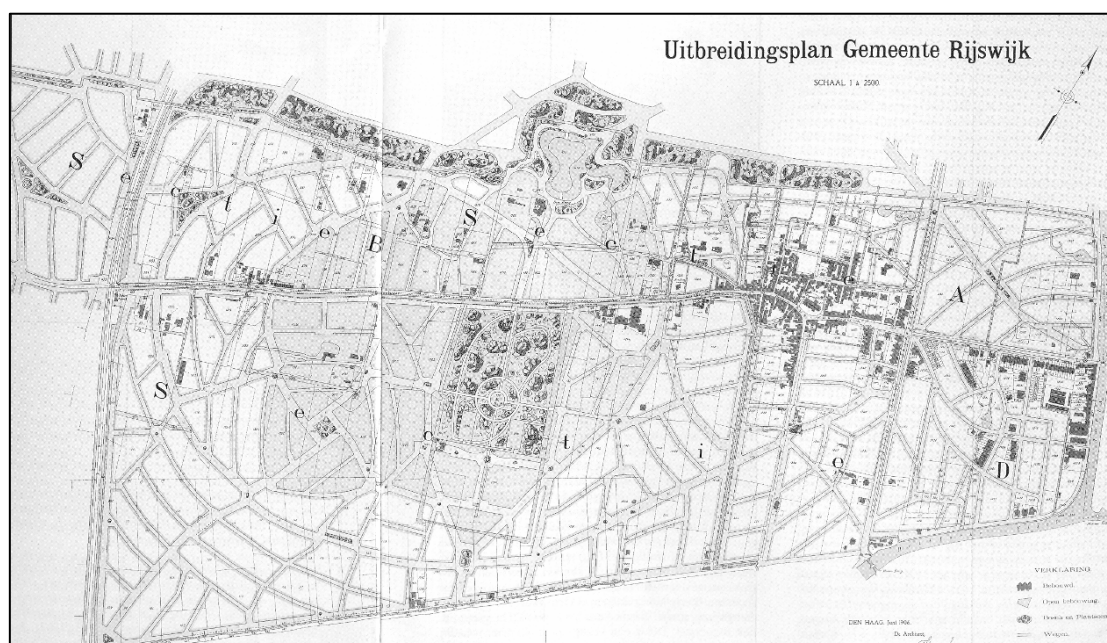
Figuur 0-1 Stadskaart van Rijswijk



Figuur 0-2 Rijswijk op kaart van Cruquius uit 1712

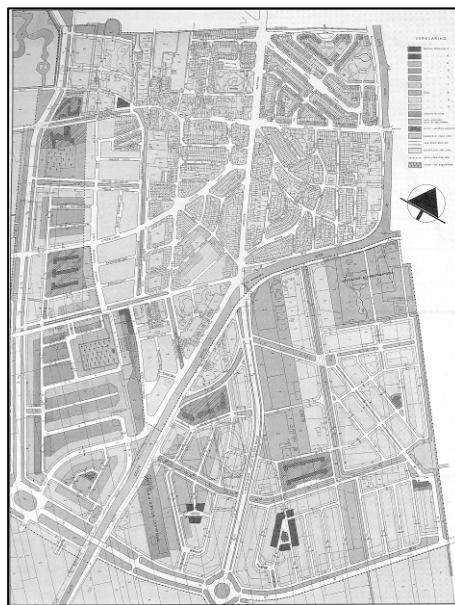
Door de toenemende industrialisatie van Nederland werden de leefomstandigheden in de grote steden als Den Haag steeds slechter. Hierdoor trokken, tussen 1850 en 1900, vooral de welvarende burgers weg uit Den Haag naar onder andere Rijswijk. Dit betekende het einde van de geleidelijke groei van Rijswijk. De uitbreiding van Rijswijk was in deze periode in handen van particuliere bouwondernemingen. De gemeente had hierbij alleen een sturende rol.

Door de Woningwet van 1901 werden gemeenten verplicht om een officieel uitbreidingsplan te maken. Het eerste officiële uitbreidingsplan van Rijswijk is gemaakt in 1906 door de Haagse architect J. Mutters (Figuur 0-3). Hij ontwierp zijn uitbreidingsplan in de tuinstadgedachte. Bij deze vorm van stedenbouw werd getracht de voordelen van de stad en het platteland te combineren. Dit uitte zich vooral in gebogen straten met veel ruimte voor groen. Doordat het voor particuliere bouwondernemingen haast onmogelijk was om winstgevend te bouwen, vanwege de regels van de nieuwe woningwet en de Eerste Wereldoorlog, stagneerde de uitbreiding.



Figuur 0-3 Uitbreidingsplan van Mutters uit 1906

Na de Eerste Wereldoorlog werden, met behulp van subsidie, voornamelijk arbeiderswoningen gebouwd door verschillende woningbouwverenigingen. Voor deze uitbreidingen werd nog altijd een beroep gedaan op het uitbreidingsplan van Mutters, alleen werd er een meer lineair stratenpatroon gebruikt. Het plan van Mutters hield nauwelijks rekening met de bestaande en historische structuur van de omgeving. Dit paste niet meer in de veranderde visie op stedenbouw van de jaren dertig. In 1935 werd door de Voorburgse architect H. van der Kloot Meijburg een nieuw uitbreidingsplan gemaakt, het zogenaamde “Randplan” (Figuur 0-4). Dit plan omvatte de bebouwing rond de randen van de al bestaande bebouwde kom en de uitbreiding van Rijswijk in zuidwestelijke richting. In de periode 1900 tot 1940 is voornamelijk gewerkt aan de hand van het uitbreidingsplan van Mutters en het “Randplan”.



*Figuur 0-4 “Randplan” van Van der Kloot Meijburg uit 1935*

Na de Tweede Wereldoorlog werd Rijswijk in hoog tempo uitgebreid. Deze uitbreiding stond geheel in het teken van de wederopbouw en de woningnood van Den Haag. In tegenstelling tot het “Randplan” werd voornamelijk naar het westen uitgebreid en niet rechtstreeks aan de bestaande bebouwde kom. Deze grootscheepse uitbreiding werd ondernomen om de annexatie met Den Haag te voorkomen. Voor het naoorlogse uitbreidingsplan werd het stedenbouwkundig architecten bureau Verhagen, Kuiper, Gouwetor en De Ranitz ingeschakeld. Hun uitbreidingsplan stond geheel in het teken van de CIAM-gedachte (Congres Internationaux d’Architecture Moderne). Bij deze stroming werden de verschillende stedelijke functies gescheiden. Dit uitte zich in aparte gebieden voor wonen, werken en recreëren. De gebieden werden met elkaar verbonden door brede, ruime wegen met groenstroken. Elke woonwijk was op zichzelf staand en had zijn eigen winkelcentrum, kerk en wijkgebouw. De woningen bevonden zich in twee, drie of vier verdiepingshoge portiekflats die haaks en parallel op elkaar werden geplaatst (Figuur 0-5).

Vanaf 1960 nam het aantal woonlagen toe, eerst met vijfverdieping portiekflats, maar al snel werden zesverdieping of hogere galerijflats gebouwd. Deze galerijflats werden vooral aan de randen van de wijken geplaatst om een stadse uitstraling te creëren. Van 1952 tot 1973 werden meer dan 15000 woningen, het industrieterrein de Plaspoelpolder en het winkelcentrum “In de Bogaard” gebouwd. Daarnaast werden verschillende stadsparken en een groot aantal sportcomplexen aangelegd.



*Figuur 0-5 Portiekflats in Rijswijk*

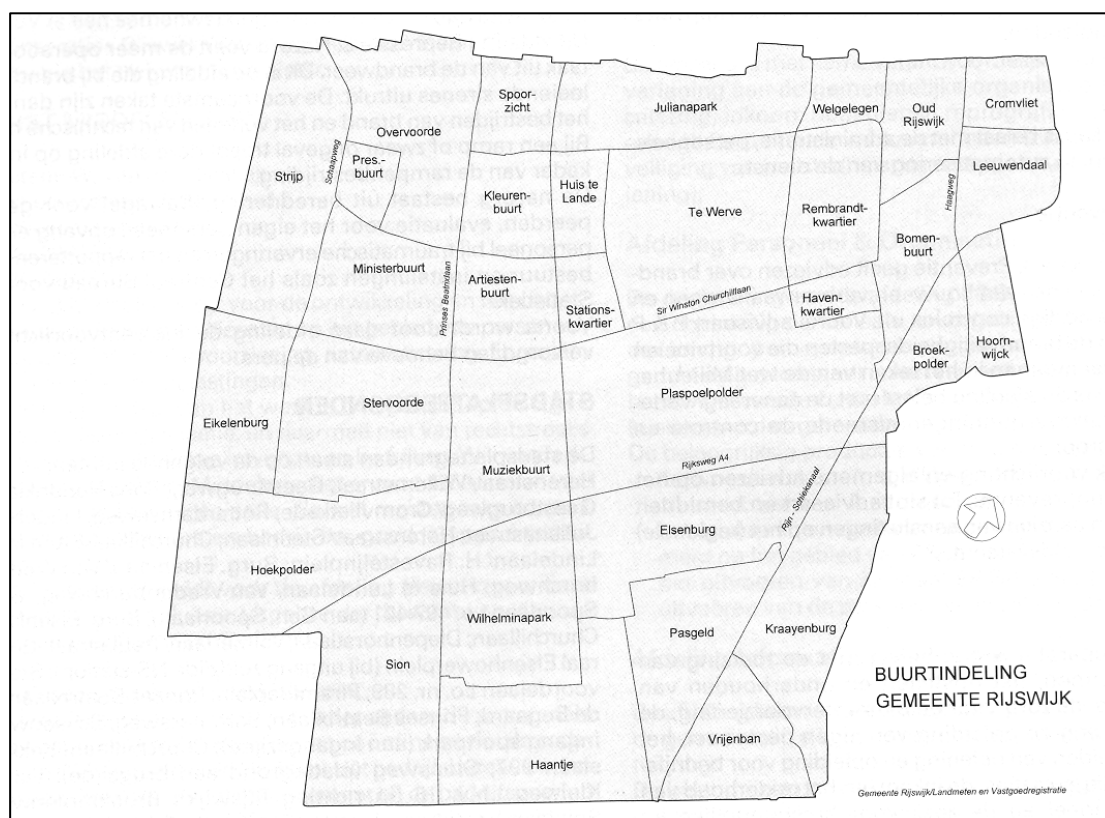
In de jaren zeventig werd hoogbouw steeds

minder gewaardeerd. Uitbreiding in deze tijd bestond vooral uit laagbouw. Daarnaast werden ook de open plekken in de oude buurten opgevuld. De jaren tachtig kenmerkt zich door een grote diversiteit aan woningtypes, om monotonie te voorkomen. De laatste grote uitbreiding was de nieuwbouwwijk op het voormalige vliegveld Ypenburg. In 2002 werd deze Rijswijkse VINEX-locatie echter door Den Haag geannexeerd. Zogenaamde VINEX-locaties zijn in het kader van de Vierde Nota Ruimtelijke Ordening Extra eind 1993 door de minister van VROM als gewenste uitbreidingslocaties van de steden aangewezen.

In de laatste eeuw heeft Rijswijk een geheel ander karakter gekregen. Rijswijk was jarenlang een van de snelst groeiende gemeenten van Nederland. Hierdoor is het veranderd van een klein dorp in een stad. Met ruim 47.000 inwoners en 23.900 woningen is de stad aan Den Haag vastgegroeid. Ondanks dat, is het nog steeds een van de groenste gemeentes van Nederland.

## 0.2 Stedenbouwkundige geschiedenis van Te Werve

De wijk Te Werve heeft zijn naam te danken aan de buitenplaats Te Werve. De wijk grenst in het noorden aan het historische groengebied van de voormalige landgoederenzone. Omstreeks 1281 werd de buitenplaats Te Werve gebouwd. Naast deze buitenplaats werd in de 17<sup>de</sup> eeuw het landgoed Huis ter Nieuwbrug aangelegd, nu het Rijswijkse Bos. In 1910 werd in dit gebied het meer De Put gegraven. Tegenwoordig wordt dit groengebied gebruikt als recreatiegebied. Tot de jaren vijftig bestond Te Werve alleen uit weilanden, boerderijen en tuinderijen, maar tijdens de snelle uitbereiding ten behoeve van de wederopbouw werd tussen 1954 - 1960 een groot aantal woningen gebouwd. Deze woningen werden geheel in de CIAM-gedachte gebouwd. Dit is terug te vinden in woonblokken, meestal portiekflats, die haaks en parallel op elkaar zijn gebouwd met veel groen ertussen. De woningen in deze



Figuur 0-6 Buurtenindeling van Rijswijk

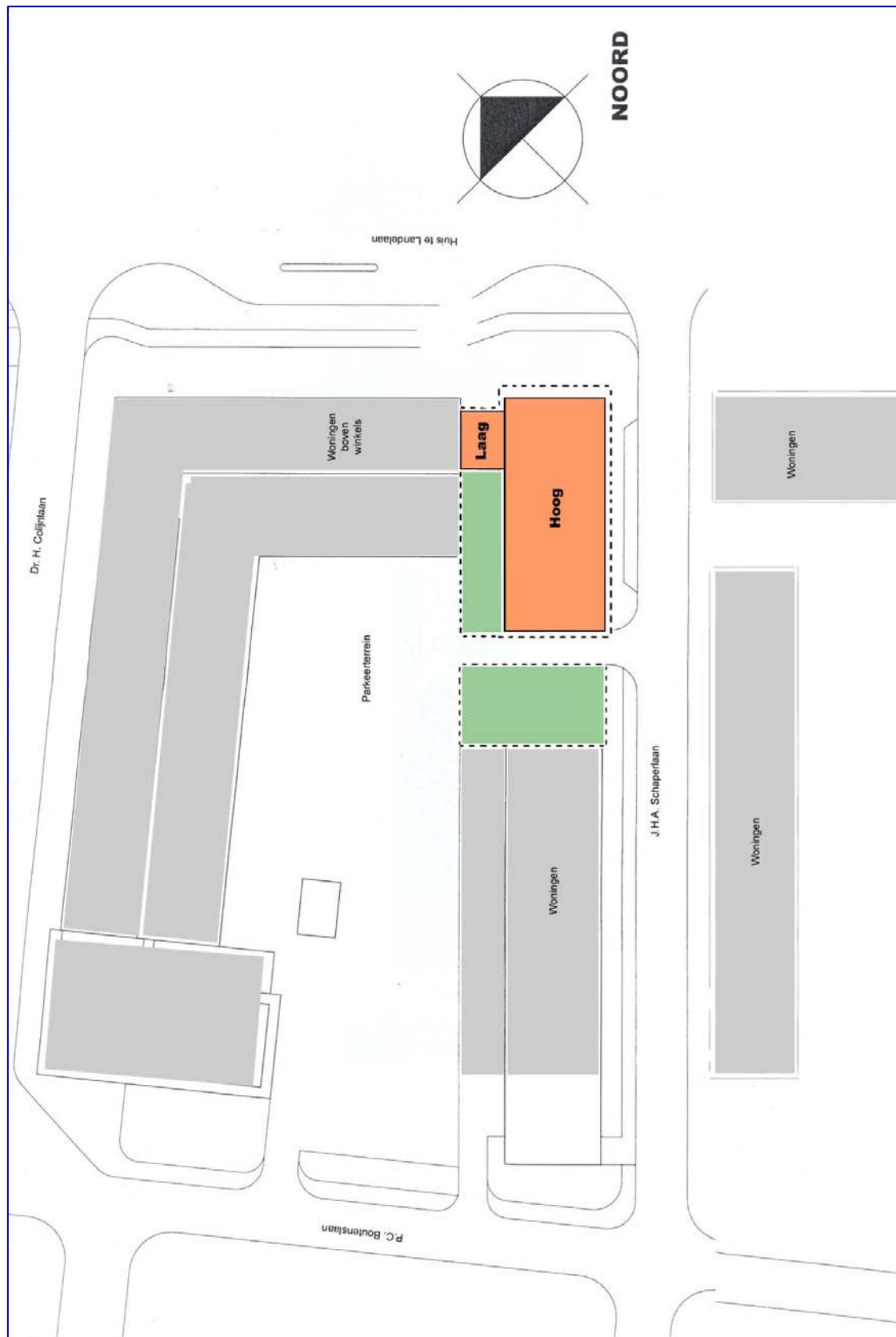
periode werden gebouwd naar de normen van de Woningwet die garant stonden voor een zekere mate van comfort en hygiëne. Aan de rand van de wijk werd in de jaren 70 laagbouw gebouwd.

In de buurt Stationskwartier is de CIAM-gedachte duidelijk te herkennen. De buurt heeft namelijk zijn eigen winkelcentrum aan de Colijnlaan, een school, een kerk (H. Benedictus hiervan staat tegenwoordig alleen nog de toren) en wordt ontsloten door een brede ruime weg met groenstroken (de Huis te Landelaan). Verder is er tussen de haaks en parallel aan elkaar staande woningblokken veel groen. Meer naar het spoor heeft de buurt een geheel ander karakter. Hier staan verschillende kantoorgebouwen en is er plaats voor algemene voorzieningen.

*(lege bladzijde)*



## Bijlage 2: De locatie van het kantoorgebouw



*(lege bladzijde)*

## Bijlage 3: Het kantoorgebouw

---



*(lege bladzijde)*

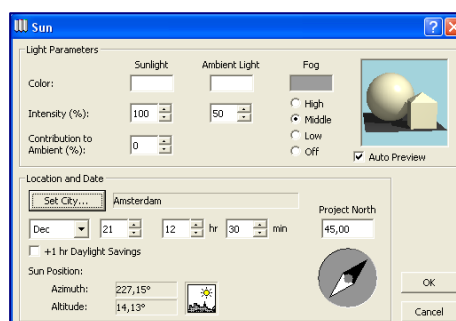
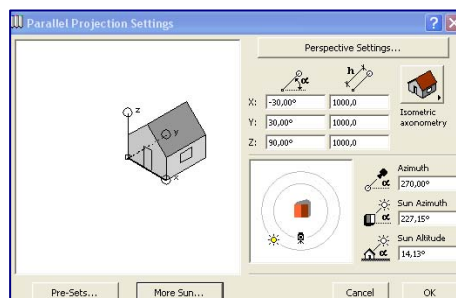
## Bijlage 4: Bezinning van het kantoorgebouw

Voor het analyseren van de bezinning van het gebouw is er een model van het gebouw en de omgeving gemaakt in Archicad (Figuur 0-1). Hiermee kan op verschillende tijdstippen en data worden bekeken hoe het zonlicht op de verschillende gevels valt.

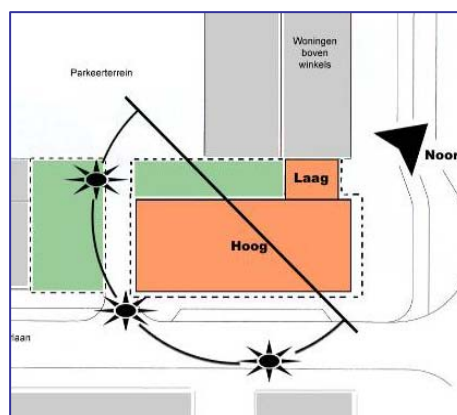
Het gebouw maakt een hoek van ongeveer 45 graden met de noord pijl (Figuur 0-2). Hierdoor heeft het gebouw gevels met een noordoost, zuidoost, zuidwest en zuidoost oriëntatie. In Tabel 0-1 wordt aangegeven hoe, en op welke tijdstippen, de zon op de verschillende gevels van het gebouw valt. Dit is gedaan voor de data 21 maart, 21 juni, 21 september en 21 december.

Het kantoorgebouw heeft acht verdiepingen en de bebouwing om het kantoorgebouw bestaat uit drie of vier verdiepingshoge portiekflats. Hierdoor zullen de bovenste verdiepingen geen last hebben van de schaduw van de omliggende bebouwing. Echter, voor de onderste verdiepingen heeft deze schaduw wel een nadelig effect. In de onderstaande afbeeldingen is te zien dat op specifieke momenten van de dag en het jaar, de zoninval op de onderste verdiepingen wordt beperkt.

Achter het gebouw bevindt zich een buitenruimte, deze is op het noordwesten georiënteerd. Hierdoor valt de zon op deze ruimte alleen in de zomermaanden in de namiddag en avond.



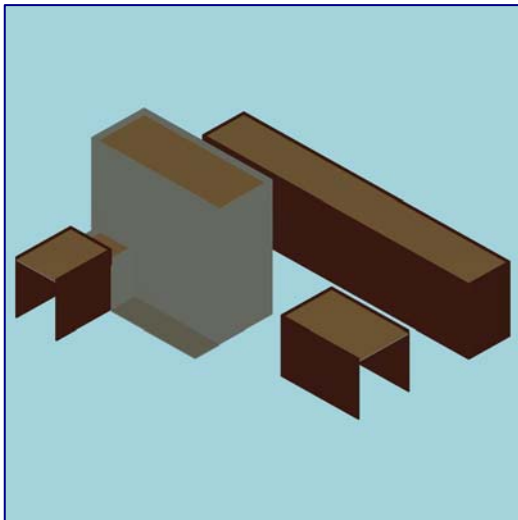
Figuur 0-1 Bezinning in Archicad



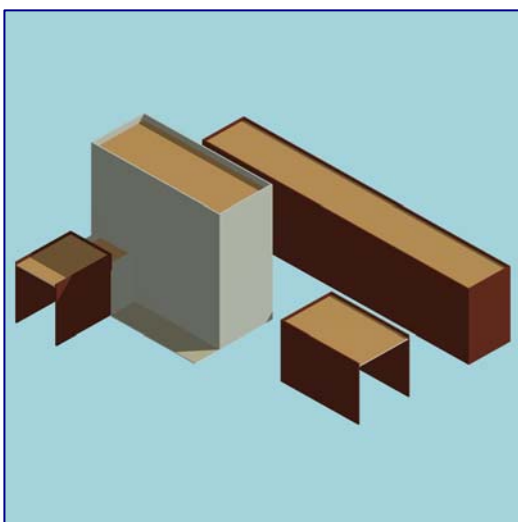
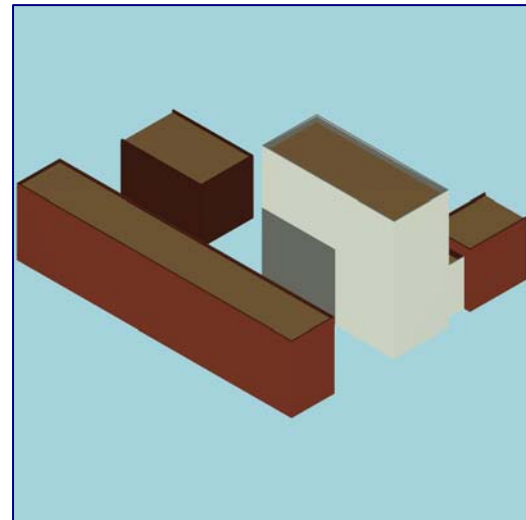
Figuur 0-2 Oriëntatie van het gebouw

Tabel 0-1 Zonlicht op de verschillende gevels

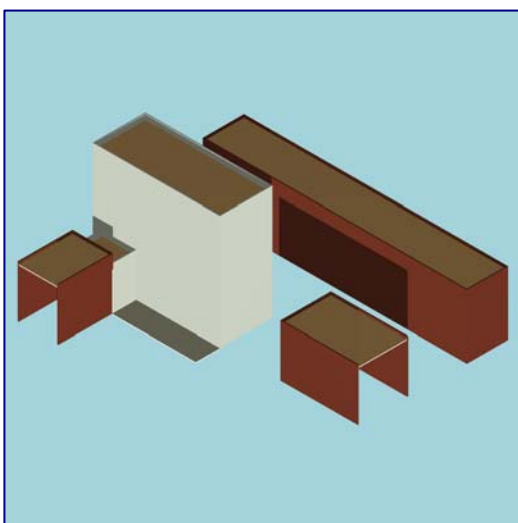
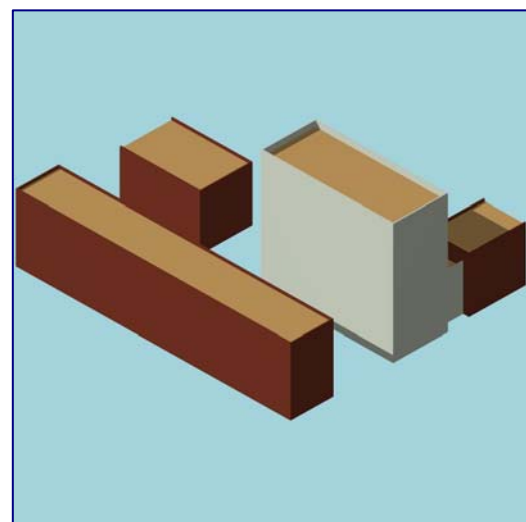
	21 Maart	21 Juni	21 September	21 December
Zonsopgang	6:45	4:25	6:30	9:00
Zonsondergang	18:45	20:59	18:37	16:21
Noordoost gevel	6:45 tot 10:14	4:25 tot 10:56	6:30 tot 10:01	9:00 tot 9:12
Zuidoost gevel	6:45 tot 15:20	4:25 tot 14:27	6:30 tot 15:05	9:00 tot 16:00
Zuidwest gevel	10:15 tot 18:45	10:57 tot 20:59	10:02 tot 18:37	9:13 tot 16:21
Noordwest gevel	15:21 tot 18:45	14:28 tot 20:59	15:06 tot 18:37	16:01 tot 16:21



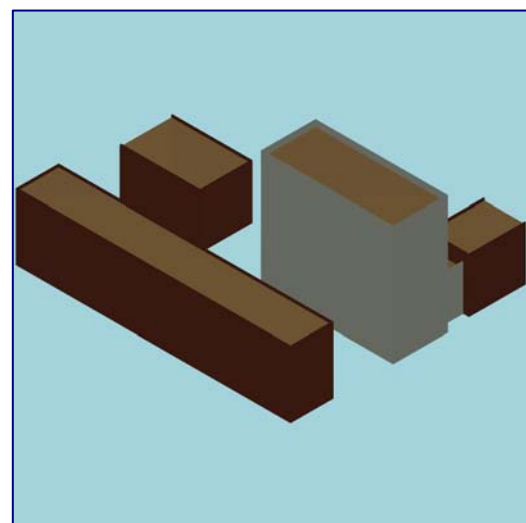
*Figuur 0-3 Zoninval 21 maart om 6:45*

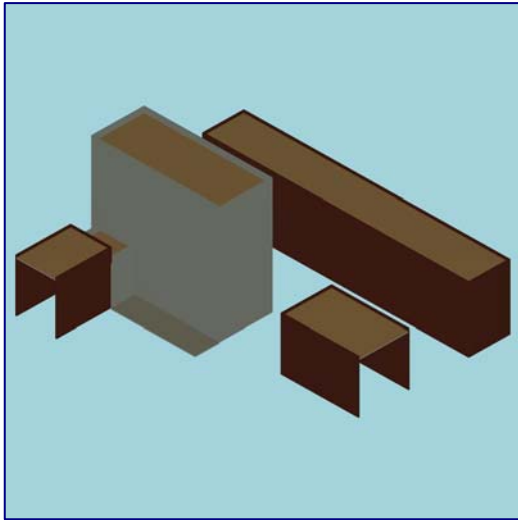


*Figuur 0-4 Zoninval 21 maart om 12:30*

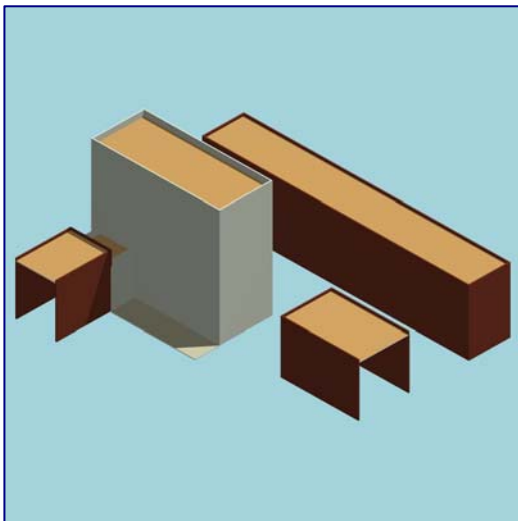
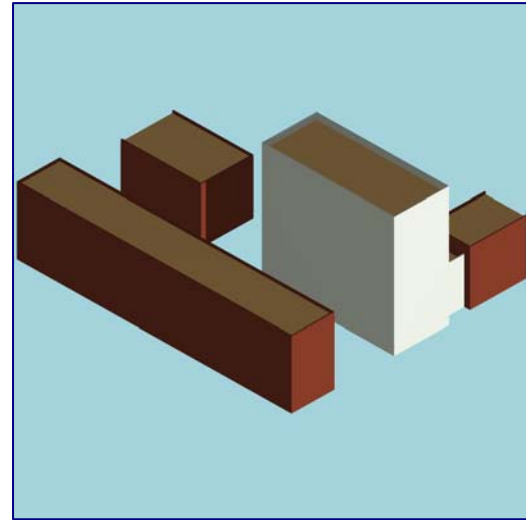


*Figuur 0-5 Zoninval 21 maart om 18:45*

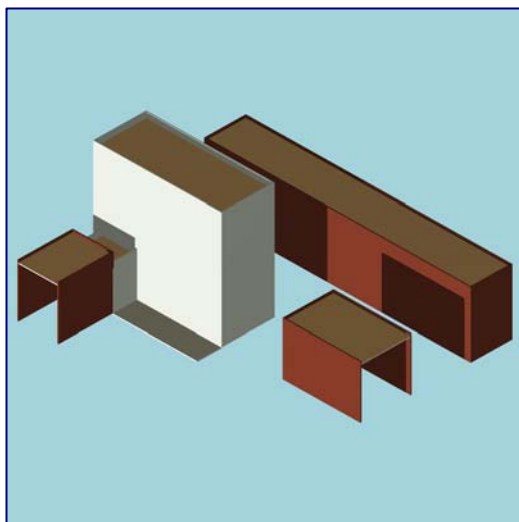
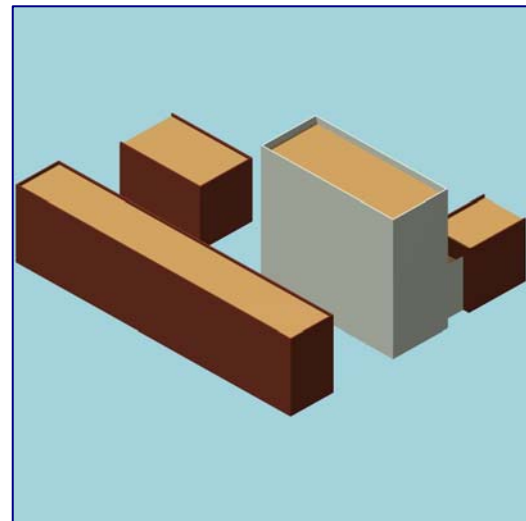




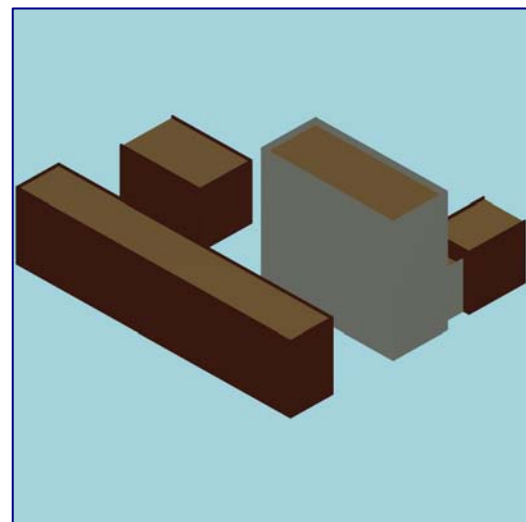
*Figuur 0-6 Zoninval 21 juni om 4:25*

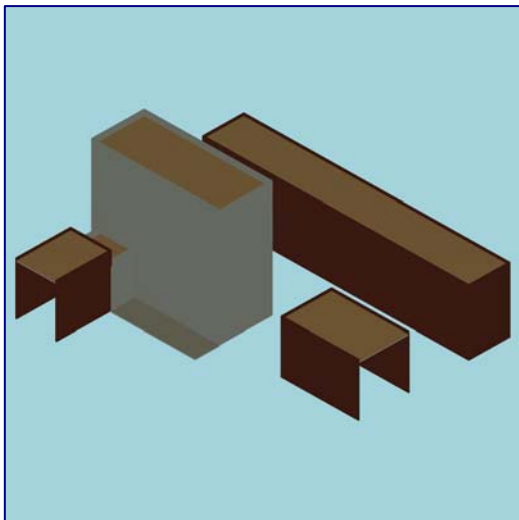


*Figuur 0-7 Zoninval 21 juni om 12:30*

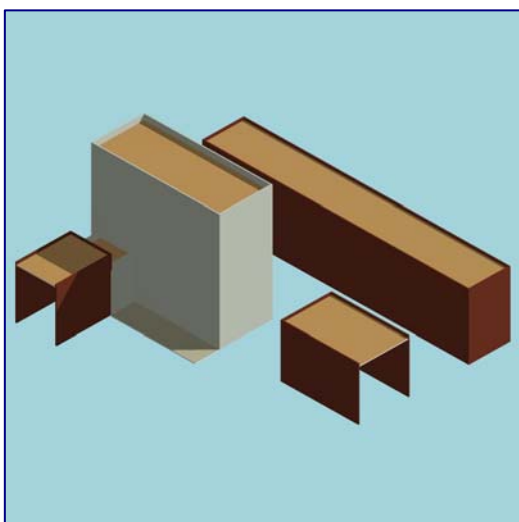
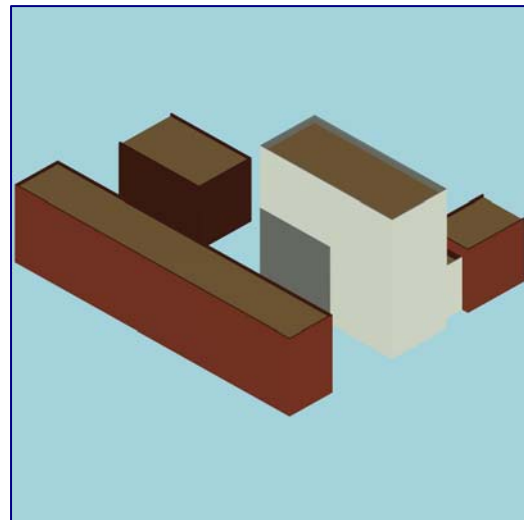


*Figuur 0-8 Zoninval 21 juni om 20:59*

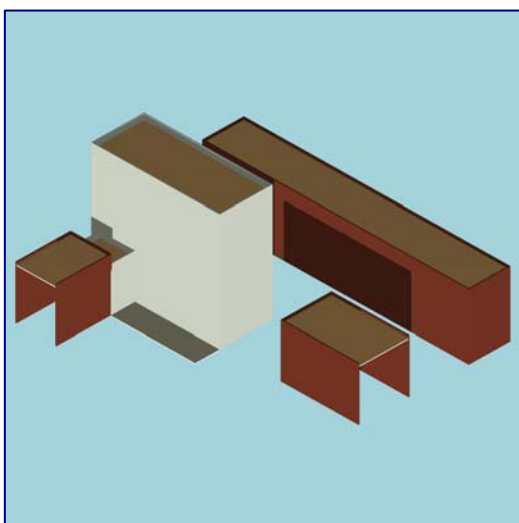
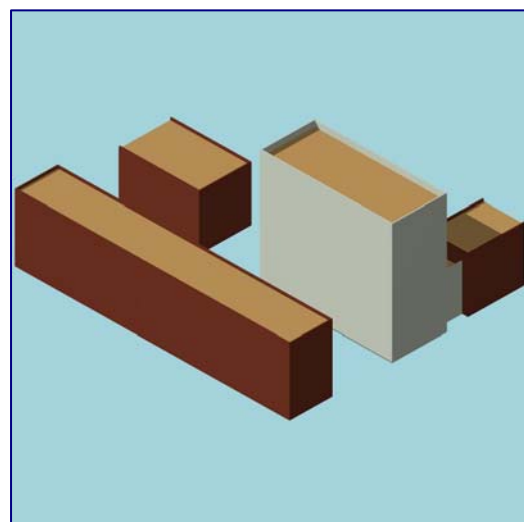




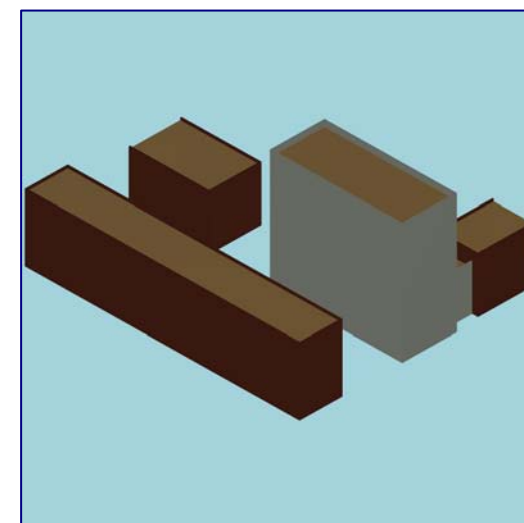
*Figuur 0-9 Zoninval 21 september om 6:30*



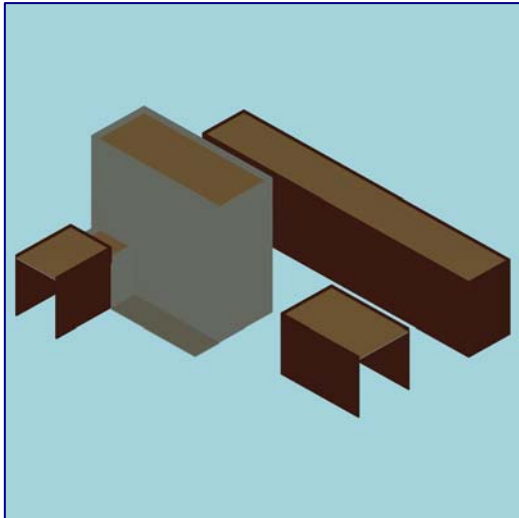
*Figuur 0-11 Zoninval 21 september om 12:30*



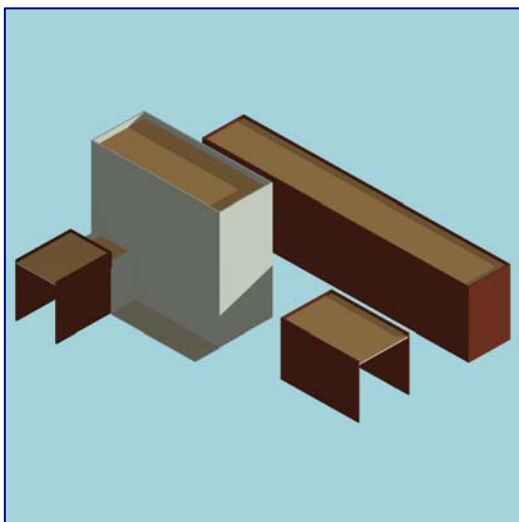
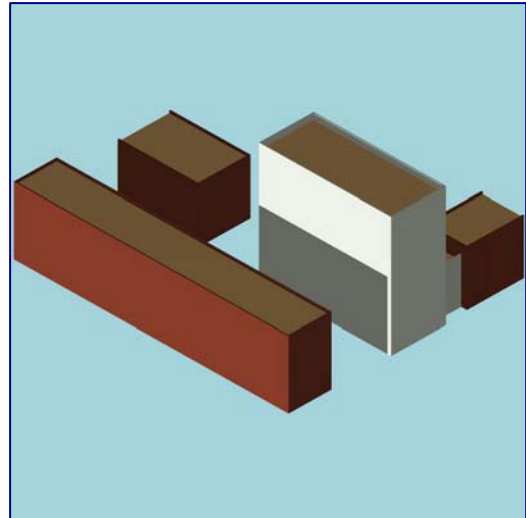
*Figuur 0-10 Zoninval 21 september om 18:37*



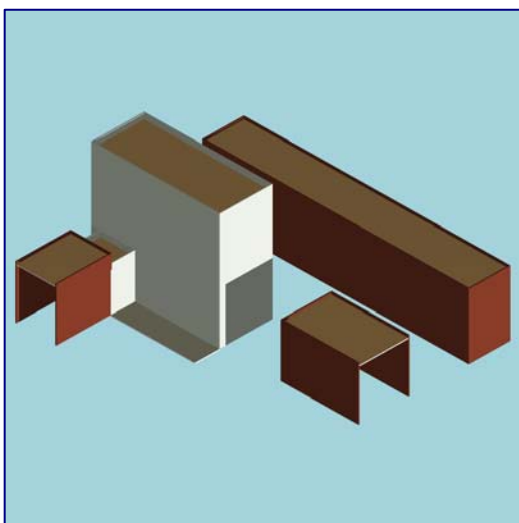
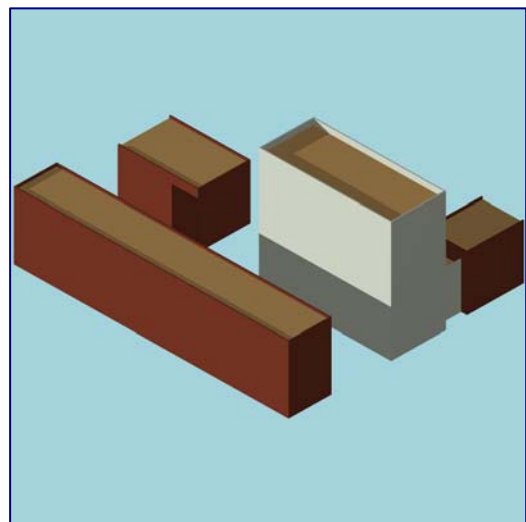




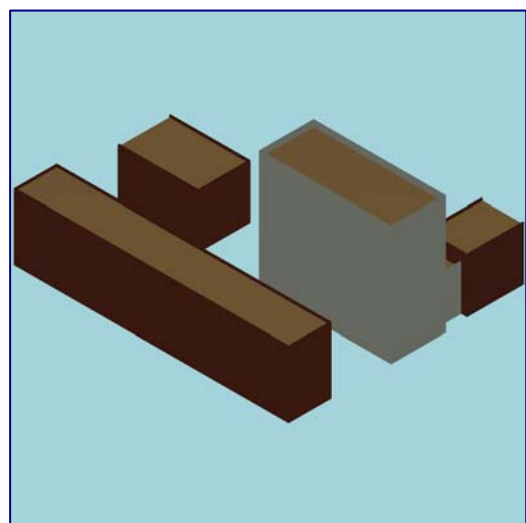
*Figuur 0-12 Zoninval 21 december om 9:00*



*Figuur 0-13 Zoninval 21 december om 12:30*



*Figuur 0-14 Zoninval 21 december om 16:21*

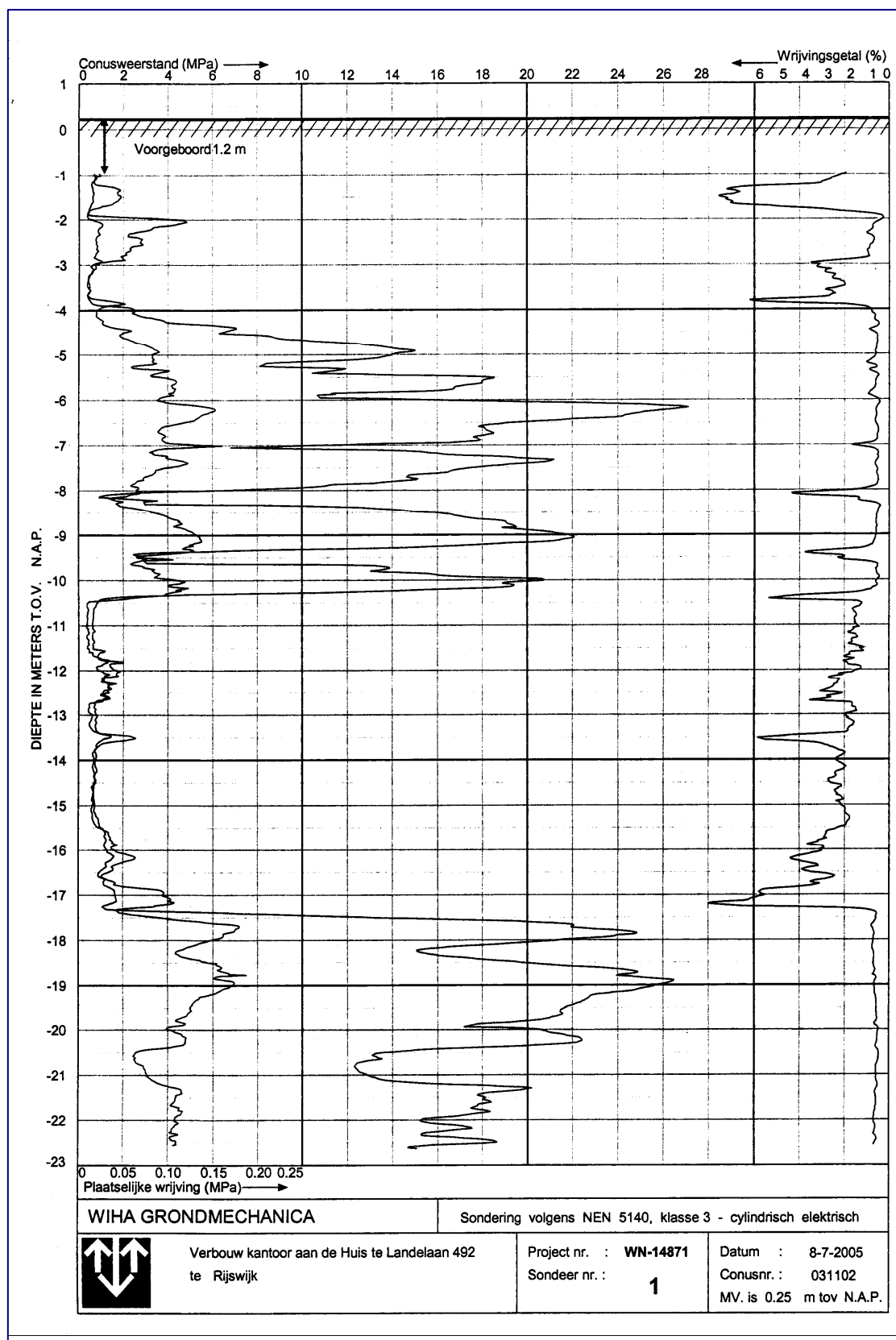


*(lege bladzijde)*



*(lege bladzijde)*

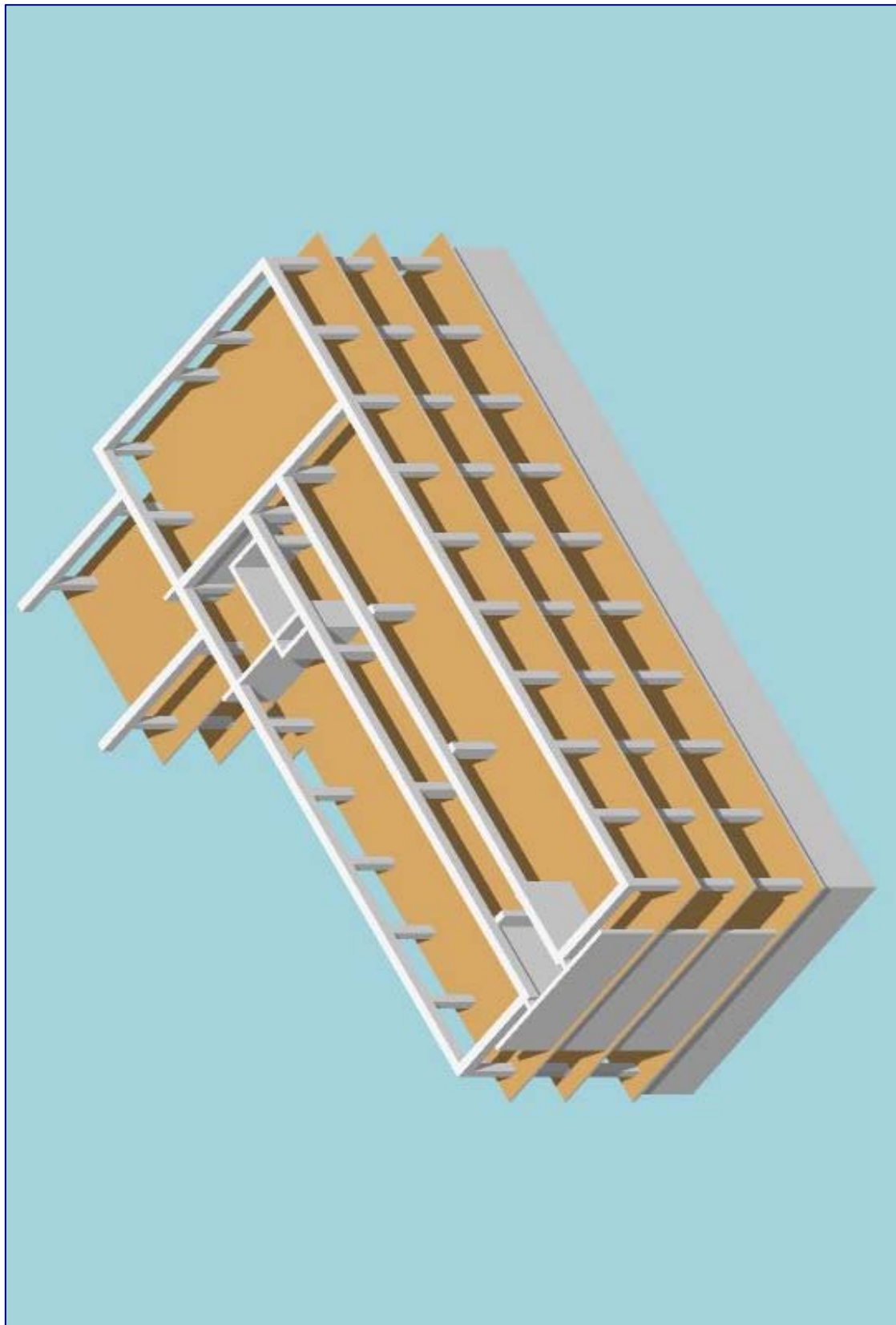
## Bijlage 6: Sondering ter plaatse van het gebouw



*(lege bladzijde)*

## Bijlage 7: De constructie van het gebouw

---



*(lege bladzijde)*



## Bijlage 8: De installaties

---



*Figuur 0-1 CV-ketel in de kelder*





*Figuur 0-2 Stoppenkasten en  
hoogspanningsruimte in de kelder*

*(lege bladzijde)*

## Bijlage 9: Transformatiepotentiometer

Met behulp van de transformatiepotentiometer kan de transformatiepotentie van het kantoorgebouw aan de Huis te Landelaan worden bepaald. Het gaat hierom een eerste beoordeling, dus zullen alleen de eerste drie stappen van de transformatiepotentiometer worden doorlopen. Ook stap 0 kan achterwege worden gelaten, stap 0 brengt leegstaande kantoorgebouwen in kaart. In dit geval is het kantoorgebouw waarom het gaat al bekend, namelijk het kantoorgebouw aan de Huis te Landelaan. In Tabel 0-1 worden de door te lopen stappen weergegeven.

Tabel 0-1 Door te lopen stappen van quick-scan transformatiepotentiometer

Stap	Actie	Niveau	Resultaat
Stap 0	Inventarisatie marktaanbod leegstaande kantoren	Voorraad	Inzicht waar lege kantoorgebouwen staan
Stap 1	Quick-scan; eerste verkenning Beoordeling doormiddel van vetocriteria	Locatie Gebouw	Snelle selectie van kantoren Go/No go
Stap 2	Quick-scan; haalbaarheidsscan Beoordeling doormiddel van graduele criteria	Locatie Gebouw	Oordeel over potentie kantoorgebouw
Stap 3	Quick-scan; bepalen van transformatieklasse	Locatie Gebouw	Transformatiepotentie van kantoorgebouw Go/No go

### 0.1 Stap 1; Eerste verkenning met behulp van vetobeoordeling

Bij stap 1 wordt gebruik gemaakt van vetocriteria. Op deze manier kan een snelle beslissing worden genomen of een kantoorgebouw wel of niet geschikt is voor transformatie. Als een van de criteria met ja kan worden beantwoord, dan is het kantoorgebouw niet geschikt voor transformatie. In de Tabel 0-2 wordt dit gedaan voor het kantoorgebouw aan de Huis te Landelaan. Uit deze eerste verkenning blijkt dat het gebouw mogelijk geschikt is voor transformatie.

Tabel 0-2 Stap 1; Eerste verkenning m.b.v. vetocriteria

Aspect	Vetocriterium	Oordeel	
		Ja	Nee
<b>Markt</b>			
Vraag woningen	Er is geen woningvraag van lokale doelgroepen		<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Locatie</b>			
Stedelijke ligging	Bestemmingplan laat geen wijzigingen toe		<input checked="" type="checkbox"/>
	Ernstig gevaar voor de volksgezondheid (milieu, lawaai, stank)		<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Gebouw</b>			
Afmetingen casco	Vrije plafondhoogte < 2,60 meter		<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Organisatie</b>			
Initiatiefnemer	Afwezigheid van enthousiaste initiatiefnemer		<input checked="" type="checkbox"/>
Ontwikkelaar	Niet kunnen voldoen aan eisen t.a.v. regio, locatie, bereikbaarheid		<input checked="" type="checkbox"/>
	Niet kunnen voldoen aan eisen t.a.v. gebouw, grootte, uitstraling		<input checked="" type="checkbox"/>
Belegger	Geen bereidheid tot verkoop van kantoorgebouw		<input checked="" type="checkbox"/>

## 0.2 Stap2; Haalbaarheidsscan met behulp van graduele criteria

In deze stap wordt nauwkeuriger beeld geschetst van de transformatiemogelijkheden van het kantoorgebouw. Dit gebeurt met behulp van graduele criteria, deze geven een afzonderlijk beoordeling, zonder het kantoorgebouw direct goed of af te keuren. In totaal geven de criteria een genuanceerd beeld van de transformatiepotentie van het kantoorgebouw. In Tabel 0-3 wordt dit gedaan voor de locatie van het kantoorgebouw aan de Huis te Landelaan en in Tabel 0-4 voor het kantoorgebouw zelf.

Tabel 0-3 Stap 2; Haalbaarheidsscan voor locatie

Locatie			
Aspect	Gradueel criterium	Oordeel	
Functioneel		Ja	Nee
Stedelijke ligging	Kantoor op afgelegen industrieterrein of kantorenpark		<input checked="" type="checkbox"/>
	Geen of zeer slechte bezonningsmogelijkheden		<input checked="" type="checkbox"/>
	Slecht uitzicht t.g.v. andere bebouwing bij > 75 % VVO		<input checked="" type="checkbox"/>
Afstand en kwaliteit voorzieningen	Winkel voor dagelijkse boodschappen > 1 km		<input checked="" type="checkbox"/>
	Buurt- of ontmoetingsplaatsen > 500 m		<input checked="" type="checkbox"/>
	Horeca > 500 m		<input checked="" type="checkbox"/>
	Bank- of postkantoor > 2 km		<input checked="" type="checkbox"/>
	Medische basisvoorzieningen > 5 km		<input checked="" type="checkbox"/>
	Sportaccommodatie > 2 km		<input checked="" type="checkbox"/>
	Onderwijsaccommodatie >2 km		<input checked="" type="checkbox"/>
Bereikbaarheid met openbaar vervoer	Afstand tot station > 2 km		<input checked="" type="checkbox"/>
	Afstand tot bus, tram of metro > 1km		<input checked="" type="checkbox"/>
Bereikbaarheid met auto en parkeren	Veel obstakels en belemmeringen		<input checked="" type="checkbox"/>
	Afstand tot parkeerplaatsen >250 m		<input checked="" type="checkbox"/>
	< 1 parkeerplaats per 100 m2 te realiseren VVO	<input checked="" type="checkbox"/>	
Cultureel			
Representativiteit	Ligging buiten of tegen de stadsrand		<input checked="" type="checkbox"/>
	Geen andere gebouwen aanwezig in de directe omgeving		<input checked="" type="checkbox"/>
	Levenloze omgeving		<input checked="" type="checkbox"/>
	Afwezigheid van buurtgroen		<input checked="" type="checkbox"/>
	Slechte reputatie sociaal milieu, imago of vandalisme		<input checked="" type="checkbox"/>
	Gevaar, stank- of geluidoverlast		<input checked="" type="checkbox"/>
Juridisch			
Stedelijke ligging	De geluidbelasting op de gevel > 50 dB		<input checked="" type="checkbox"/>
Transformatie score			
	Totaal aan keer ja voor locatie	1	
	Wegingsfactor	5	
	<b>Score locatie</b>	<b>5</b>	

Tabel 0-4 Stap 2; Haalbaarheidsscan voor gebouw

Gebouw			
Aspect	Gradueel criterium	Oordeel	
Functioneel		Ja	Nee
Bouw - of renovatiejaar	Kantoor recent gebouwd (< 3 jaar)		<input checked="" type="checkbox"/>
	Recent tot kantoor gerenoveerd (< 3 jaar)		<input checked="" type="checkbox"/>
Leegstand	Kantoor staat gedeeltelijk leeg		<input checked="" type="checkbox"/>
	Kantoor staat < 3 jaar leeg	<input checked="" type="checkbox"/>	
Nieuwe wooneenheden	Capaciteit < 20 eenpersoonseenheden (50 m2) realiseerbaar		<input checked="" type="checkbox"/>
	Geen plattegronden inpasbaar voor lokale doelgroep		<input checked="" type="checkbox"/>
Uitbreidbaarheid	Geen horizontale uitbreidbaarheid mogelijk	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Geen optopping mogelijk		<input checked="" type="checkbox"/>
	Geen mogelijkheden om kelder onder grond te realiseren	<input checked="" type="checkbox"/>	
Technisch			
Staat van onderhoud	Veel achterstallig onderhoud, verpauperd		<input checked="" type="checkbox"/>
Afmetingen casco	Kantordiepte < 10 m		<input checked="" type="checkbox"/>
	Stramien van de draagconstructie < 3,6 m		<input checked="" type="checkbox"/>
	Verdiepingshoogte > 6 m		<input checked="" type="checkbox"/>
Draagconstructie	Staat van draagconstructie slecht/gevaarlijk		<input checked="" type="checkbox"/>
Gevel	Geen aansluitmogelijkheden of stramien > 5,6 m		<input checked="" type="checkbox"/>
	Ramen in de gevel kunnen niet worden hergebruikt	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Gevel (openingen) niet aanpasbaar		<input checked="" type="checkbox"/>
Installaties	Geen of onvoldoende leidingschachten realiseerbaar		<input checked="" type="checkbox"/>
Cultureel			
Representativiteit	Helemaal niet herkenbaar t.o.v. omringende gebouwen		<input checked="" type="checkbox"/>
	Helemaal geen eigen woonidentiteit te realiseren		<input checked="" type="checkbox"/>
Ontsluiting	Onduidelijke, onveilige, onoverzichtelijke gebouwentree		<input checked="" type="checkbox"/>
Juridisch			
Milieu	Aanwezigheid van grote hoeveelheid gevaarlijke stoffen		<input checked="" type="checkbox"/>
	Geluidisolatie vloeren < 4 dB	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Zeer slechte warmte-isolatie gevels en/of dak	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Daglichttoetreding < 10 % per vloeroppervlakte eenheid		<input checked="" type="checkbox"/>
Bouwbesluiteisen	Geen liften aanwezig/ realiseerbaar gebouw > 4 verdiepingen		<input checked="" type="checkbox"/>
	Geen (nood)trappenhuizen		<input checked="" type="checkbox"/>
	Afstand van nieuwe eenheden tot trap en/of lift > 50 m		<input checked="" type="checkbox"/>
Transformatiescore			
	Totaal aan keer ja voor gebouw	6	
	Wegingsfactor	3	
	<b>Score gebouw</b>	<b>18</b>	

### 0.3 Stap 3; Bepalen van de transformatie klasse

Aan de hand van de graduele beoordelingen van stap 2 kan worden bepaald wat de transformatieklasse is van het kantoorgebouw aan de Huis te Landelaan. Hiervoor worden het aantal aan "ja" beoordelingen van de locatie met een weefactor van 5 vermenigvuldigd en het aantal "ja" beoordelingen van het gebouw met 3 vermenigvuldigd (Tabel 0-3 en Tabel

0-4). Voor het bepalen van de transformatie klasse moeten deze waarde bij elkaar op worden geteld en vervolgens worden vergeleken met de waarden in Tabel 0-5. Het kantoorgebouw aan de Huis te Landelaan heeft een totaal score van  $5 + 18 = 23$ . Uit Tabel 0-5 is af te lezen dat het gebouw valt in transformatieklasse 1, hetgeen betekent dat het kantoorgebouw zeer goed transformeerbaar is naar woongebouw.

*Tabel 0-5 Transformatieklasse van kantoorgebouwen*

<b>Transformatiescore</b>	<b>Transformatieklasse</b>
Locatie + gebouw = 0 - 40	1: Zeer goed transformeerbaar
Locatie + gebouw = 41 - 80	2: Transformeerbaar
Locatie + gebouw = 81 - 120	3: Beperkt transformeerbaar
Locatie + gebouw = 121- 160	4: Nauwelijks transformeerbaar
Locatie + gebouw = 161- 199	5: Niet transformeerbaar



## Bijlage 10: Stabiliteit met deel van kern A verwijderd

### 0.1 Stabiliteit van het gebouw met TGB 1955

In de onderstaande tabellen worden de doorsnede grootheden van kern A en B berekend.

<b>Kern B</b>									
	ly	lz	A	ay	az		voor znc	voor ync	
A1	7600	200	1520000	100	3800	S1	1,52E+08	5,78E+09	
A2	200	4200	840000	2300	2500	S2	1,93E+09	2,1E+09	
A3	900	300	270000	4550	2850	S3	1,23E+09	7,7E+08	
A4	200	4200	840000	2300	5100	S4	1,93E+09	4,28E+09	
A5	900	300	270000	4550	4750	S5	1,23E+09	1,28E+09	
A6						S6			
A7						S7			
A8						S8			
<b>Ab</b>			<b>3740000</b>	<b>mm2</b>		<b>Stot</b>	<b>6,47E+09</b>	<b>1,42E+10</b>	
	voor lzz	Steiner zz	voor lyy	Steiner yy					
I1	5,07E+09	4,0422E+12	7,31627E+12	0					
I2	1,23E+12	2,722E+11	2800000000	1,42E+12					
I3	2,03E+09	2,14601E+12	18225000000	2,437E+11					
I4	1,23E+12	2,722E+11	2800000000	1,42E+12					
I5	2,03E+09	2,14601E+12	18225000000	2,437E+11					
I6									
I7									
I8									
<b>Itot</b>	<b>2,48E+12</b>	<b>8,87861E+12</b>	<b>7,35832E+12</b>	<b>3,327E+12</b>					
<b>znc</b>	<b>1731</b>	<b>mm</b>	<b>lzz</b>	<b>1,136E+13</b>	<b>mm4</b>				
<b>ync</b>	<b>3800</b>	<b>mm</b>	<b>lyy</b>	<b>1,068E+13</b>	<b>mm4</b>				

<b>Kern A</b>									
	ly	lz	A	ay	az		voor znc	voor ync	
A1	3850	200	770000	100	1925	S1	77000000	1,48E+09	
A2	1650	200	330000	200	4675	S2	66000000	1,54E+09	
A3	200	4000	800000	2200	3750	S3	1,76E+09	3E+09	
A4	1650	200	330000	4100	4675	S4	1,35E+09	1,54E+09	
A5	200	500	100000	3950	5600	S5	3,95E+08	5,6E+08	
A6	200	710	142000	355	3750	S6	50410000	5,33E+08	
A7	200	1400	280000	0	5600	S7	0	1,57E+09	
A8	5700	200	1140000	5400	2850	S8	6,16E+09	3,25E+09	
<b>Aa</b>			<b>3892000</b>	<b>mm2</b>		<b>Stot</b>	<b>9,86E+09</b>	<b>1,35E+10</b>	
	voor lzz	Steiner zz	voor lyy	Steiner yy					
I1	2,57E+09	4,55702E+12	9,5111E+11	1,821E+12					
I2	1,1E+09	1,79575E+12	74868750000	4,849E+11					
I3	1,07E+12	88570800097	2666666667	6,598E+10					
I4	1,1E+09	8,10584E+11	74868750000	4,849E+11					
I5	2,08E+09	2,00864E+11	333333333,3	4,568E+11					
I6	5,97E+09	6,7344E+11	473333333,3	1,171E+10					
I7	4,57E+10	1,79613E+12	933333333,3	1,279E+12					
I8	3,8E+09	9,37217E+12	3,08655E+12	4,281E+11					
<b>Itot</b>	<b>1,13E+12</b>	<b>1,92945E+13</b>	<b>4,1918E+12</b>	<b>5,032E+12</b>					
<b>znc</b>	<b>2533</b>	<b>mm</b>	<b>lzz</b>	<b>2,042E+13</b>	<b>mm4</b>				
<b>ync</b>	<b>3463</b>	<b>mm</b>	<b>lyy</b>	<b>9,224E+12</b>	<b>mm4</b>				

Met behulp van deze grootheden kan de verdeling van de horizontale belasting over de beide kernen worden bepaald. Deze zijn af te lezen in de onderstaande tabel.

Verdeling over de kernen												
	lzz	lyy	az	ay		voor zdc	voor ydc					
Kern B	1,13573E+13	1,07E+13	1881	6900	Sb	2,01E+16	7,84E+16					
Kern A	2,04235E+13	9,22E+12	23383	3663	Sa	2,16E+17	7,48E+16					
	3,17809E+13	1,99E+13				2,36E+17	1,53E+17					
zdc	11843		mm									
ydc	4820		mm									
Verdeling voor noordwest richting yy												
	lyy	E	EI	Awind	e	akern	EI/ΣEI	e* EI*a	EI*a^2	e* EI*a / Σ EI*a^2	% yy	% zz
Kern B	1,06849E+13	28500	3E+17	17100	5257	-9962	0,54	-1,59E+25	3,02E+25	-0,24	30%	2%
Kern A	9,22404E+12	28500	2,6E+17	17100	5257	11540	0,46	1,595E+25	3,5E+25	0,24	70%	-2%
			5,7E+17				1,00		6,52E+25		100%	0%
Verdeling voor zuidwest richting zz												
	lzz	E	EI	Awind	e	akern	EI/ΣEI	e* EI*a	EI*a^2	e* EI*a / Σ EI*a^2	% zz	% yy
Kern B	1,13573E+13	28500	3,2E+17	6900	2080	2080	0,36	1,401E+24	1,4E+24	0,02	38%	-24%
Kern A	2,04235E+13	28500	5,8E+17	6900	2080	-1157	0,64	-1,4E+24	7,79E+23	-0,02	62%	24%
			9,1E+17				1,00		2,18E+24		100%	0%
						Voor opname rotatie		Σ EI*a^2	6,74E+25			

Vanuit de verdeling over de beide kernen kan worden bepaald welke momenten in uiterste grenstoestand elke kern afdraagt naar de fundering en wat de uitbuiging van kern B. Deze zijn af te lezen in de onderstaande tabel.

<b>Huidige situatie</b>				
Hoogte gebouw	31,4	m	Breedte	13,8 m
Hoogte dak	29,9	m	Lengte	34,2 m
Stuwdruk pw	1,17	kN/m <sup>2</sup>	Cdim (niet aanwezig)	1
Wrijvingcoëf. fw	0,04	kN/m <sup>2</sup>	Cindex, druk	0,9
Overall belastingfactor	1,7		Cindex, zuiging	0,4
E	28500	N/mm <sup>2</sup>	Eis uitbuiging	0,0016 l
<b>Noordwest richting</b>				
Gevel opp. wrijving	433,32	m <sup>2</sup>	Mdruk en zuiging	43595 kNm
Dak opp. wrijving	471,96	m <sup>2</sup>	Mwrijving	925 kNm
qdruk en zuiging	52,02	kN/m	Mdak	960 kNm
qwrijving	1,10	kN/m		
Fdak	18,88	kN		
			<b>Mtot</b>	<b>45479 kNm</b>
Md kern B in yy	13648	kNm	Md kern B in zz	945 kNm
Md kern A in yy	31831	kNm	Md kern A in zz	-945 kNm
Md kern C in yy	0	kNm	Md kern C in zz	0 kNm
Md kern D in yy	0	kNm	Md kern D in zz	0 kNm
<b>Mtot</b>	<b>45479</b>	<b>kNm</b>		
<b>Uitbuiging kern B</b>				
δdruk en zuiging	6,2	mm		
δwrijving	0,1	mm		
δdak	6,4	mm		
	<b>13</b>	<b>mm</b>		
	<b>0,0004</b>	<b>l</b>		
<b>Zuidwest richting</b>				
Gevel opp. wrijving	1073,88	m <sup>2</sup>	Mdruk en zuiging	17591 kNm
Dak opp. wrijving	471,96	m <sup>2</sup>	Mwrijving	2293 kNm
qdruk en zuiging	20,99	kN/m	Mdak	960 kNm
qwrijving	2,74	kN/m		
Fdak	18,88	kN		
			<b>Mdtot</b>	<b>20843 kNm</b>
Md kern B in zz	7882	kNm	Md kern B in yy	-4931 kNm
Md kern A in zz	12962	kNm	Md kern A in yy	4931 kNm
Md kern C in zz	0	kNm	Md kern C in yy	0 kNm
Md kern D in zz	0	kNm	Md kern D in yy	0 kNm
<b>Mtot</b>	<b>20843</b>	<b>kNm</b>		
<b>Uitbuiging kern B</b>				
δdruk en zuiging	2,5	mm		
δwrijving	0,3	mm		
δdak	6,4	mm		
	<b>9</b>	<b>mm</b>		
	<b>0,0003</b>	<b>l</b>		

## 0.2 Toekomstige stabiliteit van het gebouw met NEN 6702

In de toekomstige situatie worden delen van kern A weggehaald. Hierdoor verandert de stijfheid van kern A in beide richtingen. In de onderstaande tabel worden de aangepaste doorsnede grootheden van kern A weergegeven.

Kern A								
	ly	lz	A	ay	az		voor znc	voor ync
A1	3850	200	770000	100	1925	S1	77000000	1,48E+09
A2	0	0	0	0	0	S2	0	0
A3	200	4000	800000	2200	3750	S3	1,76E+09	3E+09
A4	0	0	0	0	0	S4	0	0
A5	0	0	0	0	0	S5	0	0
A6	0	0	0	0	0	S6	0	0
A7	0	0	0	0	0	S7	0	0
A8	5700	200	1140000	5400	2850	S8	6,16E+09	3,25E+09
Aa			2710000	mm2		Stot	7,99E+09	7,73E+09
	voor lzz	Steiner zz	voor lyy	Steiner yy				
I1	2,57E+09	6,2519E+12	9,51E+11	6,629E+11				
I2	0	0	0	0				
I3	1,07E+12	4,49336E+11	2,67E+09	6,439E+11				
I4	0	0	0	0				
I5	0	0	0	0				
I6	0	0	0	0				
I7	0	0	0	0				
I8	3,8E+09	6,84594E+12	3,09E+12	9323300,3				
Itot	1,07E+12	1,35472E+13	4,04E+12	1,307E+12				
znc	2949	mm	lzz	1,462E+13	mm4			
ync	2853	mm	lyy	5,347E+12	mm4			

Door het aanpassen van kern A is ook de verdeling van de belasting over de kernen anders. In de onderstaande tabel wordt deze verdeling weergegeven.

Verdeling over de kernen												
	lzz	lyy	az	ay		voor zdc	voor ydc					
Kern B	1,14E+13	1,07E+13	1881	6900	Sb	2,01E+16	7,84E+16					
Kern A	1,46E+13	5,35E+12	23799	3053	Sa	1,27E+17	4,46E+16					
	2,6E+13	1,6E+13				1,47E+17	1,23E+17					
zdc	9191		mm									
ydc	4735		mm									
Verdeling voor noordwest richting yy												
	lyy	E	EI	Awind	e	akern	EI/ΣEI	e* EI*a	EI*a^2	e* EI*a / Σ EI*a^2	% yy	% zz
Kern B	1,07E+13	28500	3E+17	17100	7909	-7311	0,67	-1,76E+25	1,63E+25	-0,34	32%	3%
Kern A	5,35E+12	28500	1,5E+17	17100	7909	14608	0,33	1,761E+25	3,25E+25	0,34	68%	-3%
			4,6E+17				1,00		4,88E+25		100%	0%
Verdeling voor zuidwest richting zz												
	lzz	E	EI	Awind	e	akern	EI/ΣEI	e* EI*a	EI*a^2	e* EI*a / Σ EI*a^2	% zz	% yy
Kern B	1,14E+13	28500	3,2E+17	6900	2165	2165	0,44	1,517E+24	1,52E+24	0,03	47%	-34%
Kern A	1,46E+13	28500	4,2E+17	6900	2165	-1682	0,56	-1,52E+24	1,18E+24	-0,03	53%	34%
			7,4E+17				1,00		2,7E+24		100%	0%
							Voor opname rotatie	Σ EI*a^2	5,15E+25			

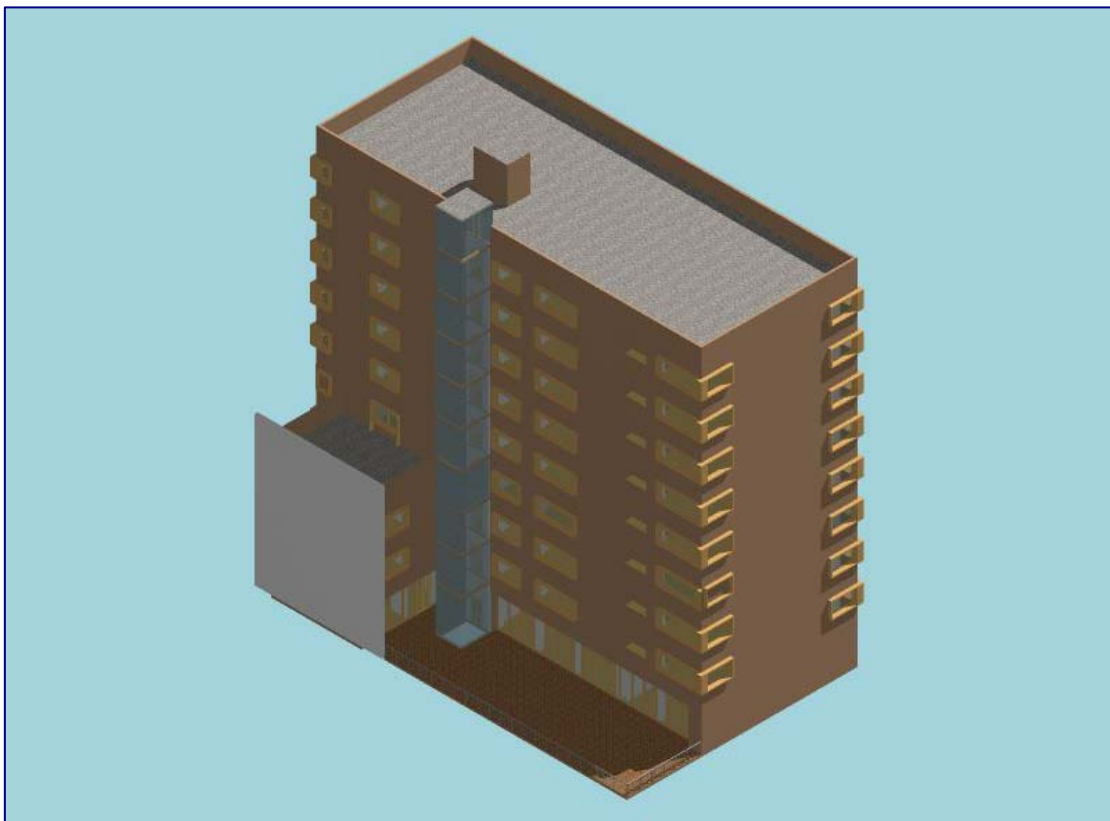
## 0.2.1 Toekomstige situatie met een gedeelte van kern A verwijderd

<b>Toekomstige situatie</b>					
Hoogte gebouw	31,4	m	Breedte	13,8	m
Hoogte dak	29,9	m	Lengte	34,2	m
Stuwdruk pw	1,14	kN/m <sup>2</sup>	Cdim	0,9	
Wrijvingcoëf. fw	0,04	kN/m <sup>2</sup>	Cindex, druk	0,8	
Belastingfactor	1,41		Cindex, zuiging	0,4	
E	28500	N/mm <sup>2</sup>	Eis uitbuiging	0,0016	l
<b>Noordwest richting</b>					
Gevel opp. wrijving	433,32	m <sup>2</sup>	Mdruk en zuiging	29269	kNm
Dak opp. wrijving	471,96	m <sup>2</sup>	Mwrijving	767	kNm
qdruk en zuiging	42,11	kN/m	Mdak	796	kNm
qwrijving	1,10	kN/m			
Fdak	18,88	kN			
			<b>Mtot</b>	<b>30832</b>	<b>kNm</b>
<b>Md kern B in yy</b>	<b>10006</b>	<b>kNm</b>	<b>Md kern B in zz</b>	<b>909</b>	<b>kNm</b>
<b>Md kern A in yy</b>	<b>20826</b>	<b>kNm</b>	<b>Md kern A in zz</b>	<b>-909</b>	<b>kNm</b>
<b>Mtot</b>	<b>30832</b>	<b>kNm</b>			
<b>Uitbuiging kern B</b>					
δdruk en zuiging	5,5	mm			
δwrijving	0,1	mm			
δdak	6,4	mm			
	<b>12</b>	<b>mm</b>			
	<b>0,0004</b>	<b>l</b>			
<b>Zuidwest richting</b>					
Gevel opp. wrijving	1073,88	m <sup>2</sup>	Mdruk en zuiging	11810	kNm
Dak opp. wrijving	471,96	m <sup>2</sup>	Mwrijving	1902	kNm
qdruk en zuiging	16,99	kN/m	Mdak	796	kNm
qwrijving	2,74	kN/m			
Fdak	18,88	kN			
			<b>Mdtot</b>	<b>14508</b>	<b>kNm</b>
<b>Md kern B in zz</b>	<b>6770</b>	<b>kNm</b>	<b>Md kern B in yy</b>	<b>-4961</b>	<b>kNm</b>
<b>Md kern A in zz</b>	<b>7738</b>	<b>kNm</b>	<b>Md kern A in yy</b>	<b>4961</b>	<b>kNm</b>
<b>Mtot</b>	<b>14508</b>	<b>kNm</b>			
<b>Uitbuiging kern B</b>					
δdruk en zuiging	2,1	mm			
δwrijving	0,3	mm			
δdak	6,0	mm			
	<b>8</b>	<b>mm</b>			
	<b>0,0003</b>	<b>l</b>			

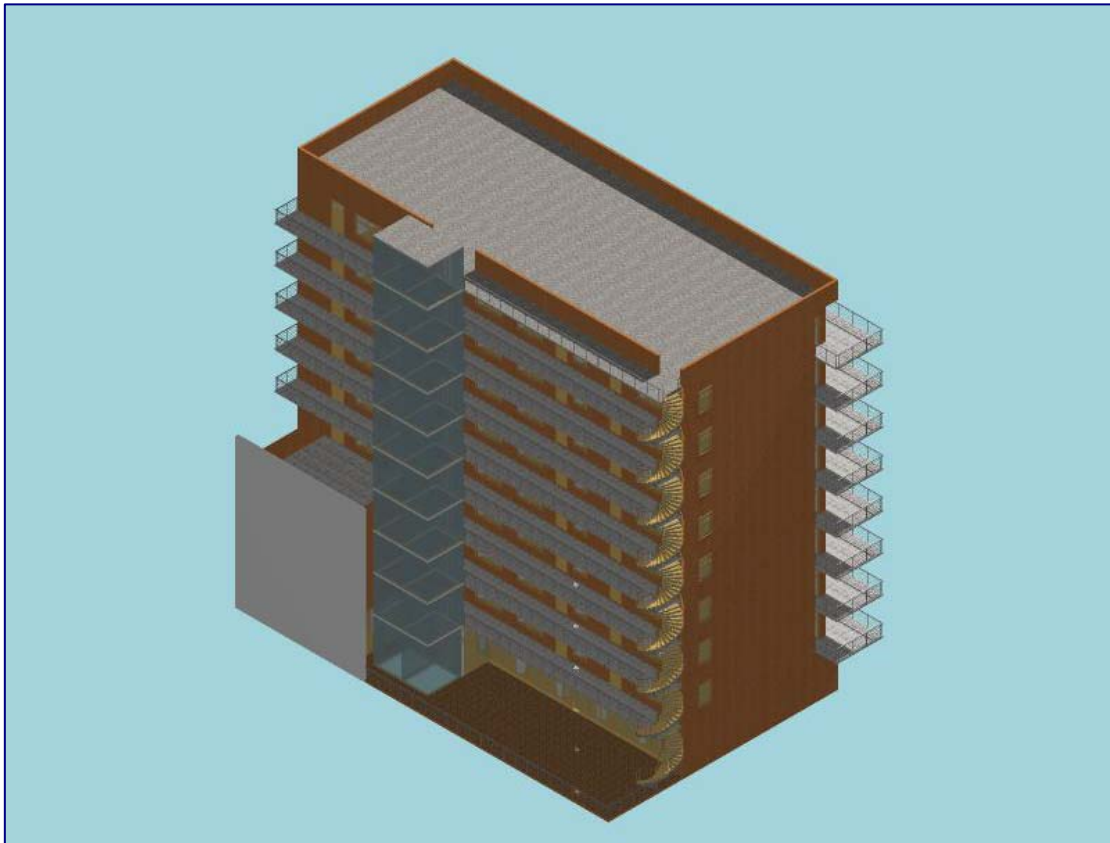
*(lege bladzijde)*

## Bijlage 11: De vijf ontwerpen

---

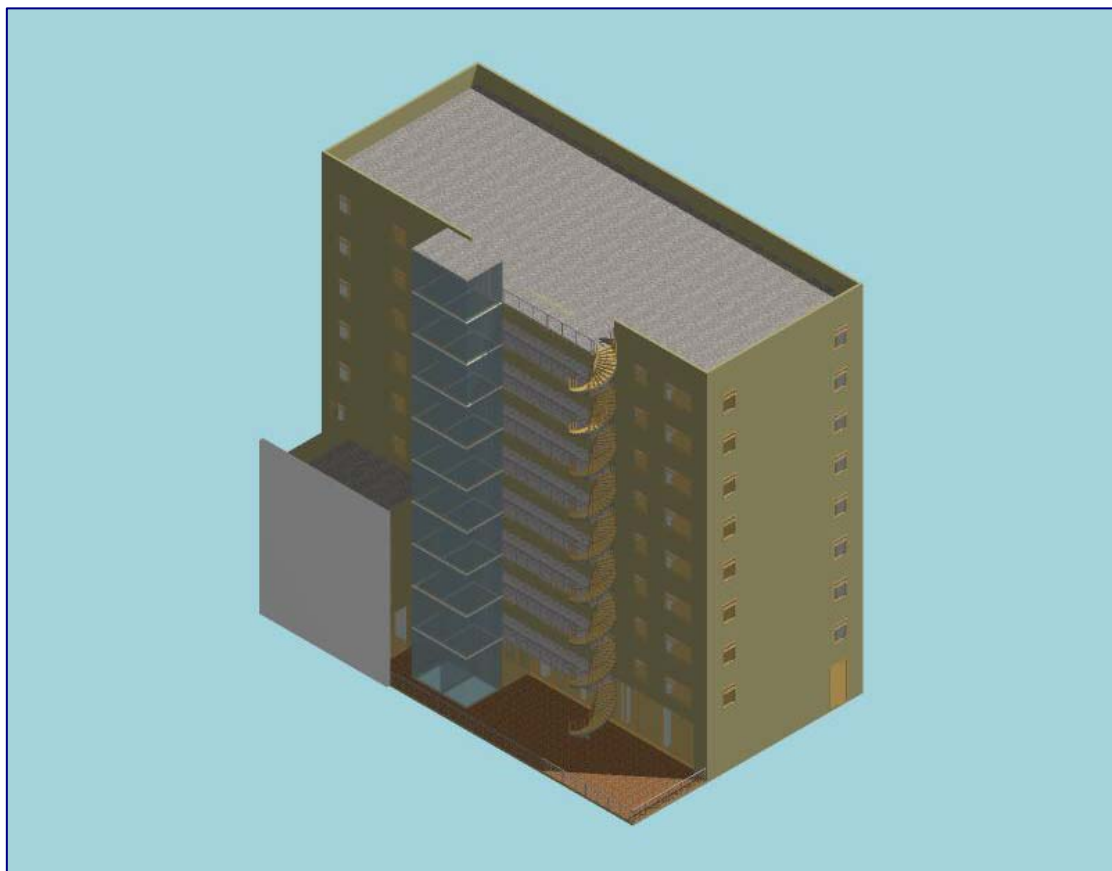


*Figuur 0-1 Weloverwogen ontwerp met corridorontsluiting*

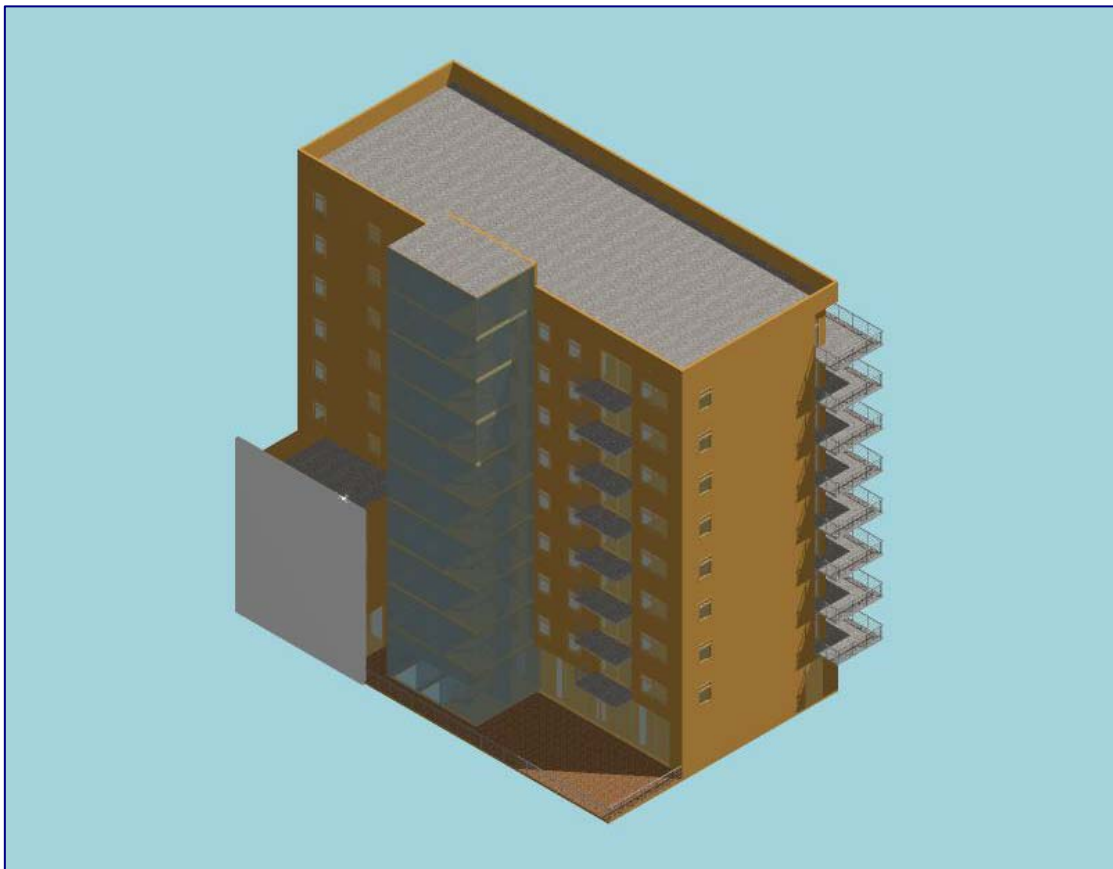


*Figuur 0-2 Weloverwogen ontwerp met galerijontsluiting*





*Figuur 0-3 Weloverwogen ontwerp met verkorte galerij*



*Figuur 0-4 Weloverwogen ontwerp met portiekontsluiting*



*Figuur 0-5 Radicaal ontwerp met portiekontsluiting*

*(lege bladzijde)*

## Bijlage 12: Toekennen van gewicht aan de subcriteria

### 0.1 Toekennen van gewichten door toekomstige bewoners

Toekomstige bewoner		De draagconstructie	De woningen	De ontsluiting	Het trefpunt	De doelgroep	De installaties	Totaal	Gewicht volgens de toekomstige bewoner
Hoofdcriteria	De draagconstructie	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	3,3
	De woningen	1,0	0,0	1,0	1,0	1,0	1,0	5,0	33,3
	De ontsluiting	1,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	3,0	20,0
	Het trefpunt	1,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	2,0	13,3
	De doelgroep	1,0	0,0	1,0	1,0	0,0	0,0	4,0	26,7
	De installaties	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	3,3
								15,0	100,0

Toekomstige bewoner		Aantal ingrepen	Complexiteit van de ingrepen	Nieuw te maken constructie onderdelen	Inpassing in diverse verblijfsruimte	Totaal	Rekenkundige verdeling van 10 punten	Aangewezen verdeling van 10 punten	Gewicht volgens de toekomstige bewoner
De draagconstructie	Aantal ingrepen	0,5	0,5	0,5	0,0	1,0	1,7	2,0	0,7
	Complexiteit van de ingrepen	0,5	0,5	0,0	0,0	1,0	1,7	2,0	0,7
	Nieuw te maken constructie onderdelen	0,5	0,5	0,0	0,0	1,0	1,7	2,0	0,7
	Inpassing in diverse verblijfsruimte	1,0	1,0	1,0	0,0	3,0	5,0	4,0	1,3
						6,0	10,0	10,0	3,3

Toekomstige bewoner		Grootte van de woningen	Oriëntatie	Gevel oppervlakte	Mogelijkheid verandering van doelgroep	Totaal	Rekenkundige verdeling van 10 punten	Aangewezen verdeling van 10 punten	Gewicht volgens de toekomstige bewoner
De woningen	Grootte van de woningen	1,0	1,0	1,0	1,0	3,0	5,0	5,0	16,7
	Oriëntatie	0,0	0,0	1,0	1,0	2,0	3,3	3,0	10,0
	Gevel oppervlakte	0,0	0,0	0,0	1,0	1,0	1,7	2,0	6,7
	Mogelijkheid verandering van doelgroep	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
						6,0	10,0	10,0	33,3

Toekomstige bewoner		Oppervlakte inname	Nieuw te maken ontsluitingsonderdelen	Eenduidigheid entree	Brandveiligheid	Totaal	Rekenkundige verdeling van 10 punten	Aangewezen verdeling van 10 punten	Gewicht volgens de toekomstige bewoner
De ontsluiting	Oppervlakte inname	1,0	0,0	0,0	0,0	1,0	1,8	2,0	4,0
	Nieuw te maken ontsluitingsonderdelen	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Eenduidigheid entree	1,0	1,0	0,0	0,0	2,0	3,6	4,0	8,0
	Brandveiligheid	1,0	1,0	0,5	0,0	2,5	4,5	4,0	8,0
						5,5	10,0	10,0	20,0

Toekomstige bewoner		Grootte van de ontmoetingsruimte	Grootte van de tuin	Ruimte voor dienstverlening	Toegankelijkheid voor buurtbewoners	Totaal	Rekenkundige verdeling van 10 punten	Aangewezen verdeling van 10 punten	Gewicht volgens de toekomstige bewoner
Het trefpunt	Grootte van de ontmoetingsruimte	0,5	1,0	1,0	1,0	2,5	4,2	3,5	4,7
	Grootte van de tuin	0,5	1,0	1,0	1,0	2,5	4,2	3,5	4,7
	Ruimte voor dienstverlening	0,0	0,0	1,0	1,0	1,0	1,7	2,0	2,7
	Toegankelijkheid voor buurtbewoners	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	1,3
						6,0	10,0	10,0	13,3

Toekomstige bewoner		Bereikbaarheid van de zorgverleners	Bergplaats in de woningen	Inbeltingsruimte van woningen	Koppeling van woon-, slaap- en badkamer	Totaal	Rekenkundige verdeling van 10 punten	Aangewezen verdeling van 10 punten	Gewicht volgens de toekomstige bewoner
De doelgroep	Bereikbaarheid van de zorgverleners	1,0	1,0	1,0	1,0	3,0	5,0	3,5	9,3
	Bergplaats in de woningen	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	4,0
	Inbeltingsruimte van woningen	0,0	1,0	0,0	0,0	1,0	1,7	2,0	5,3
	Koppeling van woon-, slaap- en badkamer	0,0	1,0	1,0	0,0	2,0	3,3	3,0	8,0
						6,0	10,0	10,0	26,7

Toekomstige bewoner		Aantal leidingschachten	Plaats van leidingschachten tov plattegrond	Koppeling van leidingschachten tot badkamer en keuken	Verspringen van leidingschachten	Totaal	Rekenkundige verdeling van 10 punten	Aangewezen verdeling van 10 punten	Gewicht volgens de toekomstige bewoner
De installaties	Aantal leidingschachten	0,0	0,0	0,0	1,0	1,0	1,7	2,0	0,7
	Plaats van leidingschachten tov plattegrond	1,0	0,0	1,0	1,0	3,0	5,0	5,0	1,7
	Koppeling van leidingschachten tot badkamer en keuken	1,0	0,0	1,0	1,0	2,0	3,3	3,0	1,0
	Verspringen van leidingschachten	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
						6,0	10,0	10,0	3,3

## 0.2 Toekennen van gewichten door de projectontwikkelaar

De projectontwikkelaar		De draagconstructie	De woningen	De ontsluiting	Het trefpunt	De doelgroep	De installaties	Totaal	Gewicht volgens de toekenningsbevoegd
Hoofdcriteria	De draagconstructie		1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	5,0	33,3
	De woningen	0,0		1,0	1,0	1,0	1,0	4,0	26,7
	De ontsluiting	0,0	0,0		0,5	0,5	0,5	1,5	10,0
	Het trefpunt	0,0	0,0	0,5		0,5	0,5	1,5	10,0
	De doelgroep	0,0	0,0	0,5	0,5		0,5	1,5	10,0
	De installaties	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5		1,5	10,0
								15,0	100,0

De projectontwikkelaar		Aantal ingrepen	Complexiteit van de ingrepen	Nieuw te maken constructie onderdelen	Inpassing in diverse verrijfsruimte	Totaal	Rekenkundige verdeling van 10 punten	Aangepaste verdeling van 10 punten	Gewicht volgens de toekenningsbevoegd
De draagconstructie	Aantal ingrepen		0,0	1,0	0,5	1,5	2,5	2,0	6,7
	Complexiteit van de ingrepen	1,0		1,0	0,5	2,5	4,2	4,0	13,3
	Nieuw te maken constructie onderdelen	0,0	0,0		1,0	1,0	1,7	2,0	6,7
	Inpassing in diverse verrijfsruimte	0,5	0,5	0,0		1,0	1,7	2,0	6,7
						6,0	10,0	10,0	35,4

De projectontwikkelaar		Grootte van de woningen	Oriëntatie	Gevel oppervlakte	Mogelijkheid verandering van doelgroep	Totaal	Rekenkundige verdeling van 10 punten	Aangepaste verdeling van 10 punten	Gewicht volgens de toekenningsbevoegd
De woningen	Grootte van de woningen		1,0	1,0	1,0	3,0	5,0	4,5	12,5
	Oriëntatie	0,0		0,5	0,0	0,5	0,8	1,0	2,8
	Gevel oppervlakte	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0	1,0	2,8
	Mogelijkheid verandering van doelgroep	1,0	1,0	0,0		2,0	3,3	3,5	9,3
						6,0	10,0	10,0	28,4

De projectontwikkelaar		Oppervlakte inname	Nieuw te maken ontsluitingsonderdelen	Eenduidigheid entree	Brandveiligheid	Totaal	Rekenkundige verdeling van 10 punten	Aangepaste verdeling van 10 punten	Gewicht volgens de toekenningsbevoegd
De ontsluiting	Oppervlakte inname		0,0	1,0	1,0	2,0	3,0	3,0	3,0
	Nieuw te maken ontsluitingsonderdelen	1,0		1,0	1,0	3,0	5,5	5,0	5,0
	Eenduidigheid entree	0,0	0,0		0,5	0,5	0,9	1,0	1,0
	Brandveiligheid	0,0	0,0	0,5		0,5	0,9	1,0	1,0
						6,0	10,0	10,0	10,0

De projectontwikkelaar		Grootte van de ontmoetingsruimte	Grootte van de tuin	Ruimte voor dienstverlening	Toegankelijkheid voor buurtbewoners	Totaal	Rekenkundige verdeling van 10 punten	Aangepaste verdeling van 10 punten	Gewicht volgens de toekenningsbevoegd
Het trefpunt	Grootte van de ontmoetingsruimte		1,0	1,0	1,0	3,0	5,0	4,0	4,0
	Grootte van de tuin	0,0		0,5	1,0	1,5	2,5	2,5	2,8
	Ruimte voor dienstverlening	0,0	0,0		1,0	1,0	1,5	2,5	2,8
	Toegankelijkheid voor buurtbewoners	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	1,0	1,0
						6,0	10,0	10,0	10,0

De projectontwikkelaar		Bereikbaarheid van de zorgverleners	Bergruimte in de woningen	Indeling/vrijheid van woningen	Koppeling van woon-, slaap- en badkamer	Totaal	Rekenkundige verdeling van 10 punten	Aangepaste verdeling van 10 punten	Gewicht volgens de toekenningsbevoegd
De doelgroep	Bereikbaarheid van de zorgverleners		0,0	0,0	1,0	1,0	1,7	1,5	1,3
	Bergruimte in de woningen	1,0		0,0	1,0	2,0	3,3	3,0	3,0
	Indeling/vrijheid van woningen	1,0	1,0		1,0	3,0	5,0	4,5	4,2
	Koppeling van woon-, slaap- en badkamer	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	1,0	1,0
						6,0	10,0	10,0	10,0

De projectontwikkelaar		Aantal leidingschachten	Plaats van leidingschachten tov plattegrond	Koppeling van badkamer en keuken	Verspringen van leidingschachten	Totaal	Rekenkundige verdeling van 10 punten	Aangepaste verdeling van 10 punten	Gewicht volgens de toekenningsbevoegd
De installaties	Aantal leidingschachten		0,5	0,5	0,5	1,5	2,5	2,5	2,5
	Plaats van leidingschachten tov plattegrond	0,5		0,5	0,5	1,5	2,5	2,5	2,5
	Koppeling van badkamer en keuken	0,5	0,5		0,5	1,5	2,5	2,5	2,5
	Verspringen van leidingschachten	0,5	0,5	0,5		1,5	2,5	2,5	2,5
						6,0	10,0	10,0	10,0

### 0.3 Toekennen van gewichten door de uitvoerder

De uitvoerder		De draagconstructie	De woningen	De ontsluiting	Het trefpunt	De doelgroep	De installaties	Totaal	Gewicht volgens de toecommissie
Hoofdcriteria	De draagconstructie		1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	5,0	33,3
	De woningen	0,0		0,0	0,5	1,0	0,0	1,5	10,0
	De ontsluiting	0,0	1,0		1,0	1,0	0,0	3,0	20,0
	Het trefpunt	0,0	0,5	0,0		0,5	0,0	1,0	6,7
	De doelgroep	0,0	0,0	0,0	0,5		0,0	0,5	3,3
	De installaties	0,0	1,0	1,0	1,0	1,0		4,0	26,7
								15,0	100,0

De uitvoerder		Aantal ingrepen	Complexiteit van de ingrepen	Nieuw te maken constructie onderdelen	Inpassing in diverse verblijfsruimte	Totaal	Relatieve verdeling van 10 punten	Aangewezen verdeling van 10 punten	Gewicht volgens de toecommissie
De draagconstructie	Aantal ingrepen		0,0	1,0	1,0	2,0	3,3	3,0	10,0
	Complexiteit van de ingrepen	1,0		1,0	1,0	3,0	5,0	5,0	16,7
	Nieuw te maken constructie onderdelen	0,0	0,0		1,0	1,0	1,7	2,0	6,7
	Inpassing in diverse verblijfsruimte	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0	0,0
						6,0	10,0	10,0	33,3

De uitvoerder		Grootte van de woningen	Oriëntatie	Gevel oppervlakte	Mogelijkheid verandering van doelgroep	Totaal	Relatieve verdeling van 10 punten	Aangewezen verdeling van 10 punten	Gewicht volgens de toecommissie
De woningen	Grootte van de woningen		1,0	0,0	1,0	2,0	3,3	3,0	9,0
	Oriëntatie	0,0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Gevel oppervlakte	1,0	1,0		1,0	3,0	5,0	5,0	9,0
	Mogelijkheid verandering van doelgroep	0,0	1,0	0,0		1,0	1,7	2,0	6,0
						6,0	10,0	10,0	10,0

De uitvoerder		Oppervlakte inname	Nieuw te maken ontsluitingsonderdelen	Eenduidigheid entree	Brandveiligheid	Totaal	Relatieve verdeling van 10 punten	Aangewezen verdeling van 10 punten	Gewicht volgens de toecommissie
De ontsluiting	Oppervlakte inname		0,0	0,5	0,5	1,0	1,8	1,0	2,0
	Nieuw te maken ontsluitingsonderdelen	1,0		1,0	1,0	3,0	5,0	7,0	14,0
	Eenduidigheid entree	0,5	0,0		0,5	1,0	1,8	1,0	2,0
	Brandveiligheid	0,5	0,0	0,5		1,0	1,8	1,0	2,0
						6,0	10,0	10,0	20,0

De uitvoerder		Grootte van de ontmoetingsruimte	Grootte van de tuin	Ruimte voor dienstverlening	Toegankelijkheid voor buurtbewoners	Totaal	Relatieve verdeling van 10 punten	Aangewezen verdeling van 10 punten	Gewicht volgens de toecommissie
Het trefpunt	Grootte van de ontmoetingsruimte		0,5	0,5	0,5	1,5	2,5	2,5	1,7
	Grootte van de tuin	0,5		0,5	0,5	1,5	2,5	2,5	1,7
	Ruimte voor dienstverlening	0,5	0,5		0,5	1,5	2,5	2,5	1,7
	Toegankelijkheid voor buurtbewoners	0,5	0,5	0,5		1,5	2,5	2,5	1,7
						6,0	10,0	10,0	6,7

De uitvoerder		Bereikbaarheid van de zorgverleners	Bergruimte in de woningen	Indelingvrijheid van woningen	Koppeling van woon-, slaap- en badkamer	Totaal	Relatieve verdeling van 10 punten	Aangewezen verdeling van 10 punten	Gewicht volgens de toecommissie
De doelgroep	Bereikbaarheid van de zorgverleners		0,5	0,0	0,0	0,5	0,8	1,0	0,3
	Bergruimte in de woningen	0,5		0,0	0,0	0,5	0,8	1,0	0,3
	Indelingvrijheid van woningen	1,0	1,0		0,0	2,0	3,3	3,0	1,0
	Koppeling van woon-, slaap- en badkamer	1,0	1,0	1,0		3,0	5,0	5,0	1,7
						6,0	10,0	10,0	3,3

De uitvoerder		Aantal leidingschachten	Plaats van leidingschachten tov plattegrond	Koppeling van badkamer en keuken	Verspringen van leidingschachten	Totaal	Relatieve verdeling van 10 punten	Aangewezen verdeling van 10 punten	Gewicht volgens de toecommissie
De installaties	Aantal leidingschachten		1,0	1,0	0,0	2,0	3,3	3,0	2,0
	Plaats van leidingschachten tov plattegrond	0,0		0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	2,7
	Koppeling van badkamer en keuken	0,0	1,0		0,0	1,0	1,7	2,0	3,3
	Verspringen van leidingschachten	1,0	1,0	1,0		3,0	5,0	4,0	10,7
						6,0	10,0	10,0	26,7

*(lege bladzijde)*



## Bijlage 13: Multicriteria analyse

Hoofdcriteria	Subcriteria	Gewicht volgens toekomstige bewoner	Corridor		Galerij		Verkorte galerij		Portiek		Radicale portiek	
			Waarde	Waarde	Waarde	Waarde	Waarde	Waarde	Waarde	Waarde	Waarde	Waarde
De draagconstructie	Aantal ingrepen	0,7	5,0	3,3	4,0	2,7	3,0	2,0	3,0	2,0	1,0	0,7
	Complexiteit van de ingrepen	0,7	5,0	3,3	3,0	2,0	2,0	1,3	2,0	1,3	1,0	0,7
	Nieuw te maken constructie onderdelen	0,7	5,0	3,3	2,0	1,3	3,0	2,0	4,0	2,7	1,0	0,7
De woningen	Inpassing in diverse verblijfsruimte	1,3	5,0	6,7	3,0	4,0	3,0	4,0	2,0	2,7	1,0	1,3
	Grootte van de woningen	16,7	1,0	16,7	4,0	66,7	3,0	50,0	2,0	33,3	5,0	83,3
	Oriëntatie	10,0	3,0	30,0	5,0	50,0	5,0	50,0	3,0	30,0	2,0	20,0
	Gevel oppervlakte	6,7	5,0	33,3	2,0	13,3	3,0	20,0	3,0	20,0	5,0	33,3
	Mogelijkheid verandering van doelgroep	0,0	1,0	0,0	4,0	0,0	3,0	0,0	2,0	0,0	5,0	0,0
De ontsluiting	Oppervlakte inname	4,0	1,0	4,0	5,0	20,0	4,0	16,0	3,0	12,0	2,0	8,0
	Nieuw te maken ontsluitingsonderdelen	0,0	5,0	0,0	2,0	0,0	3,0	0,0	3,0	0,0	1,0	0,0
	Eenduidigheid entree	8,0	4,0	32,0	4,0	32,0	4,0	32,0	4,0	32,0	3,0	24,0
Het trefpunt	Brandveiligheid	8,0	4,0	32,0	5,0	40,0	3,0	24,0	2,0	16,0	4,0	32,0
	Grootte van de ontmoetingsruimte	4,7	3,0	14,0	5,0	23,3	5,0	23,3	5,0	23,3	2,0	9,3
	Grootte van de tuin	4,7	5,0	23,3	4,0	18,7	2,0	9,3	1,0	4,7	1,0	4,7
	Ruimte voor dienstverlening	2,7	3,0	8,0	2,0	5,3	3,0	8,0	3,0	8,0	5,0	13,3
	Toegankelijkheid voor buurtbewoners	1,3	2,0	2,7	5,0	6,7	5,0	6,7	5,0	6,7	3,0	4,0
De doelgroep	Bereikbaarheid van de zorgverleners	9,3	4,0	37,3	2,0	18,7	3,0	28,0	3,0	28,0	4,0	37,3
	Bergruimte in de woningen	4,0	2,0	8,0	5,0	20,0	3,0	12,0	2,0	8,0	4,0	16,0
	Indelingsvrijheid van woningen	5,3	1,0	5,3	4,0	21,3	2,0	10,7	3,0	16,0	5,0	26,7
	Koppeling van woon-, slaap- en badkamer	8,0	1,0	8,0	2,0	16,0	2,0	16,0	3,0	24,0	5,0	40,0
De installaties	Aantal leidingschachten	0,7	3,0	2,0	3,0	2,0	3,0	2,0	3,0	2,0	5,0	3,3
	Plaats van leidingschachten tov plattegrond	1,7	3,0	5,0	2,0	3,3	2,0	3,3	3,0	5,0	4,0	6,7
	Koppeling van badkamer en keuken	1,0	5,0	5,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	5,0	3,0	3,0
	Verspringen van leidingschachten	0,0	1,0	0,0	3,0	0,0	3,0	0,0	3,0	0,0	5,0	0,0
	<b>Totalen</b>		100,0	283,3	<b>370,3</b>	323,7	282,7	368,3				

Hoofdcriteria	Subcriteria	Gewicht volgens uitvoerder	Corridor		Galerij		Verkorte galerij		Portiek		Radicale portiek	
			Waarde		Waarde		Waarde		Waarde		Waarde	
De draagconstructie	Aantal ingrepen	10,0	5,0	50,0	4,0	40,0	3,0	30,0	3,0	30,0	1,0	10,0
	Complexiteit van de ingrepen	16,7	5,0	83,3	3,0	50,0	2,0	33,3	2,0	33,3	1,0	16,7
	Nieuw te maken constructie onderdelen	6,7	5,0	33,3	2,0	13,3	3,0	20,0	4,0	26,7	1,0	6,7
	Inpassing in diverse verblijfsruimte	0,0	5,0	0,0	3,0	0,0	3,0	0,0	2,0	0,0	1,0	0,0
De woningen	Grootte van de woningen	3,0	1,0	3,0	4,0	12,0	3,0	9,0	2,0	6,0	5,0	15,0
	Oriëntatie	0,0	3,0	0,0	5,0	0,0	5,0	0,0	3,0	0,0	2,0	0,0
	Gevel oppervlakte	5,0	5,0	25,0	2,0	10,0	3,0	15,0	3,0	15,0	5,0	25,0
	Mogelijkheid verandering van doelgroep	2,0	1,0	2,0	4,0	8,0	3,0	6,0	2,0	4,0	5,0	10,0
De ontsluiting	Oppervlakte inname	2,0	1,0	2,0	5,0	10,0	4,0	8,0	3,0	6,0	2,0	4,0
	Nieuw te maken ontsluitingsonderdelen	14,0	5,0	70,0	2,0	28,0	3,0	42,0	3,0	42,0	1,0	14,0
	Eenduidigheid entree	2,0	4,0	8,0	4,0	8,0	4,0	8,0	4,0	8,0	3,0	6,0
	Brandveiligheid	2,0	4,0	8,0	5,0	10,0	3,0	6,0	2,0	4,0	4,0	8,0
Het trefpunt	Grootte van de ontmoetingsruimte	1,7	3,0	5,0	5,0	8,3	5,0	8,3	5,0	8,3	2,0	3,3
	Grootte van de tuin	1,7	5,0	8,3	4,0	6,7	2,0	3,3	1,0	1,7	1,0	1,7
	Ruimte voor dienstverlening	1,7	3,0	5,0	2,0	3,3	3,0	5,0	3,0	5,0	5,0	8,3
	Toegankelijkheid voor buurtbewoners	1,7	2,0	3,3	5,0	8,3	5,0	8,3	5,0	8,3	3,0	5,0
De doelgroep	Bereikbaarheid van de zorgverleners	0,3	4,0	1,3	2,0	0,7	3,0	1,0	3,0	1,0	4,0	1,3
	Bergruimte in de woningen	0,3	2,0	0,7	5,0	1,7	3,0	1,0	2,0	0,7	4,0	1,3
	Indelingsvrijheid van woningen	1,0	1,0	1,0	4,0	4,0	2,0	2,0	3,0	3,0	5,0	5,0
	Koppeling van woon-, slaap- en badkamer	1,7	1,0	1,7	2,0	3,3	2,0	3,3	3,0	5,0	5,0	8,3
De installaties	Aantal leidingschachten	8,0	3,0	24,0	3,0	24,0	3,0	24,0	3,0	24,0	5,0	40,0
	Plaats van leidingschachten tov plattegrond	2,7	3,0	8,0	2,0	5,3	2,0	5,3	3,0	8,0	4,0	10,7
	Koppeling van badkamer en keuken	5,3	5,0	26,7	3,0	16,0	3,0	16,0	5,0	26,7	3,0	16,0
	Verspringen van leidingschachten	10,7	1,0	10,7	3,0	32,0	3,0	32,0	5,0	53,3	5,0	53,3
<b>Totalen</b>		100,0	<b>380,3</b>	303,0	287,0	320,0	269,7					

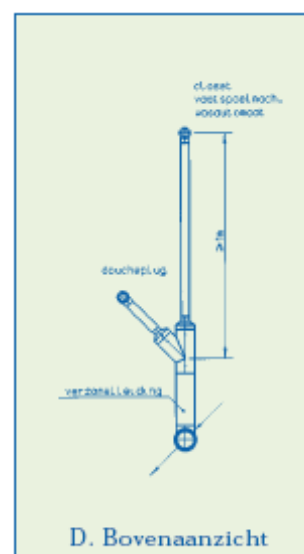
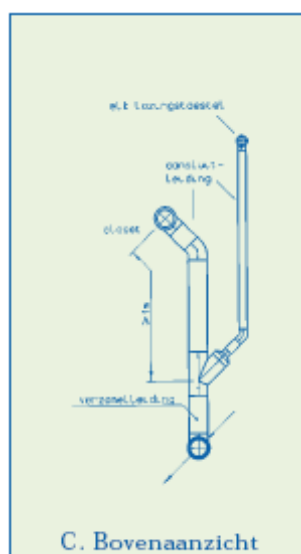
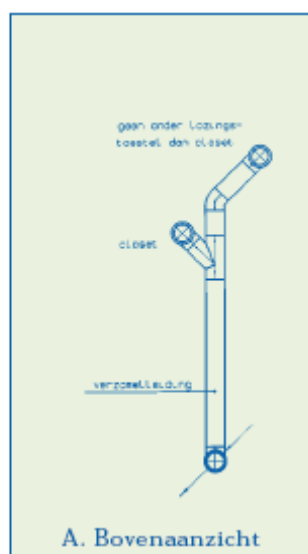
Hoofdcriteria	Subcriteria	Gewicht volgens project-ontwikkelaar	Corridor		Galerij		Verkorte galerij		Portiek		Radicale portiek		
			Waarde		Waarde		Waarde		Waarde		Waarde		
De draagconstructie	Aantal ingrepen	6,7	33,3	5,0	33,3	4,0	26,7	3,0	20,0	3,0	20,0	1,0	6,7
	Complexiteit van de ingrepen	13,3		5,0	66,7	3,0	40,0	2,0	26,7	2,0	26,7	1,0	13,3
	Nieuw te maken constructie onderdelen	6,7		5,0	33,3	2,0	13,3	3,0	20,0	4,0	26,7	1,0	6,7
	Inpassing in diverse verblijfsruimte	6,7		5,0	33,3	3,0	20,0	3,0	20,0	2,0	13,3	1,0	6,7
De woningen	Grootte van de woningen	12,0	26,7	1,0	12,0	4,0	48,0	3,0	36,0	2,0	24,0	5,0	60,0
	Oriëntatie	2,7		3,0	8,0	5,0	13,3	5,0	13,3	3,0	8,0	2,0	5,3
	Gevel oppervlakte	2,7		5,0	13,3	2,0	5,3	3,0	8,0	3,0	8,0	5,0	13,3
	Mogelijkheid verandering van doelgroep	9,3		1,0	9,3	4,0	37,3	3,0	28,0	2,0	18,7	5,0	46,7
De ontsluiting	Oppervlakte inname	3,0	10,0	1,0	3,0	5,0	15,0	4,0	12,0	3,0	9,0	2,0	6,0
	Nieuw te maken ontsluitingsonderdelen	5,0		5,0	25,0	2,0	10,0	3,0	15,0	3,0	15,0	1,0	5,0
	Eenduidigheid entree	1,0		4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	3,0	3,0
	Brandveiligheid	1,0		4,0	4,0	5,0	5,0	3,0	3,0	2,0	2,0	4,0	4,0
Het trefpunt	Grootte van de ontmoetingsruimte	4,0	10,0	3,0	12,0	5,0	20,0	5,0	20,0	5,0	20,0	2,0	8,0
	Grootte van de tuin	2,5		5,0	12,5	4,0	10,0	2,0	5,0	1,0	2,5	1,0	2,5
	Ruimte voor dienstverlening	2,5		3,0	7,5	2,0	5,0	3,0	7,5	3,0	7,5	5,0	12,5
	Toegankelijkheid voor buurtbewoners	1,0		2,0	2,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	3,0	3,0
De doelgroep	Bereikbaarheid van de zorgverleners	1,5	10,0	4,0	6,0	2,0	3,0	3,0	4,5	3,0	4,5	4,0	6,0
	Bergruimte in de woningen	3,0		2,0	6,0	5,0	15,0	3,0	9,0	2,0	6,0	4,0	12,0
	Indelingsvrijheid van woningen	4,5		1,0	4,5	4,0	18,0	2,0	9,0	3,0	13,5	5,0	22,5
	Koppeling van woon-, slaap- en badkamer	1,0		1,0	1,0	2,0	2,0	2,0	2,0	3,0	3,0	5,0	5,0
De installaties	Aantal leidingschachten	2,5	10,0	3,0	7,5	3,0	7,5	3,0	7,5	3,0	7,5	5,0	12,5
	Plaats van leidingschachten tov plattegrond	2,5		3,0	7,5	2,0	5,0	2,0	5,0	3,0	7,5	4,0	10,0
	Koppeling van badkamer en keuken	2,5		5,0	12,5	3,0	7,5	3,0	7,5	5,0	12,5	3,0	7,5
	Verspringen van leidingschachten	2,5		1,0	2,5	3,0	7,5	3,0	7,5	5,0	12,5	5,0	12,5
<b>Totalen</b>		100,0	326,8		<b>343,5</b>		295,5		277,3		290,7		



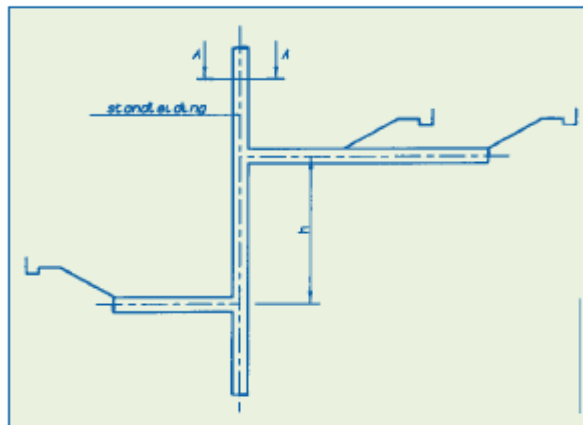
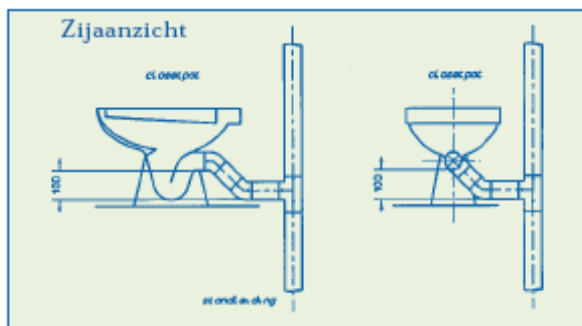
## Bijlage 14: Binnenriolering

Verzamelleidingen. Afschot van 1 : 151 tot en met 1 : 200							
grootste basisafvoer L/s	0,5	0,75	1,0	1,5	2,0	2,5	
Som van de basisafvoeren L/s							
0,5	Diameter van de leiding in mm Ø 75						
0,75							
1							
1,5							
2							
2,5							
3							
3,5	Diameter van de leiding in mm Ø 90						
4							
5							
6							
7	Diameter van de leiding in mm Ø 110						
8							
9							
10							
12							
14							
16							
18							
20							
25							
30							
35							
40							

Noot: Grootste diameter van het toestel moet aangehouden worden.



Standleidingen							
grootste basisafvoer L/s	0,5	0,75	1,0	1,5	2,0	2,5	
Som van de basisafvoeren L/s							
0,5	Diameter van de leiding in mm Ø 50						
0,75							
1							
1,5							
2							
2,5	Diameter van de leiding in mm Ø 75						
3							
3,5							
4							
5							
6							
7							
8	Diameter van de leiding in mm Ø 90						
9							
10							
12							
14							
16							
18							
20							
25							
30							
35	Diameter van de leiding in mm Ø 110						
40							
45							
50							
55							
60							
65							



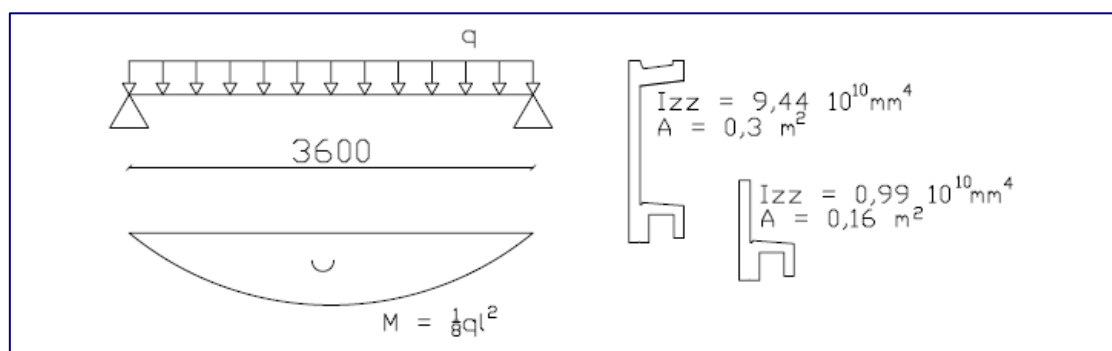
## Bijlage 15: Berekeningen voor de bouwtechniek

### 0.1 Berekeningen voor de deuropeningen in gevel aan de noordwest zijde

Aan de noordwest zijde van het gebouw moeten deuropeningen uit de borstweringselementen worden gezaagd, hierdoor raakt het element verzwakt. Gecontroleerd dient te worden of de borstwering in verticale en horizontale richting na het uitzagen van de deuropeningen nog voldoet aan de eisen.

#### 0.1.1 Controle verticale belasting

Voor het vergelijken van de huidige situatie en de toekomstige situatie wordt voor beide gevallen eerst het totale gewicht over een lengte van 3,6 m (lengte van het borstweringselement) bepaald. Vervolgens wordt hieruit een q-last bepaald. Voor de berekening wordt het borstweringselement met zijn verticale belasting geschematiseerd als Figuur 0-1.



Figuur 0-1 Schematisering voor de verticale belasting op het borstweringselement

#### Huidige situatie

De borstwering draagt zowel zijn eigen gewicht, als het gewicht van de glasstroken, af aan de constructie van het gebouw. De belasting is als volgt:

Gewicht van het borstweringselement:	$G_{\text{eigen}} = 26 \text{ kN}$	$\Rightarrow$	$q_{\text{eigen}} = 7,2 \text{ kN/m}$
Gewicht van de stalen kozijnen:	$G_{\text{kozijn}} = 7,4 \text{ kN}$	$\Rightarrow$	$q_{\text{kozijn}} = 2,1 \text{ kN/m}$
Gewicht van het enkel glasraam:	$G_{\text{enkel}} = 0,7 \text{ kN}$	$\Rightarrow$	$q_{\text{enkel}} = 0,2 \text{ kN/m}$

Overallfactor permanente belasting (TGB 1955):  $\gamma_{\text{per}} = 1,7$

$$q_{\text{totaal}} = 9,5 \text{ kN/m}$$

$$q_{d,1967} = \gamma_{\text{overall}} \times q_{\text{totaal}} = 1,7 \times 9,5 = 16,2 \text{ kN/m}$$

$$M_{d,1967} = \frac{q_{d,1967} \times l^2}{8} = \frac{16,2 \times 3,6^2}{8} = 26 \text{ kNm}$$

Het borstweringselement heeft de volgende eigenschappen:

$$\begin{aligned} \text{B25: } f_b &= 1,15 \text{ N/mm}^2 & E_b &= 28500 \text{ N/mm}^2 \\ I_{zz} &= 9,44 \cdot 10^{10} \text{ mm}^4 & z_{nc} &= 820 \text{ mm} \\ z &= 810 \text{ mm} \end{aligned}$$

Om de te bepalen of de maximale trekspanning van beton niet wordt overschreden, moet de het ontwerpmoment zoals deze werd bepaald in 1967 worden gedeeld door de materiaalfactor van beton, omdat de materiaalfactor al is verwerkt bij het bepalen van de maximale trekspanning. Hieruit volgt dat aan de onderzijde van het borstweringselement in uiterste grenstoestand een trekspanning ontstaat van:

$$\sigma_{\text{beton}} = \frac{M_{d,1967} / \gamma_{m,\text{beton}} \times z}{I_{zz}} = \frac{26 \times 10^6 / 1,2 \times 810}{9,44 \times 10^{10}} = 0,19 \text{ N/mm}^2 \leq 1,15 \text{ N/mm}^2$$

De doorbuiging in gebruikerstoestand bedraagt:

$$\delta = \frac{5 \times q_{\text{totaal}} \times l^4}{384 \times EI_{zz}} = \frac{5 \times 9,5 \times 10^3 \times 3600^4}{384 \times 28500 \times 9,44 \times 10^{10}} = 7 \text{ mm} \approx 0,002l$$

#### Toekomstige situatie

De borstwering draagt zowel zijn eigen gewicht als het gewicht van de isolatie met beplating als kunststofdeur. De belasting is als volgt:

Gewicht van het borstweringselement:	$G_{\text{eigen}} = 22 \text{ kN}$	=>	$q_{\text{eigen}} = 6,1 \text{ kN/m}$
Gewicht van isolatie en beplating:	$G_{\text{isolatie}} = 1,5 \text{ kN}$	=>	$q_{\text{isolatie}} = 0,4 \text{ kN/m}$
Gewicht panelen tussen borstwering:	$G_{\text{paneel}} = 1,8 \text{ kN}$	=>	$q_{\text{paneel}} = 0,5 \text{ kN/m}$
Gewicht van de kunststofdeur:	$G_{\text{deur}} = 0,5 \text{ kN}$	=>	$q_{\text{deur}} = 0,1 \text{ kN/m}$

Belastingfactor permanente belasting:  $\gamma_{\text{per}} = 1,2$

$$q_{\text{totaal}} = 7,1 \text{ kN/m}$$

$$q_{d,\text{toekomst}} = \gamma_{\text{overall}} \times q_{\text{totaal}} = 1,2 \times 7,1 = 8,5 \text{ kN/m}$$

$$M_{d,\text{toekomst}} = \frac{q_{d,\text{toekomst}} \times l^2}{8} = \frac{8,5 \times 3,6^2}{8} = 14 \text{ kNm}$$

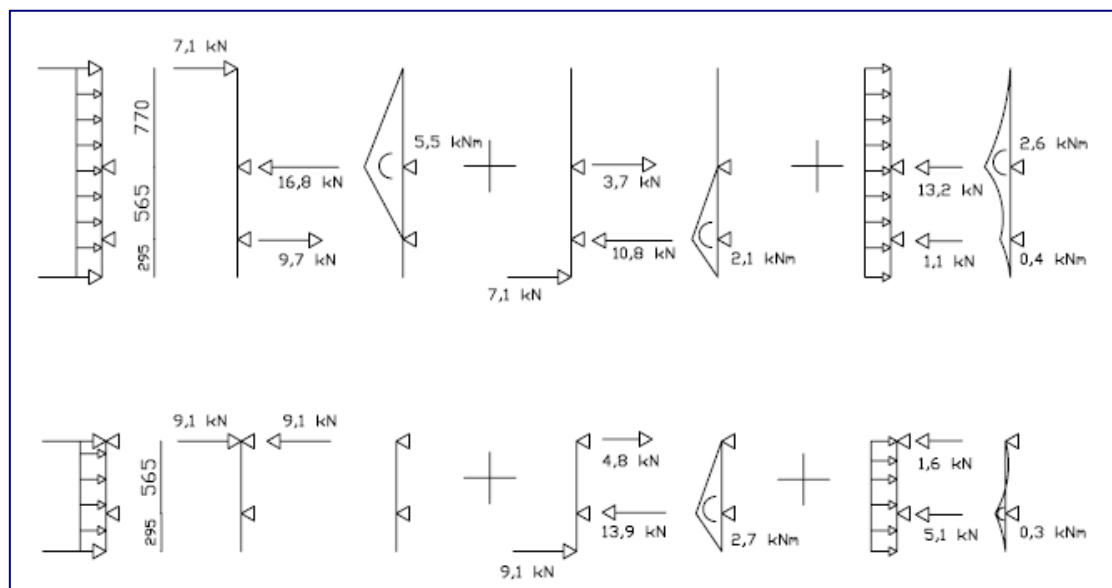
Het afgezaagde borstweringselement heeft de volgende eigenschappen:

$$\begin{aligned} \text{B25: } f_b &= 1,15 \text{ N/mm}^2 & E_b &= 28500 \text{ N/mm}^2 \\ I_{zz} &= 0,99 \cdot 10^{10} \text{ mm}^4 & z_{nc} &= 556 \text{ mm} \\ z &= 341 \text{ mm} \end{aligned}$$

Hieruit volgt dat in de uiterste grenstoestand aan de onderzijde van het afgezaagde borstweringselement een trekspanning ontstaat van:

$$\sigma_{\text{beton}} = \frac{M_{d,\text{toekomst}} \times z}{I_{zz}} = \frac{14 \times 10^6 \times 341}{0,99 \times 10^{10}} = 0,48 \text{ N/mm}^2 \leq 1,15 \text{ N/mm}^2$$





Figuur 0-2 Schematisering voor de horizontale belasting op borstweringselement

Doordat de  $I_{zz}$  over de lengte van de overspanning verandert, moeten voor het berekenen van de totale doorbuiging in gebruikerstoestand, de beide delen apart worden berekend. Deze kunnen dan vervolgens bij elkaar opgeteld worden:

$$\delta_{borst} = \frac{q_{totaal} \times l_{totaal} \times l_{stuk}}{24 \times EI_{zz} \times l_{totaal}} \times (l_{totaal}^3 - 2 \times l_{totaal} \times l_{stuk}^2 + l_{stuk}^3)$$

$$\delta_{borst} = \frac{7,1 \times 10^3 \times 3600 \times 1250}{24 \times 28500 \times 9,44 \times 10^{10} \times 3600} \times (3600^3 - 2 \times 3600 \times 1250^2 + 1250^3) = 5 \text{ mm}$$

$$\delta_{uitzagen} = \frac{5 \times q_{totaal} \times l^4}{384 \times EI_{zz}} = \frac{5 \times 7,1 \times 10^3 \times 1100^4}{384 \times 28500 \times 0,99 \times 10^{10}} = 0,5 \text{ mm}$$

$$\delta_{totaal} = \delta_{borst} + \delta_{uitzagen} = 5,5 \text{ mm} \approx 0,002l$$

**Uit het bovenstaande kan worden geconcludeerd dat, met betrekking tot de sterkte in uiterste grenstoestand en de stijfheid in de gebruikerstoestand, het afgezaagde borstweringselement voldoet aan de eisen, als wordt gekeken naar de verticale belasting.**

### 0.1.2 Controle op horizontale belasting

De horizontale belasting kan worden geschematiseerd zoals in Figuur 0-2

#### Huidige situatie

Het borstweringselement wordt horizontaal belast door de wind, tevens moet het element de windbelasting van de raamstroken afdragen naar de constructie van het gebouw. Het element is op twee plaatsen verbonden met de constructie.

De volgende horizontale belastingen werken op het borstweringselement(**hoofdstuk 13**):

$$p_{w,1967} = 1,17 \text{ kN/m}^2$$

Overallfactor veranderlijke belasting (TGB 1955):  $\gamma_{per} = 1,7$

Winddruk op borstwering:

$$q_{w,borst} = (\text{coefdruk} - \text{coefzuiging}) \times l_{borst} \times p_{w,1967} = 1,3 \times 3,6 \times 1,17 = 5,5 \text{ kN / m}$$

$$q_{d,w,borst} = \gamma_{overall} \times q_{w,borst} = 1,7 \times 5,5 = 9,4 \text{ kN / m}$$

Winddruk op raamstrook:

$$q_{w,raam} = (\text{coefdruk} - \text{coefzuiging}) \times l_{borst} \times p_{w,1967} = 1,3 \times 3,6 \times 1,17 = 5,5 \text{ kN / m}$$

$$F_{w,raam} = \frac{1}{2} \times q_{w,raam} \times h_{raam} = \frac{1}{2} \times 5,5 \times 1,61 = 4,4 \text{ kN}$$

$$F_{d,w,raam} = \gamma_{overall} \times F_{w,raam} = 1,7 \times 4,4 = 7,5 \text{ kN}$$

Uit Figuur 0-2 is af te lezen dat het moment in uiterste grenstoestand bij het bovenste oplegpunt het hoogst is.

$$M_{d,1967} = 5,5 + 2,6 = 8,1 \text{ kNm}$$

Het borstweringselement heeft ter plaatse van de bovenste oplegging de volgende eigenschappen:

B25 met wapeningsstaal FeB 220

$$f_s = 190 \text{ N/mm}^2$$

$$h = 100 \text{ mm}$$

$$z \approx 0,8 h$$

Om de benodigde wapeningsstaal uit te rekenen moet het ontwerpmoment uit 1967 worden gedeeld door de materiaalfactor van staal.

$$A_{s,benodigd} = \frac{M_{d,1967} / \gamma_{m,staal}}{f_s \times z} = \frac{8,1 \times 10^6 / 1,15}{190 \times 0,8 \times 100} = 463 \text{ mm}^2$$

$$A_{s,benodigd} = 2\phi 20 \text{ mm} \quad (628 \text{ mm}^2)$$

### Toekomstige situatie

Het borstweringselement wordt horizontaal belast door de wind, tevens moet het element de windbelasting van de toegangsdeur afdragen naar de constructie van het gebouw. Het element is op twee plaatsen verbonden met de constructie.

De volgende belastingen werken op het element(**hoofdstuk 13**):

$$p_{w,stuw} = 1,14 \text{ kN/m}^2$$

Belastingfactor veranderlijke belasting met correctie :  $\gamma_{var} = 1,41$

Winddruk op borstwering:

$$q_{w,borst} = C_{dim} (C_{druk} - C_{zuiging}) \times l_{borst} \times p_{w,stuw} = 0,9 \times 1,2 \times 3,6 \times 1,14 = 4,4 \text{ kN / m}$$

$$q_{d,w,borst} = \gamma_{var} \times q_{d,w,borst} = 1,41 \times 4,4 = 6,2 \text{ kN / m}$$

Winddruk op deur:

$$q_{w,deur} = C_{dim} (C_{druk} - C_{zuiging}) \times l_{borst} \times p_{w,stuw} = 0,9 \times 1,2 \times 3,6 \times 1,14 = 4,4 \text{ kN / m}$$

$$F_{w,deur} = \frac{1}{2} \times q_{w,deur} \times h_{deur} = \frac{1}{2} \times 4,4 \times 2,34 = 5,1 \text{ kN}$$

$$F_{d,w,deur} = \gamma_{var} \times F_{w,deur} = 1,41 \times 5,1 = 7,3 \text{ kN}$$

Uit Figuur 0-2 is af te lezen dat het moment bij het onderste oplegpunt het hoogst is.

$$M_{d,toekomst} = 2,7 + 0,3 = 3,0 \text{ kNm}$$

**In vergelijking met het  $M_d$  in de huidige situatie is dit een aanzienlijk lagere waarde, dus zullen er geen problemen optreden bij de horizontale krachtafdracht.**

## 0.2 Berekeningen voor het balkon

Bij de toekomstige balkons moeten de gevelementen worden verwijderd, als er sprake is van een gedeeltelijk inpandig of geheel buiten de gevellijn vallend balkon. Voor deze balkons moet een balkonplaat worden bevestigd. Dit kan op de methoden zoals in hoofdstuk 12 zijn beschreven. In eerste instantie wordt berekend of de benodigde balkonplaat direct aan de huidige vloer kan worden bevestigd.

Ter plaatse van het toekomstige balkon bevindt zich op dit moment een betonnen borstweringselement, deze wordt verwijderd en daarvoor in de plaats komt een balkonplaat. Beide elementen hebben een verschillend gewicht en daarnaast wordt de balkonplaat nog belast met een verticale veranderlijke belasting van  $p_{ver} = 2,5 \text{ kN/m}^2$  (NEN 6702).

Van de huidige vloer is niet bekend wat voor wapeningsstaal er is gebruikt. Wel is bekend dat deze berekend is om het borstweringselement te kunnen dragen. Als wordt gekeken naar de sterkte moet ook nog in acht worden genomen dat de in 1967 een overalfactor van 1,7 voor permanente belasting werd gebruikt. Om te bepalen of de huidige vloer de balkonplaat kan dragen wordt in uiterste grenstoestand de ontwerpbelasting uit 1967 vergeleken met de toekomstige ontwerpbelasting.

### 0.2.1 Huidige belasting

Het borstweringselement wordt op twee plaatsen gedragen

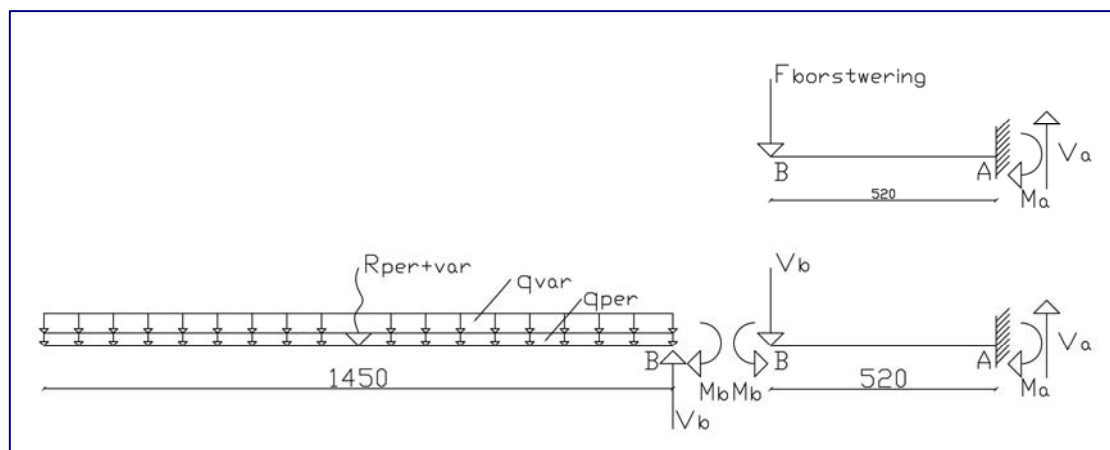
$$F_{borst} = \frac{1}{2} \times s g_{beton} \times V_{borst} = \frac{1}{2} \times 24 \times 0,3 \times 3,6 = 13 \text{ kN}$$

$$F_{d,borst} = \gamma_{overall} \times F_{borst} = 1,7 \times 13 = 22 \text{ kN}$$

De belasting kan in Figuur 0-4 worden geschematiseerd. Ter plaatse van oplegging A geeft de de borstwering in uiterste grenstoestand een belasting van:

$$M_{dA,1967} = F_{d,borst} \times l_{vloerrand} = 22 \times 0,52 = 11 \text{ kNm}$$

$$V_{dA,1967} = F_{d,borst} = 22 \text{ kN}$$



Figuur 0-4 Schematisering van verticale belasting op vloerrand

De toekomstige belasting in de uiterste grenstoestand mag deze waarden niet overschrijden, waarbij rekening moet worden gehouden dat in 1967 gebruik werd gemaakt van een overalfactor, waarin de materiaalfactor al in meegenomen was. Omdat de opbouw van de vloer niet bekend is, wordt ervan uitgegaan dat de vloer is berekend op het bovenstaande ontwerpmoment



Figuur 0-3 Verlenging met microbeton

### 0.2.2 Toekomstige belasting

#### Balkonplaat rechtstreeks aan de vloer ophangen

Voor het bepalen van de toekomstige belasting wordt uitgegaan de volgende constructiemethoden: De extra lengte voor het balkon wordt gemaakt van microbeton, dit is een lichtgewichtse balkonplaat van  $170 \text{ kg/m}^2$  gemaakt van ferrocement en voor een groot gedeelte gevuld met polystyreen schuim (Figuur 0-3).

De balkonplaat van microbeton wordt net als de borstwering op twee plaatsen bevestigd. De balkonplaat hoeft niet meer te worden afgewerkt. De belasting in uiterste grenstoestand bedraagt:

$$\gamma_{\text{var},30 \text{ jaar}} = \psi_t \times \gamma_{\text{var}} = 0,91 \times 1,5 = 1,37$$

$$\psi_t = 1 + \frac{1 + (1 - \psi)}{9} \times \ln\left(\frac{t}{50}\right) = 1 + \frac{1 + (1 - 0,5)}{9} \times \ln\left(\frac{30}{50}\right) = 0,91$$

$$q_{\text{balkonplaat}} = \frac{1}{2} \times p_{\text{microbeton}} \times b_{\text{balkonplaat}} = \frac{1}{2} \times 1,7 \times 3,6 = 3,1 \text{ kN / m}$$

$$q_{\text{var}} = \frac{1}{2} \times p_{\text{var}} \times b_{\text{balkonplaat}} = \frac{1}{2} \times 2,5 \times 3,6 = 4,5 \text{ kN / m}$$

$$q_{d,\text{balkonplaat}} = \gamma_{\text{per}} \times q_{\text{balkonplaat}} + \gamma_{\text{var}} \times q_{\text{var}} = 1,2 \times 3,1 + 1,37 \times 4,5 = 9,9 \text{ kN / m}$$

Bij oplegging A geeft de balkonplaat een belasting in de uiterste grenstoestand:

$$M_{dB,balkonplaat} = \frac{1}{2} \times q_{d,balkonplaat} \times l_{balkonplaat}^2 = 0,5 \times 9,9 \times 1,45^2 = 10 \text{ kNm}$$

$$V_{dB,balkonplaat} = q_{d,balkonplaat} \times l_{balkonplaat} = 9,9 \times 1,45 = 14 \text{ kN}$$

$$M_{dA,balkonplaat} = M_{dB,balkonplaat} + V_{dB,balkonplaat} \times l_{balkonplaat} = 10,4 + 14,4 \times 0,52 = 18 \text{ kNm}$$

$$V_{dA,balkonplaat} = V_{dB,balkonplaat} = 14 \text{ kN}$$

Om deze waarde te kunnen vergelijken moet de ontwerpmomenten uit 1967 worden gedeeld door de materiaalfactor van beton, hier uit volgt:

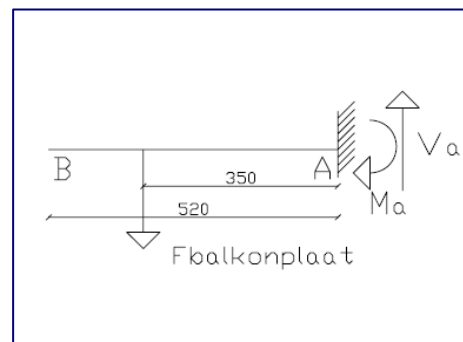
$$M_{dA,balkonplaat} \leq \frac{M_{dA,borst}}{\gamma_{m,beton}} = \frac{11}{1,2} = 9,2 \text{ kNm} \Rightarrow \text{voldoet niet!}$$

$$V_{dA,balkonplaat} \leq \frac{V_{dA,borst}}{\gamma_{m,beton}} = \frac{22}{1,2} = 18,3 \text{ kN} \Rightarrow \text{voldoet!}$$

Als deze waarden worden vergeleken met de waarden die worden veroorzaakt door het borstweringselement, dan is de dwarskracht  $V_{dA,balkonplaat} = 14 \text{ kN}$  lager dan de controlewaarde van  $18,3 \text{ kN}$ , maar het moment  $M_{dA,balkonplaat} = 18 \text{ kNm}$  is hoger dan de controlewaarde van  $9,2 \text{ kNm}$ . Daarnaast moet rekening worden gehouden met het feit dat er tevens een gevel op de vloerrand moet worden geplaatst, deze brengt een extra dwarskracht en moment met zich mee. **Het is dus niet mogelijk om dit microbetonnen element rechtstreeks aan de vloer te bevestigen, zoals hierboven beschreven.**

#### Balkonplaat aan de bovenliggende vloer hangen

Uit de bovenstaande berekening kan worden geconcludeerd dat vooral het grote moment een probleem oplevert. Deze kan worden verkleind door het aangrijppunt van de belasting richting de oplegging te verschuiven. Dit kan door de balkonplaat met een trekstang aan de bovenliggende vloer te hangen. In de volgende berekening wordt aangetoond dat de hierdoor de controlewaarde van het moment niet wordt overschreden. De belastingen wordt bij deze berekening geschematiseerd zoals in Figuur 0-5.



Figuur 0-5 Schematisering ophangen

$$F_{d,balkonplaat} = q_{d,balkonplaat} \times l_{balkonplaat} = 9,9 \times 1,45 = 14 \text{ kN}$$

$$M_{dA,balkonplaat} = F_{d,balkonplaat} \times l_{oplegging} = 14,4 \times 0,35 = 5 \text{ kNm}$$

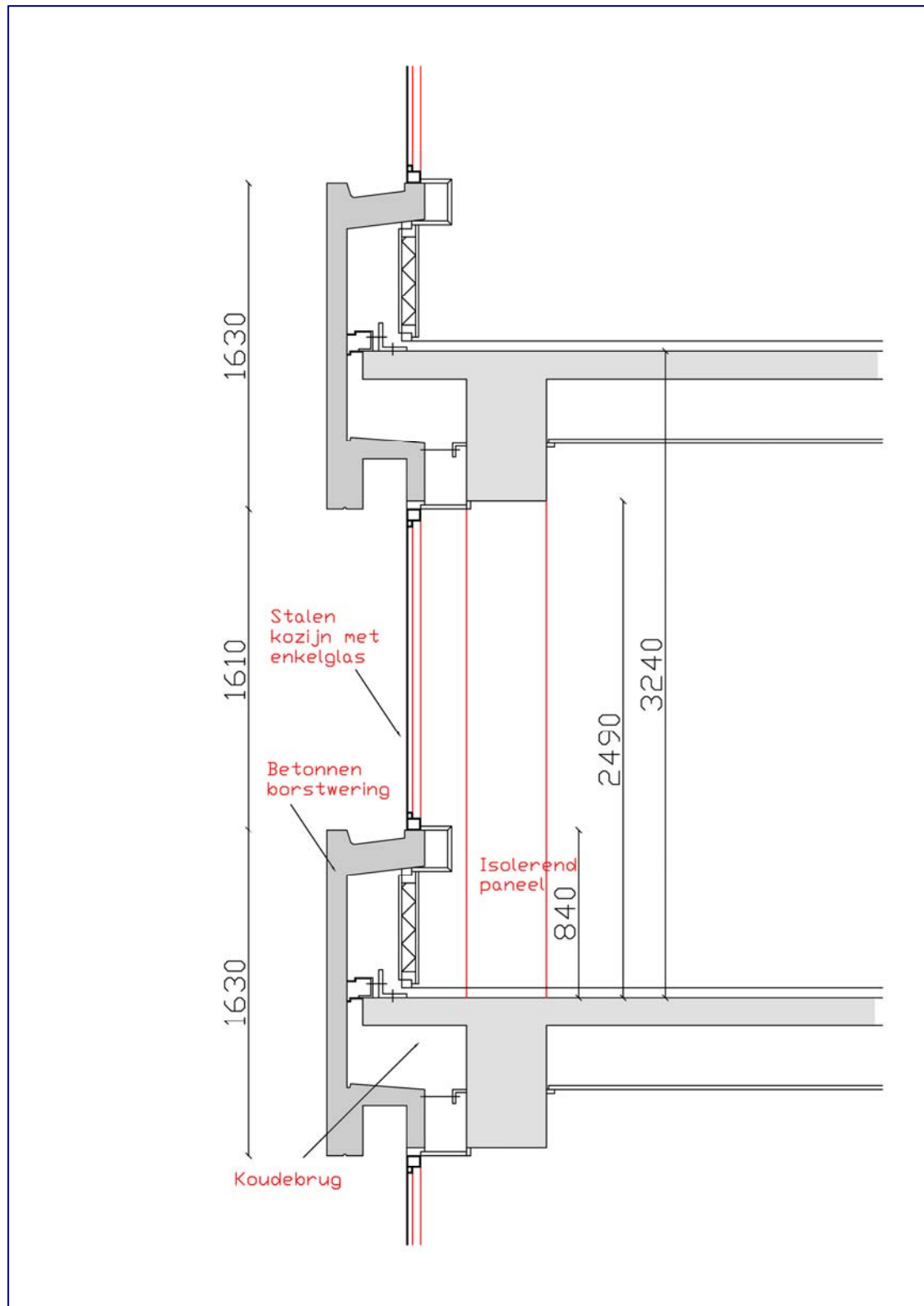
$$V_{dA,balkonplaat} = F_{d,balkonplaat} = 14 \text{ kN}$$

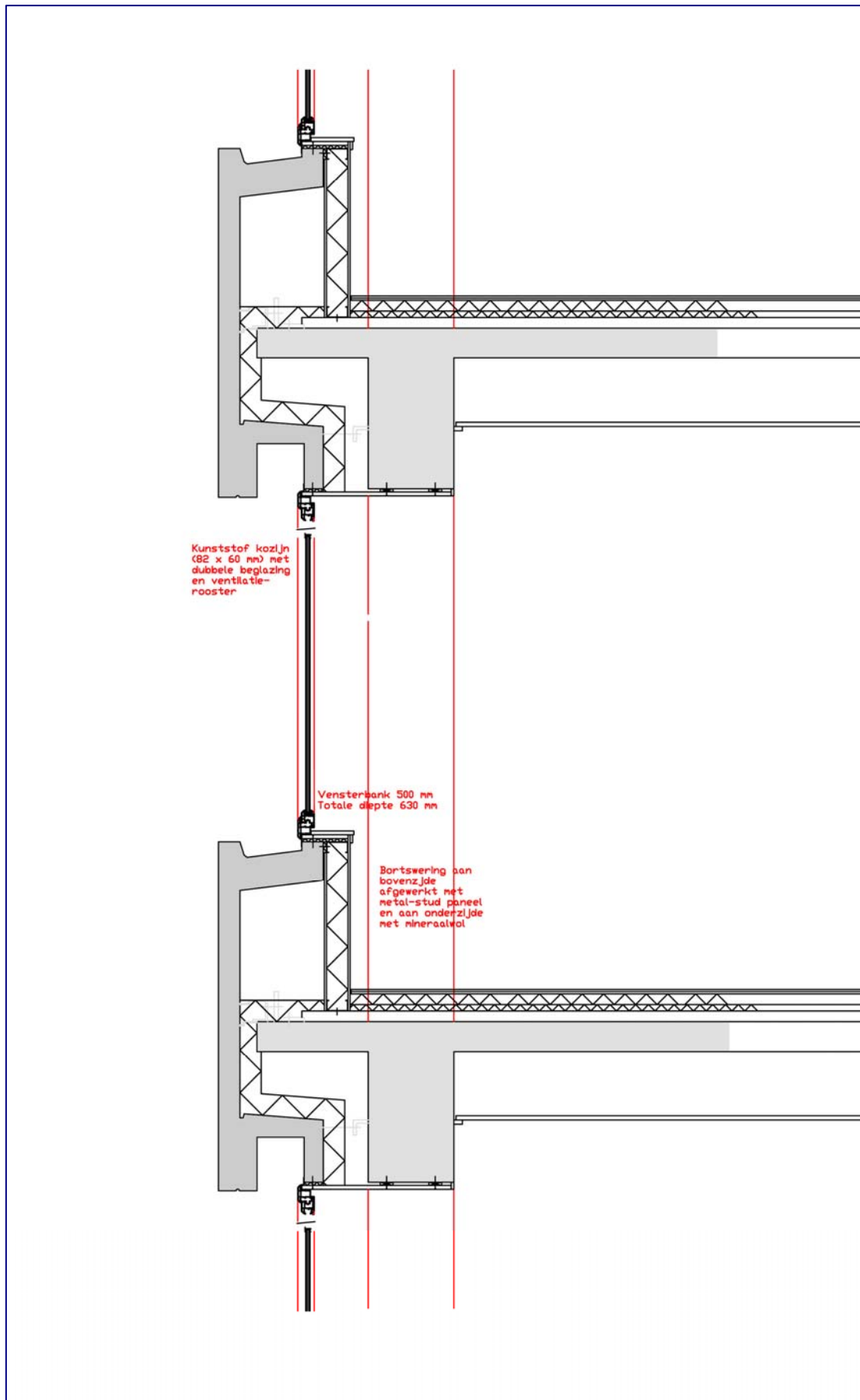
Deze waarden overschrijden de controlewaarden niet. Wel moet rekening worden gehouden dat er nog een gevel ter plaatse van het balkon dient te komen. Het gaat hierbij om een geveldeel met een lengte van 1,8 m. Uitgaande van een lichtstelsel van ongeveer  $100 \text{ kg/m}^2$  en een hoogte van 3,24 m, geeft de gevel een extra dwarskracht van 5,8 kN en een extra moment van 3,0 kNm, als de gevel zich op de vloerrand bevindt. Hierdoor wordt de controlewaarde voor de dwarskracht overschreden. Het verschil bedraagt maar 1,8 kN. Dit geeft een extra schuifspanning in het beton van: (hierbij wordt voor de vloer een breedte van 500 mm genomen)

$$\Delta \tau_{\text{beton}} = \frac{\Delta V_d}{b \times d} = \frac{1800}{500 \times 140} = 0,03 \text{ N/mm}^2$$

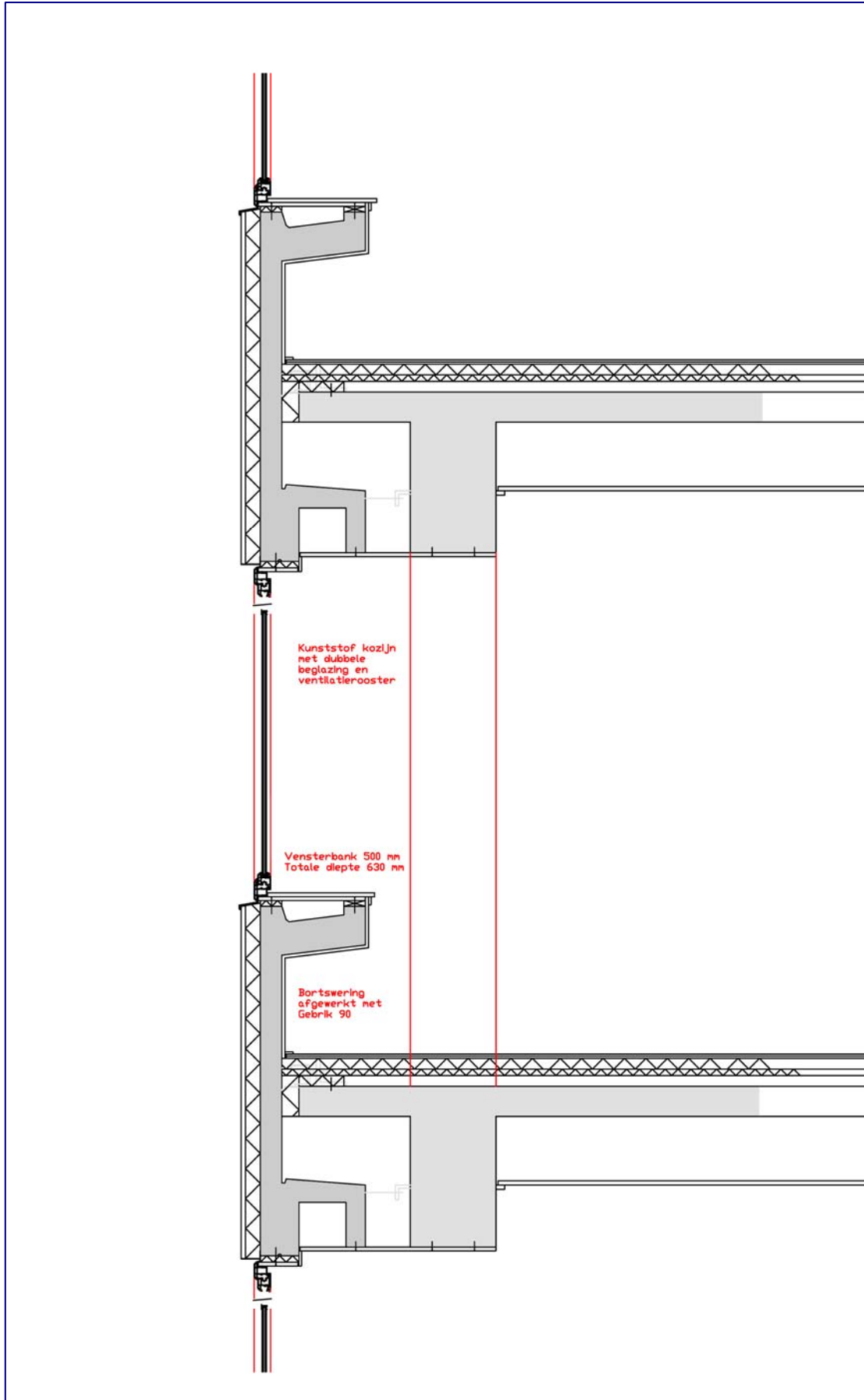
De extra afschuifspanning is niet noemenswaardig. **De balkonplaat kan dus aan de bovenliggende vloer worden gehangen.**

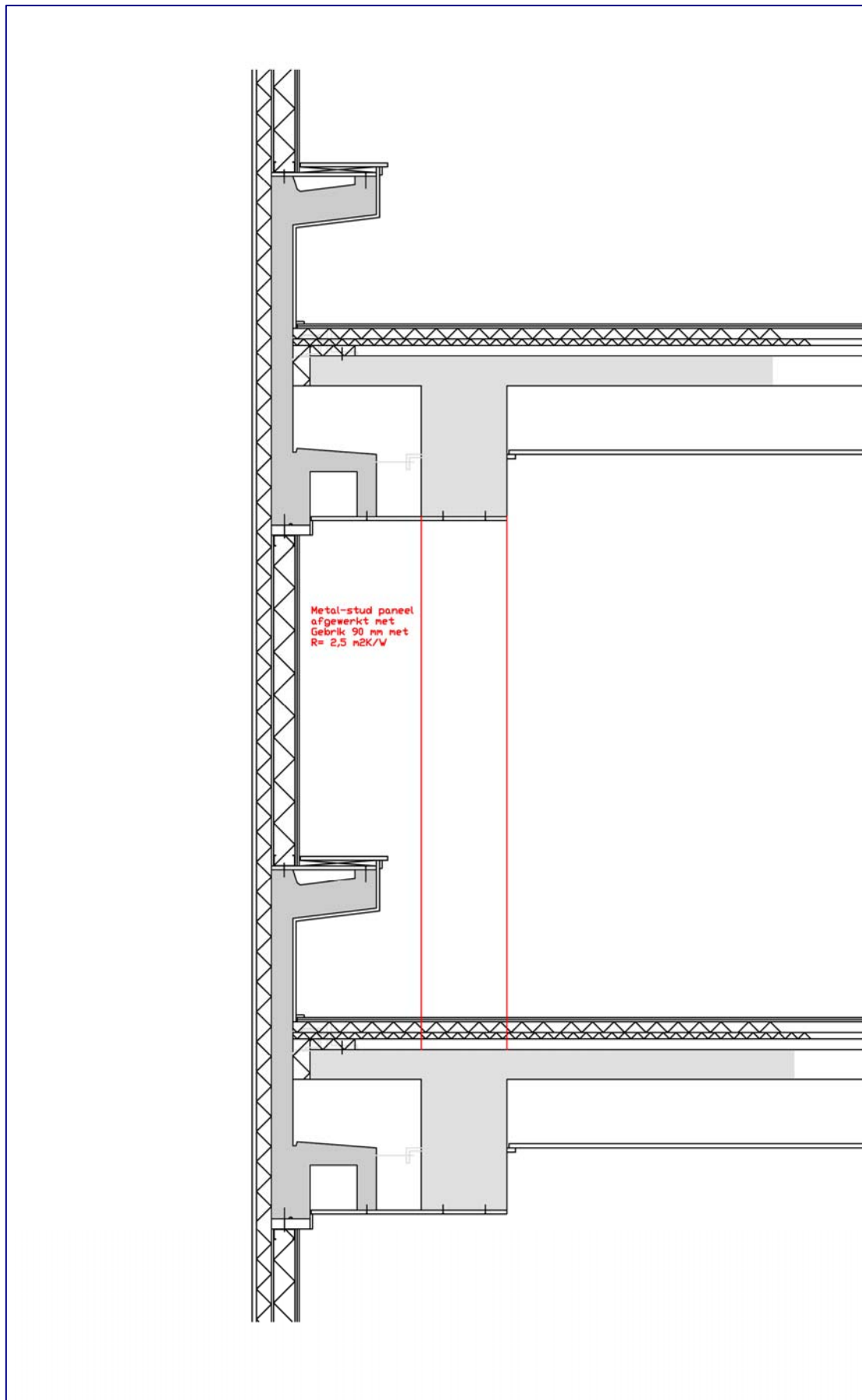
## Bijlage 16: Hergebruiken van de huidige gevel

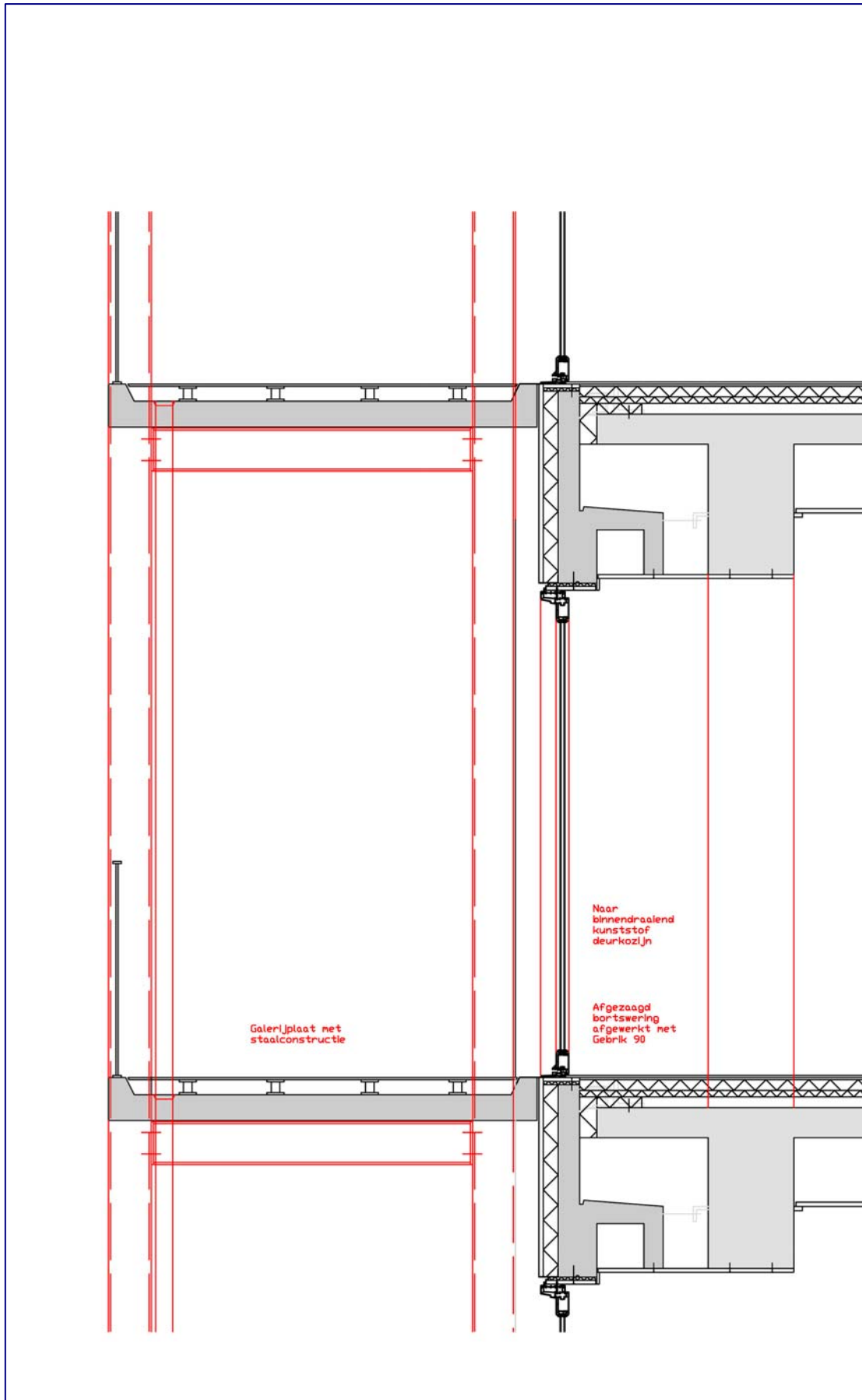


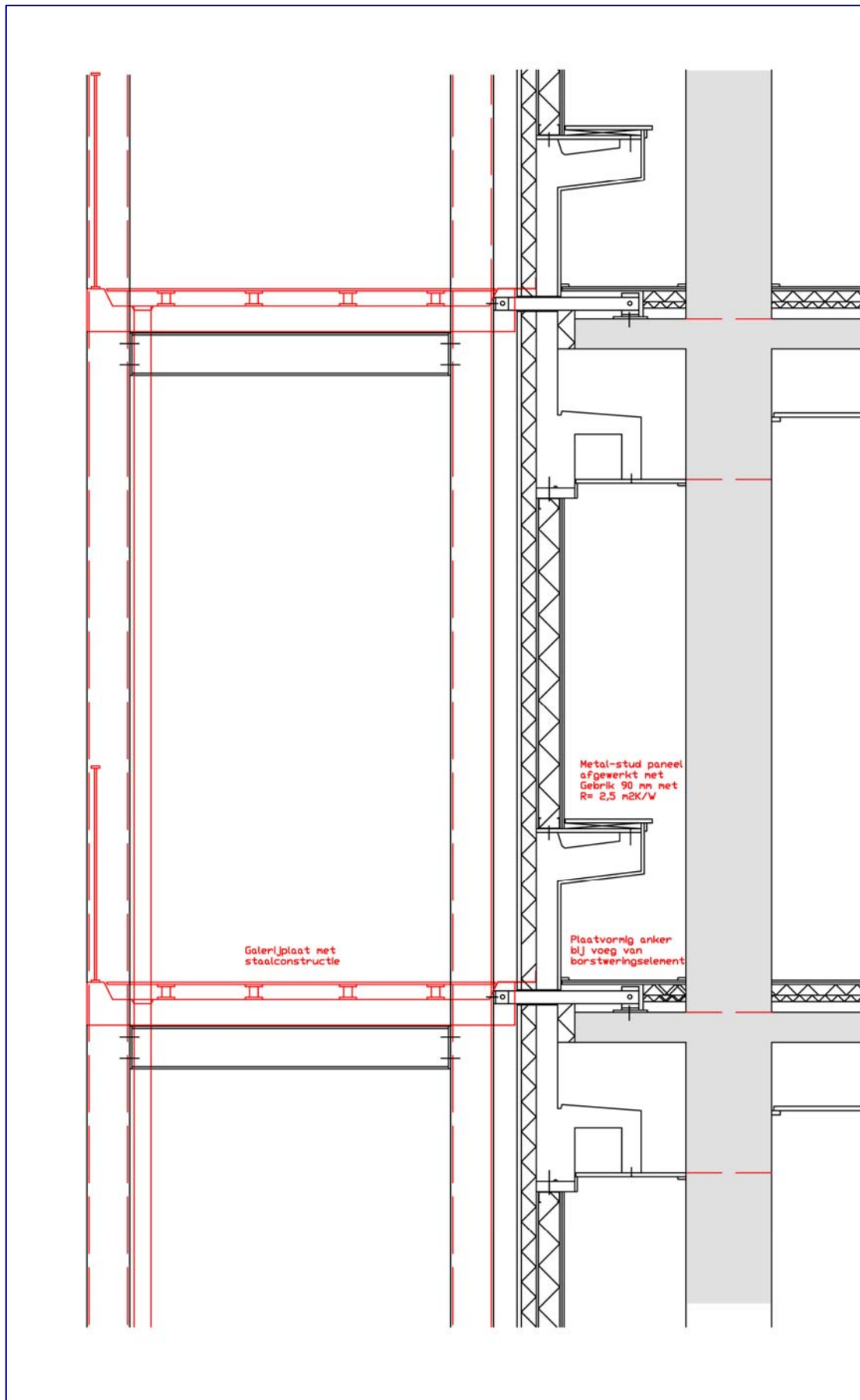




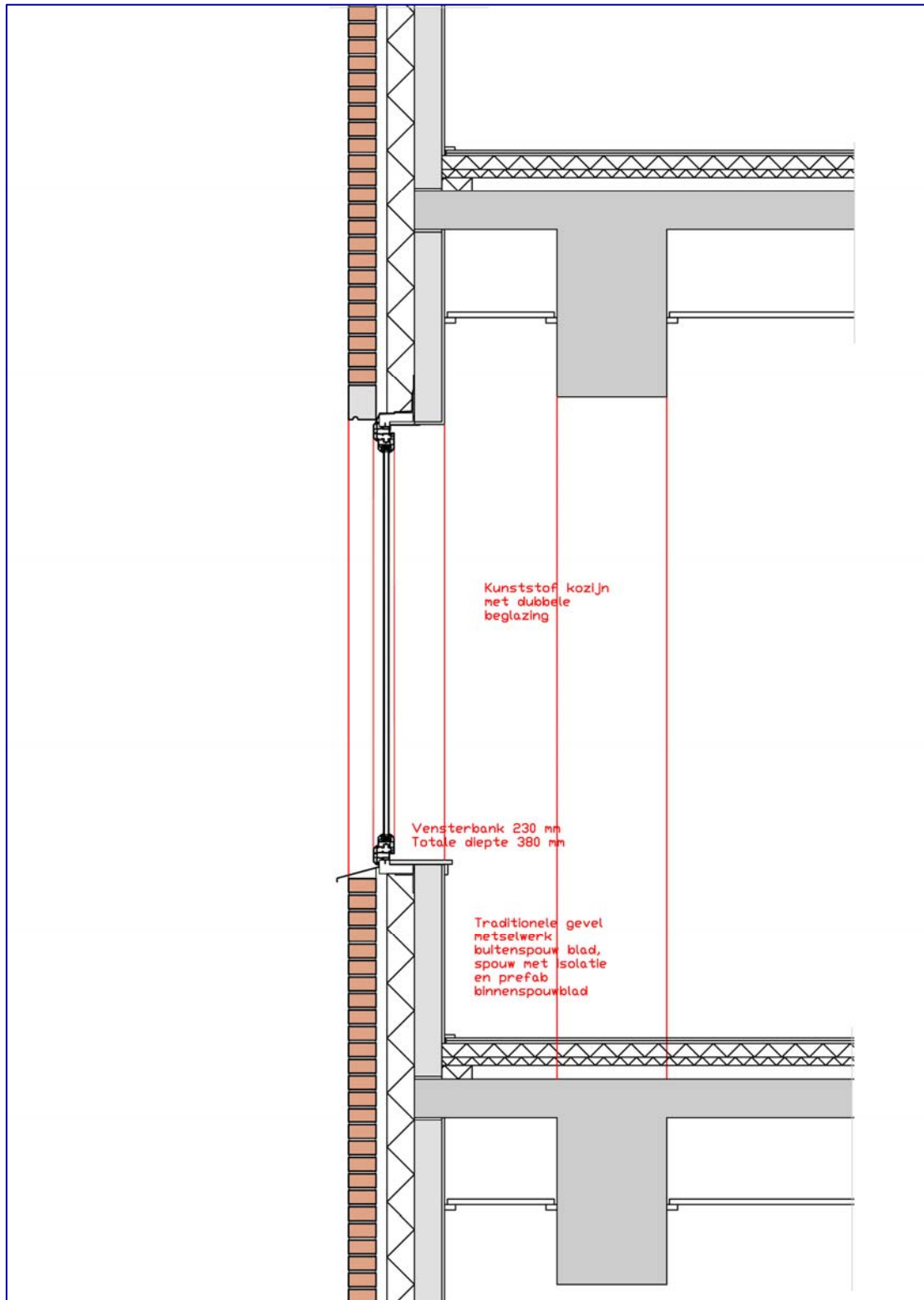








## Bijlage 17: Nieuwe gevel



*(lege bladzijde)*

## Bijlage 18: Begrotingsstaat gevels

Uurtarief		37,00 Euro		BEGROTING				2008.				
WERK : Huidige gevel renoveren		Bouwtijd: 9 maanden		uren-norm	totaal mu.	mat.-norm	totaal mat.	o.a.-norm	totaal o.a.	stelpost	regeltotaal	par.totaal
aantallen	omschrijving											
	<i>transport van blad.....</i>											
	<b>Algemene Bouwplaats Kosten</b>											
1 x	<i>Ketenpark en interieur</i>					€ 65.000,00	€ 65.000,00				€ 65.000,00	
3015 m²	<i>Steger</i>					€ 32,00	€ 96.480,00				€ 96.480,00	
1 x	<i>Machine en materiaal</i>					€ 40.000,00	€ 40.000,00				€ 40.000,00	
2 x	<i>Bouwliften</i>					€ 17.500,00	€ 35.000,00				€ 35.000,00	
10 x	<i>Incidenteel Kraanhuur (9 uur)</i>					€ 2.700,00	€ 27.000,00		€ 27.000,00		€ 27.000,00	
1 x	<i>ABK</i>					€ 18.000,00	€ 18.000,00				€ 18.000,00	€ 281.480
	<b>Sloop</b>											
1500 m²	<i>Raamstroken</i>	0,50	750,00								€ 27.750,00	
14 m	<i>Uitzagen betonnen borsnwering</i>					€ 120,00	€ 1.680,00		€ 1.680,00		€ 1.680,00	
9 st	<i>Bakken voor afvoer</i>	2,00	18,00			€ 275,00	€ 2.475,00		€ 2.475,00		€ 3.141,00	€ 32.571
	<b>Gevelschil excl kozijnen</b>											
1515 m²	<i>Voorbereiding</i>	0,20	303,00			€ 4,00	€ 6.060,00				€ 17.271,00	
1515 m²	<i>Isolatieplaat en gevelafwerking</i>	1,00	1515,00			€ 130,00	€ 196.950,00				€ 253.005,00	
	<i>(Gebrik) incl. aanbrengen</i>											
1515 m²	<i>Voegen en aansluiten</i>							€ 35,00	€ 53.025,00		€ 53.025,00	
1000 m²	<i>Dichten raamstrook (gabeton)</i>							€ 42,00	€ 42.000,00		€ 42.000,00	
1000 m²	<i>Isolatieplaat en gevelafwerking</i>	1,00	1000,00			€ 130,00	€ 130.000,00				€ 167.000,00	
	<i>(Gebrik) incl. aanbrengen</i>											
1000 m²	<i>Voegen en aansluiten</i>							€ 35,00	€ 35.000,00		€ 35.000,00	
2515 m²	<i>Overige</i>	0,15	377,25			€ 3,50	€ 8.802,50				€ 22.760,75	€ 590.062
	<b>Raam- en deurkozijnen</b>											
500 m²	<i>Geïsoleerde kunststofraamkozijn</i>	0,60	300,00					€ 245,00	€ 122.500,00		€ 133.600,00	
	<i>incl glas HR ++, randen en waterstag</i>											
5 st	<i>Toegangsdeur woning en trappenhuis</i>	2,45	12,25					€ 597,00	€ 2.985,00		€ 3.438,25	€ 137.038
	<i>transport naar blad 2</i>											€ 1.041.151









## Bijlage 19: Bouwkosten voor het bepalen van de rente

### 0.1 Huidige gevel hergebruiken en aanpassen

Project: Huis te Landelaan						
		exclusief btw per woning onderbouw	totaal exclusief btw	inclusief btw per woning onderbouw	totaal inclusief btw	perct. Stiko.
<b>aantal appartementen in onderbouw</b>		32	32	32	32	
<b>Aankoopkosten grond en opstal</b>				BTW = 6%		
1	Aankoopkosten grond en opstal	68.750	2.200.000	68.750	2.332.000	31,6%
	<b>totaal aankoopkosten</b>	<b>68.750</b>	<b>2.200.000</b>	<b>72.875</b>	<b>2.332.000</b>	<b>31,6%</b>
<b>Bouwkosten</b>				BTW = 10%		
2	Aanneemsom	60.860	1.915.511	71.233	2.279.468	30,9%
	Sloopkosten	7.445	238.240	8.860	283.506	
3	Onvoorzien 2 % van aanneemsom en kosten wonigen	2.048	65.545	2.437	77.989	1,1%
5	Sociale woningbouw (€32555,- per woning excl. sloop)	0	0	0	0	0,0%
6	Gehandicaptenwoningen (€ 42555,- per woning excl. sloop)	42.555	1.361.760	50.640	1.620.494	21,9%
7	Seniorenwoningen(€ 39555,- per woning excl. sloop)	0	0	0	0	0,0%
8	Optoppen (+ 2 verdiepingen => 8 appartementen)		0		0	0,0%
10	Gehandicaptenvoorzieningen voor optopping ( €10.000,- per woning)		0		0	0,0%
11	Seniorenvoorzieningen voor optopping (7.000,- per woning)		0		0	0,0%
	<b>totaal bouwkosten</b>	<b>111.908</b>	<b>3.581.056</b>	<b>133.171</b>	<b>4.261.457</b>	<b>57,7%</b>
<b>Bijkomende kosten</b>				BTW = 10%		
12	<b>a</b> adviseurskosten (9% aankoop- en bouwkosten)					
	<b>totaal adviseurskosten</b>	18.259	520.295	18.544	593.411	8,0%
13	<b>b</b> aansluitkosten (2 % aankoop- en bouwkosten)					
	<b>totaal aansluitkosten</b>	3.613	115.621	4.121	131.869	1,8%
14	<b>c</b> overige kosten (1 % aankoop- en bouwkosten)					
	<b>totaal overige kosten</b>	1.807	57.811	2.060	65.935	0,9%
	<b>totaal bijkomende kosten</b>	<b>21.679</b>	<b>693.727</b>	<b>24.725</b>	<b>791.215</b>	<b>10,7%</b>
<b>Totaal</b>						
	Stichtingskosten ongezuiverd		6.474.783		7.384.672	
	Subsidies		0		0	
	Stichtingskosten gezuiverd		6.474.783		7.384.672	

### 0.2 Geheel nieuwe gevel aanbrengen

Project: Huis te Landelaan						
		exclusief btw per woning onderbouw	totaal exclusief btw	inclusief btw per woning onderbouw	totaal inclusief btw	perct. Stiko.
<b>aantal appartementen in onderbouw</b>		32	32	32	32	
<b>Aankoopkosten grond en opstal</b>				BTW = 6%		
1	Aankoopkosten grond en opstal	68.750	2.200.000	68.750	2.332.000	28,4%
	<b>totaal aankoopkosten</b>	<b>68.750</b>	<b>2.200.000</b>	<b>72.875</b>	<b>2.332.000</b>	<b>28,4%</b>
<b>Bouwkosten</b>				BTW = 10%		
2	Aanneemsom	79.107	2.531.411	94.137	3.012.379	36,8%
	Sloopkosten	7.445	238.240	8.860	283.506	
3	Onvoorzien 2 % van aanneemsom en kosten wonigen	2.433	77.863	2.896	92.657	1,1%
5	Sociale woningbouw (€32555,- per woning excl. sloop)	0	0	0	0	0,0%
6	Gehandicaptenwoningen (€ 42555,- per woning excl. sloop)	42.555	1.361.760	50.640	1.620.494	19,7%
7	Seniorenwoningen(€ 39555,- per woning excl. sloop)	0	0	0	0	0,0%
8	Optoppen (+ 2 verdiepingen => 8 appartementen)		0		0	0,0%
10	Gehandicaptenvoorzieningen voor optopping ( €10.000,- per woning)		0		0	0,0%
11	Seniorenvoorzieningen voor optopping (7.000,- per woning)		0		0	0,0%
	<b>totaal bouwkosten</b>	<b>131.540</b>	<b>4.209.274</b>	<b>156.532</b>	<b>5.009.036</b>	<b>60,9%</b>
<b>Bijkomende kosten</b>				BTW = 10%		
12	<b>a</b> adviseurskosten (9% aankoop- en bouwkosten)					
	<b>totaal adviseurskosten</b>	18.026	576.835	20.647	660.693	8,0%
13	<b>b</b> aansluitkosten (2 % aankoop- en bouwkosten)					
	<b>totaal aansluitkosten</b>	4.006	128.185	4.588	146.821	1,8%
14	<b>c</b> overige kosten (1 % aankoop- en bouwkosten)					
	<b>totaal overige kosten</b>	2.003	64.093	2.294	73.410	0,9%
	<b>totaal bijkomende kosten</b>	<b>24.035</b>	<b>769.113</b>	<b>27.529</b>	<b>880.924</b>	<b>10,7%</b>
<b>Totaal</b>						
	Stichtingskosten ongezuiverd		7.178.387		8.221.961	
	Subsidies		0		0	
	Stichtingskosten gezuiverd		7.178.387		8.221.961	

*(lege bladzijde)*

## Bijlage 20: Stabiliteitsberekeningen voor optoppen

### 0.1 Stabiliteit van het gebouw met TGB 1955

In de onderstaande tabellen worden de doorsnede grootheden van kern A en B berekend.

<b>Kern B</b>									
	ly	lz	A	ay	az		voor znc	voor ync	
A1	7600	200	1520000	100	3800	S1	1,52E+08	5,78E+09	
A2	200	4200	840000	2300	2500	S2	1,93E+09	2,1E+09	
A3	900	300	270000	4550	2850	S3	1,23E+09	7,7E+08	
A4	200	4200	840000	2300	5100	S4	1,93E+09	4,28E+09	
A5	900	300	270000	4550	4750	S5	1,23E+09	1,28E+09	
A6						S6			
A7						S7			
A8						S8			
<b>Ab</b>			<b>3740000</b>	<b>mm2</b>		<b>Stot</b>	<b>6,47E+09</b>	<b>1,42E+10</b>	
	voor lzz	Steiner zz	voor lyy	Steiner yy					
I1	5,07E+09	4,0422E+12	7,31627E+12	0					
I2	1,23E+12	2,722E+11	2800000000	1,42E+12					
I3	2,03E+09	2,14601E+12	18225000000	2,437E+11					
I4	1,23E+12	2,722E+11	2800000000	1,42E+12					
I5	2,03E+09	2,14601E+12	18225000000	2,437E+11					
I6									
I7									
I8									
<b>Itot</b>	<b>2,48E+12</b>	<b>8,87861E+12</b>	<b>7,35832E+12</b>	<b>3,327E+12</b>					
<b>znc</b>	<b>1731</b>	<b>mm</b>	<b>lzz</b>	<b>1,136E+13</b>	<b>mm4</b>				
<b>ync</b>	<b>3800</b>	<b>mm</b>	<b>lyy</b>	<b>1,068E+13</b>	<b>mm4</b>				

<b>Kern A</b>									
	ly	lz	A	ay	az		voor znc	voor ync	
A1	3850	200	770000	100	1925	S1	77000000	1,48E+09	
A2	1650	200	330000	200	4675	S2	66000000	1,54E+09	
A3	200	4000	800000	2200	3750	S3	1,76E+09	3E+09	
A4	1650	200	330000	4100	4675	S4	1,35E+09	1,54E+09	
A5	200	500	100000	3950	5600	S5	3,95E+08	5,6E+08	
A6	200	710	142000	355	3750	S6	50410000	5,33E+08	
A7	200	1400	280000	0	5600	S7	0	1,57E+09	
A8	5700	200	1140000	5400	2850	S8	6,16E+09	3,25E+09	
<b>Aa</b>			<b>3892000</b>	<b>mm2</b>		<b>Stot</b>	<b>9,86E+09</b>	<b>1,35E+10</b>	
	voor lzz	Steiner zz	voor lyy	Steiner yy					
I1	2,57E+09	4,55702E+12	9,5111E+11	1,821E+12					
I2	1,1E+09	1,79575E+12	74868750000	4,849E+11					
I3	1,07E+12	88570800097	2666666667	6,598E+10					
I4	1,1E+09	8,10584E+11	74868750000	4,849E+11					
I5	2,08E+09	2,00864E+11	333333333,3	4,568E+11					
I6	5,97E+09	6,7344E+11	473333333,3	1,171E+10					
I7	4,57E+10	1,79613E+12	933333333,3	1,279E+12					
I8	3,8E+09	9,37217E+12	3,08655E+12	4,281E+11					
<b>Itot</b>	<b>1,13E+12</b>	<b>1,92945E+13</b>	<b>4,1918E+12</b>	<b>5,032E+12</b>					
<b>znc</b>	<b>2533</b>	<b>mm</b>	<b>lzz</b>	<b>2,042E+13</b>	<b>mm4</b>				
<b>ync</b>	<b>3463</b>	<b>mm</b>	<b>lyy</b>	<b>9,224E+12</b>	<b>mm4</b>				

Met behulp van deze grootheden kan de verdeling van de horizontale belasting over de beide kernen worden bepaald. Deze zijn af te lezen in de onderstaande tabel.

Verdeling over de kernen												
	lzz	lyy	az	ay		voor zdc	voor ydc					
Kern B	1,13573E+13	1,07E+13	1881	6900	Sb	2,01E+16	7,84E+16					
Kern A	2,04235E+13	9,22E+12	23383	3663	Sa	2,16E+17	7,48E+16					
	3,17809E+13	1,99E+13				2,36E+17	1,53E+17					
zdc	11843		mm									
ydc	4820		mm									
Verdeling voor noordwest richting yy												
	lyy	E	EI	Awind	e	akern	EI/ΣEI	e* EI*a	EI*a^2	e* EI*a / Σ EI*a^2	% yy	% zz
Kern B	1,06849E+13	28500	3E+17	17100	5257	-9962	0,54	-1,59E+25	3,02E+25	-0,24	30%	2%
Kern A	9,22404E+12	28500	2,6E+17	17100	5257	11540	0,46	1,595E+25	3,5E+25	0,24	70%	-2%
			5,7E+17				1,00		6,52E+25		100%	0%
Verdeling voor zuidwest richting zz												
	lzz	E	EI	Awind	e	akern	EI/ΣEI	e* EI*a	EI*a^2	e* EI*a / Σ EI*a^2	% zz	% yy
Kern B	1,13573E+13	28500	3,2E+17	6900	2080	2080	0,36	1,401E+24	1,4E+24	0,02	38%	-24%
Kern A	2,04235E+13	28500	5,8E+17	6900	2080	-1157	0,64	-1,4E+24	7,79E+23	-0,02	62%	24%
			9,1E+17				1,00		2,18E+24		100%	0%
						Voor opname rotatie		Σ EI*a^2	6,74E+25			

Vanuit de verdeling over de beide kernen kan worden bepaald welke momenten in uiterste grenstoestand elke kern afdraagt naar de fundering en wat de uitbuiging van kern B. Deze zijn af te lezen in de onderstaande tabel.

<b>Huidige situatie</b>				
Hoogte gebouw	31,4	m	Breedte	13,8 m
Hoogte dak	29,9	m	Lengte	34,2 m
Stuwdruk pw	1,17	kN/m <sup>2</sup>	Cdim (niet aanwezig)	1
Wrijvingcoëf. fw	0,04	kN/m <sup>2</sup>	Cindex, druk	0,9
Overall belastingfactor	1,7		Cindex, zuiging	0,4
E	28500	N/mm <sup>2</sup>	Eis uitbuiging	0,0016 l
<b>Noordwest richting</b>				
Gevel opp. wrijving	433,32	m <sup>2</sup>	Mdruk en zuiging	43595 kNm
Dak opp. wrijving	471,96	m <sup>2</sup>	Mwrijving	925 kNm
qdruk en zuiging	52,02	kN/m	Mdak	960 kNm
qwrijving	1,10	kN/m		
Fdak	18,88	kN		
			<b>Mtot</b>	<b>45479 kNm</b>
Md kern B in yy	13648	kNm	Md kern B in zz	945 kNm
Md kern A in yy	31831	kNm	Md kern A in zz	-945 kNm
Md kern C in yy	0	kNm	Md kern C in zz	0 kNm
Md kern D in yy	0	kNm	Md kern D in zz	0 kNm
<b>Mtot</b>	<b>45479</b>	<b>kNm</b>		
<b>Uitbuiging kern B</b>				
δbdruk en zuiging	6,2	mm		
δbwrijving	0,1	mm		
δbdak	6,4	mm		
	<b>13</b>	<b>mm</b>		
	<b>0,0004</b>	<b>l</b>		
<b>Zuidwest richting</b>				
Gevel opp. wrijving	1073,88	m <sup>2</sup>	Mdruk en zuiging	17591 kNm
Dak opp. wrijving	471,96	m <sup>2</sup>	Mwrijving	2293 kNm
qdruk en zuiging	20,99	kN/m	Mdak	960 kNm
qwrijving	2,74	kN/m		
Fdak	18,88	kN		
			<b>Mdtot</b>	<b>20843 kNm</b>
Md kern B in zz	7882	kNm	Md kern B in yy	-4931 kNm
Md kern A in zz	12962	kNm	Md kern A in yy	4931 kNm
Md kern C in zz	0	kNm	Md kern C in yy	0 kNm
Md kern D in zz	0	kNm	Md kern D in yy	0 kNm
<b>Mtot</b>	<b>20843</b>	<b>kNm</b>		
<b>Uitbuiging kern B</b>				
δbdruk en zuiging	2,5	mm		
δbwrijving	0,3	mm		
δbdak	6,4	mm		
	<b>9</b>	<b>mm</b>		
	<b>0,0003</b>	<b>l</b>		

## 0.2 Toekomstige stabiliteit van het gebouw met NEN 6702

In de toekomstige situatie worden delen van kern A weggehaald. Hierdoor verandert de stijfheid van kern A in beide richtingen. In de onderstaande tabel worden de aangepaste doorsnede grootheden van kern A weergegeven.

Kern A									
	ly	lz	A	ay	az		voor znc	voor ync	
A1	3850	200	770000	100	1925	S1	77000000	1,48E+09	
A2	1650	200	330000	200	4675	S2	66000000	1,54E+09	
A3	200	5100	1020000	2650	3750	S3	2,7E+09	3,83E+09	
A4	0	0	0	0	0	S4	0	0	
A5	0	0	0	0	0	S5	0	0	
A6	0	0	0	0	0	S6	0	0	
A7	200	1450	290000	725	5600	S7	2,1E+08	1,62E+09	
A8	5700	200	1140000	5400	2850	S8	6,16E+09	3,25E+09	
Aa			3550000	mm2		Stot	9,21E+09	1,17E+10	
	voor lzz	Steiner zz	voor lyy	Steiner yy					
I1	2,57E+09	4,79327E+12	9,51E+11	1,461E+12					
I2	1,1E+09	1,89289E+12	7,49E+10	6,219E+11					
I3	2,21E+12	3085500000	3,4E+09	2,045E+11					
I4	0	0	0	0					
I5	0	0	0	0					
I6	0	0	0	0					
I7	5,08E+10	1,0141E+12	9,67E+08	1,531E+12					
I8	3,8E+09	8,96955E+12	3,09E+12	2,332E+11					
Itot	2,27E+12	1,66729E+13	4,12E+12	4,051E+12					
znc	2595	mm	lzz	1,894E+13	mm4				
ync	3302	mm	lyy	8,168E+12	mm4				

Door het aanpassen van kern A is ook de verdeling van de belasting over de kernen anders. In de onderstaande tabel wordt deze verdeling weergegeven.

Verdeling over de kernen												
	lzz	lyy	az	ay		voor zdc	voor ydc					
Kern B	1,14E+13	1,07E+13	1881	6900	Sb	2,01E+16	7,84E+16					
Kern A	1,89E+13	8,17E+12	23445	3502	Sa	1,92E+17	6,63E+16					
	3,03E+13	1,89E+13				2,12E+17	1,45E+17					
zdc	11223		mm									
ydc	4776		mm									
Verdeling voor noordwest richting yy												
	lyy	E	EI	Awind	e	akern	EI/ΣEI	e* EI*a	EI*a^2	e* EI*a / Σ EI*a^2	% yy	% zz
Kern B	1,07E+13	28500	3E+17	17100	5877	-9343	0,57	-1,67E+25	2,66E+25	-0,26	30%	2%
Kern A	8,17E+12	28500	2,3E+17	17100	5877	12222	0,43	1,672E+25	3,48E+25	0,26	70%	-2%
			5,4E+17				1,00		6,14E+25		100%	0%
Verdeling voor zuidwest richting zz												
	lzz	E	EI	Awind	e	akern	EI/ΣEI	e* EI*a	EI*a^2	e* EI*a / Σ EI*a^2	% zz	% yy
Kern B	1,14E+13	28500	3,2E+17	6900	2124	2124	0,37	1,46E+24	1,46E+24	0,02	40%	-26%
Kern A	1,89E+13	28500	5,4E+17	6900	2124	-1274	0,63	-1,46E+24	8,76E+23	-0,02	60%	26%
			8,6E+17				1,00		2,34E+24		100%	0%
						Voor opname rotatie		Σ EI*a^2	6,37E+25			



## 0.2.1 Toekomstige situatie zonder optoppen

<b>Toekomstige situatie</b>					
Hoogte gebouw	31,4	m	Breedte	13,8	m
Hoogte dak	29,9	m	Lengte	34,2	m
Stuwdruk pw	1,14	kN/m <sup>2</sup>	Cdim	0,9	
Wrijvingcoëf. fw	0,04	kN/m <sup>2</sup>	Cindex, druk	0,8	
Belastingfactor	1,41		Cindex, zuiging	0,4	
E	28500	N/mm <sup>2</sup>	Eis uitbuiging	0,0016	l
<b>Noordwest richting</b>					
Gevel opp. wrijving	433,32	m <sup>2</sup>	Mdruk en zuiging	29269	kNm
Dak opp. wrijving	471,96	m <sup>2</sup>	Mwrijving	767	kNm
qdruk en zuiging	42,11	kN/m	Mdak	796	kNm
qwrijving	1,10	kN/m			
Fdak	18,88	kN			
			<b>Mtot</b>	<b>30832</b>	<b>kNm</b>
Md kern B in yy	9380	kNm	Md kern B in zz	707	kNm
Md kern A in yy	21452	kNm	Md kern A in zz	-707	kNm
Md kern C in yy	0	kNm	Md kern C in zz	0	kNm
Md kern D in yy	0	kNm	Md kern D in zz	0	kNm
<b>Mtot</b>	<b>30832</b>	<b>kNm</b>			
<b>Uitbuiging kern B</b>					
δdruk en zuiging	5,1	mm			
δwrijving	0,1	mm			
δdak	6,4	mm			
	<b>12</b>	<b>mm</b>			
	<b>0,0004</b>	<b>l</b>			
<b>Zuidwest richting</b>					
Gevel opp. wrijving	1073,88	m <sup>2</sup>	Mdruk en zuiging	11810	kNm
Dak opp. wrijving	471,96	m <sup>2</sup>	Mwrijving	1902	kNm
qdruk en zuiging	16,99	kN/m	Mdak	796	kNm
qwrijving	2,74	kN/m			
Fdak	18,88	kN			
			<b>Mdtot</b>	<b>14508</b>	<b>kNm</b>
Md kern B in zz	5771	kNm	Md kern B in yy	-3809	kNm
Md kern A in zz	8737	kNm	Md kern A in yy	3809	kNm
Md kern C in zz	0	kNm	Md kern C in yy	0	kNm
Md kern D in zz	0	kNm	Md kern D in yy	0	kNm
<b>Mtot</b>	<b>14508</b>	<b>kNm</b>			
<b>Uitbuiging kern B</b>					
δdruk en zuiging	1,9	mm			
δwrijving	0,3	mm			
δdak	6,0	mm			
	<b>8</b>	<b>mm</b>			
	<b>0,0003</b>	<b>l</b>			

## 0.2.2 Toekomstige situatie met 1 extra optoplaag

<b>Toekomstige situatie + 1 verdieping</b>					
Hoogte gebouw	32,9	m	Breedte	13,8	m
Hoogte dak	32,9	m	Lengte	34,2	m
Stuwdruk pw	1,17	kN/m <sup>2</sup>	Cdim	0,9	
Wrijvingcoëf. fw	0,04	kN/m <sup>2</sup>	Cindex, druk	0,8	
Belastingfactor	1,41		Cindex, zuiging	0,4	
E	28500	N/mm <sup>2</sup>	Eis uitbuiging	0,0016	l
<b>Noordwest richting</b>					
Gevel opp. wrijving	454,02	m <sup>2</sup>	Mdruk en zuiging	32977	kNm
Dak opp. wrijving	471,96	m <sup>2</sup>	Mwrijving	842	kNm
qdruk en zuiging	43,22	kN/m	Mdak	876	kNm
qwrijving	1,10	kN/m			
Fdak	18,88	kN			
			<b>Mtot</b>	<b>34696</b>	<b>kNm</b>
Md kern B in yy	10556	kNm	Md kern B in zz	796	kNm
Md kern A in yy	24140	kNm	Md kern A in zz	-796	kNm
Md kern C in yy	0	kNm	Md kern C in zz	0	kNm
Md kern D in yy	0	kNm	Md kern D in zz	0	kNm
<b>Mtot</b>	<b>34696</b>	<b>kNm</b>			
<b>Uitbuiging kern B</b>					
δdruk en zuiging	6,3	mm			
δwrijving	0,2	mm			
δdak	7,4	mm			
	<b>14</b>	<b>mm</b>			
	<b>0,0004</b>	<b>l</b>			
<b>Zuidwest richting</b>					
Gevel opp. wrijving	1125,18	m <sup>2</sup>	Mdruk en zuiging	13307	kNm
Dak opp. wrijving	471,96	m <sup>2</sup>	Mwrijving	2088	kNm
qdruk en zuiging	17,44	kN/m	Mdak	876	kNm
qwrijving	2,74	kN/m			
Fdak	18,88	kN			
			<b>Mdtot</b>	<b>16270</b>	<b>kNm</b>
Md kern B in zz	6472	kNm	Md kern B in yy	-4271	kNm
Md kern A in zz	9798	kNm	Md kern A in yy	4271	kNm
Md kern C in zz	0	kNm	Md kern C in yy	0	kNm
Md kern D in zz	0	kNm	Md kern D in yy	0	kNm
<b>Mtot</b>	<b>16270</b>	<b>kNm</b>			
<b>Uitbuiging kern B</b>					
δdruk en zuiging	2,4	mm			
δwrijving	0,4	mm			
δdak	6,9	mm			
	<b>10</b>	<b>mm</b>			
	<b>0,0003</b>	<b>l</b>			

## 0.2.3 Toekomstige situatie met twee extra optoplagen

<b>Toekomstige situatie + 2 verdieping</b>					
Hoogte gebouw	35,9	m	Breedte	13,8	m
Hoogte dak	35,9	m	Lengte	34,2	m
Stuwdruk pw	1,21	kN/m <sup>2</sup>	Cdim	0,9	
Wrijvingcoëf. fw	0,04	kN/m <sup>2</sup>	Cindex, druk	0,8	
Belastingfactor	1,41		Cindex, zuiging	0,4	
E	28500	N/mm <sup>2</sup>	Eis uitbuiging	0,0016	l
<b>Noordwest richting</b>					
Gevel opp. wrijving	495,42	m <sup>2</sup>	Mdruk en zuiging	40608	kNm
Dak opp. wrijving	471,96	m <sup>2</sup>	Mwrijving	1003	kNm
qdruk en zuiging	44,69	kN/m	Mdak	956	kNm
qwrijving	1,10	kN/m			
Fdak	18,88	kN			
			<b>Mtot</b>	<b>42567</b>	<b>kNm</b>
Md kern B in yy	12950	kNm	Md kern B in zz	976	kNm
Md kern A in yy	29617	kNm	Md kern A in zz	-976	kNm
Md kern C in yy	0	kNm	Md kern C in zz	0	kNm
Md kern D in yy	0	kNm	Md kern D in zz	0	kNm
<b>Mtot</b>	<b>42567</b>	<b>kNm</b>			
<b>Uitbuiging kern B</b>					
δdruk en zuiging	9,3	mm			
δwrijving	0,2	mm			
δdak	9,6	mm			
	19	mm			
	<b>0,0005</b>	<b>l</b>			
<b>Zuidwest richting</b>					
Gevel opp. wrijving	1227,78	m <sup>2</sup>	Mdruk en zuiging	16386	kNm
Dak opp. wrijving	471,96	m <sup>2</sup>	Mwrijving	2486	kNm
qdruk en zuiging	18,03	kN/m	Mdak	956	kNm
qwrijving	2,74	kN/m			
Fdak	18,88	kN			
			<b>Mdtot</b>	<b>19827</b>	<b>kNm</b>
Md kern B in zz	7887	kNm	Md kern B in yy	-5205	kNm
Md kern A in zz	11941	kNm	Md kern A in yy	5205	kNm
Md kern C in zz	0	kNm	Md kern C in yy	0	kNm
Md kern D in zz	0	kNm	Md kern D in yy	0	kNm
<b>Mtot</b>	<b>19827</b>	<b>kNm</b>			
<b>Uitbuiging kern B</b>					
δdruk en zuiging	3,5	mm			
δwrijving	0,5	mm			
δdak	9,0	mm			
	13	mm			
	<b>0,0004</b>	<b>l</b>			

*(lege bladzijde)*

## Bijlage 21: Berekeningen voor verbeteren stabiliteit

### 0.1 Stabiliteit als kern B wordt versterkt

In de onderstaande tabel worden de nieuwe doorsnede grootheden van kern B berekend.

Kern B									
	ly	lz	A	ay	az		voor znc	voor ync	
A1	7600	200	1520000	100	3800	S1	1,52E+08	5,78E+09	
A2	400	4200	1680000	2300	2400	S2	3,86E+09	4,03E+09	
A3	900	300	270000	4550	2850	S3	1,23E+09	7,7E+08	
A4	400	4200	1680000	2300	5200	S4	3,86E+09	8,74E+09	
A5	900	300	270000	4550	4750	S5	1,23E+09	1,28E+09	
A6						S6			
A7						S7			
A8						S8			
Ab			5420000	mm2		Stot	1,03E+10	2,06E+10	
	voor lzz	Steiner zz	voor lyy	Steiner yy					
I1	5,07E+09	4,96425E+12	7,32E+12	0					
I2	2,47E+12	2,59216E+11	2,24E+10	3,293E+12					
I3	2,03E+09	1,88579E+12	1,82E+10	2,437E+11					
I4	2,47E+12	2,59216E+11	2,24E+10	3,293E+12					
I5	2,03E+09	1,88579E+12	1,82E+10	2,437E+11					
I6									
I7									
I8									
Itot	4,95E+12	9,25427E+12	7,4E+12	7,073E+12					
znc	1907	mm	lzz	1,42E+13	mm4				
ync	3800	mm	lyy	1,447E+13	mm4				

Met behulp van deze grootheden kan de verdeling van de horizontale belasting over de beide kernen worden bepaald. Deze zijn af te lezen in de onderstaande tabel

Verdeling over de kernen												
	lzz	lyy	az	ay		voor zdc	voor ydc					
Kern B	1,42E+13	1,45E+13	2057	6900	Sb	2,98E+16	9,8E+16					
Kern A	1,96E+13	8,81E+12	23573	3619	Sa	2,08E+17	7,1E+16					
Kern C	0	0,00E+00	11500	6900	Sc	0	0					
Kern D	0	0,00E+00	25900	10080	Sd	0	0					
	3,38E+13	2,33E+13				2,37E+17	1,69E+17					
zdc	10200		mm									
ydc	4996		mm									
Verdeling voor noordwest richting yy												
	lyy	E	EI	Awind	e	akern	EI/ΣEI	e* EI*a	EI*a^2	e* EI*a / Σ EI*a^2	% yy	% zz
Kern B	1,45E+13	28500	4,1E+17	17100	6900	-8143	0,62	-2,32E+25	2,73E+25	-0,31	31%	2%
Kern A	8,81E+12	28500	2,5E+17	17100	6900	13373	0,38	2,317E+25	4,49E+25	0,31	69%	-2%
Kern C	0	28500	0	17100	6900	1300	0,00	0	0	0,00	0%	0%
Kern D	0	28500	0	17100	6900	15700	0,00	0	0	0,00	0%	0%
			6,6E+17				1,00		7,23E+25		100%	0%
Verdeling voor zuidwest richting zz												
	lzz	E	EI	Awind	e	akern	EI/ΣEI	e* EI*a	EI*a^2	e* EI*a / Σ EI*a^2	% zz	% yy
Kern B	1,42E+13	28500	4E+17	6900	1904	1904	0,42	1,467E+24	1,47E+24	0,02	44%	-31%
Kern A	1,96E+13	28500	5,6E+17	6900	1904	-1377	0,58	-1,47E+24	1,06E+24	-0,02	56%	31%
Kern C	0	28500	0	6900	1904	1904	0,00	0	0	0,00	0%	0%
Kern D	0	28500	0	6900	1904	5084	0,00	0	0	0,00	0%	0%
			9,6E+17				1,00		2,53E+24		100%	0%
						Voor opname rotatie		Σ EI*a^2	7,48E+25			

Vanuit de verdeling over de beide kernen kan worden bepaald welke momenten in uiterste grenstoestand elke kern afdraagt naar de fundering en wat de uitbuiging van kern B. Deze zijn af te lezen in de onderstaande tabel.

<b>Toekomstige situatie + 2 verdieping</b>					
Hoogte gebouw	35,9	m	Breedte	13,8	m
Hoogte dak	35,9	m	Lengte	34,2	m
Stuwdruk pw	1,21	kN/m <sup>2</sup>	Cdim	0,9	
Wrijvingcoëf. fw	0,04	kN/m <sup>2</sup>	Cindex, druk	0,8	
Belastingfactor	1,41		Cindex, zuiging	0,4	
E	28500	N/mm <sup>2</sup>	Eis uitbuiging	0,0016	l
<b>Noordwest richting</b>					
Gevel opp. wrijving	495,42	m <sup>2</sup>	Mdruk en zuiging	40608	kNm
Dak opp. wrijving	471,96	m <sup>2</sup>	Mwrijving	1003	kNm
qdruk en zuiging	44,69	kN/m	Mdak	956	kNm
qwrijving	1,10	kN/m			
Fdak	18,88	kN			
			<b>Mtot</b>	<b>42567</b>	<b>kNm</b>
Md kern B in yy	13268	kNm	Md kern B in zz	835	kNm
Md kern A in yy	29299	kNm	Md kern A in zz	-835	kNm
Md kern C in yy	0	kNm	Md kern C in zz	0	kNm
Md kern D in yy	0	kNm	Md kern D in zz	0	kNm
<b>Mtot</b>	<b>42567</b>	<b>kNm</b>			
<b>Uitbuiging kern B</b>					
δdruk en zuiging	7,0	mm			
δwrijving	0,2	mm			
δdak	7,1	mm			
	14	mm			
	0,0004	l			
<b>Zuidwest richting</b>					
Gevel opp. wrijving	1227,78	m <sup>2</sup>	Mdruk en zuiging	16386	kNm
Dak opp. wrijving	471,96	m <sup>2</sup>	Mwrijving	2486	kNm
qdruk en zuiging	18,03	kN/m	Mdak	956	kNm
qwrijving	2,74	kN/m			
Fdak	18,88	kN			
			<b>Mdtot</b>	<b>19827</b>	<b>kNm</b>
Md kern B in zz	8713	kNm	Md kern B in yy	-6143	kNm
Md kern A in zz	11114	kNm	Md kern A in yy	6143	kNm
Md kern C in zz	0	kNm	Md kern C in yy	0	kNm
Md kern D in zz	0	kNm	Md kern D in yy	0	kNm
<b>Mtot</b>	<b>19827</b>	<b>kNm</b>			
<b>Uitbuiging kern B</b>					
δdruk en zuiging	2,9	mm			
δwrijving	0,4	mm			
δdak	7,2	mm			
	11	mm			
	0,0003	l			

## 0.2 Stabiliteit als kern A wordt versterkt

In de onderstaande tabel worden de nieuwe doorsnede grootheden van kern A berekend.

Kern A									
	ly	lz	A	ay	az		voor znc	voor ync	
A1	3850	400	1540000	0	1925	S1	0	2,96E+09	
A2	1650	400	660000	100	4675	S2	66000000	3,09E+09	
A3	200	5100	1020000	2650	3850	S3	2,7E+09	3,93E+09	
A4	1650	400	660000	4200	4675	S4	2,77E+09	3,09E+09	
A5	0	0	0	0	0	S5	0	0	
A6	0	0	0	0	0	S6	0	0	
A7	400	1450	580000	725	5700	S7	4,21E+08	3,31E+09	
A8	5700	400	2280000	5500	2850	S8	1,25E+10	6,5E+09	
Aa			6740000	mm <sup>2</sup>		Stot	1,85E+10	2,29E+10	
	voor lzz	Steiner zz	voor lyy	Steiner yy					
I1	2,05E+10	1,16042E+13	1,9E+12	3,317E+12					
I2	8,8E+09	4,61748E+12	1,5E+11	1,085E+12					
I3	2,21E+12	9211251640	3,4E+09	2,133E+11					
I4	8,8E+09	1,39718E+12	1,5E+11	1,085E+12					
I5	0	0	0	0					
I6	0	0	0	0					
I7	1,02E+11	2,3667E+12	7,73E+09	3,088E+12					
I8	3,04E+10	1,73049E+13	6,17E+12	6,714E+11					
Itot	2,38E+12	3,72996E+13	8,39E+12	9,46E+12					
znc	2745	mm	lzz	3,968E+13	mm <sup>4</sup>				
ync	3393	mm	lyy	1,785E+13	mm <sup>4</sup>				

Met behulp van deze grootheden kan de verdeling van de horizontale belasting over de beide kernen worden bepaald. Deze zijn af te lezen in de onderstaande tabel

Verdeling over de kernen												
	lzz	lyy	az	ay		voor zdc	voor ydc					
Kern B	1,14E+13	1,07E+13	1881	6900	Sb	2,01E+16	7,84E+16					
Kern A	3,97E+13	1,78E+13	23595	3593	Sa	4,21E+17	1,43E+17					
Kern C	0	0,00E+00	11500	6900	Sc	0	0					
Kern D	0	0,00E+00	25900	10080	Sd	0	0					
	5,1E+13	2,85E+13				4,41E+17	2,21E+17					
zdc	15463		mm									
ydc	4329		mm									
Verdeling voor noordwest richting yy												
	lyy	E	EI	Awind	e	akern	EI/ΣEI	e* EI*a	EI*a <sup>2</sup>	e* EI*a / Σ EI*a <sup>2</sup>	% yy	% zz
Kern B	1,07E+13	28500	3E+17	17100	1637	-13582	0,37	-6,77E+24	5,62E+25	-0,07	30%	2%
Kern A	1,78E+13	28500	5,1E+17	17100	1637	8132	0,63	6,77E+24	3,36E+25	0,07	70%	-2%
Kern C	0	28500	0	17100	1637	-3963	0,00	0	0	0,00	0%	0%
Kern D	0	28500	0	17100	1637	10437	0,00	0	0	0,00	0%	0%
			8,1E+17				1,00		8,98E+25		100%	0%
Verdeling voor zuidwest richting zz												
	lzz	E	EI	Awind	e	akern	EI/ΣEI	e* EI*a	EI*a <sup>2</sup>	e* EI*a / Σ EI*a <sup>2</sup>	% zz	% yy
Kern B	1,14E+13	28500	3,2E+17	6900	2571	2571	0,22	2,14E+24	2,14E+24	0,02	25%	-7%
Kern A	3,97E+13	28500	1,1E+18	6900	2571	-736	0,78	-2,14E+24	6,13E+23	-0,02	75%	7%
Kern C	0	28500	0	6900	2571	2571	0,00	0	0	0,00	0%	0%
Kern D	0	28500	0	6900	2571	5751	0,00	0	0	0,00	0%	0%
			1,5E+18				1,00		2,75E+24		100%	0%
						Voor opname rotatie		Σ EI*a <sup>2</sup>	9,26E+25			

Vanuit de verdeling over de beide kernen kan worden bepaald welke momenten in uiterste grenstoestand elke kern afdraagt naar de fundering en wat de uitbuiging van kern B. Deze zijn af te lezen in de onderstaande tabel.

<b>Toekomstige situatie + 2 verdieping</b>					
Hoogte gebouw	35,9	m	Breedte	13,8	m
Hoogte dak	35,9	m	Lengte	34,2	m
Stuwdruk pw	1,21	kN/m <sup>2</sup>	Cdim	0,9	
Wrijvingcoëf. fw	0,04	kN/m <sup>2</sup>	Cindex, druk	0,8	
Belastingfactor	1,41		Cindex, zuiging	0,4	
E	28500	N/mm <sup>2</sup>	Eis uitbuiging	0,0016	l
<b>Noordwest richting</b>					
Gevel opp. wrijving	495,42	m <sup>2</sup>	Mdruk en zuiging	40608	kNm
Dak opp. wrijving	471,96	m <sup>2</sup>	Mwrijving	1003	kNm
qdruk en zuiging	44,69	kN/m	Mdak	956	kNm
qwrijving	1,10	kN/m			
Fdak	18,88	kN			
			<b>Mtot</b>	<b>42567</b>	<b>kNm</b>
Md kern B in yy	12828	kNm	Md kern B in zz	984	kNm
Md kern A in yy	29739	kNm	Md kern A in zz	-984	kNm
Md kern C in yy	0	kNm	Md kern C in zz	0	kNm
Md kern D in yy	0	kNm	Md kern D in zz	0	kNm
<b>Mtot</b>	<b>42567</b>	<b>kNm</b>			
<b>Uitbuiging kern B</b>					
δbdruk en zuiging	9,2	mm			
δbwrijving	0,2	mm			
δbdak	9,6	mm			
	19	mm			
	<b>0,0005</b>	<b>l</b>			
<b>Zuidwest richting</b>					
Gevel opp. wrijving	1227,78	m <sup>2</sup>	Mdruk en zuiging	16386	kNm
Dak opp. wrijving	471,96	m <sup>2</sup>	Mwrijving	2486	kNm
qdruk en zuiging	18,03	kN/m	Mdak	956	kNm
qwrijving	2,74	kN/m			
Fdak	18,88	kN			
			<b>Mdtot</b>	<b>19827</b>	<b>kNm</b>
Md kern B in zz	4871	kNm	Md kern B in yy	-1450	kNm
Md kern A in zz	14957	kNm	Md kern A in yy	1450	kNm
Md kern C in zz	0	kNm	Md kern C in yy	0	kNm
Md kern D in zz	0	kNm	Md kern D in yy	0	kNm
<b>Mtot</b>	<b>19827</b>	<b>kNm</b>			
<b>Uitbuiging kern B</b>					
δbdruk en zuiging	3,5	mm			
δbwrijving	0,5	mm			
δbdak	9,0	mm			
	13	mm			
	<b>0,0004</b>	<b>l</b>			



### 0.3 Stabiliteit als kern A en kern B worden versterkt

Verdeling over de kernen												
	lzz	lyy	az	ay		voor zdc	voor ydc					
Kern B	1,42E+13	1,45E+13	2057	6900	Sb	2,98E+16	9,8E+16					
Kern A	3,97E+13	1,78E+13	23595	3593	Sa	4,21E+17	1,43E+17					
Kern C	0	0,00E+00	11500	6900	Sc	0	0					
Kern D	0	0,00E+00	25900	10080	Sd	0	0					
	5,39E+13	3,23E+13				4,51E+17	2,41E+17					
zdc	13951		mm									
ydc	4464		mm									
Verdeling voor noordwest richting yy												
	lyy	E	EI	Awind	e	akern	EI/ΣEI	e* EI*a	EI*a^2	e * EI *a / Σ EI*a^2	% yy	% zz
Kern B	1,45E+13	28500	4,1E+17	17100	3149	-11894	0,45	-1,54E+25	5,83E+25	-0,14	31%	2%
Kern A	1,78E+13	28500	5,1E+17	17100	3149	9644	0,55	1,545E+25	4,73E+25	0,14	69%	-2%
Kern C	0	28500	0	17100	3149	-2451	0,00	0	0	0,00	0%	0%
Kern D	0	28500	0	17100	3149	11949	0,00	0	0	0,00	0%	0%
			9,2E+17				1,00		1,06E+26		100%	0%
Verdeling voor zuidwest richting zz												
	lzz	E	EI	Awind	e	akern	EI/ΣEI	e* EI*a	EI*a^2	e * EI *a / Σ EI*a^2	% zz	% yy
Kern B	1,42E+13	28500	4E+17	6900	2436	2436	0,26	2,401E+24	2,4E+24	0,02	29%	-14%
Kern A	3,97E+13	28500	1,1E+18	6900	2436	-872	0,74	-2,4E+24	8,59E+23	-0,02	71%	14%
Kern C	0	28500	0	6900	2436	2436	0,00	0	0	0,00	0%	0%
Kern D	0	28500	0	6900	2436	5616	0,00	0	0	0,00	0%	0%
			1,5E+18				1,00		3,26E+24		100%	0%
						Voor opname rotatie		Σ EI*a^2	1,09E+26			

Vanuit de verdeling over de beide kernen kan worden bepaald welke momenten in uiterste grenstoestand elke kern afdraagt naar de fundering en wat de uitbuiging van kern B. Deze zijn af te lezen in de onderstaande tabel

<b>Toekomstige situatie + 2 verdieping</b>					
Hoogte gebouw	35,9	m	Breedte	13,8	m
Hoogte dak	35,9	m	Lengte	34,2	m
Stuwdruk pw	1,21	kN/m <sup>2</sup>	Cdim	0,9	
Wrijvingcoëf. fw	0,04	kN/m <sup>2</sup>	Cindex, druk	0,8	
Belastingfactor	1,41		Cindex, zuiging	0,4	
E	28500	N/mm <sup>2</sup>	Eis uitbuiging	0,0016	l
<b>Noordwest richting</b>					
Gevel opp. wrijving	495,42	m <sup>2</sup>	Mdruk en zuiging	40608	kNm
Dak opp. wrijving	471,96	m <sup>2</sup>	Mwrijving	1003	kNm
qdruk en zuiging	44,69	kN/m	Mdak	956	kNm
qwrijving	1,10	kN/m			
Fdak	18,88	kN			
			<b>Mtot</b>	<b>42567</b>	<b>kNm</b>
Md kern B in yy	13023	kNm	Md kern B in zz	939	kNm
Md kern A in yy	29544	kNm	Md kern A in zz	-939	kNm
Md kern C in yy	0	kNm	Md kern C in zz	0	kNm
Md kern D in yy	0	kNm	Md kern D in zz	0	kNm
<b>Mtot</b>	<b>42567</b>	<b>kNm</b>			
<b>Uitbuiging kern B</b>					
δbdruk en zuiging	6,9	mm			
δbwrijving	0,2	mm			
δbdak	7,1	mm			
	<b>14</b>	<b>mm</b>			
	<b>0,0004</b>	<b>l</b>			
<b>Zuidwest richting</b>					
Gevel opp. wrijving	1227,78	m <sup>2</sup>	Mdruk en zuiging	16386	kNm
Dak opp. wrijving	471,96	m <sup>2</sup>	Mwrijving	2486	kNm
qdruk en zuiging	18,03	kN/m	Mdak	956	kNm
qwrijving	2,74	kN/m			
Fdak	18,88	kN			
			<b>Mdtot</b>	<b>19827</b>	<b>kNm</b>
Md kern B in zz	5663	kNm	Md kern B in yy	-2812	kNm
Md kern A in zz	14164	kNm	Md kern A in yy	2812	kNm
Md kern C in zz	0	kNm	Md kern C in yy	0	kNm
Md kern D in zz	0	kNm	Md kern D in yy	0	kNm
<b>Mtot</b>	<b>19827</b>	<b>kNm</b>			
<b>Uitbuiging kern B</b>					
δbdruk en zuiging	2,8	mm			
δbwrijving	0,4	mm			
δbdak	7,2	mm			
	<b>10</b>	<b>mm</b>			
	<b>0,0003</b>	<b>l</b>			

## 0.4 Stabiliteit met extra kern C

In de onderstaande tabel worden de doorsnede grootheden van kern C berekend.

Kern C									
	ly	lz	A	ay	az		voor znc	voor ync	
A1	400	400	160000	200	200	S1	32000000	32000000	
A2	400	400	160000	200	12200	S2	32000000	1,95E+09	
A3			0			S3	0	0	
A4			0			S4	0	0	
A5			0			S5	0	0	
A6			0			S6	0	0	
A7			0			S7	0	0	
A8			0			S8	0	0	
Aa			320000	mm2		Stot	64000000	1,98E+09	
	voor lzz	Steiner zz	voor lyy	Steiner yy					
I1	2,13E+09	0	2,13E+09	5,76E+12					
I2	2,13E+09	0	2,13E+09	5,76E+12					
I3	0	0	0	0					
I4	0	0	0	0					
I5	0	0	0	0					
I6	0	0	0	0					
I7	0	0	0	0					
I8	0	0	0	0					
Itot	4,27E+09	0	4,27E+09	1,152E+13					
znc	200	mm	lzz	4,267E+09	mm4				
ync	6200	mm	lyy	1,152E+13	mm4				

Met behulp van deze grootheden kan de verdeling van de horizontale belasting over de beide kernen worden bepaald. Deze zijn af te lezen in de onderstaande tabel.

Verdeling over de kernen												
	lzz	lyy	az	ay		voor zdc	voor ydc					
Kern B	1,14E+13	1,07E+13	1881	6900	Sb	2,01E+16	7,84E+16					
Kern A	1,96E+13	8,81E+12	23573	3619	Sa	2,08E+17	7,1E+16					
Kern C	0	1,15E+13	11500	6900	Sc	1,33E+17	0					
	3,1E+13	3,1E+13				3,6E+17	1,49E+17					
zdc	11616		mm									
ydc	4822		mm									
Verdeling voor noordwest richting yy												
	lyy	E	EI	Awind	e	akern	EI/ΣEI	e* EI*a	EI*a^2	e* EI*a / Σ EI*a^2	% yy	% zz
Kern B	1,07E+13	28500	3E+17	17100	5484	-9735	0,34	-1,63E+25	2,89E+25	-0,24	10%	2%
Kern A	8,81E+12	28500	2,5E+17	17100	5484	11957	0,28	1,647E+25	3,59E+25	0,25	53%	-2%
Kern C	1,15E+13	28500	3,3E+17	17100	5484	-116	0,37	-2,09E+23	4,44E+21	0,00	37%	0%
			8,8E+17				1,00		6,48E+25		100%	0%
Verdeling voor zuidwest richting zz												
	lzz	E	EI	Awind	e	akern	EI/ΣEI	e* EI*a	EI*a^2	e* EI*a / Σ EI*a^2	% zz	% yy
Kern B	1,14E+13	28500	3,2E+17	6900	2078	2078	0,37	1,398E+24	1,4E+24	0,02	39%	-24%
Kern A	1,96E+13	28500	5,6E+17	6900	2078	-1203	0,63	-1,4E+24	8,09E+23	-0,02	61%	25%
Kern C	0	28500	0	6900	2078	2078	0,00	0	0	0,00	0%	0%
			8,8E+17				1,00		2,21E+24		100%	0%
								Voor opname rotatie	Σ EI*a^2	6,7E+25		

Vanuit de verdeling over de beide kernen kan worden bepaald welke momenten in uiterste grenstoestand elke kern afdraagt naar de fundering en wat de uitbuiging van kern B. Deze zijn af te lezen in de onderstaande tabel.

<b>Toekomstige situatie + 2 verdieping</b>					
Hoogte gebouw	35,9	m	Breedte	13,8	m
Hoogte dak	35,9	m	Lengte	34,2	m
Stuwdruk pw	1,21	kN/m <sup>2</sup>	Cdim	0,9	
Wrijvingcoëf. fw	0,04	kN/m <sup>2</sup>	Cindex, druk	0,8	
Belastingfactor	1,41		Cindex, zuiging	0,4	
E	28500	N/mm <sup>2</sup>	Eis uitbuiging	0,0016	l
<b>Noordwest richting</b>					
Gevel opp. wrijving	495,42	m <sup>2</sup>	Mdruk en zuiging	40608	kNm
Dak opp. wrijving	471,96	m <sup>2</sup>	Mwrijving	1003	kNm
qdruk en zuiging	44,69	kN/m	Mdak	956	kNm
qwrijving	1,10	kN/m			
Fdak	18,88	kN			
			<b>Mtot</b>	<b>42567</b>	<b>kNm</b>
Md kern B in yy	4330	kNm	Md kern B in zz	889	kNm
Md kern A in yy	22557	kNm	Md kern A in zz	-889	kNm
Md kern C in yy	15680	kNm	Md kern C in zz	0	kNm
Md kern D in yy	0	kNm	Md kern D in zz	0	kNm
<b>Mtot</b>	<b>42567</b>	<b>kNm</b>			
<b>Uitbuiging kern B</b>					
δdruk en zuiging	3,1	mm			
δwrijving	0,1	mm			
δdak	9,6	mm			
	13	mm			
	<b>0,0004</b>	<b>l</b>			
<b>Zuidwest richting</b>					
Gevel opp. wrijving	1227,78	m <sup>2</sup>	Mdruk en zuiging	16386	kNm
Dak opp. wrijving	471,96	m <sup>2</sup>	Mwrijving	2486	kNm
qdruk en zuiging	18,03	kN/m	Mdak	956	kNm
qwrijving	2,74	kN/m			
Fdak	18,88	kN			
			<b>Mdtot</b>	<b>19827</b>	<b>kNm</b>
Md kern B in zz	7682	kNm	Md kern B in yy	-4813	kNm
Md kern A in zz	12146	kNm	Md kern A in yy	4875	kNm
Md kern C in zz	0	kNm	Md kern C in yy	-62	kNm
Md kern D in zz	0	kNm	Md kern D in yy	0	kNm
<b>Mtot</b>	<b>19827</b>	<b>kNm</b>			
<b>Uitbuiging kern B</b>					
δdruk en zuiging	1,2	mm			
δwrijving	0,2	mm			
δdak	9,0	mm			
	10	mm			
	<b>0,0003</b>	<b>l</b>			

## 0.5 Kern C maximaal 5000 kNm

De verdeling over de kernen is af te lezen in de onderstaande tabel

Verdeling over de kernen												
	lzz	lyy	az	ay		voor zdc	voor ydc					
Kern B	1,14E+13	1,07E+13	1881	6900	Sb	2,01E+16	7,84E+16					
Kern A	1,96E+13	8,81E+12	23573	3619	Sa	2,08E+17	7,1E+16					
Kern C	0	2,62E+12	11500	6900	Sc	3,01E+16	0					
	3,1E+13	2,21E+13				2,58E+17	1,49E+17					
zdc	11663		mm									
ydc	4822		mm									
Verdeling voor noordwest richting yy												
	lyy	E	EI	Awind	e	akern	EI/ΣEI	e* EI*a	EI*a^2	e* EI*a / Σ EI*a^2	% yy	% zz
Kern B	1,07E+13	28500	3E+17	17100	5437	-9782	0,48	-1,62E+25	2,91E+25	-0,24	24%	2%
Kern A	8,81E+12	28500	2,5E+17	17100	5437	11910	0,40	1,626E+25	3,56E+25	0,24	64%	-2%
Kern C	2,62E+12	28500	7,5E+16	17100	5437	-163	0,12	-6,62E+22	1,98E+21	0,00	12%	0%
			6,3E+17				1,00		6,48E+25		100%	0%
Verdeling voor zuidwest richting zz												
	lzz	E	EI	Awind	e	akern	EI/ΣEI	e* EI*a	EI*a^2	e* EI*a / Σ EI*a^2	% zz	% yy
Kern B	1,14E+13	28500	3,2E+17	6900	2078	2078	0,37	1,398E+24	1,4E+24	0,02	39%	-24%
Kern A	1,96E+13	28500	5,6E+17	6900	2078	-1203	0,63	-1,4E+24	8,09E+23	-0,02	61%	24%
Kern C	0	28500	0	6900	2078	2078	0,00	0	0	0,00	0%	0%
			8,8E+17				1,00		2,21E+24		100%	0%
						Voor opname rotatie		Σ EI*a^2	6,7E+25			

Met de bijbehorende momenten zoals onderstaande tabel

<b>Toekomstige situatie + 2 verdieping</b>					
Hoogte gebouw	35,9	m	Breedte	13,8	m
Hoogte dak	35,9	m	Lengte	34,2	m
Stuwdruk pw	1,21	kN/m <sup>2</sup>	Cdim	0,9	
Wrijvingcoëf. fw	0,04	kN/m <sup>2</sup>	Cindex, druk	0,8	
Belastingfactor	1,41		Cindex, zuiging	0,4	
E	28500	N/mm <sup>2</sup>	Eis uitbuiging	0,0016	l
<b>Noordwest richting</b>					
Gevel opp. wrijving	495,42	m <sup>2</sup>	Mdruk en zuiging	40608	kNm
Dak opp. wrijving	471,96	m <sup>2</sup>	Mwrijving	1003	kNm
qdruk en zuiging	44,69	kN/m	Mdak	956	kNm
qwrijving	1,10	kN/m			
Fdak	18,88	kN			
			<b>Mtot</b>	<b>42567</b>	<b>kNm</b>
Md kern B in yy	10271	kNm	Md kern B in zz	889	kNm
Md kern A in yy	27296	kNm	Md kern A in zz	-889	kNm
Md kern C in yy	5000	kNm	Md kern C in zz	0	kNm
Md kern D in yy	0	kNm	Md kern D in zz	0	kNm
<b>Mtot</b>	<b>42567</b>	<b>kNm</b>			
<b>Uitbuiging kern B</b>					
δdruk en zuiging	7,4	mm			
δwrijving	0,2	mm			
δdak	9,6	mm			
	17	mm			
	0,0005	l			
<b>Zuidwest richting</b>					
Gevel opp. wrijving	1227,78	m <sup>2</sup>	Mdruk en zuiging	16386	kNm
Dak opp. wrijving	471,96	m <sup>2</sup>	Mwrijving	2486	kNm
qdruk en zuiging	18,03	kN/m	Mdak	956	kNm
qwrijving	2,74	kN/m			
Fdak	18,88	kN			
			<b>Mdtot</b>	<b>19827</b>	<b>kNm</b>
Md kern B in zz	7682	kNm	Md kern B in yy	-4795	kNm
Md kern A in zz	12146	kNm	Md kern A in yy	4814	kNm
Md kern C in zz	0	kNm	Md kern C in yy	-20	kNm
Md kern D in zz	0	kNm	Md kern D in yy	0	kNm
<b>Mtot</b>	<b>19827</b>	<b>kNm</b>			
<b>Uitbuiging kern B</b>					
δdruk en zuiging	2,8	mm			
δwrijving	0,4	mm			
δdak	9,0	mm			
	12	mm			
	0,0003	l			

## 0.6 Kern C minimaal voor ontlasten kern A en B

Met de bijbehorende momenten zoals onderstaande tabel

Verdeling over de kernen												
	lzz	lyy	az	ay		voor zdc	voor ydc					
Kern B	1,42E+13	1,45E+13	2057	6900	Sb	2,98E+16	9,8E+16					
Kern A	3,97E+13	1,78E+13	23595	3593	Sa	4,21E+17	1,43E+17					
Kern C	0	1,15E+13	11500	6900	Sc	1,32E+17	0					
Kern D	0	0,00E+00	25900	10080	Sd	0	0					
	5,39E+13	4,38E+13				5,83E+17	2,41E+17					
zdc	13309		mm									
ydc	4464		mm									
Verdeling voor noordwest richting yy												
	lyy	E	EI	Awind	e	akern	EI/ΣEI	e* EI*a	EI*a^2	e* EI*a / Σ EI*a^2	% yy	% zz
Kern B	1,45E+13	28500	4,1E+17	17100	3791	-11252	0,33	-1,76E+25	5,22E+25	-0,16	17%	2%
Kern A	1,78E+13	28500	5,1E+17	17100	3791	10286	0,41	1,983E+25	5,38E+25	0,18	59%	-2%
Kern C	1,15E+13	28500	3,3E+17	17100	3791	-1809	0,26	-2,24E+24	1,07E+24	-0,02	24%	0%
Kern D	0	28500	0	17100	3791	12591	0,00	0	0	0,00	0%	0%
			1,2E+18				1,00		1,07E+26		100%	0%
Verdeling voor zuidwest richting zz												
	lzz	E	EI	Awind	e	akern	EI/ΣEI	e* EI*a	EI*a^2	e* EI*a / Σ EI*a^2	% zz	% yy
Kern B	1,42E+13	28500	4E+17	6900	2436	2436	0,26	2,401E+24	2,4E+24	0,02	29%	-16%
Kern A	3,97E+13	28500	1,1E+18	6900	2436	-872	0,74	-2,4E+24	8,59E+23	-0,02	71%	18%
Kern C	0	28500	0	6900	2436	2436	0,00	0	0	0,00	0%	-2%
Kern D	0	28500	0	6900	2436	5616	0,00	0	0	0,00	0%	0%
			1,5E+18				1,00		3,26E+24		100%	0%
						Voor opname rotatie		Σ EI*a^2	1,1E+26			

<b>Toekomstige situatie + 2 verdieping</b>					
Hoogte gebouw	35,9	m	Breedte	13,8	m
Hoogte dak	35,9	m	Lengte	34,2	m
Stuwdruk pw	1,21	kN/m <sup>2</sup>	Cdim	0,9	
Wrijvingcoëf. fw	0,04	kN/m <sup>2</sup>	Cindex, druk	0,8	
Belastingfactor	1,41		Cindex, zuiging	0,4	
E	28500	N/mm <sup>2</sup>	Eis uitbuiging	0,0016	l
<b>Noordwest richting</b>					
Gevel opp. wrijving	495,42	m <sup>2</sup>	Mdruk en zuiging	40608	kNm
Dak opp. wrijving	471,96	m <sup>2</sup>	Mwrijving	1003	kNm
qdruk en zuiging	44,69	kN/m	Mdak	956	kNm
qwrijving	1,10	kN/m			
Fdak	18,88	kN			
			<b>Mtot</b>	<b>42567</b>	<b>kNm</b>
Md kern B in yy	7283	kNm	Md kern B in zz	926	kNm
Md kern A in yy	25000	kNm	Md kern A in zz	-926	kNm
Md kern C in yy	10284	kNm	Md kern C in zz	0	kNm
Md kern D in yy	0	kNm	Md kern D in zz	0	kNm
<b>Mtot</b>	<b>42567</b>	<b>kNm</b>			
<b>Uitbuiging kern B</b>					
δbdruk en zuiging	3,8	mm			
δbwrijving	0,1	mm			
δbdak	7,1	mm			
	<b>11</b>	<b>mm</b>			
	<b>0,0003</b>	<b>l</b>			
<b>Zuidwest richting</b>					
Gevel opp. wrijving	1227,78	m <sup>2</sup>	Mdruk en zuiging	16386	kNm
Dak opp. wrijving	471,96	m <sup>2</sup>	Mwrijving	2486	kNm
qdruk en zuiging	18,03	kN/m	Mdak	956	kNm
qwrijving	2,74	kN/m			
Fdak	18,88	kN			
			<b>Mdtot</b>	<b>19827</b>	<b>kNm</b>
Md kern B in zz	5658	kNm	Md kern B in yy	-3161	kNm
Md kern A in zz	14170	kNm	Md kern A in yy	3563	kNm
Md kern C in zz	0	kNm	Md kern C in yy	-403	kNm
Md kern D in zz	0	kNm	Md kern D in yy	0	kNm
<b>Mtot</b>	<b>19827</b>	<b>kNm</b>			
<b>Uitbuiging kern B</b>					
δbdruk en zuiging	1,6	mm			
δbwrijving	0,2	mm			
δbdak	7,2	mm			
	<b>9</b>	<b>mm</b>			
	<b>0,0003</b>	<b>l</b>			



## 0.7 Kern D maximaal 2000 kNm

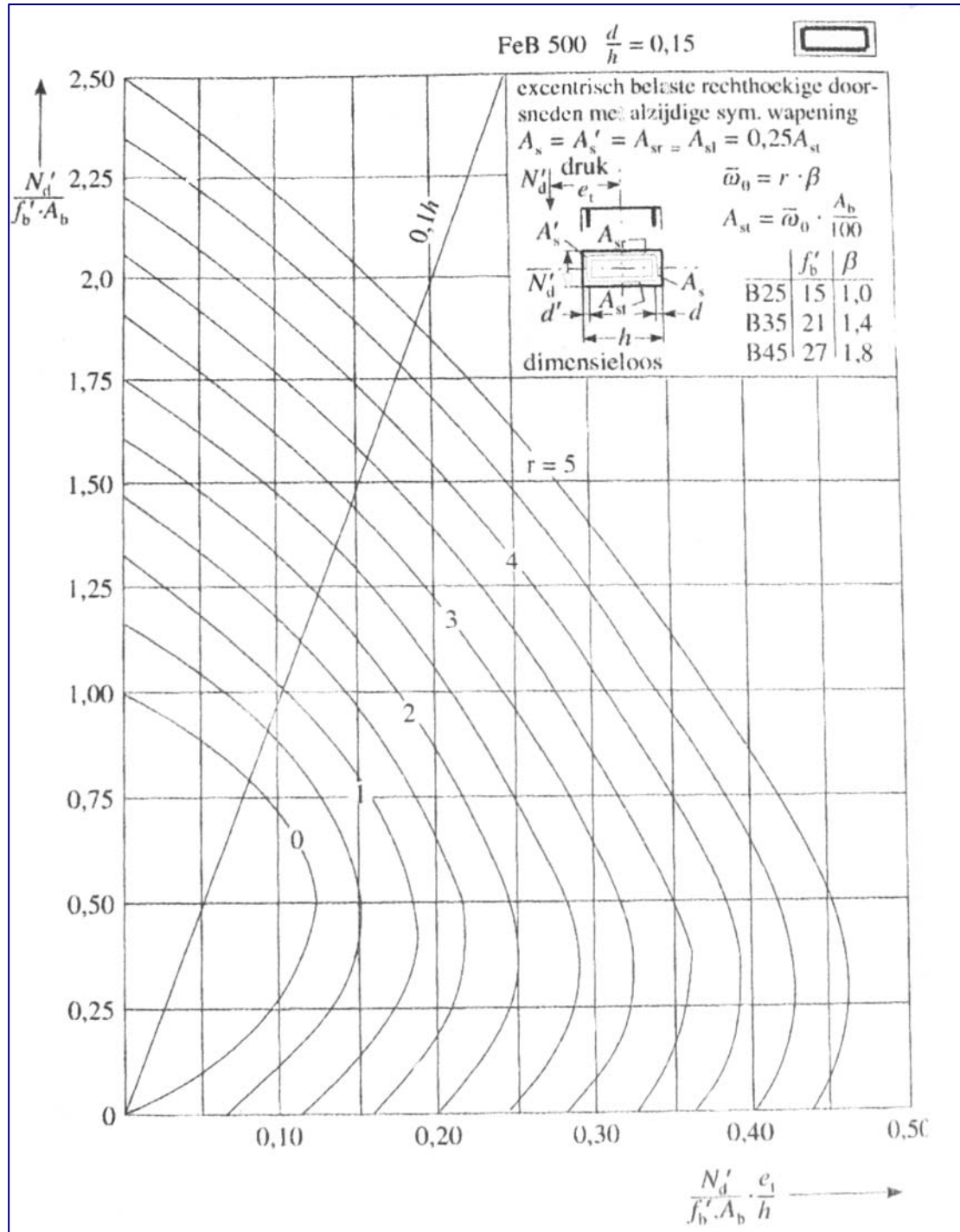
De verdeling over de kernen is af te lezen in de onderstaande tabel

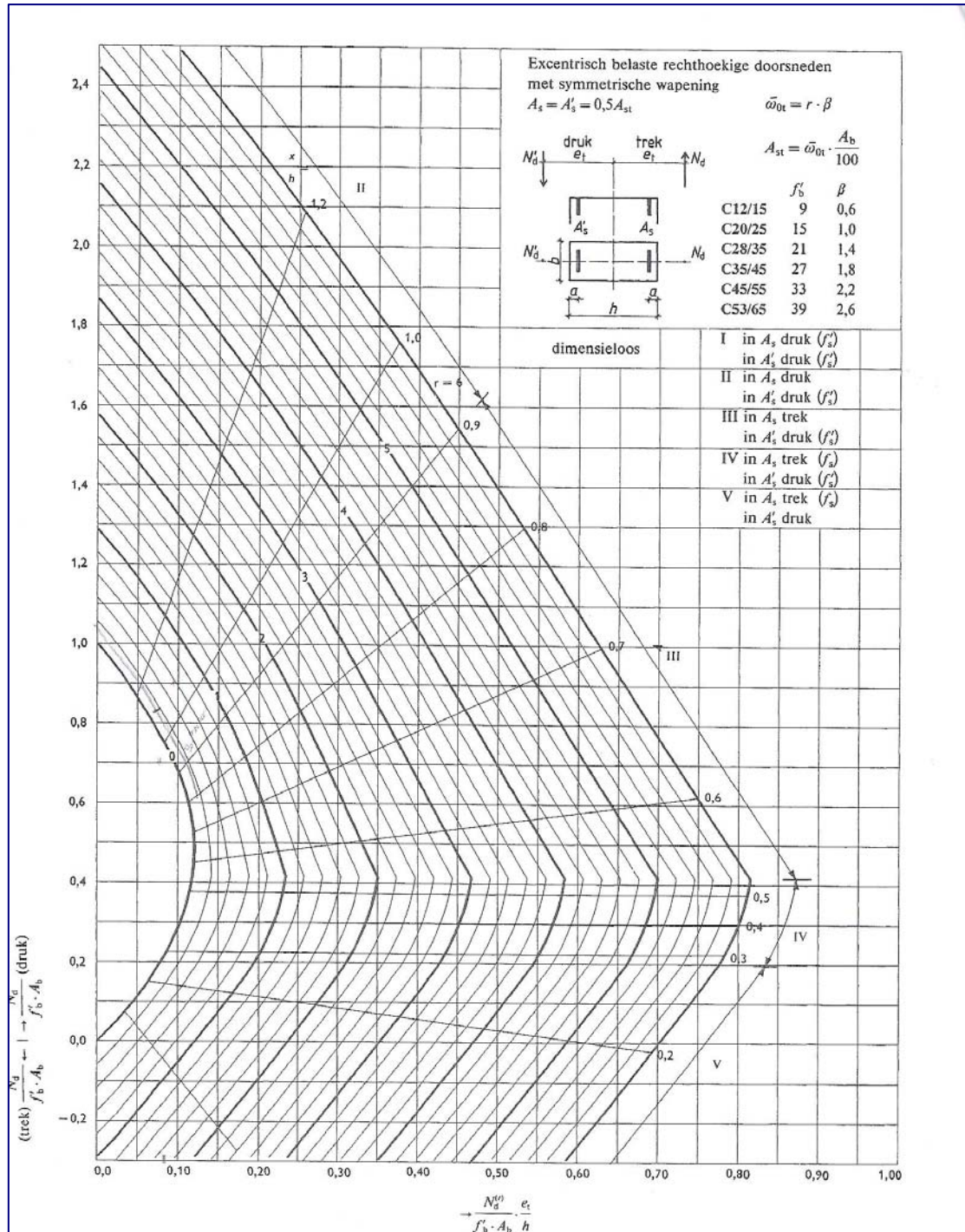
Verdeling over de kernen												
	lzz	lyy	az	ay		voor zdc	voor ydc					
Kern B	1,14E+13	1,07E+13	1881	6900	Sb	2,01E+16	7,84E+16					
Kern A	1,96E+13	8,81E+12	23573	3619	Sa	2,08E+17	7,1E+16					
Kern C	0	2,62E+12	11500	6900	Sc	3,01E+16	0					
Kern D	0	6,53E+11	25900	10080	Sd	1,69E+16	0					
	3,1E+13	2,28E+13				2,75E+17	1,49E+17					
zdc	12071		mm									
ydc	4822		mm									
Verdeling voor noordwest richting yy												
	lyy	E	El	Awind	e	akern	El/ΣEl	e* El*a	El*a^2	e * El *a / Σ El*a^2	% yy	% zz
Kern B	1,07E+13	28500	3E+17	17100	5029	-10190	0,47	-1,56E+25	3,16E+25	-0,22	25%	2%
Kern A	8,81E+12	28500	2,5E+17	17100	5029	11502	0,39	1,453E+25	3,32E+25	0,21	59%	-2%
Kern C	2,62E+12	28500	7,5E+16	17100	5029	-571	0,12	-2,14E+23	2,44E+22	0,00	11%	0%
Kern D	6,53E+11	28500	1,9E+16	17100	5029	13829	0,03	1,294E+24	3,56E+24	0,02	5%	0%
			6,5E+17				1,00		6,84E+25		100%	0%
Verdeling voor zuidwest richting zz												
	lzz	E	El	Awind	e	akern	El/ΣEl	e* El*a	El*a^2	e * El *a / Σ El*a^2	% zz	% yy
Kern B	1,14E+13	28500	3,2E+17	6900	2078	2078	0,37	1,398E+24	1,4E+24	0,02	39%	-22%
Kern A	1,96E+13	28500	5,6E+17	6900	2078	-1203	0,63	-1,4E+24	8,09E+23	-0,02	61%	21%
Kern C	0	28500	0	6900	2078	2078	0,00	0	0	0,00	0%	0%
Kern D	0	28500	0	6900	2078	5258	0,00	0	0	0,00	0%	2%
			8,8E+17				1,00		2,21E+24		100%	0%
						Voor opname rotatie		Σ El*a^2	7,06E+25			

Met de bijbehorende momenten zoals onderstaande tabel

<b>Toekomstige situatie + 2 verdieping</b>					
Hoogte gebouw	35,9	m	Breedte	13,8	m
Hoogte dak	35,9	m	Lengte	34,2	m
Stuwdruk pw	1,21	kN/m <sup>2</sup>	Cdim	0,9	
Wrijvingcoëf. fw	0,04	kN/m <sup>2</sup>	Cindex, druk	0,8	
Belastingfactor	1,41		Cindex, zuiging	0,4	
E	28500	N/mm <sup>2</sup>	Eis uitbuiging	0,0016	l
<b>Noordwest richting</b>					
Gevel opp. wrijving	495,42	m <sup>2</sup>	Mdruk en zuiging	40608	kNm
Dak opp. wrijving	471,96	m <sup>2</sup>	Mwrijving	1003	kNm
qdruk en zuiging	44,69	kN/m	Mdak	956	kNm
qwrijving	1,10	kN/m			
Fdak	18,88	kN			
			<b>Mtot</b>	<b>42567</b>	<b>kNm</b>
Md kern B in yy	10571	kNm	Md kern B in zz	843	kNm
Md kern A in yy	25227	kNm	Md kern A in zz	-843	kNm
Md kern C in yy	4768	kNm	Md kern C in zz	0	kNm
Md kern D in yy	2000	kNm	Md kern D in zz	0	kNm
<b>Mtot</b>	<b>42567</b>	<b>kNm</b>			
<b>Uitbuiging kern B</b>					
δdruk en zuiging	7,6	mm			
δwrijving	0,2	mm			
δdak	9,6	mm			
	<b>17</b>	<b>mm</b>			
	<b>0,0005</b>	<b>l</b>			
<b>Zuidwest richting</b>					
Gevel opp. wrijving	1227,78	m <sup>2</sup>	Mdruk en zuiging	16386	kNm
Dak opp. wrijving	471,96	m <sup>2</sup>	Mwrijving	2486	kNm
qdruk en zuiging	18,03	kN/m	Mdak	956	kNm
qwrijving	2,74	kN/m			
Fdak	18,88	kN			
			<b>Mdtot</b>	<b>19827</b>	<b>kNm</b>
Md kern B in zz	7660	kNm	Md kern B in yy	-4380	kNm
Md kern A in zz	12167	kNm	Md kern A in yy	4077	kNm
Md kern C in zz	0	kNm	Md kern C in yy	-60	kNm
Md kern D in zz	0	kNm	Md kern D in yy	363	kNm
<b>Mtot</b>	<b>19827</b>	<b>kNm</b>			
<b>Uitbuiging kern B</b>					
δdruk en zuiging	2,9	mm			
δwrijving	0,4	mm			
δdak	9,0	mm			
	<b>12</b>	<b>mm</b>			
	<b>0,0003</b>	<b>l</b>			

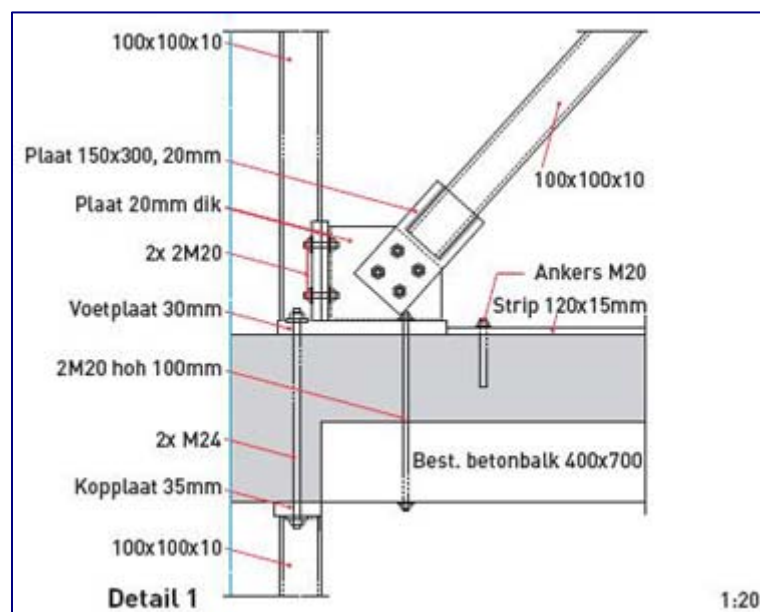
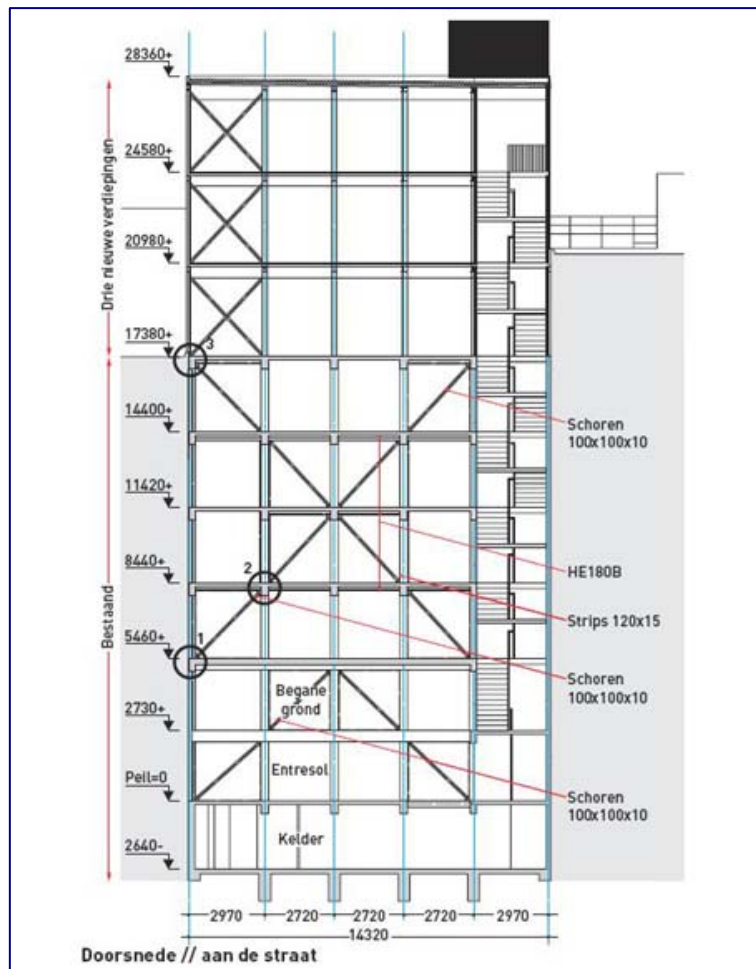
## Bijlage 22: Grafieken voor betonconstructies

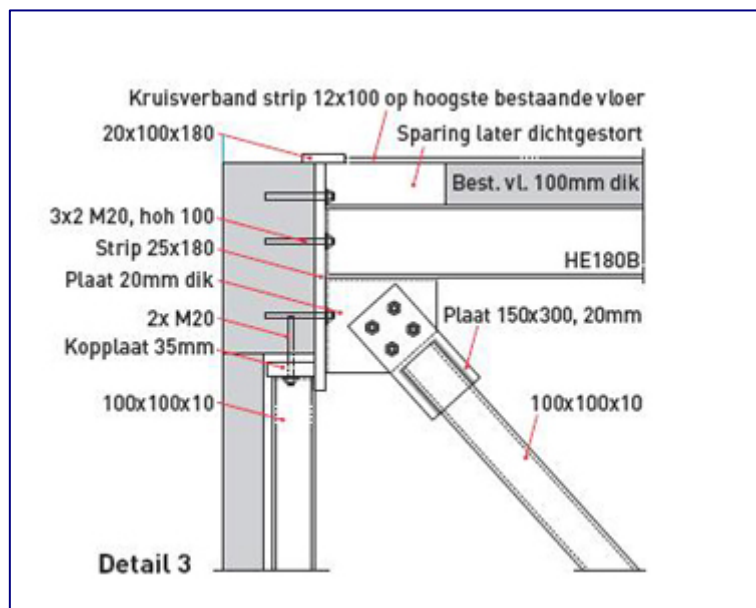
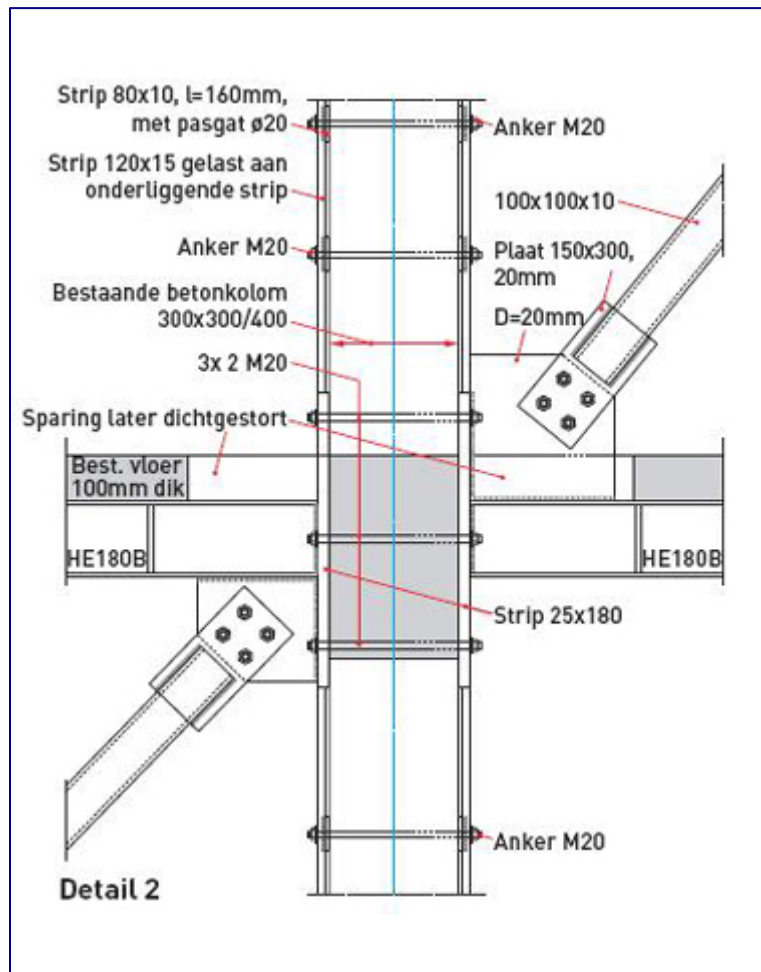




## Bijlage 23: Kantoorpand aan de Posthoornstraat







*(lege bladzijde)*



## Bijlage 24: Referentie woningen in Rijswijk

### 0.1 Koopwoningen in Rijswijk

Referentie project	Adres	m <sup>2</sup>	Euro k.k.	Waarde per m <sup>2</sup>	Gem. per m <sup>2</sup>
	Dr H Colijnlaan 16				
	2283 XN Rijswijk Zh	70 m <sup>2</sup>	€ 124.500	€ 1.779	€ 2.061
	Dr H Colijnlaan 108				
	2283 XR Rijswijk Zh	70 m <sup>2</sup>	€ 135.000	€ 1.929	
	Dr H Colijnlaan 128				
	2283 XR Rijswijk Zh	70 m <sup>2</sup>	€ 139.000	€ 1.986	
	Huis te Landelaan 15 605				
	2283 SC Rijswijk Zh	55 m <sup>2</sup>	€ 102.500	€ 1.864	
	Huis te Landelaan 15 501				
	2283 SC Rijswijk Zh	45 m <sup>2</sup>	€ 97.000	€ 2.156	
	Huis te Landelaan 15 106				
	2283 SC Rijswijk Zh	45 m <sup>2</sup>	€ 104.500	€ 2.322	
	Dr Augustijnlaan 57				
	2283 CB Rijswijk Zh	75 m <sup>2</sup>	€ 135.000	€ 1.800	





	Huis te Landelaan 424 107			
	2283 VH Rijswijk Zh Nieuw	102 m <sup>2</sup>	€ 299.500	€ 2.936
	Huis te Landelaan 424 302			
	2283 VH Rijswijk Zh	105 m <sup>2</sup>	€ 265.000	€ 2.524
	Huis te Landelaan 424 305			
	2283 VH Rijswijk Zh	102 m <sup>2</sup>	€ 274.500	€ 2.691
	Generaal Eisenhowerplein 82			
	2284 XV Rijswijk Zh	120 m <sup>2</sup>	€ 289.000	€ 2.408
	Steenvoordelaan 467			
	2284 CT Rijswijk Zh	87 m <sup>2</sup>	€ 165.000	€ 1.897
	Steenvoordelaan 515			
	2284 CV Rijswijk Zh	70 m <sup>2</sup>	€ 155.000	€ 2.214
	Buziaulaan 131			
	2284 JE Rijswijk Zh	85 m <sup>2</sup>	€ 155.000	€ 1.824
	Buziaulaan 133			
	2284 JE Rijswijk Zh	85 m <sup>2</sup>	€ 139.500	€ 1.641

	Prinses Beatrixlaan 717			
	2284 BB Rijswijk Zh	100 m <sup>2</sup>	€ 169.500	€ 1.695
	Prinses Beatrixlaan 633			
	2284 AX Rijswijk Zh	100 m <sup>2</sup>	€ 169.500	€ 1.695
	Prinses Beatrixlaan 613			
	2284 AX Rijswijk Zh	55 m <sup>2</sup>	€ 132.500	€ 2.409
	Prinses Beatrixlaan 803			
	2284 BE Rijswijk Zh	100 m <sup>2</sup>	€ 169.500	€ 1.695
	Steenvoordelaan 96			
	2284 CZ Rijswijk Zh	120 m <sup>2</sup>	€ 194.500	€ 1.621
	Terracottastraat 11			
	2284 HA Rijswijk Zh	120 m <sup>2</sup>	€ 239.000	€ 1.992
	Ocarinalaan 258			
	2287 RJ Rijswijk Zh	110 m <sup>2</sup>	€ 215.000	€ 1.955
	Ocarinalaan 514			
	2287 SH Rijswijk Zh	110 m <sup>2</sup>	€ 194.500	€ 1.768

	Ocarinalaan 618			
	2287 SK Rijswijk Zh	90 m <sup>2</sup>	€ 179.000	€ 1.989
	Ruysdaelplein 27			
	2282 BJ Rijswijk Zh	80 m <sup>2</sup>	€ 169.500	€ 2.119
	Dr H Colijnlaan 129			
	2283 XD Rijswijk Zh	70 m <sup>2</sup>	€ 126.500	€ 1.807
	Generaal Spoorlaan 91			
	2283 GC Rijswijk Zh	80 m <sup>2</sup>	€ 137.500	€ 1.719
	Van Stein Callenfelsstraat 1			
	2283 JC Rijswijk Zh	75 m <sup>2</sup>	€ 129.500	€ 1.727
	Dr H Colijnlaan 6 117			
	2283 XM Rijswijk Zh	145 m <sup>2</sup>	€ 224.500	€ 1.548
	Hammar skjoldlaan 295			
	2286 HE Rijswijk Zh	102 m <sup>2</sup>	€ 214.000	€ 2.098
	Hammar skjoldlaan 453			
	2286 HL Rijswijk Zh	60 m <sup>2</sup>	€ 132.500	€ 2.208
	Huis te Landelaan 130			
	2283 SJ Rijswijk Zh	100 m <sup>2</sup>	€ 169.000	€ 1.690

	Huis te Landelaan 248			
	2283 SM Rijswijk Zh	85 m <sup>2</sup>	€ 159.000	€ 1.871
	Huis te Landelaan 58			
	2283 SH Rijswijk Zh	80 m <sup>2</sup>	€ 149.000	€ 1.863
	Huis te Landelaan 210			
	2283 SL Rijswijk Zh	80 m <sup>2</sup>	€ 165.000	€ 2.063
	Huis te Landelaan 274			
	2283 SN Rijswijk Zh Nieuw	80 m <sup>2</sup>	€ 129.500	€ 1.619
	Strijplaan 254			
	2285 HX Rijswijk Zh	90 m <sup>2</sup>	€ 209.500	€ 2.328
	Huis te Landelaan 356			
	2283 SR Rijswijk Zh	85 m <sup>2</sup>	€ 159.500	€ 1.876
	Dr H Colijnlaan 4 12			
	2283 XM Rijswijk Zh	110 m <sup>2</sup>	€ 219.000	€ 1.991
	Laboucherelaan 20			
	2283 EH Rijswijk Zh	72 m <sup>2</sup>	€ 175.000	€ 2.431
	Dr H Colijnlaan 346			
	2283 ZA Rijswijk Zh	110 m <sup>2</sup>	€ 299.000	€ 2.718

	Huis te Landelaan 484			
	2283 VJ Rijswijk Zh Van Vredenburgweg 607	70 m <sup>2</sup>	€ 149.000	€ 2.129
	2284 TE Rijswijk Zh Tophuis Van Vredenburgweg 459	55 m <sup>2</sup>	€ 136.000	€ 2.473
	2284 TA Rijswijk Zh Brochure Steenvoordelaan 362 f	145 m <sup>2</sup>	€ 320.000	€ 2.207
	2284 EH Rijswijk Zh Steenvoordelaan 41	125 m <sup>2</sup>	€ 268.000	€ 2.144
	2284 CA Rijswijk Zh Steenvoordelaan 41	55 m <sup>2</sup>	€ 119.500	€ 2.173
	2284 CA Rijswijk Zh Burgemeester Elsenlaan 241 601	55 m <sup>2</sup>	€ 114.500	€ 2.082
	2282 NE Rijswijk Zh Burgemeester Elsenlaan 241 501	130 m <sup>2</sup>	€ 339.000	€ 2.608
	2282 NE Rijswijk Zh	130 m <sup>2</sup>	€ 359.000	€ 2.762

	Frans Halskade 251				
	2282 TZ Rijswijk Zh	65 m <sup>2</sup>	€ 139.000	€ 2.138	
	Lindelaan 141				
	2282 ER Rijswijk Zh Tophuis	75 m <sup>2</sup>	€ 159.000	€ 2.120	
	Sir Winston Churchillaan 256				
	2282 JK Rijswijk Zh	75 m <sup>2</sup>	€ 139.000	€ 1.853	
	Burgemeester Elsenlaan 31				
	2282 NA Rijswijk Zh	75 m <sup>2</sup>	€ 149.000	€ 1.987	
	John F Kennedylaan 31				
	2285 AA Rijswijk Zh	117 m <sup>2</sup>	€ 249.500	€ 2.132	

## 0.2 Huurwoningen in Rijswijk



Referentie project	Adres	m <sup>2</sup>	Euro	per m <sup>2</sup>	Gem. per m <sup>2</sup>
Vrije sector					
	Ruysdaelplein 27 S				
	2282 BJ Rijswijk Zh	80 m <sup>2</sup>	€ 1.350 /mnd	€ 17	€ 15
	Huis te Landelaan 442				
	2283 VH Rijswijk Zh	63 m <sup>2</sup>	€ 895 /mnd	€ 14	

	<p>Generaal Eisenhowerplein 34 M</p>				
	2284 XV Rijswijk Zh	90 m <sup>2</sup>	€ 1.250 /mnd	€ 14	
	<p>Hammarskjoldlaan 21M</p>				
	2286 GW Rijswijk Zh	60 m <sup>2</sup>	€ 1.075 /mnd	€ 18	
	<p>Laantje van Braskamp</p>				
	2289 AM Rijswijk Zh	113 m <sup>2</sup>	€ 2.450 /mnd	€ 22	
	<p>Sir Winston Churchilllaan 289 41</p>				
	2288 DB Rijswijk Zh	115 m <sup>2</sup>	€ 1.450 /mnd	€ 13	
	<p>Hendrik Ravesteijnplein 86 S</p>				
	2282 GX Rijswijk Zh	80 m <sup>2</sup>	€ 950 /mnd	€ 12	
	<p>Generaal Spoorlaan</p>				
	2284 DA Rijswijk Zh	80 m <sup>2</sup>	€ 650 /mnd	€ 8	
<b>Woningbouwcorporatie</b>					<b>Gem. per m<sup>2</sup></b>
	<p>Lindelaan 202</p>				
	Rijswijk	25 m <sup>2</sup>	€ 242 /mnd	€ 10	€ 9
	<p>B H Heldtlaan 65</p>				
	Rijswijk	39 m <sup>2</sup>	€ 326 /mnd	€ 8	



	Van Ostadelaan 51			
	Rijswijk	43 m <sup>2</sup>	€ 359 /mnd	€ 8
	Cor Ruysstraat 55			
	Rijswijk	39 m <sup>2</sup>	€ 365 /mnd	€ 9
	Pauwhof 100			
	Rijswijk	46 m <sup>2</sup>	€ 366 /mnd	€ 8
	Van Vredenburgplandsoen 24			
	Rijswijk	40 m <sup>2</sup>	€ 446 /mnd	€ 11

Woningbouwcorporatie	Adres	m <sup>2</sup>	Euro	per m <sup>2</sup>	Gem. per m <sup>2</sup>
Seniorenwoningen					
	Van Vredenburgplantsoen 134				
	Rijswijk	33 m <sup>2</sup>	€ 413 /mnd	€ 13	€ 10
	Malherstaat 69				
	Delft	44 m <sup>2</sup>	€ 287/mnd	€ 7	
	Antoniaveerstraat 137				
	Delft	45 m <sup>2</sup>	€ 375 /mnd	€ 8	
	Maria van Reigersberchstraat 69				
	Delft	43 m <sup>2</sup>	€ 367 /mnd	€ 9	
	De Hunselaer 36				
	Westland	43 m <sup>2</sup>	€ 387 /mnd	€ 9	

	Dunandstraat 113			
	Zoetermeer	52 m <sup>2</sup>	€ 390 /mnd	€ 8
	Acaciahof 7			
	Pynacker	38 m <sup>2</sup>	€ 425/mnd	€ 11
	Anjerlaan 51			
	Westland	35 m <sup>2</sup>	€ 425 /mnd	€ 12
	Gondelkade 284			
	Zoetermeer	44 m <sup>2</sup>	€ 418 /mnd	€ 10
	Van de Slootsingel 61			
	Delft	41 m <sup>2</sup>	€ 442 /mnd	€ 11
	Nassaulaan 515			
	Zoetermeer	42 m <sup>2</sup>	€ 456 /mnd	€ 11

### 0.3 Huurwaarde bepalen met behulp van woningwaarde stelsel

<p>De maximale huur van een woning wordt berekend met behulp van het woningwaarderingstelsel. Oppervlakten en voorzieningen worden uitgedrukt in punten. Bij het totale aantal punten hoort een maximumhuur.</p> <p><b>Let op:</b> Dit rekenmodel berekent de maximaal toegestane huur voor zelfstandige sociale woonruimte tot een maximumscore van 250 punten. Indien uw woning hoger scoort mag uw verhuurder de huurprijs zelf bepalen. Aan de uitkomst van de berekening kunnen geen rechten worden ontleend.</p>		
1 Oppervlakte vertrekken (1 punt per m <sup>2</sup> )		
Meet oppervlakte woon- en slaapkamers (inclusief ingebouwde kasten kleiner dan 2 (m <sup>2</sup> ), keuken, badkamer en/of douche. Bij schuine wanden meten op 1,5 meter hoogte. Oppervlakte van alle vertrekken bij elkaar optellen en afronden. Overlopen, gangen en hallen krijgen geen punten.	80 m <sup>2</sup>	80
Toilet is in douche of badruimte aanwezig.	<input checked="" type="checkbox"/>	
2 Oppervlakte overige ruimten (0,75 punt per m <sup>2</sup> )		
Bergingen, schuren, bijkeukens, kasten, wasruimtes, kelders, garages en zolders op 1,5 meter hoogte meten, wanneer deze ten minste een oppervlakte van 2 (m <sup>2</sup> ) hebben. Oppervlakte van alle vertrekken bij elkaar optellen en afronden.	8 m <sup>2</sup>	6

<b>3 Verwarming (CV)</b>		
Aantal verwarmde vertrekken (een open-keuken telt als apart vertrek 2 punten per ruimte)	<input type="text" value="5"/> vertrekken	10
Aantal overige ruimten met verwarming (1 punt per ruimte, maximaal 4 punten)	<input type="text"/> ruimten	
Aantal vertrekken met thermostaatkranen op radiatoren (0,25 punt per vertrek, maximaal 2 punten).	<input type="text"/>	0
Privé-ketel of moederhaard (3 punten)	<input type="checkbox"/>	
Privé-hoogrendementsketel (5 punten)	<input type="checkbox"/>	
Collectieve hoogrendementsstookinstallatie (1 punt)	<input type="checkbox"/>	
Collectieve verwarming met doorstroommeters (1 punt)	<input type="checkbox"/>	
CV-combi, warm water via CV aanwezig. (1 punt)	<input checked="" type="checkbox"/>	1
<b>4 Warmte-isolatie (Vink aan wat van toepassing is)</b>		
Dubbelglas (0,4 punt per m <sup>2</sup> )	<input type="text" value="10"/> m <sup>2</sup>	4
Spouwisolatie (1 punt per woning)	<input type="checkbox"/>	
Vloerisolatie (2 punten per woning)	<input checked="" type="checkbox"/>	2
Dakisolatie (2 punten per woning)	<input checked="" type="checkbox"/>	2
Gevelisolatie aan de buitengevel (6 punten per woning)	<input checked="" type="checkbox"/>	6
<b>5 Keuken</b>		
Lengte aanrecht	<input type="text" value="minder dan 1 meter (0 punten)"/>	0
<b>6 Sanitair</b>		
Toilet (3 punten)	<input type="text" value="1"/> exempl.	3
Wastafel, fonteintje, lavet, bidet (1 punt)	<input type="text" value="2"/> exempl.	2
Douche <sup>+</sup> (4 punten)	<input type="checkbox"/>	
Bad <sup>+</sup> (6 punten)	<input type="checkbox"/>	4
Afzonderlijk bad en douche in één ruimte <sup>+</sup> (7 punten)	<input type="checkbox"/>	
<sup>+</sup> Hier is maximaal een verdubbeling van het aantal punten mogelijk bij een luxe uitvoering		
<b>6a Woonvoorziening voor gehandicapten</b>		
Totale investering	€ <input type="text" value="0"/>	
Subsidie	€ <input type="text" value="0"/>	0
<b>7 Verouderingsaftrek</b>		
Vanaf 1 juli 2004 zijn alle aftrekpunten vanwege veroudering van de woning afgeschaft.		
<b>8 Prive Buitenruimte</b>		
Onder privé buitenruimten wordt verstaan: tuinen, terrassen, balkons, enzovoort. Elk		0

minimaal 1,5 meter lang en breed.		balkon geen 1,5 diep of breed		
<b>9 Woonvorm</b>				
<b>Etage woningen</b>		met lift	zonder lift	4
Begane grond	<input type="checkbox"/>			
1 hoog	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
2 hoog	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
3 hoog	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
4 hoog en hoger	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
16 of minder woningen per liftschacht aanwezig	<input type="checkbox"/>			
<b>Duplex woningen</b>				
Bovenwoning			<input type="checkbox"/>	
Benedenwoning			<input type="checkbox"/>	
<b>Eengezinshuizen</b>				
Vrijstaande woning			<input type="checkbox"/>	
Hoekwoning			<input type="checkbox"/>	
tussenwoning/eindwoning			<input type="checkbox"/>	
<b>10 Woonomgeving (maximaal 25 punten)</b>				
De kans is groot dat uw woonomgeving lager wordt gewaardeerd. Bel het secretariaat van de huurcommissies voor het preciese aantal punten. Telefoon 0800-4887243.		25	punten	25
<b>11 Aftrekpunten voor hinderlijke situaties (Aftrek maximaal 40 punten)</b>				
Bel het secretariaat van de huurcommissies om te weten of er in uw situatie aftrek mogelijk is. Hoe meer punten u kunt aftrekken, hoe lager uw maximale huur wordt. Telefoon 0800-4887243.		0	punten	0
<b>12 Bijzondere voorzieningen</b>				
Er is sprake van een serviceflat.		<input type="checkbox"/>		
<b>Maximale huur per 1 juli 2007:</b>				
<b>aantal punten (maximaal 250 punten)</b>		<b>148</b>		
<b>aftrekpunten</b>		<b>0</b>		
<b>Maximaal toegestane huur (100 m2)</b>	<b>(148 punten)</b>	<b>€ 649,33</b>		
<b>Maximaal toegestane huur (120 m2)</b>	<b>(164 punten)</b>	<b>€ 723,08</b>		
<b>Maximaal toegestane huur (100 m2) serviceflat</b>	<b>(196 punten)</b>	<b>€ 870,59</b>		
<b>Maximaal toegestane huur (120 m2) serviceflat</b>	<b>(221 punten)</b>	<b>€ 985,82</b>		

## Bijlage 25: Begrotingsstaat voor de transformatie

Uurtarief WERK :	Huidige gevel renoveren	37,00 Euro		BEGROTING				2008. blad : 1			
		Bouwtijd: 9 maanden	uren-norm	totaal mu.	mat.-norm	totaal mat.	o.a.-norm		totaal o.a.	stelpost	regeltotaal
aantallen	omschrijving										
	<i>transport van blad....</i>										
	<b>Algemene Bouwplaats Kosten</b>										
1 x	<i>Ketenpark en interieur</i>				€ 65.000,00	€ 65.000,00				€ 65.000,00	
3015 m <sup>2</sup>	<i>Steiger</i>				€ 32,00	€ 96.480,00				€ 96.480,00	
1 x	<i>Machine en materiaal</i>				€ 40.000,00	€ 40.000,00				€ 40.000,00	
2 x	<i>Bouwliften</i>				€ 17.500,00	€ 35.000,00				€ 35.000,00	
10 x	<i>Incidenteel Kraanhuur (9 uur)</i>						€ 2.700,00	€ 27.000,00		€ 27.000,00	
1 x	<i>ABK</i>				€ 18.000,00	€ 18.000,00				€ 18.000,00	€ 281.480
	<b>Sloop</b>										
1500 m <sup>2</sup>	<i>Raamsroken</i>	0,50	750,00							€ 27.750,00	
14 m	<i>Luitzagen betonnen borstwering</i>						€ 120,00	€ 1.680,00		€ 1.680,00	
9 st	<i>Bakken voor afvoer</i>	2,00	18,00		€ 275,00	€ 2.475,00				€ 3.141,00	€ 32.571
	<b>Gevelschil excl kozijnen</b>										
1515 m <sup>2</sup>	<i>Voorbereiding</i>	0,20	303,00		€ 4,00	€ 6.060,00				€ 17.271,00	
1515 m <sup>2</sup>	<i>Isolatieplaat en gevelafwerking</i>	1,00	1515,00		130,00	€ 196.950,00				€ 253.005,00	
	<i>(Gebr.) incl. aanbrengen</i>										
1515 m <sup>2</sup>	<i>Voegen en aansluiten</i>						€ 35,00	€ 53.025,00		€ 53.025,00	
1000 m <sup>2</sup>	<i>Dichten raamstrook (gasbeton)</i>						€ 42,00	€ 42.000,00		€ 42.000,00	
1000 m <sup>2</sup>	<i>Isolatieplaat en gevelafwerking</i>						€ 225,00	€ 225.000,00		€ 225.000,00	
	<i>(Gebr.) incl. aanbrengen</i>										
1000 m <sup>2</sup>	<i>Voegen en aansluiten</i>						€ 35,00	€ 35.000,00		€ 35.000,00	
2515 m <sup>2</sup>	<i>Overige</i>	0,15	377,25		€ 3,50	€ 8.802,50				€ 22.760,75	€ 648.062
	<b>Kaam- en deurkozijnen</b>										
500 m <sup>2</sup>	<i>Geïsoleerde kunststofraamkozijn</i>	0,60	300,00				€ 245,00	€ 122.500,00		€ 133.600,00	
	<i>incl. glas HR ++, randen en waterslag</i>										
5 st	<i>Toegangsdeur woning en trappenhuis</i>	2,45	12,25				€ 597,00	€ 2.985,00		€ 3.438,25	€ 137.038
	<i>transport naar blad...</i>										€ 1.099.151



## Bijlage 26: Stichtingskosten voor de transformatie

### 0.1 Sociale woningbouw zonder optoppen

Project: Huis te Landelaan		exclusief btw per woning onderbouw	totaal exclusief btw	inclusief btw per woning onderbouw	totaal inclusief btw	perct. Stiko.
<i>aantal appartementen in onderbouw</i>		32	32	32	32	
<b>Aankoopkosten grond en opstal</b>		BTW = 6%				
1	Aankoopkosten grond en opstal	68.750	2.200.000	68.750	2.332.000	32,9%
<b>totaal aankoopkosten</b>		68.750	2.200.000	72.875	2.332.000	32,9%
<b>Bouwkosten</b>		BTW = 19%				
2	Aanneemsom	63.727	2.039.265	75.835	2.426.725	34,2%
	Sloopkosten	7.445	238.240	8.860	283.506	
3	Onvoorzien 2 % van aanneemsom en kosten wonigen	1.275	40.785	1.517	48.535	0,7%
5	Sociale woningbouw (€32500,- per woning excl. sloop)	32.500	1.040.000	38.675	1.237.600	17,5%
6	Gehandicaptenwoningen (€ 42500,- per woning excl. sloop)	0	0	0	0	0,0%
7	Seniorenwoningen(€ 39500,- per woning excl. sloop)	0	0	0	0	0,0%
8	Optoppen ( + 2 verdiepingen => 8 appartementen)	0	0	0	0	0,0%
10	Gehandicaptenvoorzieningen voor optopping ( €10.000,- per woning)	0	0	0	0	0,0%
11	Seniorenvoorzieningen voor optopping (7.000,- per woning)	0	0	0	0	0,0%
<b>totaal bouwkosten</b>		104.947	3.358.290	124.886	3.996.365	56,4%
<b>Bijkomende kosten</b>		BTW = 19%				
12 a	adviseurskosten (9% aankoop- en bouwkosten)					
<b>totaal adviseurskosten</b>		15.633	500.246	17.799	569.553	8,0%
13 b	aansluitkosten (2 % aankoop- en bouwkosten)					
<b>totaal aansluitkosten</b>		3.474	111.166	3.955	126.567	1,8%
14 c	overige kosten (1 % aankoop- en bouwkosten)					
<b>totaal overige kosten</b>		1.737	55.583	1.978	63.284	0,9%
<b>totaal bijkomende kosten</b>		20.844	666.995	23.731	759.404	10,7%
<b>Totaal</b>						
Stichtingskosten ongezuiverd			6.225.285		7.087.769	
Subsidies			0		0	
Stichtingskosten gezuiverd			6.225.285		7.087.769	

### 0.2 Sociale woningbouw met optoppen

Project: Huis te Landelaan		exclusief btw per woning onderbouw	totaal exclusief btw	inclusief btw per woning onderbouw	totaal inclusief btw	perct. Stiko.
<i>aantal appartementen in onderbouw</i>		32	32	32	32	
<b>Aankoopkosten grond en opstal</b>		BTW = 6%				
1	Aankoopkosten grond en opstal	68.750	2.200.000	68.750	2.332.000	26,9%
<b>totaal aankoopkosten</b>		68.750	2.200.000	72.875	2.332.000	26,9%
<b>Bouwkosten</b>		BTW = 19%				
2	Aanneemsom	63.727	2.039.265	75.835	2.426.725	28,0%
	Sloopkosten	7.445	238.240	8.860	283.506	
3	Onvoorzien 2 % van aanneemsom en kosten wonigen	1.275	40.785	1.517	48.535	0,6%
5	Sociale woningbouw (€32500,- per woning excl. sloop)	32.500	1.040.000	38.675	1.237.600	14,3%
6	Gehandicaptenwoningen (€ 42500,- per woning excl. sloop)	0	0	0	0	0,0%
7	Seniorenwoningen(€ 39500,- per woning excl. sloop)	0	0	0	0	0,0%
8	Optoppen ( + 2 verdiepingen => 8 appartementen)		1.179.900		1.404.081	16,2%
10	Gehandicaptenvoorzieningen voor optopping ( €10.000,- per woning)	0	0	0	0	0,0%
11	Seniorenvoorzieningen voor optopping (7.000,- per woning)	0	0	0	0	0,0%
<b>totaal bouwkosten</b>		104.947	4.538.190	124.886	5.400.446	62,4%
<b>Bijkomende kosten</b>		BTW = 19%				
12 a	adviseurskosten (9% aankoop- en bouwkosten)					
<b>totaal adviseurskosten</b>		15.633	606.437	17.799	695.920	8,0%
13 b	aansluitkosten (2 % aankoop- en bouwkosten)					
<b>totaal aansluitkosten</b>		3.474	134.764	3.955	154.649	1,8%
14 c	overige kosten (1 % aankoop- en bouwkosten)					
<b>totaal overige kosten</b>		1.737	67.382	1.978	77.324	0,9%
<b>totaal bijkomende kosten</b>		20.844	808.583	23.731	927.894	10,7%
<b>Totaal</b>						
Stichtingskosten ongezuiverd			7.546.773		8.660.340	
Subsidies			0		0	
Stichtingskosten gezuiverd			7.546.773		8.660.340	

## 0.3 Senioren woningen zonder optoppen

Project: Huis te Landelaan						
		exclusief btw per woning onderbouw	totaal exclusief btw	inclusief btw per woning onderbouw	totaal inclusief btw	perct. Stiko.
<i>aantal appartementen in onderbouw</i>		32	32	32	32	
<b>Aankoopkosten grond en opstal</b>				BTW = 6%		
1	Aankoopkosten grond en opstal	68.750	2.200.000	68.750	2.332.000	31,6%
	<i>totaal aankoopkosten</i>	68.750	2.200.000	72.875	2.332.000	31,6%
<b>Bouwkosten</b>				BTW = 19%		
2	Aanneemson	63.727	2.039.265	75.835	2.426.725	32,9%
	Sloopkosten	7.445	238.240	8.860	283.506	
3	Onvoorzien 2 % van aanneemson en kosten wonigen	1.275	40.785	1.517	48.535	0,7%
5	Sociale woningbouw (€32500,- per woning excl. sloop)	0	0	0	0	0,0%
6	Gehandicaptenwoningen (€ 42500,- per woning excl. sloop)	0	0	0	0	0,0%
7	Seniorenwoningen(€ 39500,- per woning excl. sloop)	39.500	1.264.000	47.005	1.504.160	20,4%
8	Optoppen ( + 2 verdiepingen => 8 appartementen)	0	0	0	0	0,0%
10	Gehandicaptenvoorzieningen voor optopping ( €10.000,- per woning)	0	0	0	0	0,0%
11	Seniorenvoorzieningen voor optopping (7.000,- per woning)	0	0	0	0	0,0%
	<i>totaal bouwkosten</i>	111.947	3.582.290	133.216	4.262.925	57,7%
<b>Bijkomende kosten</b>				BTW = 19%		
12 a	adviseurskosten (9% aankoop- en bouwkosten)					
	<i>totaal adviseurskosten</i>	16.263	520.406	18.548	593.543	8,0%
13 b	aansluitkosten (2 % aankoop- en bouwkosten)					
	<i>totaal aansluitkosten</i>	3.614	115.646	4.122	131.899	1,8%
14 c	overige kosten (1 % aankoop- en bouwkosten)					
	<i>totaal overige kosten</i>	1.807	57.823	2.061	65.949	0,9%
	<i>totaal bijkomende kosten</i>	21.684	693.875	24.731	791.391	10,7%
<b>Totaal</b>						
Stichtingskosten ongezuiverd			6.476.165		7.386.316	
Subsidies			0		0	
Stichtingskosten gezuiverd			6.476.165		7.386.316	

## 0.4 Senioren woningen met optoppen

Project: Huis te Landelaan						
		exclusief btw per woning onderbouw	totaal exclusief btw	inclusief btw per woning onderbouw	totaal inclusief btw	perct. Stiko.
<i>aantal appartementen in onderbouw</i>		32	32	32	32	
<b>Aankoopkosten grond en opstal</b>				BTW = 6%		
1	Aankoopkosten grond en opstal	68.750	2.200.000	68.750	2.332.000	25,8%
	<i>totaal aankoopkosten</i>	68.750	2.200.000	72.875	2.332.000	25,8%
<b>Bouwkosten</b>				BTW = 19%		
2	Aanneemson	63.727	2.039.265	75.835	2.426.725	26,9%
	Sloopkosten	7.445	238.240	8.860	283.506	
3	Onvoorzien 2 % van aanneemson en kosten wonigen	1.275	40.785	1.517	48.535	0,5%
5	Sociale woningbouw (€32500,- per woning excl. sloop)	0	0	0	0	0,0%
6	Gehandicaptenwoningen (€ 42500,- per woning excl. sloop)	0	0	0	0	0,0%
7	Seniorenwoningen(€ 39500,- per woning excl. sloop)	39.500	1.264.000	47.005	1.504.160	16,7%
8	Optoppen ( + 2 verdiepingen => 8 appartementen)		1.179.900		1.404.081	15,5%
10	Gehandicaptenvoorzieningen voor optopping ( €10.000,- per woning)	0	0	0	0	0,0%
11	Seniorenvoorzieningen voor optopping (7.000,- per woning)		56.000		66.640	0,7%
	<i>totaal bouwkosten</i>	111.947	4.818.190	133.216	5.733.646	63,5%
<b>Bijkomende kosten</b>				BTW = 19%		
12 a	adviseurskosten (9% aankoop- en bouwkosten)					
	<i>totaal adviseurskosten</i>	16.263	631.637	18.548	725.908	8,0%
13 b	aansluitkosten (2 % aankoop- en bouwkosten)					
	<i>totaal aansluitkosten</i>	3.614	140.364	4.122	161.313	1,8%
14 c	overige kosten (1 % aankoop- en bouwkosten)					
	<i>totaal overige kosten</i>	1.807	70.182	2.061	80.656	0,9%
	<i>totaal bijkomende kosten</i>	21.684	842.183	24.731	967.878	10,7%
<b>Totaal</b>						
Stichtingskosten ongezuiverd			7.860.373		9.033.524	
Subsidies			0		0	
Stichtingskosten gezuiverd			7.860.373		9.033.524	



## 0.5 Gehandicapten woningen zonder optoppen

Project: Huis te Landelaan						
		exclusief btw per woning onderbouw	totaal exclusief btw	inclusief btw per woning onderbouw	totaal inclusief btw	perct. Stiko.
<b>aantal appartementen in onderbouw</b>		32	32	32	32	
<b>Aankoopkosten grond en opstal</b>						
BTW = 6%						
1	Aankoopkosten grond en opstal	68.750	2.200.000	68.750	2.332.000	30,9%
	<b>totaal aankoopkosten</b>	<b>68.750</b>	<b>2.200.000</b>	<b>72.875</b>	<b>2.332.000</b>	<b>30,9%</b>
<b>Bouwkosten</b>						
BTW = 19%						
2	Aanneemsom	63.727	2.039.265	75.835	2.426.725	32,1%
	Sloopkosten	7.445	238.240	8.860	283.506	
3	Onvoorzien 2 % van aanneemsom en kosten wonigen	2.125	67.985	2.528	80.903	1,1%
5	Sociale woningbouw (€32500,- per woning excl. sloop)	0	0	0	0	0,0%
6	Gehandicaptenwoningen (€ 42500,- per woning excl. sloop)	42.500	1.360.000	50.575	1.618.400	21,4%
7	Seniorenwoningen(€ 39500,- per woning excl. sloop)	0	0	0	0	0,0%
8	Optoppen ( + 2 verdiepingen => 8 appartementen)	0	0	0	0	0,0%
10	Gehandicaptenvoorzieningen voor optopping ( €10.000,- per woning)	0	0	0	0	0,0%
11	Seniorenvoorzieningen voor optopping (7.000,- per woning)	0	0	0	0	0,0%
	<b>totaal bouwkosten</b>	<b>115.797</b>	<b>3.705.490</b>	<b>137.798</b>	<b>4.409.533</b>	<b>58,4%</b>
<b>Bijkomende kosten</b>						
BTW = 19%						
12	<b>a</b> adviseurskosten (9% aankoop- en bouwkosten)					
	<b>totaal adviseurskosten</b>	16.609	531.494	18.961	606.738	8,0%
13	<b>b</b> aansluitkosten (2 % aankoop- en bouwkosten)					
	<b>totaal aansluitkosten</b>	3.691	118.110	4.213	134.831	1,8%
14	<b>c</b> overige kosten (1 % aankoop- en bouwkosten)					
	<b>totaal overige kosten</b>	1.845	59.055	2.107	67.415	0,9%
	<b>totaal bijkomende kosten</b>	<b>22.146</b>	<b>708.659</b>	<b>25.281</b>	<b>808.984</b>	<b>10,7%</b>
<b>Totaal</b>						
	Stichtingskosten ongezuiverd		6.614.149		7.550.517	
	Subsidies		0		0	
	Stichtingskosten gezuiverd		6.614.149		7.550.517	

## 0.6 Gehandicapten woningen met optoppen

Project: Huis te Landelaan						
		exclusief btw per woning onderbouw	totaal exclusief btw	inclusief btw per woning onderbouw	totaal inclusief btw	perct. Stiko.
<b>aantal appartementen in onderbouw</b>		32	32	32	32	
<b>Aankoopkosten grond en opstal</b>						
BTW = 6%						
1	Aankoopkosten grond en opstal	68.750	2.200.000	68.750	2.332.000	25,3%
	<b>totaal aankoopkosten</b>	<b>68.750</b>	<b>2.200.000</b>	<b>72.875</b>	<b>2.332.000</b>	<b>25,3%</b>
<b>Bouwkosten</b>						
BTW = 19%						
2	Aanneemsom	63.727	2.039.265	75.835	2.426.725	26,3%
	Sloopkosten	7.445	238.240	8.860	283.506	
3	Onvoorzien 2 % van aanneemsom en kosten wonigen	2.125	67.985	2.528	80.903	0,9%
5	Sociale woningbouw (€32500,- per woning excl. sloop)	0	0	0	0	0,0%
6	Gehandicaptenwoningen (€ 42500,- per woning excl. sloop)	42.500	1.360.000	50.575	1.618.400	17,5%
7	Seniorenwoningen(€ 39500,- per woning excl. sloop)	0	0	0	0	0,0%
8	Optoppen ( + 2 verdiepingen => 8 appartementen)	0	1.179.900	0	1.404.081	15,2%
10	Gehandicaptenvoorzieningen voor optopping ( €10.000,- per woning)	0	80.000	0	95.200	1,0%
11	Seniorenvoorzieningen voor optopping (7.000,- per woning)	0	0	0	0	0,0%
	<b>totaal bouwkosten</b>	<b>115.797</b>	<b>4.965.390</b>	<b>137.798</b>	<b>5.908.814</b>	<b>64,0%</b>
<b>Bijkomende kosten</b>						
BTW = 19%						
12	<b>a</b> adviseurskosten (9% aankoop- en bouwkosten)					
	<b>totaal adviseurskosten</b>	16.609	644.885	18.961	741.673	8,0%
13	<b>b</b> aansluitkosten (2 % aankoop- en bouwkosten)					
	<b>totaal aansluitkosten</b>	3.691	143.308	4.213	164.816	1,8%
14	<b>c</b> overige kosten (1 % aankoop- en bouwkosten)					
	<b>totaal overige kosten</b>	1.845	71.654	2.107	82.408	0,9%
	<b>totaal bijkomende kosten</b>	<b>22.146</b>	<b>859.847</b>	<b>25.281</b>	<b>988.898</b>	<b>10,7%</b>
<b>Totaal</b>						
	Stichtingskosten ongezuiverd		8.025.237		9.229.712	
	Subsidies		0		0	
	Stichtingskosten gezuiverd		8.025.237		9.229.712	

*(lege bladzijde)*