

VOORLOPIG ONTWERP+
BOUWFYSICA, AKOESTIEK EN BRANDVEILIGHEID
BAANBREKERS TE WAALWIJK

10 februari 2023
4982.047.ur.tdu

opdrachtgever	Baanbrekers Postbus 15 5140 AA Waalwijk Tel. +31(41) 667 10 00
architect	Tarra architectuur en stedenbouw Postelstraat 60 5211 EB 's-Hertogenbosch Tel. +31(73) 684 14 48 Buro Kade Tramkade 26 5211 VB 's-Hertogenbosch Tel. +31(73) 658 70 70
constructeur	Pieters Bouwtechniek Poortweg 4J 2612 PA Delft Tel. +31(15) 219 03 00
adviseur	Nelissen ingenieursbureau b.v. Postbus 1289 5602 BG Eindhoven Tel. +31(40) 248 46 56
gezien	.
verificatie	.

INHOUDSOPGAVE

1.	inleiding	4
2.	energieprestatie (BENG) / thermische isolatie	5
2.1.	inleiding	5
2.2.	eisen	5
2.3.	uitgangspunten	6
2.4.	resultaten	7
3.	brandveiligheid	8
3.1.	inleiding	8
3.2.	algemeen	8
3.3.	toetskader	8
3.4.	sterkte bij brand	8
3.5.	beperking van het ontstaan van een brandgevaarlijke situatie	9
3.6.	beperking van het ontwikkelen van brand en rook	9
3.7.	beperking uitbreiding van brand	11
3.8.	veilig vluchten	15
3.9.	brandbeveiligingsinstallaties	17
4.	interne geluidisolatie	19
4.1.	eisen	19
4.2.	luchtgeluidisolatie	22
4.3.	contactgeluidisolatie	25
5.	geluidwering van de gevel	26
5.1.	eisen	26
5.2.	geluidbelasting	26
5.3.	voorzieningen	26
6.	ruimteakoestiek	27
6.1.	eisen	27
6.2.	meting	27
6.3.	voorzieningen	28
6.4.	voorzieningen	31
7.	geluidproductie ten gevolge van weersinvloeden	32
7.1.	eisen	32
7.2.	voorzieningen	32
8.	installatiegeluid	33
8.1.	eisen	33
8.2.	warmtepomp	33

8.3.	luchtbehandelingskasten	33
8.4.	liftschacht	34
8.5.	technische schachten algemeen	34
8.6.	luchtkanalen	34
9.	daglichttoetreding	36
9.1.	eisen	36
9.2.	berekening daglichtfactor	37
9.3.	bouwbesluit	39
9.4.	conclusie	40
10.	spuiventilatie	41
10.1.	eisen	41
bijlage 1.	brandcompartimentering en vluchtwegen	42
bijlage 2.	BENG berekening	43

1. INLEIDING

Voor de nieuwbouw van Baanbrekers aan de Zanddonkweg te Waalwijk, is door Tarrakade een Voorlopig Ontwerp (VO) gemaakt. In voorliggende rapportage is een samenvatting gegeven van het advies ten aanzien van de belangrijkste bouwfysische, akoestische en brandtechnische aspecten. De volgende onderwerpen worden behandeld:

- energieprestatie (BENG) en thermische isolatie
- brandveiligheid
- interne geluidisolatie
- geluidwering van de gevel
- ruimteakoestiek
- geluidproductie ten gevolge van weersinvloeden
- installatiegeluid
- daglichttoetreding
- spuiventilatie

De volgende documenten zijn gehanteerd bij het advies voor het Voorlopig Ontwerp (VO):

- bouwkundige tekeningen van TarraKade, zoals ontvangen d.d. 7 februari 2023
- Technisch Programma van Eisen (TPvE) Baanbrekers met kenmerk 1680101-0054.1.0, d.d. 8 april 2022
- opname en geluidmeting bestaande locatie Baanbrekers, d.d. 21 november 2022
- Bouwbesluit 2012

2. ENERGIEPRESTATIE (BENG) / THERMISCHE ISOLATIE

2.1. inleiding

De nieuwbouw van Baanbrekers moet wettelijk voldoen aan de eisen voor Bijna Energie Neutrale Gebouwen (BENG). Vanuit het Technisch Programma van Eisen (TPvE) is de eis gesteld dat de nieuwbouw energieneutraal (ENG) wordt uitgevoerd. In het PvE wordt toegelicht dat energieneutraal betekent dat het verbruik van gebouwgebonden installaties volledig zonder nieuwe energie van buitenaf kan functioneren. Het gebruikersgebonden energieverbruik wordt hierin niet meegenomen.

In dit hoofdstuk zijn de uitgangspunten en de berekeningsresultaten met betrekking tot de energieprestatieberekening (BENG) voor het gebouw omschreven. Bij de berekening is uitgegaan van de volgende gebruiksfuncties:

- kantoorfunctie
- bijeenkomstfunctie
- winkelfunctie
- overige gebruiksfunctie (geen onderdeel berekening)

2.2. eisen

Wettelijk moet er voldaan worden aan de eisen van een 'Bijna Energie Neutraal Gebouw' (BENG), bepaald op basis van de NTA 8800. Per Bouwbesluitfunctie geldt een andere eis ten aanzien van maximumwaarden voor de energiebehoefte en het primair fossiel energiegebruik en een minimumwaarde voor het aandeel hernieuwbare energie. Dit betekent dat de eisen worden bepaald door naar gebruiksoppervlak gewogen gemiddelden.

Op basis van de verdeling in gebruiksfuncties, zoals aanwezig in het gebouw, gelden de volgende eisen:

1. energiebehoefte: $\leq 84,12 \text{ kWh/m}^2\cdot\text{jr}$
2. primair fossiel energiegebruik: $\leq 53,84 \text{ kWh/m}^2\cdot\text{jr}$
3. aandeel hernieuwbare energie: $\geq 30,0\%$

Vanuit het Technisch Programma van Eisen (TPvE) is de eis gesteld dat de nieuwbouw energieneutraal (ENG) wordt uitgevoerd. In dat geval zijn de volgende eisen van toepassing:

1. energiebehoefte: n.v.t
2. primair fossiel energiegebruik: $\leq 0 \text{ kWh/m}^2\cdot\text{jr}$
3. aandeel hernieuwbare energie: $\geq 100,0\%$

2.3. uitgangspunten

2.3.1. schematisering

Binnen het gebouw zijn verschillende functies ondergebracht die verdeeld zijn over de klimatiseringszones en rekenzones, zoals in tabel 2.1. weergegeven:

tabel 2.1.: indeling klimatiseringszones en functies

klimatiseringszone	rekenzone	gebruiksfunctie	Ag [m ²]
A	1	bijeenkomstfunctie	1.662 m ²
		kantoorfunctie	1.393 m ²
B	1	winkelfunctie	1.874 m ²
		gemeenschappelijk	1.307 m ²
C	1	bijeenkomstfunctie (keuken)	140 m ²
		totaal	6.376 m²

Aan de industriefunctie worden in het Bouwbesluit geen eisen gesteld, derhalve wordt deze functie niet meegenomen in de (B)ENG berekening.

2.3.2. bouwkundige uitgangspunten

Voor het gebouw zijn de volgende bouwkundige uitgangspunten van toepassing:

- begane grondvloer : $R_{c,vloer} \geq 4,50 \text{ m}^2\text{K/W}$
- gevel : $R_{c,gevel} \geq 5,00 \text{ m}^2\text{K/W}$
- plat dak : $R_{c,dak} \geq 7,00 \text{ m}^2\text{K/W}$
- beglazing nieuw : HR^{+++} -beglazing (incl. kozijn): $U_{raam} = 1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$
 - $U_{glas} \leq 0,6 \text{ W/m}^2\text{K} (HR^{++})$
 - $U_{kozijn} \leq 1,9 \text{ W/m}^2\text{K}$
 - $g = 0,55$
- luchtdoorlatendheid : $q_{v,10} \leq 0,42 \text{ dm}^3/\text{s.m}^2$ gebruiksoppervlak (forfaitair)
- zonwerende voorzieningen: : automatisch gestuurde buitenzonwering oost, zuid en west

2.3.3. installatietechnische uitgangspunten

- opwekking warmte : elektrische warmtepomp met buitenlucht als bron, COP= 3,05 met elektrische ketel (100 kW) voor piekbelasting COP = 1,00
- afgifte warmte : klimaatplafonds en luchtverwarming
- warm tapwater : elektrische close-in boilers (12 x 15l en 1x200l)
- opwekking koude : elektrische warmtepomp met buitenlucht als bron, EER= 3,00
- afgifte koude : luchtkoeling ($T_{aanvoer} = 12^\circ\text{C}$)
- ventilatie : centrale mechanische toevoer, mechanische afvoer
23.445 m³/h, WTW middels warmtewiel, volledige bypass met CO₂-regeling per verblijfsruimte

- verlichting : 6.800 m³/h, WTW middels twincoil (keuken)
: kantoor/bijeenkomst: aanwezigheidsdetectie, $P_n = 6,0 \text{ W/m}^2$
winkel: centraal aan, $P_n = 6,0 \text{ W/m}^2$
gemeenschappelijk: centraal aan, $P_n = 4,0 \text{ W/m}^2$
- PV-panelen BENG : geïnstalleerd piekvermogen = 27.360 W_p (72 panelen á 380 Wp / paneel, oriëntatie oost/west, hellingshoek 10°)
- PV-panelen ENG : geïnstalleerd piekvermogen = 301.340 W_p (793 panelen á 380 Wp / paneel, oriëntatie oost/west, hellingshoek 10°)

2.4. resultaten

In tabel 2.2. zijn de resultaten van de uitgevoerde energieprestatieberekening omschreven. Tevens is de toetsing aan de gestelde eisen omschreven in deze tabel. In bijlage 2. zijn de uitgebreide invoer en resultaten van de berekening toegevoegd.

tabel 2.2.: resultaten energieprestatieberekening

indicator	berekend *	eis		voldoet?
		BENG	ENG	
BENG indicator 1: energiebehoefte	49,75 kWh/m ² .jr	≤ 84,12 kWh/m ² .jr	-	ja
BENG indicator 2: primair fossiel energieverbruik	47,39 kWh/m ² .jr	≤ 53,84 kWh/m ² .jr	≤ 0,0 kWh/m ² .jr	ja
BENG indicator 3: aandeel hernieuwbare energie	30,1%	≥ 30,0%	≥ 100%	ja

* De gepresenteerde waarden betreffen de resultaten op basis van de omschreven PV-panelen voor de BENG-optie. Met de PV-panelen voor de ENG-optie wordt voldaan eisen voor ENG (BENG 2 = 0,0 kWh/m².jr en BENG 3 = 100%)

3. BRANDVEILIGHEID

3.1. inleiding

Voor de nieuwbouw van het gebouw van Baanbrekers is getoetst of voldaan wordt aan de eisen, zoals deze gesteld zijn in het Bouwbesluit ten aanzien van brandveiligheid. Bij de toetsing van de brandveiligheid is uitgegaan van de bouwkundige tekeningen, zoals omschreven in hoofdstuk 1.

In dit hoofdstuk is het opgestelde brandconcept omschreven en wordt ingegaan op de volgende brandtechnische aspecten:

- brandcompartimentering met bijbehorende eisen ten aanzien van weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag (WBDBO-eisen)
- subbrandcompartimentering en ontvluchting
- opvang- en doorstroomcapaciteit

3.2. algemeen

Voor toetsing aan de brandveiligheidsvoorschriften wordt uitgegaan van een hoogste verblijfsvloer gelegen boven maaiveldniveau dat ter plaatse van de gebouwtoegang aanwezig is. Het peilniveau van de hoogste verblijfsvloer is gelegen op 4,4 m boven maaiveldniveau.

3.3. toetskader

Het gebouw wordt nieuw gebouwd en derhalve beoordeeld aan de voorschriften voor nieuwbouw.

3.4. sterkte bij brand

Voor gebouwen met een verblijfsgebied van een kantoor-, industrie-, bijeenkomst- of winkelfunctie gelegen niet hoger dan 5 meter gelden voor de brandwerendheid met betrekking tot bezwijken van de bouwconstructie geen eisen. Voor een veilige ontvluchting dienen de vluchtroutes wel minimaal 30 minuten in stand gehouden te worden.

De constructeur toont aan dat aan deze eisen wordt voldaan.

3.5. beperking van het ontstaan van een brandgevaarlijke situatie

Een te bouwen bouwwerk is zodanig dat het ontstaan van een brandgevaarlijke situatie voldoende wordt beperkt. Aan stookplaatsen, schachten, kokers en kanalen worden materiaaleisen gesteld. Tevens worden eisen gesteld aan positie van rookgasafvoeren en ligging van opstelplaatsen van open verbrandingstoestellen.

beoordeling

Er zijn geen stookplaatsen en open verbrandingstoestellen aanwezig. De afwerking aan de binnenzijde van een schacht, een koker of een kanaal grenzend aan meer dan één brandcompartiment of subbrandcompartiment en met een inwendige doorsnede groter dan 0,015 m², voldoet aan brandklasse A2, bepaald volgens NEN-EN 13501-1. Hiervoor dienen steenachtige materialen of gipskartonplaten te worden toegepast.

De leveranciers dienen middels een prestatieverklaring of testrapport aan te tonen dat wordt voldaan aan de gestelde eisen. Aanwezige rookgasafvoeren moeten brandveilig zijn conform NEN 6062. De installateur toont aan dat hieraan wordt voldaan.

3.6. beperking van het ontwikkelen van brand en rook

Om te voorkomen dat brand en rook zich snel kunnen ontwikkelen worden aan de toegepaste materialen en constructieonderdelen eisen gesteld in de vorm van een brandklasse bepaald volgens NEN-EN 13501-1. Voor elektrische kabels en leidingen is dit volgens NEN-EN 13501-6. Voor dakafwerking geldt een afwijkende beoordeling volgens NEN 6063. De relevante eisen zijn in tabel 3.3 opgenomen.

tabel 3.3.: brandklasse constructie-afwerkingen voor kantoor/bijeenkomst/industrie/winkel

constructieonderdeel	brandklasse per ruimtestatus		
	EBV*	BV*	overig
binnenoppervlak	B s2	D s2	D s2
beloopbaar binnenoppervlak	C _{fl} s1 _{fl}	D _{fl} s1 _{fl}	D _{fl} s1 _{fl}
buitenoppervlak gevels en overstekken	C **	D **	D **
deur, raam, kozijn e.d.	D	D	D
dakafwerking	niet brandgevaarlijk cf. NEN 6063 of voldaan aan B _{roof(t1)} cf. EN13501-5		
beloopbaar buitenoppervlak	C _{fl}	D _{fl}	D _{fl}
elektrische leidingen aan binnenlucht	B2 _{ca} s1 _(ca)	D _{ca} s2 _(ca)	D _{ca} s2 _(ca)
pijpisolatie aan binnenlucht	B ₁ s1 _(L)	D ₁ s2 _(L)	D ₁ s2 _(L)
elektrische leidingen aan buitenlucht	B2 _{ca}	D _{ca}	D _{ca}
pijpisolatie aan buitenlucht	C ₁	D ₁	D ₁
*) EBV = extra beschermde vluchtroute en BV = beschermde vluchtroute **) Dit betreffen de eisen conform het Bouwbesluit. In relatie tot brandoverslag moet de buitenafwerking van de gevel minimaal een brandklasse B hebben conform NEN6068.			

Uitgezonderd van deze eis is ten hoogste 5% van de totale oppervlakte van de constructieonderdelen van elke afzonderlijke ruimte, waarvoor een eis aan de brandklasse conform NEN-EN 13501-1 geldt. Voor de s2 klasse bij een overige ruimte is 10% uitgezonderd van de eis.

beoordeling binnenoppervlak

Om te voorkomen dat brand en rook zich snel kunnen ontwikkelen binnen een (extra) beschermde vluchtroute moeten alle toegepaste materialen en constructieonderdelen binnen deze gebieden voldoen aan brandklasse B,s2 bepaald volgens NEN-EN 13501-1. Dit betekent dat bijvoorbeeld steenachtige of gipshoudende materialen moeten worden toegepast. Hardhout van voldoende massa of brandvertragend behandeld hout kan ook voldoen, echter andere houtachtige materialen en veel soorten kunststoffen niet. Ook voor de liftschachten dient te worden voldaan aan brandklasse B,s2 bepaald volgens NEN-EN 13501-1. Voor overige ruimten geldt brandklasse D,s2.

Bekabeling en leidingisolaties die niet middels een plafond of wandconstructie van de binnenruimte zijn afgeschermd moeten voldoen aan de gestelde brandklasse vereisten. Een beloopbaar vlak voor zover onderdeel van een (extra) beschermde vluchtroute dient te voldoen aan brandklasse Cfl,s1 volgens NEN-EN 13501-1. Voor overige beloopbare vlakken geldt Dfl, s1. Vloerafwerking of vloerbedekking dient hierop specifiek te worden geselecteerd. De leveranciers dienen middels een prestatieverklaring of testrapport aan te tonen dat wordt voldaan aan de gestelde eisen.

beoordeling buitenoppervlak

Om brandvoortplanting via de gevel te beperken dient voldaan te worden aan brandklasse C voor extra beschermde vluchtroutes en brandklasse D voor overige situaties. Conform de NEN 6068 dient in relatie tot brandoverslag de gevel te voldoen aan brandklasse B volgens NEN-EN 13501-1. Dit geldt niet voor constructieonderdelen zoals ramen en kozijnen, die deel uitmaken van de buitengevel, daarvoor geldt brandklasse D volgens NEN-EN 13501-1. Bij beoordeling van de brandklasse moeten zowel de gevelafwerking als ook de achterconstructie met de spouw, als samengestelde constructie op brandklasse worden beschouwd.

De gevel betreft een HSB opbouw. Bij de beoordeling van de brandklassen van de gevel is het daarom van belang de volledige gevelconstructie voldoet aan de betreffende brandklasse. De eis geldt niet alleen voor het afwerkingsmateriaal. Achterliggende ophangconstructies, folies, isolatie e.d. moeten derhalve in de beoordeling meegenomen worden. Leveranciers dienen middels een prestatieverklaring of testrapport aan te tonen dat wordt voldaan aan de gestelde eisen.

beoordeling dakoppervlak

De bovenzijde van het volledige dak moet niet-brandgevaarlijk uitgevoerd zijn bepaald volgens NEN 6063. Dit betekent dat vliegvuurbestendige dakafwerking op een bijpassende dakisolatie moet worden toegepast. Classificatie Broof(t1) conform EN13501-5 voldoet hieraan. De dakisolatie waarop de dakbedekking wordt aangebracht moet in overeenstemming zijn met de prestatieverklaring behorende bij de dakbedekking. Onbrandbare isolatie moet worden toegepast tenzij aantoonbaar kunststofschuim voldoet (bijvoorbeeld PIR schuimplaat met FM approval).

Een beloopbaar vlak voor zover onderdeel van een (extra) beschermde vluchtroute dient te voldoen aan brandklasse Cfl volgens NEN-EN 13501-1. Hiervoor is een steenachtige, hardhouten of specifieke daarop geteste vloerafwerking noodzakelijk. Voor overige beloopbare vlakken geldt Dfl. De leveranciers dienen middels een prestatieverklaring of testrapport aan te tonen dat wordt voldaan aan de gestelde eisen.

PV-panelen op plat dak (bovenwettelijk)

Mogelijk geldt vanuit de assuradeur nog een aanvullende eis aan de dakisolatie met toepassing van PV-panelen op een dakbedekking of een in-dak opstelling. Er zijn diverse adviesdocumenten van veiligheidsregio's met aandachtspunten en adviezen.

3.7. beperking uitbreiding van brand

3.7.1. indeling in brandcompartimenten

Gebouwen met een kantoor-, bijeenkomst- en winkelfunctie moeten ingedeeld zijn in brandcompartimenten niet groter dan 1.000 m². Voor de industrie functie geldt dat brandcompartimenten niet groter mogen zijn dan 2.500 m². Nadere opdeling in subbrandcompartimenten is niet aan de orde. Extra beschermde vluchtroutes liggen buiten de brandcompartimenten. Technische ruimten groter dan 50 m² dienen als afzonderlijke brandcompartimenten te worden ingedeeld.

beoordeling

Alle brandcompartimenten hebben een oppervlakte < 1.000 m², behalve het magazijn. Dit betreft een industrie functie. Het magazijn bestaat uit 1 brandcompartiment met een oppervlakte van circa 1.200 m². Daardoor wordt met bovenstaande brandcompartimentering voldaan aan de eisen van het Bouwbesluit. In bijlage 1. is de brandcompartimentering op de plattegronden aangegeven. Een nadere opdeling in subbrandcompartimenten is niet aan de orde.

De brandcompartimenten zijn allen gescheiden door de vloer. Het is mogelijk om enkele brandcompartimenten (begane grond en 1^e verdieping) samen te voegen, echter wordt dan de maximale afmeting van 1.000 m² overschreden met een kleine overschrijding. In een later stadium kan onderzocht worden of dit zinvol is en dient overleg plaats te vinden met de brandweer en gemeente of dit toegestaan is.

Het brandcompartiment op de begane grond met het bedrijfsrestaurant voldoet aan de eisen ten aanzien van de maximale grootte (< 1.000m²). Hiervoor moeten echter wel vergaderruimten buiten het betreffende compartiment gelaten worden, waardoor wanden met deuren brandscheidingen zijn. Vanuit deze vergaderruimten kan dan maar in 1 richting gevlucht worden. Dit heeft niet de voorkeur. In een volgende fase kan in overleg met de brandweer afgestemd worden of een grotere afmeting van het brandcompartiment van het bedrijfsrestaurant toegestaan kan worden, zodat een meer logische indeling van de brandcompartimenten ontstaat.

3.7.2. weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag

Rond brandcompartimenten dient 30 minuten WBDBO gerealiseerd te worden. Enkel tussen het magazijn (brandcompartiment > 1.000 m²) en naastgelegen brandcompartimenten dient 60 minuten WBDBO gerealiseerd te worden. Trappenhuizen ingericht als extra beschermde vluchtroute en schachten van brandweerliften inclusief de tegen brand beschermde lifthal, dienen 30 minuten tegen brand beschermd te zijn.

beoordeling

De te realiseren scheidingsconstructies dienen te voldoen aan de volgende criteria:

- vloeren en (glas-)wanden tussen brandcompartimenten: EI30
- wanden tussen brandcompartiment en trappenhuis: in één richting EW30
- deurconstructies in bovenstaande scheidingen: EW30
- zijlichten van deurconstructies $b < 1,5\text{m}$ in bovenstaande scheidingen: EW30

Met uitzondering van de scheiding van het magazijn richting de rest van het gebouw. Hiervoor gelden de volgende criteria:

- vloeren en (glas-)wanden tussen brandcompartimenten: EI60
- wanden tussen brandcompartiment en trappenhuis: in één richting EW60
- deurconstructies in bovenstaande scheidingen: EW60
- zijlichten van deurconstructies $b < 1,5\text{m}$ in bovenstaande scheidingen: EW60

Deuren in deze scheidingen worden zelfsluitend uitgevoerd.

In bijlage 1. zijn plattegronden uitgewerkt waarop het principe van de brandscheidingen en vluchtroutes is weergegeven. Vloeren tussen brandcompartimenten dienen 30 minuten brandwerend te worden uitgevoerd. Ter plaatse van de doorloopleft in de winkel (Twiddus) zal aan de zijde van het magazijn een brandscherm aangebracht worden.

De w-schachten worden niet samengetrokken met technische ruimten. Rond de w-schachten worden 30 minuten schachtwanden gerealiseerd met brandwerendheid uitsluitend in de richting van brandcompartiment naar schacht zodat brandwerende voorzieningen uitsluitend aan de buitenzijde behoeven te worden aangebracht. Voor e-schachten dient brandwerendheid in twee richtingen te worden gerealiseerd vanwege het brandrisico van aanwezige elektrische installaties in de schacht. Brandkleppen en brandwerende afdichtingssystemen dienen geschikt te zijn voor het wandtype en beproefd te zijn in betreffende inbouwsituatie. Plaatsing moet geschieden overeenkomstig:

- prestatieverklaring (DoP) / Europese technische goedkeuring (ETA) en montage-instructie van fabrikant, deze documenten dienen te worden overlegd aan de opdrachtgever;
- inclusief de benodigde beugeling als voorwaardelijk onderdeel van de prestatieverklaring, en;
- met door de leverancier gespecificeerde hulp- en afdichtingsmaterialen conform montage-instructie.

Glasafmetingen van brandwerend glas zijn gebonden aan beperkte maten en kozijntypen.

3.7.3. beoordeling brandoverslagtrajecten

Om te bepalen of er in de gevelopeningen brandwerende voorzieningen benodigd zijn om tussen de verschillende brandcompartimenten onderling te voldoen aan een WBDBO-eis van 30 minuten, is een indicatieve beoordeling uitgevoerd op basis van vuistregels.

De volgende brandoverslagtrajecten zijn onderzocht:

Op eigen perceel:

1. tussen boven elkaar gelegen openingen van verschillende brandcompartimenten

Brandoverslag naar buurpercelen:

De afstand van het gebouw naar omliggende gebouwen op de aangrenzende percelen is voldoende groot, hiervoor zijn in de gevels dan ook geen aanvullende brandwerende maatregelen noodzakelijk.

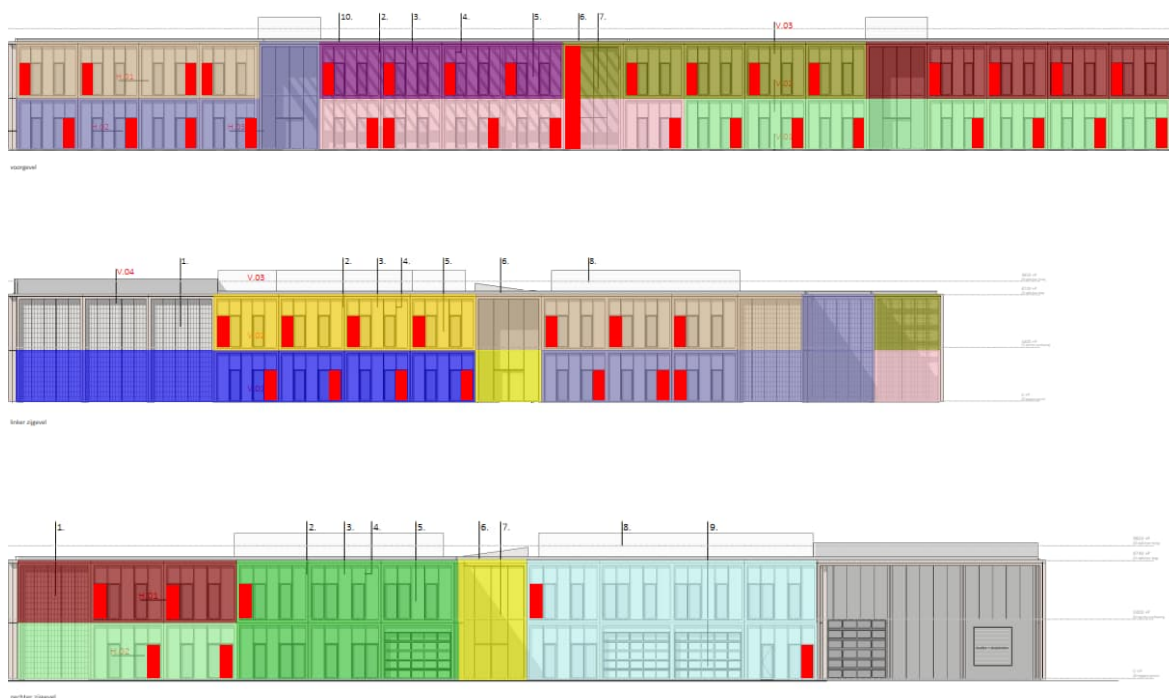
Ad. 1

Tussen de gevelopeningen van boven elkaar gelegen brandcompartimenten is circa 1,6 m afstand aanwezig. Deze afstand is voldoende om verticale brandoverslag te voorkomen als de gesloten gevel met de juiste brandklasse wordt uitgevoerd.

brandgedrag gevel

De beoogde gevelafwerking voor de kaders in de gevel (Resysta) heeft een brandklasse C. Daarmee wordt voldaan aan de eis van het Bouwbesluit. In relatie tot brandoverslag dient conform NEN6068 voor de gevelafwerking echter uitgegaan te worden van brandklasse B volgens NEN-EN 13501-1. Daar wordt dus niet aan voldaan. De gevelafwerking binnen de kaders heeft wel een brandklasse B. Via de Resysta gevel vindt meer brandvoortplanting in de gevel plaats dan maximaal toegestaan i.r.t. brandoverslag, omdat deze gevel niet voldoet aan brandklasse B. Daarom moet in relatie tot brandoverslag voorkomen worden dat dit materiaal snel vlam vat en door brandvoortplanting via dit materiaal brandoverslag ontstaat. Daarom is het noodzakelijk om bij mogelijke brandoverslagsituaties gevelopeningen die direct grenzen aan deze afwerking uit te voeren met een brandwerendheid van 30 minuten. In onderstaande figuur is met de rode arcering aangegeven welke gevelopeningen dit betreft. In een vervolgfase dient e.e.a. nog wel met de brandweer afgestemd te worden, omdat er sprake is van een gelijkwaardige oplossing.

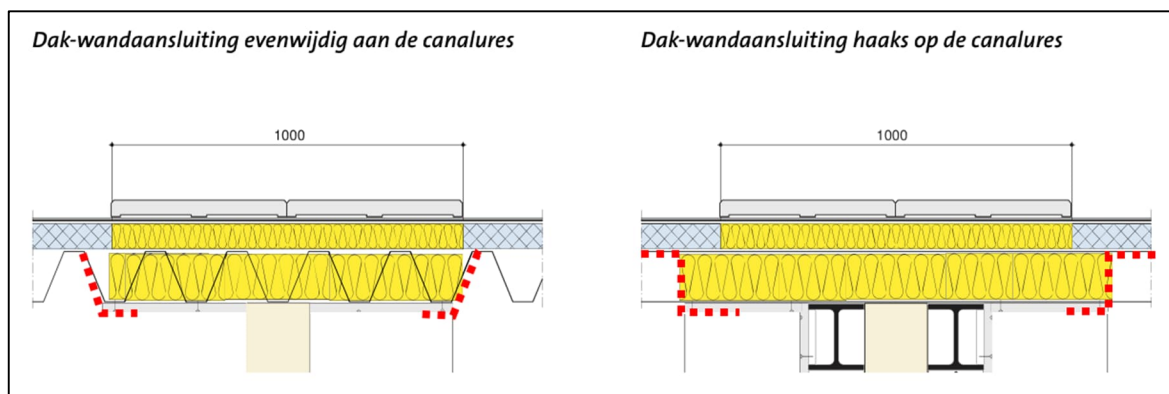
Door brandcompartimenten op de begane grond en 1^e verdieping samen te voegen, kunnen de brandwerende gevelopeningen gereduceerd worden. Soms leidt dit tot een grote overschrijding van de maximale brandcompartimentgrootte, waardoor het samenvoegen niet mogelijk is. Voor 2 situaties ontstaat er een beperkte overschrijding van de maximale brandcompartimentgrootte. In een overleg met de brandweer kan besproken worden of een beperkte overschrijding geaccepteerd wordt.



figuur 3.1. gevelopeningen met brandwerendheid 30 minuten (rode arcering)

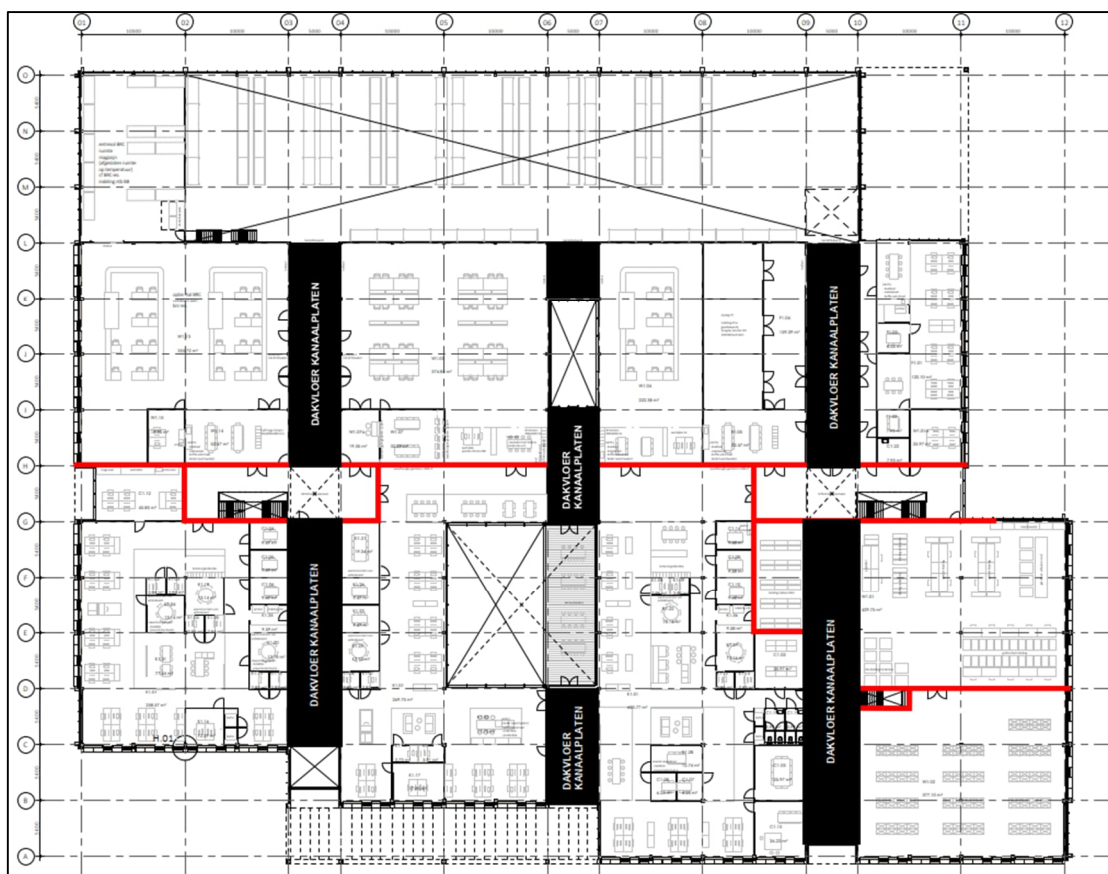
brandgedrag dak

Het dak wordt opgebouwd uit een stalen geprofileerde plaat. Dit betekent dat er ter plaatse van de brandscheidingen aanvullende maatregelen noodzakelijk zijn. De cannelures dienen opgevuld te worden met minerale wol (onbrandbaar), aan de bovenzijde dient de dakbedekking afgedekt te worden met betegels en aan de onderzijde dienen de stalen platen afgetimmerd te worden met gipskartonplaten. Het geheel dient volledig branddicht afgewerkt te worden. Zie figuur 3.2. voor de detaillering in beide richtingen van de cannelures van het stalen dak.



figuur 3.2.: brandwerend afwerken van het stalen dak ter plaatse van brandscheidingen

In onderstaande plattegrond van de 1^e verdieping is met rode arcering aangegeven bij welke brand-scheidingen bovenstaande maatregelen noodzakelijk zijn.



figuur 3.3. kritische aansluitingen van brandwerende scheidingen 1^e verdieping op de geprofileerde stalen dakplaat

3.8. veilig vluchten

Op elk punt van een voor personen bestemd gedeelte van een vloer begint een vluchtroute die leidt naar het aansluitende terrein en vandaar naar de openbare weg. De gecorrigeerde loopafstand tussen een punt in een gebruiksgebied en ten minste een uitgang van het (sub)brandcompartiment waarin dat gebruiksgebied ligt bedraagt maximaal 30 meter.

Ten behoeve van de ontvluchting zijn 2 trappenhuisen opgenomen in het gebouw. Verder kan vanuit ieder brandcompartiment in twee afzonderlijke horizontale richtingen gevlucht worden.

De 2 trappenhuisen in de 'ruggengraat' van het gebouw worden uitgevoerd als extra beschermde vluchtroute omdat er meer dan 37 personen op aangewezen zijn. Omdat de trappenhuisen afgesloten zijn heeft de scheidingsconstructie richting de naastgelegen brandcompartimenten een brandwerendheid van 30 minuten.

Conform artikel 2.102 uit het bouwbesluit is de gecorrigeerde loopafstand tussen een punt in een gebruiksgebied en ten minste één uitgang van het (sub)brandcompartiment waarin dat gebruiksgebied ligt, is niet groter dan 30 meter. Hier wordt op een kleine overschrijding na aan voldaan. Bij een bezetting van minder dan 1 persoon per 12 m² gebruiksoppervlakte dient de loopafstand maximaal 45 meter te bedragen (artikel 2.102 lid 6). Hier wordt aan voldaan.

3.8.1. opvang- en doorstroomcapaciteit

De opvang- en doorstroomcapaciteit van de trappenhuizen wordt bepaald bij een volledige bezetting van het gebouw en dient te voldoen aan de voorschriften van de ministeriële regeling Bouwbesluit artikel 2.1.. Het gebouw dient bij een volledige bezetting binnen 15 minuten ontruimd te zijn. Theoretisch gezien is de maximale bezetting als volgt:

- begane grond: 538
- verdieping 1: 248

Het gebouw heeft 2 trappenhuizen. Er zijn dus in theorie 124 personen aangewezen op één trappenhuis. De breedte van trap is 1,7 m, en de trap heeft 2 x 12 treden. Het bordes bovenaan de trap is 45 m², en in het midden van de trap 3 m². Dit komt neer op de volgende waarden:

Doorstroomcapaciteit per trappenhuis per etage:	$1,7 \times 45 =$	76 pers. per minuut
Opvangcapaciteit per trappenhuis per etage:	$(45+3) \times 4 + 48 \times 0,5 =$	216 pers.

Hieruit blijkt dat de opvang- en doorstroomcapaciteit van de trappenhuizen (ruim) voldoende is voor een theoretisch maximale bezetting.

3.8.2. droge blusleiding

In een gebouw met een verblijfsvloer gelegen op meer dan 20 meter boven meetniveau moet een droge blusleiding aanwezig zijn. Dit wordt ook aanvullend geëist indien de inzetdiepte groter is dan 60 meter. De brandslangaansluitingen moeten zodanig zijn gepositioneerd dat moet elk punt van een verblijfsgebied binnen 60 meter bereikbaar is. Brandslangaansluitingen van een droge blusleiding worden geplaatst in een voorportaal van een trappenhuis al dan niet gecombineerd met de brandweerlifthal. Vulaansluiting in de gevel worden bij voorkeur en waar mogelijk binnen 35 meter van een brandkraan gepositioneerd.

beoordeling

Een droge blusleiding is niet vereist en wordt niet aangebracht.

3.9. brandbeveiligingsinstallaties

3.9.1. brandmeld- en ontruimingsalarminstallatie

Het gebouw dient te zijn voorzien van een brandmeld- en ontruimingsalarminstallatie.

tabel 3.4.: grenswaarden en toetsing vereisten brandmeld- en ontruimingsalarminstallatie

gebruiksfunctie	oppervlakte (m ²)	hoogte (boven m.n., m ¹)	bewakingsomvang	CCV certificaat	doormelding	alarmtype
bijeenkomstfunctie	> 1.000 m ²	-	gedeeltelijk	ja	nee	-
industriefunctie	> 2.500 m ²	-	niet-automatisch	-	-	-
kantoorfunctie	> 1.500 m ²	-	niet-automatisch	-	-	-
winkelfunctie	> 1.000 m ²	-	niet-automatisch	-	-	-

beoordeling

In het hele gebouw wordt een gedeeltelijke brandmeldinstallatie toegepast. Voor de brandmeld- en ontruimingsalarminstallatie dient een uitgangspuntendocument (UPD) opgesteld te worden dat cf. artikel 2.7 Mor op een later tijdstip zal worden ingediend.

3.9.2. brandslanghaspels en blustoestellen

Voor de in het gebouw aanwezige functies is aanwezigheid van brandslanghaspels en blusmiddelen voorgeschreven. De maximale slanglengte bedraagt 30 meter. Een brandslanghaspel is aangesloten op een voorziening voor drinkwater en geeft bij het mondstuk een statische druk geeft van niet minder dan 100 kPa en heeft een capaciteit van 1,3 m³/h bij gelijktijdig gebruik van twee brandslanghaspels. Blusmiddelen worden duidelijk zichtbaar opgehangen of gemarkeerd met een pictogram als bedoeld in NEN 3011. Waar brandrisico's aanwezig zijn die niet met water kunnen worden bestreden moet worden voorzien in draagbare blustoestellen met een geschikt blusmiddel.

beoordeling

Brandslanghaspels worden in verband met de hanteerbaarheid voorzien met een slanglengte van maximaal 25 meter. Deze worden zodanig geprojecteerd dat geen brandscheidingen worden gepasseerd.

3.9.3. noodverlichting

Aanwezigheid van noodverlichting is voorgeschreven in:

- een verblijfsruimte voor meer dan 75 personen
- een besloten ruimte waardoor een vluchtroute uit een verblijfsruimte voor meer dan 75 personen voert
- een besloten ruimte waardoor een beschermde vluchtroute of beschermde route voert

Noodverlichting geeft binnen 15 seconden na het uitvallen van de voorziening voor elektriciteit gedurende ten minste 60 minuten een op een vloer, een tredevlak of een hellingbaan gemeten verlichtingssterkte van ten minste 1 lux.

beoordeling

Het gebouw wordt voorzien van noodverlichting.

3.9.4. vluchtrouteaanduiding

Een ruimte waardoor een verkeersroute voert en een ruimte voor meer dan 50 personen hebben een vluchtrouteaanduiding die voldoet bij een te bouwen bouwwerk aan NEN 3011. Vluchtrouteaanduidingen moeten zijn voorzien in de verkeersroutes en ruimten voor meer dan 50 personen. Vluchtrouteaanduiding moet voldoen aan NEN 3011 en aan de zichtbaarheidseisen van de artikelen 5.2 tot en met 5.6 van NEN-EN 1838. Ook verlichte vluchtrouteaanduiding voldoet binnen 15 seconden na het uitvallen van de voorziening voor elektriciteit, gedurende een periode van ten minste 60 minuten aan de gestelde zichtbaarheidseisen.

beoordeling

Het gebouw wordt voorzien van vluchtrouteaanduiding.

4. INTERNE GELUIDISOLATIE

4.1. eisen

Onderstaand zijn de eisen ten aanzien van de geluidisolatie conform het TPvE voor de kantooromgeving omschreven.

tabel 4.1.: eisen geluidisolatie conform het TPvE voor de kantooromgeving

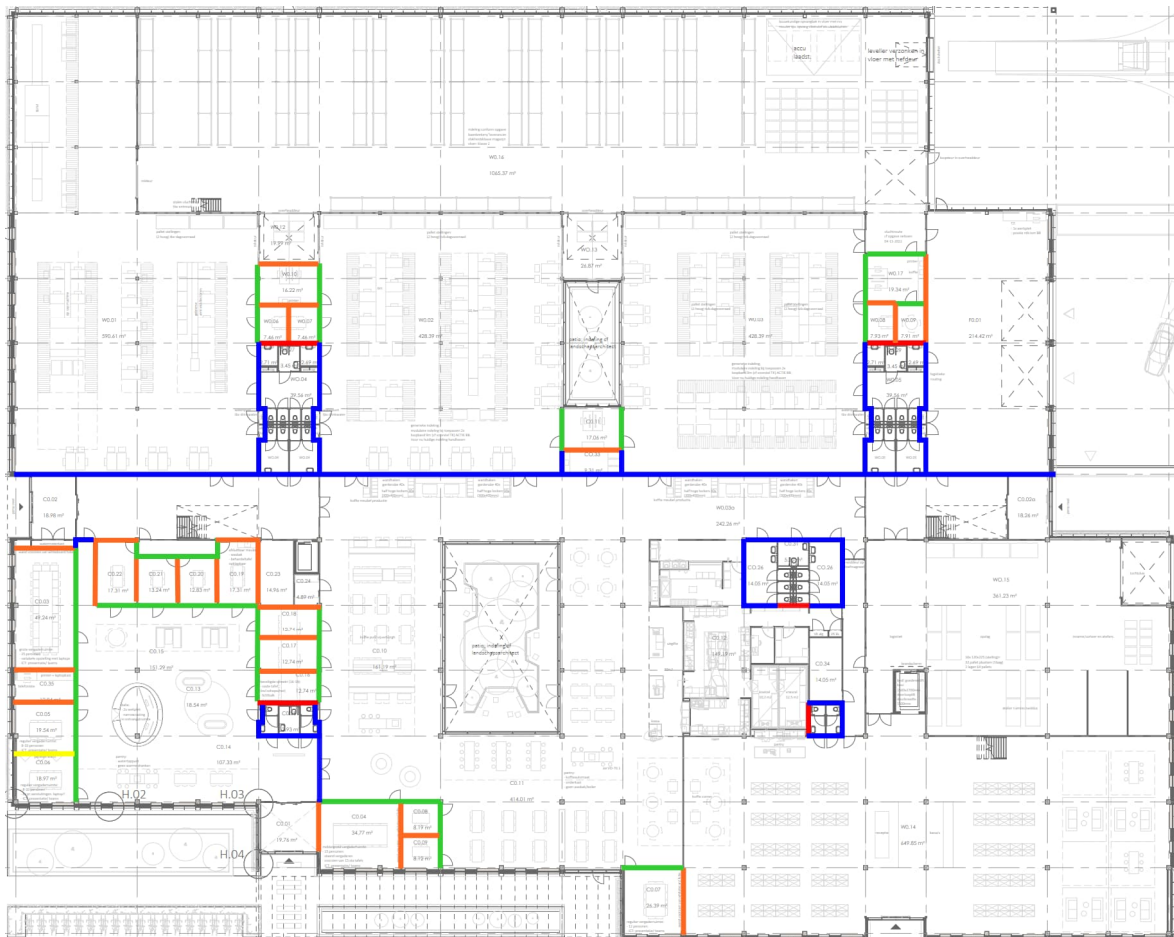
situatie	$D_{nT,A}$	$L_{nT,A}$
luchtgeluidisolatie tussen verblijfsruimten onderling	≥ 42	-
luchtgeluidisolatie van een open kantoor naar een verblijfsruimte (scheiding met deur)	≥ 33	-
luchtgeluidisolatie van een verblijfsruimte naar een verkeersgebied (scheiding met deur)	≥ 33	-
contactgeluidisolatie tussen naast elkaar gelegen en boven elkaar gelegen verblijfsruimten en verkeersgebieden	-	≤ 57

Voor de productieomgeving en de toiletten is een aantal aanvullende eisen bepaald, zoals omschreven in onderstaande tabel.

tabel 4.2.: aanvullende eisen geluidisolatie voor de productieomgeving en de toiletten

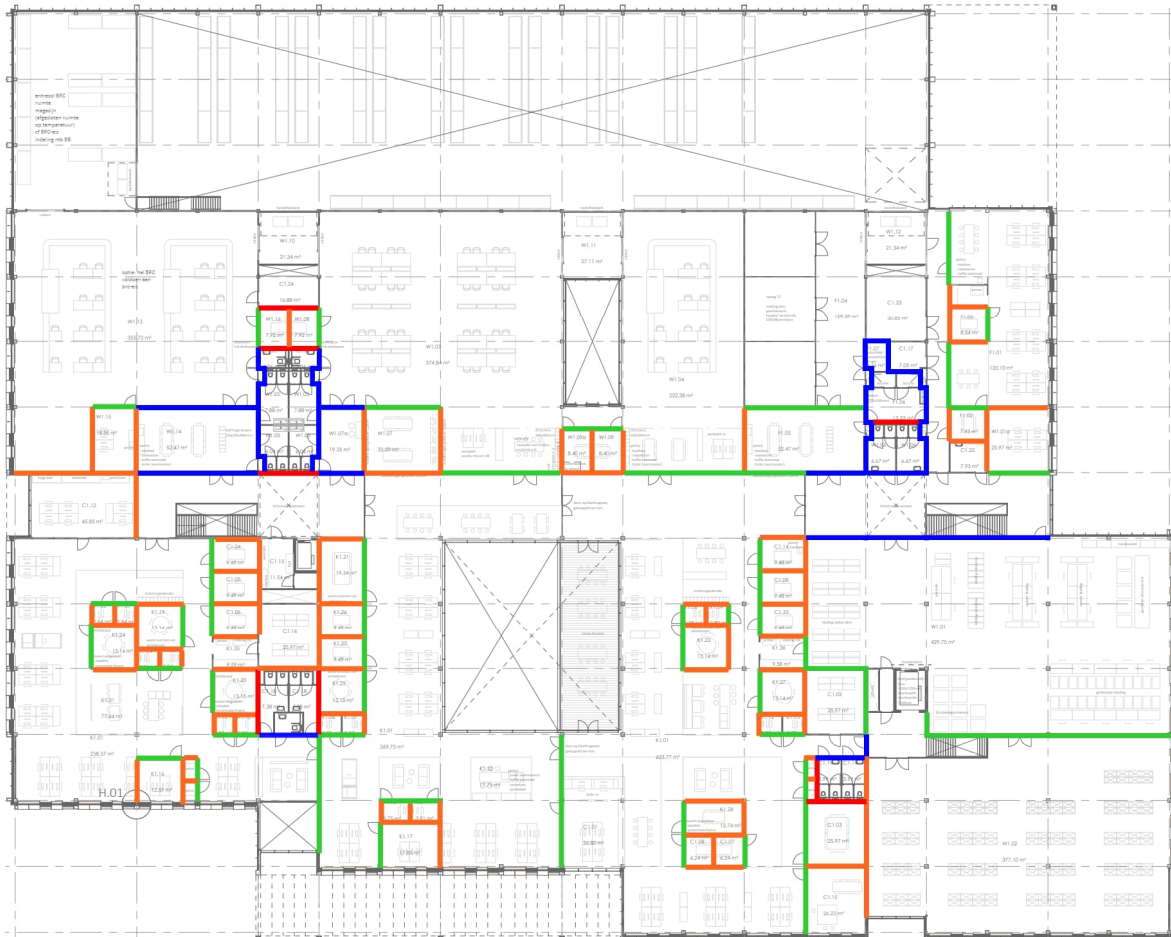
situatie	$D_{nT,A}$	$L_{nT,A}$
luchtgeluidisolatie tussen verblijfsruimten onderling	≥ 42	-
luchtgeluidisolatie van een kantoor naar een productieruimte (scheiding met deur)	≥ 33	-
luchtgeluidisolatie van een productieruimte naar een open kantoor (scheiding met deur)	≥ 33	-
luchtgeluidisolatie van een productieruimte naar een verkeersgebied (scheiding met deur)	≥ 25	-
luchtgeluidisolatie van een ontvangst / kantine naar een verkeersgebied (scheiding met deur)	≥ 25	-
luchtgeluidisolatie van een ontvangst / kantine naar een productieruimte (scheiding met deur)	≥ 25	-
luchtgeluidisolatie van toiletten naar vergaderruimte / kantoorruimte	≥ 45	-
luchtgeluidisolatie van (voorruimte) toiletten naar overige ruimten	≥ 25	-
contactgeluidisolatie tussen naast elkaar gelegen en boven elkaar gelegen verblijfsruimten en verkeersgebieden	-	≤ 57

In onderstaande plattegronden zijn de eisen ten aanzien van de luchtgeluidisolatie op de plattegronden geprojecteerd.

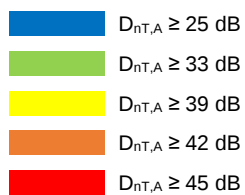


figuur 4.1. eisen luchtgeluidisolatie begane grond

- $D_{nT,A} \geq 25 \text{ dB}$
- $D_{nT,A} \geq 33 \text{ dB}$
- $D_{nT,A} \geq 39 \text{ dB}$
- $D_{nT,A} \geq 42 \text{ dB}$
- $D_{nT,A} \geq 45 \text{ dB}$



figuur 4.2. eisen luchtgeluidisolatie 1^e verdieping



4.2. luchtgeluidisolatie

In onderstaande tabel zijn ter indicatie voor diverse isolatieklassen voorbeelden gegeven van mogelijke wandconstructies.

tabel 4.3.: mogelijke wandconstructies voor de verschillende isolatieklassen

geluidisolatie [dB]		Wandconstructies				
$D_{nT,A}$	R_w^*	metal stud ^{***} : [mm]	massieve wand [kg/m ²]	(verplaatsbare) systeemwand mogelijk?	eventuele deur	beglazing
≥ 25	≥ 32	MS 100/2.50.2.A	≥ 175	ja ($R_w \geq 33$ dB)	ja, 25 kg/m ² + kierdichting in stijlen	6 mm
≥ 33	≥ 39	MS 100/2.50.2.A	≥ 175	ja ($R_w \geq 40$ dB)	ja, 30 kg/m ² + kierdichting in stijlen + valdorpel	akoestisch ge- laagd 66.A2 mm
≥ 39	≥ 46	MS 100/2.50.2.A	≥ 210	ja ($R_w \geq 48$ dB)	ja, 40 kg/m ² + dubbele kierdich- ting + valdorpel	akoestisch ge- laagd 88.A2 mm ^{**}
≥ 42	≥ 49	MS 100/2.50.2.A	≥ 265	ja ($R_w \geq 52$ dB)	nee	nee
≥ 45	≥ 53	MS 125/3.50.3.A	≥ 370	nee	nee	nee

* de R_w waarden zijn de product gebonden geluidisolatiewaarden gemeten in het laboratorium

** beglazing in de scheidingswand met $D_{nT,A} \geq 39$ dB is mogelijk voor maximaal 20% van het scheidingsoppervlak

*** de codering van de metal stud constructie staat voor: Metal Stud (MS) totale dikte constructie / aantal plaatlagen eerste spouwblad . profielbreedte . aantal plaatlagen tweede spouwblad . aanwezigheid minerale wol (A)

aandachtspunten

- indien de geluideis $D_{nT,A} \leq 39$ dB is, kan in principe een lichter wandtype toegepast worden dan de omschreven metal stud en massieve wand bij de betreffende eisen. Geadviseerd wordt echter voor de scheidingen tussen verblijfs- en verkeersruimten in basis uit te gaan van een wandtype MS 100/2.50.2.A. of een massieve wand met massa ≥ 175 kg/m², zoals omschreven in tabel 4.3. Zodoende kunnen deuren en eventueel beglazing toegepast worden met een lagere geluidisolatie. Dit kan mogelijk leiden tot een beperking ten aanzien van de beglazingsopbouw, kierdichting en eventueel valdorpels.
- (verplaatsbare) systeemwanden zijn mogelijk, mits de geluidisolatie-eis van de wand niet te hoog is. Naarmate de eis hoger is, is de keuzevrijheid van het type wand (mede in relatie tot beglazing) beperkter. Bovendien dient een enigszins hogere R_w -waarde geselecteerd te worden dan voor een massieve wand of een wand o.b.v. van Metal Stud. Dit heeft te maken met de hogere uitvoeringsgevoeligheid in relatie tot kieren en naden. De verhoogde R_w -waarden zijn specifiek in tabel 4.3. omschreven.
- het is noodzakelijk de wanden bouwkundig door te zetten boven het verlaagd plafond tot aan het constructief plafond. Als alternatief kan gekozen worden voor het toepassen van bouwkundige drukschotten boven het verlaagd plafond met een gelijkwaardige geluidisolatie. Wanden

dienen in dit geval aangebracht te worden ter plaatse van een bandraaster van het verlaagd plafond.

- bij kleine ruimten met een vertrekdiepte < 3 m dienen zwaardere voorzieningen toegepast te worden dan aangegeven in tabel 4.3.

4.2.1. verbetering geluidisolatie houten spanten

Er zijn wanden, waar het houten spant een onderdeel is van de scheidingsconstructies. Bij wanden waar dit voorkomt met een eis $D_{nT,A} \geq 42$ dB, moet de geluidisolatie ter plaatse van het spant verbeterd worden:

- eis $D_{nT,A} \geq 42$ dB: 1-zijdig voorzetwand tegen het houten spant aanbrengen met opbouw:
 - 50 mm C-profiel gevuld met minerale wol
 - 2 x 12,5 mm gipsplaat
- eis $D_{nT,A} \geq 45$ dB: 2-zijdig voorzetwand tegen het houten spant aanbrengen met opbouw:
 - 50 mm C-profiel gevuld met minerale wol
 - 2 x 12,5 mm gipsplaat

In onderstaande figuur zijn de posities van de voorzetwanden ter plaatse van de houten spanten aangegeven. De rood gestippelde lijnen betreffen de spanten. De blauwe doorgetrokken lijnen betreffen de voorzetwanden.

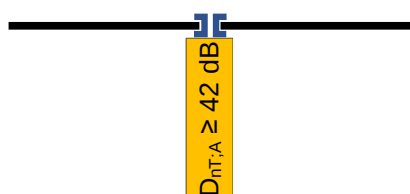


figuur 4.3. posities verbetering geluidisolatie houten spanten

4.2.2. flankerende geluidoverdracht via binnenwanden

Daar waar wanden met een eis $D_{nT,A} \geq 42$ dB aansluiten op een doorgaande glazen systeemwand, moeten de glazen systeemwanden gedilateerd worden ter plaatse van deze aansluiting. Dilataties moeten op een volgende wijze uitgevoerd worden:

- dilataties van het frame ter plaatse van de aansluitende scheidingswand (dubbele stijl of geluidwerende wand doorzetten tot tussen de glasplaten). Tussen de stijlen dient een kitvoeg of andere flexibele aansluiting aangebracht te worden.



figuur 4.4. principe aansluiting doorgaande glazen systeemwand op een wand een geluideis $D_{nT,A} \geq 42$ dB

Een alternatieve oplossing is dat de glaswanden aansluiten op de scheidingswand met de geluideis $D_{nT,A} \geq 42$ dB. De scheidingswand onderbreekt de glazen wand in dat geval.

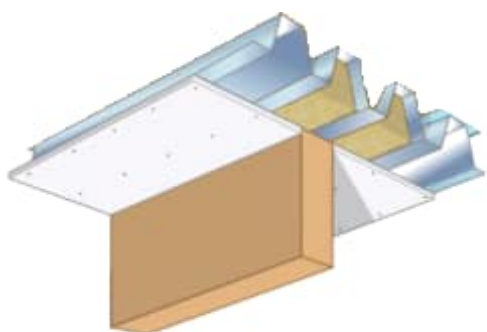
4.2.3. flankerende geluidoverdracht via gevels

De gevels zijn opgebouwd uit lichte materialen. Derhalve dient aandacht besteedt te worden aan de massa van de binnenbeplating en eventuele dilatatie van deze beplating ter plaatse van de aansluitingen van de binnenwanden op de gevel om flankerende geluidoverdracht te beperken.

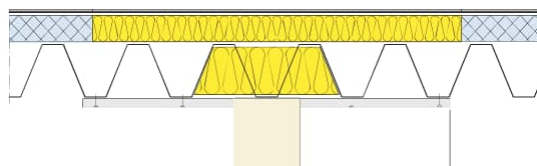
Daar waar geluidabsorberende elementen aan de binnenzijde worden aangebracht, moeten de binnenwanden aansluiten op het gevelelement. De geluidabsorberende elementen worden dus onderbroken door de binnenwanden.

4.2.4. flankerende geluidoverdracht via het stalen dak

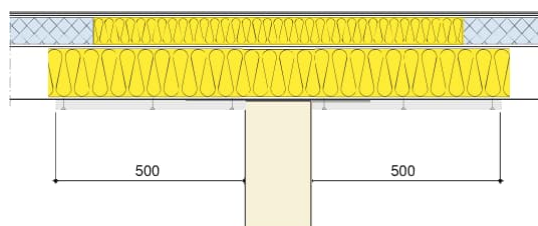
Om de eisen ten aanzien van de geluidisolatie te halen moet flankerende geluidoverdracht via de geprofileerde stalen dakplaten beperkt worden. Er wordt geadviseerd de aansluiting op het dak uit te voeren met een gipsplaat (500 mm) aan beide zijden van de wand en cannelurevulling, zoals aangegeven in onderstaande figuren 4.4. en 4.5. Als de cannelures 90° gedraaid zijn ten opzichte van de scheidingswand moet een zelfde oplossing toegepast worden. De cannelures worden in dat geval gevuld tot en met de grens van de gipsplaat, zoals aangegeven in figuur 4.7.



figuur 4.5. principe aansluiting wand op stalen dakplaat



figuur 4.6. dak-wandaansluiting evenwijdig aan de cannelures



figuur 4.7. dak-wandaansluiting haaks op de cannelures

4.3. contactgeluidisolatie

Voor het realiseren van $L_{nT,A} \leq 57$ dB dient een volgende vloerconstructie toegepast te worden:

- betonvloer : massa ≥ 650 kg/m²

5. GELUIDWERING VAN DE GEVEL

5.1. eisen

In het TPvE zijn eisen gesteld ten aanzien van de geluidwering van de gevel. Deze eisen gelden voor de kantooromgeving.

De karakteristieke geluidwering van de gevel ($G_{A;k}$) moet ten minste gelijk zijn aan het verschil tussen de geluidbelasting op de gevel en 35 dB. Daarbij geldt dat de geluidwering van gevel ten minste gelijk moet zijn aan 25 dB.

5.2. geluidbelasting

Op basis van de Atlas Leefomgeving bedraagt de indicatie voor de geluidbelasting op de gevel van het gebouw maximaal $L_{den} \approx 60$ dB.

5.3. voorzieningen

Op basis van de bovenstaand omschreven indicatieve geluidbelasting, moet de geluidwering van de gevel circa 25 dB bedragen om aan de eisen te voldoen.

Om hier aan te voldoen dient de gevel als volgt opgebouwd te zijn:

- dichte geveldelen : $R_{a;wegverkeer} \geq 30$ dB(A)
- beglazing : $R_{a;wegverkeer} \geq 30$ dB(A)
- dubbele kierdichting ter plaatse van de draaiende delen : $R_{a;wegverkeer} \geq 40$ dB(A)

6. RUIMTEAKOESTIEK

6.1. eisen

Voor een prettige en gezonde werkomgeving is het belangrijk dat er sprake is van een goede ruimteakoestiek in de verblijfsruimten. Door Baanbrekers is een TPvE opgesteld, waarin eisen ten aanzien van de ruimteakoestiek zijn vastgelegd. Onderstaand zijn deze eisen omschreven. De eisen hebben betrekking op de kantooromgeving:

- De gemiddelde nagalmtijd (T_{30}) in de ingerichte ruimten bedraagt maximaal 0,7 s (klasse B).
- Open kantoorvloeren zijn zo ingericht en afgewerkt dat de geluidsverzwakking in de ruimte bij afstandsverdubbeling ($D_{L2,S}$ in dB) minimaal 5 dB bedraagt (klasse B)*.

* Vanwege de voorzieningen die getroffen moeten worden bij een afname per afstandsverdubbeling van 5 dB, is in overleg besloten om voor dit aspect uit te gaan van 4 dB in plaats van 5 dB. De eis ten aanzien van de gemiddelde nagalmtijd (T_{30}) wordt wel overeenkomstig klasse B gehandhaafd.

Voor de productieruimten is ter referentie een meting van de nagalmtijd uitgevoerd op de bestaande locatie. Deze geluidmeting is beschreven in paragraaf 6.2.

6.2. meting

Op 21 november 2022 is er een meting uitgevoerd in een productieruimte op de bestaande locatie. Deze productieruimte is door Baanbrekers aangedragen als referentie voor een prettige akoestiek voor de betreffende functie. In deze ruimte zijn baffles aangebracht als akoestische absorptie.

In onderstaande tabel zijn de resultaten van de meting van de nagalmtijd in de productieruimte omschreven.

tabel 6.1. resultaten meting nagalmtijd productieruimte

ruimte	nagalmtijd (T_{30}) per octaafband [s]					gemiddelde nagalmtijd (T_{30}) 250-2000 Hz [s]
	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	
productieruimte	0,7	0,9	0,9	0,9	1,0	0,9

De gemeten gemiddelde nagalmtijd van 0,9 s wordt gebruikt als streefwaarde voor de productieruimten in de nieuwbouw.

6.3. voorzieningen

In figuren 6.1. en 6.2. is aangegeven welke voorzieningen geadviseerd worden ten aanzien van de ruimteakoestiek op basis van de eisen, zoals omschreven in paragraaf 6.1. en 6.2.,.

Er is onderscheid gemaakt in de volgende plafondtypen:

- geperforeerde stalen dakplaat met cannelurevulling en $\alpha_w = 0,45$ (SAB 158R+/750 P3 L-S)
- verlaagd systeemplafond met $\alpha_w \geq 0,95$
- verlaagd klimaatplafond met $\alpha_w \geq 0,90$
- akoestische spuitpleister met dikte 35 mm en $\alpha_w \geq 0,90$ (Acospray DC1 of gelijkwaardig)

Gezien de hoogte van de ruimten kan er met alleen een akoestisch absorberend plafond niet voldaan worden aan de gestelde eisen. Aanvullend is geluidabsorptie tegen de wanden noodzakelijk. In onderstaande figuren is aangegeven op welke posities aanvullende geluidabsorptie tegen de wanden geadviseerd wordt. Hierbij gelden de volgende uitgangspunten:

- wandabsorptie met dikte 50 mm en $\alpha_w \geq 0,75$ (hoogten 1.300, 1.800 en 2.600 mm)
- kasten kunnen aan 1 zijde uitgevoerd worden met geperforeerde of gesleufde deuren als akoestische absorptie

Voor de open kantoorgebieden wordt geadviseerd om naast de voorzieningen, zoals aangegeven in figuren 6.1. en 6.2., tapijt als vloerafwerking toe te passen:

- tapijt met $\alpha_w \geq 0,30$

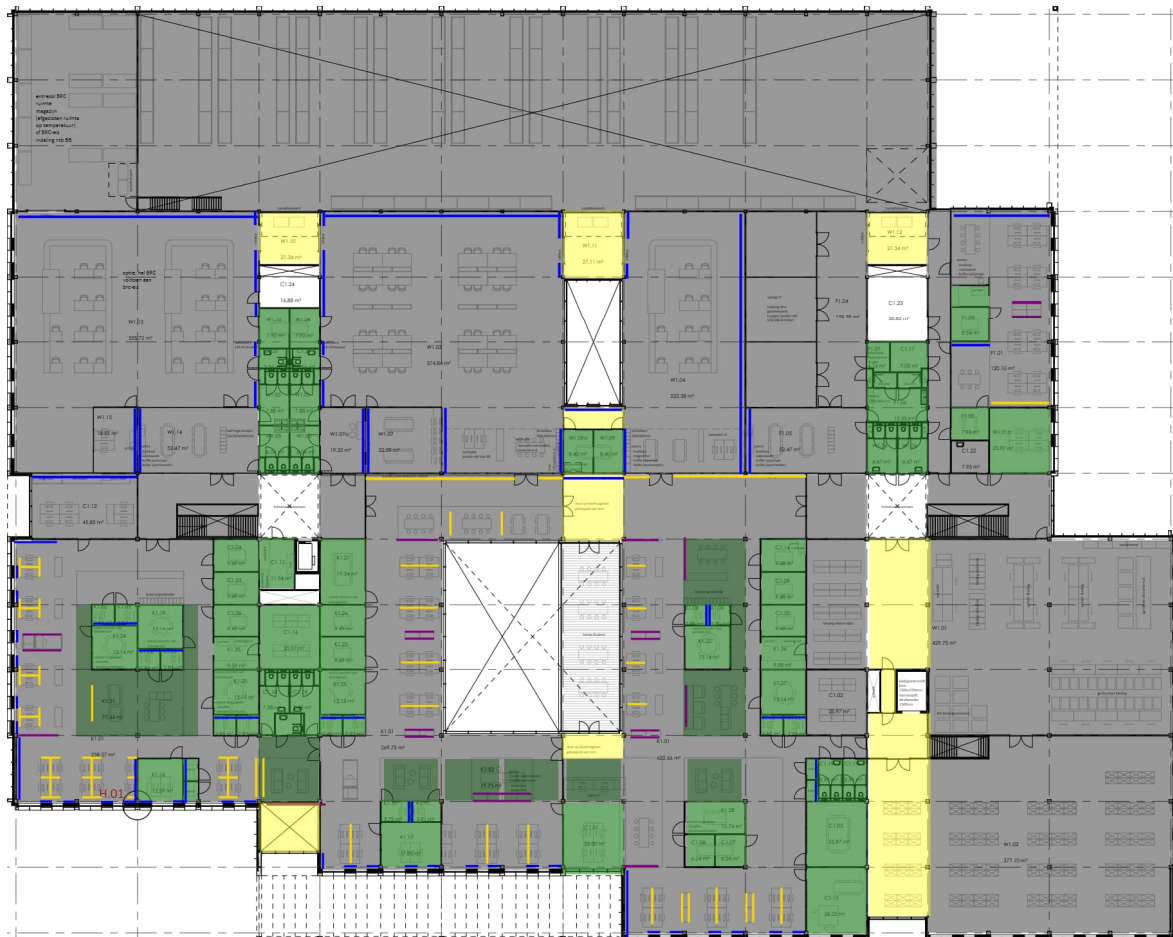
In de volgende paragrafen wordt voor de (open) kantooromgeving een toelichting op de voorzieningen omschreven.



- geperforeerde stalen dakplaat
- akoestisch spuitwerk acospray, o.g. (35 mm)
- verlaagd akoestisch (klimaat)plafond (3.500 + vloer)*
- verlaagd akoestisch (klimaat)plafond (2.600 + vloer)
- akoestisch absorberend(e) wandafwerking / scherm h = 2.600 mm
- akoestisch absorberend(e) wandafwerking / scherm h = 1.800 mm
- akoestisch absorberend(e) wandafwerking / scherm h = 1.300 - 1.500 mm

figuur 6.1.: geluidabsorberende voorzieningen in plafond, wanden en interieur begane grond

* In enkele ruimten is een klimaatplafond op een hoogte van 3.500 mm boven vloerniveau ontworpen. In de vervolgfase moet onderzocht worden of het klimaatplafond op deze hoogte zorgt voor voldoende thermisch comfort. Eventueel moeten er naar aanleiding hiervan nog aanpassingen doorgevoerd worden.



- geperforeerde stalen dakplaat
- akoestisch spuitwerk acospray, o.g. (35 mm)
- verlaagd akoestisch plafond (3.310 + vloer)
- verlaagd akoestisch (klimaat)plafond (2.800 + vloer)
- akoestisch absorberend(e) wandafwerking / scherm h = 2.600 mm
- akoestisch absorberend(e) wandafwerking / scherm h = 1.800 mm
- akoestisch absorberend(e) wandafwerking / scherm h = 1.300 - 1.500 mm

figuur 6.2.: geluidabsorberende voorzieningen in plafond, wanden en interieur 1^e verdieping

6.4. voorzieningen

Afgesloten kantoor- en spreekruimten worden voorzien van een verlaagd goed geluidabsorberend plafond op een hoogte van circa 2.600 - 2.800 mm boven de vloer. Daarmee zal voor de afgesloten ruimten veelal aan de eis ten aanzien van de nagalmtijd voldaan kunnen worden. Alleen voor kleinere ruimten, zoals belcellen en concentratiewerkplekken zal aanvullend wandabsorptie aangebracht moeten worden.

In het ontwerp zijn grote open kantoorgebieden ontworpen. Er zijn verschillende functies in dit gebied aanwezig. Enerzijds zijn dit gebieden waar (in meer of mindere mate) geconcentreerd gewerkt moet worden. Anderzijds zijn er functies waar rumoer verwacht wordt. Er moet gerealiseerd worden dat werken in een open kantoorgebied kan leiden tot geluidshinder. Daarom is het in basis van belang om onderscheid te maken in de mate van concentratie per werkplek. In relatie tot de concentratie is verondersteld een onderscheid te kunnen maken in de volgende niveaus:

- werkplekken met hoog concentratieniveau (in afgesloten ruimten)
- werkplekken met normaal concentratieniveau (in open kantoorgebied)
- werkplekken met laag concentratieniveau (aanlandwerkplekken in open kantoorgebied / verkeersgebied)

Alle werkplekken waar een hoog concentratieniveau gewenst is, moeten in afgesloten vertrekken worden gesitueerd. Zodoende kan een geluidisolatie gerealiseerd worden, die noodzakelijk is voor dit type werk. De situering van aanlandwerkplekken is minder kritisch, uitgaande van een lager concentratieniveau en de relatief korte periode dat werknemers hier werken. De werkplekken met een normaal concentratieniveau in het open gebied vragen om een zorgvuldig ontwerp en goede akoestische voorzieningen om overlast zo veel als mogelijk te voorkomen.

Ten aanzien van de eisen moet gerealiseerd worden dat een afname van 4 dB in plaats van 5 dB per afstandsverdubbeling in basis een afname van het akoestisch comfort betekent. Daarom is het van belang om extra aandacht te besteden aan de indeling en afscherming. In het huidige ontwerp zijn gebieden met mogelijk rumoer regelmatig dichtbij functies gesitueerd, waar behoefte is aan rust om geconcentreerd te kunnen werken. Dit geldt voor de meeste werkplekken. Afhankelijk van hoe intensief deze voorzieningen gebruikt worden en de mate waarin rekening gehouden wordt met elkaar, kan de indeling van het open kantoorgebied tot hinder leiden op de werkplekken.

Om hinder voor deze situaties zo veel als mogelijk te beperken, is een aantal afschermende maatregelen voorgesteld. Naast afscherming tussen gebieden met rumoer en gebieden met behoefte aan rust is een clustering van maximaal 8 werkplekken als uitgangspunt genomen. De afscherming is extra doeltreffend als deze ook geluidabsorberend wordt uitgevoerd.

7. GELUIDPRODUCTIE TEN GEVOLGE VAN WEERSINVLOEDEN

7.1. eisen

Er worden geen eisen gesteld aan de geluidproductie ten gevolge van weersinvloeden. Het dak wordt echter uitgevoerd als een geprofileerde stalen dakplaat. Door het toepassen van een dergelijk lichte dakconstructie ontstaat een verhoogde kans op hinder ten gevolge van regengeluid. Daarom wordt geadviseerd maatregelen te treffen die de overlast ten gevolge van regengeluid kunnen beperken.

Doordat het dak onvoldoende massa bezit, moet gerealiseerd worden dat regengeluid, ondanks het toepassen van maatregelen, bij een verhoogde regenintensiteit nog steeds hoorbaar is. Met name bij zware regenval is de kans op hinder nog steeds aanwezig. De mate van hinder die ontstaat door regengeluid is ook afhankelijk van de activiteiten die in de ruimten onder het dak plaatsvinden. Regengeluid kan op 2 manieren hinder veroorzaken, te weten:

- hinderlijk achtergrondgeluid (met name i.r.t. geconcentreerd werken)
- hinder met betrekking tot communicatie tussen personen / telefoneren

Met de voorgestelde maatregelen is met name beoogd de hinder met betrekking tot communicatie tussen personen (en telefoneren) tot een minimum te beperken.

7.2. voorzieningen

Bij daken waar geen afwerking met sedum wordt toegepast, wordt geadviseerd om maatregelen te treffen om de mate van hinder ten gevolge van regengeluid te beperken. Voorgesteld wordt om een volgende opbouw voor het dak toe te passen:

- dakbedekking (gebrand[†])
- thermische isolatie: minerale wol (losliggend*)
- dampremmende laag
- akoestisch membraan of vezelcementplaat 10 mm, 12,5 kg/m² [‡]
- geprofileerde stalen dakplaat

Daarnaast dienen aluminium lekdorpels voorzien te worden van een ontdreunend materiaal.

[†] Het is belangrijk dat de dakbedekking / isolatie niet mechanisch met stalen schroeven wordt bevestigd.

[‡] Bij toepassing van een sedum dak kan de aanvullende massa in de dakconstructie (membraan of vezelcementplaat) vervallen

8. INSTALLATIEGELUID

8.1. eisen

In het TPvE zijn eisen gesteld ten aanzien van installatiegeluid. Deze eisen gelden voor de kantooromgeving.

Het geluidniveau in kantoorruimten en overleg ruimten t.g.v. installaties (LI;A) is maximaal 35 dB. Daar waar sprake is van open kantoorvloeren is een iets verhoogd achtergrondniveau vaak juist gunstig (maskering spraakgeluid derden); de klasse B eis aldaar bedraagt 40 dB in plaats van de hier boven genoemde 35 dB.

8.2. warmtepomp

In het ontwerp zijn warmtepompen op het betonnen dak ontworpen. Deze installaties moeten worden opgesteld op een stalen frame, dat vervolgens middels trillingdempers op starre gedeelten van de bouwconstructie (kolommen) steunt. Leidingen e.d. van de warmtepompen moeten bevestigd worden aan het stalen frame.

De nabij gelegen stalen daken hebben een beperkte geluidisolatie. Er moet een geluidwerend scherm om de warmtepompen aangebracht te worden om te voldoen aan het maximaal toelaatbare achtergrondniveau in de ruimten ten gevolge van doorstraling door het dak. De binnenzijde (zijde waar de installaties zijn opgesteld) dient akoestisch absorberend uitgevoerd te worden.

8.3. luchtbehandelingskasten

Bij het installatietechnisch ontwerp is er sprake van 5 luchtbehandelingskasten, die opgesteld worden op het platte dak. De luchtbehandelingskasten worden op het betonnen gedeelte van het dak geplaatst.

Hierbij is uitgegaan van de volgende afgestralde geluidvermogen niveaus:

LBK nummer	geluidvermogen niveau [dB(A)]		
	LBK-wand (zonder opening)	aanzuigopening toevoer	uitblaasopening retour
LBK 1	57	50	60
LBK 2	57	50	60
LBK 3	60	55	64
LBK 4	55	46	61
LBK 5	55	46	61

De toevoer- en retourkanalen van de luchtbehandelingskasten dienen van geluiddempers te worden voorzien. De selectie van de dempers dient zodanig te zijn dat de ruimten onder het dak voldoen aan het maximaal toelaatbare achtergrondniveau in de ruimten ten gevolge van doorstraling door het dak. Dit is met name voor de ruimten onder het lichte stalen dak van belang.

De opstelling van de luchtbehandelingskasten dient zodanig uitgevoerd te worden dat trillingen in voldoende mate worden geïsoleerd. Zodoende dat de eisen van het programma van eisen niet worden overschreden ten gevolge van contactgeluidoverdracht.

8.4. liftschacht

Een van de liftschachten grenst op 1 positie aan een ruimte die kritisch is ten aanzien van installatiegeluid. Dit is ruimte K1.21. De schachtwand tussen deze ruimte en de liftschacht moet uitgevoerd worden met een massa van minimaal 435 kg/m².

8.5. technische schachten algemeen

De technische schachten grenzen soms aan verblijfsruimten. Op deze posities moeten de schachtwanden als volgt uitgevoerd worden:

- 100 mm kalkzandsteen

Leidingen en kanalen moeten aan massieve (schacht-)wanden en/of massieve vloerranden bevestigd worden.

8.6. luchtkanalen

Op een aantal posities in het gebouw is het noodzakelijk om boven het verlaagde plafond luchtkanalen te omtimmeren met verlaagde geluidisolerende plafonds en/of koven. In de navolgende subparagrafen is aangegeven welke posities dit betreft. De opbouw van de geluidisolerende plafonds / koven dient als volgt uitgevoerd te worden:

- houten of stalen frame gevuld met minerale wol 50 mm
- 2 x 12,5 mm gipskartonplaat met afdichting van de naden middels kit op rugvulling

Daar waar technische voorzieningen bereikbaar moeten zijn dient een inspectieluik aangebracht te worden met een massa die gelijkwaardig is aan de dubbele gipskartonplaat.

Het betreft de volgende ruimten:

- W0.07 spreekkamer
- W0.09 spreekkamer
- W0.10 kantoor

- W0.17 kantoor
- W1.08 vergaderruimte
- C0.16 spreekkamer
- C0.17 spreekkamer
- C0.18 spreekkamer

hemel- en vuilwaterafvoer

Er worden hemel- en vuilwaterafvoerleidingen versleept onder het dak en incidenteel de 1^e verdiepingvloer. Om aan de eisen van het PvE te kunnen voldoen en overlast te voorkomen dienen de vuilwaterafvoerleidingen van de toiletten die boven verblijfsruimten versleept worden, bouwkundig afgetimmerd te worden met verlaagde geluidisolerende plafonds en/of koven met een volgende opbouw:

- houten of metalen frame gevuld met minerale wol 50 mm
- 2 x 12,5 mm gipskartonplaat met afdichting van de naden middels kit op rugvulling

Aanvullend op het bovenstaande moeten alle hemel- en vuilwaterafvoerleidingen die in verblijfsruimten versleept worden, uitgevoerd worden met geluidisolerende massafolie op schuim, zoals Geberit Isol.

toiletten

Er is een aantal toiletten ontworpen die aan een scheidingswand met een verblijfsruimte grenzen. Het reservoir en de leidingen van die toiletten mogen niet star tegen de betreffende scheidingswand bevestigd worden. Deze onderdelen van het toilet dienen derhalve trilling geïsoleerd aan de scheidingconstructie bevestigd te worden.

Het betreft de volgende toiletten:

- C0.27 miva
- C0.29 miva
- C1.19 toiletten
- W1.05 toiletten

9. DAGLICHTTOETREDING

9.1. eisen

Technisch Programma van Eisen

Voor de eisen ten aanzien van de daglichttoetreding wordt in het TPvE klasse B gehanteerd voor het kantoorgebouw en de kantoren in het productiegebouw, zie figuur 9.1..

Kwaliteitsniveau		
Klasse C VOLDOENDE	Klasse B GOED extra t.o.v. klasse C	Klasse A ZEER GOED extra t.o.v. klasse B
De daglichtfactor (DT-waarde) in de ruimten is minimaal 1,5% in meer van 50% van de verblijfsruimte (of het deel van de ruimte waar de werkplekken opgesteld staan).	De daglichtfactor (DT-waarde) in de ruimten is minimaal 2,1% in meer van 50% van de verblijfsruimte (of het deel van de ruimte waar de werkplekken opgesteld staan).	De daglichtfactor (DT-waarde) in de ruimten is minimaal 3,5% in meer van 50% van de verblijfsruimte (of het deel van de ruimte waar de werkplekken opgesteld staan).
De lichttoetredingsfactor (LTA-waarde) van de beglazing bedraagt minimaal 0,50 .	De lichttoetredingsfactor (LTA-waarde) van de beglazing bedraagt minimaal 0,60 .	De lichttoetredingsfactor (LTA-waarde) van de beglazing bedraagt minimaal 0,60 .
Qua uitzicht wordt aan minimaal 1 van de volgende 3 voorwaarden voldaan: zicht op i. groen of water, ii. de hemelkoepel, iii. verder weg gelegen objecten / de horizon.	Qua uitzicht wordt aan minimaal 2 van de volgende 3 voorwaarden voldaan: zicht op i. groen of water, ii. de hemelkoepel, iii. verder weg gelegen objecten. De hoogte van de borstwering (daar waar het glas begint) is maximaal 1.0 meter .	Qua uitzicht wordt aan alle 3 de volgende voorwaarden voldaan: zicht op i. groen of water, ii. de hemelkoepel, iii. verder weg gelegen objecten. De hoogte van de borstwering (daar waar het glas begint) is maximaal 0,85 meter .

figuur 9.1.: kwaliteitsniveau daglichttoetreding

Uit berekeningen blijkt dat klasse B niet overal haalbaar is voor het gebouw. Derhalve is aan de opdrachtgever voorgesteld om uit te gaan van de eisen conform klasse C en dit voorstel is geaccepteerd.

Bouwbesluit 2012

In afdeling 3.11 van het Bouwbesluit is omschreven dat de equivalente daglichtoppervlakte van een verblijfsgebied van de in het plan aanwezige functies minimaal het volgende percentage van de vloeroppervlakte van dit gebied moeten zijn:

- kantoorfunctie: 2,5%

Voor een verblijfsruimte dient de equivalente daglichtoppervlakte minimaal 0,5 m² te zijn.

Voor een bijeenkomstfunctie (overig), industrie functie, winkelfunctie en overige gebruiksfunctie zijn geen eisen gesteld in het Bouwbesluit.

9.2. berekening daglichtfactor

De daglichtfactor geeft inzicht in de hoeveelheid binnentredend daglicht in relatie tot de hoeveelheid daglicht buiten. De daglichtfactor (DF) wordt bepaald conform de volgende formule:

$$DF = \frac{E_{binnen}}{E_{buiten, \text{vrijeveld}}} \cdot 100\%$$

De daglichtfactor wordt dus bepaald op basis van de verlichtingssterkte binnen (E_{binnen}). Deze verlichtingssterkte wordt bepaald middels simulatiemodellen die opgesteld zijn met de rekensoftware Radiance.

De daglichtfactor wordt bepaald onder een standaard CIE-bewolkte hemel met een horizontale verlichtingssterkte in het vrije veld ($E_{buiten, \text{vrijeveld}}$) van 10.000 lux. Deze hemelconditie is opgesteld door de Commission Internationale de l'Eclairage (CIE), die een aantal standaard hemelcondities heeft opgesteld waarbij verschillende daglichtberekeningen kunnen worden uitgevoerd.

9.2.1. uitgangspunten

Voor de beoordeling is uitgegaan van het 3D tekenmodel van Burokade d.d. 20-12-2022. Hierin zijn de gevels uitgewerkt.

Bij het bepalen van de verlichtingssterkte in de ruimte is de reflectiefactor van de materialen van belang. In het model is uitgegaan van de reflectiefactoren voor de verschillende materialen conform NPR4057, deze waarden zijn weergegeven in tabel 9.1..

tabel 9.1.:reflectiefactoren materialen

onderdeel	reflectiefactoren [-]
plafond	0,7*
wanden	0,5
vloer	0,2
grondvlak	0,2
buitengevel	0,3

* Deze reflectiefactor voor het plafond betekent dat er een wit plafond toegepast moet worden. Voor geldt ook voor de geperforeerde stalen dakplaten.

De LTA voor de beglazing bedraagt 0,74. Voor de hemelconditie is uitgegaan van een CIE-bewolkte hemel.

9.2.2. berekende ruimten

In het gebouw zijn de volgende functies aanwezig:

- kantoorfunctie
- bijeenkomstfunctie
- gemeenschappelijke ruimten
- (lichte) industriefunctie

Aan de daglichttoetreding van de kantoorfunctie worden conform het PvE eisen gesteld. Aan de (lichte) industriefunctie, gemeenschappelijke ruimtes en bijeenkomstfunctie worden geen eisen gesteld.

Om de daglichtfactor voor de ruimten met kantoorfunctie te berekenen is een daglichtsimulatie gedaan voor de 1^e verdieping. Voor een overzicht van de berekende ruimten en bijbehorende oppervlaktes wordt verwezen naar bijlage 1.. Er zijn een drietal gebieden te onderscheiden op de 1^e verdieping, namelijk de oostvleugel (163 m²), de noordvleugel (84 m²) en het gebied rondom het atrium (132 m²). Zie bijlage 1. voor de aangehouden oppervlakten met een kantoorfunctie.

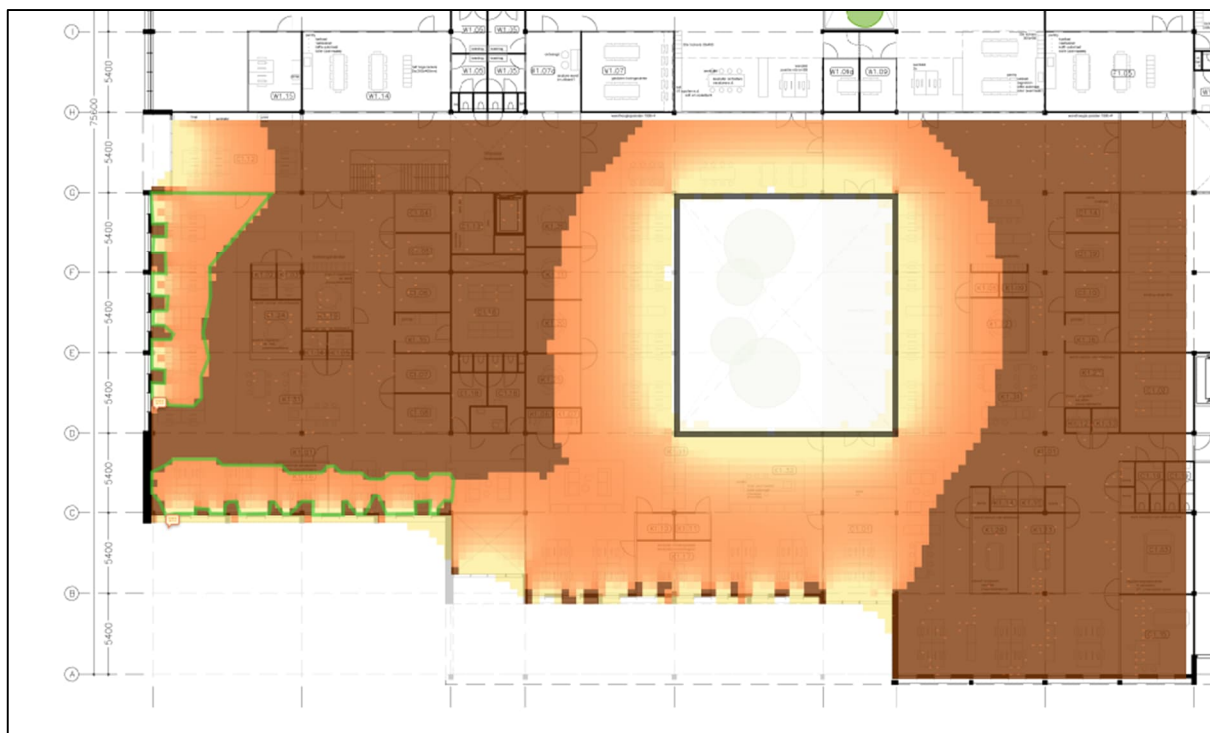
9.2.3. resultaten

In tabel 9.2. is het aantal vierkante meters vloeroppervlak weergegeven wat een daglichtfactor van 1,5% of meer heeft. De eis betreft minimaal een daglichtfactor van 1,5% op 50% van het vloeroppervlak. Derhalve is tevens het percentage weergegeven van het vloeroppervlak met een daglichtfactor van 1,5% of meer.

tabel 9.2.:vierkante meters daglichtfactor $\geq 1,5\%$

berekende ruimte	DF $\geq 1,5\%$	percentage van vloeroppervlak	voldoet?
oostvleugel	113,5 m ²	70%	ja
noordvleugel	84,0 m ²	100%	ja
rondom atrium	132,0 m ²	100%	ja

In figuur 9.2. is het resultaat grafisch weergegeven.



figuur 9.2.: daglichtfactor $\geq 1,5\%$

9.3. bouwbesluit

9.3.1. eisen

In afdeling 3.11. van het Bouwbesluit is omschreven dat de equivalente daglichtoppervlakte van een verblijfsgebied van een kantoorfunctie minimaal 2,5% van de vloeroppervlakte van dit gebied moet zijn. Voor een verblijfsruimte dient de equivalente daglichtoppervlakte minimaal 0,5 m² te zijn. Voor de overige in het gebouw aanwezige functies worden in het bouwbesluit geen eisen gesteld aan de daglichttoetreding.

9.3.2. berekeningen

De equivalente daglichtoppervlakte wordt berekend uit:

$$A_e = A_d * C_b * C_u \quad [m^2]$$

waarin:

A_e is de equivalente daglichtoppervlakte [m²]

A_d is de oppervlakte van de doorlaat van de daglichtopening [m²]

C_b is de belemmeringsfactor [-]

C_u is de uitwendige reductiefactor [-]

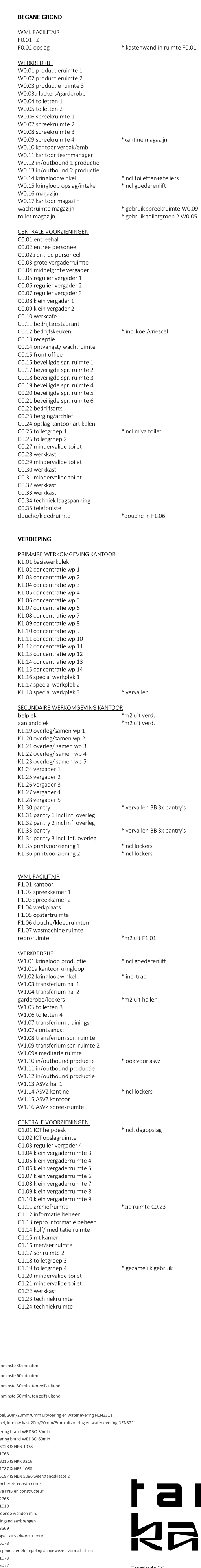
10. SPUIVENTILATIE

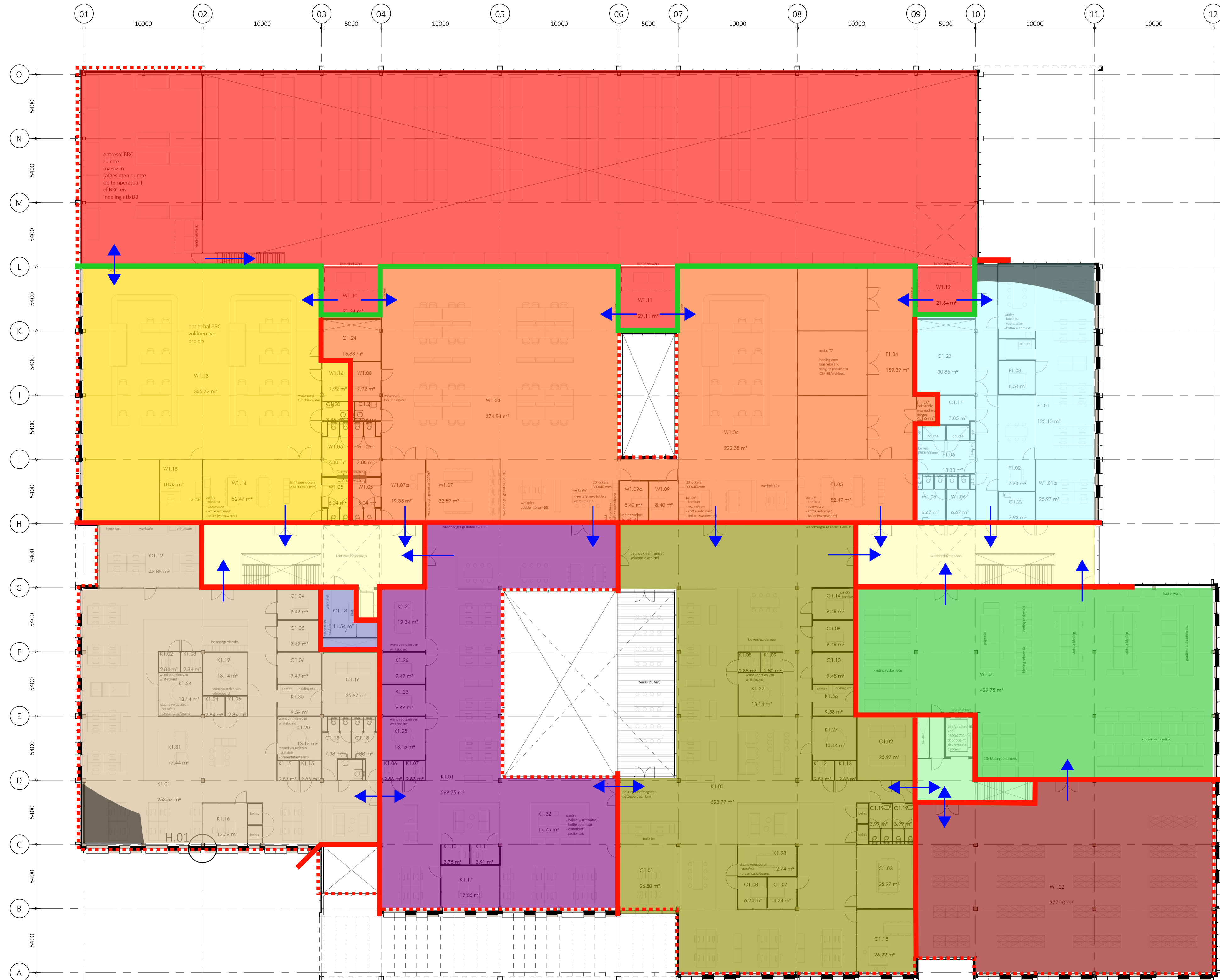
10.1. eisen

Met betrekking tot spuiventilatie is in het Programma van Eisen gesteld dat voldaan moet worden aan klasse B van het handboek gezonde kantoren. Dit betekent dat per stramien van 3,60 meter voorzien is in minimaal 1 te openen deel.

De afmetingen van het te openen deel zijn dusdanig dat een spuiventilatie-capaciteit van minimaal 100 l/s gegarandeerd is (bepaald conform NEN1087). Het te openen deel is voorzien van een uitzetmechanisme waarmee e.e.a. in elk geval in 1 stand is te fixeren.

bijlage 1. brandcompartimentering en vluchtwegen





brandwerende wand (60 minuten)

brandwerende wand (30 minuten)

voorzieningen verticale brandoverslag in de gevel (30 minuten)

extra beschermde vluchtroute

vluchtmogelijkheid

BEGANE GROND

WVAF FASCIATIB
F0.01 TZ
F0.02 opslag

WERKBOEDIE
W0.01 productieruimte 1
W0.02 productieruimte 2
W0.03 productieruimte 3
W0.04 lockers/garderobe
W0.05 toiletten 1
W0.06 toiletten 2
W0.07 sprekeurruimte 1
W0.08 sprekeurruimte 2
W0.09 sprekeurruimte 3
W0.10 sprekeurruimte 4
W0.11 kantoor versprek/mb.
W0.12 in/outbound 1 productie
W0.13 in/outbound 2 productie
W0.14 kringloopwinkel
W0.15 kringloop opslag/Intake
W0.16 magazijn
W0.17 kantoor magazijn
W0.18 magazijn
W0.19 magazijn

CENTRALE VOORZIENINGEN
C0.01 entreehal
C0.02 entree personeel
C0.03 entree personeel
C0.04 grote vergaderruimte
C0.05 middelgrote vergader
C0.06 regulier vergader 1
C0.07 regulier vergader 2
C0.08 regulier vergader 3
C0.09 klein vergader 1
C0.10 klein vergader 2
C0.11 bedrijfsrestaurant
C0.12 bedrijfskeuken
C0.13 receptie
C0.14 ontvangst/ wacht ruimte
C0.15 front office
C0.16 beveiligde spr. ruimte 1
C0.17 beveiligde spr. ruimte 2
C0.18 beveiligde spr. ruimte 3
C0.19 beveiligde spr. ruimte 4
C0.20 beveiligde spr. ruimte 5
C0.21 beveiligde spr. ruimte 6
C0.22 bedrijfsruimte
C0.23 berging/archief
C0.24 opslag kantoor artikelen
C0.25 toiletgroep 1
C0.26 toiletgroep 2
C0.27 mindervalde toilet
C0.28 werkruimte
C0.29 mindervalde toilet
C0.30 werkruimte
C0.31 mindervalde toilet
C0.32 werkruimte
C0.33 werkruimte
C0.34 technische kappersruimte
C0.35 telefonische
douche/keukenruimte

VERBIEDING

PRIMAIRE WERKOMINGSGANG KANTOOR
K1.01 basisswerplek
K1.02 concentratie wop 1
K1.03 concentratie wop 2
K1.04 concentratie wop 3
K1.05 concentratie wop 4
K1.06 concentratie wop 5
K1.07 concentratie wop 6
K1.08 concentratie wop 7
K1.09 concentratie wop 8
K1.10 concentratie wop 9
K1.11 concentratie wop 10
K1.12 concentratie wop 11
K1.13 concentratie wop 12
K1.14 concentratie wop 13
K1.15 concentratie wop 14
K1.16 speciaal werkplek 1
K1.17 speciaal werkplek 2
K1.18 speciaal werkplek 3

SECUNDAIRE WERKOMINGSGANG KANTOOR
K1.01 basisswerplek
K1.02 concentratie wop 1
K1.03 concentratie wop 2
K1.04 concentratie wop 3
K1.05 concentratie wop 4
K1.06 concentratie wop 5
K1.07 concentratie wop 6
K1.08 concentratie wop 7
K1.09 concentratie wop 8
K1.10 concentratie wop 9
K1.11 concentratie wop 10
K1.12 concentratie wop 11
K1.13 concentratie wop 12
K1.14 concentratie wop 13
K1.15 concentratie wop 14
K1.16 speciaal werkplek 1
K1.17 speciaal werkplek 2
K1.18 speciaal werkplek 3

WVAF FASCIATIB
F1.01 kantoor
F1.02 sprekeurruimte 1
F1.03 sprekeurruimte 2
F1.04 werkplek
F1.05 opslagruimte
F1.06 douche/keukenruimte
F1.07 woonruimte
F1.08 woonruimte
F1.09 woonruimte
F1.10 woonruimte
F1.11 woonruimte
F1.12 woonruimte
F1.13 woonruimte
F1.14 woonruimte
F1.15 woonruimte
F1.16 woonruimte
F1.17 woonruimte
F1.18 woonruimte
F1.19 woonruimte
F1.20 woonruimte
F1.21 woonruimte
F1.22 woonruimte
F1.23 woonruimte
F1.24 woonruimte
F1.25 woonruimte
F1.26 woonruimte
F1.27 woonruimte
F1.28 woonruimte
F1.29 woonruimte
F1.30 woonruimte
F1.31 woonruimte
F1.32 woonruimte
F1.33 woonruimte
F1.34 woonruimte
F1.35 woonruimte
F1.36 woonruimte
F1.37 woonruimte
F1.38 woonruimte
F1.39 woonruimte
F1.40 woonruimte
F1.41 woonruimte
F1.42 woonruimte
F1.43 woonruimte
F1.44 woonruimte
F1.45 woonruimte
F1.46 woonruimte
F1.47 woonruimte
F1.48 woonruimte
F1.49 woonruimte
F1.50 woonruimte
F1.51 woonruimte
F1.52 woonruimte
F1.53 woonruimte
F1.54 woonruimte
F1.55 woonruimte
F1.56 woonruimte
F1.57 woonruimte
F1.58 woonruimte
F1.59 woonruimte
F1.60 woonruimte
F1.61 woonruimte
F1.62 woonruimte
F1.63 woonruimte
F1.64 woonruimte
F1.65 woonruimte
F1.66 woonruimte
F1.67 woonruimte
F1.68 woonruimte
F1.69 woonruimte
F1.70 woonruimte
F1.71 woonruimte
F1.72 woonruimte
F1.73 woonruimte
F1.74 woonruimte
F1.75 woonruimte
F1.76 woonruimte
F1.77 woonruimte
F1.78 woonruimte
F1.79 woonruimte
F1.80 woonruimte
F1.81 woonruimte
F1.82 woonruimte
F1.83 woonruimte
F1.84 woonruimte
F1.85 woonruimte
F1.86 woonruimte
F1.87 woonruimte
F1.88 woonruimte
F1.89 woonruimte
F1.90 woonruimte
F1.91 woonruimte
F1.92 woonruimte
F1.93 woonruimte
F1.94 woonruimte
F1.95 woonruimte
F1.96 woonruimte
F1.97 woonruimte
F1.98 woonruimte
F1.99 woonruimte
F1.100 woonruimte

AVANGUARD

W0.01 van 10 minuten 60 minuten
W0.02 van 10 minuten 30 minuten
W0.03 van 10 minuten 60 minuten
W0.04 van 10 minuten 30 minuten
W0.05 van 10 minuten 60 minuten
W0.06 van 10 minuten 30 minuten
W0.07 van 10 minuten 60 minuten
W0.08 van 10 minuten 30 minuten
W0.09 van 10 minuten 60 minuten
W0.10 van 10 minuten 30 minuten
W0.11 van 10 minuten 60 minuten
W0.12 van 10 minuten 30 minuten
W0.13 van 10 minuten 60 minuten
W0.14 van 10 minuten 30 minuten
W0.15 van 10 minuten 60 minuten
W0.16 van 10 minuten 30 minuten
W0.17 van 10 minuten 60 minuten
W0.18 van 10 minuten 30 minuten
W0.19 van 10 minuten 60 minuten
W0.20 van 10 minuten 30 minuten
W0.21 van 10 minuten 60 minuten
W0.22 van 10 minuten 30 minuten
W0.23 van 10 minuten 60 minuten
W0.24 van 10 minuten 30 minuten
W0.25 van 10 minuten 60 minuten
W0.26 van 10 minuten 30 minuten
W0.27 van 10 minuten 60 minuten
W0.28 van 10 minuten 30 minuten
W0.29 van 10 minuten 60 minuten
W0.30 van 10 minuten 30 minuten
W0.31 van 10 minuten 60 minuten
W0.32 van 10 minuten 30 minuten
W0.33 van 10 minuten 60 minuten
W0.34 van 10 minuten 30 minuten
W0.35 van 10 minuten 60 minuten
W0.36 van 10 minuten 30 minuten
W0.37 van 10 minuten 60 minuten
W0.38 van 10 minuten 30 minuten
W0.39 van 10 minuten 60 minuten
W0.40 van 10 minuten 30 minuten
W0.41 van 10 minuten 60 minuten
W0.42 van 10 minuten 30 minuten
W0.43 van 10 minuten 60 minuten
W0.44 van 10 minuten 30 minuten
W0.45 van 10 minuten 60 minuten
W0.46 van 10 minuten 30 minuten
W0.47 van 10 minuten 60 minuten
W0.48 van 10 minuten 30 minuten
W0.49 van 10 minuten 60 minuten
W0.50 van 10 minuten 30 minuten
W0.51 van 10 minuten 60 minuten
W0.52 van 10 minuten 30 minuten
W0.53 van 10 minuten 60 minuten
W0.54 van 10 minuten 30 minuten
W0.55 van 10 minuten 60 minuten
W0.56 van 10 minuten 30 minuten
W0.57 van 10 minuten 60 minuten
W0.58 van 10 minuten 30 minuten
W0.59 van 10 minuten 60 minuten
W0.60 van 10 minuten 30 minuten
W0.61 van 10 minuten 60 minuten
W0.62 van 10 minuten 30 minuten
W0.63 van 10 minuten 60 minuten
W0.64 van 10 minuten 30 minuten
W0.65 van 10 minuten 60 minuten
W0.66 van 10 minuten 30 minuten
W0.67 van 10 minuten 60 minuten
W0.68 van 10 minuten 30 minuten
W0.69 van 10 minuten 60 minuten
W0.70 van 10 minuten 30 minuten
W0.71 van 10 minuten 60 minuten
W0.72 van 10 minuten 30 minuten
W0.73 van 10 minuten 60 minuten
W0.74 van 10 minuten 30 minuten
W0.75 van 10 minuten 60 minuten
W0.76 van 10 minuten 30 minuten
W0.77 van 10 minuten 60 minuten
W0.78 van 10 minuten 30 minuten
W0.79 van 10 minuten 60 minuten
W0.80 van 10 minuten 30 minuten
W0.81 van 10 minuten 60 minuten
W0.82 van 10 minuten 30 minuten
W0.83 van 10 minuten 60 minuten
W0.84 van 10 minuten 30 minuten
W0.85 van 10 minuten 60 minuten
W0.86 van 10 minuten 30 minuten
W0.87 van 10 minuten 60 minuten
W0.88 van 10 minuten 30 minuten
W0.89 van 10 minuten 60 minuten
W0.90 van 10 minuten 30 minuten
W0.91 van 10 minuten 60 minuten
W0.92 van 10 minuten 30 minuten
W0.93 van 10 minuten 60 minuten
W0.94 van 10 minuten 30 minuten
W0.95 van 10 minuten 60 minuten
W0.96 van 10 minuten 30 minuten
W0.97 van 10 minuten 60 minuten
W0.98 van 10 minuten 30 minuten
W0.99 van 10 minuten 60 minuten
W1.00 van 10 minuten 30 minuten

tarra
kade

Trankade 26
5211 VB
's Hertogenbosch
27-01-2023
projectnummer
BB VO-10-02

bijlage 2. BENG berekening

Algemene gegevens

omschrijving	Baanbrekers VO+ ENG
plaats	Waalwijk
type gebouw	utiliteitsgebouw
soort bouw	nieuwbouw
bouwjaar	2023
eigendom	koop
opname	detailopname
datum berekening	02-02-2023
opmerkingen	VO+ d.d. 10-2-2023

Registratie

Deze berekening is niet geregistreerd in de landelijke database van de Rijksoverheid (EP-Online) en mag daarom **niet gebruikt worden bij aanvraag van een omgevingsvergunning**.

Berekeningen voor de aanvraag van een omgevingsvergunning dienen geregistreerd te zijn in EP-Online. Dit geldt voor zowel grondgebonden woningen, appartementen als utiliteitsgebouwen.

Bouwkundige bibliotheek

Definieer dichte constructies (vloeren, gevels, daken, panelen)

dichte constructie	vlak	methodiek	R_c [m²K/W]
vloer begane grond	vloer	vrije invoer	4,50
gesloten gevel	gevel	vrije invoer	5,00
dak	dak	vrije invoer	7,00

Definieer transparante constructies (ramen, deuren, panelen in kozijn)

transparante constructie	type	methodiek	U_W / U_D [W/m²K]	$g_{gl;n}$	A [m²]
enkel raam	raam	vrije invoer	1,2	0,55	2,46
dubbel raam	raam	vrije invoer	1,2	0,55	4,92
patio noord	raam	vrije invoer	1,2	0,55	102,90
patio oost	raam	vrije invoer	1,2	0,55	133,60
patio zuid	raam	vrije invoer	1,2	0,55	102,90

Definieer transparante constructies (ramen, deuren, panelen in kozijn)

transparante constructie	type	methodiek	U_W / U_D [W/m ² K]	g _{gl;n}	A [m ²]
patio west	raam	vrije invoer	1,2	0,55	133,60
glazen wand met deur (voorgevel)	raam	vrije invoer	1,2	0,55	38,90
glazen wand met deur (zijgevel)	raam	vrije invoer	1,2	0,55	21,06
daklicht	raam	vrije invoer	1,2	0,55	24,60

Opmerkingen bouwkundige bibliotheek

geen zonwerend glas ivm daglichttoetreding (klasse C gezonde kantoren)

Indeling gebouw

Definieer rekenzones

type zone	omschrijving	bouwwijze	type plafond	n _{bouwlaag}
rekenzone K1	hsb, sfb of staalskeletbouw met staalbeton of niet-massieve betonnen vloeren gesloten of verlaagd plafond			2
rekenzone K2	hsb, sfb of staalskeletbouw met staalbeton of niet-massieve betonnen vloeren gesloten of verlaagd plafond			2
rekenzone K3	hsb, sfb of staalskeletbouw met staalbeton of niet-massieve betonnen vloeren gesloten of verlaagd plafond			1

Definieer utiliteitsgebouw

omschrijving	type gebouw	rekenzone	gebruiksfunctie	A _g [m ²]
Baanbrekers	meerlaags utiliteitsgebouw	K1	bijeenkomstfunctie overig	1662,21
			kantoorfunctie	1393,02
		K2	winkelfunctie	1874,21
		K3	bijeenkomstfunctie overig	140,00

Definieer gemeenschappelijke ruimten

gemeenschappelijke ruimte	wordt gebruikt tbv	A _g [m ²]
gemeenschappelijk	Baanbrekers: K1: bijeenkomstfunctie overig Baanbrekers: K1: kantoorfunctie Baanbrekers: K3: bijeenkomstfunctie overig	1306,86

Constructies

Geometrie dichte constructie - Baanbrekers - K1

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m²]
begane grondvloer - op/boven mv; boven grond/spouw ($z \leq 0,3$) - 1250,78 m²				
vloer begane grond - $R_c = 4,50$				1250,78
gevel noord - buitenlucht, N - 483,08 m² - 90°				
gesloten gevel - $R_c = 5,00$				289,20
gevel oost - buitenlucht, O - 260,44 m² - 90°				
gesloten gevel - $R_c = 5,00$				180,34
gevel patio oost - buitenlucht, O - 133,60 m² - 90°				
gesloten gevel - $R_c = 5,00$				0,00
gevel zuid - buitenlucht, Z - 40,70 m² - 90°				
gesloten gevel - $R_c = 5,00$				40,70
gevel patio zuid - buitenlucht, Z - 102,90 m² - 90°				
gesloten gevel - $R_c = 5,00$				0,00
gevel west - buitenlucht, W - 97,44 m² - 90°				
gesloten gevel - $R_c = 5,00$				67,92
gevel patio west - buitenlucht, W - 133,60 m² - 90°				
gesloten gevel - $R_c = 5,00$				0,00
dak - buitenlucht; HOR - 1897,09 m²				
dak - $R_c = 7,00$				1897,09

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - Baanbrekers - K1

transparante constructie	aantal	oppervlakte [m²]	beschaduwing	zonwering	regeling	zomernachtventilatie
gevel noord - buitenlucht, N - 483,08 m² - 90°						
enkel raam - $U = 1,2 / g_{gl,n} = 0,55$	21	51,66	minimale belemmering	geen zonwering		niet aanwezig
dubbel raam - $U = 1,2 / g_{gl,n} = 0,55$	21	103,32	minimale belemmering	geen zonwering		niet aanwezig
glazen wand met deur (voorgevel) - $U = 1,2 / g_{gl,n} = 0,55$	1	38,90	minimale belemmering	geen zonwering		niet aanwezig

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - Baanbrekers - K1

transparante constructie	aantal	oppervlakte [m ²]	beschaduwing	zonwering	regeling	zomernachtventilatie
gevel oost - buitenlucht, O - 260,44 m² - 90°						
enkel raam - U = 1,2 / g _{gl,n} = 0,55	8	19,68	minimale belemmering	screens (buiten), zwart, antraciet, donkerbruin	automatisch geregeld	niet aanwezig
dubbel raam - U = 1,2 / g _{gl,n} = 0,55	8	39,36	minimale belemmering	screens (buiten), zwart, antraciet, donkerbruin	automatisch geregeld	niet aanwezig
glazen wand met deur (zijgevel) - U = 1,2 / g _{gl,n} = 0,55	1	21,06	minimale belemmering	screens (buiten), zwart, antraciet, donkerbruin	automatisch geregeld	niet aanwezig
gevel patio oost - buitenlucht, O - 133,60 m² - 90°						
patio oost - U = 1,2 / g _{gl,n} = 0,55	1	133,60	minimale belemmering	screens (buiten), zwart, antraciet, donkerbruin	automatisch geregeld	niet aanwezig
gevel patio zuid - buitenlucht, Z - 102,90 m² - 90°						
patio zuid - U = 1,2 / g _{gl,n} = 0,55	1	102,90	minimale belemmering	screens (buiten), zwart, antraciet, donkerbruin	automatisch geregeld	niet aanwezig
gevel west - buitenlucht, W - 97,44 m² - 90°						
enkel raam - U = 1,2 / g _{gl,n} = 0,55	4	9,84	minimale belemmering	screens (buiten), zwart, antraciet, donkerbruin	automatisch geregeld	niet aanwezig
dubbel raam - U = 1,2 / g _{gl,n} = 0,55	4	19,68	minimale belemmering	screens (buiten), zwart, antraciet, donkerbruin	automatisch geregeld	niet aanwezig
gevel patio west - buitenlucht, W - 133,60 m² - 90°						
patio west - U = 1,2 / g _{gl,n} = 0,55	1	133,60	minimale belemmering	screens (buiten), zwart, antraciet, donkerbruin	automatisch geregeld	niet aanwezig

Kenmerken vloerconstructie- Baanbrekers - K1 - begane grondvloer

hoogte bovenkant vloer tov maaiveld (h)	0,10 m
omtrek van het vloerveld (P)	111,20 m

Geometrie dichte constructie - Baanbrekers - K2

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m ²]
vloer - op/boven mv; boven grond/spouw (z ≤ 0,3) - 1061,39 m²				
vloer begane grond - R _c = 4,50				1061,39
gevel noord - buitenlucht, N - 273,08 m² - 90°				
gesloten gevel - R _c = 5,00				153,00
gevel oost - buitenlucht, O - 6,96 m² - 90°				
gesloten gevel - R _c = 5,00				6,96
gevel west - buitenlucht, W - 274,85 m² - 90°				
gesloten gevel - R _c = 5,00				201,05

Geometrie dichte constructie - Baanbrekers - K2

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m²]
dak - buitenlucht; HOR - 830,56 m²				
dak - R _c = 7,00				830,56

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - Baanbrekers - K2

transparante constructie	aantal	oppervlakte [m²]	beschaduwing	zonwering	regeling	zomernachtventilatie
gevel noord - buitenlucht, N - 273,08 m² - 90°						
enkel raam - U = 1,2 / g _{gl,n} = 0,55	11	27,06	minimale belemmering	geen zonwering		niet aanwezig
dubbel raam - U = 1,2 / g _{gl,n} = 0,55	11	54,12	minimale belemmering	geen zonwering		niet aanwezig
glazen wand met deur (voorgevel) - U = 1,2 / g _{gl,n} = 0,55	1	38,90	minimale belemmering	geen zonwering		niet aanwezig
gevel west - buitenlucht, W - 274,85 m² - 90°						
enkel raam - U = 1,2 / g _{gl,n} = 0,55	10	24,60	minimale belemmering	screens (buiten), zwart, antraciet, donkerbruin	automatisch geregeld	niet aanwezig
dubbel raam - U = 1,2 / g _{gl,n} = 0,55	10	49,20	minimale belemmering	screens (buiten), zwart, antraciet, donkerbruin	automatisch geregeld	niet aanwezig

Kenmerken vloerconstructie- Baanbrekers - K2 - vloer

hoogte bovenkant vloer tov maaiveld (h)	0,10 m
omtrek van het vloerveld (P)	85,76 m

Geometrie dichte constructie - Baanbrekers - K3

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m²]
vloer - op/boven mv; boven grond/spouw (z ≤ 0,3) - 140,00 m²				
vloer begane grond - R _c = 4,50				140,00

Kenmerken vloerconstructie- Baanbrekers - K3 - vloer

hoogte bovenkant vloer tov maaiveld (h)	0,10 m
omtrek van het vloerveld (P)	0,01 m

Geometrie dichte constructie - gemeenschappelijk

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m²]
--------------------	-----------	-------	-------	------------------

Geometrie dichte constructie - gemeenschappelijk

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m²]
vloer - op/boven mv; boven grond/spouw ($z \leq 0,3$) - 687,83 m²				
vloer begane grond - $R_c = 4,50$				687,83
gevel noord - buitenlucht, N - 40,57 m² - 90°				
gesloten gevel - $R_c = 5,00$				1,67
gevel patio noord - buitenlucht, N - 102,90 m² - 90°				
gesloten gevel - $R_c = 5,00$				0,00
gevel oost - buitenlucht, O - 64,50 m² - 90°				
gesloten gevel - $R_c = 5,00$				43,44
gevel zuid - buitenlucht, Z - 17,50 m² - 90°				
gesloten gevel - $R_c = 5,00$				17,50
gevel west - buitenlucht, W - 50,50 m² - 90°				
gesloten gevel - $R_c = 5,00$				8,38
dak - buitenlucht; HOR - 577,52 m²				
dak - $R_c = 7,00$				528,32

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - gemeenschappelijk

transparante constructie	aantal	oppervlakte [m²]	beschaduwing	zonwering	regeling	zomernachtventilatie
gevel noord - buitenlucht, N - 40,57 m² - 90°						
glazen wand met deur (voorgevel) - $U = 1,2 / g_{gl,n} = 0,55$	1	38,90	minimale belemmering	geen zonwering		niet aanwezig
gevel patio noord - buitenlucht, N - 102,90 m² - 90°						
patio noord - $U = 1,2 / g_{gl,n} = 0,55$	1	102,90	minimale belemmering	geen zonwering		niet aanwezig
gevel oost - buitenlucht, O - 64,50 m² - 90°						
glazen wand met deur (zijgevel) - $U = 1,2 / g_{gl,n} = 0,55$	1	21,06	minimale belemmering	screens (buiten), zwart, antraciet, donkerbruin	automatisch geregeld	niet aanwezig
gevel west - buitenlucht, W - 50,50 m² - 90°						
glazen wand met deur (zijgevel) - $U = 1,2 / g_{gl,n} = 0,55$	2	42,12	minimale belemmering	screens (buiten), zwart, antraciet, donkerbruin	automatisch geregeld	niet aanwezig
dak - buitenlucht; HOR - 577,52 m²						
daklicht - $U = 1,2 / g_{gl,n} = 0,55$	2	49,20	minimale belemmering	geen zonwering		niet aanwezig

Kenmerken vloerconstructie- gemeenschappelijk - vloer

hoogte bovenkant vloer tov maaiveld (h)	0,10 m
omtrek van het vloerveld (P)	16,78 m

Luchtdoorlaten**Infiltratie**

buitenwerkse gebouwhoogte	9,50 m
invoer infiltratie	geen meetwaarde voor infiltratie

Definieer infiltratie

gebouw	$q_{v,10;lea;ref}$ [dm ³ /s per m ² gebruiksoppervlak]
gebouw	0,42

Verticale leidingen in directe verbinding met buitenlucht

invoer verticale leidingen in directe verbinding met buitenlucht	verticale leidingen door thermische schil onbekend
aantal niet boven elkaar gelegen toiletgroepen	2 toiletgroepen

Verwarming 1**Aantal identieke systemen**

1

Aangesloten rekenzones

K1

K2

K3

Opwekking**Opwekker 1**

type opwekker	warmtepomp - elektrisch
invoer opwekker	forfaitair
functie(s) van opwekker	verwarming
gemeenschappelijke of niet-gemeenschappelijke installatie	niet-gemeenschappelijke installatie
bron warmtepomp	buitenlucht (afgifte water)
toestel / warmteleveringssysteem	warmtepomp - elektrisch
nominaal vermogen per toestel	548,0 kW
warmtebehoefte verwarmingssysteem	150185 kWh
door opwekker geleverde warmte (per toestel)	149400 kWh

COP	3,05
energiefractie	0,995
hulpenergie per toestel	3123 kWh

Opwekker 2

type opwekker	CV-ketel - elektrisch
invoer opwekker	forfaitair
functie(s) van opwekker	verwarming
nominaal vermogen per toestel	100,0 kW
door opwekker geleverde warmte (per toestel)	785 kWh
COP	1,00
energiefractie	0,005
hulpenergie per toestel	88 kWh

Distributie

type distributiesysteem	tweepijpsysteem
ontwerp aanvoertemperatuur	45°C
waterzijdige inregeling	inregeling onbekend

Binnen verwarmde zone

invoer leidingen	leidinglengte onbekend - leidinggegevens onbekend
totale leidinglengte	3468,71 m
isolatie leidingen	geïsoleerd
isolatie kleppen en beugels	kleppen en beugels - geïsoleerd

Buiten verwarmde zone

invoer leidingen	leidinglengte onbekend - overige leidinggegevens onbekend
totale leidinglengte	612,12 m
isolatie leidingen	geïsoleerd
isolatie kleppen en beugels	kleppen en beugels - geïsoleerd

distributiepomp - invoer	pompvermogen onbekend, EEI onbekend
--------------------------	-------------------------------------

distributiepompen

omschrijving	vermogen [W]	EEI
pomp 1	1997	0,23

aantal bouwlagen van het verwarmingssysteem	2 bouwlagen
---	-------------

Afgifte**Afgiftesysteem 1**

type afgiftesysteem	luchtverwarming
vertrekhoogte	$h \leq 4 \text{ m}$
type luchtverwarming	naverwarming van ingaande lucht
ruimtetemperatuur regeling	forfaitair
type ruimtetemperatuur regeling	regeling op ruimtetemperatuur
temperatuurcorrectie type regeling ($\Delta\theta_{ctr}$)	1,8 K

Ventilatoren voor afgifte

rekenzone	invoer ventilator	soort ventilator	$P_{vent} [W]$	n_{vent}
K1	geen ventilatoren aanwezig			
K2	forfaitair	ventilatorconvector / elektrische verwarming	10,0	40
K3	forfaitair	ventilatorconvector / elektrische verwarming	10,0	40

Warm tapwater 1**Aantal identieke systemen**

1

Aangesloten op warm tapwatersysteem

Baanbrekers:K1

Baanbrekers:K2

Baanbrekers:K3

Opwekking**Opwekker 1**

type opwekker	boiler - elektrisch
invoer opwekker	forfaitair
gemeenschappelijke of niet-gemeenschappelijke installatie	niet-gemeenschappelijke installatie
warmtebehoefte tapwatersysteem	18720 kWh
COP	1,00
energiefractie	1,000
hulpenergie per toestel	0 kWh

Voorraadvaten**Voorraadvat 1**

invoer warmteverliezen voorraadvat(en)	forfaitair
volume voorraadvat(en)	15 liter

fabricagejaar boiler vat	fabricagejaar boiler vat 2018 en nieuwer
energielabel boiler vat	energielabel boiler vat B
warme aansluitingen op voorraadvat(en)	warme aansluiting ongeïsoleerd
aantal voorraadvat(en)	12 vat(en)

Vorraadvat 2

invoer warmteverliezen voorraadvat(en)	forfaitair
volume voorraadvat(en)	200 liter
fabricagejaar boiler vat	fabricagejaar boiler vat 2018 en nieuwer
energielabel boiler vat	energielabel boiler vat B
warme aansluitingen op voorraadvat(en)	warme aansluiting ongeïsoleerd
aantal voorraadvat(en)	1 vat(en)

Distributie

circulatieleiding	geen circulatieleiding aanwezig
-------------------	---------------------------------

distributiepompen

omschrijving

pomp 1

Afgifte

gemiddelde lengte uittapleidingen	lengte uittapleidingen $\leq$ 3 meter
-----------------------------------	---------------------------------------

Ventilatie 1

Aantal identieke systemen

1

Aangesloten rekenzones

K1

K2

Type ventilatiesysteem

ventilatiesysteem	Dc. mechanische toe- en afvoer - centraal
invoer ventilatiesysteem	forfaitair
luchtbehandelingskast	luchtbehandelingskast aanwezig
systeemvariant	D.5a centrale WTW, COI-metingen in VR en sturing op toe- of afvoer
f_{ctrl}	0,67
passieve koeling	automatische passieve koelregeling

Warmteterugwinning

type warmteterugwinning	langzaam roterende of intermitterende warmtewisselaar
rendement warmteterugwinning	0,700
bypass	100% bypass
bypassaandeel	1,00
toevoerkanaal van buiten naar WTW - lengte en/of isolatie	toevoerkanaal geïsoleerd - type isolatie onbekend - lengte bekend
toevoerkanaal van buiten naar WTW - lengte	0,00 m

Ventilatoren

invoer ventilator vermogen	forfaitair ventilator vermogen
volumeregeling ventilatoren WTW	zonder constant-volumeregeling

Ventilatiedebieten

werkelijk geïnstalleerde / te installeren ventilatiecapaciteit	werkelijk geïnstalleerde / te installeren ventilatiecapaciteit bekend
--	---

Werkelijk geïnstalleerde / te installeren ventilatiecapaciteit [dm³/s]

omschrijving	rekenzone	mechanische toevoer voorbehandeld
Baanbrekers	K1	4993,0
	K2	1519,0

Distributie en regelingen

luchtdichtheidsklasse ventilatiekanalen	LUKA A, B, C
luchtbehandelingskast - positie	luchtbehandelingskast - buiten thermische zone
luchtbehandelingskast - verwarmingsbatterij	verwarmingsbatterij in luchtbehandelingskast
luchtbehandelingskast - koelbatterij	koelbatterij in luchtbehandelingskast
kanalen van LBK naar rekenzone - buiten thermische zone	lengte ≤ 20 m en geïsoleerd ($R \geq 1,0 \text{ m}^2\text{K/W}$)
mate van terugregeling als gevolg van recirculatie	geen recirculatie
mate van terugregeling als gevolg van debietregeling	terugregeling tot 80% van het ventilatiedebit

Ventilatie keuken**Aantal identieke systemen**

1

Aangesloten rekenzones

K3

Type ventilatiesysteem

ventilatiesysteem	Dc. mechanische toe- en afvoer - centraal
invoer ventilatiesysteem	forfaitair
luchtbehandelingskast	luchtbehandelingskast aanwezig
systeemvariant	D.2 centrale WTW-installatie zonder zonering, zonder sturing
f_{ctrl}	1,00
passieve koeling	geen passieve koelregeling

Warmteterugwinning

type warmteterugwinning	twee-elementensysteem
rendement warmteterugwinning	0,600
bypass	100% bypass
bypassaandeel	1,00
toevoerkanaal van buiten naar WTW - lengte en/of isolatie	toevoerkanaal geïsoleerd - type isolatie onbekend - lengte bekend
toevoerkanaal van buiten naar WTW - lengte	0,00 m

Ventilatoren

invoer ventilator vermogen	forfaitair ventilator vermogen
volumeregeling ventilatoren WTW	zonder constant-volumeregeling

Ventilatiecapaciteit

werkelijk geïnstalleerde / te installeren ventilatiecapaciteit	werkelijk geïnstalleerde / te installeren ventilatiecapaciteit bekend
--	---

Werkelijk geïnstalleerde / te installeren ventilatiecapaciteit [dm³/s]

omschrijving	rekenzone	mechanische toevoer voorbehandeld
Baanbrekers	K3	1889,0

Distributie en regelingen

luchtdichtheidsklasse ventilatiekanalen	LUKA A, B, C
luchtbehandelingskast - positie	luchtbehandelingskast - buiten thermische zone
luchtbehandelingskast - verwarmingsbatterij	verwarmingsbatterij in luchtbehandelingskast
luchtbehandelingskast - koelbatterij	koelbatterij in luchtbehandelingskast
kanalen van LBK naar rekenzone - buiten thermische zone	lengte ≤ 20 m en geïsoleerd ($R \geq 1,0 \text{ m}^2\text{K/W}$)
mate van terugregeling als gevolg van recirculatie	geen recirculatie
mate van terugregeling als gevolg van debietregeling	terugregeling tot 80% van het ventilatiecapaciteit

Koeling 1

Aantal identieke systemen

1

Aangesloten rekenzones

K1

K2

K3

Opwekking**Opwekker 1**

type opwekker	compressiekoeling - elektrisch
invoer opwekker	forfaitair
gemeenschappelijke of niet-gemeenschappelijke installatie	niet-gemeenschappelijke installatie
koudebehoefte totaal	98534 kWh
door opwekker geleverde koude (per toestel)	98534 kWh
EER	3,00
energiefractie	1,000
hulpenergie van het opweksysteem	0 kWh

Distributie

verdampersysteem	watergedragen distributiesysteem
ontwerptemperatuur	aanvoer 12° - retour 18°
waterzijdige inregeling	inregeling onbekend

Binnen gekoelde zone

invoer leidingen	leidinglengte onbekend - leidinggegevens onbekend
totale leidinglengte	3468,71 m
isolatie leidingen	geïsoleerd
isolatie kleppen en beugels	kleppen en beugels - geïsoleerd

Buiten gekoelde zone

invoer leidingen	leidinglengte onbekend - overige leidinggegevens onbekend
totale leidinglengte	612,12 m
isolatie leidingen	geïsoleerd
isolatie kleppen en beugels	kleppen en beugels - geïsoleerd

distributiepomp - invoer	pompvermogen onbekend, EEI onbekend
--------------------------	-------------------------------------

distributiepompen

omschrijving	vermogen [W]	EEI
pomp 1	125	0,23

aantal bouwlagen van het koelsysteem 2 bouwlagen

Afgifte

Afgiftesysteem 1

type afgiftesysteem luchtkoeling

ruimtetemperatuur regeling forfaitair

type ruimtetemperatuur regeling autom. temperatuurregeling per ruimte met handmatig overrulen (aan/uit)

temperatuurcorrectie type regeling ($\Delta\theta_{ctr}$) -2,5 K

temperatuurcorrectie automatische regeling ($\Delta\theta_{roomaut}$) 1,0 K

Ventilatoren voor afgifte

rekenzone	invoer ventilator
K1	geen ventilatoren aanwezig
K2	geen ventilatoren aanwezig
K3	geen ventilatoren aanwezig

PV 1

PV systeem aangesloten achter de meter(s) van gebouw

invoer wattpiekvermogen productspecifiek Wp/paneel

PV systeem gedeeld PV systeem niet gedeeld met ander EP-plichtig gebouw op het perceel

product Autarco S1.MHI380(B)

wattpiekvermogen per paneel 380 Wp/paneel

gemiddelde veroudering per jaar 0,50 %

PV-velden

$\eta_{panelen}$	oriëntatie	hellingshoek [°]	ventilatie	beschaduwing
397	oost	10	sterk geventileerd	minimale belemmering
396	west	10	sterk geventileerd	minimale belemmering

Verlichting

invoer verlichtingsvermogen eigen waarde verlichtingsvermogen

invoer parasitair vermogen forfaitair parasitair vermogen

daglichtregeling geen daglichtregeling aanwezig

Verlichtingzones								
omschrijving	rekenzone	verlichtingszone	A _{verl} [m²]	P _n [W/m²]	f _{afzuiging}	nieuwwaarde comp.	kantoor > 30 m²	verlichtingsregeling
Baanbrekers	K1	1	3055,23	6,00	0,00	led-lichtbron (L80)	kantoor > 30 m²	aanwezigheidsdetectie: auto aan / auto uit
	K2	2	1874,21	6,00	0,00	led-lichtbron (L80)	n.v.t	centraal aan
	K3	2	140,00	6,00	0,00	led-lichtbron (L80)	n.v.t	aanwezigheidsdetectie: auto aan / auto uit
gemeenschappelijk		3	1306,86	4,00	0,00	led-lichtbron (L80)	n.v.t	centraal aan

Resultaten

Jaarlijkse hoeveelheid energiegebruik voor de energiefunctie

functie		energie niet-primair	energie primair	hulpenergie niet-primair	hulpenergie primair
verwarming	$E_{H,ci}$				
elektrisch		49769 kWh	72164 kWh	10080 kWh	14616 kWh
warm tapwater	$E_{W,ci}$				
elektrisch		18720 kWh	27144 kWh	0 kWh	0 kWh
koeling	$E_{C,ci}$				
elektrisch		32845 kWh	47625 kWh	400 kWh	580 kWh
ventilatoren	$E_{V,ci}$	18279 kWh	26504 kWh	0 kWh	0 kWh
verlichting	$E_{L,ci}$	99118 kWh	143722 kWh	0 kWh	0 kWh
Totaal			317159 kWh		15196 kWh

Jaarlijkse karakteristieke energiegebruik

primaire energiegebruik inclusief hulpenergie		332355 kWh
opgewekte elektriciteit		332768 kWh
jaarlijkse karakteristieke energiegebruik	E_{Ptot}	-412 kWh

Jaarlijkse hoeveelheid hernieuwbare energie

verwarming	$E_{Pren,H}$	100416 kWh
warm tapwater	$E_{Pren,W}$	0 kWh
koeling	$E_{Pren,C}$	0 kWh
elektriciteit	$E_{Pren,el}$	332768 kWh
totaal	$E_{PrenTot}$	433184 kWh

Elektriciteitsgebruik op de meter

gebouwgebonden installaties	229211 kWh
niet gebouwgebonden installaties	0 kWh

Elektriciteitsgebruik op de meter

opgewekte elektriciteit	229495 kWh
totaal	-284 kWh

Oppervlakten

totale gebruiksoppervlakte	$A_{g,tot}$	6376,30 m ²
verliesoppervlakte	A_{ls}	7585,79 m ²
compactheid		1,19

CO₂-emissie

CO ₂ -emissie	-97 kg
--------------------------	--------

Energieprestatie

indicator		eis	resultaat	
energiebehoefte	$E_{weH+C,nd,ventsys=C1}$	84,12 kWh/m ²	49,75 kWh/m ²	✓
primaire fossiele energie	E_{wePTot}	53,84 kWh/m ²	-0,06 kWh/m ²	✓
aandeel hernieuwbare energie	$RER_{PrenTot}$	30,0 %	100,0 %	✓
hernieuwbare energie indicator	$E_{wePrenTot}$		67,93	
energielabel			A+++++	

Alle bovenstaande energiegebruiken zijn genormeerde energiegebruiken gebaseerd op een standaard klimaatjaar en een standaard gebruikersgedrag. Het werkelijke energiegebruik zal afwijken van het genormeerde energiegebruik. Aan de berekende energiegebruiken kunnen geen rechten ontleend worden.

Codering:	20201687GK
Betreft:	Gecontroleerde Kwaliteitsverklaring
Toepassing:	NEN 7120, NTA 8800
Fabrikant:	Autarco BV
Leverancier:	Autarco BV
Categorie:	PV-panelen
Ingangsdatum verklaring:	25-03-2016 / laatste toegevoegd 01-09-2020
Geldigheidsduur verklaring:	
Blad	1 van 1

PV-paneel		Piekvermogen paneel [Wp]	Oppervlakte per paneel (m2)	Piekvermogen per m2 paneel [Wp/m2]*		Datum toegevoegd
Merk	Type			NTA 8800: 2020	NTA 8800: 2022	
Autarco BV	S1.MHI355(B)	355	1,85	190	191,89	01-09-20
Autarco BV	S1.MHI360(B)	360	1,85	190	194,59	01-09-20
Autarco BV	S1.MHI365(B)	365	1,85	195	197,30	01-09-20
Autarco BV	S1.MHI370(B)	370	1,85	200	200,00	01-09-20
Autarco BV	S1.MHI375(B)	375	1,85	200	202,70	01-09-20
Autarco BV	S1.MHI380(B)	380	1,85	205	205,41	01-09-20
Autarco BV	S1.ME335W-H	335	1,7	195	197,06	01-11-19
Autarco BV	S1.MHE325(B)	325	1,7	190	191,18	01-11-19
Autarco BV	S1.MHE330(B)	330	1,7	190	194,12	01-11-19
Autarco BV	S1.MHE335(B)	335	1,7	195	197,06	01-11-19
Autarco BV	S1.MHE340(B)	340	1,7	200	200,00	01-11-19
Autarco BV	MC310(B)	310	1,63	190	190,18	01-09-19
Autarco BV	PC285	285	1,63	175	174,85	12-02-18
Autarco BV	MC300(B)	300	1,63	180	184,05	12-02-18
Autarco BV	MC305(B)	305	1,63	185	187,12	12-02-18
Autarco BV	PC270	270	1,63	165	165,64	16-09-16
Autarco BV	PC275	275	1,63	165	168,71	16-09-16
Autarco BV	PC280	280	1,63	170	171,78	16-09-16
Autarco BV	PC255	255	1,63	155	156,44	25-03-16
Autarco BV	PC260	260	1,63	155	159,51	25-03-16
Autarco BV	MC 270B	270	1,63	160	165,64	25-03-16
Autarco BV	PC265	265	1,63	160	162,58	25-03-16
Autarco BV	MCE285(B)	285	1,63	175	174,85	25-03-16

* In de NTA 8800 van 2020 (NEN 7120) wordt het Wp/m2 naar beneden afgerond op een veelvoud van 5 W. In de NTA 8800 van 2022 is deze afrondingsregel komen te vervallen en wordt het Wp/m2 afgerond op 2 decimalen. Voor een berekening met de NTA 8800 2020 of NEN 7120 dient het Wp/m2 uit de kolom NTA 8800 2020 te worden gebruikt. Voor een berekening met de NTA 8800 2022 dient het Wp/m2 uit de kolom NTA 8800 2022 te worden gebruikt.

De piekvermogens uit de bovenstaande tabel mogen alleen worden gebruikt als aangetoond kan worden dat het betreffende paneel is toegepast.