

Bouwfysica en brandveiligheid Besteksfase

**Wegensteunpunt Scharendijke
Rijkswaterstaat**

31 maart 2023

Contactpersoon

MICK HENDRIX

Arcadis Nederland B.V.
Postbus 1632
6201 BP Maastricht
Nederland

Inhoudsopgave

1	Inleiding	5
1.1	Uitgangspunten	5
2	Daglicht	6
2.1	Eisen Bouwbesluit 2012	6
2.2	Rekenmethodiek Bouwbesluit 2012	6
2.3	Resultaten bouwbesluitberekeningen	6
3	Geluidwering, geluidisolatie en ruimteakoestiek	7
3.1	Geluidbelasting	7
3.2	Geluidwering van de gevel	7
3.2.1	Eisen	7
3.2.2	Gevelopbouw	8
3.3	Interne geluidwering	8
3.3.1	Toetsingskader	8
3.4	Installatiegeluid	9
3.4.1	Verblijfsruimten en sanitair	9
3.4.2	Kantine	9
3.4.3	Doorvoeren van installaties door wanden	10
3.4.4	Aandachtspunten leidingen in vloer en of wanden	10
3.5	Ruimteakoestiek	10
3.5.1	Toetsingskader	10
3.5.2	Maatregelen & resultaten	10
4	Thermische schil	11
4.1	Eisen per bouwdeel	11
4.2	Energieprestatie	11
4.3	Uitwendige scheidingsconstructies	11
4.4	Luchtdichtheid	11

5	Conclusie bouwfysica	12
----------	-----------------------------	-----------

6	Brandcompartimenten en bezwijken	13
6.1	Compartimentering	13
6.2	Weerstand tegen bezwijken	13
7	Veilig vluchten	14
8	Materiaalgebruik	15
9	Brandmeldinstallatie en Blustoestellen	16
9.1	Brand- en rookmeldinstallatie	16
9.2	Blustoestellen	16
10	Conclusie brandveiligheid	17
Colofon		18

1 Inleiding

Vanuit het programma wegensteunpunten van de afdeling Vastgoedmanagement, onderdeel van Rijkswaterstaat Corporate Dienst, dienen volgens planning in de aankomende jaren voor circa 35 wegensteunpunten werkzaamheden te worden uitgevoerd. Deze werkzaamheden lopen uiteen van renovatie van bestaande bouw tot volledige nieuwbouw.

Onderdeel van het wegensteunpunten programma is het ontwikkelen van een nieuw wegensteunpunt (WSP) in de gemeente Schouwen-Duiveland, Provincie Zeeland. Het nieuwe wegensteunpunt in Scharendijke wordt gerealiseerd ter vervanging van het bestaande verouderde wegensteunpunt op de locatie Scharendijke.

Dit document omvat een overzicht van bouwfysische adviezen en onderzoeken in de ontwerpfase tot en met het Definitief Ontwerp. Navolgende thema's komen in onderhavige rapportage aan bod:

- Daglichttoetreding van kantoorfuncties binnen het project
- Externe geluidbelasting ten gevolge van wegverkeer en industrielawaai
- Geluidwering van de gevel
- Interne geluidisolatie en ruimteakoestiek
- Installatiegeluid
- Thermische schil van het project
- Luchtdichtheid

In het huidige document is met betrekking tot de bouwfysische aspecten een verantwoording gegeven van de ontwerpkeuzes die gemaakt zijn in de DO fase. Deze zijn voor zover van toepassing onderbouwd met berekeningen. De resultaten van de analyses zijn in het ontwerp en op tekeningen van de architecten en het installatietechnisch ontwerp verwerkt, dit document is daarmee een technisch fasedocument voor de DO fase inzake bouwfysica en akoestiek.

1.1 Uitgangspunten

De bouwfysische en akoestische analyse is gebaseerd op werktekeningen en BIM modellen in de ontwerpfase van de architect d.d. 10-02-2023 en het installatietechnisch ontwerp d.d. 10-02-2023. Voor de onderzoeken in voorliggend document zijn specifiek navolgende documenten van het ontwerp gebruikt:

De analyses en adviezen in dit document zijn gebaseerd op gangbare uitgangspunten, gemeentelijke regelgeving (o.a. bestemmingsplan), het Bouwbesluit 2012. De bouwfysische en akoestische uitgangspunten dienen verder te voldoen aan het verstrekte PvE:

- A25 WSP PvE Technisch NISfb 3
- A26 WSP PvE Algemeen 3.1
- A28 WSP Tabel technische eisen
- A29 WSP Tabel technische eisen

2 Daglicht

In dit hoofdstuk wordt de daglichttoetreding van de werkplekken en bijeenkomstfunctie beoordeeld. Deze beoordeling vindt plaats op basis van eisen gesteld door het Bouwbesluit 2012, afdeling 3.11.

2.1 Eisen Bouwbesluit 2012

De equivalente daglichtoppervlakte $A_{e,i}$ is afhankelijk van de oppervlakte van de doorlaat $A_{d,i}$, de belemmeringsfactor $C_{b,i}$ en uitwendige reductiefactor $C_{u,i}$ volgens de volgende formule.

$$A_{e,i} = A_{d,i} \times C_{b,i} \times C_{u,i}$$

Eisen ten aanzien van de daglichttoetreding zijn opgenomen in afdeling 3.11. Voor kantoorfuncties eist het Bouwbesluit een equivalente daglichtoppervlakte (berekend conform de norm NEN 2057) van:

- 0.5 m² per verblijfsruimte
- 2.5% van het vloeroppervlak van een verblijfsgebied.

Er dient aan beide eisen te worden voldaan.

2.2 Rekenmethodiek Bouwbesluit 2012

De equivalente daglichtoppervlakte $A_{e,i}$ is afhankelijk van de oppervlakte van de doorlaat $A_{d,i}$, de belemmeringsfactor $C_{b,i}$ en uitwendige reductiefactor $C_{u,i}$.

$$A_{e,i} = A_{d,i} \times C_{b,i} \times C_{u,i}$$

In dit ontwerp is geen uitwendige reductie van toepassing. Enkel de belemmeringsfactor ten gevolge van het eigen gebouw. Er wordt daarom, conform het Bouwbesluit artikel 3.57 lid 3 onder a, geen rekening gehouden met onderlinge belemmeringen.

In regeling Bouwbesluit 2012 wordt onder “*nadere voorschriften omtrent de toepassing van normen*” voor de norm NEN 2057 aangegeven dat de reductiefactor ten gevolge van de lichttoetredingsfactor (LTA-waarde) van het glas niet van toepassing is. De reële LTA-waarde van de beglazing wordt derhalve in de berekeningen conform NEN2057 buiten beschouwing gelaten.

2.3 Resultaten bouwbesluitberekeningen

In navolgende tabel zijn de resultaten van de daglichtberekeningen weergegeven.

Tabel 1: Resultaten daglichtberekeningen bouwbesluit

Verblijfsgebied	Vloer- oppervlak in m ²	Doorlaat ¹⁾ in m ²	Equivalente daglicht- opening in m ²		Opmerking
			Aanwezig	Eis verblijfs- gebied	
Dienstgebouw					
Aanlandwerkplekken A1	17	4.4	3.3	0.4	Voldoet
Kantine A2	57	10.9	8.2	1.4	Voldoet

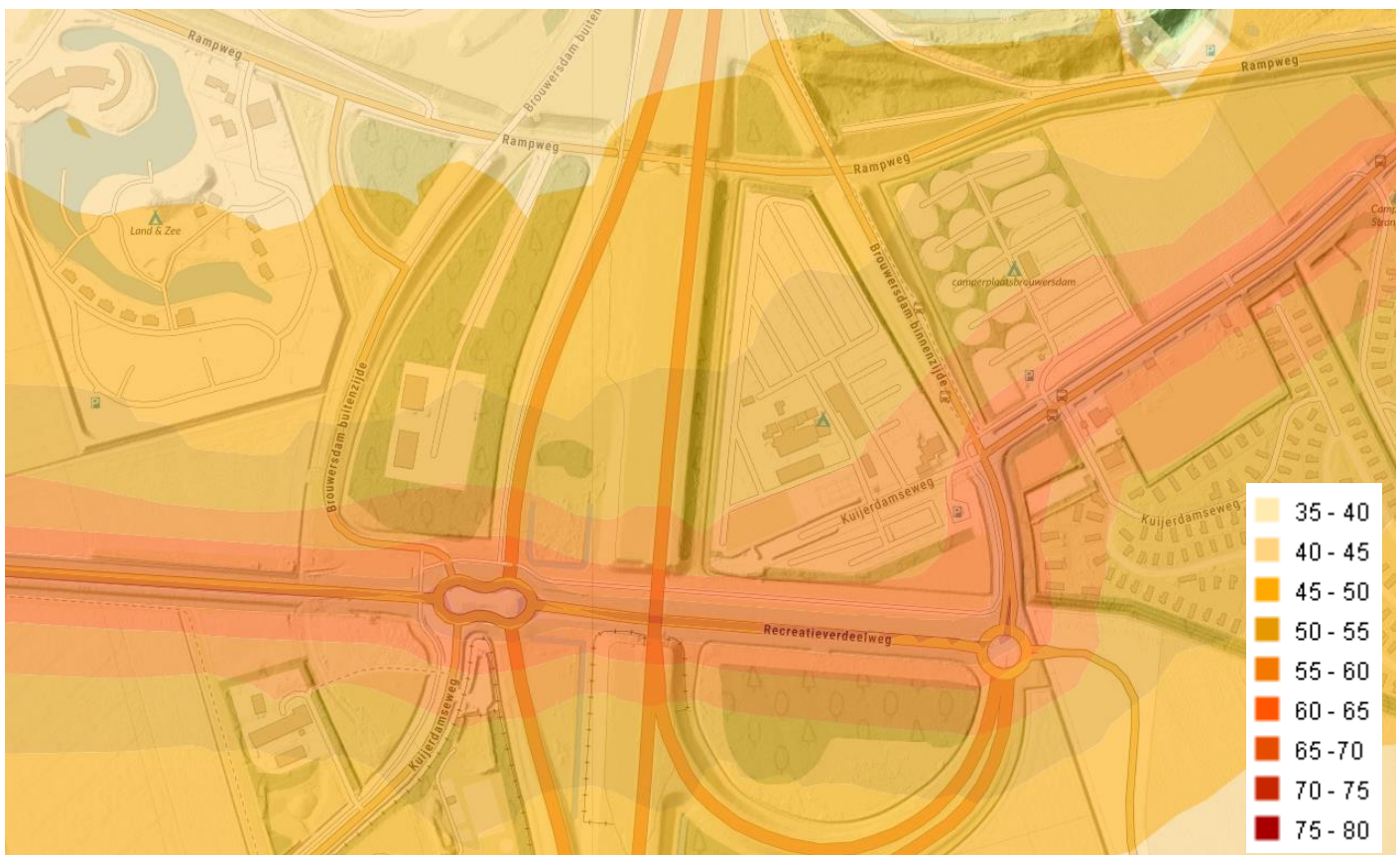
Alle ruimten ontvangen ruim voldoende daglicht om aan de gestelde eisen te voldoen.

3 Geluidwering, geluidisolatie en ruimteakoestiek

In dit hoofdstuk worden de aspecten met betrekking tot externe geluidbronnen toegelicht. Dit betreft de externe geluidbelasting, geluidwering van de gevel. Dit advies voor voornoemde aspecten is gebaseerd op publiekrechtelijke eisen op basis van de vigerende wetgeving; o.a. Bouwbesluit 2012 en Wet Geluidhinder.

3.1 Geluidbelasting

Relevante geluidbronnen voor dit ontwerp zijn lokale provinciale wegen. Op basis van geluidkaarten van provincie Zeeland bedraagt de geluidbelasting maximaal 55 tot 60 dB, exclusief afscherming van gebouwen onderling binnen het project.



Figuur 1: geluidbelasting projectlocatie

3.2 Geluidwering van de gevel

3.2.1 Eisen

Er gelden geen wettelijke eisen voor de geluidwering van kantoren, bijeenkomst of industrie functies. Om een goed akoestisch binnenklimaat voor de werplekken te borgen wordt op basis van courante richtwaarden ook projecteisen gesteld aan de geluidwering voor kantoren.

Tabel 2: Richtwaarden voor het achtergrondgeluidniveau van buitengeluid

Bron	Besloten ruimte hoge spraak privacy	Besloten ruimte verhoogde spraak privacy	Besloten werkplek/ concentratieplek (1-4 pers.)	Open geclusterde werkplek (4-8 pers.)	Open overlegplek
Geluidsdrukniveau t.g.v. buitengeluid* (L_{Aeq} in dB)	< 35	< 40	< 40	< 40	< 45

* Buitengeluid: industrie-, spoor-, weg- en luchtvaartlawaai

Een binnenniveau van 40 dB wordt voor het project als richtwaarde gehanteerd waarop de gevelisolatie voor kantoren wordt afgestemd. Op basis van de geluidbelasting op locatie is een geluidwering van de gevel van circa 20 tot 25 dB wenselijk.

3.2.2 Gevelopbouw

De geluidwering van de gevel wordt doorgaans bepaald door eventuele ventilatievoorzieningen (roosters of suskasten) en de beglazing. Voor dit project zijn geen ventilatievoorzieningen aanwezig, bepalend is dus de beglazing. Standaard beglazing heeft een geluidisolatie voor wegverkeer RA,weg van circa 27 dB.

De karakteristieke geluidwering is met inbegrip van naden, kieren en bouwaansluitingen enkele dB lager dan de maatgevende geluidisolatie, en zal voor dit project 24 tot 25 dB bedragen waarmee ruimschoots aan de benodigde geluidwering wordt voldaan.

Geconcludeerd wordt dat er geen specifieke randvoorwaarden voor de gevel van toepassing zijn om aan de geluidwering te voldoen, uitgaande van mechanische ventilatie zonder roosters in de gevel.

3.3 Interne geluidwering

In dit hoofdstuk wordt de geplande vloer-, wand- en gevelopbouw onderzocht op gebied van akoestische prestaties. Specifiek worden de wanden tussen verblijfsruimten besproken.

Deze uitgangspunten zijn uitsluitend van kracht voor het dienstengebouw aangezien zoutloods en stalling buitenruimten zijn.

De geluidwering van de gebouwmhulling is zodanig dat, ongeacht de bron van het geluid en/of de onderhavige locatie, voldaan wordt aan de eisen gesteld in het Bouwbesluit, hetgeen betekent dat het maximaal toelaatbare binnenniveau in verblijfsruimten 40 dB(A) bedraagt.

3.3.1 Toetsingskader

Conform PVE Technische Eisen is de maximale geluidsdruk vanwege overige activiteiten in het gebouw 35 tot 40 dB(A). Uitgangspunt voor het geluidsdrukniveau in aangrenzende ruimte is daarbij 70 dB(A). Deze eisen zijn vertaald naar een luchtgeluidisolatie tussen kantoor/overleg ruimten onderling ten minste 42dB(A). Tussen verblijfsruimten, gescheiden met een deur en verkeersruimten is dit ten minste 27dB(A).

In onderstaande tabel staan de bouwakoestische eisen geformuleerd waaraan het ontwerp dient te voldoen.

Tabel met technische eisen gebouw
Standaard

18-2-2022		Thermisch Comfort				Akoestiek				visueel comf				Constructief		W-installaties		E- installaties			
Code	Ruimte omschrijving	Temperatuur wintercomfort		RV	Koeling	Temperatuur zomercomfort		Nagaltijd maximaal	Installatiegeluid	Te verwachten geluiddruk t.g.v. activiteiten	Maximale geluiddruk t.g.v. overige activiteiten in gebouw	Verlichtingssterkte	Beeldschermvriendelijke armaturen	Vloerbelasting overeenkomstig NEN 6700 en NEN 6702	Afwijkende vloerbelasting	Ventilatie per ruimte (l/s/m ²)	Separate Afzuiging	sanitair	Data aansluitingen per ruimte (2-voudige outlets) (st/m ²)	Wandcontactdozen (dubbel) 230V (st/m ²)	Opmerking
		°C	%	J/N	°C	s	dB(A)	dB(A)	dB(A)	Lux	J/N	J/N	kN/m ²	m ³ /h	J/N			werklpl	st.		
A	Gebouw																				
G	kantine	20	-	J/N	26	0,7	35	70	35	500	J	J	-	35	N				2	1 per 6m ²	
GIM	aanlandplekken/werkplekken	20	-	J	26	0,7	35	70	40	500	N	J	-	35	N				1 per 6m ²	1 per 6m ²	
G	kantine	20	-		26	0,7	35	70	40	500	N	J	-	36	N				1 per 6m ²	1 per 6m ²	
G	pantry	20	-	J	26	0,7	35	70	40	500	N	J	-	37	N				1 per 6m ²	1 per 6m ²	
GIM	Grote spreekkamer	20	-	J	26	0,7	35	70	40	500	N	J	-	38	N				1 per 6m ²	1 per 6m ²	
GIM	Kleine spreekkamer	20	-	J	26	0,7	35	70	40	500	N	J	-	39	N				1 per 6m ²	1 per 6m ²	
G	entree/tochtsluis	18	-	N	26	1	45	70	45	250	N	J	-	35	J				1 per 6m ²	1 per 6m ²	s
GIM	repro (combinatie met verkeersruimte mogelijk)	18	-	J	26	1	40	70	40	250	N	J	-		J				1 per 6m ²	1 per 6m ²	
G	toilet heren/dames/miva (eigen voorruimte, dame)	18	-	J	26	1	45	70	45	250	N	J	-		J				0	1 per 6m ²	
GIM	kleed ruimte (dames en heren gescheiden)	20	-	J	26	1	45	70	45	250	N	J	-		J				0	1 per 6m ²	
GIM	douche ruimte (gecombineerd met kleedruimte)	20	-	N	26	1	45	70	45	250	N	J	-		J				0	1 per 6m ²	
G	Wasgelegenheid chauffeurs (wastrog)	20	-	N	26	1	45	70	45	250	N	J	-		N				1 per 6m ²	1 per 6m ²	
GIM	lockerruimte (aantal Wissers auto's en motoren)	20	-	N	26	1	45	70	45	250	N	J	-		N				1 per 6m ²	1 per 6m ²	
GIM	omkleedruimte motorrijders (2 IM + kas)	20	-	N	26	1	40	70	40	200	N	J	-		N				1 per 6m ²	1 per 6m ²	
GM	Gesloten stalling	15	-	N	26	1	45	70	45	200	N	J	-		N				1 per 6m ²	1 per 6m ²	
GM	reparatieplaats voertuigen	15	-	N	26	1	40	70	40	200	N	J	-	19	N				1 per 6m ²	1 per 6m ²	

Tabel 3: Bouwakoestische eisen

Gesloten scheidingswanden

Geschikte gesloten scheidingswanden voor verblijfsruimten vereisen een geluidisolatie-index R_w van 45 tot 50 dB. Er is 150 mm wanddikte opgenomen in het DO. Een passende geluidisolatie is mogelijk met:

- Metal-stud 100 of 150 mm: minerale wol en dubbele beplating aan weerszijde (Knauf, Gyproc, o.g; type 2.50.2.A)
- Houtskeletbouw 100-150 mm: frame 44 mm met minerale wol of houtvezel vulling en dubbele gipsbeplating
- 100-150 mm metal-stud met hergebruikte gipskartonplaten (Knauf Circulair serie)

Glaswanden

Uitgangspunt voor de glaswand tussen de aanlandwerkplekken en kantine is een glazen systeemwand met R_w van 31 dB (8 mm gehard glas) en een deur met kierdichting rondom en valdorpel.

3.4 Installatiegeluid

In dit hoofdstuk wordt verder ingegaan op de aandachtspunten om hinder van installatiegeluid te beperken en de bouwkundige en installatietechnische gevolgen die hiermee gepaard gaan.

3.4.1 Verblijfsruimten en sanitair

Deze ruimten worden geventileerd middels WTW ventilator-units opgesteld in de technische ruimte conform installatietekeningen Arcadis. Voor deze ruimten geldt een geluidniveau t.g.v. installaties (LI;A) van maximaal 35 dB.

Uitgangspunt voor een goede geluidisolatie zijn flexibele geluiddempers ter hoogte van de uittreden van (ieder) toevoer- en retourkanaal met een lengte van 1 meter en dempingswaarde van minimaal 25 dB in de 1000 Hz octaafband. Geschikt hiervoor is bijvoorbeeld Sonodec 25 TRD.

3.4.2 Kantine

De kantine wordt voorzien van verse lucht middels HR-WTW plafondunits (type Exhausto VEX300-C2 o.g.). Relevant voor het installatiegeluidniveau is het geluidniveau in het toevoer- en retourkanaal, en de geluidafstraling van de behuizing.

De geluidafstraling van de behuizing bedraagt 57 dB. Dit kan onvoldoende worden gedempt als de unit binnen de kantine wordt gemonteerd in het plafond. De ventilatie-unit wordt daarom in de naastgelegen toiletruimte gemonteerd en dient voorzien te worden van een bouwkundige koof voorzien van akoestische isolatie (en aan de onderkant een te openen luik ivm plegen van beheer en onderhoud, waaronder het jaarlijks kunnen vervangen van de luchtfilters).

Voor het geluidniveau ter hoogte van de uittreden van het toevoer- en retourkanaal is 75 dB(A) aangenomen als worst-case, dit geluidniveau dient op basis van de definitieve selectie te worden vastgesteld. Tussen de HR-WTW unit en ruimte dienen geluiddempers te worden opgenomen in het ontwerp. Uitgangspunt zijn twee geluiddempers van 315 mm met 50 mm geluidabsorptie, lengte 1500 mm, met dempingswaarde 24 dB in de 1000 Hz octaafband. Geschikt hiervoor is bijvoorbeeld Trox CAH of Sonodec 50 TRD.

3.4.3 Doorvoeren van installaties door wanden

Daar waar leidingen of kanalen doorheen bouwkundige wanden voeren mag de opening hiervan geen afbreuk doen aan de geluidisolatie van de wand zelf. De opening of uitsparing dient bij uitvoering zorgvuldig te worden afgedicht nadat de installatiecomponenten zijn bevestigd.

3.4.4 Aandachtspunten leidingen in vloer en of wanden

Openingen en sleuven ten behoeve van installaties verminderen lokaal de massa van een wand, het is derhalve niet toegestaan om aan weerszijde van een wand stopcontacten te installeren. De projectie van stopcontacten op een wand dient daarom asymmetrisch plaats te vinden voor twee aangrenzende woningen. Bij toepassing van holle wanden dient tevens rekening gehouden te worden met brandveiligheidseisen en waar nodig toepassing van (kostenverhogende) brandbestendige installatiedozen.

3.5 Ruimteakoestiek

De ruimteakoestiek is een belangrijk aspect voor de beleving van een ruimte, een goede verstaanbaarheid en het tegengaan van geluidhinder. De ruimteakoestiek wordt uitgedrukt met de zogenaamde nagalmtijd: de tijdsduur waarin een opgewekt geluid na onderbreking 60 dB in niveau is gedaald. De gemiddelde nagalmtijd wordt bepaald door het rekenkundig gemiddelde van de nagalmtijden in de octaafbanden met middenfrequenties van 250 Hz, 500 Hz, 1000 Hz en 2000 Hz.

De ideale nagalmtijd is afhankelijk van het gewenste gebruik van een ruimte. Doorgaans vormt een te lange nagalmtijd een probleem voor de verstaanbaarheid en als bron van geluidshinder. De ruimteakoestiek kan beïnvloed worden door geluidabsorberende materialen toe te passen. Een ruimte met enkel harde, reflecterende materialen zal doorgaans geen goede ruimteakoestiek hebben, het is dan ook altijd aangewezen om een deel van de oppervlakken absorberend uit te voeren.

3.5.1 Toetsingskader

Conform PvE Technische Eisen is de maximale nagalmtijd 0.7 seconde voor verblijfsruimten en 1 seconde voor sanitaire ruimten.

3.5.2 Maatregelen & resultaten

In de kantoren (en verkeersruimte) wordt een Rockfon Lythos met NRC waarde van 0.85 toegepast. Met deze afwerking wordt een nagalmtijd van 0.6 seconde in de (niet-ingerichte) kantoorruimte bereikt. Dit leidt tot een goede ruimteakoestiek.

De kantine heeft een hogere verdiepingshoogte en derhalve meer volume. Dit is nadelig voor de nagalmtijd. Om de beoogde nagalmtijd van 0.7 seconde te behalen dient 60% van de plafondafwerking te worden bekleed met een akoestisch paneel, bijvoorbeeld Rockfon Sonar Activity¹.

In de toiletten wordt een afwasbare gipsvinyltegels toegepast. Door de gesloten poriën (vanwege waterbestendigheid) is de geluidabsorptie beperkt. De nagalmtijd van 1 seconde wordt hierdoor niet behaald, thans is dat voor een sanitair ruimte niet noodzakelijk. Om aan de nagalmeisen conform PvE te voldoen is een afwasbare en geluidabsorberende plafondafwerking met NRC 0.95 (zoals Rockfon CleanSpace of Ecofon Hygiene) nodig. Dit is echter niet het DO uitgangspunt.

¹ <https://www.rockfon.nl/producten/rockfon-sonar-activity/#Prestaties>

4 Thermische schil

Binnen het project is enkel het dienstgebouw verwarmd, dit is het enige besloten (en verwarmde) gebouw. De thermische schil wordt gevormd door isolatie op het dak, de gevel, isolatie van de vloer in contact met grond en de inwendige scheiding met de werkplaats. De eigenschappen van de thermische schil zijn bepaald conform eisen gesteld door het Bouwbesluit (artikel 5.3), en indien leidend of overtreffend de BENG berekening.

4.1 Eisen per bouwdeel

De minimale bouwbesluit Rc-waardes voor de thermische schil zijn als volgt:

- Gevel: R_c -waarde $6.4 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ (wettelijke eis ≥ 4.7)
- Dak: R_c -waarde $9.1 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ (wettelijke eis ≥ 6.3)
- Vloer: R_c -waarde $\geq 3.7 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$
- Ramen: U_w -waarde $\leq 1.65 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ (HR++ glas, g-waarde 0.6, LTA-waarde 0.6)
- Deuren: U_d -waarde $\leq 1.65 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

De werkplaats wordt conform het PvE Algemene Eisen verwarmt tot minimaal 15° Celsius. Derhalve wordt voor de scheidingswand tussen reparatiewerkplaats en kantine dezelfde warmteweerstand gehanteerd als een gevel.

Zie ook *WSPS-ARC-Z01-ZZ-REP-ME-DO-0001-Werkomschrijving DO Installaties* hoofdstuk 2 voor een nadere toelichting op de BENG berekening.

4.2 Energieprestatie

In dit project geldt alleen voor het dienstengebouw een BENG eis. De kantine heeft de functie bijeenkomst.

- De BENG berekening is in VABI opgesteld en als bijlage WSPS-BP-REP-VO-0001-BENG berekening VABI uitdraai toegevoegd bij het DO technische installaties.
- De uitgangspunten voor de BENG zijn in een excel bijlage WSPS-BP-REP-VO-0002-BENG berekening uitgangspunten omschreven.

Voor de gehanteerde PV-panelen is een Kwaliteitsverklaring als bijlage WSPS-BP-REP-VO-0003-BENG berekening - Kwaliteitsverklaring PV-panelen toegevoegd.

4.3 Uitwendige scheidingsconstructies

De bouwkundige detaillering van het gebouw is afgestemd op voornoemde isolatiewaarden. Hiertoe wordt verwezen naar *WSPS-ARC-Z01-ZZ-DR-AR-FD-8001_Details Dienstgebouw*.

De gevel en dakconstructie is opgebouwd uit een houtskeletbouw systeem met minerale wol vulling. Deze constructies hebben voldoende ruimtebeslag om voornoemde isolatiewaarden te behalen. Door toepassing van een dampscherm aan de binnenzijde wordt inwendige condensatie voorkomen.

De vloeropbouw bestaat uit een geprefabriceerde kanaalplaat met isolatie en geïsoleerde funderingsbalken. Voor deze constructies is geen aanvullende dampremming noodzakelijk.

4.4 Luchtdichtheid

Conform de BENG berekening wordt uitgegaan van forfaitaire waarden voor de luchtdichtheid van de gebouwschil. Dit komt overeen met een $Q_{v,10}$ waarde van $0.42 \text{ dm}^3/\text{s} \cdot \text{m}^2$. Het is niet verplicht voor onderbouwing van de BENG berekening om een luchtdichtheidsmeting uit te voeren.

5 Conclusie bouwfysica

Het ontwerp voor RWS Scharendijke is beoordeeld op gebied van bouwfysica.

Er kan worden geconcludeerd dat:

- Het dienstgebouw is een verwarmd gebouw, de zoutloods en stalling zijn niet-besloten ruimten. Er wordt een goede isolatiewaarde van de gebouwschil van het dienstgebouw nagestreefd.
- Het project voorziet in voldoende daglicht voor alle verblijfsruimten.
- De geluidisolatie van de gevel met toepassing van standaard dubbelglas en een lichte gevel voldoende is om geluidoverlast in de ruimten vanwege wegverkeer te voorkomen.
- Het ontwerp genoeg ruimte biedt om binnenwanden te selecteren waarmee een goede luchtgeluidisolatie wordt behaald.
- Er worden ventilatie-units met warmteterugwinning toegepast. In de technische ruimte en toiletruimte zijn de ventilatie-units geplaatst. Er worden geluiddempers toegepast om installatiegeluid uit te sluiten.

6 Brandcompartimenten en bezwijken

6.1 Compartimentering

Om te voorkomen dat een brand zich gedurende een tijdsduur ongecontroleerd kan uitbreiden naar andere gebouwdelen, is het noodzakelijk het gebouw op te delen in brandcompartimenten. Ten aanzien van de brandcompartimentering is Afdeling 2.10 "Beperking van uitbreiding van brand" en Afdeling 2.11 "Verdere beperking van uitbreiding van brand en beperking van verspreiding van rook" uit het Bouwbesluit 2012 van toepassing.

Voor de gebouwen binnen het project geldt ten aanzien van de brandcompartimentering het volgende:

- Het dienstgebouw is kleiner dan 1.000 m² en daarmee één (sub)brandcompartiment.
- Er worden in het gebouw geen brandbare/ontvlambare stoffen opgeslagen.
- De zoutloods en stalling zijn overdekte niet-besloten ruimten zonder gebruiksgebied en vormen geen brandcompartiment
- Er lopen geen vluchtwegen door de zoutloods of stalling (anders dan vluchten vanaf deze ruimten zelf)

6.2 Weerstand tegen bezwijken

Eisen aan de weerstand tegen bezwijken zijn omschreven in afdeling 2.2 (artikel 2.10).

Het meetniveau van de vloer ligt beneden 5 meter, waarmee formeel geen minimale tijdsduur voor bezwijken voor de brandcompartimenten van toepassing is. Er zijn geen (constructieve) vluchtroutes buiten het (sub)brandcompartiment, daarmee gelden geen wettelijke eisen aan de weerstand tegen bezwijken.

7 Veilig vluchten

Een belangrijk onderdeel van het brandveiligheidsconcept zijn de vluchtroutes. Een gebouw moet zodanig zijn ingericht dat personen bij een brand het gebouw tijdig en op een veilige manier kunnen verlaten. Als basis geldt Afdeling 2.12 "Vluchtroutes" uit het Bouwbesluit 2012. In zijn algemeenheid geldt dat vanuit elk punt van een voor personen bestemd gedeelte van een vloer een vluchtroute begint, die leidt naar het aansluitend terrein en vandaar naar de openbare weg (artikel 2.102, lid 1).

Voor onderhavig project is het vluchtconcept gebaseerd op het rechtstreeks naar buiten vluchten vanuit een (sub)brandcompartiment (Dienstgebouw).

Dienstgebouw

- Het gebouw heeft alleen een begane grond. De kantine en reparatieplaats hebben een directe uitgang naar buiten toe. Tevens zijn de ruimten via verkeersroutes verbonden waarmee ook een tweede vluchtroute beschikbaar is.
- Vanuit de aanlandplekken, sanitaire ruimten en technische ruimte kunnen via de tochtsluis of kantine via twee routes worden gevlucht. De gecorrigeerde loopafstand vanuit een punt in de verblijfsruimten tot aan een van de geprojecteerde deuren van het compartiment bedraagt ruim minder dan de maximaal toegestane afstand van 30 m.
- Vluchtrouteaanduiding dient in het gebouw aanwezig te zijn in ruimten waardoor een verkeersroute voert en in ruimten bestemd voor meer dan 50 personen (artikel 6.24, lid 1). In het geprojecteerde gebouw zijn geen ruimten voor meer dan 50 personen voorzien.
- Voor een deur op een vluchtroute geldt dat deze niet tegen de vluchtrichting in mag draaien indien meer dan 37 personen op die uitgang zijn aangewezen (artikel 6.25, lid 3). De maximale bezetting in het gebouw is 30 personen. In het ontwerp is de draairichting van de deuren bij de tochtsluis tegen de vluchtrichting in, dit is toegestaan.

Zoutloods en stalling

- Zoals benoemd zijn de zoutloods en stalling niet-besloten ruimten. Alle ruimten hebben een directe uitgang naar het buitengebied toe.
- De gecorrigeerde loopafstand vanuit een punt in de niet-besloten ruimte tot buiten de ruimten bedraagt minder dan de maximaal toegestane afstand van 30 m.

8 Materiaalgebruik

In deze paragraaf wordt ingegaan op de eisen aan materiaaltoepassingen ter beperking van de ontwikkeling van brand en rook.

De eisen staan vermeld onder Afdeling 2.9 “Beperking van het ontwikkelen van brand en rook” uit het Bouwbesluit 2012. Onderscheid wordt gemaakt tussen eisen voor materialen op binnen- en buitenoppervlakken. De genoemde brandklassen (A t/m F) en rookklassen (s1 t/m s3) zijn conform de Europese norm NEN-EN 13501-1.

Binnenoppervlak

Voor materialen aan het binnenoppervlak geldt het volgende:

- Een zijde van een constructieonderdeel dat grenst aan de binnenlucht zal minimaal voldoen aan de vereiste brandklasse D en vereiste rookklasse s2. Hieraan wordt voldaan uitgaande van een standaard wandafwerking van bijvoorbeeld gips. Indien een biologisch materiaal wordt toegepast dient de brandklasse van het product te worden geverifieerd op basis van productspecificaties.
- De gerecycleerde PVC tegels Pretty Plastic hebben een brandklasse B-s3,d0 en voldoen daarmee aan de brandeisen voor een binnenoppervlak.
- De bovenzijde van een vloer zal ten minste de vereiste brandklasse D_{fl} en vereiste rookklasse s1_{fl} bezitten.

Buitenoppervlak

- Eisen aan materialen aan het buitenoppervlak zijn vastgelegd in artikel 2.68. Beide gebouwen hebben de hoogste verdieping bestemd voor personen op 3.6 m boven peil. Lid 2 en 3 zijn daarmee niet van toepassing. Conform lid 1 dient de gevel minimaal te voldoen aan de vereiste brandklasse D.
- De gerecycleerde PVC tegels Pretty Plastic hebben een brandklasse B-s3,d0 en voldoen daarmee aan de brandeisen voor een buitenoppervlak.

9 Brandmeldinstallatie en Blustoestellen

9.1 Brand- en rookmeldinstallatie

In het gebouw komt geen automatische brandmeldinstallatie met doormelding naar een 24/7 alarmcentrale. Conform Bouwbesluit Artikel 6.20 en bijbehorende Bouwbesluit bijlage I voor gebouwen met een bijeenkomstfunctie kleiner dan 500 m² en de hoogste vloer lager is dan 5 meter dan is het niet noodzakelijk om te voorzien in een gecertificeerde brandmeld installatie gebaseerd op een Gedeeltelijke bewaking conform NEN2535 met een geldig inspectiecertificaat dat is afgegeven op grond van het CCV-inspectieschema Brandmeldinstallaties.

Omdat er geen brandmeld installatie toegepast wordt, is het echter wel wettelijk noodzakelijk om op een paar plekken een rookmelder te plaatsen. Dat blijkt uit Bouwbesluit Artikel 6.21 lid 4 waar omschreven staat dat een verblijfsruimte en een besloten ruimte waardoor een vluchtroute voert een of meer rookmelders hebben tussen de uitgang van een verblijfsruimte en de uitgang van het gebouw, waarbij de rookmelders voldoen aan de primaire inrichtingseisen als bedoeld in NEN 2555. Aanvullend zijn rookmelders geprojecteerd in opslagruimten of ruimten met een verhoogd brandrisico. Het gaat dan om de volgende ruimten waar rookmelders moeten komen:

- Optische rookmelder in de gang D.02
- Optische rookmelder in de Kantine D.12
- Multicriteria melder (optisch en thermisch) in de Werkplaats D.20

In Bouwbesluit Artikel 6.23 lid 1 wordt gesteld dat een gebruiksfunctie met een brandmeldinstallatie dan tevens een ontruimingsalarminstallatie moet hebben. Echter, zoals toegelicht is een brandmeldinstallatie niet noodzakelijk en daarom behoeft ook geen ontruimingsalarm installatie aangebracht te worden. De 230V rookmelders geven natuurlijk wel lokaal een ontruimingssignaal af.

9.2 Blustoestellen

De geprojecteerde gebruiksfuncties hebben een gebruiksoppervlak van minder dan 500 m² waardoor er geen brandslanghaspels in het gebouw noodzakelijk zijn (artikel 6.28).

Het gebouw dient wel voorzien te worden van voldoende draagbare blustoestellen (artikel 6.31, lid 1). Geadviseerd wordt om de volgende blustoestellen toe te passen:

Dienstgebouw

- Blustoestel in de gang D.02
- Blustoestel in de Kantine D.12
- Blustoestel in de Werkplaats D.20

De blustoestellen dienen duidelijk zichtbaar te worden opgesteld. Blustoestellen moeten adequaat beheerd, onderhouden en gecontroleerd worden (artikel 1.16). Ten minste eenmaal per twee jaar moeten de blustoestellen worden onderhouden en gecontroleerd op de goede werking overeenkomstig de NEN 2559 (artikel 6.31, lid 4).

10 Conclusie brandveiligheid

Het ontwerp voor RWS Scharendijke is beoordeeld op gebied van brandveiligheid.

Er kan worden geconcludeerd dat:

- Het dienstgebouw is een vrijstaand brandcompartiment. Zodoende zijn er geen bouwdelen aanwezig waar eisen aan branddoorslag of brandoverslag aan de orde zijn.
- Het project voorziet in genoeg vluchtwegen met de aanwezige toegangen op begane grond.
- Er gelden randvoorwaarden aan de materialisering en brandklasse van materialen. De toegepaste materialen voldoen aan deze eisen.
- Een brandmeld- en ontruimingsinstallatie is niet noodzakelijk voor de gebouwen. Wel worden er rookmelders toegepast in vluchtroutes en in ruimten met een verhoogd brandrisico.

Colofon

BOUWFYSICA EN BRANDVEILIGHEID
BESTEKSFASE
WEGENSTEUNPUNT SCHARENDIJKE

KLANT

Rijkswaterstaat

AUTEUR

Mick Hendrix

PROJECTNUMMER

30135106

ONZE REFERENTIE

E7DFNSWNQRCD-1952047269-3083:1

DATUM

31 maart 2023

STATUS

Definitief

GECONTROLEERD DOOR

Sten Kochen
Specialist bouwfysica

VRIJGEGEVEN DOOR

Ramon Rugl
Senior Adviseur

Over Arcadis

Arcadis is de leidende wereldwijd opererende ontwerp- en consultancyorganisatie op het gebied van de natuurlijke en gebouwde omgeving. Wij helpen onze klanten en de maatschappij met doeltreffende, duurzame en digitale oplossingen. Wij zijn met 36.000 mensen actief die in ruim zeventig landen meer dan €4,2 miljard aan omzet genereren. Wij helpen UN-Habitat met onze mensen, die kennis en expertise leveren om de moeilijke leefomstandigheden te verbeteren in gebieden die lijden onder de gevolgen van klimaatverandering.

www.arcadis.com

Arcadis Nederland B.V.

Postbus 1632
6201 BP Maastricht
Nederland

T [+31 \(0\)88 4261 261](tel:+3120884261261)

Arcadis. Improving quality of life

Volg ons op



[arcadis-nederland](https://www.arcadis-nederland.nl)



[arcadis_nl](https://twitter.com/arcadis_nl)



[ArcadisNetherlands](https://www.ArcadisNetherlands.nl)