Rapport Bouwbesluittoets

Arnhem, 17 februari 2023

Status:	**Definitief**
Rapportnummer:	20230217WK4
Datum:	17 februari 2023
Auteur:	BSc. J. Bax

JonaBouw

Eusebiusbuitensingel 24-3, 6828HV Arnhem,

info@jonabouw.nl | 0682690374 | KvK: 82867399 | www.jonabouw.nl

Projectgegevens

Betreft: Tiny House Blue Sky

Opdrachtgever en aannemer

Wijnand Kalfsbeek

[redacted]

Constructeur

FSM Bouwprojecten

info@fsmbouwprojecten.nl

Architect en adviseur

Jonathan Bax

JonaBouw

[redacted]

Inhoud

Inleiding....4
Hoofdstuk 1: Eisen....5
Hoofdstuk 2, Technische bouwvoorschriften uit het oogpunt van veiligheid....6
Hoofdstuk 3, Technische bouwvoorschriften uit het oogpunt van gezondheid....11
Hoofdstuk 4, Technische bouwvoorschriften uit het oogpunt van bruikbaarheid....18
Hoofdstuk 5, Technische bouwvoorschriften uit het oogpunt van energiezuinigheid en milieu....20
Hoofdstuk 6, Voorschriften inzake installaties....22
Hoofdstuk 7, Samenvatting en conclusie....24

Inleiding

In opdracht van Tiny Burcht is een Bouwbesluittoets verricht voor het Tiny House ontwerp Blue Sky. De beoordeling is gebaseerd op de definitieve tekeningen van JonaBouw d.d. 17 februari 2023.

Het voorliggende rapport betreft een algehele Bouwbesluittoets voor het ontwerp Blue Sky. De bedoeling is dat het verplaatsbare huisje op zo veel mogelijk verschillende locaties geplaatst kan worden en voldoet aan alle eisen uit het Bouwbesluit. Het ontwerp is getoetst aan alle eisen zoals omschreven in hoofdstuk 1 van deze rapportage. In sommige gevallen zijn er randvoorwaarden benoemd in welke situaties het huisje kan voldoen aan de gestelde eisen. Deze zijn samengevat in de conclusie van deze rapportage.

De woning betreft een Tiny House op een Vlemmix Trailer zodat het huisje verplaatsbaar kan zijn. Het ontwerp heeft één bouwlaag met een interne hoogteverschillen. De woning is afgewerkt met deels een plat dak alsook een schuin dak.

De woning is zodanig ontworpen dat deze voldoet aan de eisen zoals gesteld in het Bouwbesluit waarbij aanvullend rekening is gehouden met verschillende onderwerpen zoals duurzaamheid, ecologie, binnenklimaat, gewicht, afmetingen en een mogelijke verbetering ten opzichte van de eisen uit het Bouwbesluit. Wat betreft de duurzaamheidsaspecten zijn verschillende afwegingen gedaan tussen de toepassing van ecologische bouwmaterialen, verbetering van isolatiewaardes, lichtgewicht constructie en algehele energie-efficiëntie.

Voor de bouw van deze woning wordt gekozen voor houtskeletbouw met een zo veel mogelijk damp-open constructie. Bij een relatief kleine leefruimte levert een damp-open constructie een grote bijdragen aan een aangenaam en gezond binnenklimaat. Daar waar mogelijk is gekozen voor natuurlijke materialen met goede vochtregulerende eigenschappen. De wanden zijn aan de binnenzijde grotendeels bekleed met multiplex en er is vlas isolatie gebruikt voor de isolatie. Het toepassen van vochtregulerende materialen zorgt tevens voor een beter binnenklimaat.

Het Tiny House wordt voorzien van diverse aansluitpunten, hierdoor kan de toekomstige bewoner zelf kiezen op welke manier het huisje verwarmt wordt en op welke manier het tapwater wordt verwarmt. Zo worden er extra elektra punten en lege leidingen aangebracht voor de aansluitingen van diverse mogelijke installaties. De ventilatie vind plaats door mechanische afvoer in combinatie met natuurlijke toevoer door middel van ventilatieroosters.

Bij een verplaatsbaar Tiny House is de uitdaging om een voldoende stijve constructie te krijgen met een beperkt gewicht. Bij dit Tiny House is dit onder andere gerealiseerd door de multiplex binnenbeplating aan de binnenzijde volledig te verlijmen op het houten skelet.

Bij het ontwerp is rekening gehouden met verbeterde isolatiewaardes ten opzichte van de minimale eisen. Bij het isoleren van een Tiny House zijn de eerste stappen van isoleren het belangrijkst. Hiermee wordt de meeste winst behaald als het gaat om het beperken van warmteverlies.

Hoofdstuk 1: Eisen

Het Tiny House ontwerp Blue Sky betreft een woonfunctie en wordt aangevraagd als tijdelijk bouwwerk. Conform artikel 1.14 (Tijdelijke bouw) van paragraaf 1.4 (bijzondere bepalingen) van het Bouwbesluit heeft een tijdelijk bouwwerk afwijkende eisen van een nieuwbouw woonfunctie. Voor wat betreft hoofdstukken 2 tot en met 6 zijn voor een tijdelijk bouwwerk de voorschriften voor een bestaand bouwwerk van toepassing, tenzij in de desbetreffende afdeling voor een voorschrift anders is aangegeven.

Per onderdeel wordt ingezoomd op de gestelde eisen (schuingedrukt) en hoe de woning hieraan kan voldoen.

De volgende afdelingen uit het bouwbesluit 2012 zijn niet van toepassing voor een tijdelijk bouwwerk:
Afd. 2.6 Hellingbaan
Afd. 2.7 Beweegbare constructie-onderdelen
Afd. 2.13 Hulpverlening bij brand, (Artikelen 2.120 en 2.121 voor tijdelijke bouw)
Afd. 2.17 Aanvullende regels tunnelveiligheid
Afd. 3.9 Beperking van de aanwezigheid van schadelijke stoffen en ioniserende straling
Afd. 5.3 Labelverplichting, bestaande bouw
Afd. 5.4 Laadinfrastructuur voor elektrische voertuigen, nieuwbouw en bestaande bouw
Afd. 6.1 Verlichting, nieuwbouw en bestaande bouw
Afd. 6.6 Vluchten bij brand, nieuwbouw en bestaande bouw
Afd. 6.9 Aanvullende regels tunnelveiligheid, nieuwbouw en bestaande bouw
Afd. 6.10 Bereikbaarheid van gebouwen voor gehandicapten, nieuwbouw en bestaande bouw
Afd. 6.11 Tegengaan van veel voorkomende criminaliteit, nieuwbouw en bestaande bouw
Afd. 6.15. Verwarmingssystemen en airconditioningsystemen, bestaande bouw

De afdelingen uit het Bouwbesluit welke alleen gelden voor nieuwbouw woningen zijn tevens buiten beschouwing gelaten.

In de volgende hoofdstukken worden de bouwvoorschriften (hoofdstuk 2 t/m 6) van het Bouwbesluit 2012 behandeld.

Hoofdstuk 2, Technische bouwvoorschriften uit het oogpunt van veiligheid

Afd. 2.1 Algemene sterkte van de bouwconstructie
Deze afdeling is door de constructeur beoordeeld.

Afd. 2.2 Sterkte bij brand
De woning kan bij brand gedurende enige tijd worden verlaten en doorzocht zonder dat er gevaar is voor instorting.

In deze paragraaf worden er eisen gesteld voor het bezwijken van de constructie in geval van een brand in een naastgelegen woning. Omdat de woning vrijstaand is, gelden er hier geen eisen.

Afd. 2.3 Afscheiding van vloer, trap en hellingbaan
De woning bevat voorzieningen waardoor het vallen van een vloer, een trap of een hellingbaan redelijkerwijs wordt voorkomen.

- *Een voor personen bestemde vloer heeft bij een rand een afscheiding als die rand meer dan 1,5 m hoger ligt dan een aansluitende vloer, het aansluitende terrein of het aansluitende water.*
- *Een trap heeft, voor zover een zijkant van een tredevlak meer dan 1,5 m hoger ligt dan een aansluitende vloer, het aansluitende terrein of het aansluitende water, aan die zijkant een niet beweegbare afscheiding.*
- *Een vloerafscheiding heeft een hoogte van ten minste 0,9 m, gemeten vanaf de vloer.*
- *In afwijking van het vorige punt heeft een afscheiding ter plaatse van een al dan niet beweegbaar raam een hoogte van ten minste 0,6 m, gemeten vanaf de vloer.*
- *Een vloerafscheiding heeft een hoogte van ten minste 0,6 m, gemeten vanaf de voorkant van de tredevlakken.*
- *Een afscheiding heeft tot een hoogte van 0,6 m boven een vloer, een tredevlak, geen openingen waardoor een bol kan passeren met een doorsnede groter dan een diameter van 0,20 m.*
- *De horizontaal gemeten afstand tussen een vloer, een trap of een hellingbaan en een afscheiding is niet groter dan 0,1 m.*

Bovenstaande eisen gelden voor de vloerafscheidingen voor een personen bestemde vloer. De eventuele vloerafscheidingen aan de buitenzijde van de woning hebben een afstand van minder dan 1,5 meter tot aan het maaiveld. Derhalve zijn de bovenstaande eisen hier niet van toepassing. Het zitkozijn wordt niet beschouwd als een voor personen bestemde vloer. Derhalve gelden de bovenstaande eisen niet voor deze ‘’vloer’’. In verband met het geringe hoogteverschil van circa 645 mm is ter plaatse van de keukenvloer geen vloerafscheiding vereist. Het is mogelijk om hier een vloerafscheiding te realiseren echter is dit dus niet verplicht.

Afd. 2.4 Overbrugging van hoogteverschillen (tijdelijke bouw)
- *Een hoogteverschil van meer dan 0,21 m tussen vloeren waarover een vluchtroute voert en*

tussen vloeren van verblijfsgebieden, verblijfsruimten, toiletruimten, badruimten, of voor bezoekers bestemde vloeren, vloeren van een verkeersroute die deze ruimten met elkaar verbindt of tussen een van die vloeren en het aansluitende terrein wordt overbrugd door een vaste trap of een vaste hellingbaan.

De badkamervloer heeft een hoogteverschil van minder dan 0,21 m ten opzichte van de keukenvloer. Derhalve is hier geen trap vereist. Tussen de begane grondvloer en de keukenvloer is echter wel een trap vereist. Deze interne trap alsook de trap aan de buitenzijde van de woning dient te worden uitgevoerd als een vaste trap zoals omschreven in het hiernavolgende onderdeel.

Afd. 2.5 Trap
Een trap heeft afmetingen die voldoen aan onderstaande tabel.

Afmetingen van een trap	
Minimum breedte van de trap	0,7 m
Minimum vrije hoogte boven de trap	1,9 m
Minimum aantrede ter plaatse van de klimlijn, gemeten loodrecht op de voorkant van de trede	0,13 m
Maximum hoogte van een optrede	0,22 m
Minimum afstand van de klimlijn tot de zijkanten van de trap	0,2 m

Een trap sluit bij de bovenste trede, over de breedte van de trap, aan op een vloer met een oppervlakte van ten minste 0,7 m x 0,7 m.

De trap tussen de begane grondvloer en de keuken voldoet aan de bovenstaande eisen. Wat betreft de trap aan de buitenzijde van de woning dient in de nadere technische uitwerking met de bovenstaande eisen rekening mee gehouden te worden.

Afd. 2.8 Beperking van het ontstaan van een brandgevaarlijke situatie (tijdelijke bouw)
De woning is zodanig dat het ontstaan van een brandgevaarlijke situatie voldoende wordt beperkt.

Art. 2.57 Stookplaats
Materiaal ter plaatse van of nabij een stookplaats voldoet aan brandklasse A1 of voor zover het de bovenzijde van een vloer, een trap of een hellingbaan betreft aan brandklasse A1fl, beide bepaald volgens NEN-EN 13501-1, indien:

- *op het materiaal een intensiteit aan warmtestraling kan optreden die, bepaald volgens NEN 6061, groter is dan 2 kW/m², of*
- *in het materiaal een temperatuur kan optreden die, bepaald volgens NEN 6061, hoger is dan 90 ºC.*

Art. 2.59 Rookgasafvoer
Een afvoervoorziening voor rookgas is brandveilig, bepaald volgens NEN 6062.

Bij de nadere technische uitwerking en bij de selectie van de verwarmings- en warmtapwater installaties dient rekening gehouden te worden met de bovenstaande eisen.

De horizontale afstand tussen de uitmonding van een afvoervoorziening voor rookgas van een op vaste brandstof gestookt toestel en een brandgevaarlijk dak als bedoeld in NEN 6063, van een ander bouwwerk is ten minste 15 m.

Uitgegaan wordt dat de bouwwerken in de straal van 15 meter van de woning geen "voor personen bestemde vloer" heeft die hoger ligt dan 5 meter *of* geen brandgevaarlijk dak heeft.

Afd. 2.9 Beperking van het ontwikkelen van brand en rook
De woning is zodanig dat brand en rook zich niet snel kunnen ontwikkelen. De woning heeft geen beschermde of extra beschermde vluchtroutes maar alleen overige vluchtroutes.

Art. 2.68 Buitenoppervlak en Art. 2.71 Dakoppervlak (tijdelijke bouw)
In deze artikelen worden eisen gesteld aan onderdelen van een bouwwerk met een "voor personen bestemde vloer" die hoger ligt dan 5 meter. Derhalve zijn de eisen uit Art. 2.68 en 2.71 voor de betreffende woning niet van toepassing.

Art. 2.76 , 2.77 en 2.78.
- *Een zijde van een constructieonderdeel die grenst aan de binnenlucht heeft een volgens NEN 6065 bepaalde bijdrage tot brandvoortplanting, die voldoet aan brandklasse 4.*
- *Een zijde van een constructieonderdeel die grenst aan de buitenlucht heeft een volgens NEN 6065 bepaalde bijdrage tot brandvoortplanting, die voldoet aan brandklasse 4.*
- *Voor de bovenzijde van een vloer, een trap of een hellingbaan, die grenst aan de binnenlucht geldt een volgens NEN 1775 bepaalde bijdrage tot brandvoortplanting van klasse T3 en een rookproductie met een volgens NEN 6066 bepaalde rookdichtheid van ten hoogste 10 m-1.*

Toepassing Euroklassen
- *In plaats van brandklasse 4 bepaald volgens NEN 6065 kan worden uitgegaan van brandklasse D bepaald volgens NEN-EN 13501-1.*
- *In plaats van brandklasse T3 bepaald volgens NEN 1775 kan worden uitgegaan van brandklasse Dfl, bepaald volgens volgens NEN-EN 13501-1.*
- *In plaats van een rookproductie met een rookdichtheid van ten hoogste 10 m-1 of 5,4 m-1 bepaald volgens NEN 6066 kan worden uitgegaan van rookklasse s2 bepaald volgens NEN-EN 13501-1.*

Conform opgaaf voldoet de houten gevelbekleding aan brandklasse D. De Rockpanel panelen voldoen aan brandklasse B en derhalve ook aan brandklasse D.

Afd. 2.10 Beperking van uitbreiding van brand
De woning is zodanig dat de kans op een snelle uitbreiding van brand voldoende wordt beperkt.

Art. 2.82 Ligging (tijdelijke bouw)
Een besloten ruimte ligt in een brandcompartiment met uitzondering van:
- *een toiletruimte;*

- *een badruimte;*

Art. 2.83 Omvang (tijdelijke bouw)
- *Een brandcompartiment heeft een gebruiksoppervlakte die niet groter is 1.000 m²*
- *Een brandcompartiment strekt zich uit over niet meer dan een perceel.*

De woning ligt niet op meerdere percelen het gebruiksoppervlakte van de woning is niet groter dan 1000 m².

Art. 2.84 Weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag (tijdelijke bouw)
Omdat het hier om een vrijstaande woning gaat met slechts één brandcompartiment zijn er geen WBDBO eisen voor interne scheidingen.

- *Lid 10 van dit artikel vereist een WBDBO van ten minste 30 minuten tussen een brandcompartiment en een naastgelegen brandcompartiment of de afstand tussen de verschillende brandcompartimenten is tenminste 5 meter.*

Uitgangspunt is dat de afstand tussen het Tiny house en een andere woning of brandcompartiment tenminste 5 meter bedraagt. In dit geval is er geen eis gesteld aan de WBDBO tussen de verschillende brandcompartimenten.

Afd. 2.11 Verdere beperking van uitbreiding van brand en beperking van verspreiding van rook
De woning is zodanig dat uitbreiding van brand in verdergaande mate wordt beperkt en dat veilig kan worden gevlucht.

Art. 2.98 Ligging
- *Een brandcompartiment is ingedeeld in een of meer subbrandcompartimenten of ruimten waardoor een beschermde route voert.*
- *Een beschermde route ligt niet in het subbrandcompartiment waarin de vluchtroute begint.*
- *Een verblijfsruimte ligt in een beschermd subbrandcompartiment.*

De woning heeft slechts één brandcompartiment met daarin één beschermd sub-brandcompariment. De verblijfsruimte ligt in een beschermd sub-brandcompariment.

Afd. 2.12 Vluchtroutes
Een te bouwen bouwwerk heeft zodanige vluchtroutes dat bij brand een veilige plaats kan worden bereikt.

Art. 2.102 Vluchtroute (tijdelijke bouw)
- *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 subbrandcompartiment waarin dat gebruiksgebied ligt, is niet groter dan 45 meter.*

De gecorrigeerde loopafstand van de woning bedraagt niet meer dan 45 meter.

Art. 2.117 Inrichting vluchtroute

- *De volgens NEN 6075 bepaalde weerstand tegen rookdoorgang tussen een besloten ruimte waardoor een beschermde route of extra beschermde vluchtroute voert en de in de vluchtrichting aansluitende besloten ruimte is ten minste 20 minuten.*
- *Een vluchtroute heeft een vrije doorgang met ten minste een breedte van 0,5 meter en een hoogte van 1,7 meter.*

De hoofdentree van de woning betreft een enkele deur die ruim voldoet aan de bovenstaande eisen.

Hoofdstuk 3, Technische bouwvoorschriften uit het oogpunt van gezondheid

Afd. 3.1 Bescherming tegen geluid van buiten, nieuwbouw

Het huisje is getoetst aan de geluidwering van uitwendige scheidingsconstructie. Aan de hand van de berekende karakteristieke geluidwering kan nagegaan worden bij welke geluidbelasting het huisje nog kan voldoen aan de gestelde eisen.

Artikelen 3.2 tot en met 3.4 zijn van toepassing, waarbij wordt uitgegaan van een niveau van eisen dat 10 dB of dB(A) lager is dan het in die artikelen aangegeven niveau. (tijdelijke bouw)

- *De uitwendige scheidingsconstructie van het verblijfsgebied heeft een karakteristieke geluidwering ($G_{A;K}$) van GA;k = Lden – 43 dB met een minimum van 10 dB.*

In het plan worden de volgende materialen t.a.v. de uitwendige scheidingsconstructies toegepast, te weten:

– Houtskeletbouw gevelconstructie, BP3b (R_A = 30 dB(A))
– Ventilatieroosters DucoLine 23 ($D_{ne;A}$ = 26 dB(A))
– Kunststof raamkozijnen incl. HR++ beglazing (R_A = 29 dB(A))
– Paneel in deur (R_A = 24 dB(A))
– Geïsoleerd houten dak zonder grind (R_A = 30 dB(A))
– Enkele kierdichting (R_A = 35 dB(A))

De berekening is uitgevoerd voor de maatgevende geveldelen met veel te openen delen in de uitwendige scheidingsconstructie. In de huidige situatie is dit de voorgevel en de rechter ‘’zijgevel 1’’ samen met het dak. De volledige berekening is te vinden in bijlage 1 van dit rapport.

Conform de berekening zoals weergegeven in bijlage 1 heeft de uitwendige scheidingsconstructie een karakteristieke geluidwering ($G_{A;K}$) van 22 dB(A). Hiermee kan worden voldaan aan de gestelde eisen indien de geluidbelasting ten hoogste een waarde heeft van Lden = 55 dB exclusief aftrek.

Afd. 3.2 Bescherming tegen geluid van installaties, nieuwbouw

Artikelen 3.8 en 3.9 zijn van toepassing waarbij wordt uitgegaan van een niveau van eisen dat 10 dB lager is dan het in die artikelen aangegeven niveau.

- *Een toilet met waterspoeling, een kraan, een mechanisch ventilatiesysteem, een installatie voor warmte- of koudeopwekking, een installatie voor het verhogen van waterdruk of een lift veroorzaakt in een op een aangrenzend perceel gelegen verblijfsgebied een volgens NEN 5077 bepaald karakteristiek installatie-geluidsniveau van ten hoogste 40 dB.*

Alle installaties staan binnen de woning. Gezien het om een vrijstaande woning gaat, wordt gesteld

dat deze installaties kunnen voldoen aan de bovengenoemde eis.

- *Een mechanische voorziening voor luchtverversing of warmterugwinning, of een installatie voor warmte- of koudeopwekking veroorzaakt in een niet-gemeenschappelijk verblijfsgebied van de gebruiksfunctie een volgens NEN 5077 bepaald karakteristiek installatie-geluidsniveau van ten hoogste 40 dB.*

De mechanische ventilatie wordt gerealiseerd door middel van een MV-box van merk en type Itho Daalderop CVE-S ECO. Bij een maximumdebiet van 375 m³/h produceert deze ventilatiebox een geluidsdrukvermogen van L_{WA} = 50 dB. De installatie wordt voorzien van een bouwkundige omtimmering met een opbouw van tenminste 15 mm multiplex of gelijkwaardig. Hiermee kan worden voldaan aan de bovenstaande eisen. Ondanks dat hiermee kan worden voldaan aan de gestelde eisen, is het advies om in een Tiny house altijd te streven naar lager installatiegeluidniveau dan vereist. Conform opgaaf opdrachtgever wordt de ventilatiebox op een lager debiet ingeregeld waardoor de geluidsuitstraling van de installatie in de praktijk nog lager zal zijn.

Gesteld wordt dat deze installaties hiermee kunnen voldoen aan de eis van 40 dB.

Bij de nadere technische uitwerking en bij de selectie van het type verwarming en warm tapwater dient er rekening gehouden te worden met de eisen uit bovenstaande artikelen.

Afd. 3.5 Wering van vocht

De woning heeft zodanige scheidingsconstructies dat de vorming van allergenen door vocht in verblijfsruimten, toiletruimten en badruimten voldoende wordt beperkt.

- *Een uitwendige scheidingsconstructie van een verblijfsruimte, een toiletruimte of een badruimte is, bepaald volgens NEN 2778, waterdicht.*
- *Een constructie die de scheiding vormt tussen een verblijfsruimte, een toiletruimte of een badruimte en een kruipruimte, met inbegrip van de op die constructie aansluitende delen van andere constructies, voor zover die delen van invloed zijn op het kunnen binnendringen van vocht in de verblijfsruimte, de toiletruimte of de badruimte, is, bepaald volgens NEN 2778, waterdicht.*
- *Een inwendige scheidingsconstructie van een verblijfsruimte, een toiletruimte of een badruimte, voor zover die scheidingsconstructie niet grenst aan een andere verblijfsruimte, een andere toiletruimte of een andere badruimte, is, bepaald volgens NEN 2778, waterdicht.*
- *Een scheidingsconstructie van een badruimte heeft aan een zijde die grenst aan die ruimte tot 1 m boven de vloer van die ruimte een volgens NEN 2778 bepaalde wateropname die gemiddeld niet groter is dan 0.01 kg/(m².s1/2) en op geen enkele plaats groter dan 0,2 kg/(m².s1/2).*

De wanden van de badkamer worden voor minimaal de onderste meter voorzien van een waterdichte badkamercoating die voldoet aan bovenstaande eisen. Aanvullend worden de wanden ter plaatse van de douchecabine afgewerkt acrylaat-plexiglas panelen.

Afd. 3.6 Luchtverversing (tijdelijke bouw)

De woning heeft een zodanige voorziening voor luchtverversing dat het ontstaan van een voor de gezondheid nadelige kwaliteit van de binnenlucht wordt voorkomen.

De ventilatie wordt geschied middels mechanische afvoer met natuurlijke toevoer door middel van ventilatieroosters van type DucoLine 23. De toevoer van de verse lucht naar een verblijfsgebied vindt rechtstreeks van buiten plaats.

- *Een verblijfsgebied heeft een voorziening voor luchtverversing met een volgens NEN 1087 bepaalde capaciteit van ten minste 0,9 dm³/s per m² vloeroppervlakte met een minimum van 7 dm³/s.*
- *Een verblijfsruimte heeft een voorziening voor luchtverversing met een volgens NEN 1087 bepaalde capaciteit van ten minste 0,7 dm³/s per m² vloeroppervlakte met een minimum van 7 dm³/s.*
- *Onverminderd het eerste tot en met derde lid heeft een verblijfsgebied of een verblijfsruimte, met een opstelplaats voor een kooktoestel een voorziening voor luchtverversing met een volgens NEN 1087 bepaalde capaciteit van ten minste 21 dm³/s.*
- *Een toiletruimte heeft een voorziening voor luchtverversing met een capaciteit van ten minste 7 dm³/s, bepaald volgens NEN 1087.*
- *Een badruimte heeft een voorziening voor luchtverversing met een capaciteit van ten minste 14 dm³/s, bepaald volgens NEN 1087.*

Gezien de woning bestaat uit één verblijfsgebied en één verblijfsruimte, is de eis van 0,9 dm³/m² voor het verblijfsgebied maatgevend. Omdat de toilet zich bevind in de badruimte, is de eis voor deze ruimte tenminste 14 dm³/s. Onderstaand de berekeningen van de ventilatiecapaciteit:

Berekening ventilatieafvoer:

Ruimte	Oppervlakte Verblijfs-ruimte [m²]	Afvoer		
		Eis debiet [dm³/s]	Afvoer naar	Aanwezig debiet afvoer [dm³/s]
Woon- en slaapkamer / keuken	11,70	21,0	Buiten en badkamer	21,0
Badkamer / toilet	2,02	14,0	Buiten	14,0

Berekening ventilatietoevoer:

Ruimte	Oppervlakte Verblijfs-ruimte [m²]	Toevoer					Voldoet
		Eis BB [dm³/s/m²]	Eis debiet, [dm³/s]	Totale roosterlengte [m]	Aanwezig debiet via roosters, [dm³/s]	Aanwezig debiet via andere ruimtes, [dm³/s]	
Woon- en slaapkamer / keuken	11,70	0,9	10,5	1,77	40,1	0,0	ja
Badkamer / toilet	2,02	-		0,00	0,0	14,0	ja

Uit de berekeningen volgt dat de ventilatieafvoer moet worden aangepast aan de ventilatie-toevoer.

Art. 3.31 Regelbaarheid

- *De toevoer van verse lucht veroorzaakt in de leefzone van een verblijfsgebied een volgens NEN 1087 bepaalde luchtsnelheid die niet groter is dan 0,2 m/s.*
- *Een voorziening voor natuurlijke toevoer van verse lucht is regelbaar in het gebied van 0% tot 30% van de capaciteit en heeft, bepaald volgens NEN 1087, naast een laagste stand van ten hoogste 10% van die capaciteit en een stand van 100% van die capaciteit, ten minste twee regelstanden in het regelgebied die onderling ten minste 10% in capaciteit verschillen.*
- *Een voorziening voor toevoer van verse lucht mag zelfregelend zijn in het regelgebied.*
- *Een ruimte met een opstelplaats voor een gasmeter heeft een niet afsluitbare voorziening voor luchtverversing met een volgens NEN 1087 bepaalde capaciteit van ten minste 1 dm³/s per m² vloeroppervlakte van die ruimte, met een minimum van 2 dm³/s.*
- *De volgens NEN 2757 bepaalde verdunningsfactor van de uitstoot van een afvoervoorziening voor rookgas heeft ter plaatse van een instroomopening voor de toevoer van verse lucht voor een voorziening voor luchtverversing is ten hoogste 0,01. Bij de bepaling van de verdunningsfactor blijven afvoervoorzieningen en belemmeringen die op een ander perceel liggen buiten beschouwing.*
- *Een instroomopening en een uitmonding van een voorziening voor luchtverversing liggen op een afstand van ten minste 2 m van de perceelsgrens, gemeten loodrecht op de uitwendige scheidingsconstructie van de gebruiksfunctie. Dit geldt niet voor een in een dak gelegen instroomopening of uitmonding. Indien het perceel waarop de gebruiksfunctie ligt, grenst aan een openbare weg, openbaar water of openbaar groen, wordt die afstand aangehouden tot het hart van die weg, dat water of dat groen.*

De ventilatieroosters van type DucoLine 23 zijn zelfregelend en voldoen aan de bovenstaande eisen met betrekking tot de regelbaarheid.

Afd. 3.7 Spuivoorziening (tijdelijke bouw)

De woning heeft een voorziening voor het zo nodig snel kunnen afvoeren van sterk verontreinigde binnenlucht.

- *Een verblijfsgebied heeft een spuivoorziening met een volgens NEN 1087 bepaalde capaciteit van de spuiventilatie van ten minste 6 dm³/s per m² vloeroppervlakte van dat gebied. In een uitwendige scheidingsconstructie van dat gebied zijn beweegbare constructieonderdelen die op die capaciteit zijn afgestemd.*
- *Een verblijfsruimte heeft een spuivoorziening met een volgens NEN 1087 bepaalde*

capaciteit van de spuiventilatie van ten minste 3 dm³/s per m² vloeroppervlakte van die ruimte. In een uitwendige scheidingsconstructie van die ruimte zijn beweegbare constructieonderdelen die op die capaciteit zijn afgestemd. Ten minste een van die beweegbare constructieonderdelen is een beweegbaar raam.

Gezien de woning bestaat uit één verblijfsgebied en één verblijfsruimte, is de eis van 6 dm³/s/m² voor het verblijfsgebied maatgevend. De woning heeft twee te openen ramen die direct grenzen aan het verblijfsgebied. Namelijk het keukenraam en het dakraam. Ook heeft de woning een te openen deur.

Onderstaand de berekening van de capaciteit van de spuiventilatie.

Verblijfsruimte	Oppervlakte Verblijfs-ruimte [m²]	Eis bouwbesluit [dm³/s/m²]	Benodigde capaciteit [dm³/s]	Snelheid [m/s]	Afmetingen te openen raam [m²]	Aanwezige capaciteit [dm³/s]	Voldoet
Woon- en slaapkamer / keuken	11,70	6,00	70,2	0,1	2,72	272,07	ja

Uit de berekening volgt dat de woning ruim voldoet aan de gestelde eisen voor de spuiventilatie.

Afd. 3.8 Toevoer van verbrandingslucht en afvoer van rookgas (tijdelijke bouw)

De woning met een opstelplaats voor een verbrandingstoestel heeft zodanige voorzieningen voor de toevoer van verbrandingslucht en de afvoer van rookgas, dat een voor de gezondheid nadelige kwaliteit van de binnenlucht wordt voorkomen.

Art. 3.49 Aanwezigheid

- *Een ruimte met een opstelplaats voor een verbrandingstoestel heeft voorzieningen voor de toevoer van verbrandingslucht en de afvoer van rookgas.*

Art. 3.50 Capaciteit

- *Een voorziening voor de toevoer van verbrandingslucht voor een verbrandingstoestel met een nominale belasting van niet meer dan 130 kW heeft een volgens de NEN 1087 bepaalde capaciteit.*
- *Een voorziening voor de afvoer van rookgas voor een opstelplaats voor een verbrandingstoestel heeft een volgens NEN 2757 bepaalde capaciteit.*

Art. 3.51 Plaats van de opening

- *Bij toevoer van verbrandingslucht via een verblijfsgebied, heeft de volgens NEN 1087 bepaalde verdunningsfactor van de uitstoot van een afvoervoorziening voor luchtverversing en van een afvoervoorziening voor rookgas, ter plaatse van een in de uitwendige scheidingsconstructie gelegen instroomopening voor verbrandingslucht, ten hoogste 0,0015 voor de houtkachel en 0,01 voor de gasgeiser. Bij de bepaling van de verdunningsfactor blijven afvoervoorzieningen en belemmeringen die op een ander perceel liggen, buiten beschouwing.*
- *Een instroomopening van een toevoervoorziening voor verbrandingslucht en een uitmonding van een afvoervoorziening voor rookgas, liggen op een afstand van ten minste 2 m van de perceelsgrens, gemeten loodrecht op de uitwendige scheidingsconstructie van de gebruiksfunctie. Dit geldt niet voor een in een dak gelegen instroomopening of uitmonding.*

Indien het perceel waarop de gebruiksfunctie ligt, grenst aan een openbare weg, openbaar water of openbaar groen, wordt die afstand aangehouden tot het hart van de weg, dat water of dat groen.

- *Een uitmonding van een voorziening voor de afvoer van rookgas voor een verbrandingstoestel voor vaste brandstoffen ligt boven het dakvlak.*
- *Een instroomopening van een toevoervoorziening voor verbrandingslucht en een uitmonding van een afvoervoorziening voor rookgas, gelegen boven een constructieonderdeel of het aansluitende terrein, liggen, ter voorkoming van gehele of gedeeltelijke afsluiting van de opening door ophoping van vuil of sneeuw, ten minste 0,3 m boven de bovenzijde van dat constructieonderdeel of dat terrein.*

Art. 3.52 Thermisch comfort

- *De toevoer van verbrandingslucht veroorzaakt in de leefzone van een verblijfsgebied een volgens NEN 1087 bepaalde luchtsnelheid die niet groter is dan 0,2 m/s.*

Art. 3.53 Rookdoorlatendheid

- *Het inwendig oppervlak van een afvoervoorziening voor rookgas heeft, ter voorkoming van verspreiding van voor de gezondheid schadelijke bestanddelen uit de rook, een volgens NEN 2757 bepaalde doorlatendheid die niet groter is dan 0,003 m^3/s per m^2 inwendig oppervlak, gemeten bij een drukverschil van 40 Pa.*

Art. 3.54 Stromingsrichting

- *De volgens NEN 1087 bepaalde richting van de luchtstroming voor de toevoer van verbrandingslucht gaat vanuit de voorziening voor de toevoer van verbrandingslucht naar een opstelplaats van een verbrandingstoestel. Bij de bepaling van de stromingsrichting blijven bouwwerken en daarmee gelijk te stellen belemmeringen, die op een ander perceel liggen, buiten beschouwing.*
- *Rookgas stroomt, bepaald volgens NEN 2757, vanaf de opstelplaats van een verbrandingstoestel naar de uitmonding van de voorziening voor de afvoer van rook. Bij de bepaling van de stromingsrichting blijven bouwwerken en andere daarmee gelijk te stellen belemmeringen op een ander perceel buiten beschouwing.*

Bij de nadere technische uitwerking en bij de selectie van het type verwarming en warm tapwater dient er rekening gehouden te worden met de eisen uit bovenstaande artikelen.

Afd. 3.10 Bescherming tegen ratten en muizen

De woning is zodanig dat het binnendringen van ratten en muizen wordt tegengegaan.

Een uitwendige scheidingsconstructie heeft geen openingen die breder zijn dan 0,01 m. Dit geldt niet voor een afsluitbare opening en een uitmonding van

- *een voorziening voor luchtverversing;*
- *een afvoervoorziening voor rookgas;*
- *een ont- en beluchting van een afvoervoorziening voor huishoudelijk afvalwater en hemelwater.*

De aanwezige openingen voldoen aan de bovenstaande eisen. Ter plaatse van de onderzijde van de spouw in de buitengevel wordt een ventilatieprofiel aangebracht die voldoet aan bovenstaande eisen.

Afd. 3.11 Daglicht

De woning is zodanig dat daglicht in voldoende mate kan toetreden.

Een verblijfsruimte heeft een volgens NEN 2057 bepaalde equivalente daglichtoppervlakte die niet kleiner is dan 0,5 m².
Bij het bepalen van een equivalente daglichtoppervlakte:

- *blijven bouwwerken en daarmee gelijk te stellen belemmeringen, die op een ander perceel liggen, buiten beschouwing;*
- *blijven daglichtopeningen in een uitwendige scheidingsconstructie, die op een loodrecht op het projectievlak van die openingen gemeten afstand van minder dan 2 m vanaf de perceelsgrens liggen, buiten beschouwing, waarbij, indien het perceel waarop de gebruiksfunctie ligt, grenst aan een openbare weg, openbaar water of openbaar groen, de afstand wordt aangehouden tot het hart van de weg, het openbaar groen of het openbaar water, en*
- *is de in rekening te brengen belemmeringshoek α, bedoeld in NEN 2057 voor elk te onderscheiden segment niet kleiner dan 25°.*

De woning heeft vijf gevelopeningen die direct grenzen aan het verblijfsgebied. Derhalve worden alleen deze openingen meegenomen in de daglichtberekening.

In onderstaande tabel is per raam de equivalente daglichtoppervlakte berekend conform de NEN 2057.

Raam	Ad [m²]	α	β	Cb,i	Cu,i	Aei
deur voorgevel	0,97	25	11	0,76	1,0	0,74
raam zitkozijn	2,12	25	10	0,75	1,0	1,59
lang raam achtergevel	0,69	25	7	0,75	1,0	0,52
keukenraam	0,16	25	21	0,76	1,0	0,12
dakraam	0,56	25	0	1,04	1,0	0,58

Onderstaand de daglichtberekening op basis van de bovenstaande berekende waardes.

Ruimte	Oppervlakte Verblijfs-ruimte [m²]	Eis Ae,i [m²]	Ae,i totaal [m²]	Voldoet
Woon- en slaapkamer / keuken	11,7	0,5	3,55	ja

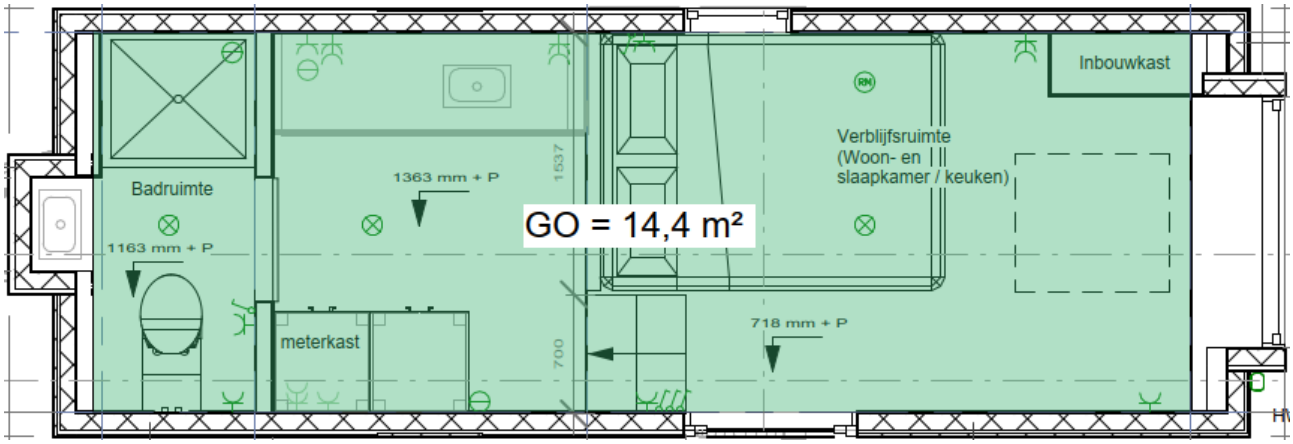
Hoofdstuk 4, Technische bouwvoorschriften uit het oogpunt van bruikbaarheid

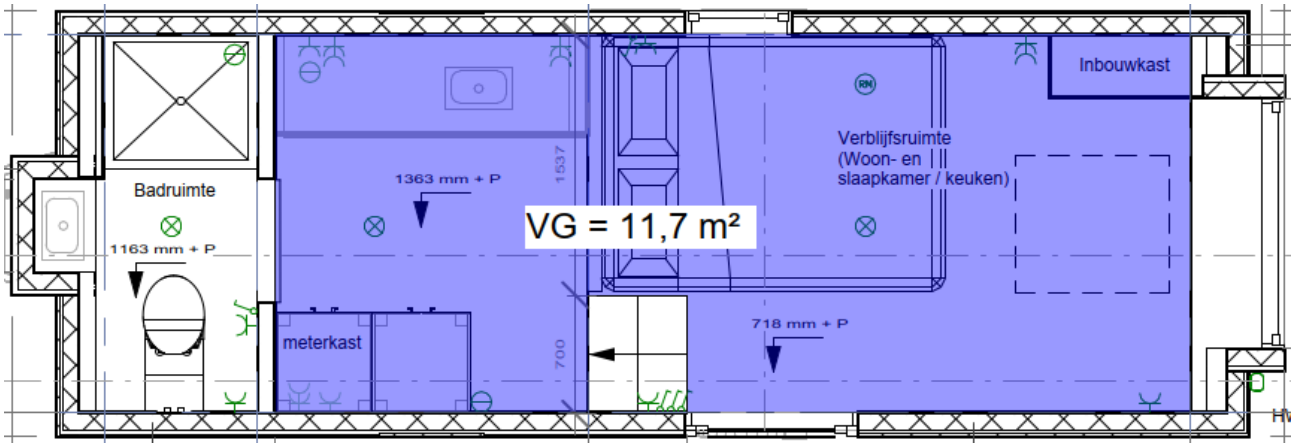
Afd. 4.1 Verblijfsgebied en verblijfsruimte

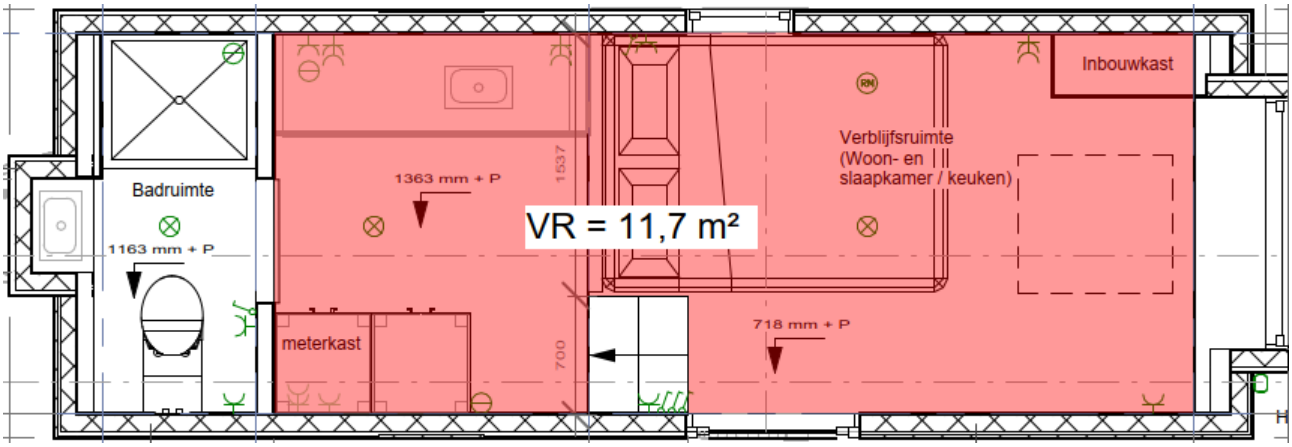
De woning heeft een verblijfsgebied waarin de voor de gebruiksfunctie kenmerkende activiteiten in een verblijfsruimte kunnen plaatsvinden.

- *Een woonfunctie heeft een vloeroppervlakte van ten minste 10 m² aan niet-gemeenschappelijk verblijfsgebied.*
- *Een verblijfsgebied en een verblijfsruimte hebben boven de vloer een hoogte van ten minste 2,1 m.*
- *In ten minste een verblijfsgebied ligt een verblijfsruimte met een vloeroppervlakte van ten minste 7,5 m² en een breedte van ten minste 2,4 m.* (''woonmatje'')

Conform de NEN 2580 en Art. 1.1 Begripsbepalingen uit het Bouwbesluit is er ondanks het hoogteverschil in de woning sprake van één bouwlaag. Derhalve is hier ook sprake van één verblijfsgebied. Onderstaand de oppervlaktes voor het gebruiksoppervlakte (GO), het verblijfsgebied (VG) en de verblijfsruimte (VR) in de tekening weergegeven.







Het verblijfsgebied en de verblijfsruimte voldoen aan de eisen van het Bouwbesluit betreft de minimale vloeroppervlaktes en breedtes.

In het Tiny House Blue Sky is er geen verblijfsruimte aanwezig die voldoet aan de minimale eisen van het ‘’woonmatje’’. Hiervoor is een gelijkwaardigheidsvoorstel geschreven die te vinden is in bijlage 2 van dit rapport.

Afd. 4.2 Toiletruimte

- *Een toiletruimte heeft een vloeroppervlakte van ten minste 0,64 m², met een breedte van tenminste 0,6 m en een hoogte boven de vloer van ten minste 2 m.*

De toiletruimte bevind zich in de badruimte en deze ruimte voldoet aan de bovengenoemde eisen.

Afd. 4.7 Opstelplaatsen

De woning heeft opstelplaatsen voor een aanrecht en voor een kooktoestel.

- *Een opstelplaats voor een aanrecht als bedoeld in artikel 4.42, eerste lid, heeft een vloeroppervlakte van ten minste 0,7 m x 0,4 m.*
- *Een opstelplaats voor een kooktoestel als bedoeld in artikel 4.42, eerste lid, heeft een vloeroppervlakte van ten minste 0,4 m x 0,4 m.*

In de woning zal een keuken worden toegepast welke voldoet aan de bovenstaande minimale afmetingen voor de opstelplaatsen.

Hoofdstuk 5, Technische bouwvoorschriften uit het oogpunt van energiezuinigheid en milieu

Afd. 5.1 Energiezuinigheid, nieuwbouw

Er gelden er geen eisen voor de energiezuinigheid voor bestaande bouw. Alleen artikel 5.3 is hier van toepassing voor tijdelijke bouw.

Art. 5.3 Thermische isolatie (tijdelijke bouw)

- *Een verticale of horizontale uitwendige scheidingsconstructie van een verblijfsgebied, een toiletruimte of een badruimte, heeft een volgens NTA 8800 bepaalde warmteweerstand van ten minste 1,3 m²K/W*
- *De gemiddelde warmtedoorgangscoëfficiënt van de ramen, deuren en kozijnen in de scheidingsconstructies van een bouwwerk is, bepaald volgens een bij ministeriële regeling gegeven bepalingsmethode, ten hoogste 4,2 W/m².K.*

De bovenstaande eis voor de warmteweerstand van minimaal 1,3 m²K/W gaat over de Rc-waarde van de vloer, de gevel en het dak. De bovenstaande eis voor de warmtedoorgangscoëfficiënt van maximaal 4,2 W/m²K heeft betrekking tot de U-waarde ramen en deuren binnen het plan.

In bijlage 3 van dit rapport is de berekening van de Rc-waarde weergegeven van de gevels, het dak en de vloer.

Ter plaatse van de vloer en het dak is in verband met de dampdichte eigenschappen gekozen voor een hoogwaardig isolatiemateriaal welke ook dampdichte eigenschappen heeft. Het isolatiemateriaal ter plaatse van de vloer en het dak betreft een hoogwaardig isolatiemateriaal van PIR met aluminium cachering. De aluminium cachering wordt conform de NTA8800 niet meegenomen in de Rc-waarde berekening wanneer deze niet direct grenst aan een spouw. Dit is het geval ter plaatse van zowel de vloer alsook het dak.

Uit de berekeningen volgt dat de constructies de volgende minimale Rc-waardes behalen:

- Rc-waarde gevel rabat = 2,28 m²K/W;
- Rc-waarde gevel rockpanel = 2,29 m²K/W;
- Rc-waarde gevel rabat kop = 2,15 m²K/W;
- Rc-waarde gevel rockpanel kop = 2,16 m²K/W;
- Rc-waarde dak = 3,03 m²K/W;
- Rc-waarde vloer = 2,49 m²K/W.

Hiermee wordt voor alle onderdelen ruim voldaan aan de gestelde eis van tenminste 1,3 m²K/W.

De verbeterde Rc-waarde van de vloer ten opzichte van de Bouwbesluit eis zal ten gunste zijn voor het comfort van de eindgebruiker. De verbeterde Rc-waardes zorgen er voor dat er niet onnodig veel warmte verloren gaat.

De woning wordt voorzien van kunststof kozijnen met HR++ glas. De U_g-waarde van de HR++ beglazing is 1,1 W/m²K. De toegangsdeur wordt voorzien van dezelfde beglazing waarbij het onderste deel van de deur wordt voorzien van een paneel. Conform opgaaf opdrachtgever bedraagt de U_p-waarde van het paneel in de deur 0,92 W/m²K.

De gemiddelde U-waarde van de deur en van de ramen zal in totaal niet meer bedragen dan 1,49 W/m²K.

Hiermee kunnen deze onderdelen ruim voldoen aan de gemiddelde warmtedoorgangscoëfficiënt van maximaal 4,2 W/m².K.

Hoofdstuk 6, Voorschriften inzake installaties

Afd. 6.2 Voorziening voor het afnemen en gebruiken van energie, nieuwbouw en bestaande bouw

De woning heeft een veilige voorziening voor het afnemen en gebruiken van energie. De woning wordt niet aangesloten op gas maar wordt wel aangesloten op het distributienet voor elektriciteit.

Een voorziening voor elektriciteit voldoet aan:

- *NEN 1010 bij lage spanning, en*
- *NEN-EN-IEC 61936-1 en NEN-EN 50522, bij hoge spanning.*

Afd. 6.3 Watervoorziening, nieuwbouw en bestaande bouw

Een bouwwerk met een voorziening voor drinkwater of warmwater heeft een voorziening voor drinkwater of warmwater die de gezondheid niet nadelig beïnvloedt. De woning wordt voorzien van een aansluiting op het distributienet voor drinkwater.

- *Een voorziening voor drinkwater en voor warmwater voldoet aan NEN 1006.*

Afd. 6.4 Afvoer van huishoudelijk afvalwater en hemelwater, nieuwbouw en bestaande bouw

Een bouwwerk heeft een zodanige voorziening voor de afvoer van huishoudelijk afvalwater of hemelwater dat het water zonder nadelige gevolgen voor de gezondheid kan worden afgevoerd.

Art. 6.16 Afvoer van huishoudelijk afvalwater

- *Een gebruiksfunctie met een toilet- of badruimte of met een andere opstelplaats voor een lozingstoestel heeft voor die opstelplaats een afvoervoorziening voor huishoudelijk afvalwater.*
- *Een afvoervoorziening voor huishoudelijk afvalwater als bedoeld in het eerste lid heeft:*
  - *een zodanige capaciteit dat elk daarop aangesloten lozingstoestel binnen 5 minuten kan worden geleegd en een lucht- en waterdichtheid die voldoen aan NEN 3215.*

Art. 6.17 Afvoer van hemelwater

- *Een dak van een te bouwen bouwwerk heeft een voorziening voor de opvang en afvoer van hemelwater met een volgens NEN 3215 bepaalde capaciteit van ten minste de volgens die norm bepaalde belasting van die voorziening.*
- *Een binnen een bouwwerk gelegen voorziening voor de opvang en afvoer van hemelwater is, bepaald volgens NEN 3215, lucht- en waterdicht.*

Bij de nadere technische uitwerking dient er rekening gehouden te worden met de eisen uit bovenstaande artikelen.

Afd. 6.5 Tijdig vaststellen van brand, nieuwbouw en bestaande bouw

Een bouwwerk heeft zodanige voorzieningen dat brand tijdig kan worden ontdekt zodat veilig kan worden gevlucht.

- *Bij een te bouwen woonfunctie heeft een besloten ruimte waardoor een vluchtroute voert*

tussen de uitgang van een verblijfsruimte en de uitgang van de woonfunctie een of meer rookmelders die voldoen aan en zijn geplaatst volgens de primaire inrichtingseisen als bedoeld in NEN 2555.

De uitgang van de verblijfsruimte van de woning is tevens de uitgang van de woonfunctie. Derhalve is een rookmelder niet verplicht in de woning. Echter uit veiligheidsredenen is besloten om toch een rookmelder toe te passen in de woning. Deze is aangegeven in de tekeningen.

Afd. 6.7 Bestrijden van brand, nieuwbouw en bestaande bouw

Een bouwwerk heeft zodanige voorzieningen voor de bestrijding van brand, dat brand binnen redelijke tijd kan worden bestreden.

- *Een bouwwerk heeft een toereikende bluswatervoorziening. Dit geldt niet indien de aard, ligging of het gebruik van het bouwwerk dat naar het oordeel van het bevoegd gezag niet vereist.*
- *De afstand tussen een bluswatervoorziening als bedoeld in het eerste lid en een brandweeringang is ten hoogste 40 m.*
- *Een bluswatervoorziening als bedoeld in het eerste en tweede lid is onbeperkt toegankelijk voor bluswerkzaamheden.*

Afd. 6.8 Bereikbaarheid voor hulpverleningsdiensten, nieuwbouw en bestaande bouw

Op een bouwwerk met een gebruiksoppervlakte van niet meer dan 50 m² zijn de eisen omschreven in deze afdeling van het Bouwbesluit niet van toepassing.

Hoofdstuk 7, Samenvatting en conclusie

De woning kan voldoen aan de gestelde eisen zoals gesteld in het Bouwbesluit 2012. Hierbij zijn verschillende aandachtspunten waar bij de verdere technische uitwerking en de realisatie van de woning rekening mee gehouden moet worden.

Uitgegaan wordt dat de bouwwerken in de straal van 15 meter van de woning geen "voor personen bestemde vloer" heeft die hoger ligt dan 5 meter *of* geen brandgevaarlijk dak heeft.

Uitgangspunt is dat de afstand tussen de woning en een andere woning of brandcompartiment tenminste 5 meter bedraagt. In dit geval is er geen eis gesteld aan de WBDBO tussen de verschillende brandcompartimenten.

De uitwendige scheidingsconstructie heeft een karakteristieke geluidwering ($G_{A;K}$) van 22 dB(A). Hiermee kan worden voldaan aan de gestelde eisen wanneer de geluidbelasting niet hoger is dan een waarde van Lden = 55 dB exclusief aftrek.

BSc J. Bax Arnhem

Dit rapport bevat 24 pagina’s en 3 bijlagen

Bijlage 1

Berekening geluidwering van de gevel

Betreft: Tiny house Blue Sky Voor- en zijgevel en dak		
Raamoppervlak:	4,8	m^2
Isolatiewaarde:	29	dB(A)
Gevel HSB:	19,9	m^2
Isolatiewaarde:	30	dB(A)
Oppervlak panelen:	0,4	m^2
Isolatiewaarde:	24	dB(A)
Oppervlak dak:	12,6	m^2
Isolatiewaarde:	30	dB(A)
Lengte ventilatieroosters:	1,83	m
Isolatiewaarde D_{neA}:	26	dB(A)
Omtrek te openen ramen:	8,97	m
Isolatiewaarde:	35	dB(A)

Karakteristieke geluidwering van de gevel $G_{A;k}$:Karakteristieke geluidwering van de gevel $G_{A;k}$:

22,4 dB(A)

Geluidbelasting op de gevel L_{den}:	55	dB
Bouwbesluit-eis $G_{A;k}$:	22	dB(A)
Beoordeling:	**voldoet**	

Toelichting

De karakteristieke geluidwering $G_{A;k}$ is berekend op basis van de geluidisolerende eigenschappen van de verschillende gevelonderdelen. De berekeningen zijn gebaseerd op de NEN 5077 "Geluidwering in gebouwen" die in het Bouwbesluit is aangewezen.

Bijlage 2

JONABOUW

Notitie gelijkwaardigheid

Betreft: Tiny House Blue Sky
Datum: 12 februari 2023
Referentie: 20230212WKN1

Ten behoeve van de rapportage Bouwbesluittoets is een gelijkwaardigheidsvoorstel geschreven.

Wanneer niet direct aan de technische eisen uit het Bouwbesluit wordt voldaan, biedt het bouwbesluit vanuit artikel 1.3 lid 1 de mogelijkheid om op een alternatieve manier aan te tonen dan wordt voldaan in de mate van veiligheid, gezondheid, bruikbaarheid, energiezuinigheid en milieu.

In Afdeling 4.1 ‘’Verblijfsgebied en verblijfsruimte‘’ worden eisen benoemd die betrekking hebben op de bruikbaarheid van bouwwerken. In artikel 4,7 lid 2 wordt de volgende eis gesteld:

In ten minste een verblijfsgebied ligt een verblijfsruimte met een vloeroppervlakte van ten minste 7,5 m² en een breedte van ten minste 2,4 m.

Dit oppervlak wordt veelal aangeduid als ‘’woonmatje’’ In de toelichting van artikel 4.3 ‘’afmetingen verblijfsgebied en verblijfsruimten’’ voor nieuwbouw wordt toegelicht dat in een dergelijke ruimte een eettafel en vier stoelen kunnen worden geplaatst.

In het verplaatsbaar Tiny House Blue Sky is een verblijfsruimte aanwezig welke niet voldoet aan de minimale eisen van het ‘’woonmatje”. Het doel van dit woonmatje is primair bedoeld voor een zitgelegenheid voor minimaal vier personen.

In het ontwerp zijn er slimme oplossingen bedacht waardoor de ruimte efficiënt kan worden gebruikt. Zo kan het bed deels onder de keuken geschoven worden waardoor er twee zitplaatsen ontstaan aan het uiteinde van het bed. Aan de muur hangt een uitklaptafel die naar beneden gekiept kan worden zodat er in de basis twee mensen kunnen tafelen. Wanneer aan de andere zijde twee stoelen geplaatst worden, is er voor de uitzonderlijke situatie ook een zitgelegenheid voor minimaal vier personen.

Bij deze oplossing kan aannemelijk worden gemaakt dat de mate van veiligheid, gezondheid, bruikbaarheid, energiezuinigheid en milieu niet minder is dan met de betrokken voorschriften is beoogd.

BSc J. Bax Arnhem

Deze notitie bevat 1 pagina

JonaBouw
Eusebiusbuitensingel 24-3, 6828HV Arnhem,
info@jonabouw.nl | 0682690374 | KvK: 82867399 | www.jonabouw.nl

Bijlage 3

Rc-waarde berekening (conform NTA8800)	gevel rabat				
materiaal (buiten > binnen)	**dikte [mm]**	**lambda [W/mK]**	**R_d [m²K/W] [m²K/W]**	**λ" [W/m.K]**	**R_T [m²K/W]**
Rse			0,04		
horizontaal Red Cedar rabat	6	0,150	0,04		
Spouw met stijl/regelwerk	29		0,16		
Dampopen folie	0	0,000			
90 mm Isovlas in:	90	0,038	2,37	0,052	2,28
spouw met stijl en regelwerk	96	0,130	0,74		
populieren multiplex binnenbeplating	9	0,150	0,06		
Rsi			0,13		

R_T [m²K/W]	2,28
U_T[W/m²K]	0,44
R_c [m²K/W]	**2,11**

Rc-waarde berekening (conform NTA8800)	gevel rockpanel				
materiaal (buiten > binnen)	**dikte [mm]**	**lambda [W/mK]**	**R_d [m²K/W] [m²K/W]**	**λ" [W/m.K]**	**R_T [m²K/W]**
Rse			0,04		
Rockpanel buitenbeplating	17	0,350	0,05		
Spouw met stijl/regelwerk	18		0,16		
Dampopen folie	0	0,000			
90 mm Isovlas in:	96	0,038	2,53	0,052	2,29
spouw met stijl en regelwerk		0,130	0,68		
populieren multiplex binnenbeplating	9	0,150	0,06		
Rsi			0,13		

R_T [m²K/W]	2,29
U_T[W/m²K]	0,44
R_c [m²K/W]	**2,12**

Rc-waarde berekening (conform NTA8800)	gevel rabat kop				
materiaal (buiten > binnen)	**dikte [mm]**	**lambda [W/mK]**	**R_d [m²K/W] [m²K/W]**	**λ" [W/m.K]**	**R_T [m²K/W]**
Rse			0,04		
horizontaal Red Cedar rabat	6	0,150	0,04		
Spouw met stijl/regelwerk	29		0,16		
Dampopen folie	0	0,000			
89 mm Isovlas in:	89	0,038	2,34	0,052	2,15
spouw met stijl en regelwerk		0,130	0,68		
populieren multiplex binnenbeplating	9	0,150	0,06		
Rsi			0,13		

R_T [m²K/W]	2,15
U_T[W/m²K]	0,47
R_c [m²K/W]	**1,98**

Bijlage 3

Rc-waarde berekening (conform NTA8800)	gevel rockpanel kop				
materiaal (buiten > binnen)	**dikte [mm]**	**lambda [W/mK]**	**R_d [m²K/W] [m²K/W]**	**λ" [W/m.K]**	**R_T [m²K/W]**
Rse			0,04		
Rockpanel buitenbeplating	17	0,350	0,05		
Spouw met stijl/regelwerk	18		0,16		
Dampopen folie	0	0,000			
89 mm Isovlas in:	89	0,038	2,34	0,052	2,16
spouw met stijl en regelwerk		0,130	0,68		
populieren multiplex binnenbeplating	9	0,150	0,06		
Rsi			0,13		

R_T [m²K/W]	2,16
U_T[W/m²K]	0,46
R_c [m²K/W]	**1,99**

Rc-waarde berekening (conform NTA8800)	Dak				
materiaal (buiten > binnen)	**dikte [mm]**	**lambda [W/mK]**	**R_d [m²K/W] [m²K/W]**	**λ" [W/m.K]**	**R_T [m²K/W]**
Rse			0,04		
EPDM Hertalan	1,2	0,170	0,01		
PIR met aluminium cachering forfaitair	80	0,030	2,67		
underlayment fins vuren	15	0,130	0,12		
Spouw met houten balkenlaag en regelwerk	95-167		0,16		
Binnenafwerking hout	12	0,150	0,08		
Rsi			0,10		

R_T [m²K/W]	3,17
U_T[W/m²K]	0,32
R_c [m²K/W]	**3,03**

Rc-waarde berekening	Vloer				
materiaal (buiten > binnen)	**dikte [mm]**	**lambda [W/mK]**	**R_d [m²K/W] [m²K/W]**	**λ" [W/m.K]**	**R_T [m²K/W]**
Rse			0,17		
Buitenafwerking betonplex	9	0,130	0,07		
PIR met aluminium cachering forfaitair tussen:	80	0,030	2,67	0,045	2,83
stijl en regelwerk		0,130	0,62		
Binnenafwerking underlayment	12	0,130	0,09		
Rsi			0,17		

R_T [m²K/W]	2,83
U_T[W/m²K]	0,35
R_c [m²K/W]	**2,49**