

BENG

Circulair en kostenefficiënt bouwen
met ROCKWOOL®



6

BENG: DE FEITEN

10

BENG REFERENTIEGEBOUWEN

18

VOORBEELDCONSTRUCTIES
SPOUWMUREN

20

ROCKWOOL ASSORTIMENT

22

PROJECTDOSSIER

23

DE VOORDELEN VAN
ROCKWOOL STEENWOL

24

CIRCULAIR BOUWEN MET
ROCKWOOL STEENWOL

25

SERVICES & TOOLS

 **ROCKWOOL®**

Van nature circulair



Steenwol is een natuurproduct, gemaakt van het vulkanisch gesteente basalt: een nagenoeg onuitputtelijke grondstof. ROCKWOOL biedt hoogwaardige isolatie van steenwol. Onze producten zitten van nature vol met unieke eigenschappen, die onze isolatiematerialen brandveilig, duurzaam en recyclebaar maken - zo circulair als onze toekomst nodig heeft. [rockwool.nl](https://www.rockwool.nl)



De natuurlijke kracht van steenwol

Al meer dan 80 jaar gebruiken we het nagenoeg onuitputtelijke vulkanisch gesteente basalt als grondstof om producten van hoge kwaliteit te ontwikkelen. Hiermee produceren we duurzame isolatiematerialen met een lange levensduur die helpen om energieverbruik en de CO₂-uitstoot te verminderen. Onze steenwol isolatieoplossingen dragen bij aan de klimaatbescherming en het welzijn van mensen, ze verrijken het moderne leven.



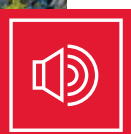
Thermisch comfort

ROCKWOOL steenwol zorgt voor een optimaal geïsoleerde constructie. Bovendien heeft steenwol een hoog warmte-accumulerend vermogen: in de winter wordt warmte vastgehouden in een gebouw, in de warme zomermaanden blijft het binnen juist langer koel. Dit draagt bij aan een comfortabel binnenklimaat, het hele jaar door.



Brandveiligheid

ROCKWOOL steenwol is brandveilig, beperkt branduitbreiding, veroorzaakt nauwelijks of geen rook en veroorzaakt geen toxische gassen. Een langere vluchttijd in geval van brand draagt bij aan het redden van levens.



Geluidsisolatie

ROCKWOOL steenwol is zeer geluidabsorberend en kan positief bijdragen aan de geluidsisolatie van een constructie. Hierdoor draagt het bij aan een aangenaam leef- en werkcomfort.



Circulariteit

ROCKWOOL steenwol is een natuurproduct, gemaakt van de nagenoeg onuitputtelijke grondstof basalt. Het is oneindig vaak te recyclen met behoud van de oorspronkelijke kwaliteit en heeft een bewezen lage milieu impact.



Lange levensduur

ROCKWOOL steenwol heeft een zeer lange levensduur van wel 75 jaar. Het isolatiemateriaal behoudt zijn uitstekende isolerende werking en de kwaliteit blijft onveranderd gedurende de gehele levensduur van een gebouw.



Waterafstotendheid

ROCKWOOL steenwol is waterafstotend, houdt geen vocht vast en is geen voedingsbodem voor schimmels.



Ontwerpvrijheid

ROCKWOOL steenwol kan worden afgewerkt met uiteenlopende gevelbekledingen. Dit biedt architecten en ontwerpers alle vrijheid om hun creatieve en unieke visie te verwezenlijken, zodat hun gebouw een inspiratie wordt voor de omgeving.

ROCKWOOL Next – De nieuwe generatie duurzame steenwolisolatie

Next is de nieuwe generatie steenwolisolatie van ROCKWOOL, ontwikkeld om de duurzaamheid naar een hoger niveau te tillen. Met **Next** bieden wij isolatieproducten met een **sterk verbeterd milieuprofiel**, zonder concessies aan kwaliteit, prestaties of gebruiksgemak.

Duurzaam & innovatief

De grote sprong voorwaarts wordt mogelijk gemaakt door twee vernieuwingen:

- **Elektrische smelttechnologie** op groene stroom, waardoor de CO₂-uitstoot bij productie fors daalt
- **Nieuwe, groene binder**, die de ammoniakemissie aanzienlijk vermindert en bijdraagt aan een gezondere binnenluchtkwaliteit

Herkenbare en verbeterde eigenschappen

Next-producten zijn herkenbaar aan hun nieuwe bruine kleur en vernieuwde textuur. Ze zijn prettig te verwerken, eenvoudig te snijden en behouden het vertrouwde hoogwaardige isolatieniveau waar ROCKWOOL om bekend staat.

Onze ambitie

Next markeert een volgende stap van onze transitie naar duurzaam geproduceerde steenwol. Vanaf 2027 leveren wij alleen nog maar isolatieproducten van de **Next**-generatie, waarmee wij samen met onze klanten bouwen aan een toekomst die schoner, gezonder en duurzamer is.





Next
generation
stone wool



BENG: de feiten

Inleiding

Sinds 1 januari 2021 gelden er nieuwe energieprestatie-eisen voor nieuwbouw. Voor alle nieuwbouw, zowel woningbouw als utiliteitsbouw, geldt vanaf dat moment dat aanvragen van de omgevingsvergunning moeten voldoen aan de eisen voor Bijna Energie Neutrale Gebouwen (BENG). BENG heeft als doel het terugdringen van de CO₂-uitstoot van nieuwe gebouwen. De nieuwe BENG-eisen vloeien voort uit het Energieakkoord voor duurzame groei en uit de Europese Energy Performance of Buildings Directive (EPBD).

Om te kunnen berekenen of je aan de nieuwe BENG-eisen voldoet is er een nieuwe bepalingmethode ontwikkeld. Deze is vastgelegd in de Nederlands Technische Afspraak: NTA 8800: 'Energieprestatie van gebouwen – Bepalingmethode'.

De gevolgen voor met name ontwerpers, aannemers, installateurs en vastgoedbeheerders zijn groot. De invloed van het gebouwontwerp op de energieprestatie is namelijk onder de nieuwe BENG-eisen veel groter dan onder de EPC-rekenmethodiek. Zo spelen gebouwvorm, verhouding open en dichte delen en daglichttoetreding een veel grotere rol. Ontwerpers, bouwers en vastgoedbeheerders moeten ook zorgen voor een goede samenhang tussen installaties en gebouw.

Klimaatakkoord

De BENG-eisen hebben ook een relatie met het Klimaatakkoord, dat op 28 juni 2019 is gepresenteerd. Het eerder genoemde Energieakkoord, is opgenomen in het Klimaatakkoord. Volgens het Klimaatakkoord moeten in 2050 alle zeven miljoen woningen en één miljoen gebouwen van het aardgas af zijn. Als eerste stap moeten in 2030 de eerste 1,5 miljoen bestaande woningen verduurzaamd zijn. Van het aardgas af, betekent meestal overstap naar duurzame technieken, zoals warmtepompen en warmtenetten (restwarmte) in combinatie met lage temperatuur verwarming (LTV). Maar juist die technieken vragen een goede schilisolatie, omdat gebouwen daarbij verwarmd worden met lagere temperaturen, zoals bij vloerverwarming. Een goede schilisolatie is al belangrijk, maar wordt nog veel belangrijker!

We gaan bouwen volgens de BENG-eisen met als rekenmethode NTA 8800.



EPC wordt BENG

Voor nieuwe gebouwen geldt sinds 1 januari 2021 dat de energieprestatie moet voldoen aan de BENG-eisen. Na vijftientig jaar nemen we afscheid van de energieprestatiecoëfficiënt (EPC). We gaan van een dimensieloze EPC naar de energiebehoefte in kWh/m² per jaar (BENG 1). Maar er worden tegelijkertijd ook eisen gesteld op het gebied van het maximale primaire fossiele energiegebruik (BENG 2) en het minimale percentage hernieuwbare energie (BENG 3).

De BENG-eisen zijn in principe strenger dan EPC-eisen. Er worden drie separate BENG-eisen gesteld:

- **BENG 1** De energiebehoefte van het gebouw(schil) in kWh/m² gebruiksoppervlak per jaar.
- **BENG 2** Het primair (fossiele) energiegebruik in kWh/m² gebruiksoppervlak per jaar.
- **BENG 3** Het aandeel hernieuwbare energie in procenten.

De BENG 1 eis voor nieuwe gebouwen wordt bepaald door de verhouding tussen verliesoppervlak ($A_{i,g}$) en gebruiksoppervlak (A_g), de zogenaamde geometrieverhouding. Hiermee wordt een differentiatie per woningbouwtype gerealiseerd. Patiobungalows en tiny houses zijn namelijk voorbeelden van woningen die door hun relatief grote schiloppervlak moeilijk aan de BENG 1 eisen kunnen



voldoen. Vandaar dat er gekozen is voor een eis die afhankelijk is van de compactheid van een gebouw.

Lichte bouwsystemen, zoals houtskellet- en staalframebouw, komen in BENG slechter uit. Daarom zal de BENG 1 eis voor lichte bouwwijzen worden gecorrigeerd met 5 kWh/m² per jaar.

Indicator	Wat houdt deze in	Aandachtspunten om aan de eis te voldoen
BENG 1 Energiebehoefte	Behoefte aan energie voor verwarming en koeling.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Stedenbouwkundig ontwerp ■ Oriëntatie ■ Compact ontwerp ■ Schilisolatie ■ Lineaire thermische bruggen ■ Luchtdichtheid ■ Zomernachtventilatie ■ Zonwering ■ Glaspercentage ■ Thermische massa
BENG 2 Primair fossiel energiegebruik	De hoeveelheid fossiele brandstof die gebruikt wordt voor verwarming, koeling, warmwater, installaties en ventilatie.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Efficiënte installaties ■ Warmteafgifte op lage temperatuur ■ Warm tapwater met korte leidingen en douchewater-warmteterugwinning ■ Goede schilisolatie ■ Toepassing van hernieuwbare energie (ook BENG 3)
BENG 3 Aandeel hernieuwbare energie	De hoeveelheid hernieuwbare energie gedeeld door het totaal primair energiegebruik.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Zonne-energie (PV-panelen, zonnecollectoren) ■ Bodemenergie ■ Warmtenetten (restwarmte) ■ Windenergie ■ Duurzaam gas (biogas, waterstofgas, synthetisch gas)

TO_{juli}

Op 15 juli 2020 is de wijziging van de Regeling Bouwbesluit 2012 inzake bijna energie neutrale nieuwbouw gepubliceerd. In deze wijziging is tevens een grenswaarde voor het beperken van het risico op oververhitting in de zomer (TO_{juli}) opgenomen. De definitieve grenswaarde voor TO_{juli} is vastgesteld op 1,2 en geldt voor nieuwbouwwoningen zonder actieve koeling.**

De eis aan TO_{juli} is niet vanuit energetisch oogpunt geïntroduceerd, maar om het risico op oververhitting in de zomer te beperken. Denk hierbij aan dakoverstekken, oriëntatie, zonwering, zonwerend glas of nachtventilatie. In een aantal gevallen wordt niet aan de TO_{juli} eis voldaan.

Indien de TO_{juli} de grenswaarde van 1,2 overstijgt mag aan de hand van een dynamisch simulatieprogramma alsnog aangetoond worden dat het risico op oververhitting acceptabel blijft. De grenswaarde voor de Gewogen Temperatuuroverschrijding (GTO), conform vastgestelde uitgangspunten voor de berekening, wordt gesteld op 450 uur.

Voor de maatgevende woning met de hoogste waarde voor TO_{juli} is inzichtelijk gemaakt met welke aanvullende maatregelen voldaan kan worden aan de TO_{juli} eis: $\geq 1,2$. Vrijstaande woning L zonder koeling en met gebalanceerde ventilatie is de maatgevende woning met een TO_{juli} van 4,43. Om aan de eis te kunnen voldoen is zonwering nodig in de oost-, zuid- en westgevel (type screens; zwart, antraciet, donkerbruin). Daarnaast kan ook met het toepassen van een koelinstallatie voldaan worden aan de eis.

Definitieve BENG-eisen woningbouw per 1 januari 2021

	A _{is} /A _g verhouding	BENG 1* (kWh/m ² .jr)	BENG 2 (kWh/m ² .jr)	BENG 3 (%)	TO _{juli} (-)
Grondgebonden woningen	A _{is} /A _g ≤ 1,5 1,5 < A _{is} /A _g ≤ 3,0 A _{is} /A _g > 3,0	≤ 55 ≤ 55 + 30* (A _{is} /A _g - 1,5) ≤ 100 + 50* (A _{is} /A _g - 3,0)	≤ 30	≥ 50	≤ 1,2 of GTO < 450 uur of actieve koeling**
Woongebouw (bijv. appartementen en studio's)	A _{is} /A _g ≤ 1,83 1,83 < A _{is} /A _g ≤ 3,0 A _{is} /A _g > 3,0	≤ 65 ≤ 55 + 30* (A _{is} /A _g - 1,5) ≤ 100 + 50* (A _{is} /A _g - 3,0)	≤ 50	≥ 40	≤ 1,2 of GTO < 450 uur of actieve koeling**

* Grondgebonden woningen en woongebouwen met een lichte bouwconstructie krijgen een toeslag van 5 kWh/m².jr voor BENG-1.

** Let op: vanaf 2024 wordt het bij nieuwbouwwoningen met actieve koeling (warmtepomp, airco) verplicht om na te gaan of met het geïnstalleerde koelvermogen het risico op oververhitting voldoende laag is.

Huidige isolatie-eisen Bouwbesluit kostenoptimaal voor BENG

De BENG-regelgeving werd opgesteld omdat de huidige bepaling van EPC en Energie-Index werd gezien als te complex en intransparant. Bovendien sloot deze bepaling niet aan bij de behoefte van de professionals en de beleving van de consument. Daarom wilde de overheid één nieuwe methode die aansluit bij de Europese richtlijn energieprestatie van gebouwen (EPBD), zuiver fysiek én bruikbaar is voor het bepalen van de energieprestatie van gebouwen.

Er waren meerdere aanleidingen voor een nieuwe bepalingsmethodiek. Uit het Energieakkoord (tegenwoordig geïntegreerd in het Klimaatakkoord) en uit de EPBD vloeit de verplichting voort dat alle gebouwen waarvoor in 2021 of later vergunning wordt

aangevraagd, Bijna Energie-Neutrale Gebouwen (BENG) zijn. Maar er is ook aansluiting met het Klimaatakkoord, sectortafel Gebouwde omgeving. Daarin staat de ambitie om wijk voor wijk aan de slag te gaan met de transformatie van zeven miljoen huizen en één miljoen gebouwen in goed geïsoleerde woningen en gebouwen. Deze verwarmen we met duurzame warmte, waarin we schone elektriciteit gebruiken of zelfs zelf opwekken.

Bij het bepalen van de eisen is een balans gezocht tussen enerzijds energiebesparing en anderzijds betaalbaarheid en het niet mogen uitsluiten van bepaalde woningbouwtypes. De kostenoptimaliteitsstudie van DGMR is hierbij leidend geweest. Uit deze studie is onder andere gebleken dat de huidige isolatie-eisen uit

het Bouwbesluit kostenoptimaal zijn. Bij het verder verhogen van de R_c -waarden zullen de hogere bouwkosten niet langer in verhouding staan tot de bereikte (geringe) energiebesparing.

Met andere woorden: de volgens het Bouwbesluit voor woning-nieuwbouw minimaal benodigde R_c van $3,7 \text{ m}^2\text{K/W}$ voor de begane grondvloer, R_c van $4,7 \text{ m}^2\text{K/W}$ voor de gevel en R_c van $6,3 \text{ m}^2\text{K/W}$ voor het dak volstaan om aan de BENG-eisen te voldoen. Deze R_c -waarden zijn dus kostenoptimaal.

Met ROCKWOOL steenwol producten kan kostenoptimaal de benodigde schilisolatie worden gerealiseerd. ROCKWOOL is bovendien een duurzame keuze; steenwol heeft een levensduur tot wel 75 jaar zonder verlies van kwaliteit.



Nieuwe rekenmethode conform NTA 8800

Voor de bepaling van de energieprestatie van een gebouw wordt gebruik gemaakt van de nieuwe rekenmethode conform NTA 8800: 'Energieprestatie van gebouwen – Bepalingsmethode'. De keuze voor een Nederlands Technische Afspraak, in plaats van een norm, is gemaakt omdat de procedure om tot een norm te komen veelal meer tijd kost. Gezien de snelheid die vanuit Europees perspectief in deze ontwikkeling was geboden, is gekozen voor een NTA. Omdat er naast snelheid ook behoefte is aan draagvlak in de gehele markt is er in het proces van de ontwikkeling van de NTA wel gestreefd naar consensus.

Met NTA 8800 kan niet alleen de energieprestatie van nieuwbouw worden berekend, maar ook de energieprestatie van bestaande gebouwen. Het gaat daarbij zowel om woning- als utiliteitsbouw.

De R_c -waarde voor een constructie kan op drie manieren bepaald worden:

1. Voor nieuwbouw dient een R_c -berekening opgesteld te worden met behulp van bijvoorbeeld de ROCKWOOL Rekenhulp, ook wel 'Detailopname' genoemd.
2. Voor bestaande bouw dient een 'Basisopname' gedaan te worden. Wanneer de isolatie en de dikte bekend zijn, kan de R_c -waarde bepaald worden aan de hand van een BCRG gecontroleerde kwaliteitsverklaring.
3. Indien in bestaande bouw het isolatietype niet meer te achterhalen is, moet voor de 'Basisopname' een forfaitaire waarde gebruikt worden. De R_c -waarde is dan afhankelijk van het bouwjaar.

Voor het voldoen aan de minimum R_c -eisen is volgens de nieuwe berekeningsmethode sinds 1 januari 2021 netto dezelfde isolatiedikte nodig als volgens de vroegere berekeningsmethode. Echter, in het geval van hogere R_c -waarden (boven het minimumniveau) levert de NTA 8800 wel circa 5% dunnere isolatiediktes op voor dezelfde R_c -waarde.

In de nieuwe rekenmethode werd de zogenaamde correctiefactor (5%) bouwkwaliteit geschrapt. In de R_c -berekening van een op de bouwplaats gemaakte constructie, moest voorheen een toeslagfactor van 5% meegenomen worden. Door het schrappen van deze factor zou de isolatiedikte in principe met 5% afnemen, terwijl de R_c -waarde gelijk zou blijven. Om dit ongewenste effect te compenseren werden de minimale eisen voor warmte-isolatie bij uitwendige scheidingsconstructies daarom ook met ongeveer 5% verhoogd.

BENG referentiegebouwen

Berekeningen

Ter ondersteuning voor nieuw te ontwerpen woningen per 1 januari 2021 zijn door Nieman Raadgevende Ingenieurs berekeningen uitgevoerd voor verschillende woningtypen met verschillende energieconcepten. De referentieberekeningen zijn gemaakt op basis van de door de Rijksdienst van Ondernemend Nederland (RVO) opgestelde BENG-voorbeeldwoningen.

Woningtypen

Op de volgende pagina's staan berekeningen voor de meest voorkomende woningtypen:

- | | |
|-----------------------------|------------------------------|
| ■ Woning S tussen | Tussenwoning (p. 9) |
| ■ Woning M tussen | Tussenwoning (p. 10) |
| ■ Woning M hoek | Hoekwoning (p. 11) |
| ■ Woning L vrij | Vrijstaande woning (p. 12) |
| ■ Woongebouw M | Appartementengebouw* (p. 13) |
| ■ Woongebouw XL woningen XS | Studio's* (p. 14) |

In de voorbeelden is de voorgevel op Oost gesitueerd. Dit is vaak de meest ongunstige oriëntatie vanuit energetisch oogpunt voor grondgebonden woningen om te voorkomen dat bij optimale (Zuid-) oriëntatie een te rooskleurig beeld zou ontstaan. Daarnaast ligt in veel hedendaagse projecten de verkaveling al vast. Hierdoor zijn er weinig mogelijkheden om de oriëntatie aan te passen. De oriëntatie heeft effect op de BENG 1 indicator.

Kwaliteitsverklaringen

Voor de individuele warmtepompen en ventilatiesystemen is een "conservatieve" kwaliteitsverklaring aangehouden. Hiermee wordt voorkomen dat gerekend wordt met forfaitaire (conservatieve) waarden maar ook niet met de meest ongunstige waarden.

Conclusie

Uit alle berekeningen blijkt dat de meeste woningen met een EPC van 0,4 ook voldoen aan de 3 BENG-eisen. Soms zijn enkele extra maatregelen nodig. BENG 2 (primair fossiel energiegebruik) lijkt dan vaak de grootste bottleneck, maar dat kan met extra PV-panelen meestal makkelijk worden opgelost. Het tweede knelpunt is de eis voor TO_{juli} . Om daaraan te voldoen zijn in woningen zonder actief koelsysteem vaak wél extra maatregelen nodig zoals buitenzonwering of zonwerende beglazing. Dit kan worden meegenomen in het ontwerp.

Uitgangspunten voor de BENG-berekeningen

- De infiltratiewaarde van tussenwoning S en hoekwoning M staat op 0,30. Voor tussenwoning M en vrijstaande woning L staat die op 0,40. De overige bouwkundige uitgangspunten zijn wel gelijk. Zo wordt voor elk woningtype in basis voldaan aan BENG 1.
- Bij de hoekwoning maximaal 14 panelen per dakvlak, als het niet op West past dan op Oost.
- PV-panelen met $W_p \geq 300$ Wp/paneel á 1,6 m² matig geventileerde dakhelling 40 graden hoekwoning (hellingshoek verschilt tussen de woningtypen).
- Zo min mogelijk zonnepanelen toepassen om de vereiste energieprestatie te behalen.
- TO_{juli} bij actieve koeling water-water WP voldoet altijd, bij andere verwarmingssystemen wel berekenen.
- Buitenzonwering is niet aanwezig.
- Zomernachtventilatie is niet aanwezig.
- Specifieke interne warmtecapaciteit is traditioneel gemengd zwaar/betonnen wand-vloer.
- Verwarming distributie met 2 pijpsysteem niet waterzijdig ingeregeld, leiding diameter ≤ 10 mm.
- Warmteopwekkingsstelsel voldoet aan COP-waardes verwarming 4,55 en tapwater 1,4.
- Luchtdichtheidsklasse ventilatiekanalen onbekend.



* De BENG-eisen worden op het gehele gebouw beoordeeld. Eisen aan TO_{juli} (zomercomfort) worden per rekenzone (dus veelal op appartement/unit niveau) geëist. Het gebouw wordt in zijn geheel, en dus niet per appartement gemodelleerd. Dat betekent dat een beoordeling van TO_{juli} per appartement/unit in de woongebouwen niet mogelijk is.

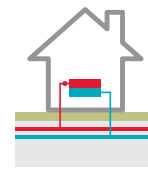
Tussenwoning Woning S - tussen



Lucht-water warmtepomp



Water-water warmtepomp



Stadsverwarming



C
Natuurlijke
toevoer,
mechanische
afvoer



D
Mechanische
toe- en afvoer



C
Natuurlijke
toevoer,
mechanische
afvoer



D
Mechanische
toe- en afvoer



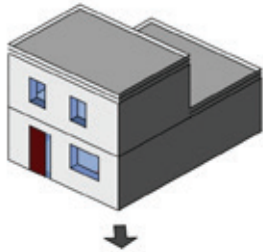
C
Natuurlijke
toevoer,
mechanische
afvoer



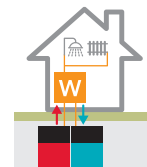
D
Mechanische
toe- en afvoer

Bouwkundig						
Lineaire warmteverliezen (koudebrug)	Forfaitaire waarden NTA 8800 gerekend, als er definitieve psi-waarden bekend zijn worden de BENG-resultaten gunstiger					
Woning oriëntatie	Voorgevel Oost, RVO referentie woning, ongunstig voor BENG 1, bij andere oriëntatie zijn de resultaten gunstiger					
Geometrieverhouding A_{iv}/A_g (verhouding verliesoppervlak/gebruiksoppervlak)	1,38					
Begane grondvloer R_c (m^2K/W)	3,70					
Kruipruimte ventilatie	Forfaitaire waarde gerekend					
Buitengevel R_c (m^2K/W)	4,70					
Kelder, kruipruimtwanden boven mv R_{xw} (m^2K/W)	4,70					
Kelder, kruipruimtevloer R_{bf} (m^2K/W)	0,00					
Hellend dakconstructie 40 gr. R_c (m^2K/W)	6,30					
Kozijn met HR++ glas U_w (W/m^2K)	1,40					
Dakraam U_w (W/m^2K)	1,40					
Lichtdoorlatendheid glas g_{gl}	0,60					
Buiten zonwering	Niet aanwezig					
Voordeur U waarde (W/m^2K)	1,70					
Infiltratie q_{v10} ($dm^3/s.m^2$)	0,300					
Installatietechnisch						
Installaties	Bij de installaties is met kwaliteitsverklaringen gerekend.					
Verwarming	Opwekking	Lucht-water warmtepomp		Water-water warmtepomp		Externe primaire energie 0,63
	Aanvoertemperatuur	LT 40°C				
	Circulatiepomp	Nvt		Nvt		+ warmtemeter
Douchewarmtewisselaar	Nvt					
Zonneboiler	Nvt					
Warmtapwater opwekking	Lucht-water warmtepomp		Water-water warmtepomp		Externe primaire energie 0,63	
Koeling	Nvt		Koude opslag bodem		Nvt	
Ventilatie met CO ₂ -sturing	C4a	D5c	C4a	D5c	C4a	D5c
Zonne-energie PV-panelen West	4 panelen	3 panelen	6 panelen	4 panelen	7 panelen	4 panelen
BENG resultaten						
BENG 1 $\leq 55,0$ kWh/m ²	54,2	54,2	54,2	54,2	54,2	54,2
BENG 2 ≤ 30 kWh/m ²	29,6	28,5	28,9	29,7	27,7	27,4
BENG 3 ≥ 50 %	63,3 %	56,6 %	69,7 %	61,0 %	65,7 %	58,0 %

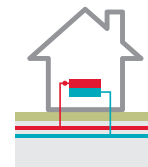
Tussenwoning Woning M - tussen



Lucht-water warmtepomp



Water-water warmtepomp



Stadsverwarming



C
Natuurlijke
toevoer,
mechanische
afvoer



D
Mechanische
toe- en afvoer



C
Natuurlijke
toevoer,
mechanische
afvoer



D
Mechanische
toe- en afvoer



C
Natuurlijke
toevoer,
mechanische
afvoer



D
Mechanische
toe- en afvoer

Bouwkundig

Lineaire warmteverliezen (koudebrug)	Forfaitaire waarden NTA 8800 gerekend, als er definitieve psi-waarden bekend zijn worden de BENG-resultaten gunstiger					
Woning oriëntatie	Voorgevel Oost, RVO referentie woning, ongunstig voor BENG 1, bij andere oriëntatie zijn de resultaten gunstiger					
Geometrieverhouding A_v/A_g (verhouding verliesoppervlak/gebruiksoppervlak)	2,03					
Begane grondvloer R_c (m^2K/W)	3,70					
Kruipruimte ventilatie	Forfaitaire waarde gerekend					
Buitengevel R_c (m^2K/W)	4,70					
Kelder, kruipruimtwanden boven mv R_{xw} (m^2K/W)	4,70					
Kelder, kruipruimtevloer R_{bf} (m^2K/W)	0,00					
Platdakconstructie R_c (m^2K/W)	6,30					
Kozijn met HR++ glas U_w (W/m^2K)	1,40					
Lichtdoorlatendheid glas g_{gl}	0,60					
Buiten zonwering	Niet aanwezig					
Voordeur U waarde (W/m^2K)	1,70					
Infiltratie q_{v10} ($dm^3/s.m^2$)	0,300					

Installatietechnisch

Installaties		Bij de installaties is met kwaliteitsverklaringen gerekend.					
Verwarming	Opwekking	Lucht-water warmtepomp		Water-water warmtepomp		Externe primaire energie 0,63	
	Aanvoertemperatuur	LT 40°C					
	Circulatiepomp	Nvt		Nvt		+ warmtemeter	
Douchewarmtewisselaar		Nvt					
Zonneboiler		Nvt					
Warmtapwater opwekking		Lucht-water warmtepomp		Water-water warmtepomp		Externe primaire energie 0,63	
Koeling		Nvt		Koude opslag bodem		Nvt	
Ventilatie met CO ₂ -sturing		C4a	D5c	C4a	D5c	C4a	D5c
Zonne-energie PV-panelen Oost-West		6 panelen	4 panelen	9 panelen	7 panelen	11 panelen	7 panelen

BENG resultaten

BENG 1 $\leq 71,0$ kWh/m ²	60,9	60,9	60,9	60,9	60,9	60,9
BENG 2 ≤ 30 kWh/m ²	29,8	29,7	27,6	30,0	26,3	29,4
BENG 3 ≥ 50 %	66,8 %	60,5 %	73,3 %	65,9 %	70,9 %	61,1 %

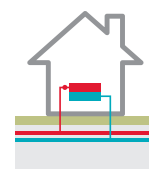
Hoekwoning Woning M - hoek



Lucht-water warmtepomp



Water-water warmtepomp



Stadsverwarming



C
Natuurlijke
toevoer,
mechanische
afvoer



D
Mechanische
toe- en afvoer



C
Natuurlijke
toevoer,
mechanische
afvoer



D
Mechanische
toe- en afvoer



C
Natuurlijke
toevoer,
mechanische
afvoer



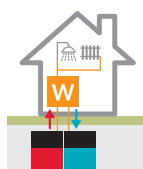
D
Mechanische
toe- en afvoer

Bouwkundig						
Lineaire warmteverliezen (koudebrug)	forfaitaire waarden NTA 8800 gerekend, als er definitieve psi-waarden bekend zijn worden de BENG-resultaten gunstiger					
Woning oriëntatie	Voorgevel Oost, RVO referentie woning, ongunstig voor BENG 1, bij andere oriëntatie zijn de resultaten gunstiger					
Geometrieverhouding A_v/A_g (verhouding verliesoppervlak/gebruiksoppervlak)	1,87					
Begane grondvloer R_c (m ² K/W)	3,70					
Kruipruimte ventilatie	Forfaitaire waarde gerekend					
Buitengevel R_c (m ² K/W)	4,70					
Kelder, kruipruimtwanden boven mv R_{xw} (m ² K/W)	4,70					
Kelder, kruipruimtevloer R_{bf} (m ² K/W)	0,00					
Hellend dakconstructie 40 gr. R_c (m ² K/W)	6,30					
Kozijn met HR ⁺⁺ glas U_w (W/m ² K)	1,40					
Dakraam U_w (W/m ² K)	1,40					
Lichtdoorlatendheid glas g_{gl}	0,60					
Buiten zonwering	Niet aanwezig					
Voordeur U waarde (W/m ² K)	1,70					
Infiltratie q_{v10} (dm ³ /s.m ²)	0,300					
Installatietechnisch						
Installaties	Bij de installaties is met kwaliteitsverklaringen gerekend.					
Verwarming	Opwekking	Lucht-water warmtepomp		Water-water warmtepomp		Externe primaire energie 0,63
	Aanvoertemperatuur	LT 40°C				
	Circulatiepomp	Nvt		Nvt		+ warmtemeter
Douchewarmtewisselaar	Nvt					
Zonneboiler	Nvt					
Warmtapwater opwekking	Lucht-water warmtepomp		Water-water warmtepomp		Externe primaire energie 0,63	
Koeling	Nvt		Koude opslag bodem		Nvt	
Ventilatie met CO ₂ -sturing	C4a	D5c	C4a	D5c	C4a	D5c
Zonne-energie PV-panelen West	6 panelen	4 panelen	9 panelen	7 panelen	11 panelen	7 panelen
BENG resultaten						
BENG 1 ≤ 66,2 kWh/m ²	65,6	65,6	65,6	65,6	65,6	65,6
BENG 2 ≤ 30 kWh/m ²	28,1	29,8	28,1	27,9	29,2	29,9
BENG 3 ≥ 50 %	69,2 %	61,4 %	72,7 %	68,3 %	68,3 %	61,3 %

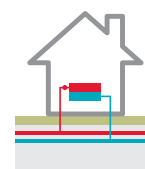
Vrijstaande woning Woning L - vrij



Lucht-water warmtepomp



Water-water warmtepomp



Stadsverwarming



C
Natuurlijke
toevoer,
mechanische
afvoer



D
Mechanische
toe- en afvoer



C
Natuurlijke
toevoer,
mechanische
afvoer



D
Mechanische
toe- en afvoer



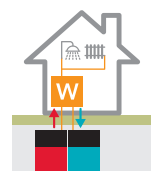
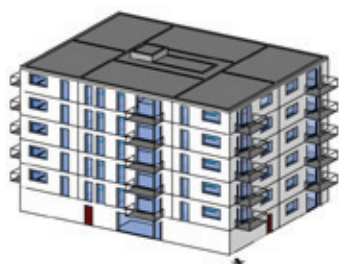
C
Natuurlijke
toevoer,
mechanische
afvoer



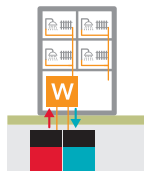
D
Mechanische
toe- en afvoer

Bouwkundig						
Lineaire warmteverliezen (koudebrug)	forfaitaire waarden NTA 8800 gerekend, als er definitieve psi-waarden bekend zijn worden de BENG-resultaten gunstiger					
Woning oriëntatie	Voorgevel Oost, RVO referentie woning, ongunstig voor BENG 1, bij andere oriëntatie zijn de resultaten gunstiger					
Geometrieverhouding A_{iv}/A_g (verhouding verliesoppervlak/gebruiksoppervlak)	2,14					
Begane grondvloer R_c (m^2K/W)	3,70					
Kruipruimte ventilatie	forfaitaire waarde gerekend					
Buitengevel R_c (m^2K/W)	4,70					
Kelder, kruipruimtwanden boven mv R_{xw} (m^2K/W)	4,70					
Kelder, kruipruimtevloer R_{bf} (m^2K/W)	0,00					
Hellend dakconstructie 45 gr. R_c (m^2K/W)	6,30					
Kozijn met HR++ glas U_w (W/m^2K)	1,40					
Dakraam U_w (W/m^2K)	1,40					
Lichtdoorlatendheid glas g_{gl}	0,60					
Buiten zonwering	Niet aanwezig					
Voordeur U waarde (W/m^2K)	1,70					
Infiltratie q_{v10} ($dm^3/s.m^2$)	0,400					
Installatietechnisch						
Installaties	Bij de installaties is met kwaliteitsverklaringen gerekend.					
Verwarming	Lucht-water warmtepomp		Water-water warmtepomp		Externe primaire energie 0,63	
			LT 40°C			
	Nvt		Nvt		+ warmtemeter	
Douchewarmtewisselaar			Nvt			
Zonneboiler			Nvt			
Warmtapwater opwekking	Lucht-water warmtepomp		Water-water warmtepomp		Externe primaire energie 0,63	
Koeling	Nvt		Koude opslag bodem		Nvt	
Ventilatie met CO ₂ -sturing	C4a	D5c	C4a	D5c	C4a	D5c
Zonne-energie PV-panelen West	6 panelen	5 panelen	10 panelen	8 panelen	15 panelen	10 panelen
BENG resultaten						
BENG 1 $\leq 74,1$ kWh/m ²	72,2	72,2	72,2	72,2	72,2	72,2
BENG 2 ≤ 30 kWh/m ²	29,8	29,5	29,9	29,3	28,8	29,4
BENG 3 ≥ 50 %	66,8 %	61,5 %	72,4 %	69,2 %	68,2 %	61,7 %

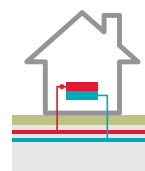
Appartementengebouw Woongebouw M



Water-water warmtepomp



Collectieve warmtepomp



Stadsverwarming



C
Natuurlijke
toevoer,
mechanische
afvoer



D
Mechanische
toe- en afvoer



C
Natuurlijke
toevoer,
mechanische
afvoer



D
Mechanische
toe- en afvoer



C
Natuurlijke
toevoer,
mechanische
afvoer



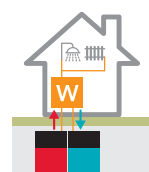
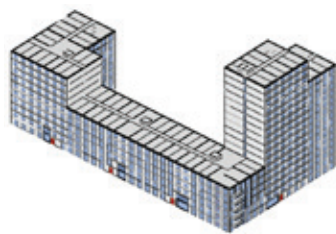
D
Mechanische
toe- en afvoer

Bouwkundig	
Lineaire warmteverliezen (koudebrug)	Forfaitaire waarden NTA 8800 gerekend, als er definitieve psi-waarden bekend zijn worden de BENG-resultaten gunstiger
Woning oriëntatie	Voorgevel Oost, RVO referentie woning, ongunstig voor BENG 1, bij andere oriëntatie zijn de resultaten gunstiger
Geometrieverhouding A_v/A_g (verhouding verliesoppervlak/ gebruiksooppervlak)	0,93
Begane grondvloer R_c (m^2K/W)	3,70
Kruipruimte ventilatie	Forfaitaire waarde gerekend
Buitengevel R_c (m^2K/W)	4,70
Wand naar grond R_c (m^2K/W)	3,70
Wand naar bergingen R_c (m^2K/W)	4,70
Vloer boven bergingen R_c (m^2K/W)	4,70
Kelder, kruipruimtwanden boven mv R_{xw} (m^2K/W)	4,70
Kelder, kruipruimtevloer R_{bf} (m^2K/W)	0,00
Plat dakconstructie R_c (m^2K/W)	6,30
Kozijn met HR++ glas U_w (W/m^2K)	1,40
Lichtdoorlatendheid glas g_{gl}	0,60
Buiten zonwering	Niet aanwezig
Voordeur U waarde (W/m^2K)	1,70
Infiltratie q_{v10} ($dm^3/s.m^2$)	0,420

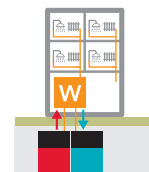
Installatietechnisch							
Installaties		Bij de installaties is met kwaliteitsverklaringen gerekend.					
Verwarming	Opwekking	Water-water warmtepomp individueel	Water-water warmtepomp collectief	Stadsverwarming Externe primaire energie 0,63			
	Aanvoertemperatuur	LT 40°C					
	Circulatiepomp	Nvt	Nvt	+ warmtemeter			
Douchewarmtewisselaar		Nvt					
Zonneboiler		Nvt					
Warmtapwater opwekking		Water-water warmtepomp individueel	Water-water warmtepomp collectief	Stadsverwarming Externe primaire energie 0,63			
Koeling		Nvt	Koude opslag bodem	Nvt			
Ventilatie met CO ₂ -sturing		C4a	D5c	C4a	D5c	C4a	D5c
Zonne-energie PV-panelen Zuid		0 panelen	0 panelen	146 panelen	98 panelen	0 panelen	0 panelen

BENG resultaten						
BENG 1 ≤ 65 kWh/m ²	54,1	54,1	54,1	54,1	54,1	54,1
BENG 2 ≤ 50 kWh/m ²	42,8	37,2	50,0	49,9	45,2	36,3
BENG 3 ≥ 40 %	50,4 %	47,3 %	51,4 %	42,8 %	41,4 %	40,8 %

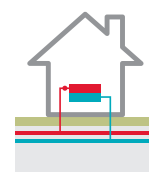
Studio's Woongebouw XL Woningen XS



Water-water warmtepomp



Collectieve warmtepomp



Stadsverwarming



C
Natuurlijke
toevoer,
mechanische
afvoer



D
Mechanische
toe- en afvoer



C
Natuurlijke
toevoer,
mechanische
afvoer



D
Mechanische
toe- en afvoer



C
Natuurlijke
toevoer,
mechanische
afvoer



D
Mechanische
toe- en afvoer

Bouwkundig	
Lineaire warmteverliezen (koudebrug)	Forfaitaire waarden NTA 8800 gerekend, als er definitieve psi-waarden bekend zijn worden de BENG-resultaten gunstiger
Woning oriëntatie	Voorgevel Oost, RVO referentie woning, ongunstig voor BENG 1, bij andere oriëntatie zijn de resultaten gunstiger
Geometrieverhouding A_v/A_g (verhouding verliesoppervlak/ gebruiksooppervlak)	0,73
Begane grondvloer R_c (m^2K/W)	3,70
Kruipruimte ventilatie	Forfaitaire waarde gerekend
Buitengevel R_c (m^2K/W)	4,70
Wand naar grond R_c (m^2K/W)	3,70
Wand naar bergingen R_c (m^2K/W)	4,70
Vloer boven bergingen R_c (m^2K/W)	4,70
Kelder, kruipruimtwanden boven mv R_{xw} (m^2K/W)	4,70
Kelder, kruipruimtevloer R_{bf} (m^2K/W)	0,00
Plat dakconstructie R_c (m^2K/W)	6,30
Kozijn met HR++ glas U_w (W/m^2K)	1,40
Lichtdoorlatendheid glas g_{gl}	0,60
Buiten zonwering	Niet aanwezig
Voordeur U waarde (W/m^2K)	1,70
Infiltratie q_{v10} ($dm^3/s.m^2$)	0,420

Installatietechnisch						
Installaties		Bij de installaties is met kwaliteitsverklaringen gerekend.				
Verwarming	Opwekking	Water-water warmtepomp individueel		Water-water warmtepomp collectief		Stadsverwarming
	Aanvoertemperatuur	LT 40°C				
	Circulatiepomp	Nvt		Nvt		+ warmtemeter
Douchewarmtewisselaar		Nvt				
Zonneboiler		Nvt				
Warmtapwater opwekking		Water-water warmtepomp individueel		Water-water warmtepomp collectief		Stadsverwarming
Koeling		Nvt		Koude opslag bodem		Nvt
Ventilatie met CO ₂ -sturing		C4a	D5a	C4a	D5a	C4a D5a
Zonne-energie PV-panelen Zuid		335 panelen	0 panelen	3357 panelen	2829 panelen	578 panelen 10 panelen

BENG resultaten						
BENG 1 ≤ 65 kWh/m ²	46,5	46,5	46,5	46,5	46,5	46,5
BENG 2 ≤ 50 kWh/m ²	50,0	47,9	50,0	50,0	50,0	47,3
BENG 3 ≥ 40 %	53,9 %	44,7 %	66,1 %	60,4 %	50,5 %	40,0 %

ROCKWOOL biedt ook isolatie-oplossingen voor platte en hellende daken, binnenwanden en vloeren. Kijk voor meer informatie op rockwool.nl/toepassingen



Voorbeeldconstructies spouwmuren

Spouw met Rockfit spouwmuurisolatie

In dit hoofdstuk wordt een aantal voorbeeldconstructies voor spouwmuren doorgerekend conform NTA 8800. In deze voorbeeldconstructies wordt ROCKWOOL spouwmuurisolatie toegepast middels de Rockfit producten.

De R_c -waarde wordt sinds 2021 berekend volgens NTA 8800. Sindsdien is deze norm een aantal keer vernieuwd. De laatste belanghebbende aanpassingen met invloed op de R_c -waarde zijn het afronden van de uitkomst van de berekening en de berekening bij sterk geventileerde luchtsponen. Een R_c -waarde van bijvoorbeeld 4,65 wordt afgerond op 4,7 m^2K/W en voldoet daarmee aan de toetsingseis in het Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl) voor gevels.

Bij sterk geventileerde luchtsponen wordt onderscheid gemaakt tussen luchtsponen met meer dan 15% openingen (sterk geventileerd zonder drukvereffening) en sterk geventileerde luchtsponen met minder dan 15% openingen (sterk geventileerd met drukvereffening).

De thermische gegevens in de navolgende tabellen zijn gebaseerd op NTA 8800 versie 2024. De uitgangspunten van de berekening staan hieronder vermeld.

Basisuitgangspunten R_c -berekening

- Totale overgangswaarde ($R_{si} + R_{so}$) = 0,17 m^2K/W
- Effectieve spouwbreedte minimaal 20 mm in geval van gedeeltelijke spouwvulling
- Niet geventileerde luchtsponen met $R_m = 0,18 m^2K/W$ (0,57 m^2K/W bij Rockfit Mono Silver Next, Rockfit Premium Silver Next en Rockfit Supra Silver Next door de reflecterende folie)
- T/m 6 RVS (prik)spouwankers per m^2 met een diameter van 4 mm
- $\lambda_{reken} = 1,00 W/m.K$ voor kalkzandsteen lijmelementen (1850 kg/m^3)
- $\lambda_{reken} = 2,30 W/m.K$ voor gewapende betonwanden
- $\lambda_{reken} = 0,35 W/m.K$ voor poriso-/snelbouwsteen binnenblad
- $\lambda_{reken} = 1,16 W/m.K$ voor baksteen metselwerk (1800 kg/m^3)



Spouwmuur met kalkzandsteen

RVS prikspouwankers

R_c (m ² .K/W)	Rockfit Mono Next	Rockfit Mono silver Next	Rockfit Duo Next	Rockfit Premium Next	Rockfit Premium silver Next	Rockfit Supra (Next)*	Rockfit Supra silver (Next)*
4,7	147 mm	135 mm	147 mm	145 mm	130 mm	140 mm	125 mm
5,0	160 mm	145 mm	160 mm	155 mm	140 mm	150 mm	135 mm
5,5	175 mm	160 mm	175 mm	170 mm	155 mm	165 mm	155 mm
6,0	190 mm	180 mm	190 mm	185 mm	175 mm	180 mm	170 mm

Spouwmuur met gewapend beton binnenblad

RVS spouwankers

R_c (m ² .K/W)	Rockfit Mono Next	Rockfit Mono silver Next	Rockfit Duo Next	Rockfit Premium Next	Rockfit Premium silver Next	Rockfit Supra (Next)**	Rockfit Supra silver (Next*)
4,7	150 mm	135 mm	150 mm	145 mm	135 mm	140 mm	131 mm
5,0	160 mm	145 mm	160 mm	155 mm	145 mm	150 mm	140 mm
5,5	175 mm	165 mm	175 mm	170 mm	160 mm	165 mm	155 mm
6,0	195 mm	180 mm	195 mm	190 mm	175 mm	185 mm**	170 mm

** In twee lagen

Spouwmuur met poriso-/snelbouwsteen binnenblad

RVS spouwankers

R_c (m ² .K/W)	Rockfit Mono Next	Rockfit Mono silver Next	Rockfit Duo Next	Rockfit Premium Next	Rockfit Premium silver Next	Rockfit Supra (Next*)	Rockfit Supra silver (Next*)
4,7	140 mm	130 mm	140 mm	140 mm	125 mm	135 mm	120 mm
5,0	150 mm	141 mm	150 mm	150 mm	135 mm	145 mm	131 mm
5,5	170 mm	155 mm	170 mm	165 mm	150 mm	160 mm	145 mm
6,0	185 mm	175 mm	185 mm	180 mm	170 mm	175 mm	170 mm



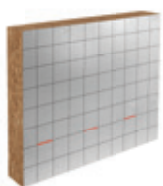
* Rockfit Supra Next en Rockfit Supra Silver Next zijn binnenkort beschikbaar.

Voor alle thermische berekeningen kunt u op rockwool.nl/rekenhulp het programma ROCKWOOL rekenhulp raadplegen.

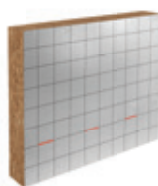
ROCKWOOL assortiment

Spouwmuren

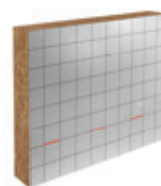
Rockfit Supra
silver (Next*)



Rockfit Premium
silver Next



Rockfit Mono
silver Next



Omschrijving	Uitermate stevige en waterafstotende spouwplaat (ca. 65 kg/m ³) met aluminium bekleding voor extra hoge thermische prestatie.	Extra stevige en waterafstotende spouwplaat (ca. 50 kg/m ³) met aluminium bekleding voor extra hoge thermische prestatie.	Soepele en waterafstotende spouwplaat (ca. 40 kg/m ³) met aluminium bekleding voor extra hoge thermische prestatie.
Geschikt voor Gedeeltelijke spouwvulling Volledige spouwvulling	✓	✓	✓
Afmeting	1.000 x 800 mm	1.000 x 800 mm	1.000 x 800 mm
Dikterange	120 - 180 mm	120 - 200 mm	90 - 250 mm
R_D range	3,75 - 5,60 m ² .K/W	3,60 - 6,05 m ² .K/W	2,60 - 7,35 m ² .K/W
R_m range**	4,32 - 6,20 m ² .K/W	4,32 - 6,63 m ² .K/W	3,22 - 7,92 m ² .K/W
Warmtegeleidingscoëfficiënt (EN 12667)	λ _D = 0,032 W/m.K	λ _D 0,033 W/m.K	λ _D = 0,034 W/m.K
Euro-brandklasse (EN 13501-1)	A1 (onbrandbaar)	A1 (onbrandbaar)	A1 (onbrandbaar)
Waterabsorptie korte termijn (EN 1609)	WS (≤ 1 kg/m ²)	WS (≤ 1 kg/m ²)	WS (≤ 1 kg/m ²)
Wateropname lange termijn (EN 12086)	WL(P) (≤ 3 kg/m ²)	WL(P) (≤ 3 kg/m ²)	WL(P) (≤ 3 kg/m ²)
Dampdiffusie-weerstandgetal			
Dimensionele stabiliteit (EN 13162)	Klasse DS(23,90)	Klasse DS(23,90)	Klasse DS(23,90)
CE-gemarkeerd	✓	✓	✓
KOMO	In aanvraag	In aanvraag	In aanvraag
Eurofins Gold	In aanvraag	In aanvraag	In aanvraag
Nationale Milieudatabase	In aanvraag	In aanvraag	In aanvraag
Soortelijke warmte	1.030 J/kg.K	1.030 J/kg.K	1.030 J/kg.K
Lineaire thermische uitzettingscoëfficiënt	~ 0 mm/m	~ 0 mm/m	~ 0 mm/m

* Rockfit Supra Next en Rockfit Supra silver Next zijn binnenkort beschikbaar.

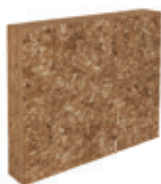
** De R_m-waarde is de som van R_{isolate} (= dikte/λ_D) + R_{spouw} (= 0,57 m².K/W voor niet-geventileerde luchtspouw ≥ 20 mm met de silver reflectiefolie).



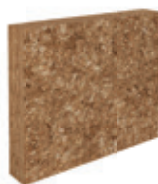
Rockfit Supra (Next*)



Rockfit Premium Next



Rockfit Duo Next



Rockfit Mono Next



Uitermate stevige en waterafstotende spouwplaat (ca. 65 kg/m³) met hoge thermische prestatie.

Zeer stevige en waterafstotende spouwplaat (ca. 50 kg/m³) met hoge thermische prestatie.

Waterafstotende spouwplaat met harde toplaag (ca. 60 kg/m³) en flexibele achterzijde (ca. 40 kg/m³).

Soepele en waterafstotende spouwplaat (ca. 40 kg/m³).

✓ ✓	✓ ✓	✓ ✓	✓ ✓
1.000 x 800 mm	1.000 x 800 mm	1.000 x 800 mm	1.000 x 800 mm 1.000 x 600 mm
120 - 180 mm	120 - 200 mm	75 - 200 mm	40 - 250 mm 40 - 60 mm
3,75 - 5,60 m ² .K/W	3,60 - 6,05 m ² .K/W	2,20 - 5,85 m ² .K/W	1,15 - 7,35 m ² .K/W 1,15 - 1,75 m ² .K/W
Nvt	Nvt	Nvt	Nvt
$\lambda_D = 0,032$ W/m.K	$\lambda_D = 0,033$ W/m.K	$\lambda_D = 0,034$ W/m.K	$\lambda_D = 0,034$ W/m.K
A1 (onbrandbaar)	A1 (onbrandbaar)	A1 (onbrandbaar)	A1 (onbrandbaar)
WS (≤ 1 kg/m ²)	WS (≤ 1 kg/m ²)	WS (≤ 1 kg/m ²)	WS (≤ 1 kg/m ²)
WL(P) (≤ 3 kg/m ²)	WL(P) (≤ 3 kg/m ²)	WL(P) (≤ 3 kg/m ²)	WL(P) (≤ 3 kg/m ²)
$\mu = 1$ (dampopen)	$\mu = 1$ (dampopen)	$\mu = 1$ (dampopen)	$\mu = 1$ (dampopen)
Klasse DS(23,90)	Klasse DS(23,90)	Klasse DS(23,90)	Klasse DS(23,90)
✓	✓	✓	✓
In aanvraag	In aanvraag	In aanvraag	In aanvraag
In aanvraag	In aanvraag	In aanvraag	In aanvraag
In aanvraag	In aanvraag	In aanvraag	In aanvraag
1.030 J/kg.K	1.030 J/kg.K	1.030 J/kg.K	1.030 J/kg.K
~ 0 mm/m	~ 0 mm/m	~ 0 mm/m	~ 0 mm/m

Projectdossier

Sinds 1 januari 2021 moeten alle gebouwen die worden opgeleverd een energielabel krijgen, dat is opgesteld op basis van NTA 8800. Dit doet een vakbekwaam adviseur, die daarvoor gediplomeerd is en werkt voor een gecertificeerd bedrijf/organisatie (conform de beoordelingsrichtlijn BRL 9500 'Energieprestatieadviesing').

De opnameprotocollen geven aan welke gebouwkenmerken verzameld moeten worden door de energieprestatie-adviseur om de energieprestatie van een gebouw te kunnen bepalen. De opnameprotocollen zijn afgestemd op NTA 8800. Er is een opnameprotocol voor woningen en woongebouwen (ISSO-publicatie 82.1) en een opnameprotocol voor utiliteitsgebouwen (ISSO-publicatie 75.1). Naar beide publicaties wordt verwezen in de BRL 9500.

Inhoud projectdossier

In het kader van de BRL 9500 certificering moet een projectdossier worden opgesteld. Alle informatie die nodig is om te beoordelen of een bouwwerk aan de BENG-eisen voldoet wordt opgenomen in dit projectdossier. Denk aan de berekening van de energieprestatie. Maar ook onder meer de resultaten van de luchtdichtheidsmeting (percentage van projectomvang) en inregelrapporten van installaties, staan in het dossier. In het dossier moet bijvoorbeeld ook de thermische kwaliteit van de gevel worden onderbouwd. Hiervoor geldt dat er foto's aangeleverd moeten worden: een overzichtsfoto, een foto van het type en merk isolatie, dikte isolatie, aansluiting op kozijn, vloer en dak en vier foto's hoe isolatie op elkaar aansluit.

Het projectdossier is een voorbode van de aankomende Wet kwaliteitsborging voor het bouwen waarin ook een dossier Bevoegd Gezag wordt vereist. Hierin wordt aangetoond dat aan de bouwregelgeving wordt voldaan.

Rockfit 25 spouwgarantie

ROCKWOOL staat voor een uitstekende productkwaliteit. Nu én later. Daarom kunnen wij 25 jaar garantie bieden op de Rockfit producten. Om deze te krijgen, kan de Rockfit 25 spouwgarantie worden aangevraagd door de aannemer. Deze meldt het bouwproject vooraf aan, zodat ROCKWOOL tijdens de uitvoering bouwplaatscontroles kan uitvoeren. Wordt de isolatie conform verwerkingsvoorschriften verwerkt, dan wordt het garantiecertificaat verstrekt.

Met het oog op de Wet kwaliteitsborging voor het bouwen, waarmee bouwers zullen moeten aantonen dat ze straks volgens de regels van het Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl) bouwen, is de Rockfit 25 spouwgarantie dus zeer waardevol voor aannemers. Om het aanvraagproces te vergemakkelijken, is de digitale ROCKWOOL Bouwwijzer ontwikkeld.

Ga naar rockwool.nl/spouwgarantie en vraag snel en eenvoudig de spouwgarantie aan.



De voordelen van ROCKWOOL steenwol



Thermisch comfort

ROCKWOOL steenwol zorgt voor een optimaal geïsoleerde constructie waarin nergens koudebruggen optreden. Bovendien heeft steenwol een hoog warmte-accumulerend vermogen: in de winter wordt warmte vastgehouden in een gebouw, in de warme zomermaanden blijft het binnen juist langer koel. Dit zorgt het hele jaar door voor een comfortabel binnenklimaat.



Brandveiligheid

ROCKWOOL steenwol is brandveilig, beperkt branduitbreiding, veroorzaakt nauwelijks of geen rook en veroorzaakt geen toxische gassen. Door een langere vluchttijd in geval van brand wordt bijgedragen aan het redden van levens.



Geluidsisolatie

ROCKWOOL steenwol levert een zeer effectieve geluidsisolatie op en zorgt voor een uitstekende geluidsabsorptie en forse reductie van geluidstrillingen. Hierdoor ontstaat een aangenaam leef- en werkcomfort.



Circulariteit

ROCKWOOL steenwol is een natuurproduct, gemaakt van de onuitputtelijke grondstof basalt. Het is oneindig vaak te recycleren met behoud van de oorspronkelijke kwaliteit en heeft een bewezen lage milieu impact.



Lange levensduur

ROCKWOOL steenwol heeft een zeer lange levensduur van wel 75 jaar. Het isolatiemateriaal behoudt zijn uitstekende isolerende werking en de kwaliteit blijft constant hoog gedurende de gehele levensduur van een gebouw.



Waterafstotendheid

ROCKWOOL steenwol is waterafstotend en houdt geen vocht vast, waardoor schimmelvorming geen kans krijgt.



Ontwerprijheid

ROCKWOOL steenwol kan worden afgewerkt met uiteenlopende gevelbekledingen. Dit biedt architecten en ontwerpers alle vrijheid om hun creatieve en unieke visie te verwezenlijken, zodat hun gebouw een inspiratie wordt voor de omgeving.



Circulair bouwen met ROCKWOOL steenwol



In het programma 'Nederland Circulair 2050' is de kabinetsvisie op de circulaire economie neergezet. Doel is om uiterlijk in 2050 een volledig circulaire economie tot stand te brengen. De ambitie van het kabinet is om in 2030 een (tussen)doel te realiseren van 50% minder gebruik van primaire grondstoffen (mineraal, fossiel en metalen).

Het onderliggende 'Uitvoeringsprogramma circulaire bouw-economie 2020' bevat talrijke mijlpalen, die belangrijk zijn voor de ontwerpnde, uitvoerende, toeleverende en adviserende partijen in de bouw. Zo krijgt u vanaf 2023 te maken met uitvragen van de overheid (ook gemeenten) die circulair zijn. Vanaf 2030 zullen alle overheidsaanbestedingen circulair zijn. Ook komt er nog een besluit over een verplicht materialenpaspoort. Het is maar een greep uit de maatregelen waarmee u direct of indirect te maken krijgt.

Ook het Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl) stelt eisen aan de milieuprestatie van een product. Sinds 1 juli 2021 is die eis 0,8 en richting 2025 gaat de waarde mogelijk naar 0,5. Daarnaast bevat de Nationale Milieudatabase (NMD) een 'Module D', waarin de mogelijkheden tot hergebruik en recycling worden meegewogen. Kortom; circulariteit wordt steeds minder vrijblijvend.

Afval is grondstof

In de circulaire economie is afval geen afval, maar een waardevolle grondstof die geregenereerd of hergebruikt kan worden tot iets nieuws. ROCKWOOL steenwol is uitermate geschikt om circulair te

bouwen. Steenwol is namelijk een natuurproduct, gemaakt van het vulkanisch gesteente basalt. Een nagenoeg onuitputtelijke grondstof: ieder jaar produceert de aarde 38.000 keer meer basalt dan ROCKWOOL voor de productie van steenwol gebruikt. ROCKWOOL steenwol heeft daarnaast een lange levensduur van wel 75 jaar.

Steenwolproducten zijn verder gemakkelijk te demonteren, waarna ze kunnen worden hergebruikt of volledig te recyclen zijn. Sterker nog, steenwol kan keer op keer gerecycled worden zonder dat de kwaliteit verslechtert.

In onze eigen recyclefabriek verwerken wij ook afval van andere industrieën tot secundaire grondstof voor de productie van nieuwe steenwol. We hergebruiken afval van onder meer de aluminium-industrie, energiecentrales en afvalwater. Nieuwe steenwolproducten bestaan tot wel 50% uit gerecyclede grondstoffen.

Kleinere ecologische voetafdruk

De milieuprestatie en het circulaire karakter van bouwmaterialen kan pas bepaald worden als de gehele levenscyclusanalyse (LCA) bekeken wordt: van grondstof, transport, productie, verwerking tot uiteindelijk de afvalfase. In de Nationale Milieudatabase, die gebaseerd is op deze benadering, behaalt ROCKWOOL steenwol zeer goede milieuprestaties.

De nieuwe Rockfit producten gebruiken minder primaire en secundaire grondstoffen, terwijl de uitstekende thermische prestaties behouden blijven. De levensduur blijft 75 jaar. ROCKWOOL producten zijn volledig recyclebaar en herbruikbaar met behoud van de oorspronkelijke kwaliteit. Die circulaire eigenschappen, in combinatie met het spaarzame gebruik van grondstoffen en minder energieverbruik bij de productie, zorgen voor een sterk verkleinde ecologische voetafdruk.

Kijk voor meer informatie op rockwool.nl/circulariteit en download de whitepaper.



Services & Tools

Services

Technisch advies

Bij onze bouwkundige specialisten kunt u terecht voor advies met betrekking tot bouwregelgeving, thermische en bouwfysische berekeningen, detailleringen, producttoepassingen, verwerking en actuele thema's zoals BENG, brandveiligheid, circulariteit en akoestiek. Onze bouwkundige specialisten denken graag in een vroeg stadium met u mee, om zo de optimale isolatie-oplossing te vinden voor uw project.

rockwool.nl/technischadvies

EPD Service

De EPD (Environmental Product Declaration) service van ROCKWOOL geeft een transparant inzicht in de daadwerkelijke milieu-impact van ROCKWOOL isolatiematerialen. Voor bouw-professionals biedt ROCKWOOL EPD-certificaten aan. U kunt een EPD-certificaat aanvragen bij onze Customer Service.

rockwool.nl/epdservice

Pallet Retour Service

Laat lege pallets niet rondslingeren op de bouwplaats, maar laat ze gratis ophalen door onze Pallet Retour Service.

rockwool.nl/palletretourservice

Rockcycle®

Met Rockcycle helpen we u bij het inzamelen van steenwolresten van de bouwplaats voor recycling en met de verdere logistieke afhandeling.

rockwool.nl/rockcycle

Rockfit 25 spouwgarantie

ROCKWOOL staat garant voor een uitstekende productkwaliteit. Daarom bieden wij 25 jaar garantie op de Rockfit producten. Het project wordt vooraf door de aannemer aangemeld. Indien aan de voorwaarden wordt voldaan en de isolatie conform de verwerkingsvoorschriften wordt aangebracht, ontvangt de opdrachtgever via de aannemer een garantiecertificaat.

rockwool.nl/spouwgarantie

Tools

Rekenhulp

Maak gebruik van de gratis ROCKWOOL Rekenhulp voor het maken van thermische berekeningen van de gebouwschil.

rockwool.nl/rekenhulp

ROCKWOOL Bestekservice

Download de gewenste bestekteksten met de gratis online Bestekservice van ROCKWOOL.

rockwool.nl/bestekservice

Referentiedetails

ROCKWOOL heeft samen met Bouwformatie detailtekeningen voor spouwmuren ontwikkeld. Hiermee bouwt u niet alleen energiezuinig en volgens Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl), maar ook comfortabel, duurzaam en brandveilig. De tekeningen zijn beschikbaar in PDF-, DWG- en DXF-formaat.

rockwool.nl/referentiedetails

Customer Service

T 0475 35 36 37

E orders@rockwool.com

ROCKWOOL B.V.

Industrieweg 15, 6045 JG Roermond, The Netherlands

Postbus 1160, 6040 KD Roermond, The Netherlands

T +31 (0) 475 35 35 35

E info@rockwool.nl

rockwool.nl



Productwijzigingen zijn voorbehouden zonder voorafgaande berichtgeving. ROCKWOOL kan geen aansprakelijkheid aanvaarden voor de eventuele aanwezigheid van (zet)fouten en onvolledigheden.