



RAPPORT 2

Energie

mboRijnland, Gouda



mbo**rijn**//land

The Field

De Circulaire Proeftuin
van Leiden

PLNT

Leiden centre for
innovation and
entrepreneurship

<i>Inleiding Energieconcept</i>	<i>3</i>
<i>Toegepaste Energie opwek/opslag systeem</i>	<i>4</i>
<i>Energiehuishouding</i>	<i>7</i>
<i>Gebouwinstallaties - ventilatie</i>	<i>9</i>
<i>Gebouwinstallaties – warmte en elektra</i>	<i>11</i>
<i>Gebouwinstallaties – opwek en opslag</i>	<i>12</i>
<i>Toegepaste SMART Building System(s) en berekening besparingskansen</i>	<i>14</i>
<i>Bouwfysische berekeningen</i>	<i>16</i>
<i>BENG-berekening</i>	<i>17</i>
<i>Toepassing SMART systemen</i>	<i>19</i>

BOUWFYSISCHE BEREKENINGEN

RC-waarden, dampdruk, ventilatie, daglichtberekening.

De Smaragd

RC-waardes:

Muur: 4,74

Vloer: 3,78

Dak: 6,3

Toilet 'De druppel'

Voor een toiletruimte zijn er geen specifieke bouwfysische eisen behalve voor de ventilatie. Dit komt omdat het geen verblijfsruimte is.

Een toiletruimte en heeft een voorziening voor luchtverversing zodat verontreinigde lucht snel kan worden afgevoerd. Dit voorkomt een overmaat aan waterdamp in de badruimte en schimmelvorming.

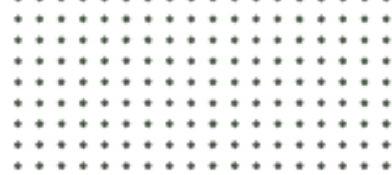
De ventilatiecapaciteit bedraagt minimaal 7 dm³/s bij een toiletruimte. Deze normen zijn bepaald volgens NEN 1087 (nieuwbouw). Dit staat in artikel 4.122 lid 5, Bbl.

Lockerroom

We zijn bezig met de renovatie van een klein gebouw, waarbij we flink inzetten op isolatie en ventilatie. De lockerroom heeft een totale wandoppervlakte van 85,95 m², een vloeroppervlak van 38 m² en een plafondhoogte van 2,8 meter. Overal waar mogelijk wordt gekozen voor duurzame isolatie met hennepvezelplaten van 18 cm dik, die zorgen voor een Rc-waarde van 4,7 m²K/W.

Deze hennepvezelisolatie wordt toegepast op de wanden, vloer en plafond/dak (ervan uitgaande dat het ook onder de vloer geplaatst wordt). Dit betekent dat alle hoofdconstructies goed geïsoleerd zijn, wat bijdraagt aan een comfortabel en energiezuinig binnenklimaat.

Onderdeel	Oppervlakte (m ²)	U-waarde (W/m ² ·K)	Warmteverlies (W/K)
Wanden	85,95	0,32	27,5
Vloer	38	0,39	14,8
Ramen	3,38	1,1	3,7
Deuren	6,3	1,5	9,5
Ventilatie			0,082
Totaal			55,582



BENG-BEREKENING

Wettelijke energieprestatieberekening.

De Smaragd

Gebouwkenmerken:

- **Functie:** Kleine vrijstaande vergaderruimte
- **Bruto vloeroppervlak (BVO):** 24 m²
- **Isolatie:** Hennep in vloer, wanden en dak
- **Gevelopbouw:** Rijstvliescomposiet, kurk, hergebruikt hout
- **Dak:** Groendak, hergebruikte houten platen, hennep isolatie
- **Verwarming:** Infraroodpaneel (elektrisch)
- **Zonnepanelen:** 2 stuks (totaal ca. 740 Wp)
- **Ventilatie:** Natuurlijk via 2 schuifpuien en een bovenraam
- **Warm water:** Niet van toepassing

BENG-indicator	Verwachting	Toelichting
BENG 1	35–45 kWh/m ² /jr	Goede isolatie (hennep), compacte bouwvorm en beperkt glasoppervlak
BENG 2	10–30 kWh/m ² /jr	Lage warmtevraag, elektrische verwarming én eigen opwekking via zonnepanelen
BENG 3	60–70% hernieuwbaar	Twee zonnepanelen dekken groot deel van de energievraag
TO-juli	Waarschijnlijk binnen norm	Groendak en natuurlijke ventilatie beperken oververhitting



Tollet 'De druppel'

Ons ontwerp is bijna energieneutraal, omdat het weinig stroom verbruikt, volledig werkt op zonne-energie en gebruikmaakt van automatische verlichting met een timer. Door goede isolatie en het gebruik van regenwater voor het doorspoelen is de wc duurzaam en energiezuinig.

Indicator	Waarde wc-ruimte	Toelichting
Energiebehoefte (BENG 1)	~532 kWh/jaar	Ruwe schatting warmteverlies via ventilatie
Elektriciteitsverbruik verlichting	~15 kWh/jaar	Verlichting met sensor, beperkt gebruik
Hernieuwbare energie (BENG 3)	~5 kWh/jaar	Aandeel zonnepanelen toegerekend aan wc

Lockerroom

Voor een kleine gerenoveerde woning in Leiden (38 m²) is een indicatieve BENG-berekening uitgevoerd. De woning is goed geïsoleerd (hennepvezel $R_c \approx 3,1$), voorzien van HR++ glas, een WTW-systeem en wordt verwarmd met een lucht-lucht warmtepomp (airco). Er liggen drie zonnepanelen op het dak.

Resultaten:

BENG 1 (energiebehoefte): ~60 kWh/m².jr –
BENG 2 (fossiel energiegebruik): ~40 kWh/m².jr
BENG 3 (hernieuwbare energie): ~25% –

De woning is energiezuinig en presteert goed op gebied van warmtevraag en primair energiegebruik. De aanwezige zonnepanelen dragen positief bij, al is het aandeel hernieuwbare energie nog beperkt.