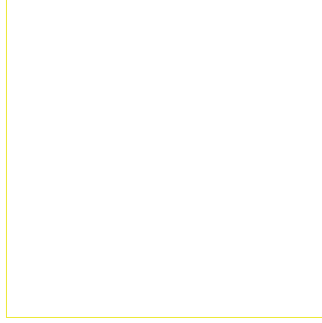
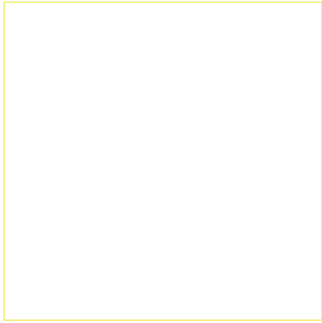
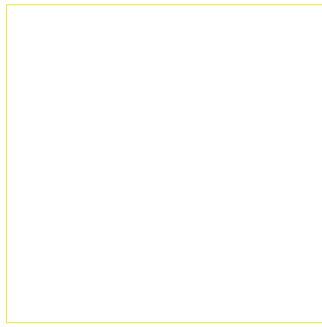
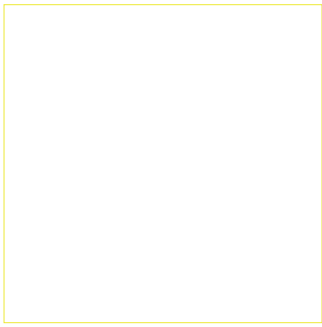
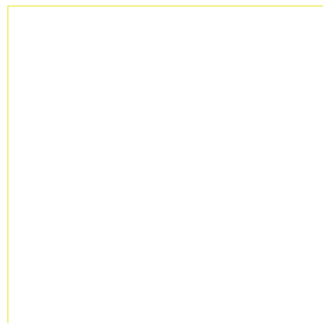
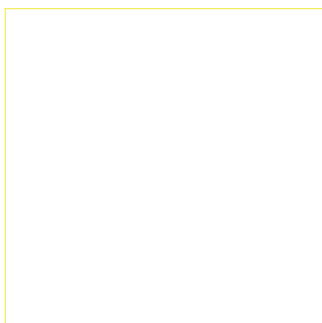
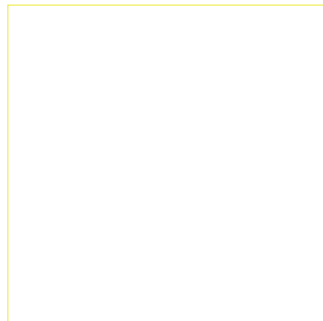
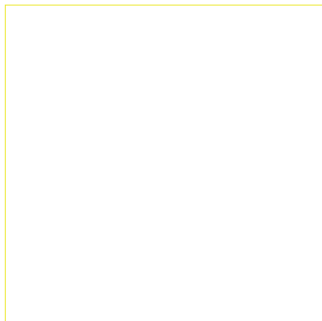
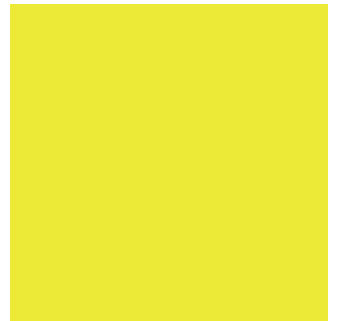
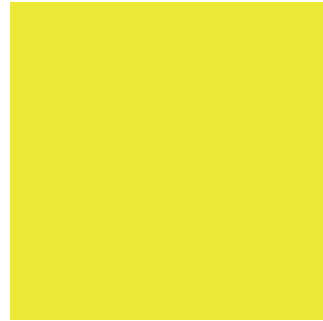
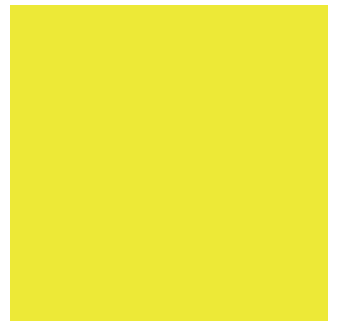
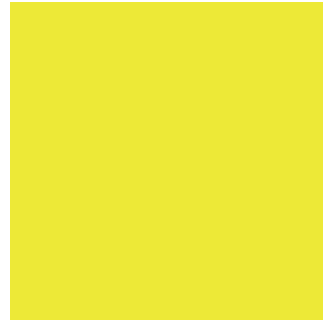




Energieadvies

*Spijkervetstallen
Kalverstraat 11, Steenwijk*

Projectnr: 240085
Versie: 1
Groningen, 29-5-2024



Algemene gegevens

Kalverstraat 11, Steenwijk

Oorspronkelijke bouwjaar: 1905
Status: In gebruik
Postcode: 8331 JL
Huisnummer: 11
Plaats: Steenwijk
Gemeente: Steenwijkerland

Verblijfsobject ID: 1708010000006453
Pand ID: 1708100000000669
Gebruiksdoel: Industriefunctie
Oppervlakte: 829 m² (volgens berekeningen Uniec3)
Monumentnummer: 508639

Huidig energielabel: G
Nieuw energielabel na uitvoering maatregelen: A+++

Monument is niet labelplichtig. Indicatief nieuw energielabel opgesteld zie Bijlage 2: DUMO onderzoek Dijkoraad

Eigendom: Gemeente Steenwijkerland
Vestigingsnr. KVK: 54137756
Adres: Vendelweg 1
8331 XE Steenwijk

Contactpersoon: D. Frikken
Email: d.frikken@steenwijkerland.nl
Tel: 06 - 23976894

Energieadvies

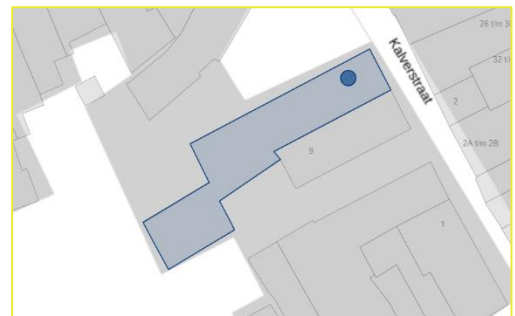
Adviserende partij: ExploitatiePartners BV
KVK: 78294274
Projectleider en adviseur: mevr. ing. E.K.R. Rijpstra-Pranger
Email: e.rijpstra@exploitatiepartners.nl
Tel: 06-27 590 599
Adviseur: G. van den Berg



Duurzaam monumenten onderzoek

Certificerende partij: Dijkoraad
Projectleider: Bas Zomer
Inspecteur: Oldenzaal
Inschrijvingsnr. KVK: 06058288

Dijkoraad



Afbeelding 1: Overzichtsbeeld locatie (Kadaster BAG viewer, sd)

Rekenfactoren

Energietarief

Voor het berekenen van de energiekosten en de terugverdientijden is er rekening gehouden met de volgende energietarieven (RVO, 2023):

Prijs per kWh elektriciteit: € 0,29 euro per kWh elektra ex. BTW

Prijzen zijn opgebouwd uit levering, transport en energiebelasting, met peiljaar 2023.

CO₂ uitstoot

Voor de omrekenfactoren naar kg CO₂ zijn de volgende kentallen gebruikt (CO₂ emissiefactoren, 2023):

- kWh naar CO₂ 0,328 kg CO₂ per kWh
- m³ gas naar CO₂ 2,134 kg CO₂ per m³ gas

Kosten natuurlijke vervangmomenten

Voor het doorrekenen van terugverdientijd en het planbaar maken van maatregelen wordt geen gebruik gemaakt van het meerjarenonderhoudsbegroting (MJOB). Bij het schrijven van dit energieadviesrapport is er geen MJOB beschikbaar gesteld.

Voor het doorrekenen van terugverdientijden wordt, wanneer de gegevens beschikbaar zijn gebruik gemaakt van de wettelijke vastgestelde terugverdientijd berekening (Kenniscentrum Infomil, 2023).

Gebruikerstijden

Voor het doorrekenen van maatregelen zijn de volgende gebruikstijden aangehouden:

Maandag tot en met zaterdag, 10:00 – 18:00.

Gebruikte software

Voor het opstellen van deze rapportage is gebruikt gemaakt van de volgende softwarepakketten:

- LCVision
Lifecycle Vision levert uitgebreide ondersteuning bij het transparant maken van bouwkosten voor nieuwbouw- en renovatieprojecten. Het programma omvat kostenberekeningen voor bouw, energie, elektrotechniek en werktuigbouwkundige aanpassingen, die naadloos geïntegreerd worden met de geldende wet- en regelgeving. Met behulp van verschillende scenario's kunnen de gevolgen van diverse maatregelen eenvoudig doorgerekend worden, wat bijdraagt aan een weloverwogen besluitvormingsproces.
<https://www.lifecycle.vision/>

- VABI EPA-U

Vabi EPA U is een softwaretool die wordt gebruikt voor het uitvoeren van energieprestatieadvies (EPA) voor utiliteitsgebouwen. Het biedt mogelijkheden om de energieprestatie van commerciële panden te analyseren, te berekenen en te optimaliseren. Met behulp van Vabi EPA U kunnen energieadviseurs gebouw eigenaren voorzien van gedetailleerde informatie over energiebesparende maatregelen, energielabels en rapportages om zo de duurzaamheid en energie-efficiëntie van utiliteitsgebouwen te verbeteren. ExploitatiePartners maakt zelf geen energielabels, maar gebruikt de door de inspecteur gemaakte bronbestanden voor gebouwinformatie zoals technische installaties en isolatiewaarden.

<https://www.vabi.nl/product/vabi-epa-u/>

- Digipesis

Een kostenkanten overzicht voor het verduurzamen van bestaand vastgoed. Officieel erkend door de Rijksoverheid als toetsingsprogramma

<https://digipesis.com/>

Alle genoemde investeringsbedragen zijn ramingsbedragen exclusief btw . De bedragen geven de lezers van dit document een gevoel van richting qua investeringsbedragen. Deze zijn bedoeld om een weloverwogen afweging te kunnen maken of investeringen interessant en rendabel zijn. In sommige gevallen zijn diverse maatregelen doorgerekend aan de hand van offertes. Dit wordt benoemd bij de gebruikte investeringsbedragen.

Inhoud

1	Spijkervetstallen Steenwijk	6
1.1	Functionele beschrijving	6
1.2	Technische beschrijving	6
1.3	Energieverbruik	7
1.4	Energiebalans	8
1.5	Energielabel	8
2	Inventarisatie verduurzaming	9
2.1	Wettelijk kader	9
2.2	Toetsing wettelijke kader	10
2.3	Overzicht (potentiële) maatregelen	10
3	DUMAVA	12
3.1	Aanvraag DUMAVA – Integrale aanvraag	12
3.2	Planning	13
	Bibliografie.....	14
	Bijlagen	15
	Bijlage 1: Overzicht wet- en regelgeving	16
	Bijlage 2: DUMO onderzoek Dijkoraad	17

1 Spijkervetstallen Steenwijk

1.1 Functionele beschrijving

De Spijkervetstallen, gelegen in Steenwijk, vormen een historisch en architectonisch waardevol complex. Deze stallen zijn vernoemd naar de familie Spijkervet, een prominente naam in de regio met een rijke geschiedenis in de veeteelt en agrarische sector. De Spijkervetstallen dienden oorspronkelijk als veestallen en waren een belangrijk onderdeel van de agrarische activiteiten van de familie Spijkervet. Tegenwoordig hebben de stallen diverse functies. Het gebouw is op dit moment in gebruik als winkel. Dit zal in de toekomst worden gewijzigd naar een museum. Tijdens deze herbestemming zal het pand worden verduurzaamd.



Afbeelding 2: Spijkervetstallen, te Steenwijk

1.1.1 Transformatie Spijkervetstallen

Het huidige gebouw, momenteel in gebruik als winkel, zal in de toekomst worden omgevormd tot een museum. Tijdens deze transformatie zal het pand ook worden verduurzaamd.

Het toekomstige gebruik als museum brengt een hoog energieverbruik met zich mee. Gezien de klimaatdoelstellingen van Nederland en onze afhankelijkheid van gas, zijn de voornaamste doelen van de verduurzaming: het verminderen van het energieverbruik en de energielasten, evenals het terugdringen van de CO₂-uitstoot. De herindeling van het gebouw biedt een uitstekende gelegenheid om deze verduurzamingsmaatregelen te implementeren.

Het pand, oorspronkelijk gebouwd in 1905, heeft door de jaren heen diverse verbouwingen ondergaan. Met de aankomende verbouwing zal het gebouw geschikt worden gemaakt voor gebruik als museum en voldoen aan de huidige eisen. Deze transformatie zal het pand niet alleen een nieuwe functie geven, maar ook bijdragen aan een duurzamere toekomst.

1.2 Technische beschrijving

Het pand is in drie fases gebouwd waarbij de eerste fase rond 1905 is afgerond. Deze fase bestaat uit het voorste deel, grenzend aan de Kalverstraat. In 1915 zijn vervolgens in twee fases de achterste twee delen gebouwd.

1.2.1 Bouwkundig

Gevels

De gevels zijn uitgevoerd als massief metselwerk, waarbij de gevels in kruisverband zijn opgemetseld. De voegen zijn van een kalkmortel en als gesneden voeg uitgevoerd. De gevels dateren uit de bouwtijd waardoor deze een hoge waarde hebben.

Beglazing

Het pand is in drie fases gebouwd waarbij de eerste fase rond 1905 is afgerond. Deze fase bestaat uit het voorste deel, grenzend aan de Kalverstraat. In 1915 zijn vervolgens in twee fases de achterste twee delen gebouwd.

Dak

De kapconstructie is grotendeels vernieuwd maar heeft een hoge monumentale waarde. De hellende daken zijn voorzien van dakpannen en het platte dak is bedekt met een bitumineuze dakbedekking. In de hellende daken zijn in een latere periode dakramen aangebracht. Deze hebben geen monumentale waarde.

Vloer

Voor zover beoordeelbaar zijn de vloeren deels vervangen door betonvloeren. Deze hebben een positieve monumentale waarde. Echter de vloer in het voorste deel van het gebouw zijn nog origineel en hebben een hoge monumentale waarde.

Interieuronderdelen

Veel oorspronkelijke interieuronderdelen zijn nog steeds aanwezig. Historische interieuronderdelen zijn nog te vinden op de begane grond en op de verdieping in het oude laboratorium.

Bij het bovenstaand is van belang dat er geen destructief onderzoek is uitgevoerd. Bij eventueel sloop- of stripwerk kunnen nog onderdelen in beeld komen met een hoge monumentale waarde.

1.2.2 Technische installaties

In Tabel 1 is een globaal overzicht weergegeven van de technische installaties en in hoofdstuk 1.4 wordt verder ingegaan op de verhoudingen van het energieverbruik.

Tabel 1: Globaal overzicht technische installaties

Onderdeel	Type	Vermogen
Verwarming	Gasgestookte luchtverhitter (niet in gebruik)	-
Tapwater	Niet aanwezig	n.v.t.
Ventilatie	Natuurlijke ventilatie	n.v.t.
Koeling	Niet aanwezig	n.v.t.
Verlichting	Sfeerverlichting	2 W/m ²
Regeltechniek	Niet aanwezig	n.v.t.

Op basis van deze gegevens en de gebouwanalyse is een energiebalans opgesteld met daarbij een overzicht van potentiële verduurzamingsmogelijkheden. Allereerst wordt inzicht gegeven in het jaarlijkse energieverbruik.

1.3 Energieverbruik

Op basis van aangeleverde gegevens is in Tabel 2 een overzicht weergegeven van het energieverbruik van de laatste 3 jaar.

Tabel 2: Overzicht energieverbruik laatste 3 jaar

Jaar	Elektra (in kWh)	Gas (in m ³)	CO ₂ (in kg eq.)
2023	3.678	0	1.236
2022	3.787	0	1.242
2021	3.787	0	1.242

1.4 Energiebalans

Er is geen energiebalans opgesteld aangezien de nieuwe situatie (gebruik als museum) niet te vergelijken is met de huidige situatie (gebruik als winkel).

1.5 Energielabel

1.5.1 Energielabel

Het energielabel voor utiliteitsbouw is een gestandaardiseerde beoordeling van de energieprestatie van utiliteitspanden in Nederland. Het label gaat van A+++++ (zeer energiezuinig) tot G (zeer energieverspillend), waardoor de energie-efficiëntie van een gebouw in één oogopslag herkenbaar is. Op basis van de fysieke kenmerken en de installaties van het gebouw wordt een theoretisch energieverbruik berekend wat vervolgens tot het energielabel leidt. Het doel van dit label is het bevorderen van duurzaamheid en het stimuleren van energiebesparende maatregelen in de commerciële sector. Ook stuurt de overheid in de verduurzamingsopgave op basis van energielabels. Voor kantoorgebouwen geldt sinds 1 januari 2023 de plicht om minimaal energielabel C te hebben. Alle nieuwbouw in Nederland dient sinds 1 januari 2021 aan de eisen van BENG (Bijna Energieneutrale Gebouwen) te voldoen.

Ten behoeve van dit rapport is er een energielabel opgemaakt, waarvan de inspectie in augustus 2023 heeft plaatsgevonden. Het energielabel van het object is vastgesteld op label G. De berekende energiebehoefte is berekend op 329,58 kWh per m². Het primair fossiel verbruik is berekend op 582,03 kWh per m². Het aandeel hernieuwbare energie is momenteel 0%.

2 Inventarisatie verduurzaming

2.1 Wettelijk kader

2.1.1 Erkende maatregelen

Indien het jaarlijkse energieverbruik groter is dan 50.000 kWh en/of >25.000 m³ gas is zowel de gebruiker als de eigenaar van het gebouw verplicht om energiebesparende maatregelen te nemen onder de informatieplicht. Inventarisatie van deze maatregelen gaat via de Erkende Maatregelenlijst (EML). Voor het gebouw wordt deze energieverbruiksgrens niet overschreden en zodoende is er geen informatieplicht vanuit de energiebesparingsplicht.

2.1.2 EPBD (III)

De EPBD (Energy Performance of Buildings Directive) is een EU-richtlijn die eisen stelt aan de energieprestaties van gebouwen. Het doel is om energie-efficiëntie te bevorderen en de CO₂-uitstoot te verminderen. De richtlijn omvat maatregelen zoals het verbeteren van isolatie, het gebruik van energiezuinige installaties en het bevorderen van energiecertificering van gebouwen. Het doel is om gebouwen duurzamer en energiezuiniger te maken. Binnen Nederland zijn voor de EPBD drie pijlers opgesteld: technische eisen voor nieuwbouw, technische eisen voor bestaande bouw en als laatste laadinfrastructuur.

- *Pijler technische eisen bestaande bouw*

De technische keuring voor bestaande gebouwen geldt voor gebouwen met een opgesteld vermogen van > 290kW koeling & verwarming. Deze technische keuring, zoals vereist door de EPBD (Energy Performance of Buildings Directive), heeft tot doel de energieprestaties van bestaande gebouwen te beoordelen. Deze keuring richt zich op het evalueren van de energie-efficiëntie van het gebouw en het identificeren van mogelijke verbeteringen.

- *Pijler technische eisen nieuwbouw*

Indien gebouwen grootschalig worden gerenoveerd of nieuwbouw, zijn er eisen opgesteld voor de energetische prestaties van gebouwen. Voor Spijkervetstallen Steenwijk is dit nu niet van toepassing, maar bij grote verbouwingen/renovaties kan dit wel degelijk een thema zijn. Binnen de planvorming van deze renovaties/verbouwingen dient hier rekening mee te worden gehouden.

- *Pijler laadinfrastructuur*

Vanaf vorig jaar is het in Nederland wettelijk gesteld dat gebouwen met twintig of meer parkeerplekken ten minste één laadpunt voor elektrische voertuigen moeten hebben. Bovendien zijn er aanvullende eisen gesteld voor grootschalige renovaties, met name met betrekking tot de elektrotechnische installaties.

2.1.3 GACS: Strengere eisen regeltechniek

Vanaf 1 januari 2026 gaan er strengere eisen gelden voor regeltechnische installaties (RVO, 2021). Met een goed werkend gebouwbeheersysteem kan flink energie worden bespaard door optimalisaties door te voeren die optimaal passen bij het gebruik van het gebouw.

2.2 Toetsing wettelijke kader

In Tabel 3 wordt aangegeven wat de status is van het wettelijke kader verduurzaming en welke kansen/risico's er zijn voor in de toekomst.

Tabel 3: Overzicht status wettelijke kader duurzaamheid

Wettelijke kader	Status	Toelichting
Erkende maatregelen (EML)	n.v.t.	Na de verbouwing wel van toepassing, er kan worden uitgegaan dat alle mogelijk te nemen energiebesparende maatregelen worden opgenomen in de renovatie.
EPBD III		
- Pijler bestaande bouw	n.v.t.	Op basis van op te stellen vermogens niet van toepassing
- Pijler nieuwbouw		
- Pijler laadinfrastructuur		
- GACS	n.v.t.	Op basis van op te stellen vermogens niet van toepassing
ErP richtlijn (ventilatie)	n.v.t.	

Legenda:

● Voldoet ● Voldoet deels ● Risico

2.2.1 Eisen verzekeraar zonnepaneelinstallaties

Vanuit verzekeraars worden voor zonnepaneelinstallaties momenteel gevraagd om een SCIOS Scope 12 keuring uit te voeren (SCIOS, 2023). Het is aan te raden bij eventueel uitbreiding van zonnepaneelinstallatie, om deze keuring uit te laten voeren. Ook constructief onderzoek voor draagkracht dak is vaak een verplichting vanuit verzekeraars geworden (Verbond van verzekeraars).

2.3 Overzicht (potentiële) maatregelen

Op basis van het gebouwonderzoek zijn de volgende maatregelen mogelijk, weergegeven in Tabel 4. Hierbij is ook direct bepaald welke verwachte energiebesparing en vermindering van CO₂ dit potentieel met zich meebrengt. Doormiddel van een inschatting van de investeringskosten is de terugverdientijd berekend. Op het blad Rekentarieven vooraan in dit rapport zijn de energietarieven waarmee is gerekend, aangeleverd marktconforme tarieven gehanteerd en de omrekenfactoren van energie naar kg CO₂ terug te vinden. Alle genoemde kosten zijn exclusief BTW.

Er is gekozen om alleen de impact door te rekenen van individuele maatregelen. Een stapeling van meerdere maatregelen biedt in potentie een nog grotere reductie.

Voor toelichting en waardebeoordeling zie hiervoor Bijlage 2: DUMO onderzoek Dijkoraad

2.3.1 Toelichting transformatie & besparing

Op pagina 31 van het DUMO onderzoek heeft Dijkoraad een benadering gemaakt van de te verwachten energieverbruiken na transformatie zonder ingrijpen. Hiermee wordt het verwachte primaire energiebehoefte geschat op 582,03 kWh/m². Met het maatregelenpakket zoals beschreven in Tabel 4: Overzicht energiebesparende maatregelen Spijkervetstallen Steenwijk wordt de nieuwe verwachte primaire energiebehoefte geschat op 84,02 kWh/m². Dit komt neer op een reductie van 86%, waarmee voldaan wordt aan de eis van DUMAVA voor energiereductie van tenminste 20% bij monumentale gebouwen.

Tabel 4: Overzicht energiebesparende maatregelen Spijkervetstallen Steenwijk

Maatregel	Reductie ¹				Investeringskosten (geschat) ex BTW	TVT ²
	Elektriciteits- verbruik	Gasverbruik	CO ₂ uitstoot	Euro		
Isolerende binnenvoorzetramen	-79.534 kWh (toename)	0 m ³	26.087 kg	± 23.455 €	± € 23.611	±> 50 jaar
Isoleren begane grondvloer					± € 70.253	
Isoleren gevels					± € 106.465	
Isoleren platte daken					± € 49.857	
Isoleren hellende daken					± € 43.248	
Warmtepomp > 70 kW					± € 494.059	
Luchtbehandeling met WTW en CO ₂ -regeling					± € 289.506	
PV panelen (61 stuks van 435 Wp)	22.488 kWh	0 m ³	7.376 kg	±€ 6.629	± € 42.456 ³	± 6 jaar
Ledverlichting (van 2 naar 10 W/m ²)	-13.264 kWh (toename)	0 m ³	2.175 kg	± -€1.955	± € 45.595 ⁴	± 12 jaar
Totaal	-66.331 kWh (toename)	0 m ³	21.757 Kg	€ 20.726	1.165.050	±> 50 jaar

Tabel 5: Overzicht totale besparing peiljaar 2023

Onderdeel	Huidige situatie	Nieuwe situatie
Gas	0 m ³	0 m ³
Elektra	3.979 kWh	70.310 kWh
CO ₂	1.305 CO ₂ (in kg)	21.757 CO ₂ (in kg)

¹ Besparing is bepaald a.d.h.v. doorrekening via NTA8800 methodiek.

² Afgerond op hele getallen

³ Rapportage Dijkoraad noemt hier €38.122 ex. BTW o.b.v. kostenkentallen verhoogd

⁴ Rapportage Dijkoraad noemt hier indicatief €30.000 euro ex. BTW o.b.v. kostenkentallen verhoogd

3 DUMAVA

3.1 Aanvraag DUMAVA – Integrale aanvraag

De aanvraag voor de DUMAVA wordt gedaan op basis van een integrale aanvraag. Ten opzichte van Tabel 4 zijn in onderstaande tabel ook aanvullende projectkosten opgenomen die gemaakt moeten worden voor de uitvoering van de energiebesparende maatregelen. Alle genoemde bedragen zijn ramingsbedragen. De Gemeente Steenwijkerland heeft nog geen traject gestart voor het uitwerken/engineering van deze maatregelen/renovatie. Hierdoor zijn er ook nog geen offerte beschikbaar voor dit gebouw.

Tabel 6: Overzicht opbouw kosten maatregelen

Onderdeel		Kosten excl. BTW	Kosten incl. BTW (21%)
0	Advieskosten		
	Energieadvies	€ 17.748	€ 21.475
	Totaal	€ 17.748	€ 21.475
1	Algemene kosten		
	Constructief onderzoek	€ 7.500	€ 9.075
	Projectkosten (stelpost 10% van totaal)	€ 123.255	1149.139
	Ontwerpkosten / engineeringskosten (stelpost 5% van totaal)	€ 61.628	€ 74.569
	Vergunningskosten (stelpost 2% van totaal)	€ 24.651	€ 29.828
	Totaal	€ 217.034	€ 262.611
2	Begroting verbouwing		
	Zoals benoemd in Bijlage 2: DUMO onderzoek Dijkoraad	€ 1.115.121	€1.349.296
	Meerkosten berekend in Tabel 4	€ 49.929	€60.414
	Totaal	€ 1.165.050	€ 1.409.711
3	Extra stelposten t.a.v. begroting DUMO		
	(E) Scope 12 keuring	€ 5.000	€ 6.050
	(E) accupakket	€ 25.000	€ 30.250
	(W) regeltechniek	€ 30.000	€ 36.300
	Totaal	€ 60.000	€ 72.600
TOTAAL (excl. onvoorziene kosten)		€ 1.442.084	€ 1.744.921
Kosten onvoorzien (10%)		€ 144.208	€ 174.492
TOTAAL (incl. onvoorziene kosten)		€ 1.586.292	€ 1.919.413

3.2 Planning

Voor de uitvoering van werkzaamheden zoals benoemd in de DUMAVA aanvraag is indicatief de volgende planning opgesteld. Hierbij dient rekening te worden gehouden dat door het te verwachte investeringsbedrag de Gemeente Steenwijkerland de werkzaamheden zal moeten aanbesteden. Dit werkt vertragend op de uitvoering van de energiebesparende maatregelen.



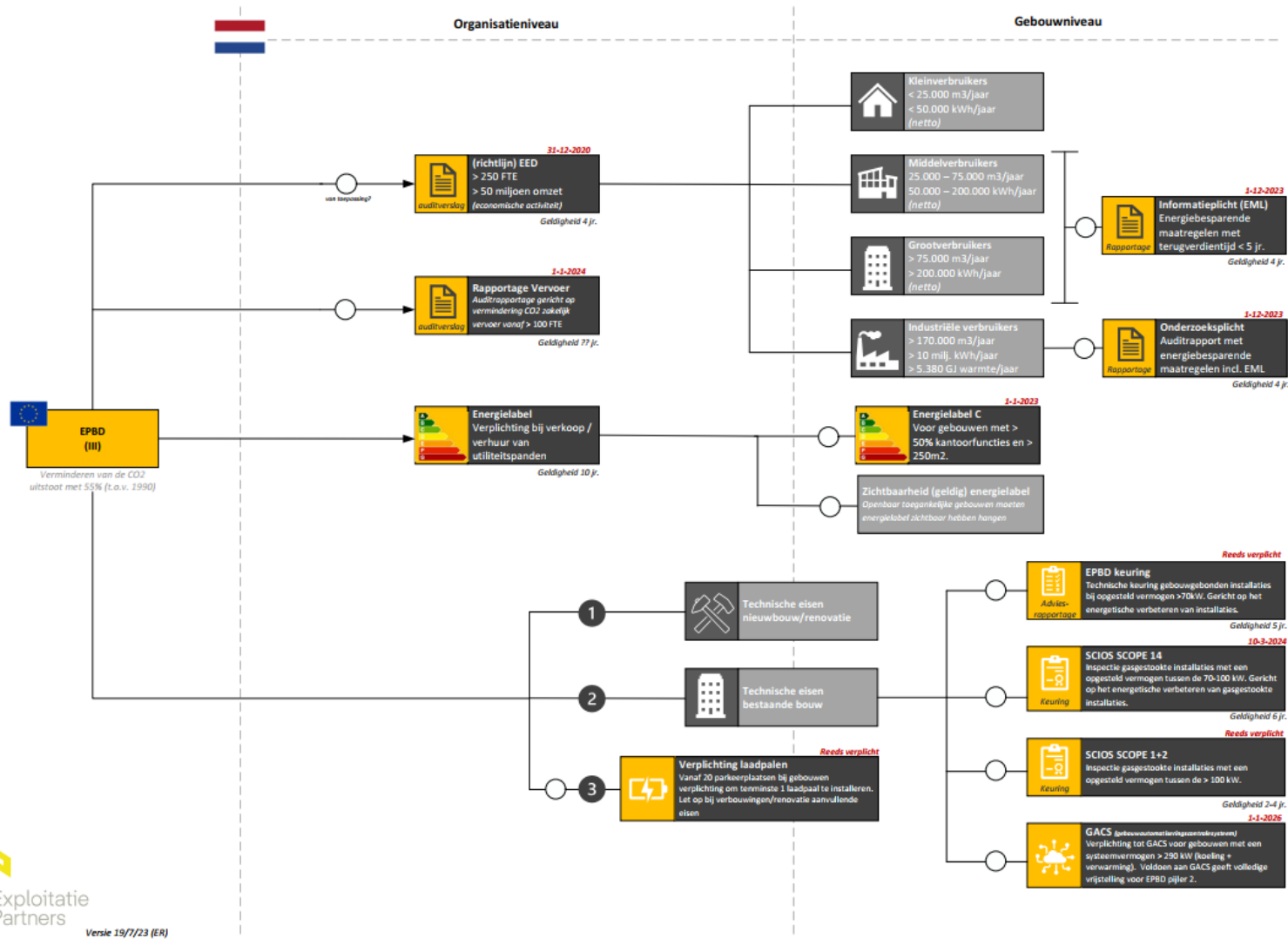
Afbeelding 3: Indicatieve planning DUMAVA werkzaamheden Spijkervetstallen Steenwijk

Bibliografie

- CO2 emissiefactoren. (2023, juni). *Lijst emissiefactoren*. Opgehaald van CO2 emissiefactoren:
<https://www.co2emissiefactoren.nl/lijst-emissiefactoren/>
- Kadaster BAG viewer. (sd). *Basisregistratie Adressen en Gebouwen*. Opgehaald van
bagviewer.kadaster.nl.
- Kenniscentrum Infomil. (2023, juli). *Berekening terugverdientijd*. Opgehaald van Kenniscentrum Infomil:
<https://www.infomil.nl/onderwerpen/duurzaamheid-energie/energiebesparing/handreiking-plicht-ter-verduurzaming/berekening-terugverdientijd/>
- RVO. (2021). *Checklist technische eisen GACS*. Opgehaald van
<https://www.rvo.nl/sites/default/files/2021/04/checklist-technische-eisen-gacs.pdf>
- RVO. (2023, augustus). *Energiecijfers databank*. Opgehaald van RVO:
https://energiecijfers.databank.nl//jive?workspace_guid=4822ddd5-e340-46dc-ae2e-d0f2dbd219b6
- SCIOS. (2023, juli). *SCIOS Scope 12*. Opgehaald van SCIOS: <https://www.scios.nl/welcome/scope-12>
- Verbond van verzekeraars. (sd). *Preventiebrochure PV installaties*. Opgehaald van Verbond van
verzekeraars: <https://www.verzekeraars.nl/media/8199/preventiebrochure-pv-installaties.pdf>

Bijlagen

Bijlage 1: Overzicht wet- en regelgeving



Bijlage 2: DUMO onderzoek Dijkoraad

ENERGIE



Rapportage energieadvies

Dijkoraad

Elk succesverhaal begint met een goed ontwerp: doordacht, slim én realistisch

Adviseur
Dijkoraad

Opdrachtgever
Exploitatie Partners

Adres
Kalverstraat 11, Steenwijk

Inhoud

Deel 1: Algemeen

Deel 2: Analyse huidige situatie

Deel 3: Energie advies

Deel 4: Uitvoering van maatregelen

1

Algemeen

Introductie, doel & werkwijze

Bij ieder pand zijn er door de huidige aandacht voor verduurzaming, door functieveranderingen of door verhoogde comforteisen vaak, op energie-technisch gebied, aanpassingen gewenst of zelfs noodzakelijk om een de levensduur van een object te kunnen verlengen.

Elk object is anders en vraagt om een zorgvuldige aanpak. Het aanpassen van bouwfysische dan wel installatietechnische eigenschappen kan namelijk bij onjuiste uitvoering leiden tot klachten.

Doel

Ingenieursbureau Dijkoraad heeft een ontwerp opzet gemaakt voor het renoveren en verduurzamen van de Spijkervet Stallen. Met dit rapport krijgt u een goed beeld waar verbeteringen op het gebied van energiebesparing en comfortverhoging mogelijk zijn, waarbij rekening gehouden wordt met de omgeving en gekeken is naar eventuele onderhoudsbehoefte.

Wij hebben het gebouw geanalyseerd qua bouw- en installatietechniek. De tekeningen van het pand en opname op locatie dienen als basis voor de verduurzamingsvisie.

Hiermee heeft u voldoende informatie om uw gebouw daadwerkelijk te verduurzamen waarbij u tevens direct de volgende stap in het proces kunt gaan zetten. Denk hierbij aan het regelen van financiering, het selecteren van een aannemer en/of het opvragen van offertes.

Wie wij zijn

Verstand van en liefde voor installatietechniek en monumenten, u haalt met ons een partij in huis die het beste met u voor heeft. Wij willen u graag helpen om tot een optimaal eindresultaat te komen. Ook als dit betekent dat we dan een stap verder moeten gaan.

Naast realistisch en praktisch beschikken we over een brede expertise en zijn we op de hoogte van innovatieve ontwikkelingen. Wij blijven onszelf continu uitdagen en verbeteren

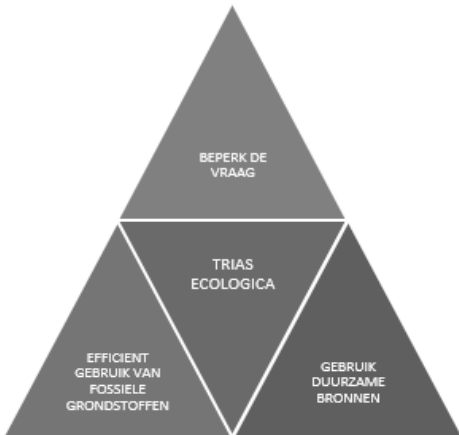
Onze werkwijze

Om tot een goed advies te komen is het van belang om het gebouw, de gebruiker en de wensen goed te leren kennen. De ambitie en de primaire processen zijn hierbij leidend, daarnaast zijn verschillende factoren van belang, bijvoorbeeld de functie, uw wensen en de huidige situatie zowel bouwkundig als qua installaties. Deze onderdelen zijn opgenomen in Deel 2 en dienen als uitgangspunt voor het energieadvies.

In Deel 3 worden de door ons aangeraden bouwkundige en installatiewijzigingen toegelicht. In dit onderdeel is daarnaast het effect van de verschillende maatregelen doorgerekend, denk daarbij aan de besparing op gasverbruik en de vermindering van de CO₂-uitstoot.

Tenslotte ronden we het rapport af met Deel 4, waarin u inzicht in de uitvoering van de geadviseerde maatregelen kunt vinden.





Trias Ecologica

Bij het opstellen van energie-adviezen gaan wij uit van de “trias ecologica”.

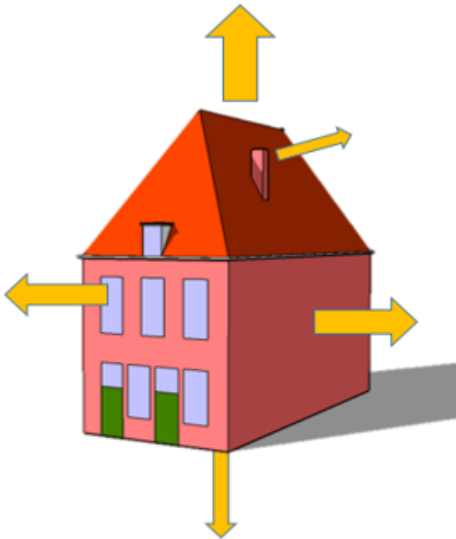
Deze strategie gaat uit van het volgende drie-stappenplan:

1. *Beperk de materiaal- en energievraag*
2. *Gebruik duurzame bronnen voor materiaal en energie*
3. *Gebruik fossiele grondstoffen en energie zo efficiënt mogelijk*

Op deze strategie zijn diverse varianten ontwikkeld.

Zoals de *Trias Ecologica* aangeeft is het beperken van warmteverlies door de constructies de eerste stap om energie te besparen en het comfort in het gebouw te verhogen. Het aanbrengen van isolatie zorgt ervoor dat dit warmteverlies wordt beperkt. Maar naast de positieve effecten (verminderen van het warmteverlies) kunnen ook negatieve effecten ontstaan. Eén van de schadelijkste effecten is condensatie van vocht in de constructie. Hierdoor kan grote schade ontstaan door houtrot en zwamvorming. Om dit te voorkomen is een juiste keuze van materialen, ventilatie én een goede uitvoering door vakmensen noodzakelijk.

De installaties zullen bij deze opgaaf ook worden verduurzaamd. Op het gebied van verwarming, ventilatie en tapwater valt namelijk behoorlijke winst te behalen.



Gemiddelde warmteverliezen bij een gebouw

30 % door het dak

30 % door de ramen en deuren

25 % door de muren

10 % door de begane grond vloer

5 % door kieren en naden

2

Analyse huidige situatie

Gegevens

“De gegevens van u en uw gebouw”

Dit is uw object

Gebouwsoort	Geschakeld utiliteitsgebouw
Adres	Kalverstraat 11
Postcode en plaats	8331 JL, Steenwijk
Bouwjaar	1905
Functie	industrie
Gebouwtype	geschakeld
Soort dak	hellend en plat
Bruto vloeroppervlak	829 m2 (volgens berekeningen Uniec3)
Monumentennummer	508639

Dit zijn uw gegevens

Uw naam	Exploitatie Partners
Adres	Pythagoraslaan 101
Postcode en plaats	3584 BB Utrecht

Dit zijn onze gegevens

Adviesbureau	Dijkoraad
Uw adviseur	Bas Zomer
Adres	Enschedesestraat 2u
Postcode en plaats	7575 AB Oldenzaal
Telefoonnummer	088 4112 000
Datum rapport	29 mei 2024

Dit is uw situatie

“De situatie en ambities”

Ambitie en doelstelling

Het gebouw is op dit moment in gebruik als winkel. Dit zal in de toekomst worden gewijzigd naar een museum. Tijdens deze herbestemming zal het pand worden verduurzaamd.

Met het nieuwe gebruik zal het energieverbruik voor dit object hoog zijn. Met de klimaatdoelstellingen van Nederland en onze afhankelijkheid van gas zijn de voornaamste doelen van de verduurzaming: het verminderen van het energieverbruik en energielasten en het verminderen van de CO₂-uitstoot. Daarnaast zal er een herindeling plaatsvinden voor het gebouw, dit is een mooi moment om te verduurzamen.

Het pand is in 1905 gebouwd en in de tussentijd hebben een aantal verbouwingen plaats gevonden. Met de aanstaande verbouwing zal het pand geschikt worden gemaakt om te gebruiken als een museum en aan de huidige eisen te kunnen voldoen.

“Het gebouw en haar installaties in beeld”

Bij het toekomst bestendig maken van het gebouw is het de kunst om steeds een goede balans te vinden tussen wensen en eisen vanuit gebruik, comfort, energiezuinigheid en de mogelijkheden die het gebouw biedt. Voor deze zoektocht is het essentieel dat er een goed beeld is van de aspecten die het object waardevol maken. Er wordt een beeld gegeven van de huidige situatie van uw pand waarbij is gefocust op de onderdelen die van belang zijn bij de verduurzaming: de thermische schil en de installatietechniek.

Dit hoofdstuk gaat dieper in op de monumentale waarden van uw gebouw op basis van de redengevende omschrijving van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE). Deze redengevende omschrijving is niet uitputtend en daarbij moet vermeld worden dat het gehele monument beschermd is, maar dat daarbinnen onderdelen zijn met minder of geen monumentale waarde. In dit rapport wordt gefocust op de onderdelen die van belang zijn bij de verduurzaming: de thermische schil en het casco.



Redengevende omschrijving monument

Het pand heeft twee bouwlagen onder een met bouletpannen gedekt, afgeknot schilddak. De symmetrische voorgevel met hoger opgaande middenpartij wordt gedomineerd door twee getoogde, tussen smalle penanten staande dubbele inrijdeuren, die zijn voorzien van beslag, koperen sluitwerk, traceringen en golvende houten banden. De sluitsteen in de segmentboog boven beide inrijdeuren is versierd met een paardekop. Op de verdieping bevindt zich een rechtgesloten dubbele laaddeur met middenstijl en gebogen raamtraceringen onder hardstenen latei. De samengestelde vensters met ramen van verschillende grootte aan weerszijden zijn eveneens voorzien van gebogen traceringen onder hardstenen lateien en ontlastingsboog. In de op kraagstukken met consoles uitgemetselde geveltop bevindt zich eveneens een dubbele laaddeur met gebogen venstertraceringen, maar onder een rondboog met baksteenmozaïek in de boogtrommel. De aanzet van de deklijst op de gevelpunt wordt gevormd door kraagstukken met een piron op de schouders. De top en de zinken dakkapelletjes aan weerszijden zijn eveneens bekroond met een piron. De facade wordt aan weerszijden van de uitkragende geveltop beëindigd door een op gesneden consoles steunende kroonlijst, waartussen tegeltjes van granito zijn geplaatst. De gevel wordt verder verlevendigd door speklagen in contrasterende kleur.

De zwartglazen gevelplaat in de middelste penant is grotendeels vernield, waardoor alleen de fabrieksnaam "Gravo Marmorite Mij. Maastricht" nog is te lezen.

Rechts naast de stallen bevindt zich een deur onder een smal muurvlak waaraan een ramskop is bevestigd en die wordt bekroond door een haan op een bol. In de lange rechter zijgevel zijn een gietijzeren roosvenster, twee deuren en een reeks zesruitsvenstertjes geplaatst. Het achterste deel van deze zijmuur behoort bij een ruimte die later is toegevoegd. Het interieur is heel bijzonder vanwege de aanwezigheid van de oorspronkelijke stal-indeling met gietijzeren kolommen voor de tussenschotten met gebogen ijzeren hekken op houten schotten. De elf ruiven van hout en ijzer zijn door middel van stortgaten met de hooizolder verbonden. De muren zijn aan de binnenzijde bekleed met zeshoekige tegeltjes. De ongelede, gepleisterde linker muur is voorzien van ijzeren constructies voor het ophangen van het tuig. Achter de rechter inrijdeuren bevindt zich een kleinere, afgesloten ruimte, die oorspronkelijk onder meer diende als spoellokaal. De achterste ruimten behoren tot een latere uitbreiding van het gebouw. Op de zeer ruime zolder is een ruimte afgetimmerd, met het opschrift "laboratorium" boven de deur. Een gedeelte van de ruimte boven de zolder wordt gebruikt als vliering. De ijzeren kapconstructie bestaat uit een stelsel van gebroken kapstijlen met gelijkbenige driehoekspanen.

Links achter de stallen bevinden zich nog de restanten van een wintertuin op een niet meer in gebruik zijnd terreintje.

Waardering

De paardestalling is vanwege de oorspronkelijke functie, de situering in de oude binnenstad, de architectonische en stilistische gaafheid, de detaillering en het nog originele interieur een in alle opzichten zeer bijzonder architectonisch element in het stadshart. De stalling heeft grote zeldzaamheidswaarde en is tevens van groot cultuur-historisch en architectuur-historisch belang.

De monumentale waarden en bouwkundige situatie

In deze paragraaf wordt een zogenaamde waardenstelling gegeven van uw monument. In deze waardenstelling wordt een vergelijking gemaakt van de waarden van de verschillende onderdelen binnen het gebouw. Doel van de waardenstelling is het bepalen van de monumentale waarden om vervolgens de mogelijke verduurzamingsmaatregelen te kunnen afwegen zonder dat er schade ontstaat aan deze waarden. *Het gaat hierbij om afwerkingen van o.a. vloeren, plafonds, puien en wanden welke van belang zijn voor de verduurzaming van het monument.*

De waarden worden aangegeven in verschillende kleuren en symbolen waarbij de volgende legenda wordt aangehouden.



Plafondafwerking

De kleur van de lijnen geeft de waarde weer van de zichtbare afwerking van het plafond. Let op! Dit zegt dus niks over afwerkingen en constructies die boven dit zichtbare plafond zitten.



Vloerafwerking

De kleur van de lijnen geeft de waarde weer van de zichtbare afwerking van de vloer. Let op! Dit zegt dus niks over afwerkingen en constructies die onder deze zichtbare vloerafwerking zitten.



Hoge waarde

Deze onderdelen zijn van groot belang vanwege hun uiterlijk en hun functie in het gebouw. Bij ingrepen aan deze onderdelen is het uitgangspunt dat de monumentale waarden niet aangetast worden.



Positieve waarde

Deze elementen spelen een belangrijke rol in de structuur van het gebouw. Bij ingrepen aan deze onderdelen is het uitgangspunt dat de structuur van het gebouw niet wordt beschadigd, dat het totaalbeeld of de functionaliteit wordt verbeterd en de ingreep van hoge kwaliteit is.

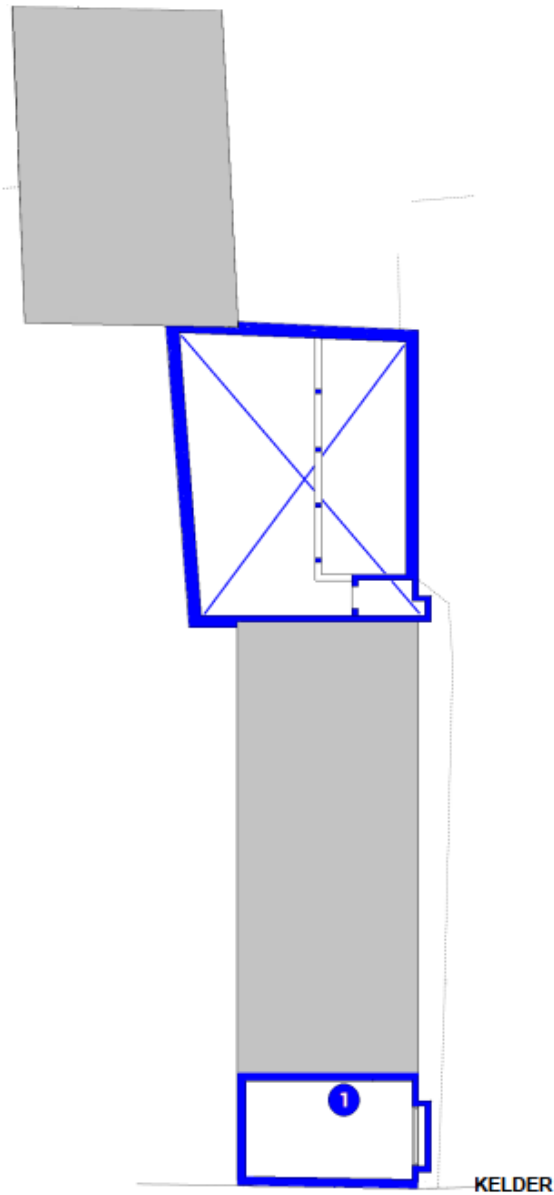


Indifferentie waarde

Deze elementen zijn van geringe waarde, zowel in fysieke zin als in structurele zin.

Zij kunnen zonder verlies aan waarden aangepast of verwijderd worden.

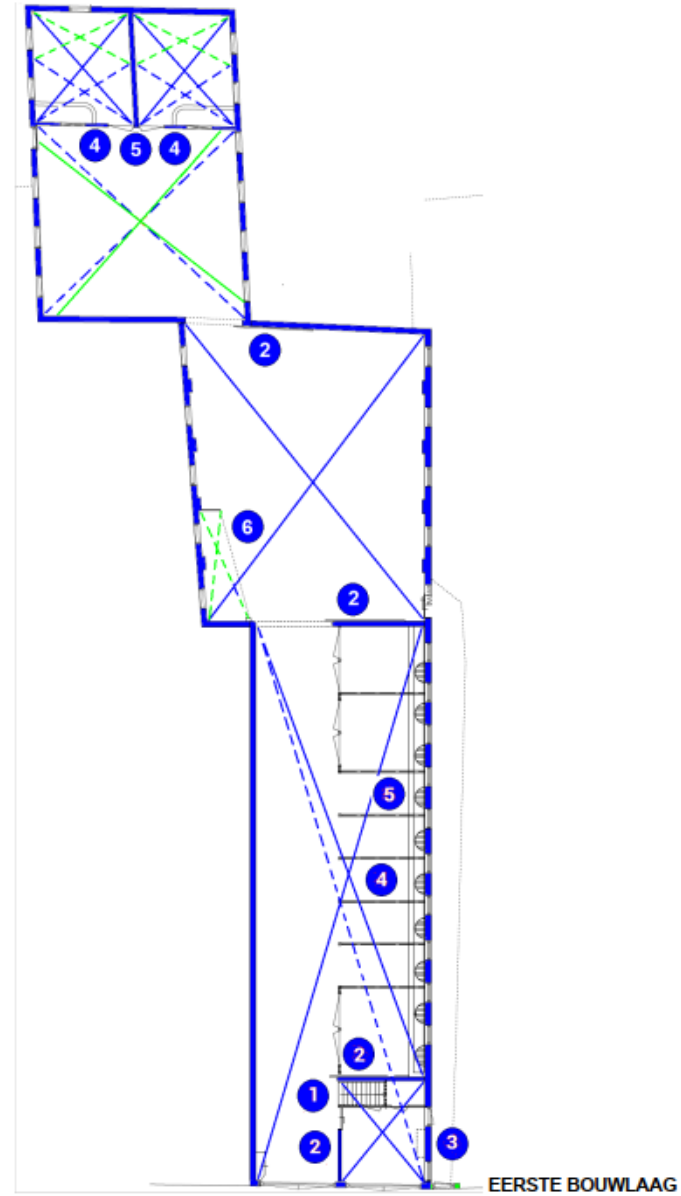
Ook bij deze ingrepen mag uiteraard worden verwacht dat de kwaliteit van het totale object wordt verbeterd.

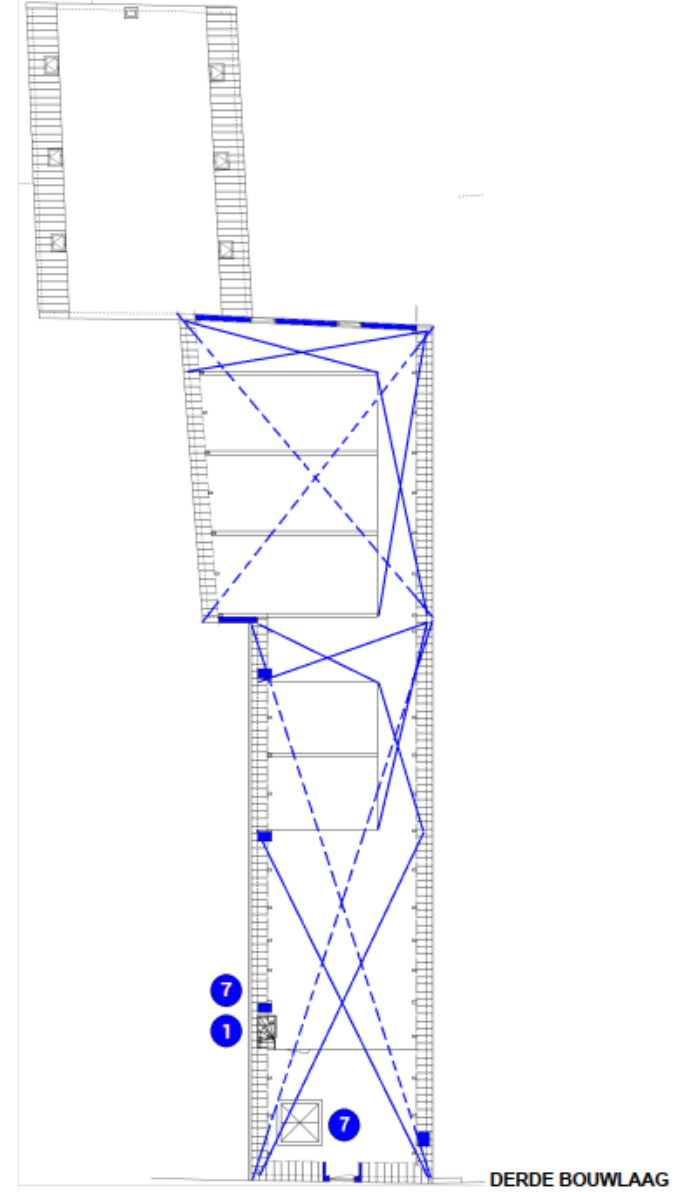
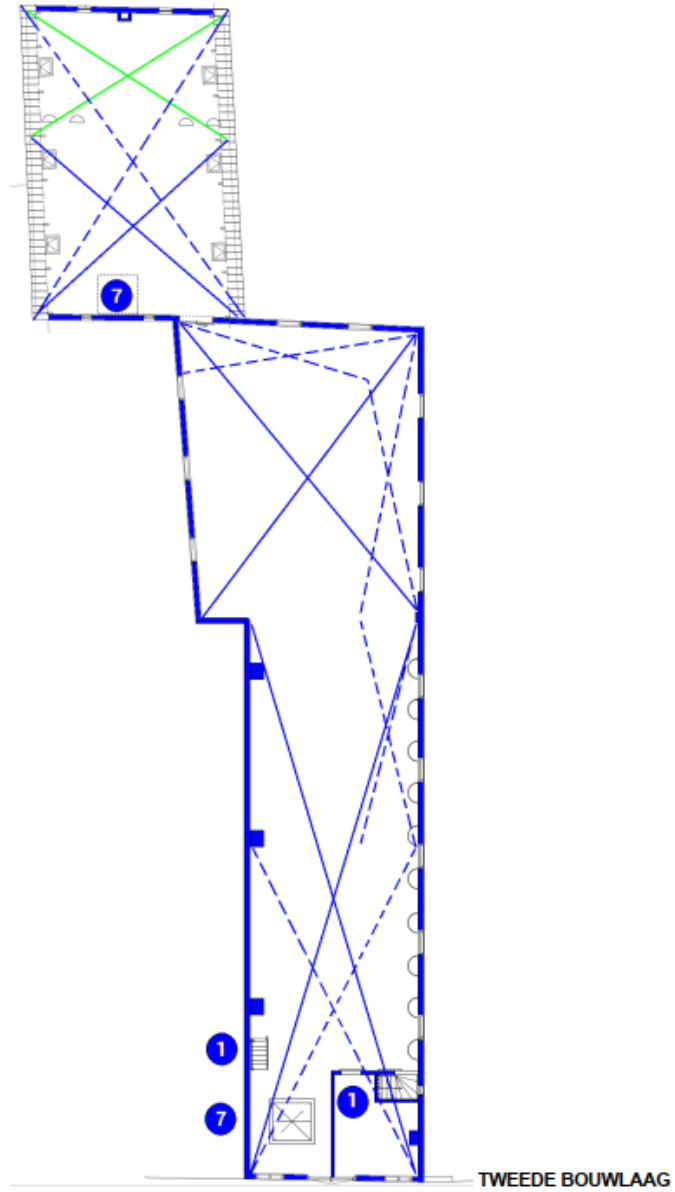


LEGENDA

- hoge monumentale waarden
- positieve monumentale waarden
- indifferente monumentale waarden
- niet toegankelijk
- X monumentale waarden van de vloer, drie categorieën
- <> monumentale waarden van plafond, zolder of kap; drie categorieën
- interieuraspecten; drie categorieën

- 1: Trap
- 2: Schuifdeur
- 3: Kachelaansluiting
- 4: Voertrog
- 5: Inrichting stalruimte
- 6: Stalafscheiding
- 7: Vloersparing met hefinrichting





Toelichting waardenstelling:

Aangezien niet alles te vatten is in tekeningen, wordt hieronder een nadere toelichting gegeven ten aanzien van de waardenstelling.

Het pand is in drie fases gebouwd waarbij de eerste fase rond 1905 is afgerond. Deze fase bestaat uit het voorste deel, grenzend aan de Kalverstraat. In 1915 zijn vervolgens in twee fases de achterste twee delen gebouwd.

Gevels:

De gevels zijn uitgevoerd als massief metselwerk, waarbij de gevels in kruisverband zijn opgemetseld. De voegen zijn van een kalkmortel en als gesneden voeg uitgevoerd. De gevels dateren uit de bouwtijd waardoor deze een hoge waarde hebben.

Gevelopeningen:

Nagenoeg alle gevelopeningen zijn origineel. De kozijnen, ramen en deuren zijn in hout uitgevoerd en voorzien van enkel glas. Hierdoor hebben ze een hoge monumentale waarde. Op de tweede verdieping zijn in een latere periode een aantal dakramen aangebracht. Deze zijn voorzien dubbele beglazing en hebben een indifferente waarde.

Vloeren:

Voor zover beoordeelbaar zijn de vloeren deels vervangen door betonvloeren. Deze hebben een positieve monumentale waarde. Echter de vloer in het voorste deel van het gebouw zijn nog origineel en hebben een hoge monumentale waarde.

Daken:

De kapconstructie is grotendeels vernieuwd maar heeft een hoge monumentale waarde. De hellende daken zijn voorzien van dakpannen en het platte dak is bedekt met een bitumineuze dakbedekking. In de hellende daken zijn in een latere periode dakramen aangebracht. Deze hebben geen monumentale waarde.

Interieuronderdelen:

Veel oorspronkelijke interieuronderdelen zijn nog steeds aanwezig. Historische interieuronderdelen zijn nog te vinden op de begane grond en op de verdieping in het oude laboratorium.

Bij het bovenstaand is van belang dat er geen destructief onderzoek is uitgevoerd. Bij eventueel sloop- of stripwerk kunnen nog onderdelen in beeld komen met een hoge monumentale waarde.



*Kapconstructie
boven de vide*

De bouwtechniek

Het gebouw is traditioneel gebouwd en opgetrokken uit massief metselwerk. De kozijnen, ramen en deuren zijn van hout, voorzien van enkel glas. De begane grondvloer in het voorste deel van het pand bestaat uit klinkers in het zand. De overige vloeren op de begane grond bestaan uit beton op zand. De vloer van de eerste verdieping is net als het grootste deel van de begane grond van beton. Op de tweede verdieping zijn de vloeren nog van hout. De hellende daken zijn voorzien van panbedekking. De platte daken zijn voor van een bitumineuze dakbedekking. Het aantal bouwlagen in het gebouw is 4 inclusief de kelder.

Technisch functionele beschrijving

Het gebouw is aangesloten op het aardgas en het elektriciteitsnet.

De warmtevoorziening wordt momenteel verzorgd door een gasgestookte luchtverhitter in het achterste deel van het gebouw. De overige ruimtes worden op dit moment niet verwarmd. Het bouwjaar van deze luchtverhitter is niet bekend. Er is geen warmtapwater in het pand beschikbaar. Het pand is niet voorzien van een koelsysteem en er is geen PV-installatie aanwezig. De lucht wordt op natuurlijke wijze ververst.

Installatietechnische eigenschappen zijn:

- Lokale gasgestookte luchtverhitter;
- Ventilatiesysteem A aanwezig;
- De gebruiker zou graag het gehele pand willen conditioneren, indien dit technische haalbaar is.



CV-installatie

Alleen het achterste deel van het gebouw wordt momenteel verwarmd door middel van een gasgestookte luchtverhitter. De overige ruimtes worden niet verwarmd.

Luchtbehandeling

Het pand wordt momenteel niet mechanisch geventileerd. De ventilatie vindt momenteel op natuurlijke wijze door kieren en naden plaats.

Tapwater

Er wordt geen warmtapwater in het pand gebruikt.



Gasgestookte luchtverhitter naast het luik voor de kraan

Overzicht energieverbruiken

Verbruik

Jaar	Gasverbruik (m^3)	Elektraverbruik (kWh)
2021	0	3.787
2022	0	3.787
2023	0	Niet bekend

Factoren die van invloed waren zijn op het verbruik

- In de huidige situatie wordt het pand gebruikt als winkel. In het pand hangt één gasgestookte luchtverhitter, maar deze is niet aangesloten, waardoor er geen gas verbruikt wordt.
- Omdat alleen de begane grond momenteel gebruikt wordt is het elektriciteitsverbruik laag. De elektriciteit wordt enkel door een paar apparaten en een beetje verlichting verbruikt.

Conclusie

Omdat alleen de begane grond van het pand gebruikt wordt als winkel is het energieverbruik niet te gebruiken om te vergelijken met het energieverbruik bij het nieuwe gebruik als museum.

Benadering van het huidige gas- en elektraverbruik

Voor verduurzaming (Referentiejaar 2023)			
<i>Verwarming</i>			
Opgesteld ketelvermogen [kW]	30		
Vollasturen verwarming [h]	0		
Benodigde thermische energie t.b.v. verwarming [kWh]		0	
Gasverbruik t.b.v. verwarming (96% rendement) [m ³]			0
<i>Totalen</i>			
Totaal gasverbruik [m ³ /jaar]			0
CO ₂ -uitstoot klimaatbeheersing [ton/jaar]*			0

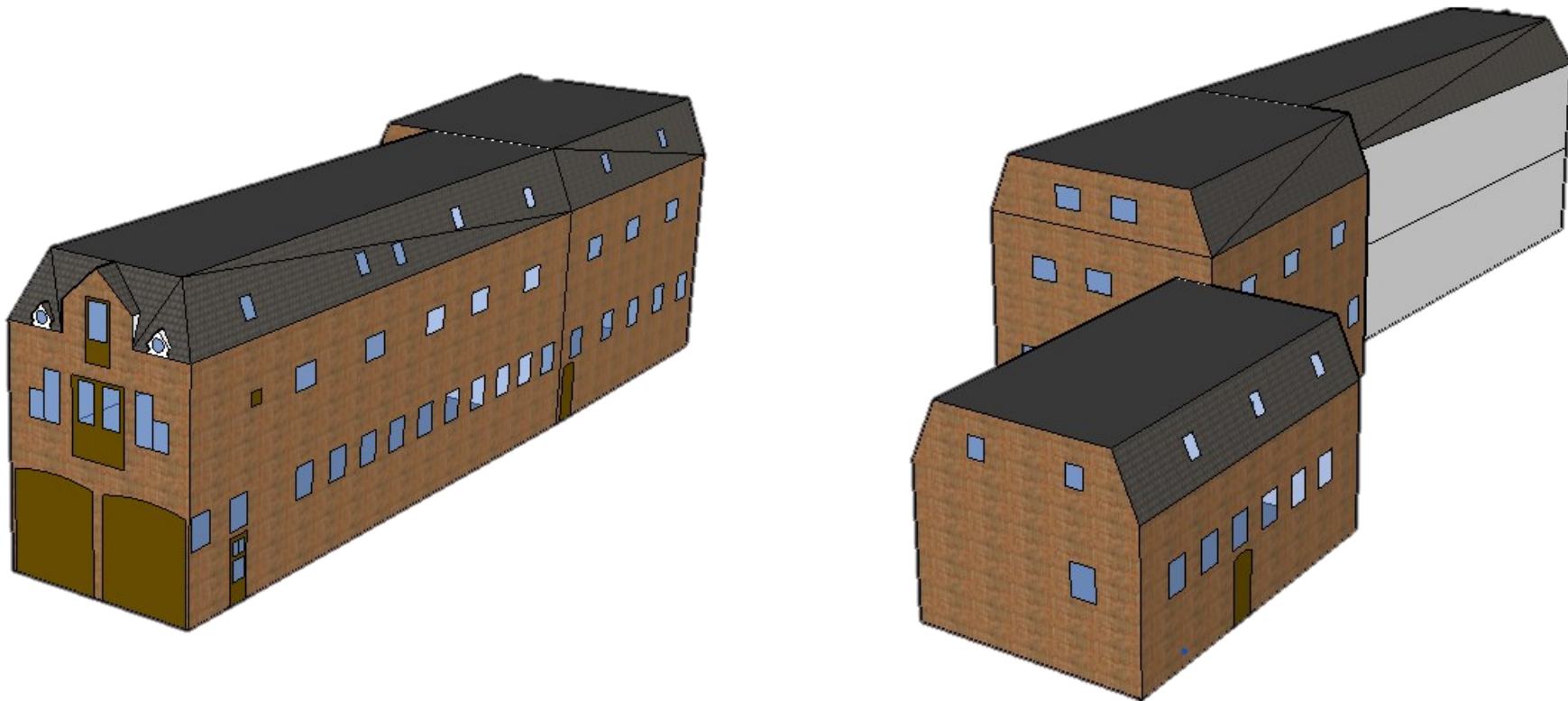
* CO₂ emissiefactor: 2,134 kg CO₂/ m³

** CO₂ emissiefactor: 0,328 kg CO₂/ kWh

Benadering van het huidige elektriciteitsverbruik

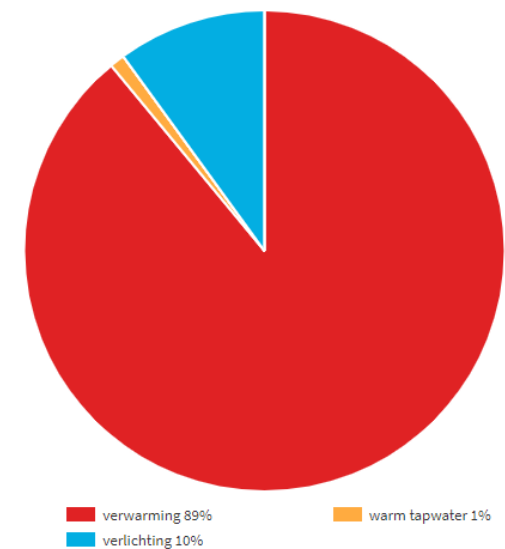
Voor verduurzaming (Referentiejaar 2023)		
<i>Algemeen</i>		
Gebruiksoppervlakte [m ²]	829	
Gebruiksuren (8 uur x 200 dagen)[h]	1.600	
<i>Verlichting</i>		
Verbruik t.b.v. verlichting [W/m ²]	2	
Verbruik t.b.v. verlichting [kWh]		2.653
<i>Hulpenergie installaties</i>		
Verbruik t.b.v. installaties [W/m ²]	0	
Verbruik t.b.v. installaties [kWh]		0
<i>Gebruik gebonden verbruik</i>		
Verbruik t.b.v. gebruik gebonden systemen (schermen, pc's e.d.) [W/m ²]	1	
Verbruik t.b.v. gebruik gebonden systemen [kWh]		1.326
<i>Totalen</i>		
Totaal elektriciteitsverbruik [kWh]		3.979
CO ₂ -uitstoot elektriciteitsverbruik [ton/jaar]**		1,30

Het pand in de huidige situatie als 3D-model



Indicatief energielabel huidige situatie (NTA8800)

Energieprestatie volgens NTA 8800			
indicator		resultaat	
energiebehoefte	$E_{WeH+C;nd;ventsys=Ct}$	329,58 kWh/m ²	
primaire fossiele energie	$E_{WeP;tot}$	582,03 kWh/m ²	
aandeel hernieuwbare energie	$RER_{PrenTot}$	0,0 %	
hernieuwbare energie indicator	$E_{weP;RenTot}$	0,00 kWh/m ²	
energielabel		G	
renovatiestandaard	$E_{H;Standaard}$	100,00 kWh/m ²	



3

Energieadvies

Ons advies

“Ons advies voor uw situatie”

Voor de Spijkervet stallen zijn diverse aspecten geanalyseerd zoals het gasverbruik, elektriciteitsverbruik en de uitstoot door het verbruik van bovengenoemde.

In het hoofdstuk zijn de verschillende bouwkundige- en installatietechnische maatregelen weergegeven die het energieverbruik en daarmee de energielasten en uitstoot zouden kunnen verlagen.

Voor het vervolgtraject en de uitvoering van de verschillende geplande maatregelen/ingrepen dient additioneel onderzoek te worden verricht.

Bouwkundige maatregelen

Omdat het gebouw een gemeentelijk monument is en niet gesloopt zal worden adviseren wij met het oog op de toekomst te investeren in de onderstaande maatregelen:

- Achterzetbeglazing ($U: 2,9 \text{ W/m}^2\text{K}$) aan de binnenzijde van de ramen met enkel glas in houten kozijnen;
- Begane grondvloer isolatie ($R_c: 3,5 \text{ m}^2\text{K/W}$) i.c.m. vloerverwarming;
- Geïsoleerde voorzetwanden ($R_c: 3,5 \text{ m}^2\text{K/W}$) tegen alle gevels, behalve de begane grond van het voorste deel van het gebouw;
- Geïsoleerde voorzetwand ($R_c: 3,5 \text{ m}^2\text{K/W}$) i.c.m. wandverwarming tegen de linkergevel op de begane grond van het voorste deel van het gebouw;
- Plat dak isolatie ($R_c: 3,5 \text{ m}^2\text{K/W}$) vanaf de binnenzijde;
- Hellend dak isolatie ($R_c: 3,5 \text{ m}^2\text{K/W}$) vanaf de binnenzijde.

Een overzicht van de geplande bouwkundige maatregelen staat op de volgende pagina.

Installatietechnische maatregelen

Bij dit object valt installatietechnisch winst te behalen.

De geadviseerde installatie technische maatregelen omvatten:

- Het realiseren van een ventilatiesysteem voorzien van warmteterugwinning, verwarming, koeling en CO2 sturing;
- Het plaatsen en installeren van een warmtepomp om zo all-electric te kunnen verwarmen;
- Het plaatsen van een PV-installatie bestaande uit 61 panelen met een capaciteit van 435 Wp/stuk inclusief benodigde elektrotechnische werkzaamheden.
- Het aanbrengen van LED-verlichting met een maximaal vermogen van 10 W/m^2 en met aanwezigheidsdetectie, deze maatregel is niet subsidiabel, investering hiervoor is geraamd op 30.000 euro.

Een overzicht van de geplande installatietechnische maatregelen staat op de volgende pagina.

Overzicht maatregelen

In de onderstaande tabel wordt een overzicht gegeven van de maatregelen en de daarbij behorende codes, eisen voor de DuMaVa subsidie en een raming van de benodigde investering.

De kosten voor de maatregelen zijn exclusief BTW, prijspeil 2024

Maatregel	Code	Eis	Werkzaamheden	Kosten
Isolerende binnenvoorzetramen	L.1	Bestemd voor: het vervangen en/of plaatsen van isolerende beglazing of glascombinaties in de thermische schil en bestaande uit: isolerend glas met een totale warmtedoorlatingscoëfficiënt van maximaal 3,0 W/m ² K. Dit kan meervoudig glas met een vacuüm of gasgevulde spouw zijn, gelaagd glas of voorzetbeglazing.	- Het aanbrengen van achterzetbeglazing (met een u-waarde van maximaal 2,9 W/m²K) aan de binnenzijde van de ramen voorzien van enkel glas in houten kozijnen (+/- 54 m²). Conform raming Dijkoraad	€ 23.611
Isoleren begane grondvloer	L.3	Bestemd voor: verbetering van de isolatie van de bestaande thermische schil en bestaande uit: c. vloerisolatie waarbij de warmteweerstand $R = \Sigma(R_{\text{totaal}}) = \Sigma(d/\lambda)$ ten minste 3,5 m ² K/W bedraagt.	- Het aanbrengen van een nieuw isolatiemateriaal waardoor de warmteweerstand ten minste 3,5 m²K/W toeneemt (+/- 214 m²). - Het aanbrengen van vloerverwarming in de nieuwe betonvloeren - Afwerking van de vloeren. Conform raming Dijkoraad	€ 70.253

Isoleren gevels	L.3	Bestemd voor: verbetering van de isolatie van de bestaande thermische schil en bestaande uit: a. isolatiemateriaal voor dak en gevel waarbij de warmteweerstand $R = \Sigma(R_{\text{totaal}}) = \Sigma(d/\lambda)$ ten minste $2,5 \text{ m}^2\text{K/W}$ bedraagt.	- Het plaatsen van een geïsoleerde voorzetwand met een hoogwaardig isolatiemateriaal waardoor de warmteweerstand ten minste $3,5 \text{ m}^2\text{K/W}$ toeneemt ($\pm 679 \text{ m}^2$). - Het aanbrengen van wandverwarming in de voorzetwand op de begane grond Conform raming Dijkoraad	€ 106.465
Isoleren platte daken			- Het verwijderen van de bestaande dakbedekking. - Het van buitenaf isoleren van de platte daken met een hoogwaardig isolatiemateriaal waardoor de warmteweerstand ten minste $3,5 \text{ m}^2\text{K/W}$ toeneemt ($\pm 276 \text{ m}^2$). - Het aanbrengen van nieuwe dakbedekking. Conform raming Dijkoraad	€ 49.857
Isoleren hellende daken			- Het van binnenuit isoleren van de hellende daken met een hoogwaardig isolatiemateriaal waardoor de warmteweerstand ten minste $3,5 \text{ m}^2\text{K/W}$ toeneemt ($\pm 223 \text{ m}^2$). - Het aanbrengen van nieuwe dakafwerking aan de binnenzijde. Conform raming Dijkoraad	€ 43.248

Warmtepomp groter dan 70kW	D.2	Bestemd voor: het verwarmen en koelen van gebouwen en bestaande uit: een elektrisch gedreven warmtepomp met een thermisch vermogen groter dan 70kW, (eventueel) een bronsysteem, (eventueel) een bodemwarmtewisselaar of grondwaterbron, (eventueel) een restwarmte-opslagvat, (eventueel) een afgiftenet en (eventueel) een geluiddempende omkasting voor een buitenunit). Het geluidsniveau van de buitenunit mag ten hoogste 40 dB bedragen op de perceelgrens. Toelichting: (Thermisch) Vermogen in kW: De hoeveelheid afgegeven warmte van het apparaat ten behoeve van ruimteverwarming, uitgedrukt in kilowatt, conform Gedelegeerde Verordening (EU) nr. 811/2013.1	- Het plaatsen en aansluiten van een warmtepomp met een vermogen van 125 kW bij -10°C (indicatie, het echte vermogen kan met een warmteverliesberekening bepaald worden) - Het plaatsen en aansluiten van een buffervat. - Het installeren van vloerverwarming op de eerste verdieping en LT-convectoren op de tweede verdieping. - Het aanpassen van de bestaand leidingwerk en het aanbrengen van nieuw leidingwerk + appendages. - Het aanpassen van de elektrotechnische installaties - Aanpassen van de bestaande regeltechniek. Conform raming Dijkoraad	€ 494.059
Koude-of warmteterugwinningsysteem uit ventilatielucht	D.5	Bestemd voor: het koelen of verwarmen van gebouwen door het benutten van koude of warmte in de afzuiglucht, en bestaande uit: een luchtbehandelingskast met warmtewisselaar voor koude- of warmteterugwinning met een rendement van minimaal 80% of een luchtbehandelingskast met een Eurovent A label (voor wintercondities) of hoger.	- Realiseren van een luchtbehandelingssysteem met WTW en CO2 regeling en sturen op toevoer. Conform raming Dijkoraad	€ 289.506

PV (Photovoltaïsche) of PVT (Photovoltaïsche Thermische) panelen	H.2	Bestemd voor: het verwarmen van water of lucht en/of opwekking van elektrische energie uit zonlicht met behulp van zonnecellen en bestaande uit: a. panelen met fotonvoltaïsche zonnecellen of een samenstelling van zonnecellen en panelen met fotonvoltaïsche zonnecellen met een gezamenlijk piekvermogen van ten minste 15 kW en maximaal 55 kW, die zijn aangesloten op het elektriciteitsnet via een aansluiting met een totale maximale doorlaatwaarde van 3*80 A of minder, (eventueel) stroom/ spanningsomvormer. Inclusief vervanging van bestaande dakisolatie (minimaal het dakoppervlak onder de PV / PVT panelen), door dakisolatie zoals genoemd in maatregel C.2 of bij monumenten L.3, en vervanging van bestaande dakbedekking.	- Plaatsen en aansluiten 61 st 435 WP, PV-panelen inclusief benodigde omvormers. - Uitvoeren elektrotechnische werkzaamheden t.b.v. PV-installatie. Conform raming Dijkoraad	€ 38.122
Totale projectkosten				€ 1.115.120
Subsidie bedrag (30% van totaal)				€ 334.536

Inschatting gas- en elektraverbruik t.b.v. verwarming en koeling

Na verduurzaming			
<i>Verwarming</i>			
Indicatie warmteverlies na verduurzaming [kW]	125		
Indicatie koellast [kW]	90		
Vollasturen verwarming [h]	1.200		
Vollasturen koeling [h]	700		
Benodigde thermische energie t.b.v. verwarming [kWh]		150.000	
Benodigde thermische energie t.b.v. koeling [kWh]		63.000	
Dekking thermische behoefte door warmtepomp [%]	100		
COP warmtepomp [-]	3,7		
EER warmtepomp [-]	3,3		
Warmtelevering door warmtepomp [kWh]		150.000	
E-verbruik t.b.v. deze warmtelevering [kWh]			40.541
E-verbruik t.b.v. koeling			19.097
Gasverbruik t.b.v. verwarming (90% rendement) [m³]			0
<i>Totalen</i>			
Totaal gasverbruik [m³/jaar]			0
Totaal elektriciteitsverbruik klimaatinstallatie [kWh]			59.638
CO ₂ -uitstoot klimaatbeheersing [ton/jaar]**			19,56

* CO₂ emissiefactor: 2,134 kg CO₂/ m³

** CO₂ emissiefactor: 0,328 kg CO₂/ kW

Inschatting van het elektriciteitsverbruik na verduurzaming

Na verduurzaming		
<i>Algemeen</i>		
Gebruiksoppervlakte [m²]	829	
Gebruiksuren (8 uur x 200 dagen)[h]	1.600	
<i>Verlichting</i>		
Verbruik t.b.v. verlichting [W/m²]	10	
Verbruik t.b.v. verlichting [kWh]		13.264
<i>Hulpenergie installaties</i>		
Verbruik t.b.v. installaties [W/m²]	9	
Verbruik t.b.v. installaties [kWh]		11.938
<i>Gebruik gebonden verbruik</i>		
Verbruik t.b.v. gebruik gebonden systemen (schermen, pc's e.d.) [W/m²]	6	
Verbruik t.b.v. gebruik gebonden systemen [kWh]		7.958
<i>Totalen</i>		
Totaal elektriciteitsverbruik [kWh]		33.160
CO ₂ -uitstoot elektriciteitsverbruik [ton/jaar]**		10,88

PV-installatie	
Opgewekte elektriciteit [kWh/jaar] (PV-simulatie)	22.488
CO ₂ -uitstoot elektriciteitsverbruik [ton/jaar]	-7,38

Potentiële besparing t.o.v. referentiejaar

Volgens deze berekening heeft het verduurzamingsconcept geen terugverdientijd, dit kan verklaard worden door het feit dat het gebouw momenteel een andere functie heeft. De begane grond wordt als winkel gebruikt en de rest van het gebouw staat leeg. Na de verbouwing zal het gehele gebouw gebruikt worden als een museum. Ook zal in de nieuwe situatie gekoeld worden, dit zorgt ook voor een hoger verbruik. Tenslotte zorgen de voorgestelde maatregelen er voor dat het pand van label G naar label A+++ gebracht wordt. Hiermee is het klaargestoomd voor de toekomst.

Besparingsresultaat			
Besparing op gasverbruik [m3/jaar]	0		
Besparing (aangenomen gasprijs €1,00 per m3) [€/jaar]	0		
Besparing op elektrisch verbruik [kWh/jaar]	- 66.331		
Besparing (aangenomen elektraprijs €0,25 per kWh) [€/jaar]	- 16.583		
Besparing per jaar [€/jaar]			- 16.583
Eenvoudige terugverdientijd op basis van begroting Dijkoraad (exclusief subsidie)			∞
Eenvoudige terugverdientijd op basis van begroting Dijkoraad (inclusief subsidie)			∞
Besparing op CO ₂ uitstoot [ton/jaar]			- 21,76
Aantal te planten bomen ter compensatie CO ₂ voor verduurzaming			52
Aantal te planten bomen ter compensatie CO ₂ na verduurzaming			922
Besparing op aantal te planten bomen			- 870

Resultaten maatwerkadvies berekening

Alle verduurzamingsmaatregelen zijn ook verwerkt in een maatwerkadviesberekening conform NTA8800 en ISSO 75.2. Er is te zien dat het maatregelenpakket het energielabel van G naar A+++ brengt. Ook verlaagt het verbruik van fossiele brandstoffen (lees primaire energie) van 582,03 naar 84,02 kWh/m², een reductie van 86%!

Resultaten per gebouw

Varianten overzicht	
variant naam	maatregelen
variant 1	Vloerisolatie (Rc=3,5) incl. vloerverwarming
	Voorzetwanden (Rc=3,5)
	Voorzetwanden (Rc=3,5) incl. wandverwarming
	Hellend dak isoleren (Rc=3,5)
	Plat dak isoleren (Rc=3,5)
	Achterzetglas t.b.v. alle ramen
	Lucht-water warmtepomp met vloerverwarming en LBK met WTW
	LED-verlichting 10 W/m2
	61 zonnepanelen 435 Wp/st

Overzicht resultaten hele gebouw												
variant	energiebehoefte [kWh/m²]	fossiel [kWh/m²]	hernieuwbaar [%]	label	elektriciteit gebruik op meter [kWh]				aardgas gebr.	kosten	TVT	NCW
	resultaat	resultaat	resultaat		gebouwegeb.	niet gebouwegeb.	opgewekte elek.	totaal	[m³aeq]	[€]		[€]
basisberekening	329,58	582,03	0,0	G	42.286	0	0	42.286	43.112,1	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
gefitte berekening	329,58	582,03	0,0	G	32.028	0	0	32.028	21.248,6	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
variant 1	119,56	84,02	60,2	A+++	46.958	0	20.651	26.307	0,0	€ 1.069.933,00	38,9 jaar	€ -657.603,23

Primair energiegebruik huidige situatie

Jaarlijkse karakteristieke energiegebruik volgens NTA 8800		
primaire energiegebruik inclusief hulpenergie		482.497 kWh
opgewekte elektriciteit		0 kWh
jaarlijkse karakteristieke energiegebruik	E_{Ptot}	482.497 kWh

Primair energiegebruik na verduurzaming

Jaarlijkse karakteristieke energiegebruik volgens ISO 82.2 / 75.2 - Maatwerkadvies		
primaire energiegebruik inclusief hulpenergie		68.089 kWh
opgewekte elektriciteit		29.944 kWh
jaarlijkse karakteristieke energiegebruik	E_{Ptot}	38.145 kWh

Conclusie & aanbevelingen

Om de levensduur van het onderzochte gebouw te kunnen verlengen en om het energieverbruik te verlagen dienen een aantal installatietechnische en bouwkundige maatregelen te worden uitgevoerd. De in deze rapportage voorgestelde maatregelen zullen zowel het gasverbruik als de CO₂-uitstoot fors naar beneden brengen.

De voorgestelde maatregelen helpen om het gebouw voor te bereiden op de toekomst waarbij een hogere gebruiksgraad verwacht wordt.

In het onderstaande hoofdstuk zijn de maatregelen uit dit rapport verder toegelicht.



4

Uitvoering van de maatregelen

isolatie

Vloerisolatie op zand

Steenachtige vloeren zonder monumentale waarden kunnen worden vervangen door nieuwe, geïsoleerde vloeren met vloerverwarming op zand. In dit hoofdstuk kunt u lezen waar deze maatregel geadviseerd wordt en wat de aandachtspunten zijn.

Onderdeel:	Steenachtige vloeren
Bouwlaag:	Begane grond
Locatie:	Algemeen
Huidige situatie:	Ongeïsoleerde vloer
Verbeteringsadvies:	Betonnen vloer met EPS isolatie en vloerverwarming
Soort materiaal:	120mm isolatie en 120 mm gewapend beton*
Isolatiewaarde maatregel:	$R_c = 3,5 \text{ m}^2\text{K/W}$
Comfortverbetering:	**

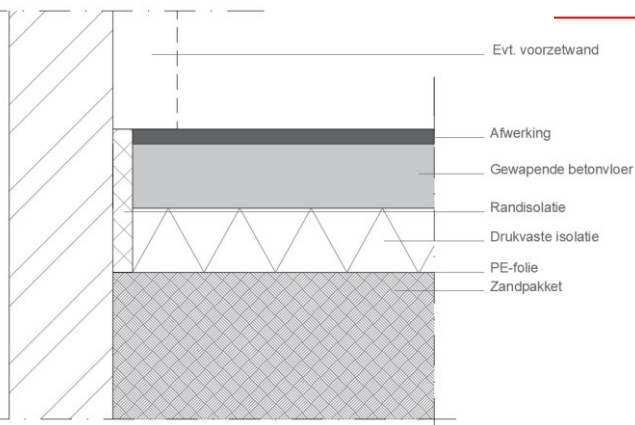
* De dikte moet door een constructeur berekend te worden. Het is mogelijk dat in het kader van de Omgevingsvergunning nadere informatie zoals deze berekening wordt gevraagd voor de activiteit bouwen.



Voorbeeld
monumentale
tegelvloer

Wat zijn de risico's en aandachtspunten?

Bij het plaatsen van vloerverwarming dient voldoende aandacht te worden besteed aan de aan- en afvoerleidingen van het verwarmingssysteem (bereikbaarheid). Daarnaast dient de isolatie tussen rand van de vloer en buitenmuren een redelijke isolatiewaarde te hebben. Gebruik hiervoor 40mm EPS isolatieplaat. Een dunne schuimband zorgt wel voor een fysieke ontkoppeling maar dit is te weinig voor thermische isolatie waardoor er onnodig energie verloren gaat. De vloerisolatie bestaat uit drukvaste EPS met een dikte van 120mm. De betonvloer wordt gestort op de isolatieplaten en voorzien van wapening, uitgangspunt voor de dikte is 120mm maar laat de wapening en de dikte altijd narekenen door een constructeur. Als een vloer is voorzien van monumentale tegels of natuursteen, dan is vervanging niet mogelijk.



Detail vloerisolatie
op zand



Achterzetbeglazing
Scharnierend
uitgevoerd

isolatie

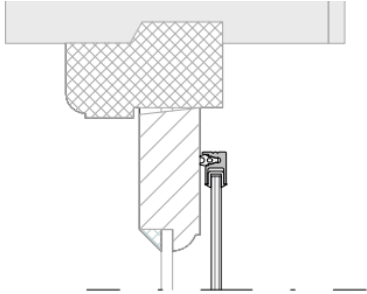
Achterzetbeglazing op het raam

Een enkele laag glas laat veel warmte door, dit leidt tot energieverlies en een comfortverlies. Door een extra laag glas toe te voegen, wordt het energieverlies aanzienlijk verminderd en neemt het comfortniveau toe. Een voorzetraam aan de buitenzijde heeft veel effect op de uitstraling van een historisch raam. Daarom worden voorzetramen bij monumenten doorgaans alleen binnen toegestaan. In de rest van dit maatregelblad wordt zo'n voorzetraam aan de interieurzijde een achterzetbeglazing genoemd. De bevestiging van achterzetbeglazing kan vast, schuivend, scharnierend of demontabel worden aangebracht, waarbij scharnierend, schuivend of demontabel de voorkeur heeft om de ruimte tussen het monumentale raam en de achterzetbeglazing periodiek te kunnen reinigen. Hier kunt u meer lezen over deze maatregel en waar deze wordt toegepast.

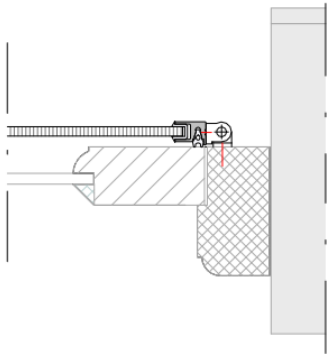
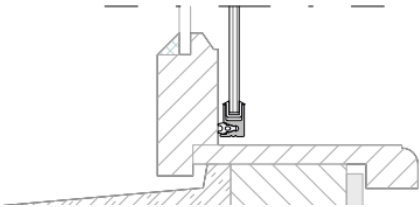


Detail scharnierend
raam

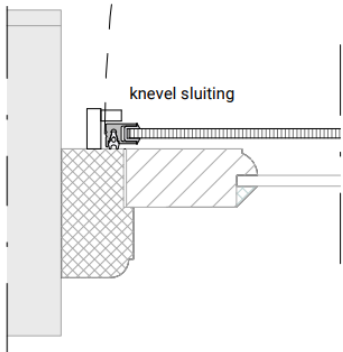
Onderdeel:	Ramen en glas
Bouwlaag:	Algemeen
Locatie:	Algemeen
Huidige situatie:	Ramen voorzien van enkel glas
Verbeteringsadvies:	Plaatsen van achterzetramen
Isolatiewaarde maatregel:	$U = 2,9 \text{ W/(m}^2\text{*K)}$
Comfortverbetering:	***



Achterzetbeglazing
Scharnierend
uitgevoerd



Achterzetbeglazing
Geplaatst tegen het
raam, aansluiting
t.p.v. de stijlen



De uitvoering

De glasverbetering wordt aan de binnenzijde aangebracht. Gezien uw situatie adviseren wij achterzetbeglazing bevestigd op het raam toe te passen. Dit vanwege de mogelijkheid de beperkte ruimte ter plaatse van het kozijn. De uitvoering is scharnierend om het raam tussen de 2 glaspanelen periodiek te kunnen reinigen. Om de verbetering optimaal te laten functioneren is het noodzakelijk dat de kierdichting van het raam en het kozijn en de aansluitingen van het achterzetglas op het raamhout luchtdicht worden uitgevoerd (zie maatregelblad *kierdichting*)

Wat zijn de risico's en aandachtspunten?

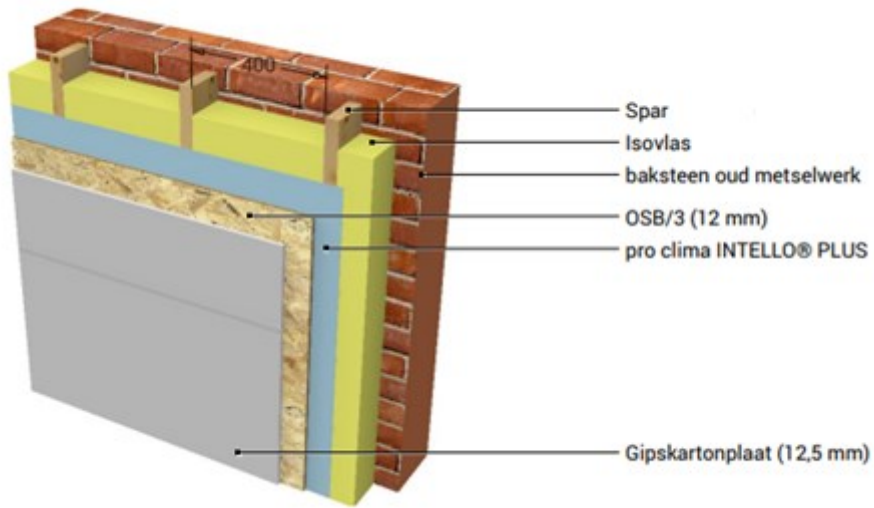
Omdat binnenlucht over het algemeen meer vocht bevat dan buitenlucht, ontstaat er condensatie tussen de glaspanelen als deze met binnenlucht worden geventileerd of als de aansluiting niet luchtdicht is afgesloten. Als de spouw tussen het glas zwak wordt geventileerd met buitenlucht, wordt het risico op condensatie verminderd.

Plaats de scharnieren van het voorzetraam altijd aan de scharnierzijde van het originele raam. Dit voorkomt te veel gewicht aan de sluitzijde van het raam waardoor het raam kan gaan zakken.

isolatie

Voorzetwanden met vlasisolatie

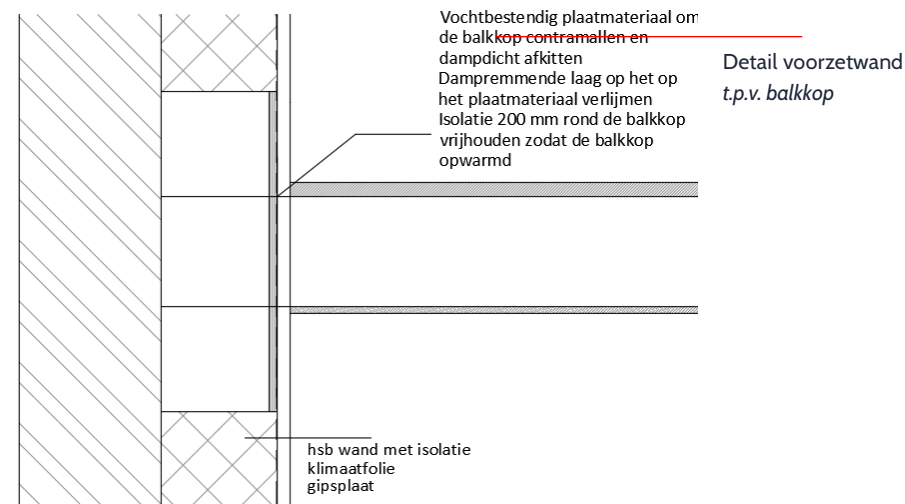
Momenteel bestaan de buitengevels uit ongeïsoleerd massief metselwerk. Om warmteverlies tegen te gaan wordt geadviseerd om voorzetwanden te plaatsen aan de binnenzijde van de buitengevels. Voorzetwanden blijken een effectieve manier van isoleren te zijn. Er dient wel de nodige aandacht geschonken te worden aan het plaatsen ervan om te voorkomen dat er schade ontstaat aan bijvoorbeeld houten balkkoppen. In dit hoofdstuk kunt u meer lezen over deze maatregel en wat de aandachtspunten zijn.



Vlasisolatie



Onderdeel:	Buitenmuren interieurzijde
Bouwlaag:	Algemeen
Locatie:	Algemeen
Huidige situatie:	Ongeïsoleerde muren
Verbeteringsadvies:	Plaatsen geïsoleerde voorzetwanden
Soort materiaal:	Vlasisolatie 130mm
Isolatiewaarde maatregel:	$R_c = 3,5 \text{ m}^2\text{K/W}$
Comfortverbetering:	***

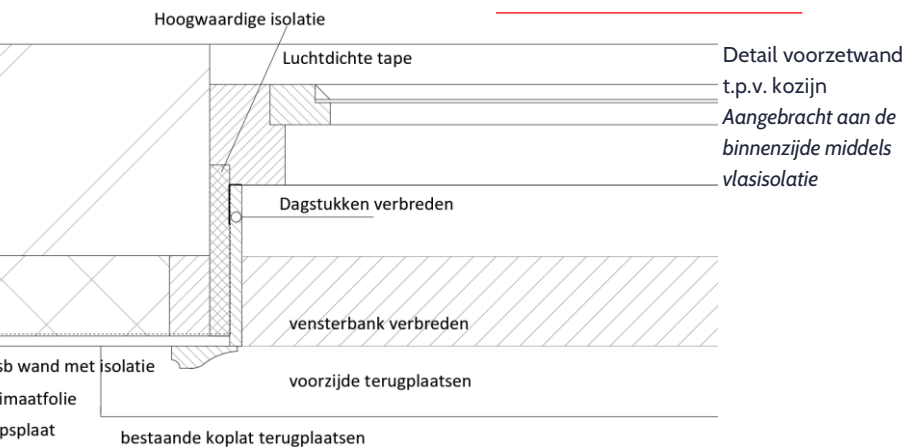


De uitvoering

Wij adviseren om vlasisolatie te plaatsen omdat deze goede vochtbufferende eigenschappen heeft waardoor vochtrisico's zoals inwendige condensatie worden verminderd. Naast de thermische isolerende werking van vlaswol, heeft dit materiaal ook goede akoestische isolerende eigenschappen en het materiaal wordt gemaakt van hernieuwbare grondstoffen waardoor de milieubelasting veel minder is dan bij materialen die zijn gemaakt van fossiele grondstoffen. Om het risico op vocht in de constructie door condensatie van vochtige binnenlucht te voorkomen, moet er een dampremmende laag worden aangebracht aan de interieurzijde van de isolatie. Wij adviseren om hier een klimaatfolie voor te gebruiken. Klimaatfolie heeft de eigenschap dat het in de winter tegen gaat het dat waterdamp in de isolatielaag en constructie kan trekken. In de zomer laat het juist vocht uit de isolatielaag en constructie ontsnappen.

Wat zijn de risico's en aandachtspunten?

De dampdichtheid dient goed te worden uitgevoerd, dit is extra belangrijk bij aansluitingen en doorvoeren. Dit om inwendige condensatie te voorkomen. In de isolatie mogen geen holle ruimtes voorkomen en deze dient goed aan te sluiten op de muur, er dient geen spouw aangebracht te worden tussen muur en isolatie. Leidingwerk en wandcontactdozen mogen ook geen lekken vormen in de folie om het risico op inwendige condensatie uit te sluiten, deze moeten met tape luchtdicht uitgevoerd worden. Aansluitingen tegen binnengevels moeten met compriband worden afgedicht. De aansluiting van een geïsoleerde dagkant op een kozijn wordt luchtdicht afgewerkt met een geschikte tape.



isolatie

Binnenzijde hellend dak isoleren

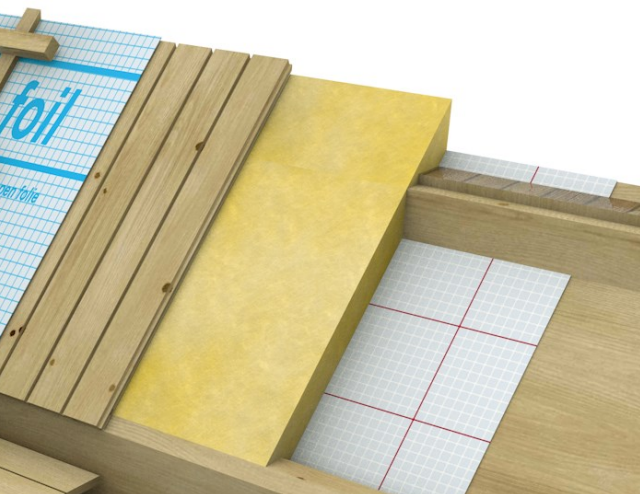
Vlasisolatie wordt gemaakt van een restmateriaal dat ontstaat bij de productie van linnen. Het is een wol dat bestaat uit lichte, stevige vezels, waardoor er een isolatiemateriaal kan worden geproduceerd dat voor een groot aantal toepassingen kan worden gebruikt.

Hieronder kunt u meer lezen over deze maatregel en wat de aandachtspunten zijn.

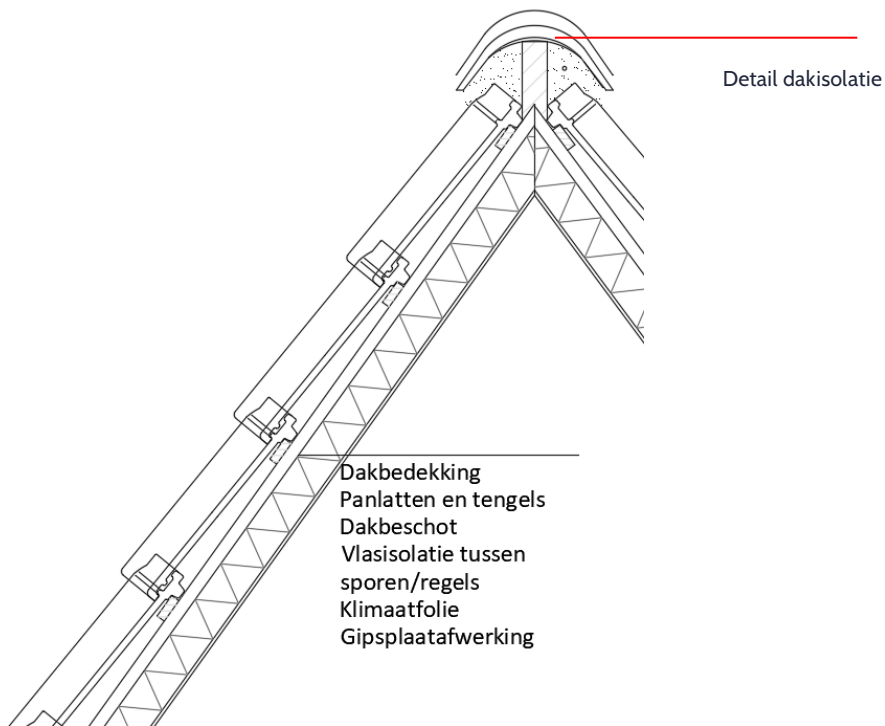
Onderdeel:	Hellende daken
Bouwlaag:	Algemeen
Locatie:	Algemeen
Huidige situatie:	Dak met dakbeschot, ongeïsoleerd
Verbeteringsadvies:	Aanbrengen van isolatie aan de binnenzijde
Soort materiaal:	Vlasisolatie 130mm
Isolatiewaarde maatregel:	$R_c = 3,5 \text{ m}^2\text{K/W}$
Comfortverbetering:	***



Vlasisolatie
Geplaatst tussen
sporen



Detail dakisolatie
Aangebracht aan de
binnenzijde middels
vlasisolatie (bron
ERM)



De uitvoering

Wij adviseren om vlasisolatie te plaatsen omdat deze goede vochtbufferende eigenschappen heeft waardoor vochtrisico's zoals inwendige condensatie worden verminderd. Naast de thermische isolerende werking van vlasisolatie, heeft dit materiaal ook goede akoestische isolerende eigenschappen en het materiaal wordt gemaakt van hernieuwbare grondstoffen waardoor de milieubelasting veel minder is dan materialen gemaakt van fossiele grondstoffen. Om het risico op vocht in de constructie door condensatie van vochtige binnenlucht te voorkomen, moet er een dampremmende laag worden aangebracht aan de interieurzijde van de isolatie. Wij adviseren om hier een klimaatfolie voor te gebruiken. Klimaatfolie heeft de eigenschap dat het in de winter tegen gaat dat waterdamp in de isolatielaag en constructie trekt. In de zomer laat de folie het vocht uit de isolatielaag en constructie ontsnappen.

Wat zijn de risico's en aandachtspunten?

De dampdichtheid dient goed te worden uitgevoerd, dit is extra belangrijk bij aansluitingen en doorvoeren. Dit om inwendige condensatie te voorkomen. In de isolatie mogen geen holle ruimtes voorkomen en er dient bij voorkeur geen spouw aangebracht te worden tussen het dakbeschot en isolatie. Leidingwerk en wandcontactdozen mogen ook geen lekken vormen in de folie om het risico op inwendige condensatie uit te sluiten, deze moeten met tape luchtdicht uitgevoerd worden. Voor het isoleren dient het dakbeschot en de dakbedekking gecontroleerd te worden op gebreken, aantastingen, schimmels en lekkage. Voor het isoleren dienen deze gebreken hersteld te zijn.



EPDM dakbedekking



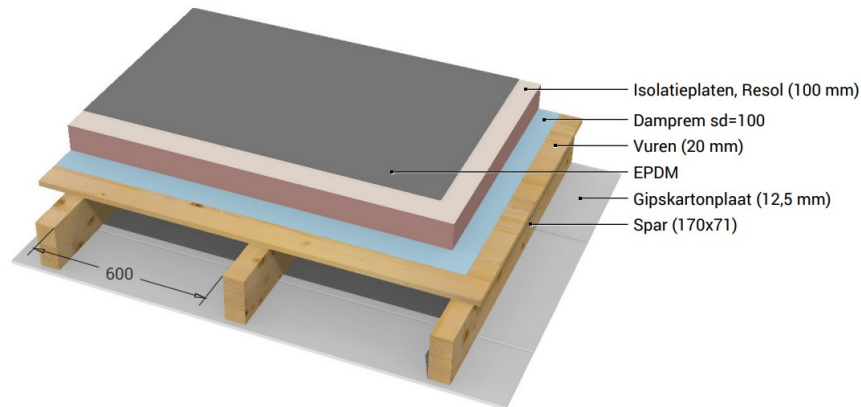
Resolschuim isolatie

isolatie

Buitenzijde plat dak isoleren

Het grote voordeel van isoleren aan de buitenzijde is dat deze nauwelijks onderbroken hoeft te worden door bijvoorbeeld houtconstructies, wat een beter resultaat oplevert voor de isolatiewaarde en dampdichtheid. Daarnaast blijft de constructie warm (warm dak), waardoor er geen risico is op condensatie. Hieronder kunt u meer lezen over deze maatregel en wat de aandachtspunten zijn.

Onderdeel:	Platte daken
Bouwlaag:	Algemeen
Locatie:	Algemeen
Huidige situatie:	Ongeïsoleerd bitumen plat dak
Verbeteringsadvies:	Aanbrengen van isolatie aan de buitenzijde
Soort materiaal:	100 mm PIR resol
Isolatiewaarde maatregel:	$R_c = 3,5 \text{ m}^2\text{K/W}$
Comfortverbetering:	**



De uitvoering

Het dak is voorzien van bitumendakbedekking. Om het dak te kunnen isoleren, moet de dakbedekking vervangen worden. Wij adviseren het bitumen daarbij te vervangen door EPDM. Dat is beter voor het milieu en gaat langer mee. EPDM moet wel in het geheel verlijmd worden op de goed bevestigde ondergrond. De dakrand wordt afgewerkt met een zinken deklijst met kraal.

Wat zijn de risico's en aandachtspunten?

Er dient rekening te worden gehouden met het plaatsen van een luchtdichte aansluiting boven de isolatielaag. Daarnaast moet een dampremmende laag aan de onderzijde van de isolatielaag worden geplaatst.

Als gevolg van de isolatie aan de bovenzijde van het dak komt de dakbedekking iets hoger te liggen dan in de huidige situatie. Dit kan gevolgen hebben voor de waterdichte aansluitingen bij schoorstenen, dakkapellen en dakdoorvoeren.

Nieuwe LBK met warmteterugwinning

Ten behoeve van de ventilatie dient een nieuwe luchtbehandelingskasten met WTW (+/- 8.000 m³/h) te worden geplaatst. Deze kan het beste op de tweede verdieping worden geplaatst. Er dient gecontroleerd te worden of de nieuwe LBK gewicht technisch op de tweede verdieping geplaatst kan worden. Een definitief kanalenroute dient nog ontworpen te worden. De lucht wordt in de ruimtes gebracht door middel van roosters ingeblazen. Op de begane grond in het voorste deel van het gebouw wordt de ventilatielucht ook gebruikt om te verwarmen. Hiervoor dienen naverwarmers in de kanalen te worden geïnstalleerd. Om deze kanalen en naverwarmers uit het zicht te plaatsen adviseren wij om deze in de originele voerbakken te maken. Het definitieve ontwerp hiervan dient nog uitgewerkt te worden. De lucht wordt door middel van de bestaande openingen en overstorten in de verdiepingsvloeren afgezogen. Er dient speciale aandacht te worden besteed aan de doorvoeringen om de monumentale waarden van het pand zo min mogelijk aan te tasten. De nieuwe luchtbehandelingskast dienen te worden voorzien van warmteterugwinning (warmtewiel heeft de voorkeur), een change-over batterij, regeling en van de benodigde dempers. Naar inschatting zal de luchtbehandelingskast een afmeting van 4,7 x 1,7 x 1,8 m (L x B x H) hebben.



Mogelijke locatie technische ruimte voor o.a. de LBK

Plaatsen en installeren van een lucht-water warmtepomp

Om warmte op een duurzame manier op te wekken kan het beste worden gekozen voor een lucht-water warmtepomp. Deze kan gebruikt worden om de luchtbehandelingskast, de vloerverwarming, de wandverwarming op de begane grond en de lage temperatuur convectoren op de tweede verdieping van warmte te kunnen voorzien. Een lucht-water warmtepomp haalt zijn warmte uit de buitenlucht, daarom kan deze het beste in de tuin worden geplaatst. Naar inschatting zal de warmtepomp een afmeting van 4,5 x 1,1 x 2,0 m (L x B x H) hebben. Om te voorkomen dat het geluidsniveau te hoog wordt kan een geluidsscherm om de warmtepomp worden geplaatst, hierdoor wordt de warmtepomp ook aan het zicht onttrokken. Het totaal thermisch vermogen dat nodig is om het gebouw te kunnen verwarmen zal ongeveer 125 kW, bij een buitentemperatuur van -10°C, zijn. In de vervolgfase zal een warmteverliesberekening gemaakt moeten worden, zodat het exacte vermogen bepaald kan worden.

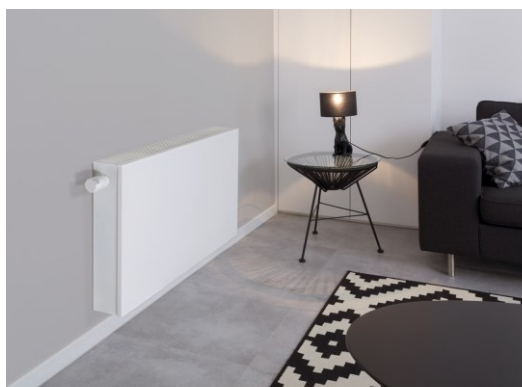
Via een geïsoleerde leiding kan de warmte van de warmtepomp naar de technische ruimte op de tweede verdieping worden gebracht. Voor een goede werking van de warmtepompen dient een geschikt buffervat geïnstalleerd te worden. Daarnaast dient een verdeler te worden geïnstalleerd in de technische ruimte op de tweede verdieping.

Voor de afgifte van de warmte dient gekozen te worden voor een lage temperatuur afgiftesysteem, in de vorm van verwarmingsbatterijen in de luchtbehandelingskast, vloerverwarming op de begane grond en eerste verdieping, wandverwarming op de begane grond in het voorste deel van het gebouw en lage temperatuur convectoren op de tweede verdieping. Per ruimte dient een thermostaat te worden aangelegd zodat op ruimteniveau kan worden geregeld voor een optimaal comfort. Naast het verwarmen, kunnen de warmtepomp, de luchtbehandelingskast, de vloerverwarming, de wandverwarming en de lage temperatuur convectoren gebruikt worden voor het koelen van het gebouw.

Voor optimale efficiëntie en ter preventie van condensatie op leidingen, dient al het leidingwerk toereikend geïsoleerd te worden.



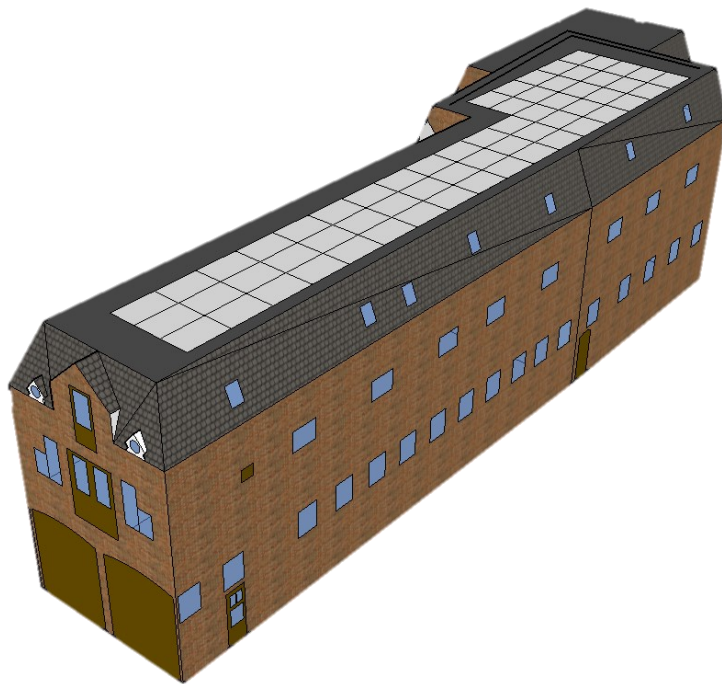
Lucht-water warmtepomp



Lage temperatuur convectoren

Installeren van een PV-installatie

Op basis van inschatting is het platte/ licht hellende dak van het gebouw geschikt voor een PV-installatie bestaande uit 61 panelen. Wij adviseren om te kiezen voor PV-panelen van minimaal 435 Wp/stuk welke terug te vinden zijn in de database van het BCRG (Bureau Controle Registratie Gelijkwaardigheid). Volgens een simulatie heeft een PV-installatie, bestaande uit 61 panelen, die nagenoeg horizontaal liggen, een jaarlijkse opbrengst van 22.488 kWh.



PVGIS-5 estimates of solar electricity generation:

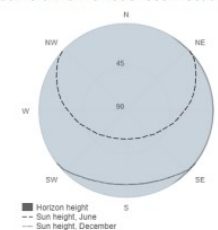
Provided inputs:

Latitude/Longitude: 52.787,6.115
 Horizon: Calculated
 Database used: PVGIS-SARAH2
 PV technology: Crystalline silicon
 PV installed: 26.535 kWp
 System loss: 14 %

Simulation outputs

Slope angle: 0 °
 Azimuth angle: 0 °
 Yearly PV energy production: 22487.64 kWh
 Yearly in-plane irradiation: 1071.04 kWh/m²
 Year-to-year variability: 852.33 kWh
 Changes in output due to:
 Angle of incidence: -4.63 %
 Spectral effects: 1.64 %
 Temperature and low irradiance: -5.09 %
 Total loss: -20.87 %

Outline of horizon at chosen location:



Monthly energy output from fix-angle PV system:



Monthly in-plane irradiation for fixed-angle:



Raming Dijkoraad

OVERZICHT RAMING INVESTERINGSKOSTEN

WERK: Verduurzaming Spijkervet stallen
PROJECTNR.: 1533
ONDERDEEL: W- en E-installaties
DATUM: 29-05-2024
REFERENTIE: BZ

Bouwplaatskosten 1,50%
Algemene kosten 3,50%
Advieskosten 8,00%
Winst & Risico 5,00%
Prijspeil mei 2024

Dijkoraad

				Bouwplaatskosten	Algemene kosten	Advies kosten	Winst & Risico	Totaal			
Aanbrengen achterzetbeglazing (+/- 54 m2)	€	19.900	€	299	€	697	€	1.592	€	23.611	Excl. BTW
Isoleren begane grondvloer i.c.m. vloerverwarming (+/- 214 m2)	€	59.210	€	888	€	2.072	€	4.737	€	70.253	Excl. BTW
Isoleren gevels (+/- 679 m2)	€	89.730	€	1.346	€	3.141	€	7.178	€	106.465	Excl. BTW
Isoleren platte daken (+/- 276 m2)	€	42.020	€	630	€	1.471	€	3.362	€	49.857	Excl. BTW
Isoleren hellende daken (+/- 223 m2)	€	36.450	€	547	€	1.276	€	2.916	€	43.248	Excl. BTW
Warmtepompsysteem voor gebouw incl. vloerverwarming en convectoren (125	€	416.400	€	6.246	€	14.574	€	33.312	€	494.059	Excl. BTW
Luchtbehandelingssysteem	€	244.000	€	3.660	€	8.540	€	19.520	€	289.506	Excl. BTW
PV-installatie bestaande uit 61 PV panelen	€	32.130	€	482	€	1.125	€	2.570	€	38.122	Excl. BTW
Totaal	€	939.840							€	1.115.120	Excl. BTW

Dijkoraad

WERK:	Verduurzaming Spijkervet stallen
PROJECTNR.:	1533
ONDERDEEL:	W- en E-installaties
DATUM:	29-05-2024
REFERENTIE:	BZ

	OMSCHRIJVING	AANTAL	DIM	PR/EENH	BEDRAG, excl. BTW	OPMERKING
Aanbrengen achterzetbeglazing (+/- 54 m2)						
	Aanbrengen achterzetbeglazing aan de binnenzijde bij ramen met enkel glas in houten of stalen kozijnen	54 m2		€ 350	€ 18.900	
	Werkvoorbereiding en projectleiding	10 uur		€ 100	€ 1.000	
					Totaal	
					€ 19.900	

Dijkoraad

WERK: Verduurzaming Spijkervet stallen
PROJECTNR.: 1533
ONDERDEEL: W- en E-installaties
DATUM: 29-05-2024
REFERENTIE: BZ

	OMSCHRIJVING	AANTAL	DIM	PR/EENH	BEDRAG, excl. BTW	OPMERKING
Isoleren begane grondvloer i.c.m. vloerverwarming (+/- 214 m2)						
	Verwijderen bestaande vloer	214	m2	€ 70	€ 14.980	
	Aanbrengen nieuwe isolatie 120 mm eps	214	m2	€ 15	€ 3.210	
	Aanbrengen 120 mm gewapend beton	214	m2	€ 55	€ 11.770	
	Installeren vloerverwarming incl. verdelers	214	m2	€ 65	€ 13.910	
	Aanbrengen dekvloer	214	m2	€ 15	€ 3.210	
	Aanbrengen nieuwe vloerafwerking	214	m2	€ 45	€ 9.630	
	Werkvoorbereiding en projectleiding	25	uur	€ 100	€ 2.500	
					Totaal	
					€ 59.210	

Dijkoraad

WERK: Verduurzaming Spijkervet stallen

PROJECTNR.: 1533

ONDERDEEL: W- en E-installaties

DATUM: 29-05-2024

REFERENTIE: BZ

	OMSCHRIJVING	AANTAL	DIM	PR/EENH	BEDRAG, excl. BTW	OPMERKING
Isoleren gevels (+/- 679 m2)						
	Aanbrengen nieuwe geïsoleerde voorzetwand 140 mm vlaswol	679 m2		€ 75	€ 50.925	
	Installeren wandverwarming begane grond	92 m2		€ 120	€ 11.040	
	Afwerking geïsoleerde voorzetwand	679 m2		€ 35	€ 23.765	
	Werkvoorbereiding en projectleiding	40 uur		€ 100	€ 4.000	
						Totaal
						€ 89.730

Dijkoraad

WERK:	Verduurzaming Spijkervet stallen
PROJECTNR.:	1533
ONDERDEEL:	W- en E-Installaties
DATUM:	29-05-2024
REFERENTIE:	BZ

	OMSCHRIJVING	AANTAL	DIM	PR/EENH	BEDRAG, excl. BTW	OPMERKING
Isoleren platte daken (+/- 276 m2)						
	Verwijderen bestaande dakbedekking	276 m2		€ 20	€ 5.520	
	Platen isolatie (vlaswol 130 mm) aan de buitenzijde van het dak	276 m2		€ 80	€ 22.080	
	Herplaatsen dakbedekking	276 m2		€ 45	€ 12.420	
	Werkvoorbereiding en projectleiding	20 uur		€ 100	€ 2.000	
					Totaal	
					€ 42.020	

Dijkoraad

WERK:	Verduurzaming Spijkervet stallen
PROJECTNR.:	1533
ONDERDEEL:	W- en E-installaties
DATUM:	29-05-2024
REFERENTIE:	BZ

	OMSCHRIJVING	AANTAL	DIM	PR/EENH	BEDRAG, excl. BTW	OPMERKING
Isoleren hellende daken (+/- 223 m2)						
	Verwijderen dakafwerking binnenzijde	223	m2	€ 15	€ 3.345	
	Platen isolatie (vlaswol 130 mm) aan de binnenzijde van het dak	223	m2	€ 85	€ 18.955	
	Afwerking aan de binnenzijde van het dak	223	m2	€ 50	€ 11.150	
	Werkvoorbereiding en projectleiding	30	uur	€ 100	€ 3.000	
					Totaal	
					€ 36.450	

Dijkoraad

WERK: **Verduurzaming Spijkervet stallen**

PROJECTNR.: 1533

ONDERDEEL: **W- en E-installaties**

DATUM: 29-05-2024

REFERENTIE: BZ

OMSCHRIJVING	AANTAL	DIM	PR/EENH	BEDRAG, excl. BTW	OPMERKING
Warmtepompsysteem voor gebouw incl. vloerverwarming en convectoren (125 kW)					
Verwijderen bestaande gasgestookte luchterverhitter	1 post			€ 2.000	
Verwijderen gasaansluiting	1 post			€ 1.500	
Stelpost opstellocatie warmtepomp versterken	1 post			€ 15.000	
Plaatsen, aansluiten en isoleren nieuwe verdelers + appendages	1 post			€ 15.000	
Plaatsen, aansluiten en isoleren buffervat(en) + appedages	1 post			€ 7.500	
Plaatsen en aansluiten warmtepomp 125 kW inclusief transportleiding	1 post			€ 125.000	
Kraankosten	1 post			€ 3.000	
Aanbrengen regeltechniek	1 post			€ 35.000	
Stelpost aanbrengen leidingwerk t.b.v. LT-verwarming en koeling	1 post			€ 70.000	
Stelpost aanbrengen LT- ventilatorconvectoren +- 8 st.	8 st		€ 2.800	€ 22.400	
Aanbrengen vloerverwarming incl. verdelers verdieping	360 m2		€ 100	€ 36.000	
Stelpost isolatie van leidingwerk	1 post			€ 15.000	
Realiseren elektrische aansluiting t.b.v. buitendeel warmtepomp.	1 post			€ 10.000	
Aanbrengen elektrische voorzieningen t.b.v. technische ruimte	1 post			€ 4.000	
Stelpost verzwaren aansluiting NUTS	1 post			€ 15.000	
Peakshaving apparatuur + montage	1 post			€ 5.000	
Stelpost onvoorziene kosten	1 post			€ 15.000	
Werkvoorbereiding en projectleiding	200 u		€ 100	€ 20.000	
				Totaal	
				€ 416.400	

Dijkoraad

WERK: **Verduurzaming Spijkervet stallen**

PROJECTNR.: 1533

ONDERDEEL: **W- en E-installaties**

DATUM: 29-05-2024

REFERENTIE: BZ

	OMSCHRIJVING	AANTAL	DIM	PR/EENH	BEDRAG, excl. BTW	OPMERKING
Luchtbehandelingssysteem						
	Sparingen en dakdoorvoeren realiseren	1 post			€ 10.000	
	Constructie t.b.v. LBK	1 post			€ 12.000	
	In overleg met constructeur plaatsen van LBK met een totale capaciteit van 8.000 m3/h, voorzien van LT change over batterij, warmtewiel, dempers en toerenregeling.(rendement WTW minimaal 80%)	1 post			€ 80.000	
	Het aanbrengen en isoleren van een nieuw kanaalstelsel	1 post			€ 50.000	
	Aanbrengen van 5 naverwarmers/-koelers	5 st		€ 1.400	€ 7.000	
	Aanbrengen toe en afvoervoorzieningen in de ruimten	20 st		€ 1.200	€ 24.000	
	Het aansluiten van de LBK op de CV + GKW	1 post			€ 10.000	
	Aanbrengen en aansluiten van CO2-sensoren + koppeling met regeltechniek	10 st		€ 1.350	€ 13.500	
	Aanbrengen elektrische voorzieningen t.b.v. LBK	1 post			€ 5.000	
	Stelpost brandwerende afwerking	1 post			€ 15.000	
	Stelpost onvoorziene kosten	1 post			€ 7.500	
	Werkvoorbereiding en projectleiding	100 u		€ 100	€ 10.000	

Totaal
€ 244.000

Dijkoraad

WERK: Verduurzaming Spijkervet stallen
PROJECTNR.: 1533
ONDERDEEL: W- en E-installaties
DATUM: 29-05-2024
REFERENTIE: BZ

	OMSCHRIJVING	AANTAL	DIM	PR/EENH	BEDRAG, excl. BTW	OPMERKING
PV-installatie bestaande uit 61 PV panelen						
	Omvormer voor PV, 3-fase, 50.000 W, IP 65	1 st		€ 3.500	€ 3.500	
	PV-paneel, monokristalijn, 435 Wp	61 st		€ 180	€ 10.980	
	Bevestigingsset, plat dak, 10 zonnepanelen	7 st		€ 400	€ 2.800	
	Verbindingskabel voor panelen	61 st		€ 10	€ 610	
	Monteren omvormer, 55.000 Wp	2 u		€ 65	€ 130	
	Monteren PV-paneel, monokristalijn, plat dak, 5-voudig	13 st		€ 500	€ 6.500	
	Monteren kabel zonnepaneel	61 st		€ 10	€ 610	
	Aanpassingen verdeelinrichting	1 post		€ 5.000	€ 5.000	
	Werkvoorbereiding en projectleiding	20 uur		€ 100	€ 2.000	
					Totaal	
					€ 32.130	

Contact

*Immers, een goede
voorbereiding is het halve werk.*

Dijkoraad

Vestiging Oldenzaal
Enschedesestraat 2U
7575AB

088 4112 000
info@dijkoraad.nl
dijkoraad.nl