

VERDUURZAMING

KORT OVERZICHT MOGELIJKE SCENARIO'S VOOR NATURA DOCET



SCENARIO'S VOOR VERDUURZAMING

Plan	Natura Docet
Locatie	Oldenzaalsestraat 39 Denekamp
Datum	19 maart 2024
Revisie	V1.1
Status	Concept



OPDRACHTGEVER

Naam	Natura Docet
Adres	Oldenzaalsestraat 39
Postcode en plaats	7591 GL Denekamp

BOUWMANAGEMENT

Naam	DOC17
Adres	De Matenstraat 57
Postcode en plaats	7572 BV Oldenzaal
Telefoon	0541 728640
E-mail	info@doc17.nl
Internet	www.doc17.nl



In opdracht van Natura Docet heeft DOC17, met input van Linneman, haalbaarheidsonderzoeken uitgevoerd naar verschillende verduurzamingsopties voor het museum. Het doel van dit onderzoek is om in hoofdlijnen de mogelijkheden te verkennen en te vertalen in Stichtingskosten (STIKO).

Hiervoor heeft een rondgang plaatsgevonden door het museum en zijn er verschillende tekeningen gebruikt die zijn opgesteld tijdens de laatste grote verbouwing van het museum. Ook zijn de gegevens over de energie aansluitingen en de huidige verbruiken en het huidige energie contract met ons gedeeld.

Het onderzoek en de resultaten daarvan is uitgewerkt in dit document.

INHOUDSOPGAVE

Scenario's voor verduurzaming	2
Samenvatting Investerings en reducties	4
Bouwkundige scenario's	5
Scenario 1: HR++ glas	5
Scenario 2: Wandisolatie	5
Scenario 3: Dakisolatie	6
Scenario 4: Combinatie scenario 1-3	6
Installatie technische mogelijkheden	6
Scenario 5: Plaatsen PV panelen	6
Scenario 6: Warmtepomp	7
Scenario 7: toepassen gebouw beheersysteem.	7
Scenario 8: toepassen thermostaatkranen met vastzetinrichting.	8

SAMENVATTING INVESTERINGEN EN REDUCTIES

De onderlegger voor deze opstelling is de gebouwsimulatie opgesteld door Linneman en de tekeningen van Search, gemaakt naar aanleiding van de laatste uitbreiding van het museum. En een eenmalige rondgang door het gebouw welke is gebruikt voor het opstellen van de labelbepaling en basis uitgangspunten voor de gebouwsimulatie.

Voor de berekeningen van de investering is gebruik gemaakt van kengetallen en hoeveelheidsbepaling op basis van de tekeningen. Het gebouw is niet ingemeten voor een exacte hoeveelheidsbepaling, afwijkingen tot de werkelijkheid kunnen aanwezig zijn.

Het pand in de huidige staat heeft een gebouwlabel D. In onderstaande tabel staat aangegeven welke verandering in gebouwlabel mogelijk is bij de verschillende scenario's.

Investering			Reductie verbr. kosten / jaar	Gebouw label (D)
Scenario 1	HR++ glas	€ 80 000.00	€ 4 126,-	C
Scenario 2	Wandisolatie			
	Optie 1	€ 62 259.00	€ 8 179,-	C
	Optie 2	€ 74 500.00		
	Optie 3	€ 78 500.00		
Scenario 3	Dak isolatie	€ 120 000.00	€ 15 663,-	A
Scenario 4	Combinatie 1-3	€ 262 259.00	€ 27 285,-	A+
Scenario 5	PV panelen	€ 30 000.00	€ 4 445,-	C
Scenario 6	Systeem 1	€ 71 950.00	€ 2 626,-	A+
	Systeem 2	€ 23 600.00	Incl. systeem 1	
Scenario 7	GBS oude systeem	€ 4 798.00	€ 2 150,-	
	GBS nieuw systeem	€ 5 998.00		
Scenario 8	Thermostaat knoppen	€ 50.00/knop		



BOUWKUNDIGE SCENARIO'S

De verschillende scenario's zijn grofweg te verdelen in bouwkundige scenario's en installatie technische scenario's. Elk van de scenario's is apart uit te voeren en wordt apart berekend. Een combinatie van scenario's wordt nader aangegeven, zodat ook duidelijk is wat daar het effect van is.

Dan eerst de bouwkundige scenario's

- 1) Het toepassen van HR++ glas
- 2) Het toepassen van 50mm wandisolatie
- 3) Het toepassen van 100mm dakisolatie
- 4) Combinatie van scenario 1-3

SCENARIO 1: HR++ GLAS

In het oude deel van het gebouw zitten 76 kozijnen met in totaal een oppervlak van 115 m². In het nieuwe deel zijn er nog 44 kozijnen bij gekomen met een totaal oppervlak van 208 m².

Uitgangspunten:

- Alleen glas in het oude deel vervangen, kozijnen blijven behouden
- De staat van de kozijnen dient dusdanig goed te zijn, dan deze gehandhaafd kunnen blijven
- Inmeten glas
- Sponningen worden aangepast, vervangen glaslatten en neuslatten en kitwerk binnen en buiten

Uitvoeringskosten scenario 1	Reductie
HR++ glas € 80.000,- excl. BTW	€ 4.126,- /jaar

SCENARIO 2: WANDISOLATIE

De oude delen van het museum zijn opgebouwd met metselwerk en grote dakvlakken. De huidige isolatie waarde van het metselwerk is nihil.

Het vullen van een spouw heeft niet onze voorkeur. In verband met mogelijke vochtproblemen op de langere termijn.

De buitenzijde voorzien van isolatie met een afwerking is gezien het markante aanzicht waarschijnlijk geen optie. Dan blijft het aanbrengen van een isolatielaag aan de binnenzijde over.

Er zijn verschillende methodes om aan de binnenzijde te isoleren. Per mogelijkheid wordt hieronder een opzet van kosten gegeven

Uitvoeringskosten scenario	Reductie
Optie 1: isolatiesteen 50mm € 62.259,- excl. BTW	€ 8.179,- /jaar
Optie 2: HSB voorzetwand 125mm € 74.500,-	
Optie 3: MS voorzetwand 100mm € 78.500,-	

Bij optie 2 en 3 kan een smallere hoogwaardiger isolatie worden toegepast. Dat geeft een meerprijs tussen de €6,20 en € 19,65 per m², excl. BTW. Het toepassen van een ander plaat heeft ook invloed op onderstaande effect op de exploitatie.

SCENARIO 3: DAKISOLATIE

De grote dakvlakken van de oude delen kunnen worden voorzien van (extra) isolatie. Dit betekent dat er aan de binnenzijde tussen de bestaande gordingen en spanten een isolatiepakket wordt aangebracht.

De volgende uitgangspunten zijn hiervoor opgenomen:

- Geen vervanging van het huidige dak
- Geen renovatie aan het dak
- Constructie is voldoende sterk om isolatie en afwerking te kunnen dragen

Uitvoeringskosten scenario 3		Reductie
Dakisolatie	€ 120.000,- excl. BTW	€ 15.664,- /jaar

SCENARIO 4: COMBINATIE SCENARIO 1-3

Dit omvat alle drie de bouwkundige scenario's.

Uitvoeringskosten scenario 1-3		Reductie
HR++ glas	€ 80.000,- excl. BTW	€ 4.126,- /jaar
Optie 1: isolatiesteen 50mm	€ 62.259,- excl. BTW	€ 8.179,- /jaar
Dakisolatie	€ 120.000,- excl. BTW	€ 15.664,- /jaar
Cumulatieve reductie scenario 1-3		€ 27.285,- /jaar

INSTALLATIE TECHNISCHE MOGELIJKHEDEN

Naast de bouwkundige scenario's zijn er verschillende installatie technische mogelijkheden.

- 1) Het plaatsen van PV panelen
- 2) Het vervangen van de ketels door een warmtepomp
- 3) Een slim gebouwbeheerssysteem
- 4) Andere thermostaatknoppen

SCENARIO 5: PLAATSEN PV PANELEN

Het plaatsen en aansluiten van PV panelen is het eerste installatie technische scenario. Deze zullen worden geplaatst op de zuidoost daken en zijn dus zichtbaar aan de achterzijde van het gebouw, maar niet vanaf de straatkant.

Wij verwachten hier een 30-tal panelen te kunnen plaatsen. Hierbij zijn wel de volgende uitgangspunten van toepassing:

- Dak van voldoende sterk, zodat de panelen kunnen worden geplaatst zonder verdere aanpassingen aan de constructie
- Geen aanvullende aanpassingen ten behoeve van brandpreventie noodzakelijk
- Bereikbaarheid en veiligheid van het dak tijdens het plaatsen van de panelen

Uitvoeringskosten scenario 5		Reductie
PV panelen	€ 30.000,- excl. BTW	€ 4.445,- /jaar

De reductie is gebaseerd op de huidige gegevens en contracten. De kans dat hier in de toekomst wat in gaat wijzigen wat de kostenverlaging (deels) te niet doet is reëel, maar in welke mate is nog niet te berekenen. Denk hierbij aan het aanpassen van de salderingsregeling en het doorrekenen van hogere kosten door de energiemaatschappijen.

Wat daarnaast benoemd dient te worden is het milieu effect op de langere termijn. Het afval wat PV panelen veroorzaken is (nog) niet te hergebruiken. Dit betekent dat de PV panelen een grote afvalstapel veroorzaken na de levensduur.

SCENARIO 6: WARMTEPOMP

De bestaande warmte opwekking bestaat uit twee systemen.

- Systeem 1 bestaat uit 2 ketels in een cascadeopstelling (technische ruimte linkerkant van het gebouw)
- Systeem 2 bestaat uit 1 ketel (technische ruimte rechterkant van het gebouw)

Systeem 1 is er slechter aan toe dan systeem 2.

Voor systeem 1 is er gekozen voor 2 hoog temperatuur warmtepompen met een capaciteit per stuk van 40KW.

Voor systeem 2 is er gekozen voor een laagtemperatuur warmtepomp (veel vloerverwarming) met een capaciteit van 25KW.

Uitgangspunten:

- Ketels 1 op 1 vervangen voor warmtepomp(en), zonder aanpassing van het afgifte systeem;
- Het bestaande en nieuwe leidingwerk wordt geïsoleerd, mits toegankelijk;
- Aangezien geen aanpassingen worden gedaan aan het afgiftesysteem is het goed om per ruimte te meten wat er door het jaar heen gebeurt en of de gewenste temperatuur wordt behaald.

Uitvoeringskosten scenario 6	Reductie
Systeem 1 € 71.950,- excl. BTW	
Systeem 2 € 23.600,- excl. BTW	
Totale reductie	€ 2.626,- /jaar

De reductie is minder hoog dan bij de bouwkundige maatregelen, omdat er meer stroom nodig is om de nieuwe warmtepompen te kunnen laten draaien.

SCENARIO 7: TOEPASSEN GEBOUW BEHEERSYSTEEM.

De locatie maakt gebruik van wat we technisch gezien 'simpele techniek' noemen, bestaande uit 2 technische ruimtes. In de ene technische ruimte staat 1 ketel. In de andere ruimte zijn er 2 ketels te vinden.

Het gebouwbeheersysteem (GBS) van HeroBalancer kan zorgen voor een efficiëntere sturing van de warmtevraag.

Door meerdere sensoren voor temperatuur, luchtvochtigheid en CO2 te gebruiken, krijgen we een nauwkeuriger beeld van het pand. HeroBalancer gebruikt deze gegevens om het pand efficiënter aan te sturen, wat een andere aanpak is dan de huidige sturing.

Momenteel wordt de temperatuur op één plek gemeten en luistert het hele gebouw daarnaar; als de gewenste temperatuur wordt bereikt, wordt de verwarming uitgeschakeld. Door op meerdere plekken te meten en daar gemiddeld op de sturen en door hiernaast actieve weersturing toe te voegen, kan op deze locatie enorm worden bespaard. Deze andere wijze van meten en regelen verbetert aanzienlijk het binnenklimaat en daarmee het comfort voor de mensen die in het gebouw werken.

Uitvoeringskosten scenario 7		Reductie
Huidige ketelsysteem	€ 4.798,- excl. BTW	€ 2.150,- /jaar
Bij een warmte pomp	€ 5.978,- excl. Btw	
Abonnementkosten	€ 60,- /maand	

Voordelen:

- GBS koppelen aan het bestaande klimaatsysteem;
- Zelf lerend systeem;
- Klok en week programma's;
- Inzicht in het binnenklimaat;
- Alles in op één overzichtelijk dashboard;
- Geen grote temperatuurschommelingen.

SCENARIO 8: TOEPASSEN THERMOSTAATKRANEN MET VASTZETINRICHTING.

Een makkelijk stap is om in eerste instantie alle thermostaat kranen op 2 te zetten. Het is mogelijk om verder te besparen door de thermostaatknoppen te vervangen door een "hufteer proef" versie, met een kinderslot erop. Bij de rondgang is er geconstateerd dat de radiatoren bijna allemaal warm waren en dat de thermostatische radiatorcranen bijna allemaal op standje 5 stonden (ook ruimtes waar niemand aanwezig was). Om dit te voorkomen kunnen er thermostatische radiatorcranen worden geplaatst met een vooraf ingestelde stand. De knoppen zelf zullen geen reductie opleveren, omdat het afhankelijk is van de stand waarop je die zet.

Er zijn ook slimme knoppen, maar dit is overdreven voor deze locatie. Met € 165 per knop kan dit snel oplopen en zal niet gelijk het resultaat opleveren.

Uitgangspunten:

- De bestaande binnen delen van de thermostaatcranen nog goed zijn;
- Het water niet van het betreffende verwarmingssysteem hoeft.

Uitvoeringskosten scenario 8		Reductie
Thermostaatknop	€ 50,- excl. BTW / knop	-