

Duurzaamheidsonderzoek en subsidiescan IJsbaan De Vliet te Leiden

| | |
|-----------------|---|
| Datum | 27 februari 2017 |
| Projectnummer | 16036 |
| Status | Definitief |
| Opdrachtgever | Gemeente Leiden T.a.v. de heer R. Klein Postbus 165 2300 AD LEIDEN |
| Uitgevoerd door | DWA B.V. Duitslandweg 4 Postbus 274 2410 AG BODEGRAVEN Telefoonnummer 088 - 163 53 00 E-mailadres dwa@dwa.nl |
| Auteur | Ir. K.F. Haak / ing. L.T. Burdorf |
| Co-lezer | Ir. D.A. van 't Slot |

Inhoudsopgave

| | | |
|-------|--|----|
| 1 | Managementsamenvatting | 3 |
| 2 | Inleiding | 7 |
| 3 | Uitgangspunten | 8 |
| 3.1 | Bouwkundig..... | 8 |
| 3.2 | Installatietechnisch en bouwfysisch | 9 |
| 3.3 | Energie..... | 9 |
| 3.4 | Financieel..... | 10 |
| 3.5 | Ambitie | 10 |
| 3.6 | Methodiek..... | 11 |
| 4 | Maatregelen | 12 |
| 4.1 | Inleiding..... | 12 |
| 4.2 | Besparende maatregelen..... | 12 |
| 4.2.1 | Warmte en koude | 12 |
| 4.2.2 | Elektriciteit | 15 |
| 4.3 | Maatregelen op het gebied van energierugwinning..... | 16 |
| 4.4 | Maatregelen energieopwekking | 17 |
| 4.4.1 | Warmte- en koudeopwekking..... | 17 |
| 4.4.2 | Elektriciteitsopwekking | 21 |
| 5 | Haalbaarheid concepten | 22 |
| 5.1 | Uitgangspunt energieverbruik..... | 22 |
| 5.2 | Samenvatting maatregelen energetisch | 22 |
| 5.3 | Samenvatting maatregelen financieel..... | 23 |
| 5.4 | Maatregelenpakketten | 24 |
| 5.5 | Economische resultaten..... | 24 |
| 6 | Planontwikkeling in scenario's | 26 |
| 6.1 | Integratie ijsbaan en zwembad | 26 |
| 6.2 | Uitbreiding programma naar 333-meterijsbaan | 27 |
| 7 | Subsidies..... | 29 |
| 7.1 | Subsidies en fiscale regelingen | 29 |
| 8 | Advies en aanbevelingen | 33 |

1 Managementsamenvatting

Inleiding

De gemeente Leiden heeft in haar duurzaamheidsambitie doelen gesteld voor de korte termijn (20% CO₂-reductie in 2020 ten opzichte van 2009) en de langere termijn (40% CO₂-reductie in 2030 ten opzichte van 2009). De ambities voor CO₂-reductie worden niet betrokken op een individueel gebouw, maar betreffen de totale CO₂-uitstoot van de gemeente.

De plannen voor nieuwbouw van een ijsbaan op locatie De Vliet kunnen een belangrijke bijdrage leveren aan het realiseren van deze ambities. Een ijsbaan is immers een van de grootste energieverbruikers van de gebouwde omgeving. Hierbij is het van belang niet alleen te onderzoeken hoe de CO₂-uitstoot van de ijsbaan kan worden beperkt, maar dienen ook de mogelijkheden op gebiedsniveau te worden verkend, met speciale aandacht voor het naastgelegen zwembad. Voor de ijsbaan is het van belang een pakket aan duurzaamheidsmaatregelen te kiezen die gezamenlijk een substantiële bijdrage leveren aan het realiseren van deze doelstellingen. Beperkte of geen (extra) milieubelasting is hierbij een aan te bevelen streven. De mogelijke duurzaamheidsmaatregelen om te komen tot een maatregelenpakket dat invulling geeft aan de ambities zijn in deze rapportage in beeld gebracht. In de uitwerking is onderscheid gemaakt in de volgende ambitieniveaus.

- 1 Basis: niveau Bouwbesluit.
- 2 Referentie: niveau huidige stand van techniek (maatregelen met een terugverdientijd kleiner dan tien jaar).
- 3 Plus: referentieniveau vermeerderd met maatregelen met een terugverdientijd van meer dan tien jaar om tot 40% CO₂-reductie te komen.
- 4 Excellent: energieneutraal.

Opgemerkt moet worden dat energieneutraal hierin is vertaald als dat het totale gebruik aan energie gelijk is aan de op locatie opgewekte energie.

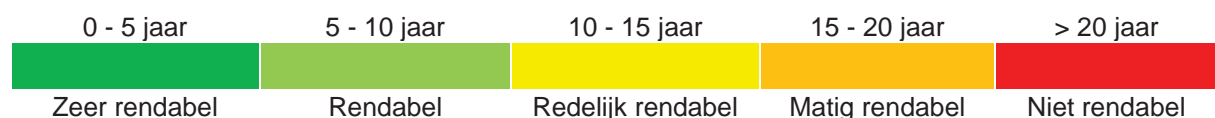
Methodiek

Voor dit project zijn verschillende maatregelen onderzocht volgens de methodiek Trias Energetica. Hierbij zijn de maatregelen als volgt opgesplitst in de categorieën:

- maatregelen besparend;
- maatregelen voor energierugwinning;
- maatregelen voor duurzame opwekking.

Haalbaarheid maatregelen

De volgende maatregelen zijn onderzocht op technische en financiële haalbaarheid voor de ijsbaan op locatie De Vliet, waarbij de weergegeven bedragen betrekking hebben op de 250-meterbaan.



Tabel 1.1 Financiële samenvatting energiebesparende maatregelen 250-meter baan

| | Meerinvestering | Jaarlijkse exploitatiekostenbesparing zonder subsidie |
|-------------------------------------|-----------------|---|
| Maatregelen energiebesparend | | |
| Triple glas facilitaire ruimten | € 15.000,- | € 1.360,- |
| Triple glas ijshal | € 11.000,- | € 80,- |
| Gevelisolatie facilitaire ruimten | € 18.000,- | € 360,- |
| Gevelisolatie ijshal | € 21.000,- | € 40,- |
| Dakisolatie facilitaire ruimten | € 32.000,- | € 570,- |
| Dakisolatie ijshal | € 49.000,- | € 80,- |
| IJsbanaanafdekking | € 173.000,- | € 4.840,- |

| | | |
|---|-------------|------------|
| Reflecterend plafond | € 198.000,- | € 7.660,- |
| IJsdikte beperken | € - | € 120,- |
| Geen luchtdroging | € - | € 27.940,- |
| Zuinige verlichting facilitaire ruimten | € 68.000,- | € 3.760,- |
| Ledverlichting ijshal basis | € 51.000,- | € 2.610,- |
| Ledverlichting ijshal aanvullend | € 50.000,- | € 390,- |
| Ledverlichting ijshal totaal | € 101.000,- | € 3.000,- |
| Energie-efficiënte ventilatoren | € 7.000,- | € 680,- |
| Maatregelen energierugwinning | | |
| Gebruik condensorwarmte hoogwaardig | € 15.000,- | € 16.400,- |
| Gebruik condensorwarmte optimaal | € 206.000,- | € 41.700,- |
| Gebruik condensorwarmte maximaal | € 484.000,- | € 54.200,- |
| Maatregelen energieopwekking | | |
| Houtpelletketel | € 141.000,- | € 3.000,- |
| Houtsnipperketel | € 133.000,- | € 10.900,- |
| Gasgestookte boiler | € 27.000,- | € 230,- |
| Warmtepompboiler | € 37.000,- | € 1.450,- |
| Pv | € 763.000,- | € 30.600,- |

Maatregelenpakketten

Uit deze maatregelen zijn de eerder genoemde pakketten samengesteld. In de onderstaande tabel is de samenstelling van het maatregelenpakket weergegeven.

Tabel 1.2 Samenstelling maatregelenpakketten 250 m baan

| Basisniveau | Referentieniveau | Plusniveau | Excellent niveau |
|--|--|---|---|
| | | Reflecterend plafond | Reflecterend plafond |
| | | Triple glas facilitaire ruimten | Triple glas facilitaire ruimten |
| Inzet gasketel | Hergebruik condensorwarmte | Hergebruik condensorwarmte | Hergebruik condensorwarmte |
| Traditionele verlichting (tl in ijshal en pl in kleedruimten en overige ruimten) | Traditionele verlichting (tl in ijshal en pl in kleedruimten en overige ruimten) | Basisverlichting led en aanwezigheidsdetectie | Basisverlichting led en aanwezigheidsdetectie |
| Traditionele ventilatoren | Traditionele ventilatoren | Ventilatoren met energieklassie IE4 | Ventilatoren met energieklassie IE4 |
| | | Pv-panelen (650 m ²) dak | Pv-panelen (4.080 m ²) dak |
| | | | Pv-panelen (1.620 m ²) extra* |

* Betreffen panelen die niet op het dak van de ijsbaan passen

Resultaten uitwerking ambitieniveaus

De maatregelenpakketten zijn in dit onderzoek energetisch en financieel doorgerekend. De resultaten hiervan zijn in de volgende tabel weergegeven voor de basisvariant (250-meterbaan).

Tabel 1.3 Economische resultaten maatregelenpakketten 250-meterbaan

| Maatregel-pakket | Meer-investering | Economische terugverdientijd* | CO ₂ -uitstoot (ton)** | CO ₂ -reductie | Energie-gebruik** | Energie-besparing | Energie-kosten | Besparing exploitatie-kosten*** |
|------------------|------------------|---|-----------------------------------|---------------------------|---|---|----------------|---------------------------------|
| Basis | - | - | 748 | 0% | 148.000 m ³ aardgas 880 MWh elektriciteit | - | € 154.700,- | - |
| Referentie | € 484.000,- | 10 jaar | 590 | 21% | 0 m ³ aardgas 1.075 MWh elektriciteit | 148.000 m ³ aardgas - 195 MWh elektriciteit | € 85.800,- | € 54.200,- |
| Plus | € 951.000,- | 15 jaar (14 jaar inclusief subsidie) | 426 | 43% | 0 m ³ aardgas 774MWh | 148.000 m ³ aardgas 106 MWh elektriciteit | € 61.900,- | € 73.700,- |
| Excellent | € 1.897.00,- | 19 jaar (15 jaar inclusief subsidie) | 0 | 100% | - | 148.000 m ³ aardgas 880 MWh elektriciteit | € 14.200,- | € 111.600,- |

*Betreft terugverdientijden inclusief rente en aflossing.

**Betreft het netto gebruik, zijnde gecorrigeerd met duurzame opwekking.

*** Betreft het verschil in energiekosten en onderhoudskosten per jaar.

De energiekosten bij de Excellent variant komen voort uit het feit dat het inkooptarief (€ 0,08 per kWh) lager is dan het gehanteerde teruglevertarief (€ 0,05 per kWh).

Planontwikkeling

Uitwisseling warmte met zwembad

Het aanbodprofiel van restwarmte vanuit de ijsbaan sluit gunstig aan op de beschikbaarheid van restwarmte van de RWZI voor verwarming van het zwembad. Bij alle maatregelpakketten voor de ijsbaan is er nog altijd een behoorlijke hoeveelheid laagwaardige restwarmte beschikbaar. Met de opwaardering door middel van warmtepompen bij het zwembad kan daar een extra CO₂-reductie van 166 ton bij het referentiepakket respectievelijk 153 ton bij het plus- en excellent-pakket worden gerealiseerd. In verhouding tot de eerdere studies is bij het benoemde pakket de beschikbare restwarmte weliswaar lager, maar dit is nauwelijks van invloed op de rentabiliteit en blijft ruim binnen de vijftien jaar.

Schaalvergroting naar 333-meterijsbaan

In de besluitvorming van gemeente Leiden bestaat tevens de optie geen 250-meter, maar een 333-meterijsbaan te ontwikkelen. Het effect van deze schaalvergroting is op pakketniveau beschouwd. Op het type en aantal maatregelen heeft deze schaalvergroting geen effect. Slechts het aantal pv-panelen dat op het dak is te situeren en extern (zoals dak zwembad) moet worden aangebracht, wijzigt binnen de pakketten. Deze betreffen bij schaalvergroting in totaal 1.050 m² voor het pluspakket en 5.880 m² op het eigen dak respectievelijk 2.450 m² extern voor het excellent-pakket.. Het onderstaande overzicht toont de resultaten voor schaalvergroting.

Tabel 1.4 Economische resultaten maatregelenpakketten 333-meterbaan zonder subsidie

| Maatregel-pakket | Meer-investering | Econo-mische terugverdiens-tijd* | CO ₂ -uitstoot** | CO ₂ -reductie | Energie-gebruik** | Energie-besparing | Energie-kosten | Besparing exploitatiekosten** |
|------------------|------------------|----------------------------------|-----------------------------|---------------------------|--|--|----------------|-------------------------------|
| Basis | - | - | 1.074 | - | 208.000 m ³ aardgas 1.282 MWh | - | € 220.650,- | - |
| Referentie | € 697.000,- | 10 jaar | 855 | 20% | 0 m ³ aardgas 1.555 MWh | 208.000 m ³ aardgas -273 MWh | € 124.450,- | € 75.400,- |
| Plus | € 1.360.000,- | 15 jaar | 612 | 43% | 0 m ³ aardgas 1.113 MWh | 332.100 m ³ aardgas 169 MWh | € 89.100,- | € 103.600,- |
| Excellent | € 2.721.000,- | 20 jaar | 0 | | - | - 208.000 m ³ aardgas - 1.282 MWh | € 20.650,- | € 158.100,- |

*Betreft terugverdiens-tijden inclusief rente en aflossing.

**Betreft het netto gebruik, zijnde gecorrigeerd met duurzame opwekking.

***Betreft het verschil in energiekosten en onderhoudskosten per jaar.

Subsidies

Er zijn verschillende subsidies en financieringsmaatregelen voor dit project mogelijk. Deze zijn echter sterk afhankelijk van de financieringsvorm en het eigendom van de installatie. In de bovenstaande beschouwing zijn deze dan ook niet meegenomen. Op dit moment is alleen subsidie op pv en windenergie kansrijk. Dit heeft dus effect op de terugverdiens-tijd van de pakketten waar dit in is voorzien. Subsidie in de exploitatiefase met de SDE-regeling maakt het op dit moment interessant om te investeren in zonnestroom. In de voorjaarsopenstelling 2017 is maximaal (netto) € 0,092 / kWh subsidie aan te vragen. De kans hierop is echter nihil. Gemiddeld wordt ingeschat dat er zo'n € 0,065 / kWh te verkrijgen is, wat bij 60% volleggen van het dak van de 250 meter baan variant neerkomt op zo'n € 40.500,- per jaar over een looptijd van vijftien jaar. Er wordt aanbevolen om de ontwikkelingen met betrekking tot subsidies wel te blijven volgen.

Advies en aanbevelingen

Invulling ambitie korte termijn

Voor de ambitie op korte termijn is het raadzaam alle maatregelen op locatie te nemen die leiden tot een substantiële reductie van de CO₂-uitstoot. Dit betreft het pluspakket, waarbij een groot deel van de reductie wordt gevonden in het gebruik van restwarmte van de condensors. Voor het pluspakket is circa 650 m² aan pv-panelen voorzien, terwijl het dak ruimte biedt aan zo'n 4.080 m². Dit maakt dat het eventueel mogelijk is maatregelen uit te ruilen tegen meer pv-panelen. In het pluspakket is het reeds mogelijk een gasloos gebouw te ontwikkelen, waarbij het wordt aangeraden wel extra voorzieningen te treffen, in de vorm van luchtgekoelde condensors, om zekerheid omtrent warmtelevering te behouden. In het pluspakket wordt de CO₂-uitstoot met zo'n 320 ton per jaar gereduceerd, zijnde 40%.

Invulling ambitie lange termijn

Om tot een energieneutrale ontwikkeling op locatie te komen, is het noodzakelijk meer pv-panelen te plaatsen (in totaal zo'n 5.700 m²). Doordat het verschil met het pluspakket alleen deze extra pv-panelen betreft, is dit een ambitie die eventueel ook in een later stadium kan worden ingevuld.