

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.

0 - 5 jaar	5 - 10 jaar	10 - 15 jaar	15 - 20 jaar	> 20 jaar
Zeer rendabel	Rendabel	Redelijk rendabel	Matig rendabel	Niet rendabel

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,-
IJsbaanafdekking	€ 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 774 MWh	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 inkoopstarief (€ 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 maatregelenpakketten 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 terugverdiensijd*	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 terugverdiensijden 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 terugverdiensijd 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.