

DE ENERGIENEUTRALE IJSBAAN

Werkgroep Energie

ENERGIESCAN/ADVIES DUURZAAMHEIDSMAATREGELEN
IJSBAAN TWENTE

26-06-2023

Inhoudsopgave

- Samenstelling werkgroep Energie
- Planning
- Doelstellingen
- Samenvatting/ resultaten
- Energieneutrale IJsbaan: Samenvatting van de maatregelen
- Energiehuishouding
- Besparen
- Portfolio Management
- Verduurzamen

Samenstelling werkgroep Energie

Vrijwilligers, enthousiaste schaatsers

- Gerhard Diepenmaat (SWB midden Twente)
- Rob van Dongen (Zeton)
- Werner Temmink (Shell)
- Martin Risseeuw (BTG BioLiquids)
- Rudi Geertman (Thales)
- Wim van Dam (IJsmeester)

Doel

- Oplossingsgerichte maatregelen die leiden tot verduurzaming en tot een toekomstige “sluitende” exploitatie van ijsbaan Twente

Planning

- Rapport Werkgroep Energie → dit document
- Als onderdeel, aanvulling en/of ondersteuning rapport Synarchis
- Plan van aanpak uitgevoerd, Maart t/m Juni 2023

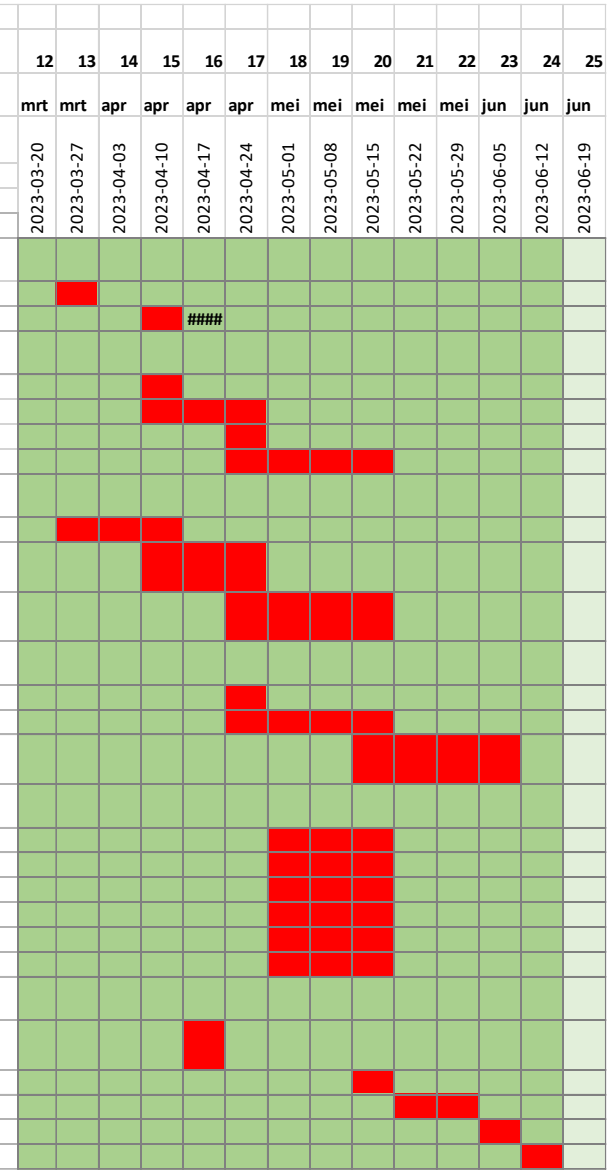
g

Energiescan IJsbaan Twente

IJSBAAN TWENTE

na 20-3-2023 | 7 | days

Description action / result	Start date	Due date	Statu
1. Besprekingen			.
9h00 : Kick off op de Ijsbaan	28-mrt	28-mrt	closed
9h00 : Rondgang op de ijsbaan	12-apr	12-apr	closed
2. Energie besparing			.
nventarisatie huidige installaties	12-apr	12-apr	closed
nalyse efficiency en energieverbruik	12-apr	26-apr	closed
Brainstorm mogelijke besparingsopties	26-apr	26-apr	closed
Uitwerken besparingsopties	26-apr	17-mei	closed
3. Optimalisatie energiecontract			.
nalyse energieverbruik en contract	28-mrt	12-apr	closed
nventarisatie mogelijkheden om optimaal gebruik te maken van visselende prijzen	12-apr	26-apr	closed
Uitwerken hoe optmiaal gebruik te maken van wisselende energiemarkt	26-apr	17-mei	closed
4. Verduurzaming			.
Brainstorm voor verduurzamingsopties	26-apr	26-apr	closed
Onderzoek haalbaarheid verschillende verduurzamingsopties	26-apr	17-mei	closed
inanciering verduurzaming van de ijsbaan (o.a. Energiefonds Overijssel)	17-mei	7-jun	closed
5. Kennis delen			.
eferentiebezoek Alkmaar	1-mei	17-mei	Open
rvaringsuitwisseling met koel-/vrieshuis	1-mei	17-mei	Open
esprek met Daikin	1-mei	17-mei	Open
esprek met Tonzon	1-mei	17-mei	Open
ystabo	1-mei	17-mei	closed
ctiegroep verduurzaming ijsbanen	1-mei	17-mei	closed
6. Rapportage			.
fstemmen onderzoeksplan met planning met de stake holders gemeente / Synarchis).	17-apr	21-apr	closed
ussenresultaten bespreken met stake holders	17-mei	19-mei	closed
oncept rapportage opstellen	22-mei	4-jun	closed
oncept rapportage ter commentaar	5-jun	9-jun	closed
ind rapportage	12-jun	18-jun	closed



Doelstellingen

Energieneutrale IJsbaan

- Inzicht creëren en het in kaart brengen van de energiehuishouding van de ijsbaan
- Onderzoek doen naar mogelijkheden voor energiebesparing (=energie verbruik verlagen)
- Onderzoek doen naar mogelijkheden voor verduurzaming (= de energie die verbruikt wordt duurzaam opwekken),

- Onderzoek doen naar het optimaliseren van het energiecontract
- Kosten reduceren.
- CO2 reductie doorrekenen
- Subsidie- en financieringsmogelijkheden zoeken en aanwenden
- Innovatie energie besparende maatregelen in kaart brengen
- Terugverdientijd energie besparende maatregelingen in kaart brengen

Samenvatting - Resultaten

In de afgelopen 5 jaar is reeds een besparing van respectievelijk 25% - 30% gerealiseed op het elektriciteits- en gasverbruik.

Uitgangspunt voor verdere besparingen zijn:

- Elektriciteit: 2022 is referentie/uitgangspunt (1,300 MWh) t.b.v. maatregelen voor reduceren Elektriciteit verbruik
- Gas: 2022 is referentie/uitgangspunt (30,000 M3) t.b.v. maatregelen voor reduceren Gas verbruik

De IJsbaan Twente kan volledig Energie/CO_2 neutraal worden.

- Met besparingsmaatregelen is 30% reductie op het elektriciteitsverbruik te realiseren. De besparingsmaatregelen leveren een kostenbesparing van **€83.000** per jaar.
- Het resterende energieverbruik is met verduurzamingsmaatregelen volledig klimaatneutraal te maken.
- Portfolio management middels accu's is alleen interessant wanneer de energiebedrijven hierin participeren (vermijden investering voor oplossen congestie).

Energieneutrale IJsbaan: Samenvatting van de maatregelen

			INVESTERING	BESPARING		Terugverdientijd
			EURO	kWh/jaar	EURO/jaar	jaar
BESPAREN	Verlichting 400 m baan	56 lampen op de 400m baan vervangen door LED, welke voldoende opbrengst geven om de hele baan te verlichten	15.000	145.860	27.977	0,54
	Verlichting IJshockeybaan	21 lampen van de Ijshockeybaan vervangen door LED.	6.000	26.565	5.095	1,18
	Overige verlichting	*Overige verlichting vervangen door LED (330 lampen)*	*10.000*	*23.760*	*4.557*	2,19
	Boarding vervangen	Luchtkussens vervangen door foam kussens zodat geen ventilatoren nodig zijn	150.000	112.000	20.889	7,18
	Optimaliseren ijsmachines.	Instellingen ijsmachines optimaliseren, waardoor het benodigde vermogen van de compressoren met ca. 10% - 30% afneemt.	0	132.000	25.319	0,00
	SUBTOTAAL BESPAREN		181.000	440.185	83.838	
PORTFOLIO MANAGEMENT	Load optimalisatie op de APX markt	Belasting ijsmachine bijsturen aan de hand van de APX uurprijzen (voorwaarde: energiecontract met uurprijzen).	0	0	4.000	0,00
	Accu	*Elektriciteit voor de ijsbaan per dag inkopen op de goedkopere uren en opslaan in een accu voor later gebruik. (voorwaarde: energiecontract met uurprijzen) Eén accupakket identiek aan Thialf.*	*2.000.000*	*0*	*8.500*	235,29
VERDUURZAMEN	Windmolens	3 kleinere windmolens (100 kW) plaatsen	450.000	356.493	45.841	9,82
	Zonnepanelen	2500 zonnepanelen op de parkeerplaats	1.500.000	700.800	90.116	16,65
	Warmtepomp	Gasgestookte ketels vervangen door een warmtepomp (investering overgenomen uit Synarchis rapport).	214.500	-84.228	28.691	7,48
	SUBTOTAAL VERDUURZAMEN		2.164.500	973.065	164.648	
			2.345.500	**1.413.250**	**248.486**	**9,44**

ENERGIEHUISHOUDING

Energiehuishouding van de ijsbaan (Elektriciteit)

Elektriciteit verbruik gecorrigeerd voor:

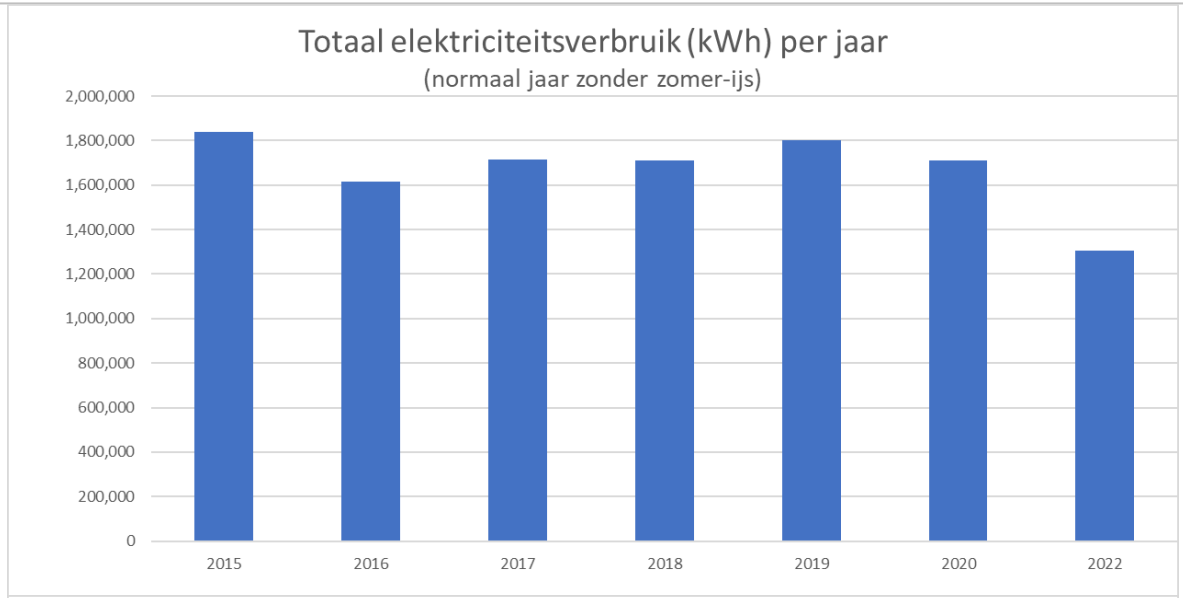
- Geen zomerijs, Good Year en grote KNSB wedstrijden
- Effecten Corona 2021 uitgesloten

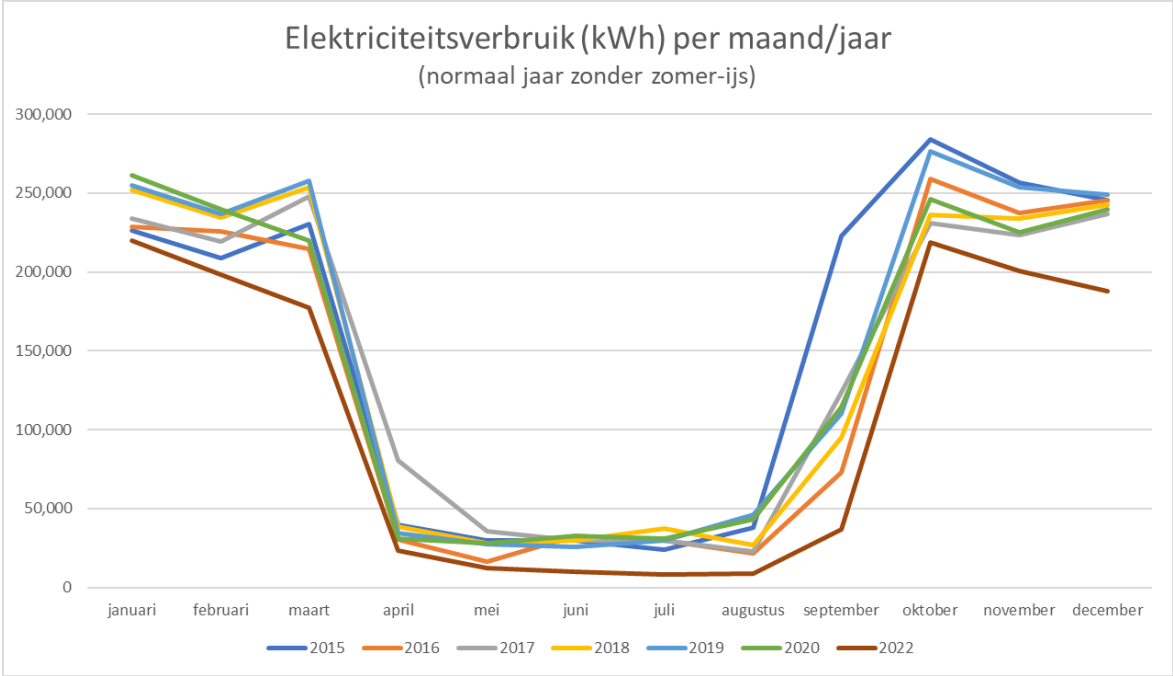
2015 t/m 2020 versus 2022

- 2015-2020: Gemiddeld jaarverbruik ~**1,730** MWh
- 2022: Gemiddeld jaarverbruik ~**1,300** MWh
- Reductie van ~**400** MWh
  - Andere manier van ijs opbouwen
  - Effectiever afstellen machines
  - Minder lampen op baan laten branden (110 i.p.v. 220 lampen).

2022 is referentie/uitgangspunt (**1,300 MWh**) t.b.v. maatregelen voor reduceren Elektriciteit verbruik

- Dit wijkt af als uitgangspunt in Synarchis rapport **1,507** MWh → ~**200** MWh hoger





Energiehuishouding van de ijsbaan (Gas)

Gas verbruik

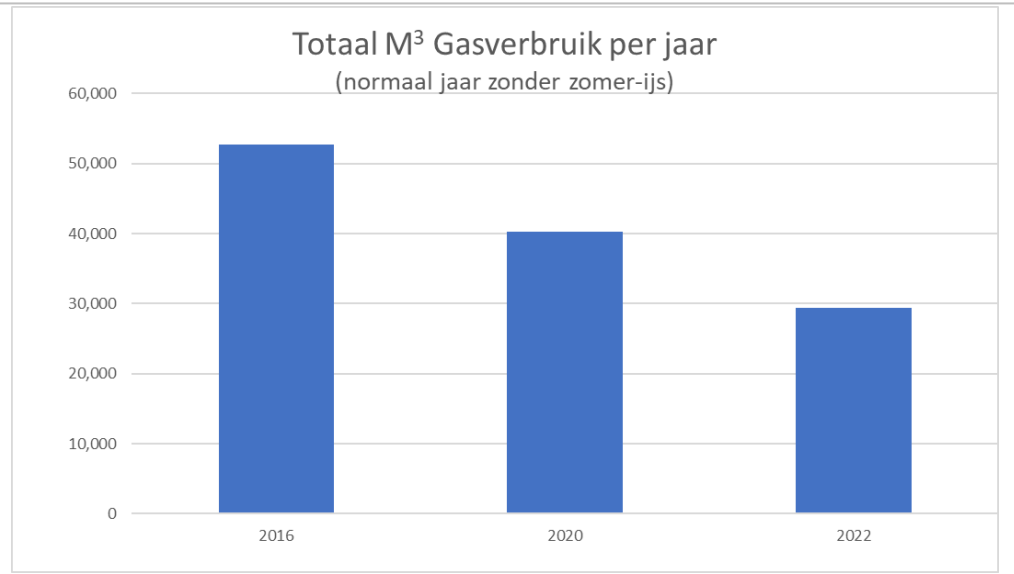
- Alleen complete data beschikbaar van 2016, 2020 en 2022
- Corona 2021 uitgesloten

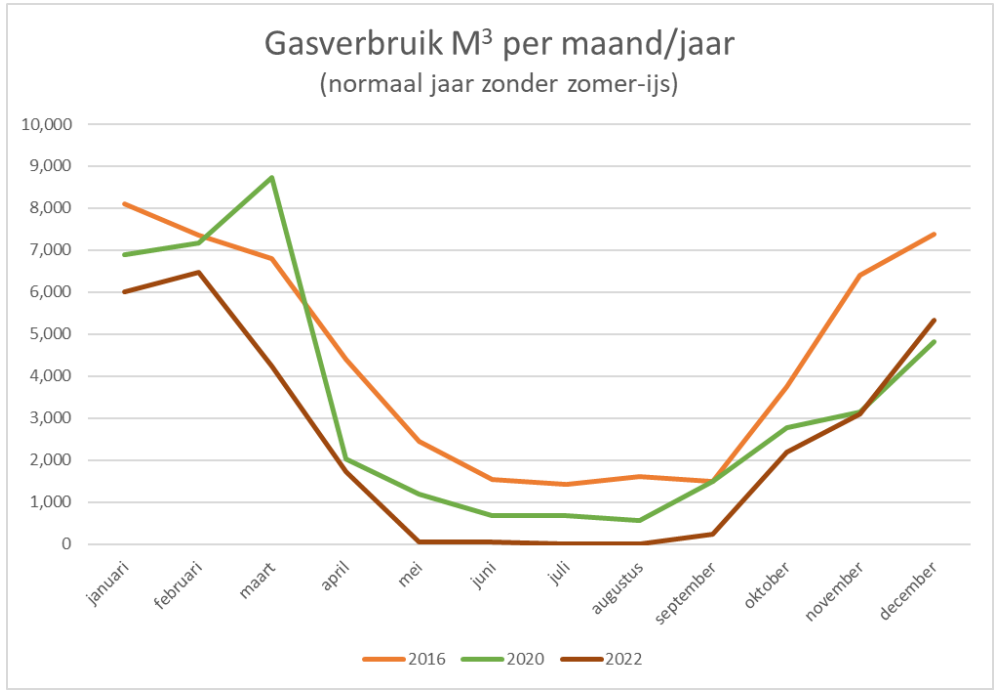
2016 t/m 2020 versus 2022

- Gemiddeld jaarverbruik ~45.000 M^3
- 2016-2020: Gemiddeld jaarverbruik ~ **45,000** M^3
- 2022: Gemiddeld jaarverbruik ~**30,000** M^3
- Reductie van ~**15,000** M^3
  - Andere manier van ijs opbouwen
  - Effectiever afstellen van CV ketel en gebruik ervan
  - Ventilatie aanpassen en warmte van buiten halen
  - CV en warmwatervoorziening uitzetten in zomer

2022 is referentie/uitgangspunt (**30,000 M^3**) t.b.v. maatregelen voor reduceren Gas verbruik

- Dit wijkt af als uitgangspunt in Synarchis rapport **38,320** M^3 → ~**8,000** M^3 hoger





Energiefonds Overijssel

Energiefonds Overijssel

- Lening tegen gunstige voorwaarden voor investeringen in besparing/verduurzaming welke zichzelf terugbetalen
- De Scheg in Deventer heeft een lening van Energiefonds Overijssel ontvangen.

Subsidie mogelijkheden zijn verder niet uitgezocht. De gemeente heeft hierin meer en betere expertise.

BESPAREN

Verlichting naar LED

220 gasontladingslampen op ijsbaan

- In schaatsuren zijn (vanaf 2022) 50% uitgeschakeld t.b.v. energiebesparing
- Met wedstrijden worden wel alle lampen gebruikt

Energiebesparing door:

- Vervangen door led.
- Dimbaar maken
- Geschatte investering: **€21,000** voor dimbare leds
- Besparing / jaar 172.000 kWh

In gebouw overige aantal lampen: ~330 stuks. Energiebesparing door:

- Vervangen door led
- Automatische bewegingsdectoren, nu staan lampen veel aan
- Geschatte investering: **€10.000**
- Besparing / jaar 24.000 kWh

Gebruik ijsbaan voor andere evenementen

- Nagedacht moet worden om RGB-leds te plaatsen om ijsbaan in themakleuren te doen veranderen voor andere evenementen (disco schaatsen, concerten, etc.)

Boarding IJsbaan

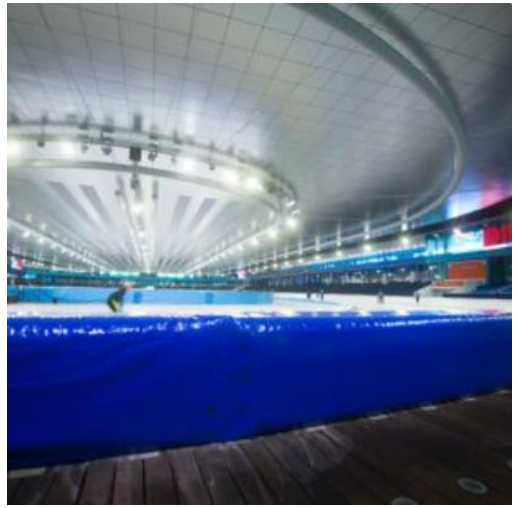
Huidige opblaasbare boarding

- 9 blowers; 16kW geïnstalleerd vermogen
- Staat 24/7 aan, ook zomers i.v.m. voorkomen schimmelvorming
- Verbruik: **~12,000 kWh/maand → 112,000 kWh/jaar**

Energiebesparing: Vervangen door ISU foamboarding

- Verbruik: **0 kWh/maand**
- Besparing: 112.000
- Offerte investering 2020: ~€150,000 incl. installatie
- Dit wijkt af als uitgangspunt in Synarchis rapport €300,000 → €150,000 hoger



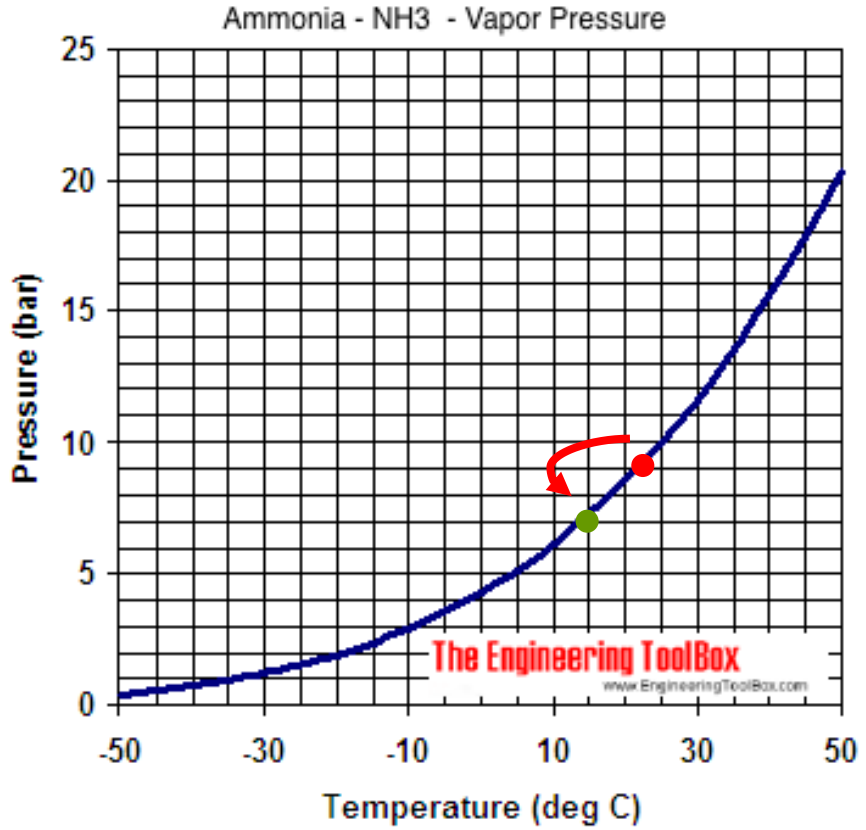


Optimalisatie ijsmachine

De bedrijfsvoering van de ijsmachines is de afgelopen jaren al flink verbeterd.

Na analyse van de operationele gegevens lijkt het echter mogelijk om nog verbeterslagen te maken.

- De drukken in het systeem kunnen geoptimaliseerd worden, zodat de capaciteit van de koeler op het dak optimaal benut wordt.
- Een verlaging van de ammoniakdruk van 8 bar naar 6 bar lijkt mogelijk en kan een besparing van 10% – 30% opleveren in het elektriciteitsverbruik van de ijsmachines.
- Wordt op dit moment verder uitgezocht met leveranciers van koelinstallaties.

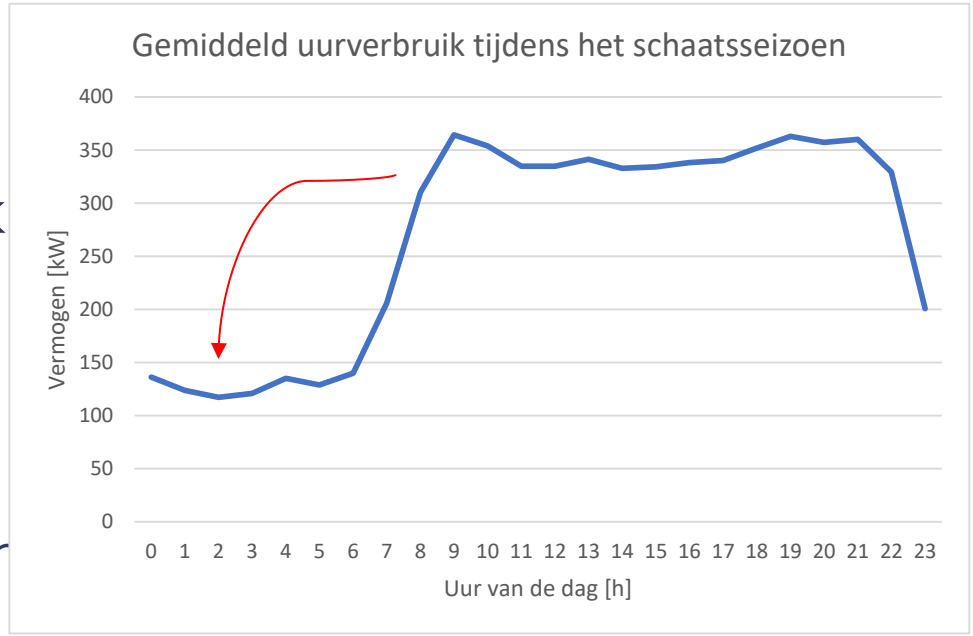


Verder onderzoeken

Afdekken ijsvloer lijkt niet interessant

Afdekken ijsvloer van de baan in de daluren en niet gebruik

- Tijdens de daluren daalt het energieverbruik naar 1/3 van het niveau overdag. Waarschijnlijk door het uitzetten van de ventilatie en doordat er geen lucht meer in beweging gezet wordt door schaatsers. Er komt dan als het ware een isolerende deker van koude lucht op het ijs.
- Dit betekent dat de ijsmachines ‘s nachts (nauwelijks) draaien.
- Afdekken lijkt daarom voor een binnen baan weinig aantrekkelijk.

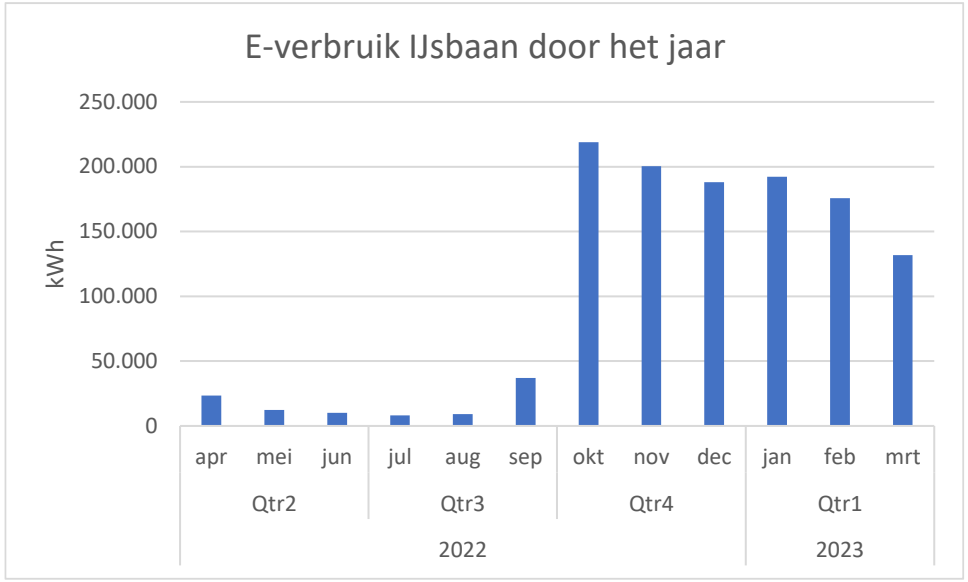


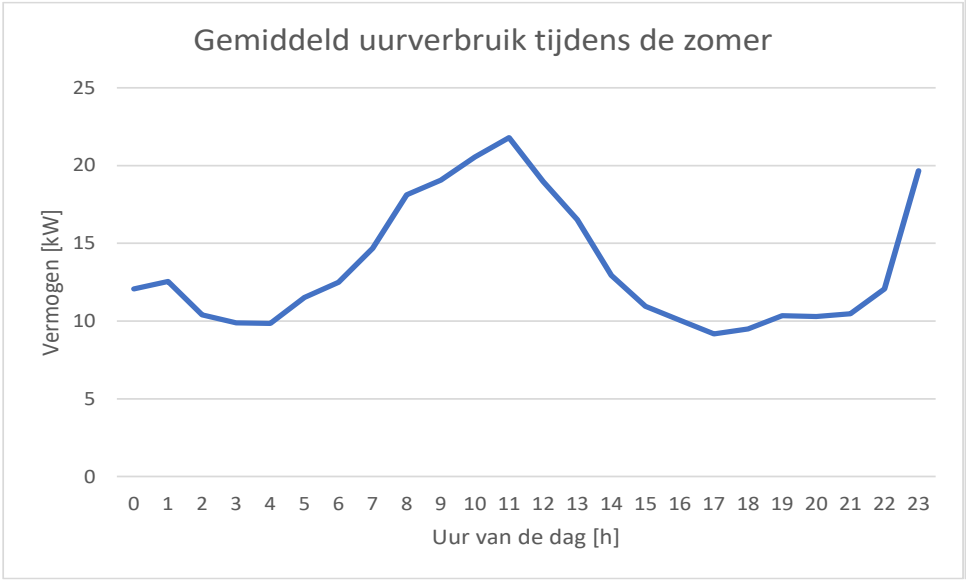
PORTFOLIO MANAGEMENT

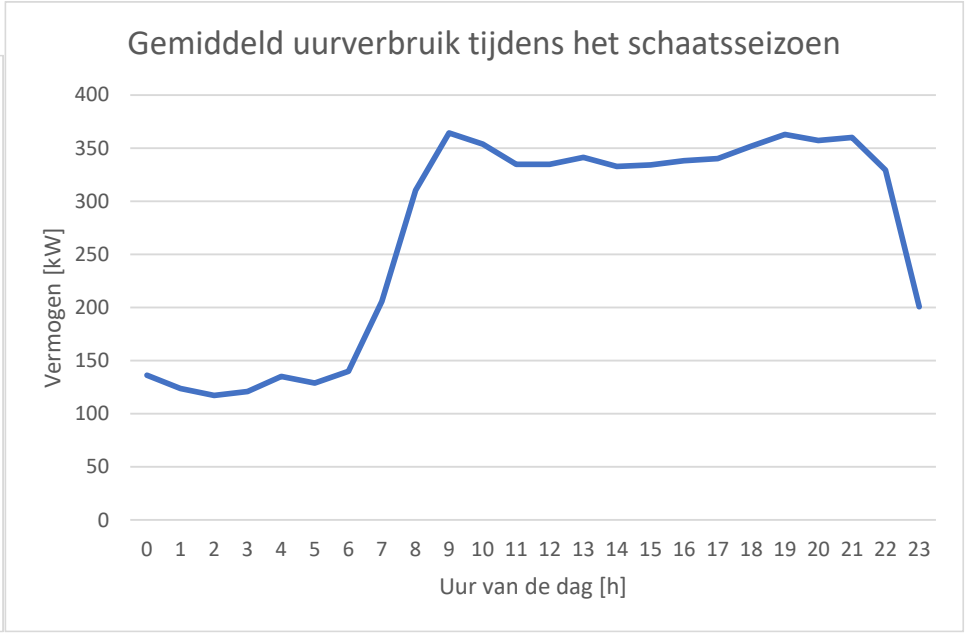
Energie Contract versus Energie Management

Meer dan 90% van het energieverbruik is tijdens het schaatseizoen

- Tijdens het schaatsseizoen is het verbruik het hoogst tussen 8h00 en 23h00. 80% van de dagelijkse energie wordt verbruikt in de uren wanneer de ijsbaan open is.
- In de zomer wordt er continu tussen de 10 en 20 kW gebruikt (met name ventilatoren boarding).
- Follow-up validatie verbruiksprofielen moet nog gedaan worden met operationele data van de machines om verbruiken te optimaliseren.







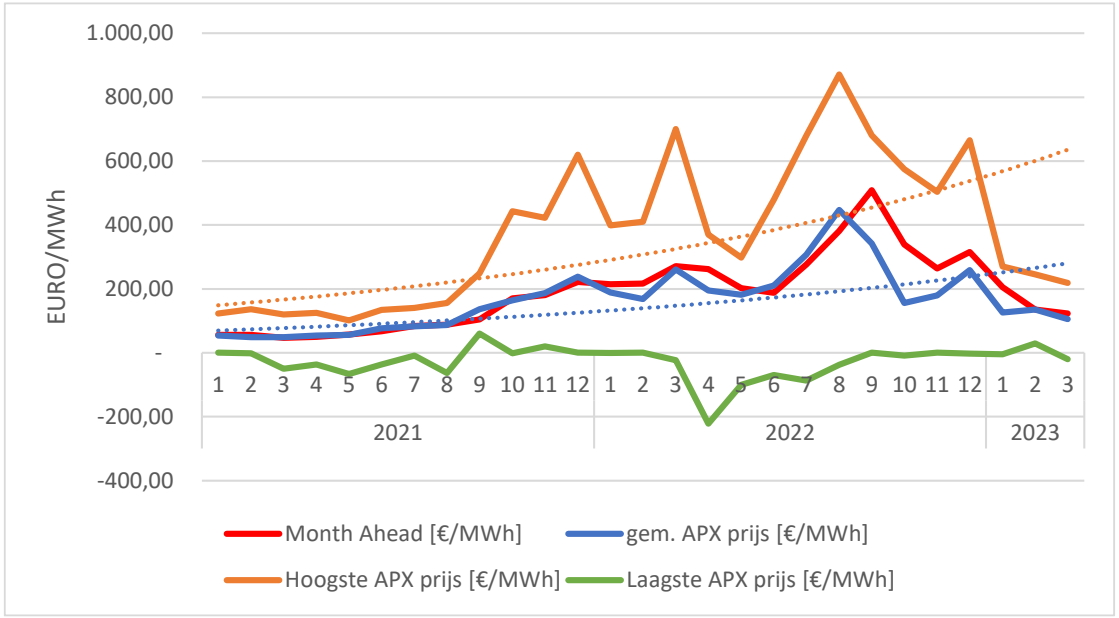
De energiemarkt is in beroering, maar lijkt sinds begin 2023 weer wat tot rust te komen.

Vanaf september 2021 is de volatiliteit op de elektriciteitsmarkt sterk toegenomen.

Sinds 2023 komt de markt weer wat tot rust en neemt de volatiliteit af en daarmee ook het verdien potentieel van portfolio management.

- Mogelijke portfolio optimalisaties zijn volledig doorgerekend met alle 15 minuten elektriciteitsverbruiken van de ijsbaan en APX uurwaarden voor de elektriciteitsprijs van de afgelopen 3 jaar.
- Besparings- en verduurzamingsopties zijn beoordeeld op basis van de ENDEX future prijzen inclusief opslagen voor belasting, transport en kosten energie leverancier.

Settlement 19-06-23	2024	2025	2026
	EURO/MWh	EURO/MWh	EURO/MWh
ENDEX futures (PEAK)	135,89	127,53	110,59
ENDEX futures (BASE LOAD)	130,59	121,32	102,10
Opslag energie leverancier	2,00	2,00	2,00
Transport Enexis	14,50	14,50	14,50
Energiebelasting (50.001 - 10.000.000 kWh)	39,42	39,42	39,42
TOTAAL PEAK	**191,81**	**183,45**	**166,51**
TOTAAL BASE LOAD	**186,51**	**177,24**	**158,02**



Portfolio management op basis van APX uurprijzen inclusief energie opslag (accu) geeft slechts een geringe besparing

De huidige contract voorwaarden in het energiecontract van de gemeente maken APX / Portfolio optimalisatie niet mogelijk.

Portfolio optimalisatie alleen op basis van APX uurprijzen geeft slechts een gering voordeel.

- Belasting ijsmachine maximaal 20% bijsturen aan de hand van de APX uurprijzen geeft een geringe besparing van 4.000 per jaar(voorwaarde: energiecontract met uurprijzen).
- Middels een accu pakket met een capaciteit van 6000 kWh en een vermogen van 500 kW zou een besparing van 20,000 EURO gerealiseerd zijn in seizoen 22/23
- Accu pakket Thialf kost 3,4 mln EURO voor 2 keer 1.000 kVA / 1.000 kWh

Portfolio management met een accu pakket lijkt alleen interessant wanneer de netbeheerder (Enexis) daardoor een congestieprobleem kan oplossen.

Verder onderzoeken

VERDUURZAMEN

Windmolen(s)

- Windmolens produceren met name in de winter elektriciteit, wanneer de ijsbaan het ook gebruikt.

- Realisatie van 1MW Windmolen ziet werkgroep als niet realistisch
  - Hoogte windmolen versus vliegveld Twente (aanvliegroutes)
  - Hoge investering

- Alternatief zijn kleinere windmolens
  - Verticaal windmolens op dak b.v. 7kW (geschatte investering €1400)
    - Slecht rendement, niet interessant
  - Windmolen met masthoogte tot b.v. 40-50 meter, b.v. (WES34/100):
    - Afmetingen: Masthoogte 39m, tip hoogte 56m, diameter 34m
    - Vermogen: 100kWpiek
    - Geschatte investering: 1000-1500€ per kWpiek →(100 kWpiek x €1500 = ~€150,000)
    - Geschatte opbrengst per jaar: ~118 MWh
    - Aantal windmolens: 3
    - Afstand tussen windmolens is 3x diameter → 3x34m = 100 meter afstand tussen de windmolens.
      Te plaatsen langs de F35 of langs het kanaal.
    - Geschatte totaal opbrengst: ~354MWh/jaar



PV-panelen op de parkeerplaats

- De ijsbaan heeft een 1000 kVA aansluiting. Dit geeft de mogelijkheid voor realisatie van 2.500 zonnepanelen op de parkeerplaats.

- Geschatte opbrengst 700.000 kWh per jaar.





Gasketels vervangen door lucht warmtepomp

- De warmtevoorziening van de ijsbaan wordt reeds grotendeels gerealiseerd door gebruik te maken van restwarmte van de ijsmachines.
- Tijdens de uren dat de ijsmachines niet of weinig draaien, kan er een tekort aan warmte zijn. Het tekort aan warmte wordt dan verzorgd door de gasketels.
- Het gebruik van de gasketels is de afgelopen jaren al sterk teruggebracht.
- Door realisatie van een lucht warmtepomp vervalt het gasverbruikvan 30.000 m3 per jaar volledig.
- In het overzicht zijn de kentallen uit het Synarchis rapport gebruikt.

Restwarmte (her)gebruiken

- Samenwerking met aangrenzende percelen onderzoeken (o.a. levering van restwarmte)
- Op de UT zijn er initiatieven voor de ontwikkelingen van aardwarmte. Dit kan een alternatief zijn van de warmtepomp ter vervanging van de gasketels.

Verder onderzoeken

Alternatieve Energie opwekking

Achter ijsbaan stroomt de “Berfelobeek” met continue stromend water van waterzuivering

- Plaats een kleine waterkracht turbine in de beek
- Altijd energie opwekking, weer onafhankelijk

Niet verder onderzocht op haalbaarheid

- NOTE: Er zijn meerder initiatieven voor het plaatsen van kleine turbines in beken in het waterschap Vechtstromen. Het waterschap heeft alle initiatieven tot op heden tegen gehouden.
- Het geschatte maximale vermogen dat opgewekt kan worden met het beschikbare debiet is slechts 1-2 kW.

