Kansen CO_2-neutrale wellness- en recreatieparken

Een overzicht van de mogelijkheden, kansen en lessons learned.

Innovatie Recreatie & Ruimte

Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit

DATUM 15 maart 2018
AUTEURS Arjen de Jong en Ron Bol

BlueTerra Energy Experts

Over de studie

Aanleiding

De overheid heeft met een CO_2-reductie van 49% in 2030 de lat zeer hoog gelegd voor alle energie-gebruikers in Nederland; ook voor de recreatiesector.

Het energiegebruik in de recreatiesector leent zich bij uitstek voor verduurzaming vanwege het constante karakter van de warmtevraag. Hierdoor kunnen duurzame opwekkers goed worden benut.

Er zijn de afgelopen jaren steeds meer interessante alternatieven op de markt gekomen waarmee de recreatiesector kan worden verduurzaamd, zoals hogetemperatuur warmtepompen, warmtepompen op buitenlucht, warmtekrachtkoppeling (WKK), biomassaketels, asfaltcollectoren, zonnecollectoren (warmte), zonnepanelen, ondiepe geothermie en mogelijk ook lokaal wind.

STIRR heeft daarom het initiatief genomen om deze mogelijkheden verder in kaart te brengen en te komen tot concrete aanbevelingen voor de sector.

Doel

In kaart brengen van de mogelijkheden voor een duurzame recreatiesector. Er zal hierbij worden ingezoomd op een nieuwbouw wellnesscomplex om de resultaten te concretiseren.

Met het resultaat worden partijen in de recreatiesector beter in staat gesteld om heldere plannen te maken rond duurzaamheid.

Leeswijzer

Energieverbruik Wellness & Recreatie
Omvang van opgave

Energiebesparing

Duurzame oplossingen:
- Zon
- Wind
- Biomassa
- Bodemenergie

Energieopslag

Casestudy

Financiële impact

Lessons learned

Stappenplan

Energieverbruik Wellness & Recreatie

Energieverbruik Wellness & Recreatie

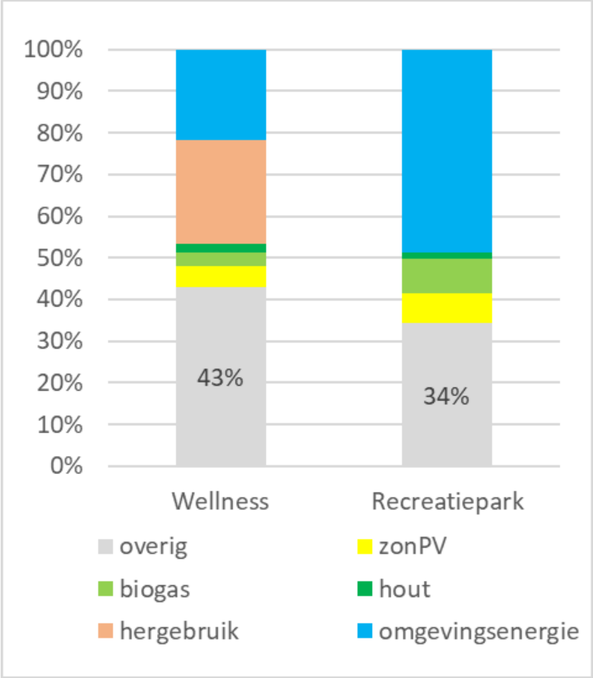
De recreatiesector is momenteel een relatief energie-intensieve sector. Met name zwembaden en het ruime gebruik van warm water zorgen hiervoor. De opgave om de recreatiesector CO_2-neutraal te krijgen is daarom fors.

Energie wordt echter ook grootschalig ingekocht en is daarmee relatief goedkoop. Dit levert vooral voor het verduurzamen van woningen in bungalowparken een lastigere opgave op t.o.v. woningen in particulier bezit.

Beschikbare duurzame energie

De hoeveelheid beschikbare energie op het eigen perceel is niet voldoende om de eigen energievraag af te dekken. In figuur 1 is te zien hoe voor een modern wellnesscomplex en een recreatiepark de verhoudingen liggen tussen energievraag en duurzame opwekking.

Met name de toepassing van warmtepompen waarmee omgevingsenergie naar een bruikbaar niveau kan worden opgetild, voegt een significante hoeveelheid duurzame energie toe.



Figuur 1: Omvang van de opgave

Duurzame energie contracteren

Naast het toepassen van diverse duurzame toepassingen is het contracteren van duurzame energie buiten het eigen perceel een noodzakelijke opgave. Dit geldt zowel voor wellness- als voor recreatieparken. Er moet nog 30% tot 50% duurzame energie worden gecontracteerd.

Dit kan zijn: een zonneveld in de nabije omgeving of een investering in een (deel van een) windmolenpark of andere duurzame bronnen.

Energieverbruik Wellness & Recreatie

Verbruikspatronen

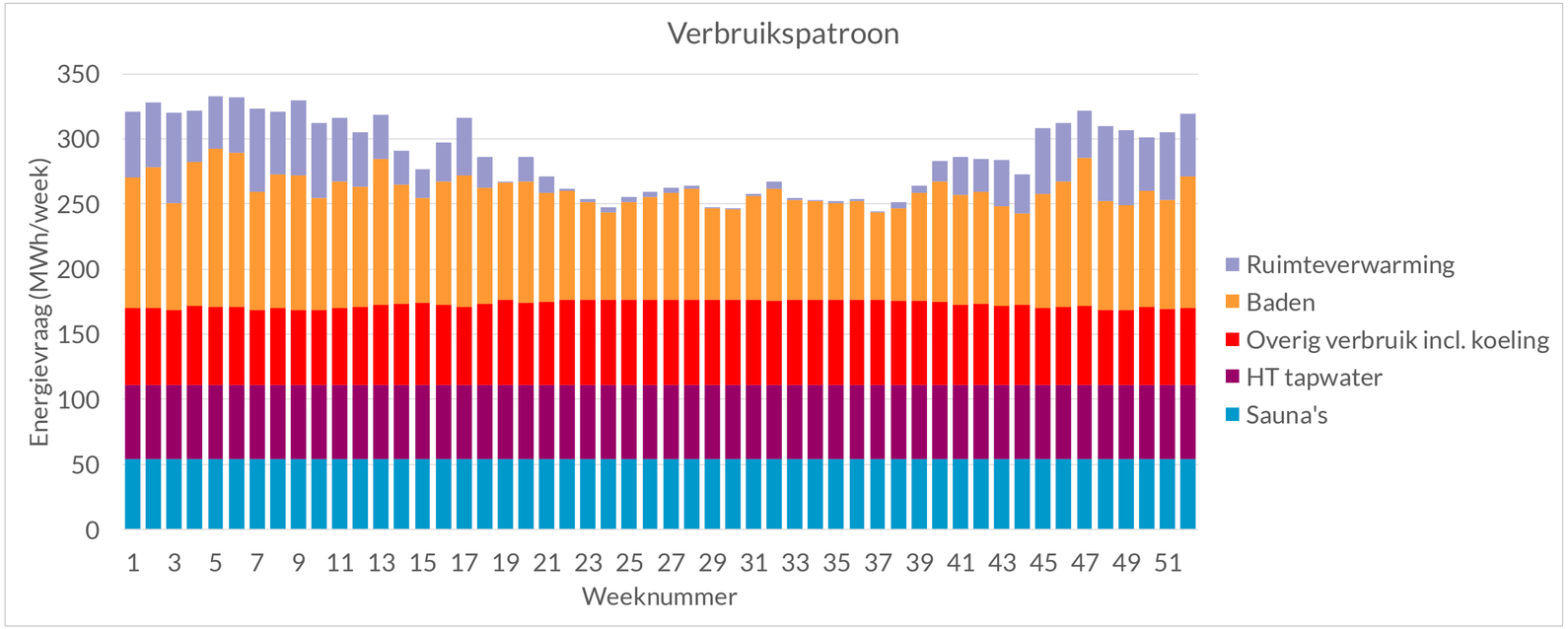
De basis voor een robuuste duurzame energievoorziening start bij een inventarisatie van de verschillende energieverbruikers over het jaar. In figuur 2 is het verwachte energieverbruik van een nieuwbouw wellnesscomplex weergegeven.

Veel verbruiksposten zijn jaarrond hetzelfde, waarbij kleine pieken opgevangen kunnen worden met lokale buffers. Het grote aandeel basislast in het energiegebruik van dit voorbeeld maakt dat er een mooie kans voor duurzame opwekkers ligt, zoals geothermie, biogas, biomassa die technisch en economisch het liefst op dezelfde output blijven werken.

Voor een recreatiepark zal de invloed van ruimteverwarming een grotere impact hebben op het seizoenspatroon. Met name de aanwezigheid van (buiten) zwembaden of jacuzzi's maakt hierin een groot verschil.

Opwekpatronen

Duurzame energie is niet altijd voorhanden als het nodig is. Met name zonne-energie levert in de winter weinig op. Tel daarbij op de behoefte aan elektriciteit voor het gebruik van warmtepompen en de uitdaging is het produceren van jaarrond voldoende elektriciteit.



Figuur 2: Wekelijks verbruikspatroon wellnesscomplex

Energiebesparing

Vele vormen en maten

Energiebesparing is met name een kwestie van de toepassing van moderne technieken en lichte ingrepen die samen het verbruik van energie flink kunnen beperken. Dit verdient vooral een goede inpassing in de dagelijkse bedrijfsvoering: goed inkopen, regelmatig instellingen checken en natuurlijk good housekeeping.

"Energiebesparing is de goedkoopste vorm van duurzaamheid."

Energiebesparing wellness

Een wellnesscomplex kan al veel besparen door het toepassen van gangbare oplossingen zoals:

- LED verlichting
- Aanwezigheidsdetectie/daglichtregeling
- HR-pompen
- Inregeling CV
- Voorlichting

Daarnaast kan er veel energie worden bespaard met het terugwinnen van restwarmte uit het douche- en suppletiewater op een centraal punt in de afwatering. Ook kan de toepassing van een efficiënte warmteterugwinning in de luchtbehandeling zorgen voor veel besparing.
Indicatief levert een goed besparingsprogramma een reductie van 30% tot 50% van de energievraag.

Energiebesparing recreatieparken

Een recreatiepark kan, net als een wellnesscomplex, op de centrale voorzieningen maatregelen treffen. Daarnaast kunnen woningen worden nageïsoleerd en worden gecheckt op kierdichting. Voor bestaande woningen kan de toepassing van een decentrale warmteterugwinning (zoals de Climarad) een forse besparing opleveren.

Installaties leveren grootste besparing

Duurzame installaties leveren meestal de grootste single bijdrage aan de energiebesparing op. Het slim dimensioneren is hierbij één van de belangrijkste aandachtpunten.
Een installatie die 30% van het vereiste piekvermogen levert, zal in de praktijk vaak in 80% van de warmtebehoefte voorzien. De rest wordt dan ingevuld met de gasketel. Die oplossing noemt men doorgaans hybride en is economisch gezien vaak interessant omdat men nog toe kan met de huidige infrastructuur.

Indien er ook een hotel aanwezig is op het terrein kan ook de toepassing van een WKK of een hoge-temperatuur warmtepomp interessant zijn.

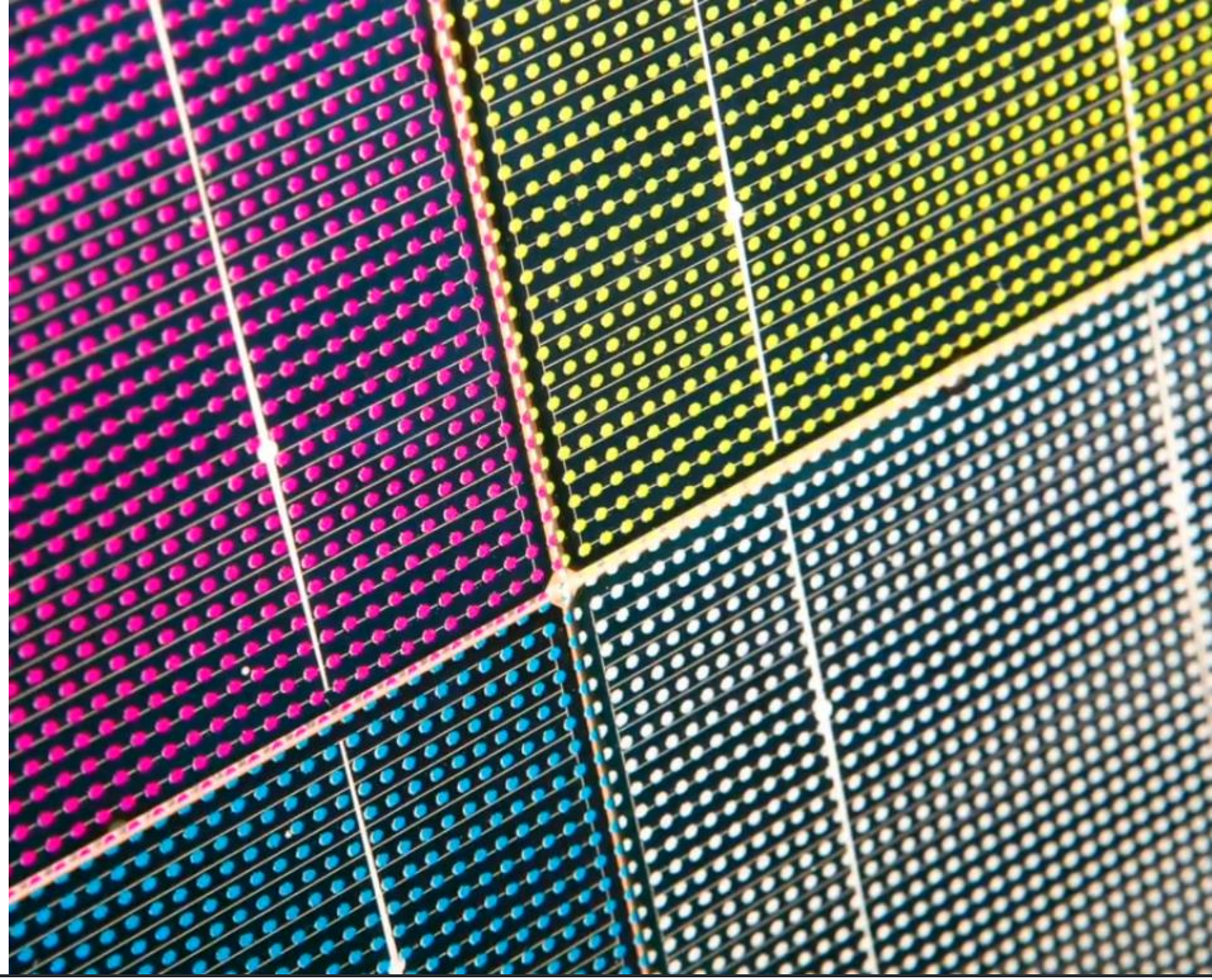
Duurzame oplossingen: zonne-energie

Gratis energie van de zon

Ondanks dat Nederland niet als een zeer zonnig land bekend staat, ontvangen wij per jaar een flinke hoeveelheid energie. Afhankelijk van de regio (aan de kust of binnenland) is dit circa 1.100 tot 1.000 kWh per vierkante meter per jaar. Hierdoor is het opwekken van warmte, elektriciteit of een combinatie van beiden een interessante optie.

Zonnepanelen

De meest bekende vorm van zonne-energie is het produceren van elektriciteit met zonnepanelen, ook wel zonPV genoemd. Deze bestaan tegenwoordig in steeds meer vormen, kleuren, en (flexibele) materialen en zijn daardoor steeds beter in bouwwerken te integreren.



Figuur 3: Nieuw dessin zonnepanelen, bron ECN

Duurzame oplossingen: zonne-energie

Ontwikkeling ZonPV

De technische ontwikkeling van zonnepanelen groeit, net als de markt voor zonnepanelen, hard door. Het rendement van diverse typen zonnecellen loopt hard op. Waar omzettingsrendementen een paar jaar geleden op 16% lagen, is dat bij moderne panelen al ruim 20%. Er zijn al commerciële testopstellingen voor panelen die circa 30% van het zonlicht omzetten naar elektriciteit, onder andere door de toepassing van zgn. bifacial panelen die aan twee zijden elektriciteit opwekken.

Zonnepanelen worden ook steeds beter inpasbaar door nieuwe legsystemen, overkappingen, dakpannen én door nieuwe designs. Zo zijn recent prints toegepast op zonnepanelen, waardoor deze eruit zien als bakstenen of zonnepanelen in bijzonder kleuren (zie foto vorige bladzijde)

"Zonne-energie is de laatste tien jaar maar liefst 75% goedkoper geworden. En de bodem is nog niet in zicht."

Zonnecollectoren

Thermische zonnecollectoren slaan zonlicht op in warm water. Daarmee kan tot 4x meer energie dan zonPV worden gewonnen, maar deze moet dan wel opgeslagen kunnen worden. Met name interessant voor locaties met een hoog warmwaterverbruik in de zomer.

Ook worden PV-cellen verwerkt in raamkozijnen waardoor deze elektriciteit kunnen produceren.

Innovatie: ZonPV-T

Een recentere ontwikkeling is de combinatie van zonnepanelen en zonnecollectoren in één systeem. Hierbij wordt zowel warmte als elektriciteit opgewekt. De opbrengst per m² dakoppervlak ligt hiermee tot een factor twee hoger in vergelijking met zonnepanelen. De hoeveelheid elektriciteit halveert echter. Er zijn diverse uitvoeringsvarianten op de markt.

Figuur 4: PVT panelen, bron Solarus

Aandachtspunten en techniekstatus

Bij het plaatsen van zonnecollectoren of PV-T panelen ontstaat een hogere dakbelasting t.o.v. zonnepanelen. Het is dus van belang dat de draagconstructie voldoet. De techniek bevindt zich in een zeer betrouwbaar stadium van ontwikkeling.

Duurzame oplossingen: windenergie

Windenergie is een grote bron van duurzame energie. De Nederlandse kustlijn en windcondities maken energie uit wind tot een interessante optie. De wind is vaak aanvullend op de productie van zonne-energie en is ook steeds beter voorspelbaar.

Goedkope energie

Windenergie is één van de goedkoopste vormen van duurzame energie. De eerste windparken zonder subsidie worden de komende jaren gerealiseerd.

Om de doelstellingen voor duurzame energie te behalen, wordt er in Nederland vol ingezet op de ontwikkeling van windparken op land én op zee. In Nederland zijn er op dit moment 4 actieve windparken in zee met daarin circa 290 windturbines. Dit aantal moet de komende jaren snel gaan stijgen tot enkele duizenden windmolens.

Figuur 5: grootschalig windpark
bron Shutterstock

Duurzame oplossingen: windenergie

Aandachtspunten en techniekstatus

Windturbines zijn al jarenlang op de markt en zijn daardoor zeer betrouwbaar. De meeste innovatie vindt plaats door opschaling, waarbij windmolens steeds groter worden en meer vermogen kunnen leveren. De hoogste windmolens reiken nu wel 240 meter in de lucht!

De plaatsing van grote windturbines kan bezwaren in de omgeving opleveren of zelfs zijn beperkt door overheden. Een zorgvuldig proces waarbij ook lokale stakeholders kunnen meeprofiteren is tegenwoordig de norm.

Innovatie: kleinschalige wind

Bij kleinschalige wind wordt er doorgaans gesproken over de zgn. 'urban windturbines'; windturbines die beperkt zijn in afmetingen en vermogen. Vooral de beperkte afmetingen zorgen ervoor dat de windturbines makkelijker inpasbaar zijn.

De afgelopen 15 jaar heeft er veel innovatie plaatsgevonden om met deze turbines ook in stedelijk gebied (veel turbulentie) of op windluwe locaties een goede elektriciteitsopbrengst te waarborgen. Hierbij zijn de esthetische aspecten zeker niet buiten beschouwing gelaten.
De meeste urban windturbines zijn echter nog relatief duur ten opzichte van de hoeveelheid geproduceerde energie.

Figuur 6: EAZ windturbines met houten wieken

Windmolenparken ontwikkelen is een kunst

Het ontwikkelen van windmolenparken vereist veel expertise en een zorgvuldige aanpak waarbij alle ontwikkelingsstappen goed worden doorlopen. De meeste parken worden dan ook ontwikkeld door grote energiebedrijven met gespecialiseerde teams. Deze bedrijven zoeken vaak ook afnemers van windenergie, ervan uitgaand dat zij bereid zijn een premium prijs te betalen voor duurzame energie

Stroom kopen of aandelen windpark?

Het contracteren van duurzame elektriciteit uit windparken kan een mooie aanvulling zijn op eigen opwekking van duurzame energie. Er zijn hierin verschillende keuzes te maken: van aandeelhouder tot directe levering. Vaak is schaalgrootte wel belangrijk. Collectieve inkoop kan hiervoor een uitkomst bieden. Denk bijvoorbeeld aan een windmolenpark voor de recreatiesector met collectieven van ondernemers als aandeelhouders

Duurzame oplossingen: biomassa

Biomassa grootste bron van duurzame energie in NL

Hoewel biomassa in Nederland een schaars goed is, komt de meeste duurzame energie toch uit Nederland. En er zijn nog volop kansen voor het gebruik van duurzame biomassa.

Het gebruik van lokale restproducten uit land- en bosbouw is een interessante optie om uit te zoeken.

“Biomassa levert CO2 neutrale energie. Afhankelijk van de keuze voor de techniek kan naast warmte óók elektriciteit worden geproduceerd."

Figuur 7: houtachtige biomassa, bron Shutterstock

Duurzame oplossingen: biomassa

Biomassaketel

Houtsnippers of houtpellets kunnen in een biomassaketel worden verstookt voor het opwekken van warmte. Dit kan op allerlei schaalgroottes en levert in combinatie met de huidige subsidies vaak een interessant businessmodel op.
Voor kleinschalige systemen is er ISDE subsidie beschikbaar en voor systemen vanaf 500 kWth kan er binnen de nationale Stimuleringsregeling Duurzame Energie (SDE+) worden meegedongen naar het verkrijgen van subsidie.

Duurzaamheid biomassa

Er zijn diverse keurmerken voor duurzame biomassa. Het verdient de voorkeur om met beschikbare biomassa uit de regio te werken in langjarige contracten.

Aandachtspunten en techniekstatus

Kijk altijd goed naar de lokale emissie-eisen voor de keuze van de rookgasreiniging. Daarnaast is ruimte voor opslag van biomassa een randvoorwaarde.

Vergisting organisch afval

Organisch restafval, bijvoorbeeld afkomstig van restaurants (swill), is uitermate geschikt voor vergisting. Tijdens het vergistingsproces wordt biogas gevormd dat aan een WKK-installatie gevoed wordt. Een bijkomend voordeel naast de energieproductie is de reductie in afvalkosten.

Figuur 8: Swill vergister, bron Huisman

Aandachtspunten en techniekstatus

Het is van belang om een voldoende variatie in het organische afval te hebben om de bacterieculturen optimaal hun werk te laten doen. De vergistingstechniek is al enige jaren op de markt, verloopt volautomatisch en is onderhoudsarm.

Houtvergassing

Hout wordt tot ruim 900°C verhit, de gassen die hierbij vrij komen zijn bruikbaar in een WKK installatie. Een voordeel is dat er veel meer duurzame elektriciteit kan worden geproduceerd met dezelfde input en een veel lagere fijnstofemissie dan een ketel.

Leisurelands heeft al enkele jaren een operationele vergasser die naar volle tevredenheid draait. De input van deze vergasser bestaat uit houtsnippers en –blokken, koffiedik, gras en zaagsel.

Figuur 9: Vergasser, bron Leisurelands

Duurzame oplossingen: geothermie

5x efficiënter dan een warmtepomp

Geothermische warmte, of beter gezegd aardwarmte, wordt geproduceerd door water uit de bodem op te pompen, af te koelen en via een injectieput weer ondergronds te injecteren. In Nederland neemt de bodemtemperatuur met circa 30°C per km toe; bij een boring naar 2 km diepte wordt daarmee water van ongeveer 65°C à 70°C opgepompt. Deze temperatuur is direct geschikt voor allerlei toepassingen.
Voor het oppompen en injecteren van het water is elektriciteit nodig. De verhouding tussen de opgepompte warmte en de ingevoerde energie bedraagt doorgaans een factor 20-30. Dat is 5x efficiënter dan conventionele warmtepompen.

Match patroon en schaalgrootte

De recreatiebranche en in het bijzonder wellnesscomplexen, hebben vaak een vrij constante warmtevraag gedurende het jaar. Dit levert een goede match op met warmte geproduceerd uit geothermie. Een conventionele bron levert doorgaans een vermogen op van 10 MWth waardoor er in de praktijk zal moeten worden samengewerkt met partijen in de directe omgeving voor afname van de overige warmte.

Financieel interessante optie

Geothermie kan financieel zeer interessant zijn. Er zijn wel tal van aandachtspunten. Aan het boren zitten risico's vast: de boring kan mislukken of de aangeboorde grondlaag heeft slechtere eigenschappen dan vooraf verwacht. Om deze risico's af te dekken, zijn er diverse verzekeringen in het leven geroepen. Vanwege de nu nog hoge kosten voor de boring, engineering en overige zaken is er SDE subsidie vanuit de overheid beschikbaar om terugverdientijden van circa 10 jaar mogelijk te maken. De SDE subsidie wordt gegeven voor de geproduceerde warmte en is geldig voor 15 jaar.

"Geothermie wordt gezien als een belangrijk onderdeel in de transitie naar duurzame warmte. Inmiddels zijn er diverse concepten beschikbaar waarmee goed kan worden afgestemd op diverse schaalgroottes en temperaturen."

Aandachtspunten en techniekstatus

Er zijn in Nederland op dit moment 14 geothermiebronnen in werking. Er zijn veel nieuwe geothermieconcepten in ontwikkeling waarbij er minder diep geboord wordt, gebruik wordt gemaakt van een enkel boorgat (monobron) of juist met horizontale boringen wordt gewerkt. Naar verwachting zal dit de mogelijke schaalgroottes en meerdere type ondergrond geschikt maken voor de toepassing van geothermie.

Een ondergrond met goede eigenschappen is essentieel voor een goede geothermiebron. Niet overal in Nederland is een geschikte ondergrond aanwezig, Ondiepere boringen i.c.m. een warmtepomp kunnen hierin oplossingen bieden.

Overige duurzame oplossingen

Er zijn natuurlijk nog meer denkbare bronnen van duurzame energie. We zullen nog twee belangrijke soorten toelichten: biogas en duurzame warmte

Biogas

Verschillende reststromen van organische afkomst zijn geschikt om middels vergisting in biogas of groengas om te zetten. Hierbij kan worden gedacht aan rioolslib, mest en plantaardig afval. Om vergisting op een kosteneffectieve manier toe te passen is voldoende schaalgrootte belangrijk. Daarom wordt dit vaak uitgevoerd bij rioolwaterzuiveringsinstallaties of afvalverwerkers.

Tijdens vergisting wordt een mengel van methaan en CO_2 geproduceerd. Op sommige plaatsen wordt het biogas opgewaardeerd naar aardgaskwaliteit. Transport van biogas is eenvoudig en het kan worden gebruikt in ketels of WKK's.

Om deze redenen is biogas uitstekend geschikt voor gebruik in bestaande installaties óf om bijvoorbeeld als back-up te dienen bij compleet duurzame energieoplossingen

Aandachtspunten en techniekstatus

De bron van biogas ligt bij voorkeur enkele kilometers bij de locatie vandaan; in dat geval kan een nieuwe transportleiding worden aangelegd.

Duurzame warmte

In Nederland wordt de meeste warmte aan warmtenetten geleverd als restwarmte uit afvalverbranders, industrie en energiecentrales. De duurzaamheid van deze opwekkers is afhankelijk van veel parameters, maar gangbaar is dat de geleverde warmte een factor 1,5 tot 3 keer duurzamer is als warmte uit gas.

Dat kan het aantrekkelijk maken om ook aan te sluiten op het warmtenet. U bent dan in één keer verlost van lokale emissies en het beheer van de warmtebron.

Aandachtspunten en techniekstatus

Duurzame warmte is voor afnemers technisch zeer eenvoudig. Wel verdient het aanbeveling om een goede afweging te maken hoe de warmte goed benut wordt in de eigen installatie (uitkoeling). Dit drukt de jaarlijkse lasten en is tevens goed voor de duurzaamheid van het warmtenet omdat er dan meer kWh-en uit dezelfde m^3 warm water gehaald.

"Biogas is CO_2 neutraal en kan in bestaande installaties worden gebruikt voor het produceren van elektriciteit én/of warmte. Ook duurzame restwarmte kan goed passen bij bestaande technieken."

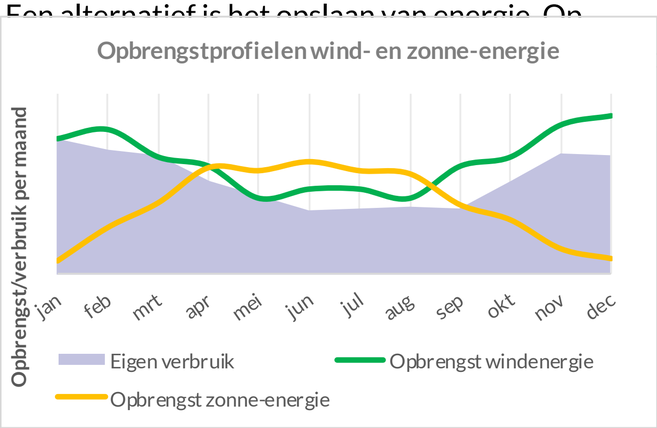
Energieopslag

Energieopslag is mogelijk in allerlei vormen, waarvan elektrische opslag in accu's het meest bekend is. Maar ook energieopslag in de vorm van waterstof staat aan de vooravond van een grootschalige introductie.

Energieopslag als onmisbare schakel

De momenten waarop elektriciteitsproductie uit wind en zon plaatsvindt, komt niet altijd overeen met de vraag. Hiervan is een voorbeeld in onderstaand figuur weergegeven. Op dit soort momenten kan worden gekozen om de elektriciteit, vaak tegen een laag tarief, te verkopen op het openbare net.

Een alternatief is het opslaan van energie. Op



Figuur 10: patronen opwekking

Een alternatief is het opslaan van energie, hiermee kan op momenten van schaarste deze energievoorraad worden aangesproken. Door deze aanpak kunnen pieken in vraag en aanbod worden geminimaliseerd

"Energieopslag wordt alsmaar belangrijker bij de verdere groei van energie uit wind en zon, de uitfasering van aardgas én de toekomst van elektrisch rijden."

Elektrisch rijden

Door de verwachte kostenreductie in accutechnologie, dankzij producenten zoals Tesla, zal elektrisch autorijden vanaf 2020 een sterke groei gaan doormaken. Daarnaast is ook in het energieakkoord opgenomen dat alle nieuw verkochte personenauto's vanaf 2025 emissieloos moeten zijn.

De samenstelling van het Nederlandse wagenpark zal door deze ontwikkelingen en doelstellingen snel gaan veranderen .Dit betekent dat bezoekers steeds vaker met een elektrische auto naar wellness- of recreatiecomplexen toe zullen gaan.

Hiermee ontstaat dus ook de noodzaak om deze auto's te kunnen opladen. Het faciliteren van elektrische oplaadvoorzieningen i.c.m. elektrische opslag creëert ook extra comfort voor klanten.

Waterstof

Een accu is ongeschikt voor opslag van grote volumes aan elektriciteit. Op het moment dat er relatief grote volumes moeten worden opgeslagen, bijvoorbeeld door hoge kosten voor extra elektrische aansluitcapaciteit, kan er worden uitgeweken naar waterstof.

Overtollige elektriciteit kan middels een elektrolyser worden omgezet in waterstof en direct worden opgeslagen in een gascilinder. Waterstof heeft als voordeel dat het in vergelijking met elektrische accu's, met minimale verliezen in staat is om de energie voor lange tijd (weken tot maanden) vast kan houden. Waterstof kan gebruikt worden om elektriciteit en warmte mee te maken of voor mobiliteit. Er lopen momenteel diverse praktijkdemonstraties in Nederland.

Casestudy wellnesscomplex

Om de stap naar CO_2-neutraal verder te concretiseren is gekozen om deze ambitie tegen het ontwerp van een nieuwbouw wellnesscomplex aan te houden

Aanpak

Om de energievoorziening 100% te verduurzamen worden vijf stappen genomen:

1. De best beschikbare technieken worden ingezet om de warmte- en elektriciteitsvraag te minimaliseren.
2. Hergebruik van restwarmte uit o.a. douchewater en ventilatielucht, en vergisting van organisch restafval.
3. Wek de resterende warmtevraag zo efficiënt als mogelijk op met bijvoorbeeld de inzet van warmtepompen.
4. Bepaal de mogelijkheden voor energieopwekking op eigen perceel.
5. Vul de resterende energievraag in met duurzame energie buiten het eigen perceel.

"Het bereiken van een 100% duurzame energievoorziening is op verschillende manieren haalbaar."

Duurzame bronnen

Elke duurzame oplossing is maatwerk. In deze casestudy hebben we vijf verschillende duurzame configuraties doorgelicht aan de hand van de kansen in de nabije omgeving. Deze configuraties zijn:

1. Max zon eigen perceel & swill vergisting
2. ZonPV en windpark in eigendom
3. ZonPV & geothermie
4. WKK op hout
5. Levering biogas van nabijgelegen RWZI.

De uitdaging hierbij was om aansluiting te krijgen op de benodigde hoeveelheid warmte en elektriciteit. In configuratie 2 is het uitgangspunt dat er een eigendom wordt verkregen in een windpark, waardoor er tegen gunstige condities duurzame stroom kan worden verkregen.

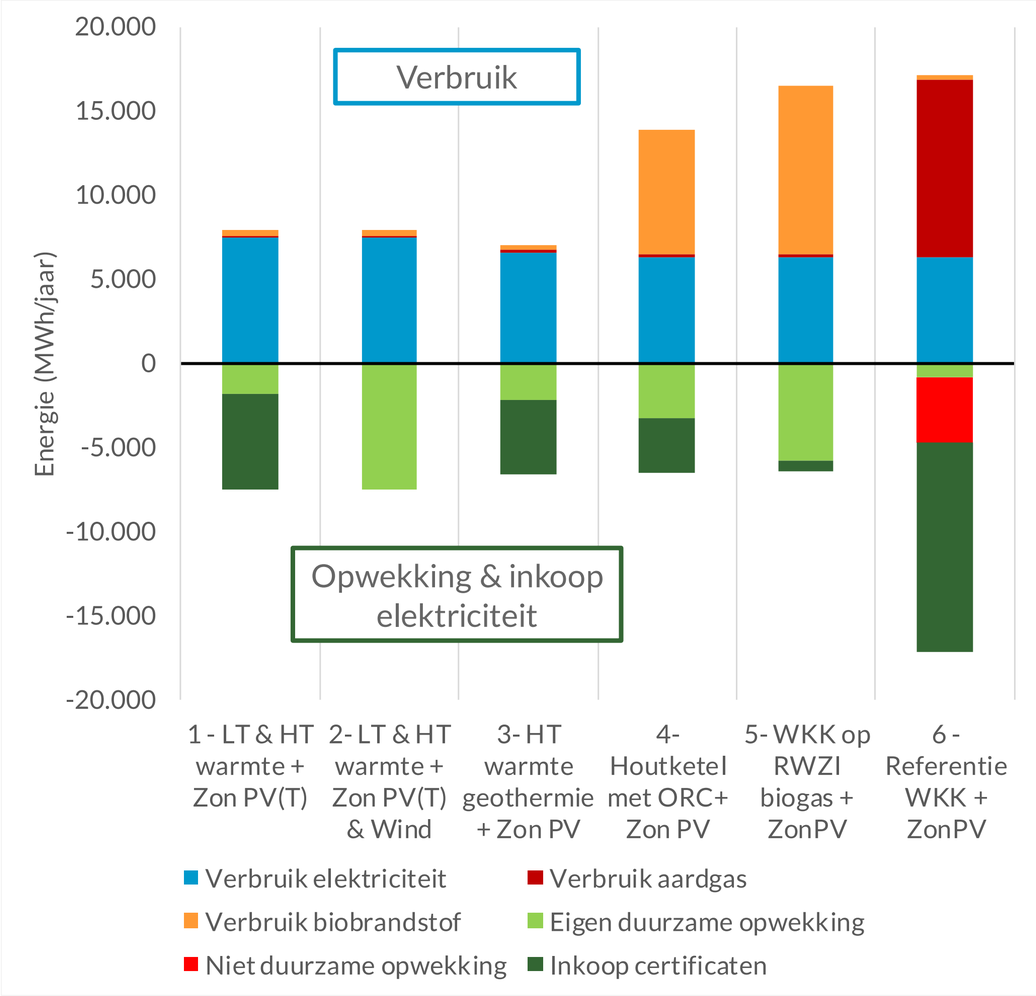
Voor alle andere configuraties is de resterende benodigde hoeveelheid elektriciteit aangevuld met directe inkoop van duurzame elektriciteit.
Voor geothermie zijn we uitgegaan van een gedeelde conventionele bron omdat deze anders te groot zou zijn voor dit complex.
Voor de levering van biogas zijn we uitgegaan van levering vanuit een nabijgelegen rioolwaterzuivering door de aanleg van een nieuwe biogasleiding

Casestudy wellnesscomplex

In de figuur hiernaast is weergegeven wat de uitwerking is per configuratie. Aan de bovenzijde van de grafiek is het verbruik weergegeven. Het verschil in verbruik tussen configuraties 1 t/m 3 en 4/5 zit in het gebruik van warmtepompen. Bij de biomassavarianten worden deze minder toegepast vanwege de beschikbaarheid van restwarmte. In de all-electric varianten wordt de meeste warmte met een hoge COP gemaakt en is er dus minder energie nodig om deze te maken.

Aan de onderkant van de grafiek is te zien waar nog aanvullend duurzame energie moet worden ingekocht. Zo levert een hout-WKK of een geothermiebron bijvoorbeeld onvoldoende elektriciteit op om de volledige vraag te kunnen dekken. Er moet aanvullend worden ingekocht (=donkergroene balk) .

Alleen met een WKK op biogas kan goed worden voorzien in de nieuwe behoefte aan elektriciteit en warmte.



Figuur 11: Uitwerking opwekking en verbruik casestudy opwekking

Financiële impact

Casus nieuwbouw

We hebben voor de nieuwbouwcasus ook gekeken naar de financiële impact van het implementeren van een CO_2-neutrale energievoorziening voor de vijf verschillende varianten. De referentiesituatie is een conventionele configuratie met een WKK.

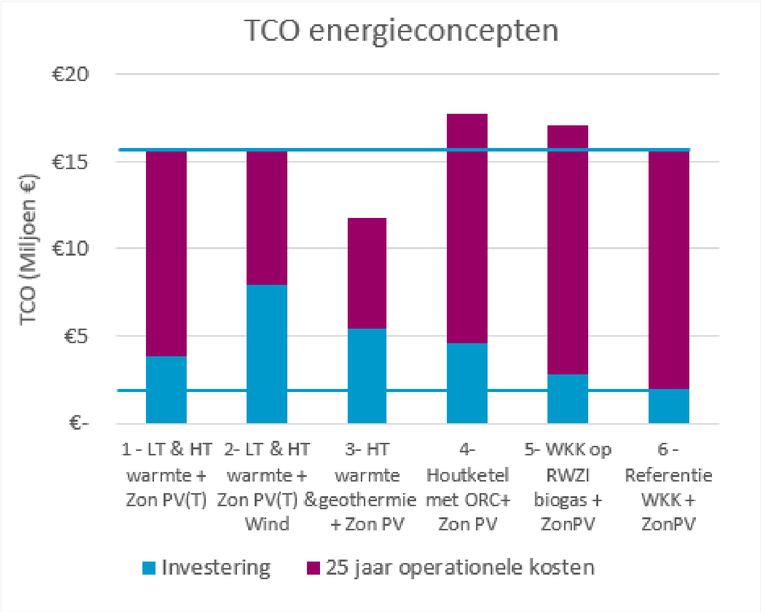
Total cost of ownership

De concepten zijn vergeleken op basis van de investeringskosten én alle operationele kosten over een periode van 25 jaar.

Het blijkt dat de jaarlijkse lasten gelijk of lager kunnen zijn voor een CO_2-neutrale energievoorziening. Daarbij nemen de investeringen aanzienlijk toe en de operationele lasten juist af.

"Energietransitie: food voor ESCO's. Hoge aanvangskosten vervangen door maandelijks abonnement? "

Geothermie levert het beste financiële resultaat. Alleen wordt hier, vanwege de schaalgrootte van een geothermiebron, wel uitgegaan van een gedeelde bron met een derde partij.



Figuur 12: Total cost of ownership casestudy

Implicaties voor andere toepassingen

De resultaten van deze casus zijn niet zonder meer toepasbaar op de volgende nieuwbouwlocatie of voor een bestaand complex. De kosten hangen onder meer af van beschikbare duurzame bronnen in de regio, aansluitkosten en kosten voor interne distributie van energie.

Verder geldt dat voor recreatieparken niet alleen kan worden gekeken naar all-electric oplossingen, maar naar de kansen rond het bestaande gasleidingnetwerk. Mogelijk kan het bestaande gasnet worden hergebruikt voor duurzame gassen zoals biogas of houtgas met alleen een aanpassing van de ketels.

Lessons learned

CO_2-neutraal kan met behoud van comfort

Hospitality en comfort zijn belangrijke thema's in de recreatiesector en uit deze studie blijkt dat daar duurzame configuraties voor bestaan. Deze zijn zeer lokaal bepaald door beschikbaarheid van duurzame bronnen. Voor nieuwbouw is CO_2-neutraal makkelijker bereikbaar, maar ook voor bestaande bouw zijn configuraties te bedenken.

Gezamenlijk duurzaam inkopen is een must

In de meeste gevallen zal er te weinig duurzame energie te maken zijn op de eigen m² en moet er dus aanvullend duurzame energie worden ingekocht. Bijvoorbeeld van zonneparken in de regio of windparken op zee. Voor een kosteneffectieve inkoop is schaalgrootte en dus samenwerking een absolute must, zo blijkt uit ervaringen van grote industrieën.

"CO_2-neutraal of 80% vermindering? Voor veel dingen geldt vaak de 20/80 regel, waarbij 80% van de inspanning & kosten gaat zitten in de laatste 20% besparing."

Veel warmte gaat verloren

Er is nog zeer veel winst te behalen met energiebesparende maatregelen, efficiënte verlichting en warmteterugwinning uit ventilatielucht en afvalwater. Het toepassen van deze maatregelen is no-regret en vraagt vaak om kleinere duurzame installaties.

Houd oog voor innovatie

Er zijn tal van interessante technologische ontwikkelingen op het gebied van zon, geothermie, biomassa te zien. Naar verwachting zullen de kosten verder afnemen en de betrouwbaarheid toenemen. Selecteer kennispartners die hier oog voor hebben.

Check kosten infrastructuur

Hoe ziet een volledig duurzame locatie eruit? Wat is het verbruik aan elektriciteit, warmte of energie voor mobiliteit. Welke infrastructuur past daarbij? Veel koplopers in duurzame energie lopen tegen hoge aansluitkosten aan. Vraag dit tijdig na bij de netbeheerder en denk zelf na over een langetermijnplan en logische momenten voor vervanging om de kosten te beperken.

Wat als iedereen met een Tesla komt?

Mobiliteit is een thema waar recreatieondernemers tot nu toe niet veel mee te maken kregen, maar met de omschakeling naar elektrisch vervoer is het wel tijd om de impact hiervan mee te nemen in de overweging. Waar kan worden opgeladen en hoe vaak? Want stel dat iedereen met een Tesla komt

Figuur 13: Elektrische infrastructuur, bron Tesla

Stappenplan CO_2-neutraal

Stapsgewijs proces

Het CO_2-neutraal maken van een locatie kost 5-10 jaar en vereist een zorgvuldige afweging en veel menskracht. We voorzien daarom het volgende stappenplan:

Masterplan

- ✓ Inventariseer kansen energiebesparing
- ✓ Omgevingsanalyse: welke duurzame bronnen zijn er in de nabije omgeving mogelijk?
- ✓ Maak de interne energiestromen inzichtelijk en maak een keuze t.a.v. de infrastructuur: wat gaat op warmte en wat elektrisch? Of is er duurzaam gas?
- ✓ Onderzoek alle mogelijkheden voor duurzame subsidies (SDE+, EIA, ISDE)

Selecteer partners

- ✓ Selecteer de juiste partners voor de voorbereiding, bouw en exploitatie van het systeem
- ✓ Laat bij aanbestedingen nog ruimte voor creativiteit
- ✓ Zorg dat er een duidelijk aanspreekpunt is voor de kwaliteitsborging

Uitvoering

- ✓ Voer alle energiebesparende maatregelen (op een natuurlijk moment) uit
- ✓ Maak duurzaamheid zichtbaar
- ✓ Creëer bewustzijn onder personeel en bezoekers
- ✓ Kop duurzame energie als collectief in om goede voorwaarden te bedingen

Monitoring van prestaties

- ✓ Het volgen & optimaliseren van projecten levert vaak nog makkelijke winstpakkers op, die meestal eenvoudig kunnen worden aangepast door de installateur.
- ✓ Maak besparingen inzichtelijk zodat iedereen ook enthousiast blijft voor duurzaamheid

BlueTerra
Energy Experts

BlueTerra
Energy Experts

In opdracht van de Stichting Innovatie Recreatie en Ruimte (STIRR) heeft BlueTerra onderzoek verricht naar de verduurzamingsmogelijkheden voor de recreatiebranche.
Dit onderzoek is mede mogelijk gemaakt door het ministerie van LNV (voorheen EZ).

Colofon:

Contactgegevens BlueTerra
Lunet 5
3905 NW, Veenendaal
Tel. +31 (0)88 520 0400
www.blueterra.nl

Contactgegevens STIRR
Stichting Innovatie Recreatie & Ruimte
Utrechtseweg 75
3702 AA Zeist
Tel. 0343 – 524750
info@recreatieenruimte.nl
http://www.recreatieenruimte.nl/