



Resultaten en bevindingen van project

Whizz Wheel

Dit rapport is onderdeel van de projectencatalogus energie-innovatie. Tussen 2005 en 2011 kregen ruim 1000 innovatieve onderzoeks- en praktijkprojecten subsidie. Ze delen hun resultaten en bevindingen, ter inspiratie voor nieuwe onderzoeks- en productideeën. De subsidies werden verleend door de energie-innovatieprogramma's Energie Onderzoek Subsidie (EOS) en Innovatie Agenda Energie (IAE).

Datum 20104 juni 2010
Status Definitief

Bronswerk Heat transfer B.V., e.a.
in opdracht van Agentschap NL

Colofon

Projectnaam	Whizz Wheel
Programma	Energie Onderzoek Subsidie
Regeling	Demonstratie
Projectnummer	DEMO01018
Contactpersoon	Bronswerk Heat transfer B.V.

*Hoewel dit rapport met de grootst mogelijke zorg is samengesteld kan
Agentschap NL geen enkele aansprakelijkheid aanvaarden voor eventuele fouten.*

OPENBAAR EINDRAPPORT

De WHIZZ-WHEEL® technologie

- A. SAMENVATTING, DOELSTELLING EN SAMENWERKING

Samenvatting:

Het demo-project genaamd de WHIZZ-WHEEL® technologie, heeft ingrijpende wijzigingen ondergaan van technologische aard en zeker ook van financieel technisch aard o.a. door het hoofd te moeten bieden aan de effecten van de financiële crisis bij onszelf maar vooral ook bij klanten.

Bovenal ook is er in het bedrijfsleven gedurende het project en vooral de laatste 11/2jaar(2009-2010) een ommezwaai gaande naar energiebesparing onder het thema "sustainability". Geluids- en andere milieukwesties voeren nu niet meer de boventoon.

De Whizz-Wheel® ventilatortechnologie is zonder meer succesvol gedemonstreerd in dit project. De resulterende prestaties zijn veel hoger dan geprognoseerd: geluidsreductie= 4-6dB t.o.v. de stilste referentie en meer dan 50% energiebesparing in een luchtgedreven koeler applicatie.

Daarmee is de Whizz-Wheel® toepassing nu de hoogst presterende koelertechnologie wereldwijd met daarbij ook het hoogst haalbare prestatie niveau voor wat betreft de ventilator zelf. Verdere prestatieverbeteringen zijn voorzien in allerlei toepassingen door de betere aanstroming met de Whizz-Wheel®, de lichte- en compacte bouwwijze en de nu mogelijk geworden compactisering van de integrale luchtgedreven apparatuur.

De potentie voor wereldwijde energiebesparingen met Whizz-Wheel® systemen zijn zonder meer enorm te noemen en kunnen een doorslaggevende bijdrage leveren aan de Kyoto verplichting voor CO2 reductie.

2.3 Doelstelling

Een zeer belangrijke markt voor BRONSWERK is die van lucht-gekoelde koelers in bewerkingsprocessen voor de olie en gasindustrie en de energie techniek voor nutsbedrijven.

Deze grootschalige warmtewisselaars gebruiken vaak meerdere parallel geplaatste axiaal ventilatoren voor de koeling van meerdere gestapelde lagen gevinde pijpen; een zg. pijpbundel.

De huidige verkrijgbare axiaal ventilatoren vertonen echter een beperkt praktisch inzet bereik tot ca. 150-200 Pa (statische) opvoerhoogte(weerstandsbereik) bij een maximaal rendement van ca. 60% . Deze beperkende bovengrens wordt bovenal veroorzaakt door het overschrijden van het maximaal toelaatbare geluidsniveau; een meer en meer dwingende milieu beschermingseis.

De consequentie van deze prestatie beperkende geluidsnorm is dat lucht gekoelde koelers tot nu toe niet door harder "blazen", compacter kunnen worden uitgevoerd en daarom met een (te)groot ruimtebeslag gepaard gaan en (te)hoog van specifiek gewicht zijn.

De ambitie van Bronswerk Heat Transfer BV bestaat er uit de stilste luchtgedreven apparatuur wereldwijd te kunnen genereren op basis van de Whizz-Wheel® axiale ventilator technologie.

Het projectdoel was daarom eerstens een zodanig modulair “packaged Whizz-Wheel® systeem” tot stand te brengen, zodat daarmee behalve nieuwe koelers maar ook bestaande axiaal ventilatoren op locatie, efficiënt kunnen worden uitgebouwd en het nieuwe systeem geïnstalleerd met behoud van alle reeds aangelegde leiding en besturingsystemen.

Verder moest het beschikbaar komen worden zeker gesteld van de benodigde nieuwe technologieën voor de Demonstratie van de unieke functionele werking van Whizz-Wheel® en de maakbare constructieve integriteit van groot tot klein formaat voor een ultra brede markt inzet.

Al eerder ontwikkelde Bronswerk Heat Transfer BV een nieuwe maaktechnologie voor de RADIAX® compressor. Er is hierbij sprake van Computer Dictated Design(C.D.D. methodiek) in tegenstelling tot de intussen bekende CAD techniek. Het Whizz-Wheel® systeemontwerp en maak (leer)proces zelf zou daarmee ook van die zelfde nieuwe C.D.D. kwaliteit moeten gaan zijn.

Als verdere praktische doelstellingen diende het onderstaande:

- Ontwerpen op basis van state-of- the art statische- en dynamische mechanische- en aerodynamische analyse van een reeks grootten van Whizz-Wheel® ventilator systemen
- Het uitvoeren van een Whizz-Wheel® en het tunen van de productietechnologie op basis van de Computer Dictated Design (C.D.D.) methodiek.
- Ontwerpen en uitvoeren van een Whizz-Wheel® meet opstelling.
- Het tot stand brengen van een zg. in situ-prestatie validatie systeem.

- B. BEHAALDE RESULTATEN, KNELPUNTEN EN PERSPECTIEF

Resultaten:

De ambitie van Bronswerk Heat Transfer BV voor het ontwikkelen en in dit project demonstreren van de Whizz-Wheel® axiale ventilator technologie als stilste luchtgedreven apparatuur wereldwijd, is gerealiseerd.

De aanpak geschiedde indirect namelijk door compromisloos de hoogst haalbare aërodynamische prestatie te weeg te brengen van bij benadering 90% rendement van de ventilator zelf (conventioneel ca. 55%).

Op basis van dat resultaat kunnen dan nog verdere verbeteringen aan de luchtgedreven apparatuur in zijn geheel aan de orde komen.

In volgorde waren voor de projectuitvoering de volgende activiteiten voorzien :

- opzetten en valideren van 3-D aërodynamica programma's
- 3-D design en mechanica validatie van het integrale, plaattechniek ventilatorwiel en secundaire bevestigingselementen en verbindingen
- 3-D engineering van ophanging en aandrijving en mechanica validatie
- 3-D engineering van het WHIZZ-WHEEL® Package voor turn-key montage bij upgrade en bij nieuwe koeler ontwerpen
- 3-D engineering van aanpassingen aan bestaande, te upgraden koeler
- Maak en uitbestedingplan(laser snijden)
- Opzetten productie ruimten

- Assemblage plan inclusief montage carrousel
- Opzetten van een verificatie plan
- Test, oplevering en monitoring-plan inclusief opzetten van meetsysteem en data acquisitie
- Kennisoverdracht, patentverwerving en commercialisering plan.

In totaliteit is dit integrale activiteitenplan succesvol uitgevoerd en leveren de Whizz-Wheel® prestaties het geambieerde eindresultaat van stilste ventilator technologie ruimschoots op (4-6dB lager).

Als gevolg van de indirecte aanpak, het maximale aërodynamische rendement behalen, is daarmee ook het best mogelijke ventilator energierendement behaald. Energiebesparing niveau voor een gehele luchtgekoelde koeler bedraagt nu zelfs > 50%.

Knelpunten:

Verschiedende technologische concepten zijn gestart, ontworpen, deels uitgevoerd en desondanks toch opgevolgd door een andere aanpak vooral omwille van een snellere route naar een demonstreerbaar eindresultaat.

Daarom liggen er nu toch nog toekomstige uitvoeringsmogelijkheden in de kast voor opvolgende goed te "timen" nog geavanceerdere versies.

In de plaatjes galerij is toegelicht dat dit enorme prestatieniveau niet via een recht toe recht aan projectuitvoering is behaald.

Perspectief:

In het huidige marktgebied voor de olie en gas industrie van BRONSWERK opereren ca. 20 bedrijven voor luchtgekoelde koelers. De totale omzet is ca. 100 maal die van BRONSWERK. Daaraan gerelateerd bestaat erin dit marktgebied nu een potentieel van ca. 1.000.000 luchtgekoelde koelers. Er is voor de komende tien jaar een veel grotere afzet voorzien omdat meer en meer aardgas winning op gang komt vooral ook van kleinere bronnen. Een potentieel van minimaal 2.000.000 koelers komt daarom in aanmerking als upgrade van ventilator capaciteit.

Buiten het hier als doel gebruikte marktgebied zijn er markten waar veel grotere aantallen gelden maar bij kleinere vermogens.

Hiermee wordt een nieuwe indicatie verkregen van de bekende vaststelling wereldwijd, van het enorme belang van besparingen op de meer dan 50% van alle geproduceerde elektriciteiten die opgaat in pompen, compressoren en vooral ook ventilatoren. De boven aangegeven besparingen geven een uitzonderlijk lucratief potentieel aan.

- C. BIJDRAGE AAN ENERGIEBESPARING, HERHALINGSPOTENTIEEL EN INNOVATIE

Als gevolg van het behalen van het maximale aërodynamische rendement, is ook het best mogelijke ventilator energierendement behaald en resulteert nu in een energiebesparing niveau voor de gehele markt van luchtgekoelde koelers zelfs van > 50%.

Het besparingspotentieel voor die markt alleen laat zich daarom inschatten als :
 - $2 \cdot 10^6 \cdot 1.5 \cdot 10^5 \text{ kWh/jr} \Rightarrow 3 \cdot 10^{11} \text{ kWh/jr}$.

Bij alle aardgasvelden waarin deze koelers worden toegepast daalt de gasbrondruk in de loop van de tijd. De persleidingdruk moet op constant niveau blijven met als gevolg dat een veel grotere voorcompressie nodig wordt met een veel grotere thermische belasting. De koelers hebben dan een veel grotere ventilator luchtprestatie nodig dan binnen de huidige geldende geluidsnormen kan worden gerealiseerd en toegestaan en kunnen daarom niet worden aangepast. Dat beschrijft de zeer grote markt voor "upgrading" van bestaande apparatuur.

BRONSWERK heeft gedurende de laatste 10jaar ca. 10.000 grote ventilatoren toegepast in koelers en A-frames. In de wereldwijde markt van BRONSWERK opereren vele tientallen mededingers met een identieke potentie.

Bij succesvolle toepassing voor de nu in beeld zijnde probleemstelling is alleen al bij dezelfde afnemer met wereldwijd opererende zusterorganisaties al een door dat bedrijf zelf bijna "automatisch" genererend potentieel aanwezig van vele tientallen apparaten per jaar met meervoudige, parallel draaiende ventilatoren.

Het economische voordeel voor de afnemers heeft namelijk een sterke hefboom functie in zich. De kosten van een betere luchtprestatie met Whizz-Wheel® ventilator laten een terugverdientijd zien van een orde van grootte van slechts enkele maanden omdat er dan bijvoorbeeld 20% meer aardgas kan worden afgeleverd zonder de geluidsnorm te overschrijden of zonder dat thermische procesbegrenzungen ontstaan.

Er is al aangegeven dat per project een energiebesparing van 40-50% te behalen is. Voor de totale haalbare marktpenetratie in de luchtgekoelde koeler markt over 10 jaar betreft het dan:

ca. 400.000 Whizz-Wheel® ventilatoren van ca. 20-30kWatt, een geïnstalleerd elektrisch vermogen van ca. 10.000 MegaWatt met ca. 8000 draaiuren/jaar.

- D. SPIN-OFF'S BINNEN- EN BUITEN EIGEN MARKTEN

Buiten het hier als doel gebruikte marktgebied zijn er markten waar veel grotere aantallen gelden maar bij kleinere vermogens.

Voorbeelden daarvan zijn : de industriële koeltechniek, verdampingskoeltorens, de agrarische en bio-industrie(stal ventilatie), de gebouwde omgeving voor klimaat beheersing, computers en data centra, huishoudelijke apparatuur, huishoudelijke ventilatoren, stookketels.

Dit zijn ook markten waar energiebesparing nog zwaarder weegt dan in de BRONSWERK markten en waar vooral betreffende zg. "airborne noise" de geluidsnormen zwaarder en zwaarder wegen. Alles bijeen een potentieel van nog grotere omvang dan de toch enigszins specialistische BRONSWERK markten.

Hoovercraft en sommige zg. VTOL vliegtuigontwerpen met in de romp opgenomen lift genererende ventilatoren zijn bij Bronswerk in de aandacht evenals kleinere windturbines(dak systemen).

Ook waterkracht toepassingen zijn van toepassing voor de Whizz-Wheel technologie. Scheepsvoortstuwing, waterturbines op kleine en grote schaal, getijde systemen zijn gebieden waarop oriënterende contacten zijn gelegd.

- E. OVERZICHT VAN OPENBARE PUBLICATIES(REF. LIJST)

(Nog in ontwikkeling, wordt nagestuurd)

- F. VERKRIJGBAARHEID VAN PUBLICATIES

(Idem)

**- H. HET PROJECT IS UITGEVOERD MET SUBSIDIE VAN HET MINISTERIE VAN
ECONOMISCHE ZAKEN, REGELING EOS: DEMONSTRATIE EN UITGEVOERD
DOOR SENTERNOVEM/AGENTSCHAPNL**