

Bagageafhandelingsruimte op Schiphol voorzien van industrie-luchtgordijnen

Speciale oplossing met luchtgordijn waarborgt tochtvrije werkomgeving

Om het klimaat in een grote ruimte op een aangenaam niveau te houden, zoeken werkgevers vaak naar een oplossing, waarbij de luchtstromen in die ruimte voor de werknemers aanvaardbaar zijn. Vooral voor een gebouw dat onderhevig is aan sterke windaanvallen dient de oplossing met grote zorgvuldigheid te worden gekozen. De bagageruimte op de D-pier van luchthaven Schiphol staat op een plaats met ongunstige windstromingen. De vier openingen van de bagageruimte, waar bagagewagentjes in en uitrijden, zijn om die reden voorzien van industrie-luchtgordijnen. Per deur is gekozen voor een oplossing met ongeveer tien toestellen, die in drie rijen achter elkaar zijn geïnstalleerd. Afhankelijk van de buitentemperatuur en de windinvloed worden de ventilatoren tragsgewijze ingeschakeld, zodra de pendeldeuren open gaan. De luchtgordijnen laten een onbelemmerde toegang tot de bagageruimte toe en realiseren een optimale scheiding van het binnen- en buitenklimaat.

*- door drs. A. Attema**

Schiphol is één van de grootste luchthavens van Europa en is tevens een belangrijke toegangspoort naar Europa. In 2000 kende Schiphol 40 miljoen reizigers. Zes pieren op Schiphol bieden reizigers de mogelijkheid te vertrekken en arriveren via de diverse gates met de betreffende vliegtuigen. De D-pier is de grootste en drukste pier van Schiphol. Met een totale omvang van 50.000 m² is de bagageafhandeling op de D-pier met een

grootte van 7.000 m² een relatief klein deel in het geheel.

BAGAGE-AFHANDELINGSRUIMTE D-PIER

In 1998 startte Schiphol met de ontwikkeling van de bagageruimte op de D-pier. Op deze plaats was een busstation gevestigd, dat volgens het plan omgebouwd diende te worden naar een bagageruimte. In het jaar 2001 is

deze ruimte operationeel geworden. In het kader van de Arbo-wetgeving bevindt deze nieuwe bagageruimte zich boven de grond, terwijl de bagageafhandeling op andere pieren zich in kelders afspeelt. De D-pier heeft 36 vliegtuig-gates en daardoor is er maximaal plaats voor 36 vliegtuigen. Deze vliegtuigen staan niet langer dan 1,5 uur bij een gate. Binnen dit tijdsbestek rijden bagagewagentjes heen en weer om alle bagage te verwerken. Dit betekent dat de bagagewagentjes 40 tot 50 keer per uur gebruik maken van de pendeldeuren.

SITUATIESCHETS DEUROPENINGEN

De bagage wordt aan- en afgevoerd via de vier openingen van de bagageafhandelingsruimte. Twee openingen hebben twee deuren en de andere twee openingen bestaan uit drie deuren. In totaal zijn er dus tien deuren. In figuur 2a.b is zichtbaar dat bij een opening, bestaande uit twee deuren, één deur bestemd is voor inrijdend en de andere voor uitrijdend transport met bagagewagentjes. De deuren hebben allemaal een hoogte van 2,2 meter en een breedte van óf 2,7 meter óf 3 meter. De deuren staan gemiddeld per passage 1,5 minuut open.

* Biddle BV, te Koolsterille



Overzichtsfoto D-pier Schiphol [Bron: Schiphol Group]

-Foto 1-

TOCHT EN ZEER BEPERKTE BOUWKUNDIGE RUIMTE

In de ontwikkelingsfase van het project voorzagen men een aantal problemen. "Vooral de luchtstromen werden als een groot probleem beschouwd. De bagage-afhandelingsruimte heeft aan vier zijden een opening. Mede door de windaanvallen, werd een grote luchtverplaatsing in het gebouw verwacht waardoor tocht zou kunnen optreden op de werkvloer. Hierdoor zouden werknemers minder gemotiveerd en ziek kunnen worden." Aldus de heer P. Bank, projectleider bij luchthaven Schiphol. Verder was de ruimte waar de luchtgordijnen moesten worden geïnstalleerd zeer beperkt, doordat bagagebanden vlak langs de deuren waren geprojecteerd. De kleine beschikbare ruimte en het te verwachten tochtprobleem waren belangrijke zaken waarmee bij het vinden van een oplossing rekening moest worden gehouden. De bagagebanden dichtbij de deuren namen een groot deel van de ruimte in beslag die bij voorkeur voor

de luchtgordijnen zou moeten worden bestemd. De bagageruimte werd gebouwd op de bestaande vloer. Onder deze vloer waren geen kruipruimten aanwezig. Dit had tot gevolg dat standaardoplossingen niet konden worden toegepast. Gekozen werd voor een op maat gesneden oplossing.

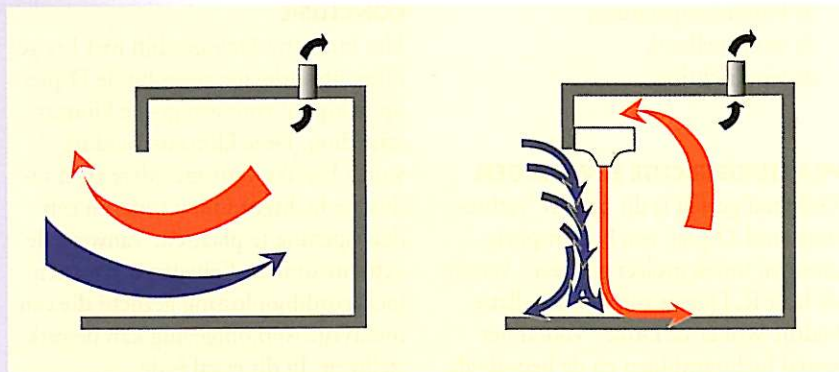
GELIJKRICHTERTECHNOLOGIE DOORSLAGGEVEND

De directie van Luchthaven Schiphol B.V. vindt het erg belangrijk dat de werkomstandigheden voor haar personeel optimaal zijn. Om de bagageruimte met een oppervlakte van 7000 m² zoveel mogelijk tochtvrij te maken,



Bagage transport [Bron: Schiphol Group]

-Foto 2-



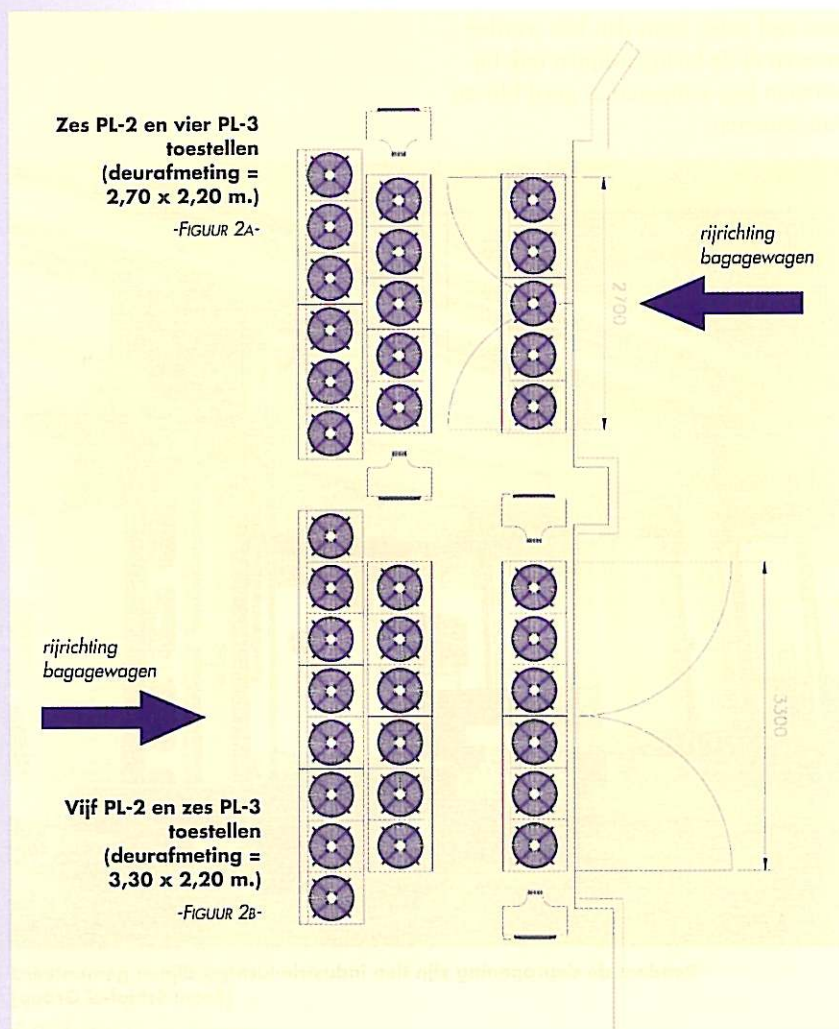
Deuropening zonder en met een industrie-luchtgordijn

-FIGUUR 1-

	Kleine deur	Grote deur
Afmetingen (b x h)	2.70 x 2.20 meter	3.30 x 2.20 meter
Aantal deuren	6	4
Luchtverplaatsing per deur	84.000 m ³	93.000 m ³
Totale verwarmingscapaciteit per deur	583 kW	681 kW
Watertraject	100/50 °C	100/50 °C
Aantal luchtgordijnen per deur	6 x PL-2, 4 x PL-3	5 x PL-2, zes x PL-3

Technische gegevens van de industrie-luchtgordijnen op de D-pier (Schiphol)

-TABEL 1-



was een oplossing met luchtgordijnen nodig die de deuropening zoveel mogelijk zou afschermen. Met deze vraag kwam het adviesbureau Ketel/Deerns bij Biddle b.v. Het industrie-luchtgordijn (model PL) uitgevoerd met een gepatenteerde gelijkrichter blaast de luchtstraal zodanig uit dat daarbij vrijwel geen lucht naar buiten verloren gaat. (zie figuur 1). De gelijkrichter is het resultaat van onderzoek dat Biddle in nauwe samenwerking met onder andere TNO en de Rijksuniversiteit Groningen heeft verricht. De gelijkrichter strijkt de luchtvervelingen die in de ventilatoren ontstaan glad, waardoor de verwarmde lucht in een gebundelde straal wordt uitgeblazen. Door dit uitblaasp patroon wordt het warmteverlies voorkomen en de binnendringende luchtstromen geconditioneerd. Er is relatief weinig lucht nodig om de grond te bereiken en mede daardoor wordt de ingang goed afgeschermd.

INDUSTRIE-LUCHTGORDIJNEN

Rekening houdend met extreme omstandigheden als sterke windaanvallen in combinatie met lage buitentemperaturen, is ervoor gekozen de deuropeningen af te schermen met industrie-luchtgordijnen. Vanwege de beperkte bouwkundige ruimte werd het standaard industrie-luchtgordijn aangepast. Ten eerste zijn er speciale ventilatoren in de toestellen toegepast, waardoor de trapsgewijze inschakeling beter kon worden gerealiseerd. Bij een standaard industrie-luchtgordijn vindt de service vanaf de aanzuigzijde van het toestel plaats. De toestellen voor de D-pier zijn zodanig omgebouwd, dat de service vanaf de uitblaaszijde kan plaatsvinden. Om de benodigde verwarmingscapaciteit te kunnen installeren, werden de toestellen uitgevoerd met verwarmingsbatterijen met een verhoogde verwarmingscapaciteit. Er zijn twee typen industrie-luchtgordijnen: de PL-2 (twee ventilatoren, totale lengte: 1,11 meter) met een standaard verwarmingscapaciteit van 30,6 kW en de PL-3 (drie ventilatoren, totale lengte: 1,66 meter) met een standaard verwarmingscapaciteit van 46,1 kW. Door beide toestellen te voorzien van een drie-rijen verwarmingsbatterij, steeg de verwarmingscapaciteit per toestel naar respectievelijk 48,5 kW en 73 kW.

Zoals vermeld zijn er in totaal zes deuren met een afmeting van 2,70 x 2,20 meter (b x h) en vier deuren met een afmeting van 3,30 x 2,20 meter (b x h) in de bagageruimte op de D-pier. De PL-toestellen zijn in drie rijen achter elkaar zowel boven als naast de deur geïnstalleerd, waarbij de lucht zowel horizontaal als verticaal wordt uitgeblazen. De totale verwarmingscapaciteit bedraagt bij een relatief kleine deur 583 kW en 681 kW bij een grote deur. In de figuren 2a en 2b is duidelijk zichtbaar hoe de toestellen zijn geïnstalleerd.

ENERGIEASPECT

De oplossing, tien luchtgordijnen die de binnentredende koude luchtstromen opwarmen tot het gewenste niveau, vraagt een grote hoeveelheid verwarmingsvermogen per deur. Bovendien gaan de deuren steeds open en dicht, waardoor de verwarming per direct beschikbaar moet zijn. Het te verwachten energiegebruik bij deze oplossing is hoog. Om het energiegebruik te beperken, is gekozen voor een oplossing waarbij de industrie-luchtgordijnen alleen worden ingeschakeld wanneer de deuren worden geopend. Dit houdt in, dat wanneer een bagagewagen voor de deur staat, via een sensor in de grond, de luchtgordijnen worden opgestart en de deuren worden geopend. Het GBS verschaft een continu signaal over de buitentemperatuur en de windinvloed. Afhankelijk hiervan wordt bepaald op welk toerental het luchtgordijn draait. Zodra de bagagewagen door de deur is gereden en de pendeldeuren zijn gesloten, worden de luchtgordijnen uitgeschakeld. Het hoofdtoevoersysteem blijft via een omloopafsluiter permanent op temperatuur. Op het moment dat een bagagewagentje komt aanrijden, gaat de regelklep open, waardoor de warmtewisselaar direct van warmte wordt voorzien.

TRAPSGEWIJZE TOERENREGELING

De ventilatoren worden trapsgewijs opgeschakeld en passen zich met behulp van het GBS aan op de omstandigheden. De ventilatoren zijn uitgevoerd met vijf toerentallen. De toerentallen worden aangestuurd op basis van:

- stand van de deur (bij een dichte deur draaien de luchtgordijnen niet);

- de buitentemperatuur;
- de windsnelheid;
- de windrichting.

PRAKTIJKGERICHTE ERVARINGEN

“Achteraf gezien is dit project ‘verbreding steel D-pier’ een buitensporig groot en uniek project geweest”, vertelt de heer R. Docter van het installatiebedrijf Wolter & Dros. “Vooral het aantal luchtgordijnen en de benodigde hoeveelheid verwarmingsvermogen per deur zijn uniek. Ook logistiek gezien is het een interessant project. Gedurende de bouwperiode zijn tien miljoen reizigers deze plek gepasseerd. Voor de aan- en afvoer van materialen werden de taxibanen van de vliegtuigen overgestoken. Om op de bouwplaats te komen moesten vrachtwagens zo nu en dan stoppen om een vliegtuig voorrang te geven. Een zeer interessante ervaring”, geeft de heer Docter aan. De bagageruimte is nu volop operationeel. “Tot nu toe werkt de toepassing met tien luchtgordijnen per deur goed en er zijn nog geen klachten geweest”, vertelt de heer Bank tevreden. De echte test komt misschien deze winter met veel vorst, want dan kan worden ervaren of de luchtgordijnen ook bij extreem lage temperatuur goed blijven functioneren.

CONCLUSIE

Het industrie-luchtgordijn met het gelijkrichterprincipe zorgt bij de D-pier op Schiphol voor een goede klimaatscheiding. Deze klimaatscheiding wordt bereikt door meerdere rijen industrie-luchtgordijnen rondom een deuropening te plaatsen. Vanwege de extreme omstandigheden is naar een luchtgordijnoplossing gezocht die een tochtvrije werkomgeving kan bewerkstelligen. In dit geval is de verwarmingscapaciteit per industrie-luchtgordijn verhoogd en is gekozen voor speciale ventilatoren en kan de service aan de uitblaa zijde van het luchtgordijn worden uitgevoerd. Het voordeel van deze toepassing is een werkomgeving met weinig “tocht” die kon worden uitgevoerd binnen een bouwkundig zeer beperkte ruimte. Energiekosten worden geminimaliseerd, door de luchtgordijnen alleen maar in te schakelen als de deuren worden geopend. Afhankelijk van de windinvloed en buitentemperatuur wordt trapsgewijs het toerental van de ventilatoren ingeschakeld. Al met al een klantspecifieke oplossing. 



Rondom de deuropening zijn tien industrie-luchtgordijnen gemonteerd
[Bron: Schiphol Group]

Foto 3-