

MASS CUSTOMISATION

DE VRIJWEL EINDELOZE MOGELIJKHEDEN
VAN MASS CUSTOMISATION



INHOUD

Over Minkels.....	4
Mass customisation nader toegelicht.....	10
1. Housing.....	14
1.1 Server- en netwerkkast.....	15
1.2 Co-locatie kast.....	16
1.3 Varicon-M deur.....	17
1.4 Mechanische accessoires.....	18
1.5 Kabelmanagement.....	22
1.6 Luchtstroombetoptimalisatie.....	28
1.7 Beveiliging.....	32
2. Cooling.....	36
2.1 Passieve koeling.....	37
2.1.1. Aisle containment	37
2.1.2. VED: Vertical Exhaust Duct system.....	48
2.2 Actieve koeling.....	50
2.2.1. Varicondition-H ₂ O	50
2.2.2. Varicondition-DX.....	52
3. Power & Connectivity.....	54
3.1 Busbarsysteem.....	54
3.2 Archimod HE UPS.....	56
3.3 Power distribution units	59
4. Monitoring	62
4.1 Environmental Monitoring System.....	62
5. Micro data centres	63
5.1 MatrixCube	63

MINKELS: de wereldwijde specialist

van schaalbare en geïntegreerde
datacenterinfrastructuuro oplossingen

OVER MINKELS

Minkels is een kennisgedreven producent en wereldwijd leverancier van kwalitatief hoogwaardige oplossingen voor datacenterinfrastructuur. Het merk Minkels maakt onderdeel uit van het merkenportfolio van Legrand, een beursgenoteerde organisatie (NYSE Euronext Paris: LR) met een wereldwijde afzet binnen de markten voor laagspanningsinstallaties, datanetwerken en datacenters. Legrand is aanwezig in meer dan 180 landen en behaalde in 2015 een omzet van 4,8 miljard euro.

De producten van Minkels vallen op dankzij innovatie en flexibiliteit. Klanten zijn altijd verzekerd van de nieuwste datacentertechnologieën, modulaire oplossingen die beantwoorden aan klantspecifieke en evoluerende businessbehoeften.

ONZE BELOFTE

Powered by experts!

ONZE KERNWAARDEN

Al onze producten kenmerken zich door een toekomstbestendig karakter. In onze ogen is dat een must omdat de rol van datacenters snel verandert, gedreven door onder meer de cloud, Internet of Things (IoT), Big data en IT-kostenreductie. Minkels gelooft dat modulariteit en volledige integratie de sleutel zijn tot een future-proof datacenter. Alleen dan kan de juiste mate van flexibiliteit en efficiëntie worden geboden. Voor Minkels zijn dit niet zomaar termen, hier staan wij echt voor; het zijn onze kernwaarden:

• **Innovatie en flexibiliteit**

Minkels heeft ontwikkeling, productie én verkoop in eigen huis. Dit in combinatie met de nodige kennis en expertise, zorgt ervoor dat klanten altijd verzekerd zijn van de nieuwste datacenter technologieën.

• **Van standaard tot klantspecifiek**

Bij Minkels kiest u voor de datacenter oplossing die bij u past. Of dat nu een standaard of klantspecifiek product is.

• **Energie-efficiëntie**

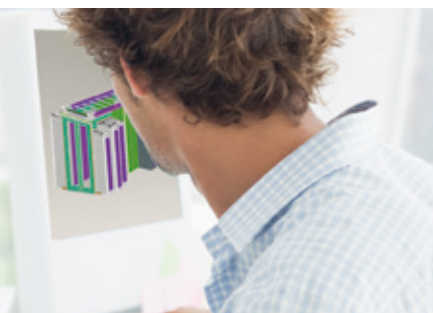
Legrand en Minkels hechten grote waarde aan Corporate Social Responsibility (CSR). Minkels streeft er dan ook naar om haar koppositie op het gebied van energie-efficiënte oplossingen te behouden, zodat zowel de klant als het milieu hiervan kunnen profiteren.

• **Modulariteit en integratie**

Modulariteit en volledige integratie leggen de basis voor een flexibel, efficiënt en toekomstbestendig datacenter.

• **Global presence local excellence**

Minkels streeft naar eenzelfde kwaliteit en beschikbaarheid van haar producten wereldwijd, aangevuld met lokale dienstverlening.



Oplossingen voor uw datacenter of serverruimte **Powered by experts!**

In deze brochure ligt de nadruk op mass customisation. Wilt u meer weten over mass customisation of het maatwerk dat wij leveren? Wij helpen u graag!

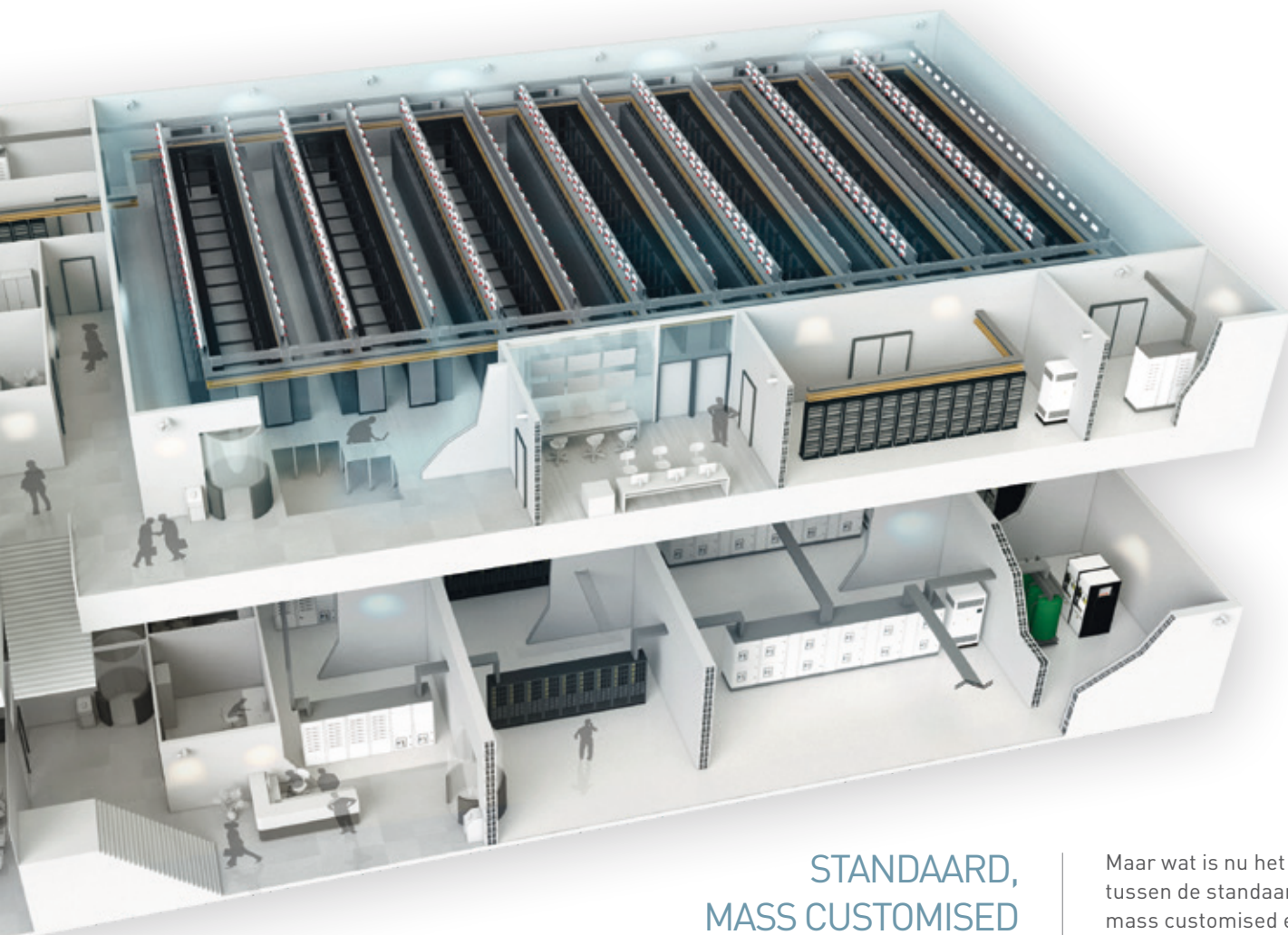
T. +31 (0)413 311 191
E. sales@minkels.com

Minkels maakt onderdeel uit van het beursgenoteerde Legrand (NYSE Euronext Paris: LR). Daar waar Legrand zich richt op gebouwgebonden infrastructuur, heeft Minkels onderscheid gemaakt tussen:

- datacenter- en cloudinfrastructuur
- gebouwgebonden IT-infrastructuur

Bij Minkels kiest u voor de oplossing die bij u past. Of dat nu een standaard of klantspecifiek product is of iets daar tussenin. In deze catalogus staan onze mass customised oplossingen centraal. Deze producten kenmerken zich door hun flexibiliteit. Heeft u juist behoefte aan een standaard oplossing die direct leverbaar is? Bekijk dan zeker onze catalogus met standaard producten eens: (minkels.com/nl/downloads). Gaat u liever voor volledig maatwerk? Dan kan onze sales afdeling u op weg helpen.





STANDAARD, MASS CUSTOMISED OF KLANTSPECIFIEKE PRODUCTEN?

Maar wat is nu het verschil tussen de standaard, mass customised en klantspecifieke producten van Minkels? Een kort overzicht:

	Standaard	Mass customised	Klantspecifiek
Type product	Voorgedefinieerde producten	Samen te stellen standaard 'bouwblokken', met zeer veel combinatiemogelijkheden	Volledig maatwerk; co-development tussen u en onze engineers
Logistiek	Grotendeels direct uit voorraad leverbaar	Snelle levering, geoptimaliseerde logistiek	Afhankelijk van uw wensen (Op basis van business case)

Kijk op pagina 63 voor een overzicht van al onze brochures.

MINKELS SERVICES

Want het gaat om meer
dan alleen producten



Installatieservice

Minkels heeft uitgebreide mogelijkheden voor pre-assemblage. Zo kunnen bijvoorbeeld accessoires al vooraf gemonteerd worden in onze kasten, waardoor u bespaart op de installatiekosten. Minkels kan haar geïntegreerde oplossingen ook voor u op locatie installeren. Als fabrikant hebben we een uitgebreid servicepartner netwerk dat u ondersteunt tijdens het aankoopproces en de installatie.



Technische ondersteuning

Engineers van Minkels zijn hooggekwalificeerde datacenterprofessionals. Zij denken graag met u mee om tot de best denkbare oplossing te komen.



Inbedrijfstelling en training

De ondersteuning van Minkels eindigt niet bij de levering. Minkels kan de inbedrijfstelling en training van bijvoorbeeld row-based koeling faciliteren samen met onze partners.



Logistieke services

Minkels biedt u ook diverse logistieke services. Denk aan wereldwijd transport en diverse voorraadbeheeropties.



Klantenservice

Heeft u vragen?
U kunt ons bellen of e-mailen.
Wij helpen u graag.

E. sales@minkels.com
T. +31 (0)413 311 191

Telefonisch bereikbaar
op werkdagen van 8.30 -17.00 uur.



Online

24 uur per dag informatie
tot uw beschikking.

 [Minkels.com](http://minkels.com)

 [Youtube.com/c/minkelshq](https://www.youtube.com/c/minkelshq)

 [Twitter.com/Minkels_HQ](https://twitter.com/Minkels_HQ)

 [Facebook.com/Minkels](https://www.facebook.com/Minkels)

 [Linkedin.com/company/minkels](https://www.linkedin.com/company/minkels)

De vrijwel eindeloze mogelijkheden van MASS CUSTOMISATION

Een standaard datacenter dat er uitziet alsof het speciaal voor u is ontwikkeld? Dat is mass customisation!

Eindeloos te combineren

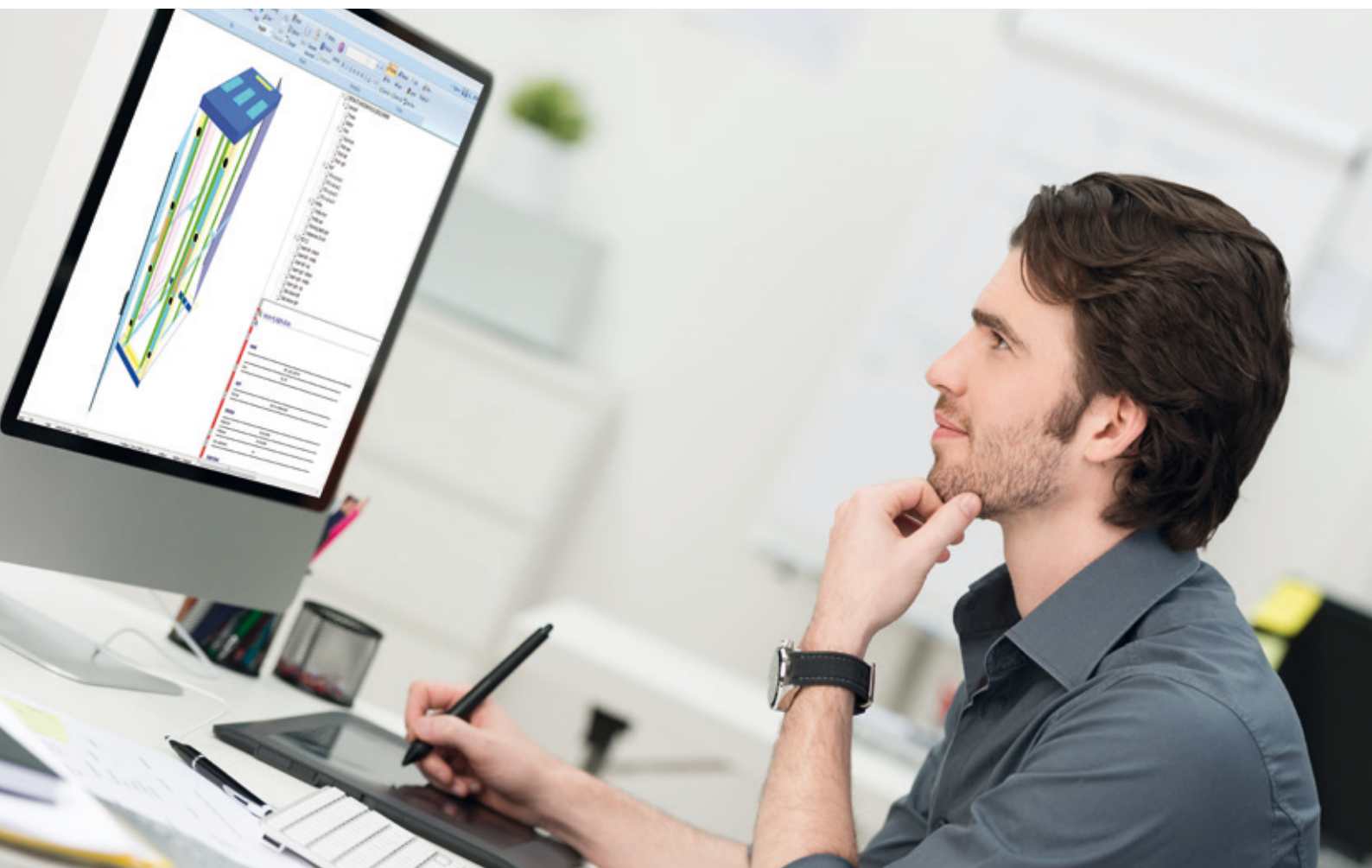
Mass customisation staat voor het combineren van het beste van 'massaproductie' en 'maatwerk'. We hebben het hier niet over volledig maatwerk, maar wel over een enorme keuze uit componenten die vrijwel eindeloos met elkaar te combineren zijn om tot het product te komen dat bij uw behoefte aansluit. Minkels is één van de weinige datacenter leveranciers die echt mass customisation kan leveren. Er komt dan ook behoorlijk wat kijken bij een dergelijke strategie... Lees meer op pagina 10.

Modulariteit tot in de details

Minkels heeft haar kernwaarde 'modulariteit' grondig doorgevoerd in haar productportfolio. Dankzij deze modulariteit – tot in de kleinste details – zijn onze datacenteroplossingen zeer schaalbaar en eenvoudig aan te passen. Alle oplossingen die u in deze Mass Customisation brochure tegenkomt, kunt u eigenlijk zien als 'bouwstenen' die u kunt combineren en integreren tot een passende oplossing voor uw datacenter. Het mooie hieraan is dat u eigenlijk een oplossing krijgt die volledig aan uw wensen en eisen voldoet, zonder hier de hoofdprijs van 'maatwerk' voor te betalen. Daarnaast profiteert u van een snelle levering en van eenzelfde kwaliteit en logistiek, waar ook ter wereld.

Kennis borgen en inzetten

Mass customisation start met het borgen van kennis. Er is namelijk veel expertise nodig om een datacenteroplossing aan te kunnen bieden. Werknemers die al jaren voor Minkels werken gebruiken deze kennis bij de ontwikkeling van de configuratietool. Zij weten dat een keuze voor een bepaalde component leidt tot uitsluiting van andere componenten. Nieuwe werknemers en partners beschikken nu ook snel over deze informatie, omdat deze kennis is ondergebracht in een slimme configuratietool. De enorme hoeveelheid informatie die in deze tool zit, zorgt ervoor dat de datacenteroplossingen van Minkels altijd maakbaar zijn. Wie ze ook aanbiedt, waar dan ook, de uiteindelijke oplossing past altijd en is technisch goed geïntegreerd.



Zo kan bijvoorbeeld uw geconfigureerde product, tot een maximum van 10 stuks, al binnen 5 werkdagen geleverd worden!

Slimme productconfigurator

De configurator werkt aan de hand van een vraag- en antwoordopzet. Hierin zijn alle mogelijkheden en onmogelijkheden vastgelegd, wat fouten uitsluit. Op basis van de gemaakte keuzes wordt een offerte automatisch opgebouwd, met hierin een overzicht van alle prijs- en levervoorwaarden en de configuratie zelf: type producten, aantallen en specificaties; van hoogte en breedte tot capaciteit. De tool berekent zelfs de totale productie-, assemblage-, en verpakkingstijd. Is de offerte akkoord? Dan gaat de stuklijst – die tijdens de configuratie is opgebouwd – door naar productie.

Onze garantie

Mass customisation is een garantie voor een snelle en betrouwbare levering van een datacenteroplossing die aansluit bij uw wensen. Dit komt door de sterke integratie van de configuratietool met de ERP- en productiesystemen. Orderverwerking, productie en montage staan daarnaast continu met elkaar in verbinding, waardoor u altijd het gevoel heeft dat u direct samenwerkt met de productiefaciliteiten van Minkels.

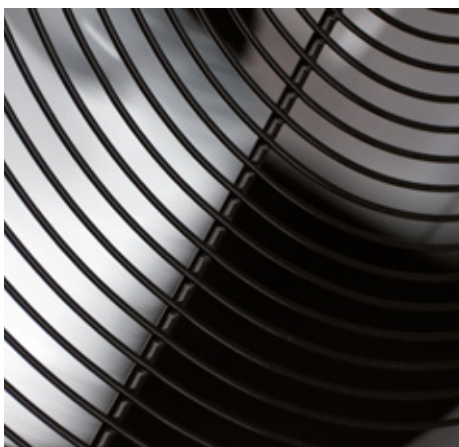
Mass CUSTOMISATION BROCHURE

De kernwaarden modulariteit, flexibiliteit en energie-efficiëntie zijn doorgevoerd in ons uitgebreide productportfolio. Zo profiteert u altijd van de laatste technologieën en kunt u rekenen op een snelle en betrouwbare levering van deze mass customised oplossingen; een datacenteroplossing die aansluit op uw wensen. In het vervolg van deze brochure maakt u kennis met onze mass customised producten die vallen onder de categorieën Housing, Cooling, Power & Connectivity, Monitoring en Micro Data Centre.



1. Housing

Minkels heeft een ruim assortiment behuizings-oplossingen waarbij flexibiliteit, duurzaamheid & modulariteit toonaangevend zijn. Wij bieden u de keus uit onze standaard (www.minkels.com/nl/downloads) of mass customised behuizingsoplossingen. De mass customised producten zijn opgebouwd uit bouwstenen die u kunt combineren en integreren tot een passende oplossing voor uw datacenter en/of serverruimte. In hoofdstuk 1 vindt u meer informatie.



2. Cooling

Door uw datacenter op de juiste manier te koelen, kunt u uw energiekosten aanzienlijk verminderen. Aisle containment oplossingen zijn het antwoord op de uitdaging waar datacenters al sinds jaar en dag voor staan: het optimaliseren van de koeling en de energie-efficiëntie door het optimaal scheiden van de warme en koude luchtstromen. De oplossingen van Minkels zijn door de modulaire opbouw flexibel aan te passen aan de specifieke gebouwomgeving. Kies uw gewenste afmetingen, kleur en eventuele opties/accessoires, en wij stellen de juiste oplossing voor u samen. In hoofdstuk 2 gaan we hier verder op in.



3. Power & Connectivity

Stroom is een bedrijfskritisch onderdeel van elk datacenter. Zelfs de geringste stroomstoring kan een enorme impact hebben. Met de Power & Connectivity oplossingen van Legrand en Raritan kunnen de risico's op stroomstoringen worden beheerd. De producten zijn naadloos te integreren in de Minkels-kasten en zijn zeer energie-efficiënt. De producten kunnen naar wens worden opgebouwd zodat deze aansluiten bij uw specifieke behoefte. In hoofdstuk 3 leest u hier meer over.

MEER WETEN?

In deze catalogus ligt de nadruk op onze mass customised producten. Wilt u nu weten wat we precies onder mass customisation verstaan? Of wilt u juist meer weten over onze standaard oplossingen of het maatwerk dat wij leveren? Lees dan even verder!

T. +31 (0)413 311 191
E. sales@minkels.com



4. Monitoring

De monitoringssystemen van Minkels zijn in staat de directe omgeving van uw kast te monitoren, wat u waardevolle informatie oplevert om uw datacenter te optimaliseren. Door de modulaire en efficiënte opbouw van het systeem kunt u eenvoudig één enkele kast of een complete ruimte controleren. Uiteraard zijn de systemen naadloos te integreren en te managen met uw bestaande Network Management Software. Er zijn verschillende producten verkrijgbaar. Hoofdstuk 4 gaat hier nader op in.



5. Micro data centre

Bij deze oplossingen staan eenvoud, betrouwbaarheid, gemak en efficiëntie voorop. De kant-en-klare oplossingen kunt u via de Minkels standaard productcatalogus bestellen: www.minkels.com/nl/downloads. Uiteraard kunnen alle oplossingen worden uitgebreid met een aantal opties en accessoires. In alle gevallen staat de eenvoud van configureren en bestellen voorop! Hoofdstuk 5 gaat kort in op de voordelen van deze oplossingen.

HOUSING



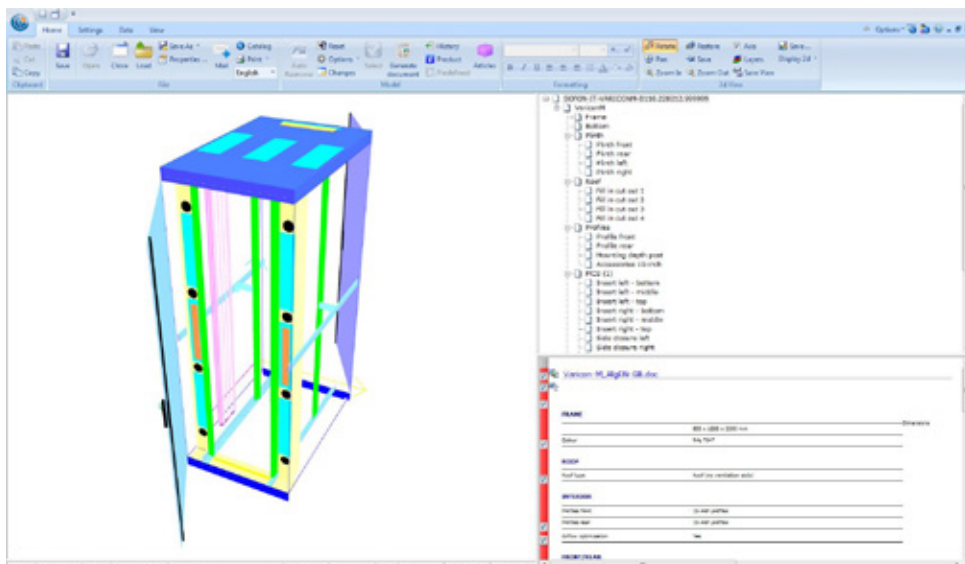
Modulariteit en
flexibiliteit staan
altijd centraal

Minkels heeft een uitgebreid portfolio aan behuizingsoplossingen voor uw datacenter en/of serverruimte. De Minkels-behuizingsoplossingen zijn zeer geschikt voor de inbouw van (blade) servers, switches, patch panels, routers en storage apparatuur. Bij het ontwerp van onze producten staan modulariteit en flexibiliteit altijd centraal.



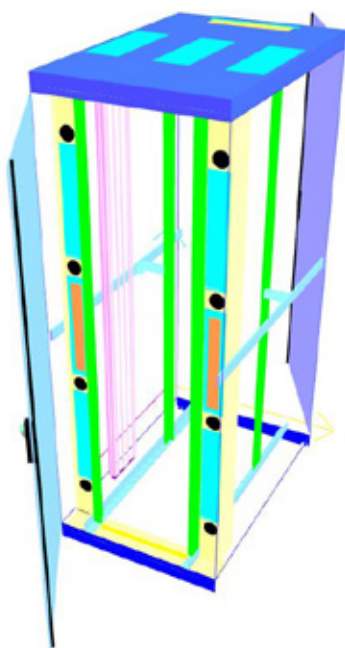
U kunt een keuze maken uit ons standaard behuizingsassortiment (www.minkels.com/nl/downloads), maar heeft u behoefte aan meer flexibiliteit omdat bij u standaard maten niet voldoen? Dan biedt Minkels de mogelijkheid voor een mass customised

behuizingsoplossing. Deze producten zijn opgebouwd uit bouwstenen die u kunt combineren en integreren tot een passende oplossing voor uw datacenter en/of serverruimte. In dit hoofdstuk volgt een overzicht van de behuizingsoplossing die wij voor u kunnen configureren.



Exploded view Sofon configurator

1. Housing 1.1 Server en netwerkkast



Sofon configuratie van serverkast

1.1 Server- en netwerkkast

De server- en netwerkkasten zijn breed inzetbaar en modulair opgebouwd. De keuze voor het type kast is sterk afhankelijk van de toepassing. De server- en netwerkkasten zijn te configureren in verschillende hoogtes, breedtes en dieptes.

Hoogte in HE en mm	25 HE / 1300 mm 37 HE / 1800 mm 41 HE / 2000 mm 42 HE / 2000 mm 46 HE / 2200 mm 50 HE / 2400 mm 52 HE / 2500 mm
Breedte in mm	600 en 800 mm
Diepte in mm	1000 en 1200 mm
Kleuren	RAL 7047 (lichtgrijs) RAL 9011 (zwart)

Nieuw

42 en 52 HE RACKS

Minkels heeft het 42 HE en 52 HE rack toegevoegd aan het mass customised assortiment en maakt daarmee haar assortiment compleet.

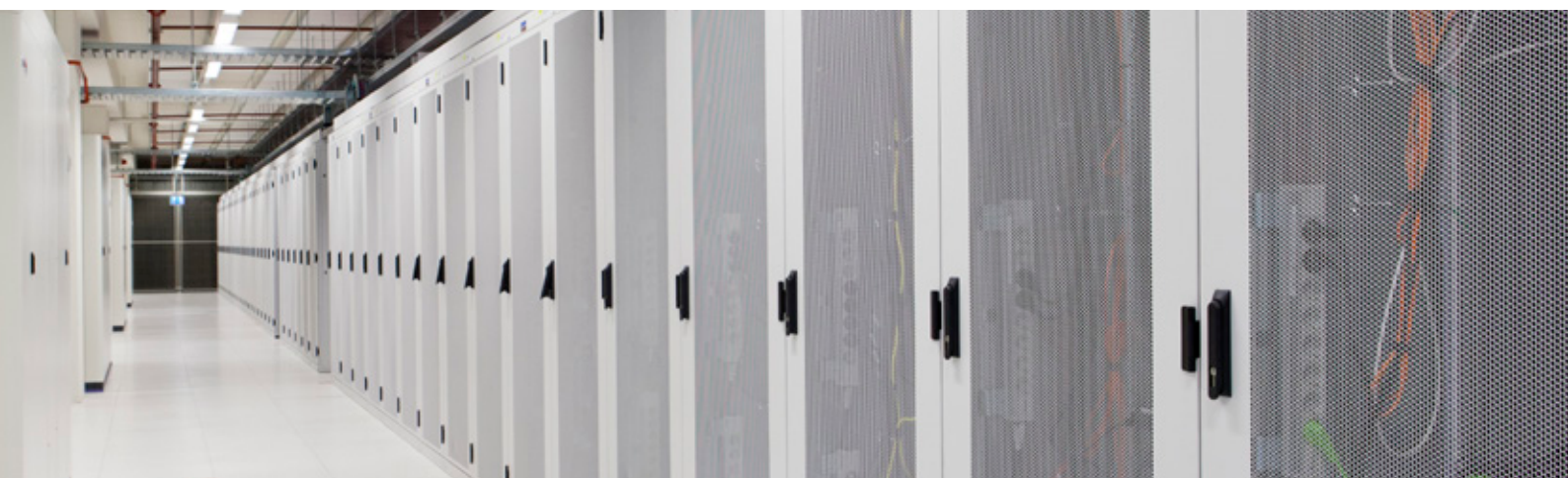
Let op: niet alle combinaties zijn standaard. Vraag onze afdeling sales support of uw account manager naar de mogelijkheden.

Het 600 mm brede rack is een compact rack met hoge draagkracht op een klein oppervlak. Het 800 mm brede rack is uitermate geschikt voor patching, netwerk- en serverapparatuur met voldoende ruimte voor stroom- en netwerkbekabeling.

Met de configuratietool kunt u meer dan alleen het formaat en de kleur van de kast zelf bepalen. Hieronder ziet u welke onderdelen u nog meer kunt configureren:

Neem contact op met onze afdeling sales support of uw account manager en wij configureren de oplossing die het beste bij uw situatie past.
T. +31 (0)413 311 191
E. sales@minkels.com

Bodeminvulling	blind/borstels
Dakinvulling	blind/borstels/ventilatorunit
Plinten	voor/achter en links/rechts
19-inch profielen	afstand van voor/achter (positie in de kast)
19-inch accessoires	plateau, kabelmanagement, PDU, blindplaat
Luchtstroomoptimalisatie	ja/nee, zo ja welk mate van luchtdichtheid
Accessoires in de kast	PDU, kabelmanagement, bevestigingsmateriaal
Deur	blind/geperforeerd/glas en links- of rechtsscharnierend
Zijpaneel	ja/nee, zo ja welke variant





De configuratietool biedt de mogelijkheid om diverse accessoires toe te voegen.

1.2 Co-locatiekast

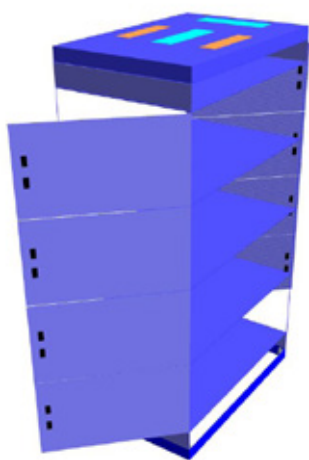
De gecompartmenteerde co-locatiekasten van Minkels zijn ideaal om meerdere eindklanten veilig van elkaar gescheiden in een kast te kunnen combineren. U kunt kiezen uit een 2-voudig of een 4-voudig gecompartmenteerde kast. Bij de 4-voudige kast is elk compartiment 10 HE. Bij de 2-voudige kast is elk compartiment 20 HE. De compartimenten zijn volledig gescheiden door een vast gemonteerd plateau en hebben per compartiment een eigen afgeschermd data- en powerkabelgoot. Als de datacentereigenaar de verschillende compartimenten niet meer nodig heeft, kan de co-locatiekast omgebouwd worden tot een kast zonder compartimenten. De co-locatiekast kan ook omgebouwd worden van een 2-voudig gecompartmenteerde kast naar een 4-voudig gecompartmenteerde kast en andersom. Een extra 2 HE compartiment voor de datacentereigenaar behoort ook tot de mogelijkheden, waarin o.a. monitoringsoplossingen en spanningssloffen geïnstalleerd kunnen worden.

Co-locatie kasten	
Hoogte in HE en mm	46 HE / 2200 mm
Breedte in mm	600 en 800 mm
Diepte in mm	1000 en 1200 mm
Kleuren	RAL 7047 (lichtgrijs) RAL 9011 (zwart)
Kastindeling	2-voudig of 4-voudig
Deur	links- of rechtsscharnierend
Invulling zijafdichtingsplaten	geen invulling of met kabeldoorvoerborstels
Managementcompartiment	boven/onder 2 HE

Accessoires

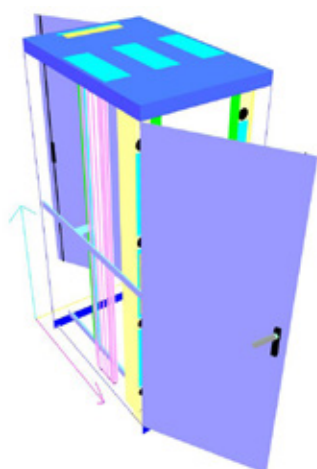
De colocatiekasten van Minkels kunnen worden uitgerust met diverse accessoires:

- Borstels dekken de kabelingang af en voorkomen zo het weglekken van lucht.
- Set extra 19-inch profielen van 2 HE, geschikt voor montage in het beheercompartiment aan de boven- en onderzijde van de colocatiekasten.



1. Housing

1.3 Varicon-M deur



1.3 Varicon-M deur

Bij het configureren van uw kast kunt u kiezen uit verschillende deuren: enkele of dubbele deuren, glas-, blinde of geperforeerde deuren. Alle deuren zijn gemaakt van plaatstaal en zijn voorzien van een poedercoating. Het sluitwerk moet apart worden besteld, scharnieren worden wel meegeleverd.

De dubbele deur verschaft u eenvoudig toegang tot uw kast met een minimale draaicirkel van de deur. Met deze toepassing bespaart u ruimte en zorgt u voor een optimaal gebruik van uw ruimte

Enkele deuren	Blinde deuren		80% Geperforeerde deuren		Glasvensterdeuren (helder)	
Omschrijving	Een plaatstaal deur zonder ventilatiesleuven		Een plaatstaal deur met een perforatiegraad van 80%. Deze perforatiegraad waarborgt een zo groot mogelijke luchtdoorlaat. De 600 mm brede deur heeft een perforatiebreedte van ± 450 mm. De 800 mm brede deur heeft een perforatiebreedte van ± 585 mm.		Glasvensterdeur van helder veiligheidsglas.	
	RAL 7047	RAL 9011	RAL 7047	RAL 9011	RAL 7047	RAL 9011
25 HE	●	●	●		●	
37 HE					●	
41 HE	●	●	●	●	●	●
46 HE	●	●	●	●	●	●
50 HE			●	●		
52 HE			●	●		

Dubbele deuren	Blinde dubbele deuren		80% Geperforeerde dubbeldeuren		Dubbele glasvensterdeuren (helder)	
Omschrijving	Een plaatstaal dubbele deur zonder ventilatiesleuven		Het geperforeerde oppervlak loopt over de volle breedte van uw apparatuur, zodat een optimale circulatie van koellucht kan plaatsvinden.		Dubbele glasvensterdeur van helder veiligheidsglas.	
	RAL 7047	RAL 9011	RAL 7047	RAL 9011	RAL 7047	RAL 9011
25 HE						
37 HE	●		●		●	
41 HE	●		●	●	●	
46 HE	●		●	●	●	
50 HE			●	●		
52 HE			●			

Breedte in mm ● 600 mm en 800 mm breed ● Alleen 600 mm breed ● Alleen 800 mm breed

1.4 Mechanische accessoires

Minkels biedt een verscheidenheid aan accessoires waarmee u uw kast compleet kunt maken. U kunt denken aan verschillende soorten plateaus, plinten, stelvoeten en nog veel meer. Veel van deze producten worden aangeboden in de Minkels standaard productcatalogus: www.minkels.com/nl/downloads, maar kunt u ook meeconfigureren. Hieronder volgt een overzicht van de mogelijkheden.

Plateaus

- Variabele plateaus
- Variabele plateaus 100 kg
- Halfzwevende plateaus
- Minkels Fix Easy plateaus

Bovenkant

- Inlegmodules

Zijkant

- Zijpanelen
- Scheidingspaneel
- Plinten zijkant

Staat het accessoire dat u zoekt er niet tussen? Aarzel dan niet en neem contact met ons op. Wij helpen u graag!

T. +31 (0)413 311 191
E. sales@minkels.com

Overige accessoires

- Montagebeugels
- Hoekgeleiderrails
- Aardrails
- TL-verlichtingssets
- Deurschakelaar
- Koppelsets

Onderkant

- Stelvoeten
- Plinten voor/achter
- Zwenkwielen
- Verankeringsset
- Inlegmodules

Voor- en achterkant

- Uitbouwset (verkrijgbaar via de Minkels standaard product catalogus)



1. Housing

1.4 Mechanische accessoires



Accessoires die u kunt toevoegen met de configuratietool zijn onder andere:

Zijpanelen

De zijpanelen zijn snel en makkelijk afneembaar door middel van knevelsluitingen. Bij een zijpaneel is altijd een plint nodig.

Scheidingspaneel

Er zijn twee soorten scheidingspanelen: scheidingspanelen met en zonder kabelinvoergaten.



Uitbouwsets (verkrijgbaar via de Minkels standaard product catalogus)

Met de uitbouwset is uw (bestaande) kast in diepte uitbreidbaar. De set is eenvoudig te monteren en geeft een dieptewinst van 100 mm. Koppelen van meerdere uitbouwsets is mogelijk. 19-inch profielen kunnen in de uitbouwset geplaatst worden. Uw voordeel: alle apparatuur en bekabeling kan intact blijven en diepere apparatuur is in te bouwen.

Plinten 25mm voor/achter

Deze plinten zijn in een blinde uitvoering beschikbaar. Door een handig kliksysteem zijn de plinten aan het frame te bevestigen.

Plinten 25mm zijkant

Deze plinten dekken de stelvoeten af en ondersteunen tegelijkertijd het zijpaneel.



Stelvoeten

De stelvoeten zijn nodig om de kast waterpas te plaatsen.

Zwenkwielen

Zwenkwielen bieden de mogelijkheid uw kast vaker, sneller en gemakkelijker te verplaatsen.

Verankeringsset

De set is te bevestigen aan het frame. Middels een bout is de set aan de vloer te verankeren.



Inlegmodules

Het dak en/of de bodemplaat van het rack is voorzien van uitsparingen die op te vullen zijn met verschillende inlegmodules. Afhankelijk van uw situatie kunt u kiezen voor een dichte afdekplaat of voor kabeldoorvoerborstels.

Ventilator-units

Met de drievoudige ventilator-unit kunt u de luchtstroom op gang brengen.

1. Housing 1.4 Mechanische accessoires



Koppelsets

Koppelsets zijn nodig om kasten aan elkaar te verbinden.



Aardrails

De koperen aardrail zorgt voor extra aarding van de kast.

Montagebeugels

De universele montagebeugel is onder andere te gebruiken voor het monteren van verschillende accessoires en PDU's. De beugel is op talloze plaatsen in de kast toepasbaar.



Hoekgeleiderrails

De hoekgeleiderrails ondersteunen de server- en netwerkapparatuur.

TL-verlichtingssets

De TL-verlichtingsset zorgt voor een verbeterd zicht binnen uw datacenter of serverruimte.



Deurschakelaar

De deurschakelaar is in combinatie met de bovengenoemde verlichtingsset te gebruiken. Schakelt bij openen/sluiten van de deur.

Plateaus

Minkels heeft verschillende plateaus in het assortiment voor het ondersteunen van uw kostbare apparatuur.

Type plateau	Maximale draagkracht
Variabele plateau	50 of 100 kg
Halfzwevende plateau	12 kg
Fix Easy plateau	50 kg

1. Housing 1.4 Mechanische accessoires

Hoe kies ik het juiste plateau voor een kast?

Onderstaand stappenplan helpt bij het selecteren van de juiste artikelen.

Dient het plateau op vier 19-inch-profielen te steunen?

→ Nee →

De halfzwevende plateaus kunnen worden toegepast. Let op de beperkte diepte (max. 350mm) en draagkracht (12 kg). Halfzwevende plateaus kunnen tevens worden toegepast in een aantal wandbehuizingen. Het toepassen van halfzwevende plateaus vereist 2HE rackruimte.

→ Ja →

De vierpunts-plateaus kunnen worden toegepast. Er kan een keuze worden gemaakt uit de volgende types:

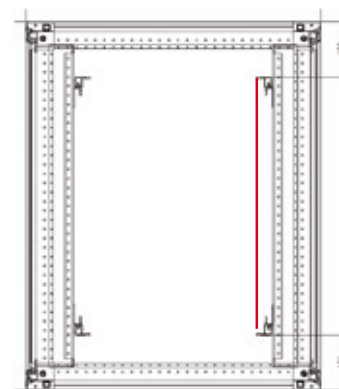
- Variabele plateaus – draagvermogens 40, 50 en 100kg
- Telescopische plateaus – draagvermogens 50 en 75kg

Na de selectie van het type plateau moet nog bepaald worden wat de juiste diepte is. Alle vierpunts-plateaus hebben namelijk een minimale en maximale inbouwdiepte. Deze is niet afhankelijk van de buitenafmetingen van de kast.

Voorbeeld: de afbeelding hiernaast betreft een voorbeeldsituatie. Het rack heeft een diepte van 1000 mm. De voorste 19-inch profielen staan op 150 mm van de voorzijde, de achterste op 150mm van de achterzijde van het rack. De tussenafstand van de 19-inch profielen is dan ook $1000 - 150 - 150 = 700$ mm. De plateau inbouwdiepte is gelijk aan deze afstand en dus 700 mm.

Bovenstaand stappenplan helpt bij het selecteren van het juiste plateau. Mocht u desondanks hulp willen bij de selectie, dan kunt altijd contact opnemen met onze sales afdeling.

T. +31 (0)413 311 191
E. sales@minkels.com



Halfzwevend plateau



Variabel plateau



Fix Easy plateau

1.5 Kabelmanagement

Met de configuratietool kunt u diverse kabelmanagementoplossingen in uw kast configureren. Een gestructureerde bekabeling is belangrijk voor de betrouwbaarheid en een optimale prestatie van uw datacenter of serverruimte. Ook flexibiliteit en toegankelijkheid in geval van troubleshooting of uitbreiding is essentieel.

Betrouwbaarheid

Goed kabelmanagement zorgt ervoor dat de luchtinlaat van de apparatuur zo vrij mogelijk blijft zodat er voldoende lucht naar de apparatuur kan en deze goed gekoeld wordt. Een goede koeling zorgt ervoor dat apparatuur niet uitvalt en een langere levensduur heeft.

Optimale prestatie

Goed kabelmanagement zorgt ervoor dat kabels niet beschadigen, breken en de juiste buigradius hebben. Een verkeerde buigradius reduceert de prestatie van de kabel. De buigradius mag nooit minder zijn dan voorgeschreven door de leverancier.

Flexibiliteit en toegankelijkheid

Bekabeling moet netjes en gestructureerd ogen. Hierdoor blijft het verleggen en toevoegen van kabels eenvoudig.



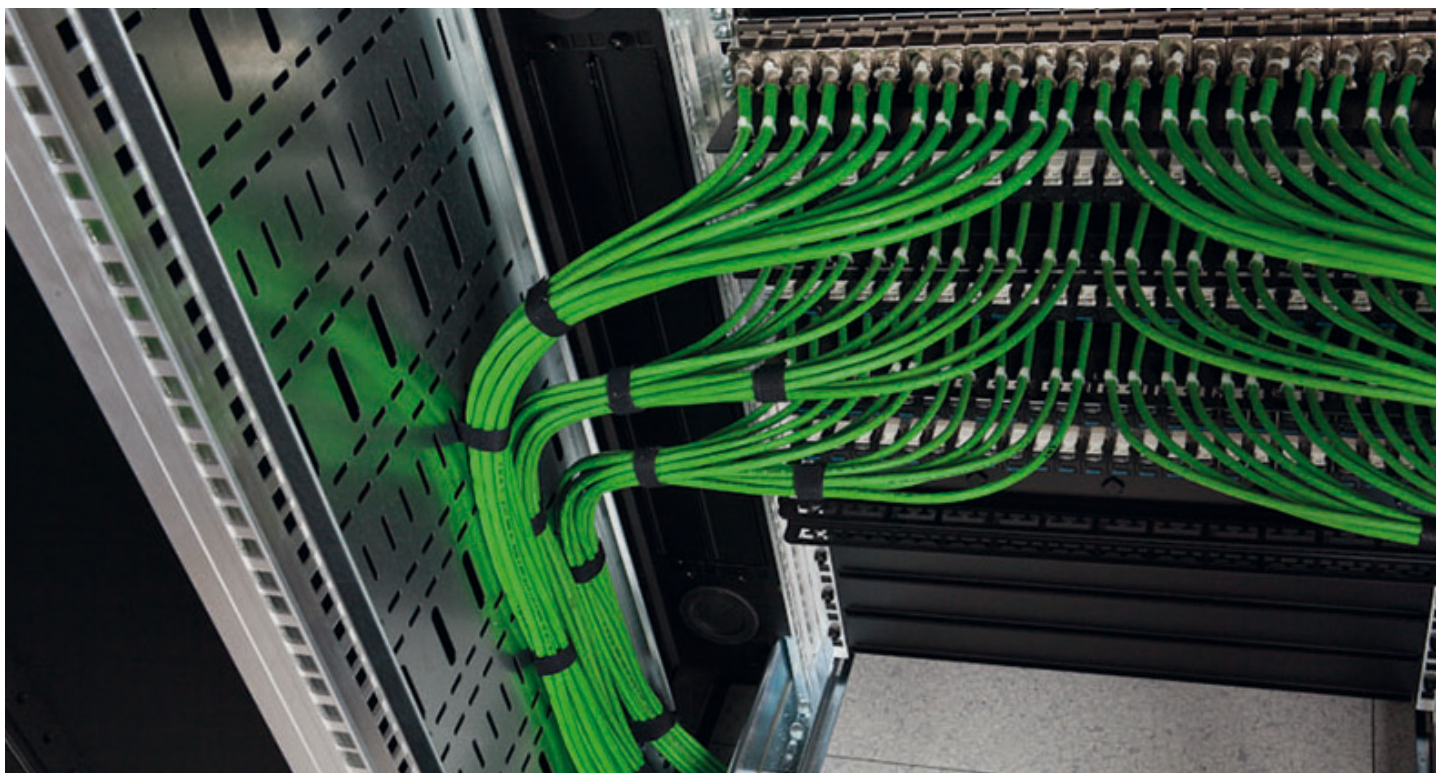
1. Housing 1.5 Kabelmanagement



Betrouwbaarheid



Optimale prestatie



Flexibiliteit en toegankelijkheid

Horizontaal kabelmanagement

In het 19-inch gedeelte kunnen kabels horizontaal middels rangeerkammen geleid worden. Er is keuze uit metalen en kunststof rangeerkammen.



Rangeerkam kunststof



Rangeerkam metaal

Om de kabels naar het 19-inch gedeelte te geleiden, zijn kabelgeleiders en rangeerogen inzetbaar.



Rangeeroog



Kabelgeleiders

Het is mogelijk dat er kabels van voor naar achteren in de kast gaan, bijvoorbeeld door het gebruik van een switch aan de koude zijde. Voor de geleiding van voor naar achteren kan een kabelgoot gebruikt worden. Ook zijn kabeldoorvoerborstels en kabeldoorvoerschuurm - eventueel in combinatie met een kabelgoot - hiervoor inzetbaar.



Kabelbaan voor – achter



Kabeldoorvoerborstel



Kabeldoorvoerschuurm

1. Housing 1.5 Kabelmanagement

Verticaal kabelmanagement

Door middel van verticaal kabelmanagement kunnen kabels van boven naar beneden (of andersom) naar de apparatuur geleid worden. Producten die inzetbaar zijn, zijn kabelbanen, rangeerogen en kabelgeleiders. Ook is het mogelijk om hiervoor rangeerkammen te plaatsen in de zij-afdichtingsplaten.



Rangeerogen op 19-inch profiel



Rangeerogen op hoogtestijl



Rangeeroog op hoogtestijl



Kabelbaan - kabels vanaf onderzijde ingevoerd



Kabelbaan - kabels vanaf bovenzijde ingevoerd



Kabelgeleiders



Rangeerkam

Opslag van overlengte

De overlengte van kabels is op te slaan middels een kabelopbergcassette en kabelklossen. De kabelklossen kunnen gemonteerd worden in het 19-inch vlak en daarnaast. Dit kan ook in de zijafdichtingsplaat.



Kabelopbergcassette geïnstalleerd - dicht



Kabelopbergcassette geïnstalleerd - open

Bevestigingsmateriaal

Klittenband is een ideaal product om kabels te monteren, zonder dat ze afknellen. Ook kan het product snel losgemaakt en opnieuw gebruikt worden.



Veel kabelmanagementproducten worden ook aangeboden in onze standaard productcatalogus: www.minkels.com/nl/downloads en zijn in de meeste gevallen heel snel leverbaar. Bent u op zoek naar iets anders? Wij helpen u graag. Neem contact met ons op!

T. +31 (0)413 311 100
E. info@minkels.com

Top of rack bekabelingssysteem

Van kast naar kast
(Kabelbakken)

Van kastrij naar kastrij
(Kabelbrug)



Van gebouw naar kast

Voor het zo optimaal mogelijk geleiden van kabels naar de kast kan gebruik gemaakt worden van Minkels kabelbakken. Kabelbakken zijn flexibel, modulair, eenvoudig te installeren en naadloos te integreren met de kast. Door de bevestiging van dit bekabelingssysteem rechtstreeks op de kasten wordt het onafhankelijk van de omgeving waarin het zich bevindt. Als het datacenter uitbreidt, kan het kabelmanagement eenvoudig meegroeien, zonder aanpassingen te doen aan de constructie van het gebouw, zoals plafondverankering.

Van kastrij naar kastrij

Voor het oversteken van een koude of warme gang zijn kabelbruggen inzetbaar. Een kabelbrug kan gebruikt worden voor zowel een smalle als een brede kabelbak. Deze is ook te gebruiken in combinatie met aisle containment. Doordat de kabelbruggen uitschuifbaar zijn, hoeven ze in het datacenter dus niet meer op maat gezaagd te worden. Dit voorkomt storingen bij kritische apparatuur.

Van kast naar kast

Ook voor de bekabeling van kast naar kast zijn kabelbakken inzetbaar. Hierbij lopen kabels niet horizontaal door de kasten maar worden deze via de bovenzijde, over het dak naar naastgelegen kasten geleid.

De kabelbakken zijn verkrijgbaar via de Minkels standaard product catalogus en niet te configureren met de productconfigurator: www.minkels.com/nl/downloads.

1.6 Luchtstroomoptimalisatie

Datacenters maken in toenemende mate gebruik van energie-efficiënte koelingstechnieken zoals free cooling en fresh air cooling. De eerste zet hierbij is het scheiden van warme en koude lucht door middel van aisle containment oplossingen. De volgende zet is luchtstroomoptimalisatie in de kast. Het ontbreekt hierbij echter vaak nog aan een doeltreffende invulling. Terwijl luchtstroomoptimalisatie dé volgende stap is in energie-efficiënte datacenters. Ook is luchtstroomoptimalisatie belangrijk voor een goed functioneren van de server-, netwerk- en storageapparatuur, voor temperatuurbeheersing en de algehele stabiliteit van een datacenter.

De configuratietool maakt het mogelijk om diverse producten voor luchtstroomoptimalisatie te configureren in uw kast.



DE JUISTE LUCHTSTROOMOPTIMALISATIE ACCESSOIRES ZORGEN VOOR EEN ENERGIE-EFFICIËNTE OPLOSSING

Onderzoek door Minkels toont aan dat het gebruik van de juiste luchtstroomoptimalisatie-accessoires een enorme reductie in het energieverbruik tot resultaat heeft. Op basis van dit onderzoek heeft Minkels accessoires ontwikkeld die concrete invulling geven aan specifieke luchtstroomoptimalisatiebehoeften. Meer informatie over dit onderwerp kunt u vinden in de Minkels' Whitepaper 04: 'Rack Airflow Optimisation', die verkrijgbaar is via de Minkels website:

www.minkels.com/whitepaper



Kabeldoorvoerborstel



Kabeldoorvoerschium



Luchtdichte afdichting van een kast

1. Housing 1.6 Luchtstroomoptimalisatie

Aisle containment oplossingen voorkomen koellucht lekkage!

Voorkomen van koelluchtlekkage

Onderzoek heeft aangetoond dat er verschillende locaties in een datacenter zijn waar doorgaans lekkage van koellucht plaatsvindt. Het gebruik van aisle containment is een eerste stap om koellucht lekkage te voorkomen. De belangrijkste lekkage van koellucht vindt vervolgens plaats in de kast. Onder andere ongewenste recirculatie van koellucht vindt hier plaats. Ook slecht afgedichte kabeldoorvoergaten en vloeruitsparingen achter in een kast dragen bij aan de verstoorde luchtstroom- en temperatuurhuishouding.

Waarom luchtstroomoptimalisatie-accessoires toepassen?

1. Een energie-efficiënter datacenter

Luchtstroomoptimalisatie voorkomt het mengen van warme en koude lucht in de kast. Hierdoor wordt alle gekoelde lucht alleen gebruikt voor de koeling van apparatuur.

Geen vermenging van de lucht tussen de aisle containment oplossing en de warme kant zorgt voor een hoger temperatuurverschil tussen de warme en de koude kant, Delta T (Temperatuur). Deze hogere delta T zorgt ervoor dat de koelapparatuur energie-efficiënter kan koelen.

2. Het optimaal benutten van koelapparatuur

Door middel van luchtstroomoptimalisatie wordt alle lucht gebruikt voor de koeling van server- en netwerkapparatuur. Zo zijn er minder transportverliezen en kan er bespaard worden op het fanvermogen van de koelapparatuur.

3. Een stabielere datacenter

Wanneer er geen luchtstroomoptimalisatie is, kan er warme lucht in de kast naar de koude zijde en in de serverapparatuur komen. Dit zorgt ervoor dat er plaatselijk hotspots in de aisle containment ontstaan. De servers worden hierdoor niet goed gekoeld, wat invloed heeft op de levensduur en de stabiliteit van de servers.

Om de Minkels-kasten te optimaliseren voor luchtstromen en tegelijkertijd te kunnen profiteren van flexibiliteit, is er tevens de mogelijkheid om schuim en folie in het kast te integreren. Gaten zijn zo af te dichten - wanneer deze niet gebruikt worden - en de mogelijkheid bestaat om de gaten later wel te gebruiken voor het monteren van bijvoorbeeld rangeerogen. Zo blijft u dus volledig flexibel.

Minkels heeft diverse kastaccessoires ontwikkeld voor luchtstroomoptimalisatie. In het 19" kunnen de volgende producten toegepast worden:

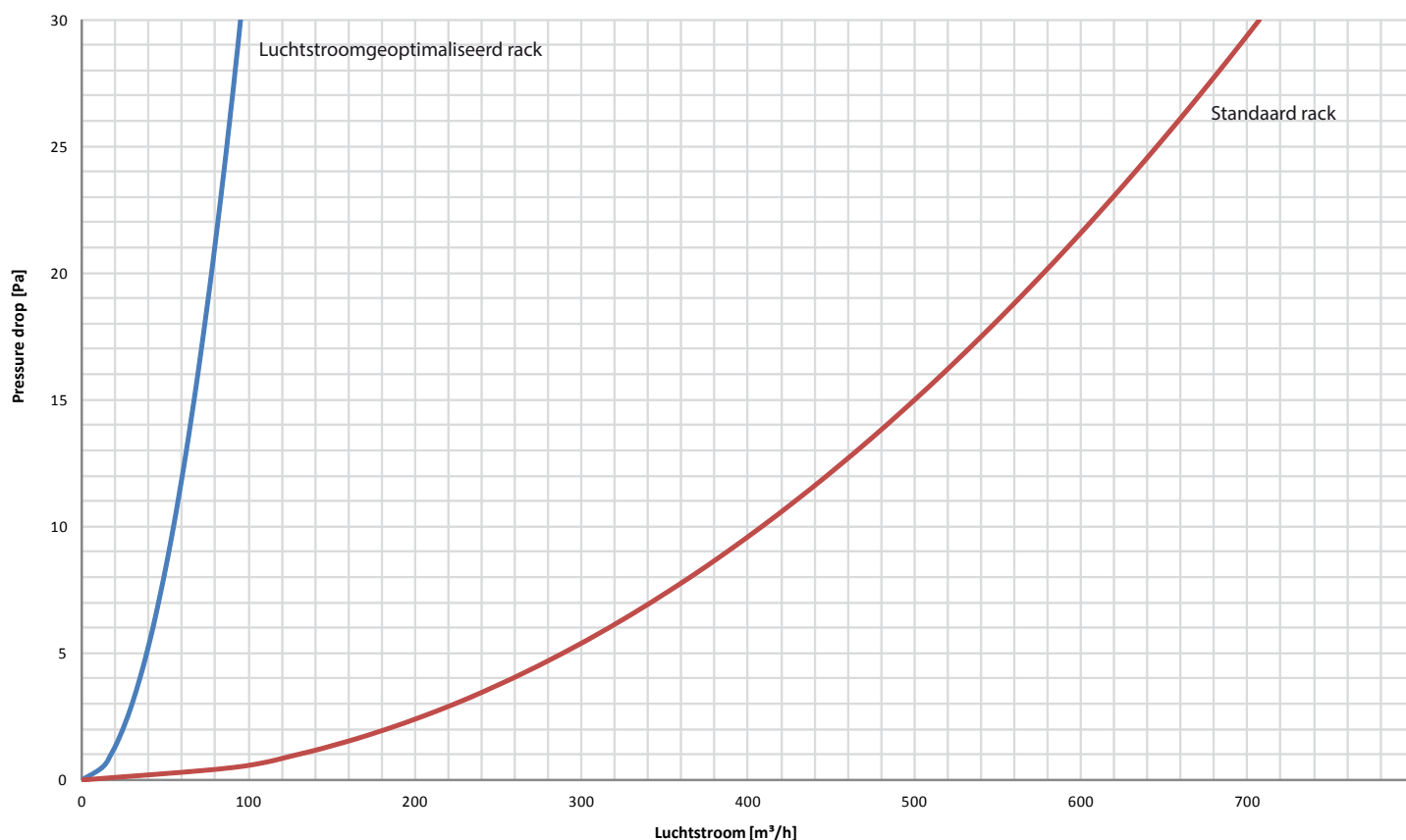
- Kunststof en metalen frontplaat
- Kabeldoorvoerschuur
- Combinaties van beide

Testen geven aan dat de toepassing van luchtstroom- geoptimaliseerde accessoires zichzelf snel terugverdient. Afhankelijk van de situatie kunnen investeringen zich binnen 2 jaar terugverdienen.

In bovenstaande grafiek wordt zichtbaar wat de besparingen kunnen zijn bij het toepassen van een luchtstroomoptimalisatiepakket.

Test luchtlekkage op serverkast

Afmetingen: 800 x 1000 x 2200 (b x d x h)



Het optimaal benutten van de koelapparatuur levert in de test case uit Minkels whitepaper 04 'Rack Airflow Optimisation' een besparing op van 0,32 euro per m³/ uur per jaar. De nieuwe kunststof frontplaat heeft 70% minder luchtverlies. Op fan vermogen kan dit 2,25 euro per jaar per frontplaat opleveren. Bij een rack gevuld met frontplaten is de jaarlijkse besparing dan 103 euro. Bijkomende effecten zijn dat een hogere delta T zorgt voor een efficiëntieverbetering van de koelapparatuur en dat het voorkomen van hotspots zorgt voor een stabielere datacenter.

Luchtstroomoptimalisatiepakketten

Om tegemoet te komen aan de verschillende wensen van onze klanten zijn er twee luchtstroomoptimalisatiepakketten verkrijgbaar: Basic en Plus. De luchtstroomoptimalisatiepakketten zijn niet achteraf te monteren. Ze kunnen met

1. Housing 1.6 Luchtstroomoptimalisatie

Luchtstroomoptimalisatie	Oplossing maakt gebruik van	Diepte van de 19" stijlen
Basic	er wel worden ingebouwd in een nieuwe kast. Onze sales Metaal	0-300mm
Plus	Metaal, schuim en folie	0-300mm

Luchtstroomoptimalisatiepakketten: Basic

Met het luchtstroomoptimalisatiepakket Basic is een kast op kostenefficiënte wijze nagenoeg luchtdicht te maken. Een zijafdichtingsplaat en een zijafdichtingsplaatzijpaneel dicht het 19-inch vlak af aan de linker- en rechtzijde. Daarnaast wordt er een afdichting geplaatst om het vlak naar de vloer en naar het dak luchtdicht te maken. Het pakket is geschikt voor 19-inch afstandsprofielen tot 300mm vanaf de voorkant van de kast.



Luchtstroomoptimalisatiepakketten: Plus

Met het luchtstroomoptimalisatiepakket Plus kunt u het hoogste niveau van luchtdichtheid bereiken. De zijafdichtingsplaat en het zijafdichtingsplaatzijpaneel worden afgedicht met folie. Elke montage-opening in de zijafdichtingsplaat is nog steeds bruikbaar, maar elke ongebruikte opening wordt wel afgedicht met folie om lucht lekkage te voorkomen. De bodem- en dakplaat hebben dezelfde mate aan luchtdichtheid. Aan de onderzijde zijn zelfs specifieke schuimstukken geplaatst rondom de profielen. Het pakket is geschikt voor 19-inch afstandsprofielen tot 300mm vanaf de voorkant van de kast.

Dankzij het pluspakket is uw kast 99,8% dicht te maken!

1. Housing 1.7 Beveiliging

IT-infrastructuren zijn kwetsbaar. Het beveiligen van toegang tot data en apparatuur eindigt dan ook niet bij de muren van een datacenter of serverruimte. Beveiliging op kastniveau wordt voor organisaties steeds belangrijker.

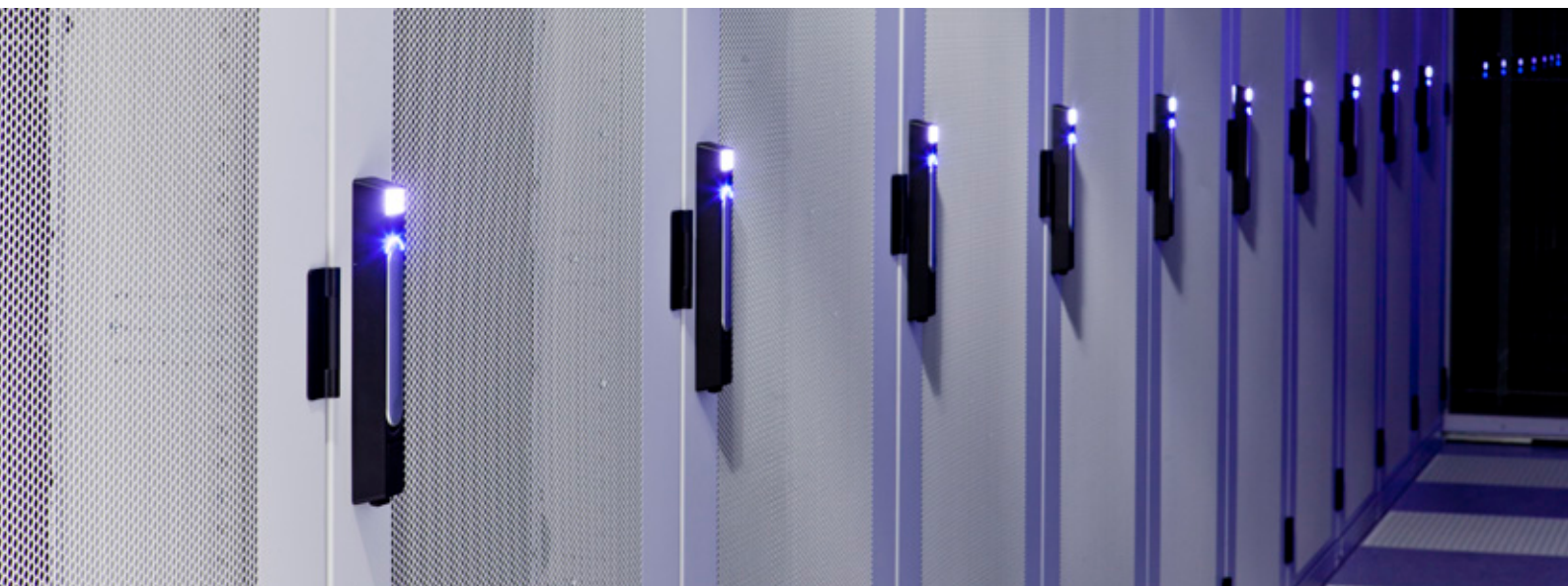


Commerciële datacenters, overheidsinstanties, financiële instellingen en andere organisaties met gevoelige data op hun systemen, kiezen in toenemende mate voor het beveiligen van de apparatuur op kastniveau. Een groeiende vraag naar kastbeveiligingsoplossingen wordt deels ingegeven vanuit het besef dat een IT-infrastructuur kwetsbaar blijft wanneer verschillende personen bij een kast kunnen komen en deze niet of onvoldoende is beveiligd.

Het configuratietool maakt het mogelijk securityoplossingen te configureren in uw kasten. Bij de gevraagde security oplossingen gaat het niet alleen om cylindersloten op de kasten, maar bijvoorbeeld ook om elektronische beveiliging met passystemen, zoals RFID-technologie voor het autoriseren en registreren van handelingen. Zo kan een gebruiker achteraf controleren wie op welk moment bij een specifieke kast is geweest. Er is ook veel vraag naar beveiligingssensoren (om te checken of zijpanelen worden weggenomen), zijpaneelvergrendeling van binnenaf en deurcontacten (om te controleren of een deur dicht is). Minkels biedt naast de standaard sluitsystemen (www.minkels.com/nl/downloads) ook een groot assortiment elektronische sluitsystemen.

NPR 5313 & EN50600 NORMERING

Ook aangescherpte wet- en regelgeving draagt bij aan de enorme groei in de vraag naar beveiligingsoplossingen. In Nederland gaat het bijvoorbeeld om de Nederlandse Praktijk Richtlijn Computerruimtes en Datacenters (NPR 5313). Daarin wordt inmiddels veel aandacht besteed aan beveiligingsmaatregelen in een datacenter of serverruimte. De normering dient als basis voor aangescherpte richtlijnen binnen EN50600, de Europese standaard voor inrichting van datacenters en computerruimtes.





Elektronische sluitsystemen

Minkels biedt een datacenter security productlijn met drie verschillende oplossingen, variërend in intelligentie en nauw afgestemd op een breed scala aan klantspecifieke behoeften.

BASIC

Basic kan worden geïntegreerd in een bestaand gebouwmanagement- of toegangscontrolesysteem. Basic zal een kast openen door een signaal van een geautoriseerde gebruiker via het host systeem. Daarnaast kan de Basic-hevel ook gekoppeld worden aan een HID-hevel, waarbij deze als 'slave' functioneert. Afhankelijk van de toegangsstatus van de HID-hevel, zal de Basic automatisch meeopenen of -sluiten. Voordelen van deze 'master-slave' combinatie zijn kostenbesparing en vereenvoudiging van beheer en bekabeling.

HID

Complete toegangscontrole oplossingen op kastniveau waarin hevels, software en HID-kaarten worden aangeboden. Voor de autorisatie wordt gebruikgemaakt van ingebouwde antennes met RFID-technologie (Radio Frequency Identification). Bijbehorende software is centraal op een server te installeren en kan over het netwerk (Ethernet) met alle sloten en bijbehorende apparaten communiceren. Het verschil tussen HID-Direct en HID-485 zit in de communicatie met het netwerk.

HID-Direct is zeer geschikt voor kasten die verdeeld zijn over een groter gebied met connectiviteit via een single netwerk.

- Elke hevel krijgt een IP-adres.
- Elke hevel is direct verbonden met het Ethernet Netwerk.
- Eenvoudige bekabeling.
- High security: weinig componenten/ verbindingen.
- Geschikt voor meerdere rijen met kasten en geïsoleerde kasten in het gebouw.
- Zeer eenvoudige installatie.

HID-485 is een slimme en kostenefficiënte oplossing voor gecentraliseerde dataruimtes, voor omgevingen met maximaal 32 hevels die een single gateway op het netwerk delen.

- Alleen de gateway krijgt een IP-adres, de hevels worden geïdentificeerd door een ID-nummer op een RS-485 bus.
- Maximaal 32 hevels voor elke gateway.
- BUS-bekabeling tussen de junction boxes, hevels en gateway.
- De bekabeling loopt van kast naar kast.
- Zeer kostenefficiënt wanneer de kasten gepositioneerd zijn in een centrale ruimte.

Zowel de HID-Direct als de HID-485-hevel kan ook geleverd worden met een geïntegreerde keypad. De keypad met cijfercode kan op 2 manieren extra functionaliteit aan de HID-hevel geven. Hij kan een code genereren, waarbij bijvoorbeeld de beheerder altijd toegang heeft tot alle kasten met dezelfde code en waar gebruikers toegang verkrijgen met een HID proximity pas. Of hij kan toegepast worden als een tweede niveau van beveiliging waarbij de gebruiker in het bezit moet zijn van een code en bovendien ook een HID proximity pas om zich toegang te verschaffen tot de kast.

HID ADMIN SUITE

Minkels levert bij het HID kastbeveiligingsconcept de HID Admin Suite, een softwareoplossing waarmee het management en beheer van de intelligente HID

kastbeveiligingsoplossingen verzorgd kan worden. De softwareoplossing is centraal op een server te installeren en kan over het netwerk (Ethernet) met alle sloten en bijbehorende apparatuur communiceren. Configuratie en beheer van de oplossing - met betrekking tot gebruikers, het autorisatiebeleid, de hevels, de HID-kaarten en bijbehorende randapparatuur - kan middels de softwareoplossing centraal worden gemanaged.

WEL OF GEEN HID GEBASEERDE KASTBEVEILIGING?

Er zijn verschillende argumenten om voor HID gebaseerde kastbeveiliging te kiezen. De belangrijkste redenen die klanten aandragen bij hun keuze voor HID zijn: veiligheid, centraal toegangsmanagement & remote beheer, plus het voordeel van lagere operationele kosten.

Veiligheid – Het verlies van kastsleutels zorgt voor een onveilige situatie in het datacenter die al snel uren of dagen kan duren. Een verlies van HID-passen is binnen seconden na melding te herstellen. Ook is het onderhouden van een passensysteem ten opzichte van een sleutelplan flexibeler en doeltreffender. Daarmee wordt het beveiligingsniveau van een kast aanzienlijk verhoogd. Daarnaast is het mogelijk om de kast extra te beveiligen met het 'four-eye' principe. Hierbij is softwarematig in te stellen dat een kast pas geopend kan worden wanneer er 2 HID proximity passen zijn aangeboden. Hierbij moeten dus 2 personen aanwezig zijn om toegang tot de kast te verkrijgen. Ook vanuit het oogpunt van stroomstoringen heeft het systeem ingebouwde redundantie. Naast de standaard voeding, is de hevel ook te voeden met een accupack. Daarna wordt - met de juiste HID proximity pas - toegang verleend. Dit geeft de mogelijkheid dat zelfs bij stroomuitval, de kast nog steeds toegankelijk is en veiligheid gewaarborgd blijft.

Centraal toegangsmanagement & remote beheer – HID gebaseerde kastbeveiliging biedt een uitgebreid registratie- en managementoverzicht van alle handelingen op kastniveau. Zelfs in geval van netwerkuitval worden de handelingen geregistreerd. Bij herstel van verbindingen synchroniseren deze gegevens vervolgens met de database. HID gebaseerde kastbeveiliging biedt daarnaast de mogelijkheid om het openen van kastdeuren, groepen of complete zones in het datacenter op afstand te activeren.

Lagere operationele kosten – In geval van HID gebaseerde kastbeveiliging wordt eenmalig een investering gedaan in de HID Admin Suite. Vervolgens blijven de operationele kosten beperkt tot de personele beheerkosten met betrekking tot het uitgeven van passen en het eventueel tussentijds wijzigen van instellingen. Deze kosten liggen beduidend lager dan bij het beheer van een traditioneel sleutelplan.

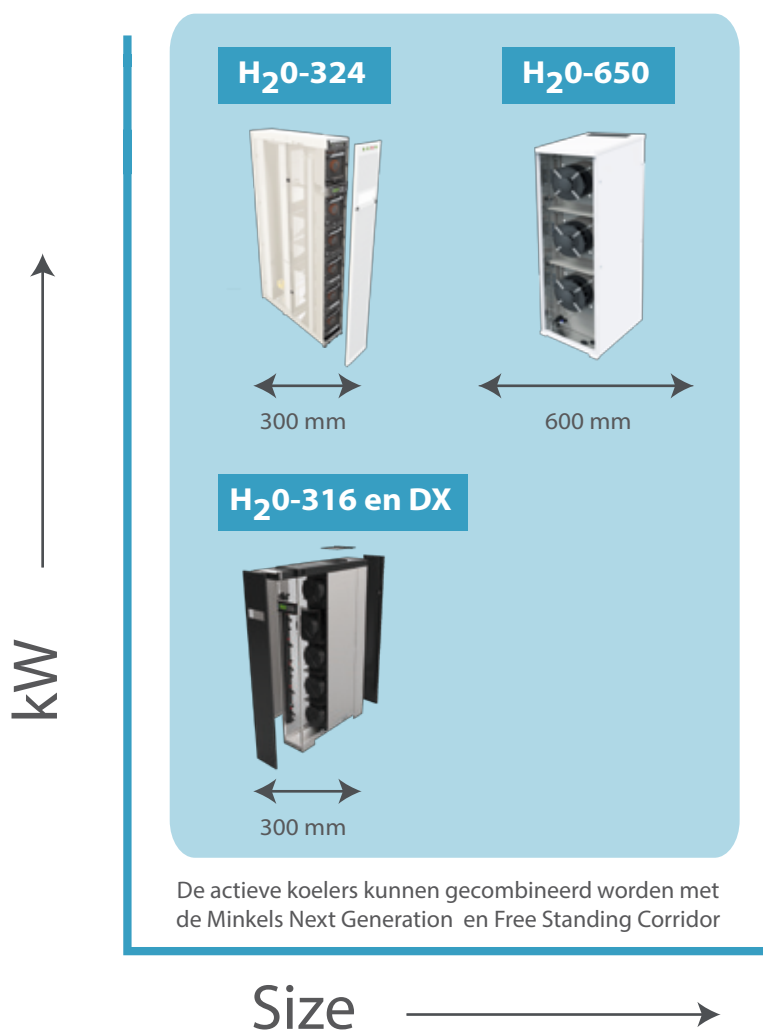


COOLING



Reductie op de energierekening

Door uw datacenter op de juiste manier te koelen, kunt u uw energiekosten aanzienlijk verminderen. Minkels heeft een uitgebreid assortiment energie-efficiënte koelingsoplossingen ontwikkeld.



Minkels biedt een breed scala aan flexibele en energiezuinige koelingsoplossingen om de best mogelijke datacenteroplossing in alle omstandigheden voor elke situatie te bieden. Of het nu gaat om een kleine serverruimte of een groot datacenter, nieuw te bouwen of bestaande kantoorgebouwen, hoge of lage capaciteit per kast of lucht- of waterkoeling. U kunt een keuze maken uit ons standaard koelingsassortiment: www.minkels.com/nl/downloads, maar heeft u behoefte aan meer flexibiliteit? Dan biedt Minkels de mogelijkheid voor een mass customised koelingsoplossing. Deze producten zijn opgebouwd uit bouwstenen die u kunt combineren en integreren tot een passende oplossing voor uw datacenter en/of serverruimte. Neem contact op met onze afdeling sales support of uw account manager en wij configureren de oplossing die het beste bij uw situatie past:

E. sales@minkels.com
T. +31 (0)413 311 191

Op de volgende pagina's volgt een overzicht van de koelingsoplossingen die wij voor u kunnen configureren.

Het VariCondition-portfolio bestaat uit zowel passieve als actieve systemen voor het koelen of optimaliseren van koeling van uw kostbare IT-apparatuur. De toepassingen van deze producten zijn divers. Hierbij geldt dat er uiteraard meerdere oplosrichtingen zijn om een koelingsvraagstuk op te lossen.

Er wordt
onderscheid gemaakt
tussen passieve en
actieve koeling

2.1 Passieve koeling

2.1.1. AISLE CONTAINMENT

Aisle containment vormt de oplossing voor de uitdaging waar datacenters al sinds jaar en dag voor staan: het optimaliseren van de koeling en de energie-efficiëntie door het scheiden van de warme en koude luchtstromen.

Maar dit zijn niet de enige uitdagingen waar datacentermanagers en -eigenaren mee worden geconfronteerd. Door een kortere levenscyclus van de IT-apparatuur hebben datacentermanagers en -eigenaren te maken met een hogere wijzigingsgraad in het datacenter. Traditionele corridors bieden onvoldoende flexibiliteit en modulariteit om met deze dynamiek om te gaan. Daarnaast krijgen datacentermanagers en -eigenaren steeds vaker te maken met systemen – zoals storage-apparatuur – die niet in een standaard behuizing worden geleverd en daardoor lastig in een traditionele corridor passen. Ook bieden traditionele systemen onvoldoende mogelijkheden voor een optimale integratie van bijvoorbeeld sensoren. De geschetste uitdagingen vragen om corridor-oplossingen die een grotere flexibiliteit en modulariteit en meer integratiemogelijkheden bieden.

Met de Next Generation Corridor en de Free Standing Corridor geeft Minkels datacentermanagers en -eigenaren 'future proof' oplossingen die de flexibiliteit en modulariteit bieden om te kunnen anticiperen op de dynamiek in het hedendaagse datacenter. Minkels biedt met de Next Generation Corridor en de Free Standing Corridor voor iedere situatie de beste oplossing. De keuze van de oplossing zal afhangen van zowel de vereiste flexibiliteit als de gebouwstructuur (bestaand, renovatie of nieuw).

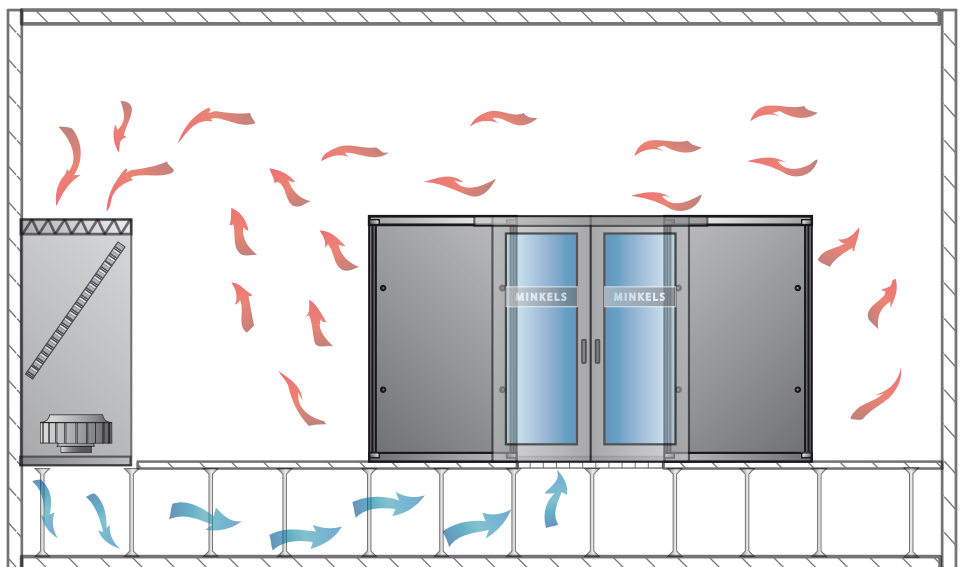


2. Cooling 2.1 Passieve koeling

Het grote verschil tussen de Free Standing Corridor en de Next Generation Corridor zit in de realisatie van uitbreiding van het aantal kasten. In het geval van de Free Standing Corridor wordt de containment in één keer geplaatst en gaandeweg gevuld met nieuwe kasten, kasten met een niet standaard afmeting of kasten van andere merken. In het geval van de Next Generation Corridor betekent een uitbreiding van het aantal kasten de uitbreiding of bijplaatsing van een containment.

Minkels Next Generation Corridors (kast afhankelijk)

Minkels was de eerste datacenterleverancier in Europa die de Corridor-oplossingen commercieel introduceerde in de markt. Hiermee worden sindsdien de luchtstromen in vele datacenters op energie-efficiënte wijze gescheiden. De Next Generation Corridor van Minkels is het ultieme antwoord op de alsmaar toenemende vraag naar flexibele en modulaire oplossingen. Met de Next Generation Corridor brengt Minkels modulair denken en energie-efficiënt datacenterdesign naar een hoger niveau.



Belangrijke kenmerken van de Next Generation Corridor zijn:

Modulariteit

Met het sterk modulaire concept van de Next Generation Corridor biedt Minkels vergaande mogelijkheden om een Corridor-oplossing gefaseerd en daarmee kostenefficiënt te implementeren.

Flexibiliteit

De Next Generation Corridor is door de modulaire opbouw flexibel aan te passen aan de specifieke gebouwomgeving.

Installatiegemak

Modulariteit in constructiedetails zorgt ervoor dat de oplossing gemakkelijk en kostenefficiënt te installeren is.

2. Cooling

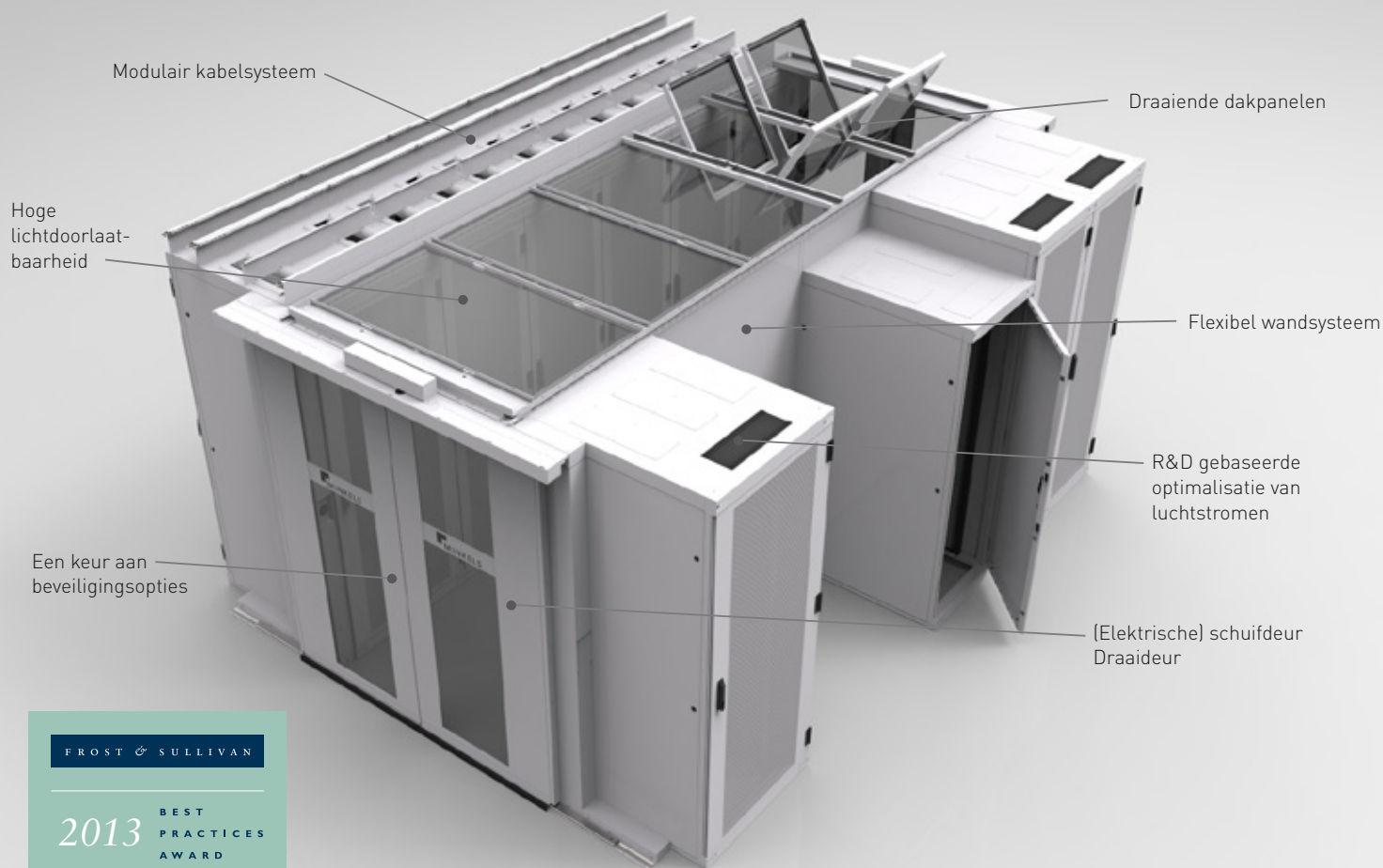
2.1 Passieve koeling

Energie-efficiëntie

Met de Next Generation Corridor biedt Minkels een oplossing die energie-efficiënter is dan andere Corridor-modellen op de markt.

Optimale integratie

De Next Generation Corridor kan worden geïntegreerd met row-based koelsystemen die de koeling dichtbij de warmtebron brengen, maar ook met traditionelere manieren van koeling die een verhoogde vloer vereisen. Daarnaast biedt dit concept plug & play integratie met bijvoorbeeld branddetectie- en blussystemen, beveiligingssystemen, monitoringsensoren en de toegangscontrole.



2. Cooling 2.1 Passieve koeling



Minkels Free Standing Corridor (kast onafhankelijk)

Wanneer de hoogste mate van flexibiliteit vereist is, is de Minkels Free Standing Corridor de meest optimale oplossing. De Free Standing Corridor is een volledig zelfdragend aisle containment systeem, waarmee - anders dan gebruikelijk in de datacentermarkt - onafhankelijk van de IT-racks afgesloten gangen gecreëerd kunnen worden. De Free Standing Corridor heeft meteen na implementatie dezelfde energie-efficiëntie als een regulier aisle containment systeem mét IT-racks. De Free Standing Corridor is inzetbaar voor zowel 'cold aisle containment' als voor 'hot aisle containment'. Het systeem - een modulair ontwerp bestaand uit enkel een draagconstructie, wandpanelen, dakpanelen en schuifdeuren - biedt corporate en commerciële datacenters een kostenefficiënt 'pay-as-you-grow' oplossing om energie-efficiëntie te creëren tegen lage initiële investeringen (CAPEX).



De Free Standing Corridor kan worden gebruikt in combinatie met een bestaande infrastructuur, al geplaatste racks, en verbetert de luchtdichtheid drastisch en daarmee de energie-efficiëntie. De Free Standing Corridor kan ook worden gebruikt voor een nieuwe ruimte waar de eindgebruiker zelf de corridor gaat vullen op basis van zijn eigen eisen en voorwaarden of die van de klant. Hierdoor is een start mogelijk met een minimale initiële investering. Racks kunnen, afhankelijk van de lengte van de corridor, stapsgewijs toegevoegd worden met behoud van de vereiste luchtdichtheid.



Het vrijstaande frame draagt de schuifdeursystemen, daksystemen, corridormuren en verticale panelen/schoorstenen, zonder enige andere steun dan de vloer waarop de volledige constructie is geïnstalleerd. Het frame bestaat uit twee plaatstalen, deurportalen aan het begin en einde van de constructie en modulaire, plaatstalen balksecties. De minimale lengte van het vrijstaande frame bedraagt 1800 mm en is uitbreidbaar met 600 mm secties. De maximale lengte van het vrijstaande frame bedraagt 26400 mm. U kunt kiezen uit een lichtgrijze (RAL 7047) of zwarte (RAL 9011) Free Standing Corridor. De standaard gangpadbreedtes worden omsloten door het containment systeem, en hebben een gangpadbreedte van 1200 of 1800 mm.

Conclusie

Met de Next Generation Corridor en Free Standing Corridor biedt Minkels voor iedere situatie het beste scenario. Welk scenario uiteindelijk de voorkeur verdient, is sterk afhankelijk van de eisen aan de aisle containment (zie ook de tabel op de volgende pagina). Een Next Generation Corridor kan bijvoorbeeld de voorkeur genieten als gebruik wordt gemaakt van busbars en kabelmanagementsystemen bovenop de kasten. Is er sprake van een grote onzekerheid ten aanzien van het aantal te plaatsen kasten en een grote diversiteit aan systemen, dan zal de Free Standing Corridor wellicht de voorkeur genieten.



2. Cooling

2.1 Passieve koeling



Eigenschappen	AISLE CONTAINMENT	
	Next Generation Corridor	Free Standing Corridor
Integratie verschillende kastdieptes	● ● ●	● ● ●
Integratie verschillende kasthoogtes	● ● ○	● ● ●
Integratie verschillende kastbreedtes	● ● ○	● ● ●
Integratie verschillende merken kasten	● ○ ○	● ● ●
Modulariteit	● ● ○	● ● ●
Integratie sensoren	● ● ●	● ● ●
Uitbreiding met extra kasten	● ● ○	● ● ●
Row-based koeling	● ● ●	● ● ○
Integratie brandblussysteem	● ● ●	● ● ●
Initiële investeringen*	● ● ○	● ● ●
Scheiden van warme en koude lucht	● ● ●	● ● ●
Pivoting roof	● ● ●	● ● ●
Koude gang opstelling	● ● ●	● ● ●
Warme gang opstelling	● ● ●	● ● ●
Vermijden hotspots	● ● ●	● ● ●
Mogelijk maken van energie-efficiëntie	● ● ●	● ● ●
Power per m ²	● ● ●	● ● ●
Kabelmanagement aan bovenkant kast**	● ● ●	● ● ○
Busbar integratie	● ● ●	● ● ○
Dwarswand	○ ○ ○	● ● ●
Verstelbare zijwand	● ● ○	● ● ●
Flexibiliteit in verandering van kast of vervanging	● ○ ○	● ● ●

* Inclusief ondersteunende kasten (noodzakelijk)

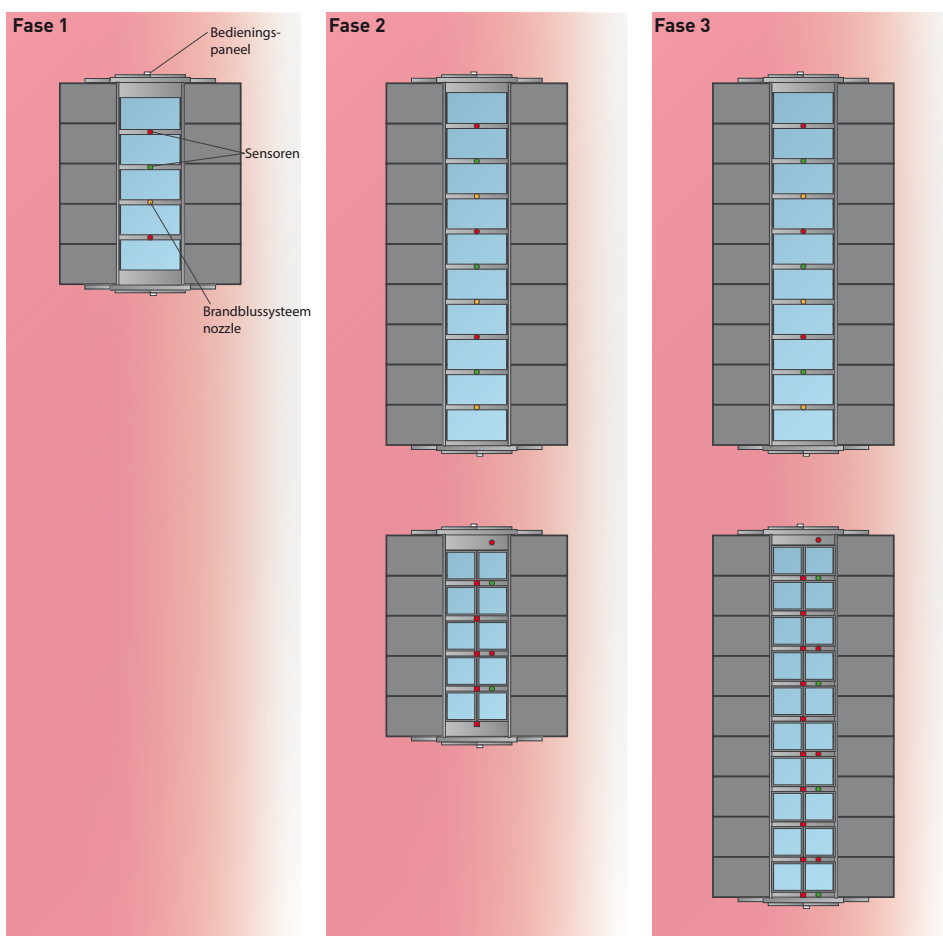
** Minkels-ontwikkeling

Configureer uw aisle containment compleet naar eigen wens en krijg uw oplossing al binnen 15 werkdagen geleverd (af fabriek).

2. Cooling

2.1 Passieve koeling

Theoretisch voorbeeld van het stapsgewijs uitbreiden van een Next Generation Corridor

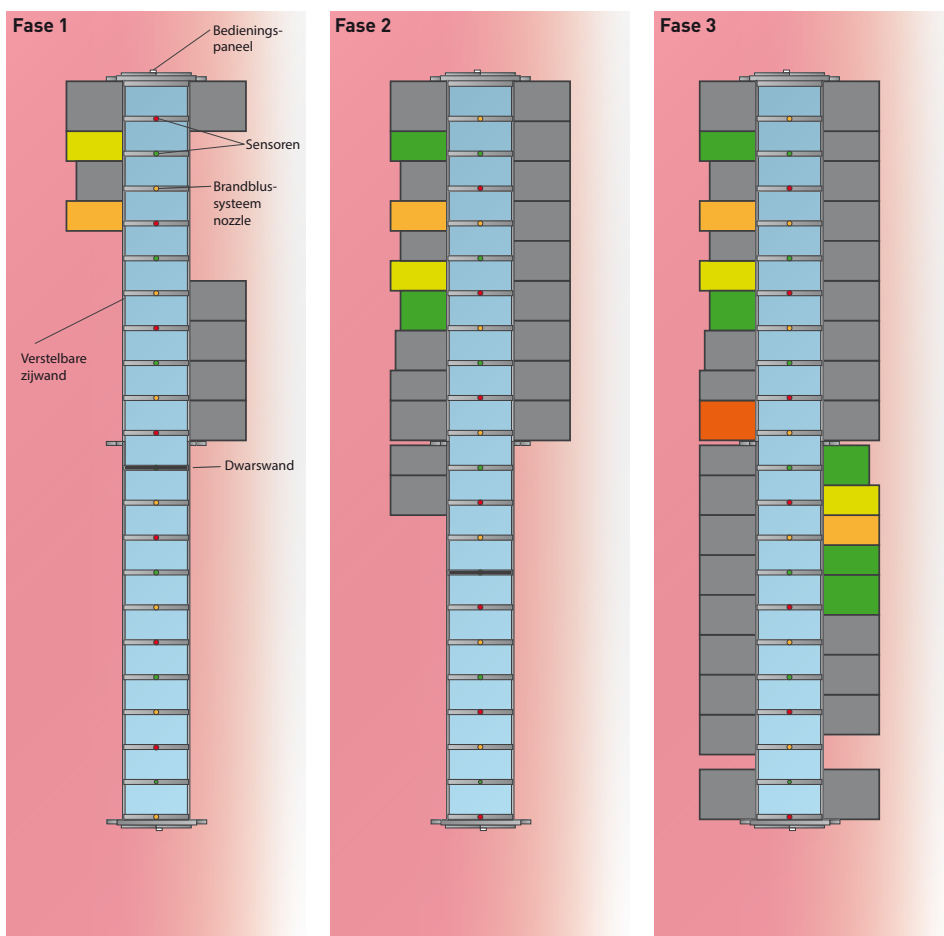


Fase 1	Fase 2	Fase 3
Next Generation Corridor met 10 standaard kasten.	De eerste aisle containment wordt uitgebreid en de tweede aisle containment is gebouwd. Aan één zijde worden de aisle containment deuren gedemonteerd en weer opgebouwd.	De tweede aisle containment wordt uitgebreid met het demonteren en monteren van de deuren.
Automatische schuifdeuren met bedieningspaneel.	Een pivoting roof is geïnstalleerd in de tweede Corridor om her-certificering van het brandblussysteem te voorkomen.	Het uitgebreide gedeelte is uitgerust met een pivoting roof en nieuwe sensoren.
Sensoren zijn geïnstalleerd in het dak van de corridor.	Nieuwe sensoren worden in het dak van de uitgebreide en nieuwe corridor geïnstalleerd.	De sensoren, het beveiligingssysteem en pivoting roof worden in het managementsysteem geïmplementeerd.
De corridor is uitgerust met 'nozzles' voor het brandblussysteem.	De sensoren, het beveiligingssysteem en pivoting roof worden in het managementsysteem geïmplementeerd.	
De sensoren en beveiliging worden geïmplementeerd in het beheersysteem.		

2. Cooling

2.1 Passieve koeling

Theoretisch voorbeeld van het stapsgewijs uitbreiden van het aantal kasten binnen een Free Standing Corridor.



Fase 1	Fase 2	Fase 3
Free Standing aisle containment met 8 standaard kasten en 2 integratieracks.	Verschillende maten kasten zijn toegevoegd. Eén kast is vervangen door een nieuwe kast.	Verschillende maten kasten zijn toegevoegd.
Automatische schuifdeur met bedieningspaneel en een mogelijkheid voor het plaatsen van de dwarswand om kosten te besparen.	Er is géén herprogrammering van het managementsysteem noodzakelijk.	Geleidelijk wordt het datacenter gevuld zonder installatie of hermontage van deuren, daken, sensoren of brandblussystemen.
Sensoren geïnstalleerd in het dak van de corridor.	Verplaatsen dwarswand	
De corridor is uitgerust met nozzles voor het brandblussysteem.		
De sensoren en beveiliging worden geïmplementeerd in het beheersysteem.		

2. Cooling 2.1 Passieve koeling

Daksystemen

Voor uw Next Generation of Free Standing Corridor kiest u uit een high transparency dak, Drop Away Panels, een active pivot roof of een passive pivot roof.

High transparency dak

Uw aisle containment is uit te rusten met een high transparency dak. Deze dakpanelen zorgen voor een hoge lichtdoorlaatbaarheid / lichttransmissie, tot wel 83%. De dakpanelen worden op rails gemonteerd, los van de serverkasten.

Drop Away Panels FM Approved

Drop Away Panels zorgen voor een naadloze integratie van aisle containment oplossingen met sprinkler- of watermistssystemen. In geval van brand in het datacenter worden de kunststof panelen van de Drop Away Panels automatisch week en vallen naar beneden zodat ze geen belemmering vormen voordat de sprinklers geactiveerd worden. Het systeem is specifiek ontworpen voor sprinklerinstallaties die vanaf 74 graden blussen.



Active pivot roof of passive pivot roof

Dit daktype staat toe dat de dakpanelen automatisch openen door middel van roterende panelen. Dit zorgt ervoor dat brandblussysteemgassen of -vloeistoffen toegang hebben tot de ingesloten constructie.

Passive pivot roof: De activering van de rotatiepanelen gebeurt door middel van thermische zekeringen die worden geactiveerd bij 57 °C.

Active pivot roof: De activering van de rotatiepanelen gebeurt door middel van het vrijlaten van elektromagneten die worden geactiveerd door een microcontroller dat onderdeel uitmaakt van het systeem. Het systeem is te testen met een speciale testfunctie. Door bijvoorbeeld rook of hitte vindt branddetectie plaats waardoor de panelen geactiveerd worden.

HIGH TRANSPARANCY

DROP AWAY PANELS

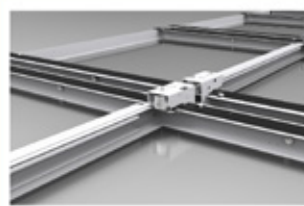
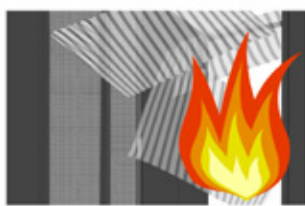
PIVOTING ROOF PASSIVE
(thermal fuse)

PIVOTING ROOF ACTIVE
(remote activation)

ROOF SYSTEM



WORKING PRINCIPLE



2. Cooling

2.1 Passieve koeling

	High transparency dak met nozzles in Corridor en handmatig te bedienen schuifdeur	High transparency dak met nozzles in Corridor en automatische schuifdeur	Pivot Active dak	Pivot Passive dak en handmatig te bedienen schuifdeur	Pivot Passive dak en automatische schuifdeur	Drop-Away panels en handmatig te bedienen schuifdeur	Drop-Away panels en automatische schuifdeur
FM approved*						●	● ● ●
Gewicht van het paneel	●	●	●	●	●	● ● ●	● ● ●
Lichtdoorlaatbaarheid	● ● ●	● ●	● ● ●	● ● ●	● ● ●	● ●	● ●
Mate van blokkering voor sprinklers	● ●	● ●	● ●	● ●	● ●	● ● ●	● ● ●
Retro fit	● ● ●	● ● ●	● ● ●	● ● ●	● ● ●	● ● ●	● ● ●
Alle hoogtes toepasbaar	● ● ●	● ● ●	●	●	●	● ● ●	● ● ●
Remote activering		●	● ● ●		● ●		●
Brandblus-methode	water(mist)/gas	water(mist)/gas	water(mist)/gas	water(mist)	water(mist)/gas	water(mist)	water(mist)
Koel-configuratie (hot/cold?) FS-C Versus NXG-C modulariteit/flexibiliteit	open loop/hybrid loop	open loop/hybrid loop	open loop/hybrid loop	open loop/hybrid loop	open loop/hybrid loop	open loop/hybrid loop	open loop/hybrid loop
Activerings-temperatuur	N.A.	branddetectie-paneel	branddetectie-paneel	smeltzekering bij 57°C	deuren op het branddetectie-paneel smeltzekering bij 57°C	ontworpen voor sprinkler-installaties die vanaf 74 graden Celsius blussen	ontworpen voor sprinkler-installaties die vanaf 74 graden Celsius blussen. deuren op het branddetectie-paneel
Mogelijkheid rookactivering van daken of deuren		● ● ●	● ● ●		● ● ●		● ● ●
Drukvereffening		● ● ●	● ● ●		● ● ●	●	● ● ●



Bekijk de animatie van de Free Standing Corridor en de Drop Away Panels op het Minkels Youtube kanaal:

[Youtube.com/c/minkelshq](https://www.youtube.com/c/minkelshq)



2. Cooling



Deursystemen

Minkels biedt zelfsluitende schuifdeuren aan, waarmee u uw aisle containment luchtdicht kunt afsluiten. Het zelfsluitende schuifdeursysteem is verkrijgbaar in twee verschillende kleuren, namelijk RAL 7047 en RAL 9011. Bij het sluiten van de deuren voorkomt een soft closing mechanisme dat de deuren onverwacht tegen elkaar stoten. De deurpanelen zijn uitgerust met veiligheidsglaspanelen om de veiligheid van personen te garanderen en geeft omgevingslicht toegang tot de containment, alsmede de mogelijkheid om van buiten naar binnen in de gangpaden te kijken.

• Dubbele schuifdeuren

handmatige schuifdeur
mechanische zelfsluitende schuifdeur
elektrische schuifdeur

• Enkele schuifdeuren

handmatige schuifdeur
mechanische zelfsluitende schuifdeur
elektrische schuifdeur

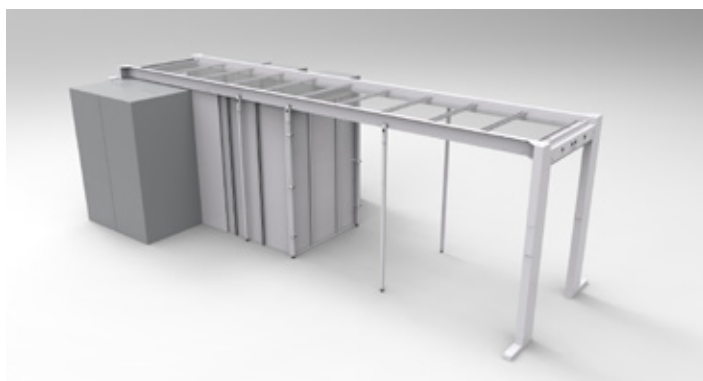
Wandsystemen

Minkels heeft het zo efficiënt mogelijk koelen en het luchtdicht maken van haar aisle containments hoog in het vaandel staan. In een aisle containment kunnen veel verschillende racks met mogelijk verschillende afmetingen voorkomen. Om deze reden biedt Minkels een uitgebreid portfolio wandsystemen aan.

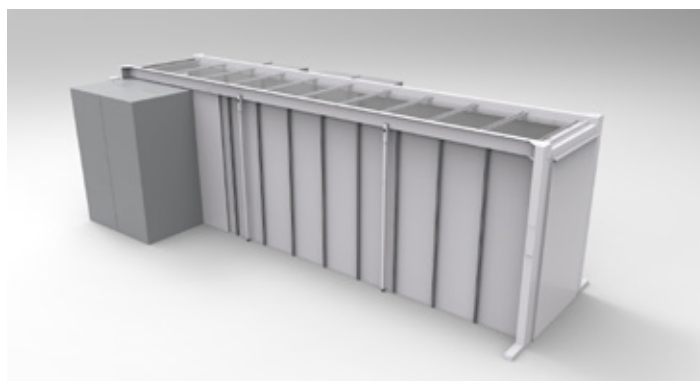
AISLE CONTAINMENT	
Next Generation Corridor	Free Standing Corridor
Volledige hoogtepanelen: staal en HPL	Volledige hoogtepanelen
Eindpanelen	Eindpanelen
Opvulpanelen: staal	Opvulpanelen: staal en HPL
	Cross walls



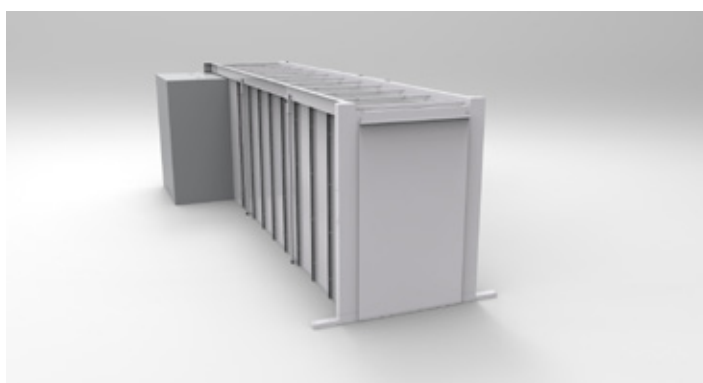
2. Cooling



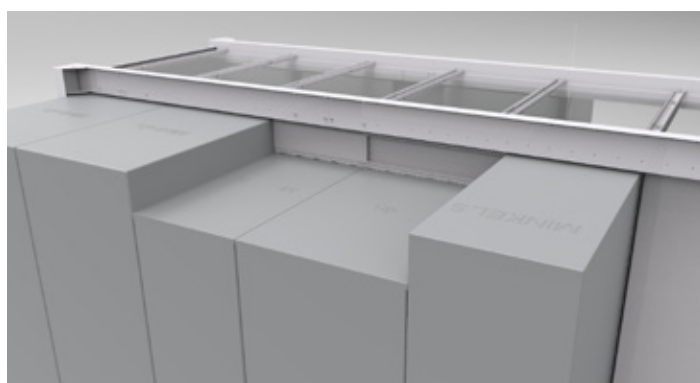
Pas een cross wall toe voor een gespreide investering.



Volledig luchtdichte Free Standing Corridor dankzij wandpanelen.



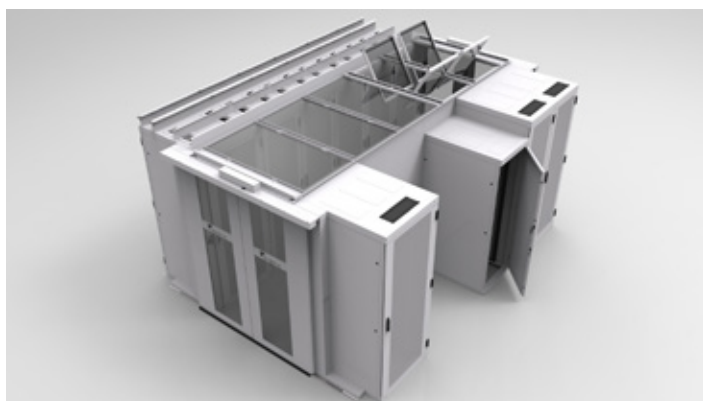
End wall in plaats van een schuifdeur.



Top filler panelen.

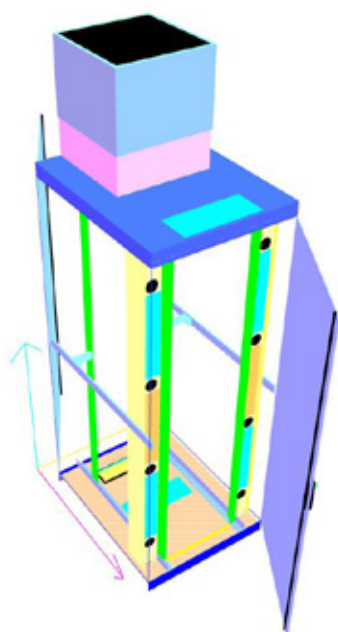


Minkels heeft voor alle open stukken een geschikt opvulpaneel beschikbaar.



Minkels Next Generation Corridor

Efficiënte luchtstroomscheiding op kastniveau



2.1.2. VED: VERTICAL EXHAUST DUCT SYSTEM

Luchtstroomoptimalisatie is dé volgende stap in energie-efficiënte datacenters. Ook is luchtstroomoptimalisatie belangrijk voor een goed functioneren van de server-, netwerk- en storageapparatuur, voor temperatuurbeheersing en de algehele stabiliteit van een datacenter. Minkels levert hoogwaardige oplossingen voor het efficiënt beheren van luchtstromen in uw datacenter. Hierbij kunt u denken aan de Minkels Next Generation Corridor. Om nog meer flexibiliteit te bieden in de verschillende toepassingen voor luchtstroomoptimalisatie heeft Minkels het 'Vertical Exhaust Duct' systeem ontwikkeld.

Er zijn veel manieren om luchtscheiding te realiseren. Bijvoorbeeld door het toepassen van cold aisle containment, hot aisle containment of closed loop opstellingen. In alle gevallen wordt er op kast- of rijniveau voorkomen dat warme en koude luchtstromen met elkaar kunnen mengen wat anders zou leiden tot inefficiëntie.

Het Minkels 'Vertical Exhaust Duct' (VED) systeem

het VED-systeem voert de warme luchtstromen aan de bovenzijde van de (server) kast door een luchtkanaal af naar een centraal koelsysteem. Het VED-systeem wordt op een speciaal daarvoor aangepaste dakplaat bevestigd aan de (server)kast. Het bovenste deel van de VED is telescopisch en kan eenvoudig tegen het verlaagde plafond worden geschoven. Een rubber manchet aan de bovenzijde zorgt voor een goede luchtafdichting, zelfs als het verlaagde plafond niet helemaal vlak is!

Om tot het beste resultaat te komen, moet de totale kastoplossing inclusief de VED beschouwt worden. Op deze manier zijn de grootste besparingen haalbaar. Minkels heeft een aantal accessoires ontwikkeld die hieraan bijdragen:

- Geoptimaliseerde dakplaten
- Rack luchtstroomoptimalisatiepakketen
- Deurafdichtstrips ter voorkoming van lucht lekkage door de deuren

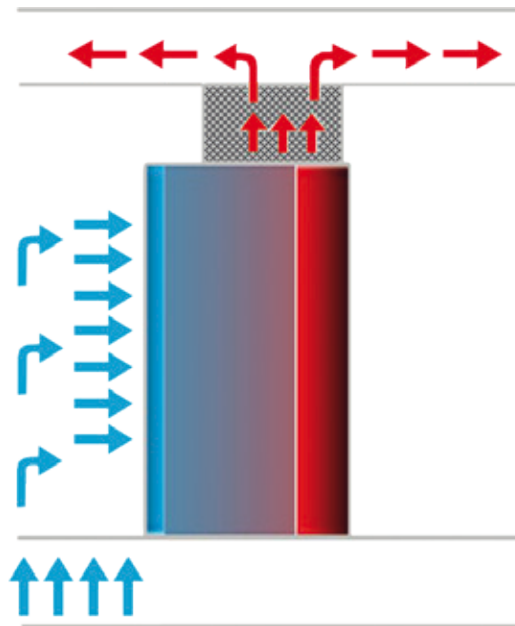


2. Cooling

2.1 Passieve koeling

Een typische configuratie ziet er als volgt uit:

- Geperforeerde deuren aan de voorzijde voor inname van koude lucht voor de IT-apparatuur.
- Een geoptimaliseerd 19-inch interieur voor een luchtdichte afscheiding tussen de koude en de warme zijde van de kast.
- Een gesloten achterdeur met luchtdichte afdichtstrips. De warme lucht kan hierdoor niet weglekken naar het gekoelde gedeelte van het datacenter.
- Een speciaal ontworpen dakplaat met het Minkels VED-systeem. Het VED-systeem zorgt ervoor dat de warme lucht, die uit de IT-apparatuur komt, alleen via het verlaagde plafond terug naar de centrale koelinstallatie kan stromen.



Koude lucht wordt aan de voorzijde aangeboden. Deze kan door de luchtdichte afdichting van de achterzijde van de kast alleen als warme lucht afgevoerd worden via het VED-systeem. Met dit VED-systeem is het mogelijk om per kast tot 15 kW te koelen.

DIENTVERLENING DOOR MINKELS

Het serviceteam van Minkels is optimaal gekwalificeerd en uitgerust om de installatie van uw kasten, aisle containment en VED-systeem snel, efficiënt en tegen geringe kosten bij u op locatie te verzorgen.

Wij ontzorgen u volledig door:

- vooraf de situatie ter plekke op te komen nemen
- (intern) transport
- onze installatieservice
- afvalbeheer
- inbedrijfstelling en gebruikerstraining

Het Minkels verkoop- & serviceteam is u graag van dienst!

2.2 Actieve koeling

Het VariCondition-portfolio kent actieve koelapparatuur op basis van H₂O (water) en DX (koudemiddel). Deze producten worden typisch als frames tussen de 19-inch racks geplaatst.

2.2.1. VARICONDITION-H₂O

Minkels biedt een compleet 'row-based cooling' portfolio. Deze 'row-based' koelunits worden geplaatst tussen de 19-inch (server)kasten en bieden op zeer efficiënte en flexibele wijze betrouwbaar koelvermogen. Aangevuld met het totale Minkels-portfolio ontstaat een 'state of the art' totaaloplossing.

Waarom row-based koeling?

Row-based koeling heeft de afgelopen jaren in serverruimtes en datacenters een grote vlucht genomen. Er zijn dan ook een aantal fundamentele voordelen van dit type koeling ten opzichte van de traditionele koeling middels verhoogde vloer en ruimte airconditioners (CRAC's).

- De IT-apparatuur (warmtebron) en koelinstallatie staan veel dichter bij elkaar. Hierdoor worden de koelluchtdistributiepaden flink verkort. Dit resulteert in een fors lager energieverbruik voor de ventilatoren.
- De koellucht wordt beter verdeeld in het te koelen volume. Dit resulteert in een hogere betrouwbaarheid van de koelinstallatie en minder kans op 'hotspots'.
- Schaalbaarheid / uitbreidbaarheid. De koelinstallatie kan eenvoudig meegroeien met het werkelijk benodigde koelvermogen. Er hoeft alleen geïnvesteerd te worden als er ook daadwerkelijk noodzaak is.
- Compacte bouwwijze doordat een verhoogde vloer niet noodzakelijk is.
- Row-based koeling biedt ook in bestaande situaties nieuwe mogelijkheden. Denk hierbij bijvoorbeeld aan het bouwen van high-density zones in een datacenter ontworpen voor low-density toepassing. Veel (wat oudere) datacenters constateren dat de bestaande koelinstallatie niet geschikt is voor het plaatsen van de laatste generatie IT-apparatuur. Dit heeft natuurlijk alles te maken met de verdere toename van het energieverbruik per kast.

Als endorser van de European Code of Conduct voor Datacenters heeft Minkels een sterke focus op het minimaliseren van het energieverbruik van haar producten. Zodoende zijn bijvoorbeeld alle VariCondition-H₂O koelunits voorzien van geregelde, energiezuinige ventilatoren, proportioneel geregelde waterkleppen, geoptimaliseerde interne luchtstromen en slimme regeltechniek.



Minkels maakt onderscheid in de volgende producten:

- VariCondition H₂O-316
- VariCondition H₂O-324
- VariCondition H₂O-650

2. Cooling

2.2 Actieve koeling



VariCondition H₂O-316

De VariCondition H₂O-316 heeft een koelcapaciteit van 16 kW (TW,in = 12°C , TW,uit = 18°C. TL,Retour = 35°C, 30% RV). Deze producten worden typisch toegepast in kleine en middelgrote serverruimtes. Hierbij krijgt de klant tegen aantrekkelijke investeringskosten een betrouwbare IT- koeloplossing.

Eigenschappen

- Productspecifiek ontworpen voor het koelen van IT-apparatuur.
- Gunstige prijs-prestatieverhouding.
- Voor elke situatie of vermogen is er een oplossing.
- Compacte bouwwijze waardoor gebruik zonder verhoogde vloer mogelijk is.



VariCondition H₂O-324

De VariCondition H₂O-324 heeft een koelcapaciteit van 24 kW (TW,in = 12°C , TW,uit = 18°C. TL,Retour = 40°C, 20% RV). Dit product is ontworpen voor de middelgrote tot grote serverruimtes en kleine datacenters. In het ontwerp is rekening gehouden met extra robuustheid en redundantie. Zo is het bijvoorbeeld mogelijk om een in gebruik zijnde controller uit te wisselen zonder verlies van functionaliteit en is er een extra ventilator toegepast (n+1) om de luchtstroom te garanderen. Er is speciale aandacht voor energiebesparing, de VariCondition H₂O-324 heeft daarom een zeer interessante ROI.

Eigenschappen

- Energiezuinig product door EC fan met interessante ROI.
- Zeer hoge betrouwbaarheid en extra ingebouwde redundantie.
- Wordt als flat-pack geleverd en opgebouwd tussen de 19-inch racks.
- Toepasbaar op moeilijk bereikbare plaatsen.
- De ventilatoren kunnen onafhankelijk van elkaar een variabele snelheid aannemen.



VariCondition H₂O-650

De VariCondition H₂O-650 heeft een koelcapaciteit met 50kW (H₂O-650: TW,in = 12°C , TW,uit = 18°C. TL,Retour = 40°C, 20% RV). Door de nog steeds toenemende energiedichtheid per kast heeft Minkels ervoor gekozen om op de footprint van een serverkast een vermogen van 50kW te leveren. De VariCondition H₂O-650 is hiermee geschikt voor grote serverruimtes en datacenters. Door de standaard afmeting leent dit product zich daarnaast prima om in bestaande datacenters lokale energieverdichting te ondersteunen (high density zones).

Eigenschappen

- Hoog vermogen op een kleine footprint.
- Afmetingen zijn identiek aan een serverkast.
- Lay-out van de ruimte hoeft niet specifiek te worden aangepast aan de koelapparatuur.
- 3-fase voeding ter vereenvoudiging van de elektrische balancerings in het stroomnet.
- Mogelijkheid tot het toepassen van bevochtiging.
- Mogelijkheid tot het meten/weergeven van het werkelijk geleverde koelvermogen.
- De ventilatoren kunnen onafhankelijk van elkaar een variabele snelheid aannemen.

2. Cooling 2.2 Actieve koeling



KENNIS EN ERVARING

Minkels heeft uitgebreide kennis en ervaring opgebouwd met het implementeren van row-based cooling in serverruimtes en datacenters. Wij helpen u uiteraard graag met het maken van de juiste product en ontwerpkeuzes. Het Minkels verkoop- en serviceteam is u graag van dienst! Aarzel niet om contact met ons op te nemen.

E. sales@minkels.com
T. +31 (0)413 311 191

2.2.2. VARICONDITION-DX

VariCondition-DX is dé modulaire koeloplossing voor kleine serverruimtes. Het is een makkelijk te installeren, energie-efficiënte koeloplossing. Het product is bedoeld om op een professionele en betrouwbare wijze uw IT-apparatuur te koelen. Het is door precisiekoeling een veel beter alternatief dan traditionele comfort koeling. VariCondition-DX is ontworpen voor MKB-bedrijven of grotere organisaties met decentrale serverruimtes en SER's. Deze koeloplossing is geschikt om tussen de 19-inch racks te plaatsen. Dit is op vele manieren te realiseren. De koellucht wordt direct bij uw kostbare IT-apparatuur gebracht. Het is niet noodzakelijk een verhoogde vloer te installeren. VariCondition-DX wordt aangeboden met 4,5 - 8 - 11 - 14 - 22 kW koelvermogen.

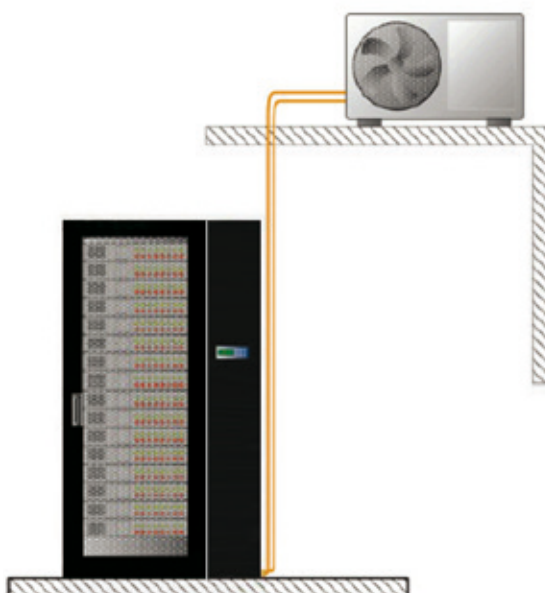
De voordelen van VariCondition-DX

- Precisie airconditioning
- Schaalbare capaciteit
- Verhoogde vloeren niet vereist
- Integreert perfect in kastrijen, cold en hot aisle containments
- Kan alle gebruikelijke luchtstroompatronen aan

Het VariCondition-DX systeem bestaat uit een indoor en outdoor unit. De indoor unit wordt geplaatst in de serverruimte en door middel van koeltechnisch leidingwerk gekoppeld aan de outdoor unit. Deze leidingen zijn zowel aan de onderzijde als aan de bovenzijde van de indoor unit aan te sluiten. Dit geeft grote flexibiliteit bij het indelen van de ruimte. Het systeem kan op drie verschillende manieren toegepast worden: closed loop, open loop en hybrid loop

VariCondition outdoor unit

De compacte VariCondition-DX outdoor unit maakt gebruik van een energiezuinige inverterteregelde compressor. De inverter compressor heeft een lage aanloopstroom waardoor u geen last heeft van piekbelasting van het net. De energiezuinige compressor past zijn frequentie en daardoor de koelcapaciteit voortdurend aan op de werkelijk benodigde koelcapaciteit. Daardoor is deze oplossing veel efficiënter en zorgt het systeem ervoor dat er geen temperatuurschommelingen in uw serverruimte zijn. De VariCondition-DX outdoor unit maakt bovendien gebruik van het energiezuinige koudemiddel R410A.

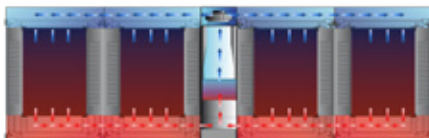


2. Cooling

2.2 Actieve koeling

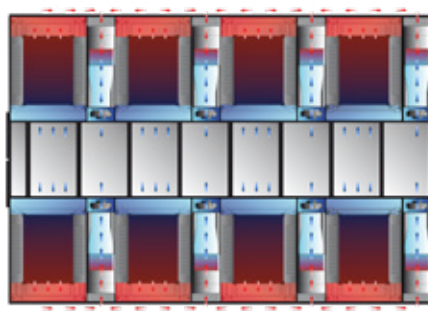
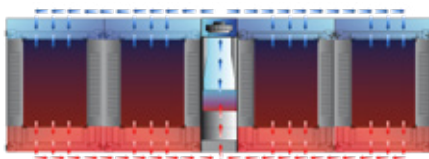
Closed loop oplossing

In een closed loop oplossing worden de luchtstromen van de indoor unit direct in de naastgelegen 19-inch racks gebracht. Hierbij onttrekt de indoor unit de warme lucht direct van de IT-apparatuur en voert die als koude lucht terug naar de voorzijde. Er ontstaat geen luchtuitwisseling met de ruimte waarin de opstelling staat. Het systeem maakt het mogelijk de koelcapaciteit te verdelen over meerdere kasten.



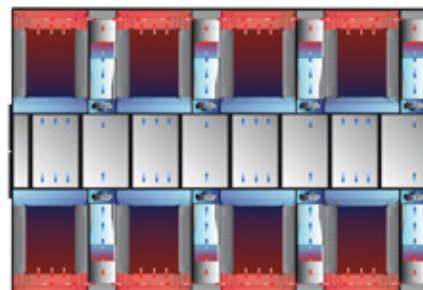
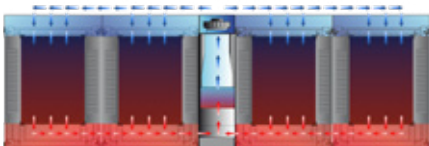
Open loop oplossing

In een open loop oplossing wordt de koellucht direct buiten de kasten in de ruimte gebracht. De module onttrekt de warme lucht aan de ruimte (warme gang) en voert die als koude lucht terug naar de voorkant (koude gang) van de kast. Voor optimaal resultaat is het raadzaam hierbij het Minkels aisle containment systeem toe te passen.



Hybrid 'Cold' loop oplossing

Deze oplossing is een combinatie van een closed loop en een open loop oplossing. De warme lucht wordt op dezelfde wijze als bij een closed loop oplossing aan de kast onttrokken, dus rechtstreeks vanaf de achterkant van de kast. Deze warme lucht wordt gekoeld in de DX-module en op dezelfde manier als bij een open loop oplossing aan de voorzijde van de kasten gepresenteerd. Ook bij deze configuratie levert het toepassen van een Minkels aisle containment besparingen op. Het is daarnaast mogelijk de luchtstromen volledig om te keren. Er ontstaat dan een hybrid 'hot' loop oplossing.



POWER & CONNECTIVITY



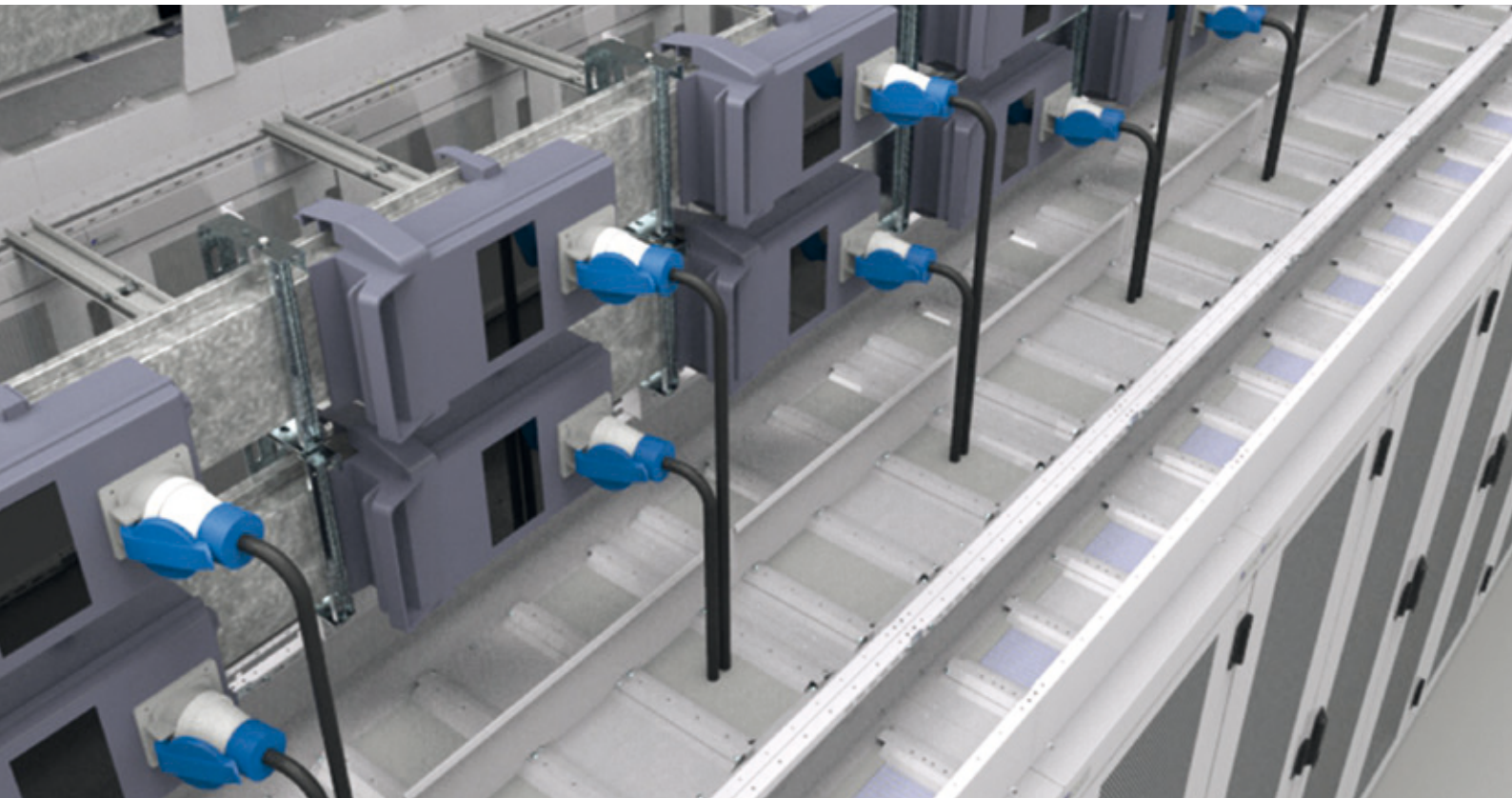
De ultieme schaalbare oplossing

Minkels heeft een innovatieve oplossing ontwikkeld binnen zijn portfolio voor stroomverdeling. Het gaat om modulaire busbarsystemen met slimme tap-off boxes, die op een flexibele manier kunnen worden geconfigureerd in klantspecifieke aisle containment-lay-outs in datacenters. Met het busbarsysteem beschikken datacenters over een stroomverdelingsinfrastructuur voor stroomsterkten van 160 tot 1000 ampère, verkrijgbaar met geleiders van aluminium. Het systeem is zowel geschikt voor commerciële datacenters als voor corporate datacenteromgevingen. Het is een veilig en gestructureerd alternatief voor stroomverdeling via traditionele bekabeling. De busbar is eenvoudig te upgraden als een bestaande installatie moet worden uitgebreid. Hij maakt een snelle, eenvoudige en flexibele planning en installatie mogelijk.

3.1 Busbarsysteem

Het busbarsysteem is geoptimaliseerd om beter aan te sluiten op de behoeften van de gemiddelde datacenterklant. Het systeem is zodanig aangepast dat het nu mogelijk is om de slimme tap-off boxes middenop de bovenkant van de kast te zetten. Dit maakt de installatie georganiseerder en vermindert het risico op menselijke fouten. Hiermee onderscheidt het systeem zich van de huidige systemen op de markt, die alleen kijken naar de afstand tussen de tap-off boxes en niet naar de algemene positie bovenop de kast. Dit maakt het risico groter dat de stroomvoorziening van een complete kast wordt uitgeschakeld.

3. Power & Connectivity 3.1 Busbarsysteem



Ook de capaciteit voor het aansluiten van tap-off boxes op de busbar is verbeterd. Tot voor kort hadden de meeste busbars slechts ondersteuning voor 5 aansluitingen per 3 meter. Dit zou betekenen dat bij één tap-off box per kast alle aansluitingen vanaf dag één bezet zouden zijn, en dat het niet meer mogelijk zou zijn om de tap-off boxes verder uit te breiden. De nieuwe lay-out van de busbar biedt ondersteuning voor maximaal 10 aansluitingen per 3 meter: 5 aan de voorkant en 5 aan de achterkant. Zo blijft de mogelijkheid open om in de toekomst meer stroom toe te voegen of verdere upgrades uit te voeren, zonder dat de IT-apparatuur minder stroom tot haar beschikking heeft.

Integratie met de next generation corridor

Het busbarsysteem met aftakkasten wordt aangeboden als modulaire laag bovenop de Next Generation Corridor. Het belangrijkste voordeel van dit aisle containment systeem is dat het niet alleen energiezuinig is, maar ook modulair. De modulariteit van de Next Generation Corridor - die zichtbaar is tot in de kleinste details van het systeem - betekent dat het systeem voor aisle containment op flexibele en schaalbare wijze kan worden aangepast op de behoeften van klanten in datacenteromgevingen, net zoals de busbarsystemen. Zo kunnen investeringen in busbars worden uitgesteld tot er daadwerkelijk een uitbreiding van de IT-apparatuur nodig is; de busbar kan dan samen met de IT-racks verder worden uitgebreid. Bovendien betekent het uitstellen van de busbarinstallatie ook dat er meer flexibiliteit is bij het kiezen van de juiste busbar, die is dan te baseren op de daadwerkelijke stroombehoefte. Het is dan ook niet meer nodig om dit bij de bouw van het datacenter al te moeten specificeren, waardoor de voorzieningen bij uitbreiding van de IT-systemen al achterhaald kunnen zijn.

Modulair driefasensysteem voor 20 tot 120 kVA



3.2 Archimod HE UPS

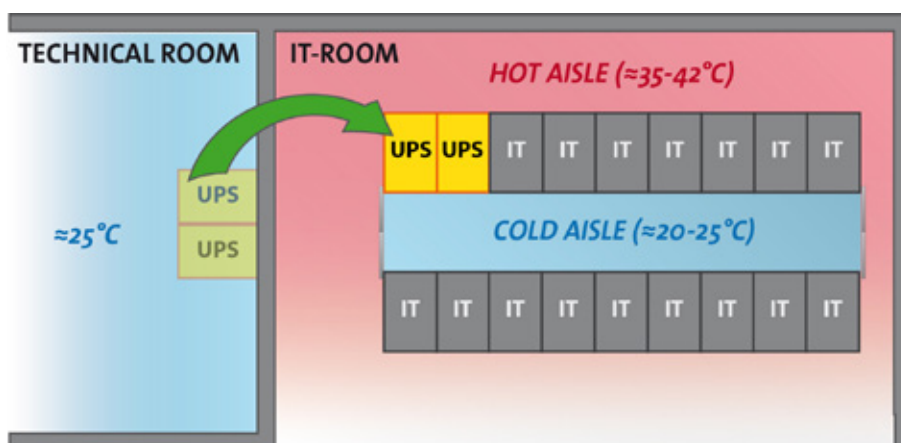
Het Archimod HE UPS Systeem heeft een modulair opgebouwde stroomcapaciteit van 20 tot 120 kVA en is bedoeld voor kleine en middelgrote serverruimtes. Het systeem is oorspronkelijk ontwikkeld door Legrand, het moederbedrijf van Minkels. Minkels heeft de UPS doorontwikkeld tot een speciaal systeem voor datacenters en het omgezet in een geïntegreerd totaalconcept dat geschikt is voor datacenters en serverruimtes.

Gebruik van UPS in datacenters

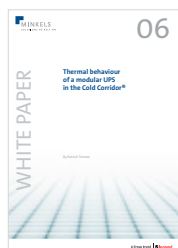
Het gebruik van een onderbrekingsvrije stroomvoorziening (UPS) in rijen binnen een koudegangconfiguratie in een serverruimte, bijvoorbeeld tussen datacenterkasten met warme en koude gangen, verschilt aanzienlijk van een UPS in een normale technische ruimte met een constant en beperkt temperatuurbereik. In datacenters met koude gangen kan de temperatuur flink oplopen, terwijl de accu's van de UPS niet warmer mogen worden dan 25 graden. Om die reden heeft de ontwikkelafdeling van Minkels het UPS-systeem aangepast en voorzien van 'koudezonebescherming'. Het systeem heeft ook een behuizing die speciaal door Minkels is ontwikkeld voor datacenters, waarmee het systeem naadloos kan worden geïntegreerd met andere modulaire datacentersystemen van Minkels.

Minkels heeft een verkennend onderzoek uitgevoerd om de exacte gebruiksvoorwaarden te kunnen bepalen voor het Archimod HE Systeem in een cold aisle containment. Voor deze verkennende warmtetests heeft Minkels in zijn eigen serverruimte een testomgeving gebouwd, bestaande uit onder meer een koudegangconfiguratie, met zowel koude als warme gangen en een gesimuleerde IT-werkbelasting. Er zijn temperatuursensoren geïnstalleerd op de accu's, die de essentiële componenten vormen van elk UPS-systeem. Vervolgens heeft Minkels een aantal tests uitgevoerd. Tijdens deze verkennende tests is er steeds een ander drukverschil gehanteerd tussen de koude en de warme gangen. Er is een verschil van 2 pascal nodig om koudegangomstandigheden te kunnen creëren rond de accu's van de UPS en om de prestaties van de UPS op hetzelfde niveau te houden wanneer deze niet in een koudegangopstelling staat.

De resultaten van de verkennende warmtetest met het Archimod HE Systeem zijn verwerkt in whitepaper 06 'UPS Thermal Behaviour Test'.



3. Power & Connectivity 3.2 Archimod HE UPS



DOWNLOAD WHITEPAPER

Minkels heeft een verkennend onderzoek uitgevoerd om de exacte gebruiksvoorwaarden te kunnen bepalen voor het Archimod HE Systeem in een koudegangopstelling. Deze warmtetest is uitgevoerd in een serverruimte en de resultaten hiervan zijn verwerkt in de whitepaper 'UPS Thermal Behavior Test'. U kunt whitepaper 06 downloaden via www.minkels.com/whitepaper.

1 Bedieningsmodule

Deze module is uitgerust met een microprocessor en stuurt 3 stroommodules aan. Als deze samen met een stroomuitbreidingsmodule wordt gebruikt, kunnen er 6 stroommodules worden aangestuurd, wat het vermogen verhoogt van 20 naar 40 kVA. De module heeft een scherm en een multifunctioneel toetsenblok voor het monitoren van de operationele parameters van de UPS en voor het configureren van diverse functies. De module kan parallel worden aangesloten op andere controlemodules en is te gebruiken in combinatie met stroomuitbreidingsmodules. Het voorpaneel heeft een statusindicator met achtergrondverlichting, waarmee controle van de operationele status van het systeem direct mogelijk is en een RS 232-poort waarop een pc is aan te sluiten voor het uitvoeren van onderhoudswerkzaamheden.

2 Stroommodules

De stroommodules (nominaal vermogen 6,7 kVA) zijn zeer compact en eenvoudig te gebruiken. Ze hebben een plug-in-systeem voor hotswaps, waardoor ze snel te installeren en te onderhouden zijn. De modules werken parallel met alle aanwezige modules en zorgen zo voor optimale systeemprestaties.

3 Stroomuitbreidingsmodule

Deze module moet samen met de bedieningsmodule worden gebruikt. De module verhoogt het vermogen van 20 naar 40 kVA en is te gebruiken voor afzonderlijke redundantie bij elke fase.

4 Accumodules

Elke module bevat accu's die in serie met elkaar zijn te verbinden, zodat er losse reeksen kunnen worden gevormd. Dankzij de compactheid en de functionaliteit zijn de losse (plug-in-)modules eenvoudig te gebruiken en zijn uitbreidingen mogelijk, zonder dat de structuur van het geïnstalleerde systeem moet worden aangepast.

5 Distributiemodule

Deze module wordt gebruikt voor het configureren van het distributietype van de UPS (driefase/driefase, driefase/enkelfase, enkelfase/ enkelfase of enkelfase/driefase). De module heeft I/O-aansluitingsblokken, verplaatsings- en beschermingsvoorzieningen en aansluitmogelijkheden voor extra accukasten. De stroomvoorziening is te configureren voor twee afzonderlijke ingangsbronnen (hoofd en back-up).

6 Kabelaan sluitingen

De in- en uitvoerkabels kunnen in en uit het systeem worden getrokken via speciale hulzen. Deze bevinden zich aan de boven- en onderkant.



3. Power & Connectivity 3.2 Archimod HE UPS



UPS met modulaire architectuur

Het Archimod HE Systeem is een uitbreidbare UPS met een modulaire structuur, met een vermogen van 20 tot 120 kVA in een 19-inch kast.

Het systeem bestaat uit een set voormonteerde standaardelementen, die het ontwerpen en bouwen van infrastructures vereenvoudigt en optimaliseert.

Het innovatieve modulaire ontwerp van deze UPS betekent dat de beschikbare stroom is te optimaliseren, dat de flexibiliteit van het systeem is te verhogen en dat de totale gebruikskosten (TCO) zijn te verminderen.



Voordelen van het archimod he systeem

- Een efficiëntie van tot wel 96% bij gebruik in dubbele online-conversie.
- Plug-inmodules met een zelfconfigurerend plug & play systeem.
- Een vermogensfactor bij invoer die bijna gelijk is aan 1.
- Meervoudige I/O voor het instellen van meerdere driefase/enkelfaseconfiguraties, afhankelijk van de behoeften.



3.3 Power distribution units

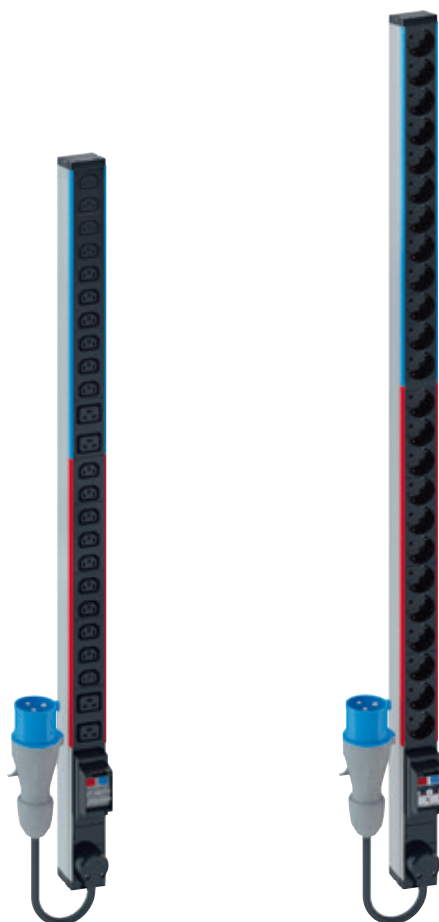
Minkels biedt samen met Legrand en zusterbedrijf Raritan basic en intelligente PDU's aan, die niet alleen voldoen aan uw wensen vandaag, maar ook aan uw behoeften van morgen.



Legrand basic PDU's

Een aantal van de Legrand Basic PDU's wordt aangeboden via de Minkels standaard productcatalogus. Om onze klanten maximale flexibiliteit te geven, is het merendeel van het portfolio samen te stellen via de configuratiesoftware. Het model ondersteunt:

- enkel fase – drie fase aansluitingen met kleurcodering per fase.
- 16 en 32A versies met voorgemonteerde kabel en 'hard wired' versie.
- Zekeringen en automaten.
- Keuze tussen de meest gebruikte uitgangen, bijvoorbeeld SCHUKO, UTE, C13, C19, BS alsmede keuze om verschillende uitgangstypes door elkaar heen te gebruiken.
- 0 U verticale montage.



ALGEMENE EIGENSCHAPPEN:

- Opgebouwd in aluminium behuizing, kwalitatief hoogwaardig afgewerkt.
- Compleet modulair, van eenvoudig 19-inch model tot 'high density' PDU.
- Voorziet in alle gangbare passieve PDU toepassingen in datacenters.

3. Power & Connectivity 3.3 Power distribution units



Het platform kent een aantal interessante innovaties:

- Roterende kabelaansluiting. Hiermee kan de voedingskabel in elke gewenste positie worden gedraaid zonder de kabel onnodig mechanisch te belasten. Hierdoor kan de voedingskabel zeer compact weggewerkt worden.
- Een beveiligingssysteem voorkomt dat stekkers onbedoeld uit de uitgangen getrokken worden. Daarnaast is het mogelijk om fysiek een uitgang te blokkeren zodat er niet onbedoeld een kabel op een verkeerde kan worden aangesloten.
- Amperemeter welke gedraaid kan worden om de afleesbaarheid te vereenvoudigen in relatie tot de inbouwpositie in de kast.
- Overspanningsbeveiliging welke uitwisselbaar element. Na overspanning kan de PDU eenvoudig weer gebruiksklaar gemaakt worden.

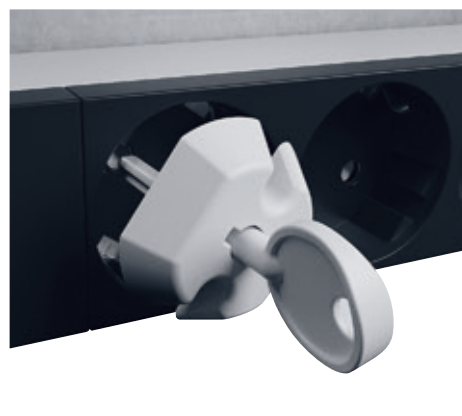
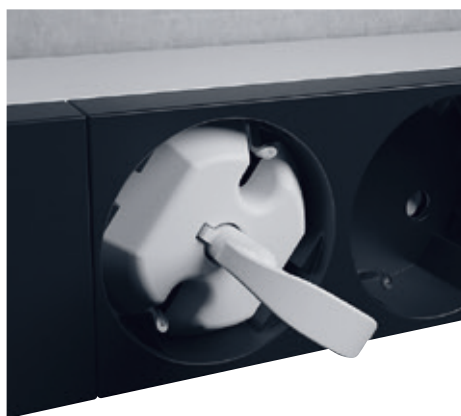
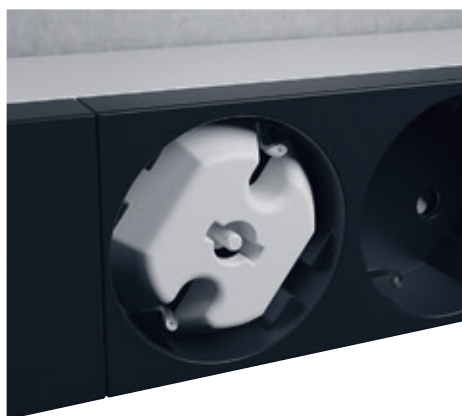
Het installatiegemak van deze innovatieve 19-inch Basic PDU's is een groot voordeel. Als u de PDU horizontaal monteert, heeft u geen gereedschap en montage materiaal nodig. Maar de PDU's zijn ook eenvoudig verticaal te monteren.



De stroommeter kan 90 graden worden gedraaid om het leesgemak te waarborgen ongeacht de montage-positie (horizontaal of verticaal).



Een beveiligingssysteem voorkomt dat stekkers onbedoeld uit de uitgangen getrokken worden.



Afsluitdoppen worden gebruikt om toegang tot de PDU te vergrendelen. Een speciale sleutel is nodig om het te openen.

3. Power & Connectivity



De PXE-serie van Raritan is een intelligente rack PDU waarmee de gebruiker het stroomverbruik op PDU- en zekeringsniveau beveiligd kan uitlezen, zowel lokaal als op afstand. U kunt kiezen uit een breed scala aan modellen, die in de Minkels standaard productcatalogus worden aangeboden.

Met de optionele plug & play luchtvochtigheid- en temperatuursensoren wordt de serverkastomgeving bovendien nauwlettend gemeten. De gebruiker wordt gealarmeerd bij overschrijding van vrij in te stellen waarden om zo downtime te voorkomen.

De rack PDU's zijn ook leverbaar als een volledig geïntegreerde, voorgemonteerde oplossing in combinatie met andere datacenter- en serverruimteoplossingen van Minkels.



Heeft u vragen over onze power oplossingen?
Neem dan contact met ons op. Wij adviseren u graag.

T. +31 (0)413 311 191
E. sales@minkels.com

MONITORING

4.1 Environmental Monitoring System

Er zijn verschillende producten binnen het monitoringsassortiment verkrijgbaar. Deze producten vindt u in de Minkels standaard productcatalogus:

www.minkels.com/nl/downloads

De monitoringssystemen van Minkels zijn in staat de directe omgeving van uw kast te monitoren. Door de modulaire en efficiënte opbouw van het systeem kunt u eenvoudig één enkel kast of een complete ruimte controleren. Uiteraard zijn de systemen naadloos te integreren en te managen met uw bestaande Network Management Software.

De verschillende uitvoeringen kenmerken zich door het aantal poorten. Hierbij onderscheiden we intelligente poorten en zogenaamde droogcontactpoorten. De intelligente poorten worden gebruikt voor bijvoorbeeld het meten van temperatuur, luchtvochtigheid en luchtstroming. De droogcontactpoorten daarentegen zijn eenvoudige aan/uit contacten voor bijvoorbeeld deurcontacten of voor het uitlezen van alarmen van CRAC- of UPS-systemen.

Alarmering

In geval van calamiteiten zijn de juiste personen op verschillende manieren te alarmeren: e-mail, SMS, web interface en SNMP. Zo zorgt het monitoringssysteem ervoor dat u te allen tijde gerust kunt zijn over de condities in uw computer- en besturingsruimtes.



MICRO DATA CENTRE

5.1 MatrixCube



Bij de Minkels micro data centre solutions staat eenvoud van het bestellen voorop. Eenvoud gecombineerd met betrouwbaarheid en (kosten)efficiëntie. De volledig samengestelde oplossingen zijn via de Minkels standaard productcatalogus te bestellen. Uiteraard zijn alle oplossingen uitbreidbaar met een aantal opties en accessoires.

Matrixcube

Eén van de Minkels micro data centre solutions is de MatrixCube. Minkels en Legrand hebben stroomverdeling, koeling, behuizing en een mechanische infrastructuur in één oplossing samengebracht. Dit maakt van de MatrixCube een complete en compacte serverruimte. De MatrixCube is niet ruimte-afhankelijk en kan op bijna elke locatie in de onderneming worden geïmplementeerd. Er zijn geen ingrijpende aanpassingen aan het gebouw nodig.

Eenvoudig en snel een kant-en-klare, kostenefficiënte professionele IT-infrastructuur bestellen!



Achterzijde MatrixCube



Voorzijde MatrixCube

U kunt onze documentatie downloaden via:

www.minkels.com/nl/downloads

MINKELS

DOCUMENTATIE



Legrand Datacenter integrated solutions

Wilt u weten welke mogelijkheden de volledige Legrand Group biedt voor de datacenter markt?
Lees dan de brochure 'Legrand Datacenter integrated solutions'.



Building Infra

In deze brochure ontdekt u welke totaaloplossingen Minkels én Legrand u bieden voor uw gebouwgebonden IT-infrastructuur.



Data Centre Integrated Solutions

In deze brochure ontdekt u wat Minkels én Legrand specifiek voor een datacenter kunnen betekenen. Minkels richt zich hierbij op de 'white space' – het hart van het datacenter – en Legrand op de 'technical space', met haar gebouwgebonden infrastructuur.



Standaard Product Catalogus

De standaard product catalogus heeft u nu voor u. Hierin vindt u ons complete product assortiment terug; datacenter- en gebouwgebonden totaaloplossingen. De standaard producten zijn grotendeels direct leverbaar.



Mass Customisation brochure

Een mass customised product wordt opgebouwd uit voorgeconfigureerde bouwstenen. Deze bouwstenen vormen uiteindelijk een modulaire en geïntegreerde oplossing die aansluit op uw wensen.



Minkels Magazine

Minkels geeft twee keer per jaar het Minkels Magazine uit. Het magazine staat boordevol interessante en aansprekende klantcases, productintroducties en de nieuwste trends in de markt.



MINKELS NETHERLANDS

Eisenhowerweg 12
P.O. Box 28
5460 AA Veghel
t. +31 (0)413 311 100
info@minkels.com

MINKELS BELGIUM

Vaartdijk 59
3018 Wijnmaal (Louvain)
t. +32 (0)16 44 2010
info-be@minkels.com

MINKELS SWITZERLAND

Riedstrasse 3-5
CH -6330 Cham
t. +41 (0)41 748 4060
info-ch@minkels.com

MINKELS UK

Unit 4 Blenheim Road
M40 Industrial Centre
High Wycombe
Bucks, HP12 3RS
t. +44 (0)1494 45 17 06
info-uk@minkels.com

MINKELS FRANCE

Bâtiment D2
19 Bd. Georges Bidault
77183 Croissy Beaubourg
t. +33 (0)164 61 61 91
info-fr@minkels.com

MINKELS INTERNATIONAL

Eisenhowerweg 12
P.O. Box 28
5460 AA Veghel
t. +31 (0)413 311 100
info@minkels.com



FOLLOW US ALSO ON

-  Minkels.com
-  Youtube.com/c/minkelshq
-  Twitter.com/Minkels_HQ
-  Facebook.com/Minkels
-  Linkedin.com/company/minkels