

Elvira Dragstra is werkzaam bij adviesbureau Merpa in Berkel en Rodenrijs.

AL SINDE DE EERSTE DATACENTERS IN GEBRUIK ZIJN GENOMEN, PASSEN WE VERHOOGDE SYSTEEMVLOEREN TOE. VLOEREN DIE BESTAAN UIT LOSSE TEGELS VAN 600 X 600 MM GEPLAATST OP VIJZELS, VEELAL INSTELBAAR, MET STAANDERS EN GASKETS OM DE TEGELS TE PLAATSEN EN DAARTUSSEN WAAR MOGELIJK DWARSLIGGERS GEPLAATST. MAAR WAAROM DOEN WE DIT? EN BELANGRIJKER NOG... ZIJN DEZE NOG WEL NODIG?

## Ordelijkheid op en onder de vloer

# Verhoogde systeemvloer vraagt om discipline

Allereerst iets over waarom verhoogde systeemvloeren worden gebruikt. Verhoogde systeemvloeren werden en worden tot op heden toegepast om kabels van computerapparatuur te distribueren en om eenvoudig aansluitpunten te kunnen plaatsen én verplaatsen voor de doorvoer ervan. Niet alleen in datacenters, maar ook in kantoren zijn deze hier uitermate geschikt voor. Naarmate de apparatuur in datacenters toenam en wijzigt, zijn en worden de verhoogde systeemvloeren ook voor andere doeleinden gebruikt. De volgende toepassingen worden toegelicht:

- kabeldistributie;
- luchtdistributie;
- behoud van computerapparatuur;
- gewichtsverdeling;
- afwerking.

### KABELDISTRIBUTIE

Voor de kabeldistributie worden de elektra- en datakabels ( koper/glas) gescheiden

van elkaar, en in daarvoor geschikte open kabelgoten onder de verhoogde systeemvloer geplaatst. De kabels worden bij de gewenste apparatuurkast door een sparing in een systeemvloertegel naar boven gebracht; rechtstreeks de apparatuurkast in. Belangrijk hierbij is dat de sparingen niet zo groot zijn gemaakt, dat koude lucht op plaatsen ontsnapt waar die niet nodig is. Ook moeten de sparingen geen splinters bevatten, opdat de kabels niet kunnen worden beschadigd. Om stof tegengaan en voor de afwerking zijn borstels in diverse maten verkrijgbaar die in de aanwezige sparingen kunnen worden geplaatst. Onder de vloer is het van groot belang dat de kabelgoten en staanders onder de tegels elkaar niet in de weg zitten.

Tip: laat bij de bouw van een nieuw datacenter eerst een tegelplan maken door de leverancier van de verhoogde systeemvloer (tekening op schaal). Aan de hand van dit tegelplan kunnen de elektra- en dataleveranciers de kabelgoten intekenen. Hiermee

vóórkomt u dat staanders en goten elkaar kruisen tijdens de bouw.

### LUCHTDISTRIBUTIE

Voor de luchtdistributie wordt vanuit onderuitblazende airconditioners, speciaal voor computerruimten, de koude lucht onder de verhoogde systeemvloer geblazen. Op plaatsen waar deze koude lucht nodig is, wordt die door speciaal hiervoor bestemde ventilatieroosters naar boven gebracht. De ventilatieroosters liggen veelal aan de voorzijde van de apparatuurkasten, omdat bij de huidige apparatuur de koude lucht aan de voorzijde wordt aangezogen. De ruimte tussen de verhoogde systeemvloer en de constructieve vloer wordt hier gebruikt als druk'plenum' voor de koude lucht. De ventilatieroosters zijn in verschillende typen verkrijgbaar, variërend in lichtdoorlaat en luchtsnelheid. Hierbij valt te denken aan:

- 2.800 m<sup>3</sup> luchtsnelheid per uur (ls/h) per rooster;

- 1.000 m<sup>3</sup> luchtsnelheid per uur (ls/h) per rooster;
- 750 m<sup>3</sup> luchtsnelheid per uur (ls/h) per rooster;
- 350 m<sup>3</sup> luchtsnelheid per uur (ls/h) per rooster.

Het benodigde type ventilatierooster is afhankelijk van de hoeveelheid koude die nodig is om een bepaalde apparatuurkast te kunnen koelen. Deze hoeveelheid is weer afhankelijk van de warmteafgifte van de apparatuur in deze kast. Een apparatuurkast met een warmteafgifte van bijvoorbeeld 8 kW en hoger vraagt natuurlijk om meer koude lucht per ls/h dan een apparatuurkast met een warmte afgifte van slechts 4 kW. In dit laatste geval kan dan ook met een ventilatierooster met een lager aantal m<sup>3</sup> lucht per uur worden volstaan.

Let er goed op dat de apparatuurkasten met een hoge warmteafgifte geschikt zijn gemaakt voor een hoge luchtdistributie: geperforeerde deuren met minimaal 64 % luchtdoorlaat zijn in dit geval geen overbodigheid.

**Tip:** kies instelbare ventilatieroosters met een luchtdoorlaat en luchtsnelheid die op de toekomstige warmteafgifte van de apparatuurkasten zijn berekend. Door het open/dicht zetten van de sleuven kan elk rooster zodanig worden afgesteld dat de op dat moment benodigde luchthoeveelheid wordt bereikt.

Een stap verder gaan de zogenoemde corridors. Hierbij worden de apparatuurkasten, in rijen, met de voorzijden naar elkaar toe geplaatst. De ruimte tussen de apparatuurkasten, met circa 2,5 systeemvloertegel breedte, wordt geheel voorzien van ventilatieroosters. Aan de kopse kanten van de rijen wordt een dichte deur geplaatst en de bovenkant van de kasten wordt gedicht met een stalen plaat. Hierbij wordt als het ware de koude lucht opgesloten, waardoor geen koude verliezen meer kunnen optreden: de koude lucht kan namelijk alleen langs en door de apparatuurkasten!

Omdat corridors, na juist advies, slechts worden gebouwd voor apparatuurkasten met hoge warmteafgifte en/of kasten waar-

bij een hoge warmteafgifte wordt verwacht, is het ook hierbij van groot belang dat de geperforeerde deuren van de apparatuurkasten geschikt zijn voor optimale koude aanzuiging! In de corridor worden instelbare ventilatieroosters geplaatst die een hoge luchtdoorlaat en luchtsnelheid aan kunnen. Let erop dat voor een optimale luchtdistributie het van groot belang is dat er onder de verhoogde systeemvloer zo min mogelijk obstakels zijn die de luchtdoorgang belemmeren! Kabelgoten, losse kabelbundels, stalen balken ter verzwarende van de vloer en dergelijke zijn, als ze te veel ruimte in beslag nemen onder de vloer, allemaal obstakels die de doorgang belemmeren.

Tips: zorg ervoor dat het aantal obstakels onder de vloer beperkt blijft en zo compact mogelijk is. Verder moet de verhoogde vloer op minimaal 350 mm hoogte worden geplaatst, zodat er voldoende ruimte voor luchtdoorlaat is en blijft onder de vloer.

De vloerhoogte is verder afhankelijk van de benodigde hoeveelheid lucht om de apparatuurkasten te kunnen koelen. Hoe meer koelcapaciteit wordt gevraagd, hoe meer ruimte onder de vloer nodig is om 'zweven' tegen te gaan én hoe hoger de systeemvloeren dus moeten worden gebouwd. Tegenwoordig komen we al vloeren op een hoogte van 600 mm tegen.

Naast de apparatuurkasten die de apparatuur tegen mogelijke schade beschermen, zorgt een kwalitatief goede verhoogde systeemvloer ook voor bescherming en behoud van apparatuur. Stof, brand/smeul en statische elektriciteit hebben namelijk een negatieve invloed op de werking en levensduur van de apparatuur in de datacenters.

### GEWICHTSVERDELING EN AFWERKING

Doordat de verhoogde vloerconstructie uit één stuk bestaat, worden zware gewichten op de verhoogde systeemvloeren evenredig over de vloer verdeeld. Dit betekent overigens niet dat we nu onbeperkt alle mogelijke apparatuur op de verhoogde systeemvloer kunnen plaatsen. UPS'en met batterijcabinets, storage-apparatuur in rekken en andere apparatuur kunnen tegen-

woordig zo veel gewicht met zich meebrengen dat er alternatieven ter verzwarende van de vloer noodzakelijk zijn. Denk hierbij aan stalen constructies (balken) onder de vloer ter versterking en voor spreiding van het gewicht. Helaas hebben deze constructies als nadeel dat zij de luchtdistributie onder de vloer gaan belemmeren. Daarom is het verstandig om met de constructeur te overleggen of sparringen in deze stalen balken een optie zijn.

Tip: informeer vóóraf hoeveel gewicht er maximaal kan worden geplaatst op de verhoogde systeemvloer.

Ten slotte zorgt een mooie, strak uitgelijnde vloer voor een opgeruimd en net geheel. Hiervoor zijn diverse toplagen beschikbaar: van aluminium en marmer tot aan glas en graniet.

Als we al deze zaken toepassen, levert dit een representatief uitziend datacenter zonder rommel, zoals losliggende kabels, en met een goede, effectieve koudeluchtdistributie door gebruikmaking van de verhoogde vloer als druk'plenum', in combinatie met plaatsing van ventilatieroosters.



Een extreem voorbeeld van wanorde in kabels, waarbij de verhoogde systeemvloer niet eens is gebruikt.

Hierin schuilt echter ook een gevaar: omdat we alle 'rommel' onder de verhoogde systeemvloer hebben weggewerkt en de ruimte onder de vloer niet zichtbaar is zonder dat we één of meer tegels op te lichten, zijn we geneigd tot gemakzucht. Overlengte van datakabels (patch/CAT) verdwijnt al snel in opgebonden bundels onder de vloer, vaak los op de constructieve vloer. Behalve dat dit onoverzichtelijk is belemmeren de kabelbundels, zoals gezegd, de koudeluchtdoorlaat. Hierdoor ontstaat het risico dat de koude lucht zich niet verder kan verspreiden onder de vloer en daarmee niet alle plaatsen kan bereiken waar ventilatieroosters liggen. Ook is vaak niet meer te achterhalen waar welke kabels naar toe gaan en op een gegeven moment durft niemand meer een kabel uit te trekken, omdat niet bekend is wat de gevolgen ervan zullen zijn.

Tip: een verhoogde systeemvloer vraagt om discipline. Stel één persoon verantwoordelijk voor de ordelijkheid onder de vloer!

#### EISEN AAN EEN KWALITATIEF GOEDE SYSTEEMVLOER

In de eerste plaats moeten de (dichte) tegels

voorzien zijn van een antistatische toplaag om statische elektriciteit en stof tegen te gaan; een onderlaag van aluminiumfolie of gegalvaniseerd staal beschermt tegen brand/smeul, de vijzels moeten geleidend zijn en de vloer moet zodanig sterk zijn dat een draagkracht van 1500 kg/m<sup>2</sup> mogelijk is. Denk hierbij aan een extra zware persing van hardboardtegels met een minimale tegeldikte van 38 mm. Voor het netje is een hardlaminaat afwerking aan te bevelen, zodat krassen in de tegels tot een minimum beperkt blijven.

Bij de bouw moet goed worden opgelet dat de constructieve vloer egaal en waterpas is en dat de verhoogde systeemvloer bij plaatsing ervan strak wordt uitgelijnd.

Bij het openen van een verhoogde vloer moet ervoor worden gezorgd dat de tegels kruislings worden verwijderd om eventueel 'wiebelen' van de vloer tegen te gaan.

#### ZIJN VERHOOGDE SYSTEEMVLOEREN NODIG?

Door de recente oplossingen binnen datacenters waarbij de koude lucht niet vanzelfsprekend meer onderlangs in de apparatuur-

kasten wordt geblazen, maar horizontaal in de kast of in rijen kasten ('inrow' of 'inrack' koelen) en waarbij bijvoorbeeld de kabeltracés boven de apparatuurkasten langs lopen in plaats van onder de vloer, lijkt de noodzaak van een verhoogde systeemvloer verdwenen. We hebben die tenslotte niet meer nodig om koude lucht te distribueren en kabels te geleiden.

Al lijkt de noodzaak niet direct meer aanwezig, toch moeten we juist bij horizontale koeling, waarbij gebruik wordt gemaakt van water (glycol), en de leidingen en koppelingen in verband met risico's op waterlekage gescheiden moeten zijn van de apparatuur(kasten), elektra en data, heel goed bedenken waar we onze leidingen en koppelingen gaan plaatsen. Onder een verhoogde systeemvloer lijkt hier toch de meest voor de hand liggende oplossing, omdat bij eventueel wateroverlast het water laag (onder de vloer) blijft en niet in aanraking kan komen met de apparatuurkasten.

## ONDERDELEN EN ACCESSOIRES

De vijzel bestaat uit een staander en een gasket. Zowel de staander als de gasket moeten elektrisch geleidend te zijn. De standers moeten in diverse hoogtes verstelbaar zijn, zodat de vloer naar wens kan worden afgesteld. Bij zeer hoge vloeren worden tussen de standers dwarsliggers gemonteerd die zorgen voor extra horizontale stabiliteit van de vloer.

Wanneer de verhoogde systeemvloer is aangebracht, is het vaak noodzakelijk om bij de toegangsdeur een zogenoemd negatief te maken. Dit voorkomt dat iemand zijn of haar hoofd stoot tegen het kozijn bij het binnentreden van de ruimte.

Bij een vloerhoogte van minimaal 240 mm wordt een opstap aangebracht. Voor het naar binnen brengen van zware apparatuur en 19 inch-kasten kan een schuine oprit worden gemaakt. Deze schuine oprit kan zowel los als vast worden geleverd. Bij een los model kan de oprit dus na gebruik worden verwijderd.

Voor de juiste luchtdistributie boven de verhoogde systeemvloer worden ventilatieroosters aangebracht. Bij gebruik van onderuitblazende airconditioners, waarbij de ruimte tussen de verhoogde en de constructieve vloer als druk'plenum' wordt gebruikt, moet circa 10 % van de totale vloeroppervlakte gebruikt worden voor luchtdoorlaat.

Voor de juiste aarding van de verhoogde systeemvloer moet de onderzijde van elke tegel zijn voorzien van een geleidende onderzijde. Ook de vijzels moeten geleidend zijn. Per vier tegels kunnen de vijzels worden voorzien van aardklemmen waarop een aardingskabel kan worden aangesloten.

