

TVVL

DE MENS VOOROP

- ▶ Na duurzaamheid is het nu tijd voor de gebruiker
- ▶ Pluk van de Haagse Schildeflat
- ▶ 'De factor mens verdwijnt uit onze economie'

Toekomst

&

Trends - 2018

Met het thema 'De mens voorop' richten we ons vizier in 2018 op de mens, de eindgebruiker van installaties. Is dat niet raar voor een technische vereniging als TVVL? Een vereniging waar we elkaar weten te vinden als het gaat om techniek? En het fijn vinden om technische details tot in de puntjes met elkaar te bespreken? Het is juist daarom dat het TVVL bestuur dit jaar de eindgebruiker het middelpunt laat zijn van de vele activiteiten die binnen en buiten TVVL plaatsvinden.

De mens voorop



John Lens

De insteek van het thema kent meerdere perspectieven: een technische kant en één die meer gericht is op de samenwerking tussen professionals in de branche.

Wat techniek betreft gaat het om innovaties en (nieuwe) technieken die noodzakelijk zijn voor het realiseren van een comfortabele, gezonde, duurzame en inspirerende woon-, werk- en leefomgeving voor de gebruiker.

Op het gebied van samenwerking gaat het om verschillende rollen in verschillende bouwfases met verschillende disciplines, met een gezamenlijk doel. Van initiatief, ontwerp, realisatie tot gebruik en beheer: altijd met de focus op de mens die woont, werkt, leeft.

Maar er is nog een derde aspect. Nieuwe technieken en innovaties volgen elkaar in zo'n rap tempo op, dat we als mens een nieuwe balans moeten vinden. Onze huidige manier van werken maakt steeds verder plaats voor een werkomgeving waarin de mens wordt bijgestaan door techniek.

Tijdens de TVVL Techniekdag afgelopen november is het thema door TVVL voorzitter Henk Willem van Dorp gelanceerd. Het werd daarnaast nog eens kracht bijgezet door toneelgezelschap Plezant die helder de verschillende belangen tussen eindgebruiker en samenwerkende verantwoordelijke bouwpartijen in beeld bracht. Het spanningsveld tussen opdrachtgever en architect, tussen architect en



Eindgebruiker Paulien in discussie met de installateur

bouwer, tussen bouwer en installateur. Eindgebruiker Paulien riep daarbij op om meer inlevingsvermogen vanuit de branche.

Dit toneelstuk zette de toon voor TVVL in 2018. Binnen de vereniging worden inmiddels veel ideeën uitgewerkt en vinden veel initiatieven plaats rondom dit thema. Een voorbeeld hiervan zijn de 4 nieuwe Human Skills cursussen.

Voor je ligt onze jaarlijkse uitgave Toekomst & Trends. Vanuit de 7 elementen van WELL: Lucht, Water, Voeding, Licht, Comfort, Mind en Toekomstbestendigheid gaan we dieper in op het thema 'De mens voorop'.

Ik wens je veel leesplezier en nodig je uit om bij jezelf te rade te gaan en de vraag van Paulien te beantwoorden: hoe stel jij de eindgebruiker voorop in je werk?

John Lens
Directeur TVVL

Colofon

Redactie en vormgeving
Stijlmeesters
Koningin Wilhelminahaven
Noordzijde 2h
3134 KE Vlaardingen
T 010 233 17 30
aan@stijlmeesters.nl
www.stijlmeesters.nl

Fotografie

Schols Fotografie en Film
info@scholsfotografie.nl
www.scholsfotografie.nl
T 030 294 66 63

Behoudens uitzondering door de Wet gesteld, mag zonder schriftelijke toestemming van de rechthebbende(n) op het auteursrecht niets uit deze uitgave verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, foto -kopie, microfilm of anderszins, hetgeen ook van toepassing is op de gehele of gedeeltelijke bewerking. TVVL is met uitsluiting van ieder ander gerechtigd de door derden verschuldigde vergoedingen van kopiëren, als bedoeld in artikel 17 lid 2 van de Auteurswet van 1912 en in het Koninklijk Besluit van 20 juni 1974 (Stb. 351) ex-artikel 16b van de Auteurswet 1912, te innen en/of daartoe in en buiten rechte op te treden.
© TVVL 2018

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, in whole or in part, by photocopy or print or otherwise, without the prior permission of TVVL. Whilst every care is taken to ensure that the articles published in this publication are accurate, the Publisher and TVVL cannot accept responsibility for any omissions or inaccuracies appearing or for any consequences arising there from.

Toekomst & Trends 2018

‘De factor mens verdwijnt steeds meer uit onze economie’, zegt Herman van Bolhuis, partner en oprichter van 3D Makers Zone. **4**

Verleiden tot een toekomstbestendige loopbaan. 3 **7**
3 kenners van duurzame inzetbaarheid geven hun visie.

‘Consumenten zijn meer klaar voor verduurzamen van water dan wij durfden hopen’. Irene van Veelen en Stefan Mol bespiegelen over watergebruik in gebouwen. **10**

TU Eindhoven als lichtend voorbeeld met Smart Energy Lighting. Een gezonde en comfortabele werkomgeving staat voorop. **12**

Groenten en vissen groeien 6 etages boven de Haagse skyline; **14**
Pluk van de Haagse Schilderflat. De toekomst is aan urban farming.

Museum Naturalis krijgt meer lucht. Maar bij museale projecten staan de tentoongestelde objecten, en niet de mens voorop. Een boeiend spanningsveld. **17**

Transparant en waterdicht bouwen; een must voor elke sector. Wat een BIM-specialist kan leren van een duikbootbouwer. En vice versa. **20**

De mentale modus flow is een status waarin mensen het maximale uit zichzelf halen. **22**
Met verbluffende technologieën brengen we mensen in ‘the flow’.

Na de focus op duurzaamheid is het nu tijd voor de gebruiker. TVVL Kennispartners zijn er klaar voor. **24**

Bedrijfsleden **30**

Ruim 2 jaar geleden opende de 3D Makers Zone de eerste 3D-printfabriek van Nederland. Deze broedplaats voor slimme industriële innovaties is in korte tijd uitgegroeid tot veel meer dan een plek voor 3D printing. 'Wij werken hier aan de digitale supply chain. Alle innovatieve ontwikkelingen die nu beschikbaar zijn, spelen daarin een rol. We zijn op weg naar de arbeidsarme economie, waarin de factor mens steeds meer aan het verdwijnen is', zegt Herman van Bolhuis.

Vraagstuk van personeelstekort anders bekeken

'De factor mens verdwijnt steeds meer uit onze economie'



Herman van Bolhuis

Ruim twee jaar geleden opende de 3D Makers Zone de eerste 3D-printfabriek van Nederland. Deze broedplaats voor slimme industriële innovaties is in korte tijd uitgegroeid tot veel meer dan een plek voor 3D printing. 'Wij werken hier aan de digitale supply chain. Alle innovatieve ontwikkelingen die nu beschikbaar zijn, spelen daarin een rol. We zijn op weg naar de arbeidsarme economie, waarin de factor mens steeds meer aan het verdwijnen is', zegt Herman van Bolhuis.

Herman van Bolhuis, een van de 3 partners en oprichters van de 3D Makers Zone in Haarlem, leidt ons rond in een organisatie van 'bits & atoms'. Een private onderneming die niet 'zomaar' een plek is waar innovatieve 3D printers staan. 'We werken hier aan een omgeving waarin meerdere, disruptieve technieken en ontwikkelingen samenkomen. Robotisering, virtual reality, augmented reality, sensing en IoT, artificial intelligence, 3D printing, block chain. Het convergeren van al deze technieken gaat een hele grote versnelling teweegbrengen, zeker in een tijd waarin we ook nog de beweging naar een circulaire economie moeten maken. Het duurt niet lang meer of iedereen zal in zijn werk worden bijgestaan door een machine of robot. Van de 40-urige werkweek zijn we al naar 36 of 32 gegaan. Ik ben ervan overtuigd dat dit binnen afzienbare tijd terugloopt naar een werkweek van gemiddeld 18 uur', vertelt Van Bolhuis.

Eén grote beweging

In de 3D Makers Zone in Haarlem wordt volop geëxperimenteerd met uiteenlopende, digitale technieken. 'We zijn hier begonnen met 3D printers, maar feitelijk zien wij deze machines als onderdeel van een veel bredere ontwikkeling. Het is één grote beweging. IT meets OT, waar OT staat voor Operational Technology. Op dit moment wordt zo'n 15 tot 20% van onze economie direct bepaald door de digitalisering. In 2030 zal dat zijn toegenomen tot 45 á 50%. Dat komt door 3 belangrijke ontwikkelingen:

- 1 De democratisering van de bits; vrijwel iedereen heeft toegang tot data en daarmee tot informatie om ontwikkelingen in gang te zetten en nieuwe technieken toe te passen.
- 2 Er is een zeer sterk ontwikkeld 'sociaal internet'. Binnen enkele muisklikken vind je contact met niet alleen de meest slimme wetenschappers, maar ook met 'self-made' specialisten op elk ander vlak.
- 3 Door het samenkomen van de vele, nieuwe technieken, zoals robots, 3D printing, virtual reality en artificial intelligence, ontstaat er een enorme versnelling. Deze zorgt voor exponentiële groei en ontwikkeling, waardoor oude businessmodellen razendsnel verdwijnen en nieuwe ontstaan. Het netto-effect is dat ontwikkelingen zo snel gaan, waardoor een 'mental gap' ontstaat. Veel mensen zullen deze ontwikkelingen niet kunnen bijhouden', zegt Van Bolhuis.

De controle niet verliezen

Die ‘mental gap’ vereist dat we als mens een nieuwe balans vinden. Mensen moeten leren om met al die technologieën om te gaan zonder de controle te verliezen. ‘Het zou niet juist zijn om te denken dat we die ontwikkelingen kunnen tegenhouden of vertragen. Natuurlijk, er is angst voor een oncontroleerbare technologie. In het verleden hadden we steeds één technologie die ons leven op de kop zette: de stoommachine, gevolgd door elektriciteit, toen telefonie, en later de computer. Omdat we nu een serie van nieuwe technologieën tegelijk ons leven zien veranderen, ontstaat – veel sterker dan vroeger – het gevoel dat we dit niet meer kunnen bevatten. Het idee dat we die ontwikkelingen niet meer kunnen controleren, is alleen weg te nemen door opleiding en kennisoverdracht.’

De 3D Makers Zone ziet voor zichzelf op dat terrein een belangrijke rol weggelegd, vertelt Van Bolhuis. Er zijn in het centrum ook permanent jongeren van mbo-, hbo- en universitaire opleidingen aanwezig die projecten draaien of stagelopen. Dat is belangrijk, vindt Van Bolhuis, omdat juist die mix van mensen met een opleiding op alle niveaus noodzakelijk is om die omslag te maken naar een economie waarin de menselijke factor steeds kleiner is. ‘Daarnaast moeten we ons blijven afvragen wat we wenselijk vinden. Hoe willen we dat ons leven er in 2035 uitziet. Maar wel vanuit het uitgangspunt dat de menselijke factor in onze economie minimaliseert. In de klassieke, economische basisprincipes – mens, kapitaal, middelen – heeft de mens straks nog maar marginale invloed.’

Smart Industry Fieldlab

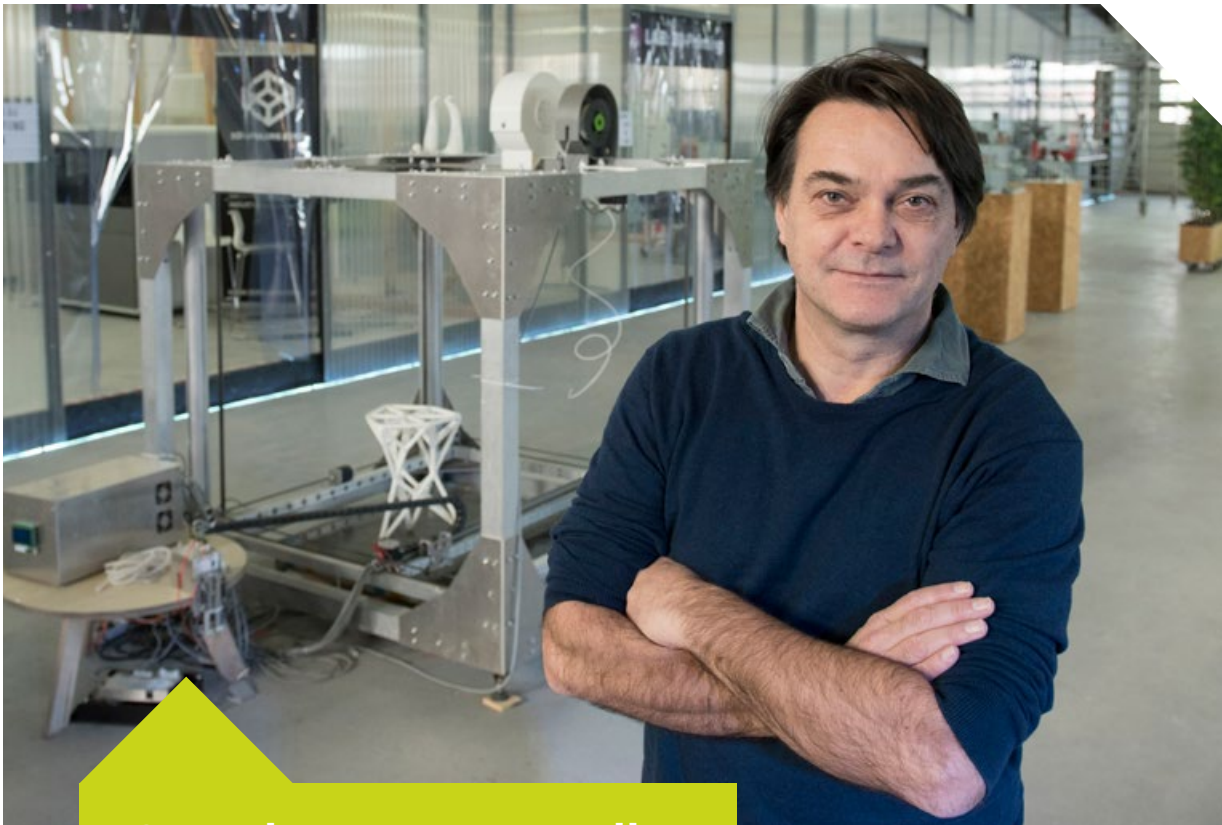
Naast een rol als opleider heeft 3D Makers Zone van het ministerie van Economische Zaken ook

de status van Smart Industry Fieldlab ontvangen. Fieldlabs zijn praktijkomgevingen waarin bedrijven en kennisinstellingen doelgericht Smart Industry oplossingen ontwikkelen, testen en implementeren. Maar het zijn ook plekken waarin mensen en bedrijven deze oplossingen leren toepassen. ‘Juist het samenbrengen van al die activiteiten, van bedrijven, onderzoekers en studenten, maakt dat hier de skills ontstaan die we nodig hebben om al die nieuwe technologieën te doorgronden. We organiseren daarvoor ‘makathons’ waarmee we oplossingen ontwikkelen voor vraagstukken uit bijvoorbeeld de zorgsector of de waterzuivering. Via dergelijke innovatiesessies en co-creatie met meerdere disciplines ontstaan er oplossingen die vanuit één discipline niet of erg lastig ontstaan. Neem een onderwerp als het verwijderen van plastic uit water. Voor de waterzuivering is dat een belangrijk vraagstuk. Wij hebben hier, met behulp van makathons waaraan slimme mensen uit diverse vakgebieden meedoen, oplossingen en oplossingsrichtingen uitgedacht. Maar liefst 20 projectgroepen kwamen bijeen om hun ideeën uit te werken. Daarbij hadden zij de mogelijkheid om onbeperkt gebruik te maken van 3D-scanners, 3D-printers, sensoren, Arduino’s, Raspberry Pi’s, servo’s, waterbassins, riviersimulaties en vele andere testopstellingen en technische onderdelen die op het 3D Makers Zone-terrein in overvloed aanwezig zijn. Een aantal van de hier ontwikkelde ideeën zijn nu in de projectfase.’

Werken aan soft-skills

Hoewel Van Bolhuis ervan overtuigd is dat de mens steeds minder uren zal gaan werken, zal de mens onmisbaar blijven. ‘De mens zal dingen doen die de machine niet kan. Zoals het organiseren van ▶





3D Makers Zone; versneller van nieuwe technologie

In 2016 is 3D Makers Zone in Haarlem officieel van start gegaan. De 3 partners, Herman van Bolhuis, Maarten Verkoren en Jeroen Veger, creëerden een centrum waar diverse nieuwe technologieën samenkomen. Wat begon met smart 3D-printing, is inmiddels uitgegroeid tot een centrum dat werkt aan slimme combinaties van robots, 3D-printers (van extreem precieze tot groot volume en beton), emerging materials, block chain, sensortechnologie, Internet of Things en andere slimme technologieën. Bovendien is de 3D Makers Zone door het ministerie van EZ aangewezen als fieldlab, een functie waarin zij het bedrijfsleven ten dienste staat met alle technieken. Het doel is om economische groei, nieuwe banen, slimme werknemers, startups en nieuw elan bij bestaande bedrijven te creëren.

Inmiddels werkt 3D Makers Zone voor meer dan 100 klanten. De werkzaamheden variëren van het maken van prototypes, het ontwikkelen van nieuwe technologieën, tot en met consulting en het organiseren van makathons of andere sessies en workshops. Naast klanten kent het centrum een serie belangrijke partners; lokale en regionale overheden en belangenorganisaties, maar ook mbo's, hbo's en universiteiten, en natuurlijk innovatiepartners zoals TNO, ECN en het NLR.

Voor meer informatie, bezoek de website www.3dmakerszone.com

► samenwerking. Wij mensen zijn in staat om te zorgen dat specialisten samenwerken en dat technologieën bij elkaar komen. De computers en robots zorgen ervoor dat ze met heel veel data en informatie de oplossingen creëren. Het probleem dat bijvoorbeeld de installatiesector op dit moment heeft, om voldoende monteurs te vinden, is zeer tijdelijk. Het is daarom niet zinvol om nu volop in te zetten op het opleiden van installateurs. Het montagewerk, maar ook het programmeren van systemen en dergelijke taken, wordt over 10 à 15 jaar door robots of andere, geautomatiseerde systemen uitgevoerd. Een opleiding puur in techniek en IT heeft daarom niet veel toekomst. De mens kan zich veel beter richten op taken en doelen die wij in een dergelijke economie nog wel hebben. Dat zijn de soft-skills. Hoe je samenwerkt, co-creëert en mensen met de meest uiteenlopende achtergronden bij elkaar brengt in open innovatie-omgevingen. Dit vereist hele andere eigenschappen dan monteren of programmeren', zegt Van Bolhuis. 'Daarom moeten we beginnen om mensen eerst eens het eerlijke verhaal te vertellen. En dat is dat er over 15 jaar geen 40-urige werkweek meer bestaat. We zullen om die reden naar een basisinkomen voor iedereen moeten. Dat is het begin van de oplossing. Daarna moeten we werken aan een doel voor elk mens. Het geldt om iedereen in zijn levensonderhoud te voorzien, dat is er wel, maar de organisatiegraad daarvoor bestaat nog niet. Dit is een taak voor de politiek en alle belangenorganisaties. Belangrijkste is dat we mensen eerst dit eerlijke verhaal vertellen.'

De toekomstbestendigheid en flexibiliteit van een gebouw staan centraal bij de WELL Building Standard. Maar hoe zit dat bij een loopbaan: hoe blijft die toekomstbestendig, hoe blijf je flexibel en van waarde als werknemer? 3 kenners van duurzame inzetbaarheid schoven samen aan tafel. 'Werkgevers moeten niet bang zijn om hun mensen de vrijheid tot ontwikkeling te geven. Bijvoorbeeld ook via deelname aan expertgroepen, communities of netwerkbijeenkomsten.'

Een loopbaan lang leren

Verleiden tot een toekomstbestendige loopbaan

Rond de tafel zitten Henny Stekelenburg, adviseur JobFit bij Van Dorp Installaties, Natasja van Voorst van Xtensys, HRM consultancy en trainingsbureau, en Cas Wegman, cursuscoördinator bij TVVL. Elk met een heel andere achtergrond, maar ook met meer dan genoeg raakvlakken om te praten over een vitale loopbaan.

Wat betekent een toekomstbestendige loopbaan voor jullie?

Stekelenburg: 'Vitaal zijn, mentaal en fysiek geschikt blijven voor het werk dat je wilt doen en waarvoor je bent aangenomen. En je bewust zijn van je kwaliteiten en daar in je werk een invulling aan kunnen geven.'

Van Voorst: 'Ja zo zie ik het ook. Je weet niet wat er in de toekomst van je wordt gevraagd. Om mee te kunnen bewegen, moet je daarom wendbaar blijven. Dat betekent: feedback durven krijgen, vragen stellen, steeds kijken wat nodig is, en bedenken hoe je dat oppakt en wie je daarvoor nodig hebt.'

Wegman: 'Ik denk daarnaast ook aan kennis en bijblijven in je vakgebied. Met nieuwe technieken meegaan. Sensitief blijven en nadenken hoe je jezelf kunt blijven ontwikkelen. Je bent nooit te oud om te veranderen of andere inzichten te krijgen.'

Soms zeggen mensen 'Ik ben 52, ik rol het zo wel uit tot mijn pensioen.' Hoe zijn die

weer te motiveren tot leren en ontwikkeling?

Stekelenburg: 'Iemand uitdagen, verleiden, soms zelfs een beetje provoceren met opmerkingen als 'Dit wil je zo toch niet?' of 'Waarom wil je zo nodig terug naar die functie?'. Dan zie je vaak wel beweging. Het is een kwestie van belemmerende gedachten die mensen hebben, ombuigen in overtuigingen die werken.'

Van Voorst: 'Inzetten op duurzame inzetbaarheid is ontstaan omdat mensen langer moeten doorwerken. Dus eerst is het belangrijk om de eventuele pijn van dat lange werken weg te nemen. Daarna kun je samen aan de slag om er voor iemand wat van te maken. Zoals jij inderdaad zegt, Henny: verleiden tot bepaald gedrag.'

Stekelenburg: 'Het feit dat ik mijn functie als hoofd personeelszaken na ruim 11 jaar heb neergelegd om JobFit coach te worden, draagt er ook aan bij. Het zou vreemd zijn als ik tegen mensen zeg 'Je moet wendbaar blijven', om zelf tot mijn 70e op dezelfde stoel te blijven zitten. Ik moet nu ook weer zoeken naar wat werkt en hoe ik mijn doelen ga bereiken.'

Van Voorst: 'Soms zijn mensen het simpelweg ook verleerd om te leren. Recent heb ik een project ▶



► geleid voor branchevereniging VHG, voor een groep middelgrote hoveniersbedrijven. We brachten ze bij elkaar en we hebben allerlei vragen behandeld: 'Waarom leren we en ontwikkelen we ons eigenlijk, waarom is leren leuk of handig, leer elkaar eens wat, hoe voelt dat.' Er ontstond ontzettend veel dynamiek. Voor sommige mensen was het echt een eyeopener. Die zeiden 'Wat fijn, ik kan collega's gewoon vragen hoe zij iets oplossen!'. Ze zagen het niet meer als eerverlies, maar als werken aan een gezamenlijk doel.'

Wegman: 'Goed voorbeeld Natasja, een gezamenlijk doel werkt ontzettend goed. Als je dat doel als werkgever voor iedereen helder maakt, stimuleert dat mensen ook om in die richting te blijven groeien. Ook een mooie manier vind ik om koppeltjes te maken van een 'jonkie' en een senior. De jong professional krijgt de kans zich te ontwikkelen, die pakt klussen vaak met enthousiasme en lef op. Tegelijkertijd krijgt de oudere een senioriteitspositie, doordat die kan wijzen op valkuilen.'

Van Voorst: 'Mooi, een soort 'meester-gezel principe'. Trouwens, over die opdracht voor VHG: daar bleek een wezenlijk verschil in zienswijze te zijn op wie aan het roer staat van iemands loopbaan. De werkgever of de werknemer?'

Wegman: 'Je staat als werknemer toch aan je eigen roer?'

Van Voorst: 'Voor jou en mij en veel anderen is die blik een 2^e natuur, maar we hoorden werknemers tijdens dat project in het begin nog vaak tegen hun werkgever zeggen: 'Komen jullie maar met een oplossing of een suggestie'. De maakbaarheid en verantwoordelijkheid moest eerst bij henzelf worden getriggerd.'

Een toekomstbestendige loopbaan vraagt om up-to-date kennis. Hoe zorg je dat je werknemers blijven, in een tijd met een razendsnelle ontwikkeling van technieken?

Wegman: 'Mensen kunnen nooit in alles goed zijn, maar binnen hun specialisme kunnen ze zich ontwikkelen. In alle bedrijven heb je early adapters, tegenover een late majority. Als je die early adapters de ruimte geeft om te experimenteren met nieuwe technieken of werkwijzen, dan nemen ze de rest in hun enthousiasme vaak vanzelf mee. Werkgevers moeten niet bang zijn om hun werknemers de vrijheid tot ontwikkeling te geven. Ook om bijvoorbeeld deel te nemen aan expert- of projectgroepen, communities of netwerkbijskomsten. Dat alles biedt TVVL haar leden en andere technici aan. Daar halen

mensen niet alleen voor zichzelf wat uit, maar voor het hele bedrijf.'

Van Voorst: 'Ja precies, ruimte geven om te ontwikkelen kan bijvoorbeeld ook via een proeftuin waar mensen nieuwe technieken of methodes mogen uitproberen. Daar wordt door 'de baas' dan ook expliciet tijd voor gebudgetteerd. In de wereld van ICT zie je dit bijvoorbeeld al veel, maar ook in andere branches is dit heel goed te faciliteren. Een ander voorbeeld om een leercultuur te stimuleren, is om mensen die naar een externe training of cursus gingen, dit terug op 'de zaak' aan collega's te laten terugkoppelen.'

Stekelenburg: 'Dat werkt absoluut heel goed. Daarnaast kun je je als leidinggevende ook afvragen: 'Bouw ik tijd in voor mijn mensen om kennis te delen, vakliteratuur te lezen en te netwerken, of verwacht ik dat zij dat zelf en vooral in hun eigen tijd oppakken?'. De ene werknemer gaat daar zelf heel enthousiast mee aan de slag en de ander niet. Als werkgever is het goed om bij jezelf na te gaan hoeveel ruimte je eigenlijk biedt voor ontwikkeling.'

Hoe zien de banen in de installatiebranche er over 20 jaar uit?

Stekelenburg: 'Ondanks de opkomst van robots en digitalisering, denk ik dat er in de installatiebranche dan nog steeds evenveel functies als nu zijn. Kabeltrekkers zullen misschien wel altijd nodig blijven. Maar bijvoorbeeld gebouwbeheersystemen zullen niet meer weg te denken zijn. Maar waarschijnlijk zullen veel beroepen dan wel complexer zijn. Reden te meer om te blijven leren.'

Wegman: 'Ik denk zelfs dat er beroepen bij zullen komen, zoals bijvoorbeeld de systeemarchitect wat ook een redelijk nieuw beroep is. Ook het toenemen van commissioning heeft daar invloed op. Want om altijd kwaliteit te kunnen waarborgen, zal er van technici steeds meer worden gevraagd. Daardoor zullen zij in specialisaties groeien. Dat zie je nu al: je hebt technici gespecialiseerd in telecom, data, sensing, beveiliging, toegangstechniek. Ik zie dat nog verder toenemen.'

Van Voorst: 'Wie weet gaan er over 20 jaar wel hele groepen Nederlanders naar steden als Abu Dhabi of andere oorden, om daar hun ambacht en expertise te benutten. Als het gaat om een toekomstbestendige loopbaan, hoeft je niet alleen lokaal te denken.'



▲ *Natasja van Voorst, eigenaar van Xtensys, HRM consultancy en trainingsbureau*



▲ *Cas Wegman, cursuscoördinator bij TVVL*



▲ *Henny Stekelenburg, adviseur JobFit bij Van Dorp*

Om de energietransitie goed van de grond te krijgen, moeten we slimmer met ons afvalwater omgaan én de rol van gebouwen in de keten goed bekijken. In dat standpunt kunnen Irene van Veelen van ISSO en Stefan Mol van Waternet zich beiden vinden. Irene van Veelen: 'Drinkwaterbedrijven, afvalwaterzuiveringsbedrijven en de installatiesector hebben elkaar hard nodig als het gaat om deze thematiek.'

'Consumenten zijn meer klaar voor verduurzamen van water dan wij durfden hopen'



Stefan Mol

Terwijl het element 'lucht' buiten als een westerstorm over Nederland raast, praten Irene van Veelen en Stefan Mol op het kantoor van ISSO over het element 'water'. Het tweetal kent elkaar van de TVVL Expertgroep Sanitaire Technieken. Stefan, onderzoeker duurzaamheid & energie bij Waternet, is lid van die groep en Irene, projectcoördinator bij ISSO, is sinds dit jaar voorzitter.

Welke rol speelt afvalwater binnen de energietransitie?

Mol: 'Als je een emmer met warm sop maakt, wat heeft dan denk je de grootste milieu-impact: de hoeveelheid water die je neemt, de zeep of de warmte van het water? Het antwoord is de warmte. In woningen en gebouwen warmen we bijna 60% van het drinkwater op. Daarna laten we het door het afvoertje verdwijnen en komt het warme water in het afvalwater terecht. We zouden veel minder externe warmtebronnen nodig hebben als we die warmte konden terugwinnen. Wat water betreft is er in gebouwen en woningen nog veel terrein te winnen als het gaat om verduurzaming.'

Van Veelen: 'Het belang van het gebouw in het duurzaam maken van de watercyclus is een erg interessante thematiek. Als je de watercyclus wilt verduurzamen, moet je eigenlijk de mindset van mensen veranderen. In de gebouwde omgeving zie je regelmatig dat we een douche-wtw (warmteterugwin-

ning, red.) toepassen om te voldoen aan de energieprestatie, maar niet zo zeer vanuit de gedachte om bij te dragen aan het verduurzamen van de wereld. Daarnaast is het gedrag van de mensen die het ge-



bouw gebruiken inderdaad een erg belangrijke. Daar ligt naar mijn mening toch vooral een uitdaging voor fabrikanten in de installatiesector. Zij hebben de uitdaging om consumenten te verleiden tot duurzaam gedrag, door betaalbare producten te ontwikkelen die toch heel erg besparen.'

Mol: 'Inderdaad, veel mensen willen heus wel verduurzamen, mits dat gemakkelijk kan. Het valt ons bij Waternet altijd op hoe makkelijk gesprekken met eindgebruikers verlopen. Consumenten zijn meer klaar voor het verduurzamen van water dan wij durfden hopen. Veel mensen zijn al gewend hun afval te scheiden, dus ze vinden het vaak heel logisch om dan ook hun afvalwater te scheiden.'

Van Veelen: 'Dat is goed om te horen, want zo kan er een vraag ontstaan richting de installatiesector om daar goed op in te spelen.'

Wat houdt het scheiden van afvalwater precies in?

Mol: 'Het is een vorm van nieuwe sanitatie waarbij je afvalwaterstromen scheidt door een dubbel rioolsysteem te gebruiken. De ene stroom is zwart afvalwater, afkomstig uit het toilet. De andere is het grijze water; relatief schoon afvalwater uit de gootsteen, douche en de wasmachine. Op het laatste eiland van IJburg dat nog wordt bebouwd, werkt Waternet mee aan de ontwikkeling van 8000 woningen. In die

woonwijk gaan we het zwarte en grijze afvalwater scheiden. Het grijswater-riool dat we daar aanleggen gaan we isoleren, zodat de warmte in het water zo goed mogelijk wordt vastgehouden. Op het eiland zelf gaan we een kleine warmwaterzuiveringsinstallatie bouwen voor dat grijze afvalwater. De warmte uit dat gezuiverde water loodsen we vervolgens terug naar een lage temperatuur warmtenet dat we lokaal in de woonwijk gaan aanleggen. Zo verwarmen de toekomstige bewoners hun huizen voor een deel met warmte die eerder in de gootstenen was verdwenen.'

Van Veelen: 'Voor deze duurzame visie op de watercyclus heeft de gebouwde omgeving gemiddeld genomen helaas nog een blinde vlek. Gebouweigenaren hebben er op dit moment niet echt een boodschap aan. Terwijl de verduurzaming van water ook voor het sluiten van grondstofkringlopen ontzettend belangrijk is. Neem alleen al fosfaat, een eindige grondstof die we hard nodig hebben voor bijvoorbeeld de landbouw. Over ongeveer 100 jaar is fosfaat een zeer schaars goed. We kunnen het terugwinnen uit afvalwater, maar alleen als je nu begint met bijvoorbeeld het scheiden van afvalwaterstromen. De meeste grondstoffen zitten in het zwarte afvalwater, dus als je dat apart houdt, zijn grondstoffen veel efficiënter terug te winnen. De vraag is alleen hoe je partijen kunt bewegen dit thema op te pakken.'

Hoe ziet ons sanitair er over 20 jaar uit?

Van Veelen: 'Ik verwacht dat digitale techniek een grotere rol gaat spelen. In een rol zoals we nu ook met slimme meters het stroomverbruik van ons huis monitoren of vanaf afstand via een app de thermostaat lager zetten. Zulke ontwikkelingen zullen ook gaan gelden voor water en sanitair. Het gebruik van sensorbediende kranen zal toenemen, zodat je geen water onnodig laat wegstromen. Nu zie je dat alleen nog op plekken waar men op het watergebruik let, zoals in openbare gelegenheden en hotels. Maar als je maar een beperkte voorraad warmtapwater tot je beschikking hebt, wordt het thuis ook interessant.'

Mol: 'Afvalwater scheiden zal een norm worden, zeker bij nieuwbouw. En er komen veel innovatieve warmtapwater-technieken. Want als je iets wilt doen aan je energierekening, moet je iets doen aan hergebruik van warm tapwater. Dus dan kom je bijvoorbeeld uit bij een Upfall shower. Dat is een zeer duurzame douche die het water hergebruikt en waarmee je 80 tot 90% kunt besparen op gas en water.'



Irene van Veelen

Bij de bouw en het beheer van gebouwen wordt het verlichtingsaspect vaak vanuit een praktische invalshoek bekeken. De verlichting moet ervoor zorgen dat de gebruikers van het gebouw goed kunnen functioneren en mag daarnaast niet te veel energie kosten. De Technische Universiteit Eindhoven (TU/e) neemt bij de renovatie van het Atlas-gebouw een hele andere invalshoek voor de verlichting. Een gezonde en comfortabele werkomgeving staat voorop bij de installatie van de nieuwe verlichting in het onderwijsgebouw. Daarnaast mag het systeem niet veel energie gebruiken.

TU Eindhoven als lichtend voorbeeld met Smart Energy Lighting



Yvonne de Kort,
Thijs Meulen en
Jan-Willem Schellekens

Voor de verlichting van het vernieuwde Atlas-gebouw kiest de TU/e een unieke combinatie van duurzaamheid en het welbevinden van de gebruikers van het gebouw. Dit voornemen uit zich in 2 initiatieven: Smart Energysaving Lighting (SEL) en het 'living lab'. Met het concept SEL kunnen alle individuen die in een ruimte aanwezig zijn de slimme en zuinige ledverlichting naar eigen wens en behoefte bedienen. Het Intelligent Light Institute, een instituut dat nieuwe toepassingen van intelligent licht onderzoekt, gebruikt het gebouw daarnaast als levend laboratorium. Het instituut onderzoekt welk verlichtingsconcept het welzijn van de gebruikers het meeste verbetert.

Living lab

Een uniek onderdeel van het Atlasgebouw is dat gebruikers die toestemming geven, ook meewerken aan een onderzoek naar de effecten van licht op zijn of haar welzijn in het gebouw. Professor Yvonne de Kort leidt het onderzoek naar hoe lichteffecten van invloed kunnen zijn op het welzijn van gebruikers van een gebouw. 'Door middel van verschillende meetinstrumenten onderzoeken we wat voor effect licht kan hebben op hoe mensen in een gebouw functi-

oneren. Dit doen we bijvoorbeeld via vragenlijsten met zelfrapportages, korte vragenlijsten waarop deelnemers meerdere keren per dag aangeven hoe zij zich voelen en het uitvoeren van korte taken. Een andere manier om dit te meten, is door fysiologische waarnemingen te bestuderen die we verzamelen via draagbare instrumenten.' Omdat de renovatie van het Atlasgebouw nu nog in volle gang is, duurt het nog even voordat het onderzoek van start gaat. 'Het eerste onderzoek begint in het najaar van 2019', geeft De Kort aan. 'Bij die studie kijken we naar de effecten van de combinatie van lichtblootstelling en omgevingstemperatuur. Beide factoren beïnvloeden de alertheid en gezondheid van mensen. We willen een combinatie van die factoren vinden waaronder de gebruikers van het gebouw comfortabeler en gezonder leven en werken. Naar verwachting kunnen we in het voorjaar van 2020 de eerste resultaten van dit onderzoek presenteren.'

Multisensor

Thijs Meulen is als adviseur energiemanagement en gebouwautomatisering betrokken bij het slimme verlichtingssysteem Smart Energysaving Lighting. 'Het verlichtingssysteem bestaat uit armaturen die allemaal voorzien zijn van één IP-adres en worden gevoed met Power over Ethernet (PoE). Onder elke 2 armaturen zit een multisensor die verschillende zaken kan meten, waaronder de aanwezigheid van personen in de omliggende ruimte door het waarnemen van bewegingen. In de stand-bystand brandt

de verlichting met een lichtsterkte van 100 lux. Op het moment dat een persoon wordt gedetecteerd, gaat de lichtsterkte automatisch naar 300 lux. Via een applicatie die beschikbaar is op de smartphone en tablet kunnen de aanwezigen vervolgens de lichtsterkte aanpassen tot 500 lux. Gebruikers hebben hierbij de vrijheid om te kiezen van welke 2 armaturen zij de lichtsterkte willen aanpassen. Bezoekers die de app om de lichten te bedienen niet willen of kunnen gebruiken, maken gebruik van afstandsbedieningen op de werkplekken om de lichtsterkte aan te passen. Wanneer de bezoekers de werkplek verlaten, wordt de verbinding met de smartphone of tablet verbroken en gaat de lichtsterkte terug naar 300 lux. Wanneer de multisensor in een armatuur langere tijd geen menselijke activiteit waarneemt, schakelt de lichtsterkte automatisch terug naar 100 lux of gaat de verlichting volledig uit.'

Multifunctioneel systeem

Meulen denkt dat het nieuwe verlichtingssysteem in het Atlasgebouw een aanzienlijke energiebesparing kan opleveren. 'Door het gebruik van ledverlichting gebruiken we bij het dimmen met 30% van de verlichting de helft minder stroom. In vergelijking: als je tl-verlichting 30% dimt, bespaar je 'slechts' 20% energie. De verwachting is dan ook dat we met dit project echt een stap zetten op het gebied van energiebesparing.' Energiebesparing is volgens Meulen niet het enige voordeel van het slimme verlichtingssysteem. 'Het stukje 'Smart' van Smart Energysaving Light is ook een groot pluspunt. Met de keuze voor dit verlichtingssysteem, waarbij lichtbronnen informatiebronnen worden, willen we ook een slag maken in de overgang naar Smart Buildings. Met het toekomstige verlichtingssysteem kunnen we zoveel meer dan alleen verlichten. Het is een open systeem waarvoor we meerdere applicaties kunnen ontwikkelen en op kunnen aansluiten. We kun-

nen bijvoorbeeld ook de temperatuur van cellenkantoren verstellen en de aanwezigheid van personen meten. Naar de toekomst gekeken heeft dit systeem ontzettend veel mogelijkheden.'

Renovatie Atlas-gebouw

De belangrijkste uitgangspunten van de renovatie van het Atlas-gebouw zijn het bieden van een gezonde en comfortabele werkomgeving, het hergebruik van materialen en het voorkomen van energetische verspilling. Smart Energysaving Lighting is niet de enige maatregel die aan deze doelstelling bijdraagt. 'Door de renovatie gaat de CO₂-uitstoot van het gebouw met circa 80% omlaag terwijl er meer dan 2 keer zoveel mensen in komen', vertelt Jan-Willem Schellekens, projectleider Dienst Huisvesting bij de TU/e. 'Daarnaast is Atlas na de verbouwing geheel gasloos; de volledige verwarming en koeling van het gebouw gebeurt straks met behulp van warmtepompen en warmte- en koudeopslaginstallatie. In de zomer opent de slimme vliesgevel 's nachts de ramen voor natuurlijke ventilatie. Door gecombineerde binnenzonwering en binnenlichtwering is het daarnaast ook mogelijk om de daglicht-toetreding naar wens aan te passen.'



Op kleine afstand van het Haagse stadscentrum staat voormalig kantoorgebouw De Schilde. Waar vroeger de productie van televisie- en telefoononderdelen voor Philips plaatsvond, vindt men sinds 2016 een pand met een nieuwe, groenere bestemming. Op de zesde etage van het gebouw kweekt UrbanFarmers nu verse vis en op het dak groeien duurzaam geteelde groenten.

Groenten en vissen groeien 6 etages boven de Haagse skyline

Pluk van de Haagse Schildeflat



Yarella Moendir

De combinatie van een viskwekerij en de teelt van diverse gewassen is geen toevallige; UrbanFarmers maakt gebruik van aquaponics. Bij dit beproefde concept van voedselproductie gebruikt de teler de voedingsstoffen in het afvalwater van de viskwekerij bij de teelt van de planten. De gewassen zuiveren vervolgens het afvalwater met de voedingsstoffen, waarna het water weer kan worden ingezet bij het kweken van vis.

Het gaat niet vanzelf

Op 20 mei 2016 ging de productie van vissen en gewassen officieel van start. 'Dat had wel wat voeten in de aarde', zegt Yarella Moendir, hostess bij UrbanFarmers. De gemeente Den Haag hield een wedstrijd onder ondernemers, waarbij de beschikbare ruimte in het kantoorpand werd vergeven aan de ondernemers met het beste concept voor stadslandbouw in combinatie met innovatie en duurzaamheid. 'Die wedstrijd wonnen we', vertelt Moendir trots. 'Maar daarna duurde het nog even voordat we daadwerkelijk konden beginnen met het kweken van de vissen en gewassen.'

Voordat de eerste gewassen de grond in konden, moest UrbanFarmers namelijk de vergunningen in orde maken en ook de kas stond er niet meteen. Moendir: 'Dit landbouwconcept is relatief nieuw in Nederland. Je kunt je voorstellen dat het verkrijgen van alle benodigde vergunningen niet 1,2,3 gedaan is. Zeker op het moment dat je een glazen kas wilt

plaatsen op het dak van een gebouw van 6 verdiepingen hoog.'

Evenementen met een doel

Inmiddels kweekt UrbanFarmers alweer ruim anderhalf jaar diverse gewassen en Tilapia-vissen. Het bedrijf produceert jaarlijks 19 ton vis en 45 ton groenten op de productieruimte van circa 1900 m²; genoeg om een jaar lang 900 mensen wekelijks te voorzien van vis en groenten. De duurzame onderneming beperkt zich echter niet enkel tot de kweek van de vissen en verschillende gewassen. UrbanFarmers organiseert ook evenementen op de locatie waar de vissen en de planten groeien. 'Op woensdag, vrijdag en zaterdag organiseren we een 'dakdag'', vertelt Moendir. 'Tijdens deze dagen maken we verschillende gerechten klaar, die we vervolgens verkopen aan de bezoekers. We zijn momenteel met chef-koks in gesprek zodat de gerechten die we op dakdag aanbieden in de toekomst door echte chef-koks worden bereid.'

De dakdagen zijn niet de enige momenten waarop bezoekers bij UrbanFarmers terecht kunnen voor een evenement. Moendir vervolgt: 'Elke laatste vrijdag van de maand is het 'Music Night'; een avond die in het teken staat van duurzame, verse hapjes en muziek. Gasten kunnen de hele avond genieten van cocktails, livemuziek en hapjes die chef-koks ter plekke bereiden. Uiteraard komen zoveel mogelijk van de ingrediënten voor de hapjes en de cocktails uit onze eigen tuin en viskwekerij. Van de opbrengst van de



hapjes en cocktails betalen de chef-koks uiteindelijk 20% aan ons.'

UrbanFarmers biedt tevens nachtelijke rondleidingen aan, waarbij bezoekers met hoofdlampjes de kassen ingaan. 'Dat geeft echt het gevoel alsof je op expeditie gaat', lacht Moendir. 'We bieden onze locatie ook aan voor verschillende workshops, zodat mensen na een yogales of bootcamp direct iets gezonds kunnen eten of kopen in onze winkel. We willen het aantal workshops dat hier plaatsvindt graag verder uitbreiden en in de toekomst willen we tevens een fulltime café openen waar we producten verkopen.'

Verduurzamingslag

UrbanFarmers biedt de vis en groenten die het produceert lokaal aan, waardoor de 'foodmiles' – de afstand die een product aflegt vanaf de teeltlocatie

tot de eindgebruiker – minimaal is. Om zo efficiënt mogelijk met de warmte in de kas om te gaan, zijn de ruiten van de kas 16 millimeter dik in plaats van de gebruikelijke 4 millimeter. UrbanFarmers gebruikt daarnaast HPD-lampen voor de belichting van de gewassen. Het voordeel van deze hogedruk natrium lampen is dat ze naast licht ook warmte afgeven. De dikke beglazing van de kas zorgt ervoor dat de warmte in de teeltruimte blijft hangen. Doordat het bedrijf de gewassen en vissen ook volgens organische maatstaven kweekt, zijn de lokale producten van UrbanFarmers een goed voorbeeld van gezonde en duurzame voeding.

Op het gebied van duurzaamheid kan en wil UrbanFarmers echter nog wel een verbeteringslag slaan. 'We zijn nog relatief kort bezig en de focus ligt nu vooral op het optimaliseren van het systeem', geeft Moendir aan. 'We nemen daarom nog stroom van het net af, maar we onderzoeken hoe we zelf duurzame energie kunnen opwekken en afnemen. Een ander plan is om de CO₂ die vrijkomt bij de kweek van de vissen naar de kas te brengen, zodat de planten die CO₂ kunnen gebruiken bij de fotosynthese. Een derde manier waarop we willen verduurzamen is door samenwerking te zoeken met andere bedrijven die nog in dit pand komen. Momenteel zit er al een zwammenkwekerij en daar komen nog een insectenkweker, algenkweker en andere verticale teeltbedrijven bij. We hopen met hen eenzelfde circulaire stroom te ontwikkelen, zoals wij nu al hebben met het water van de vissen dat naar de planten gaat en vervolgens gezuiverd wordt teruggesteerd aan de vissen.'





► **‘What you see is what you get’**

‘Ik denk dat het voor de maatschappij echt nodig is dat mensen gezond en duurzaam eten’, geeft Moendir aan. ‘Lokale initiatieven zijn daar een belangrijke oplossing voor, maar natuurlijk is dat niet de enige oplossing. Producten hoeven ook niet altijd lokaal te zijn geproduceerd, als ze maar een duurzaam

me insteek hebben. Er is ook niet één oplossing om de consumptie van gezond voedsel binnen gebouwen te stimuleren; daar zijn meerdere oplossingen voor. Een belangrijk punt hierbij is transparantie. Mensen willen in toenemende mate weten waar hun eten vandaan komt en onder welke omstandigheden het is geteeld. Mijn moeder drukte mij vroeger altijd op het hart om nooit snoepjes aan te nemen van vreemden, omdat je nooit wist wat zij met die snoepjes hadden gedaan. Maar wat is het verschil met producten in de supermarkt waarbij je geen idee hebt waar het product vandaan komt? Bij ons zien bezoekers precies hoe de gewassen groeien en wat we wel en niet met de planten doen: ‘what you see is what you get’. Hetzelfde geldt voor de teelt van groenten binnen gebouwen.

Een andere belangrijke stap is om mensen meer te betrekken bij de teelt van hun voeding. Ook hierbij helpt het om groenten binnen het gebouw zelf te telen. Door mensen zelf op kantoor groentes te laten groeien, betrek je ze bij het productieproces en staan ze meer in verbinding met hun eten. Dit kan op verschillende manieren; hydroponic-systemen met de zogenoemde ‘green walls’ waarbij gewassen aan de muur groeien of gewassen op het dak van het kantoor telen. Als mensen maar betrokken zijn bij het proces. De informatievoorziening over de voordelen van deze teeltwijze is ook belangrijk. Als je aangeeft hoeveel CO₂ iemand bespaart door een salade te eten van lokaal geteelde groenten dan motiveert dit ook om duurzaam en gezond te eten.’



'Helaas, het thema "De mens voorop" geldt niet helemaal voor dit project. Bij museale projecten hebben de klimaatinstallaties als belangrijkste doel om de tentoongestelde objecten te beschermen. De bezoekers zijn een bron van warmte en vocht, die de klimaatinstallatie moet corrigeren', zegt Imre Janse. Janse is werktuigkundig projectleider namens Huisman en Van Muijen Installatie-adviseurs voor het project Naturalis. Een groot renovatie- en uitbreidingsproject van het populaire museum in Leiden.

Museum Naturalis krijgt meer lucht

Janse: 'Sinds mei 2013 ben ik betrokken bij dit project. Ik ben onderdeel van een ontwerpteam en werk voor dit project in opdracht van de architect. Huisman en van Muijen heeft voor de klimaat-, sanitaire-, elektrotechnische en transportinstallaties een vertaling gemaakt van het Programma van Eisen (PvE) tot een Bestek.'

Naturalis breidt uit

Op 7 april 1998 opende museum Naturalis de deuren van het museumgebouw zoals het tot september 2016 dienst deed. In 2019 zal een volledig gerenoveerd en uitgebreid Naturalis opnieuw worden geopend. De uitbreiding is voornamelijk nodig omdat het oorspronkelijke gebouw, ontworpen voor 150.000 bezoekers per jaar, niet langer voldeed aan de oplopende bezoekersaantallen tot ruim 400.000. Ook ontbrak het aan ruimte om de grote T-Rex tentoon te stellen. Wat ook meespeelt is de groei van het aantal onderzoekers en onderzoeken binnen het museum. Hierdoor is er behoefte aan extra kantoor- en laboratoriumfaciliteiten. Naast de groei in het aantal aantal bezoekers en onderzoeken is ook de collectie van Naturalis gegroeid. Het museum bezit inmiddels ruim 42 miljoen items. Tijdens de renovatie wordt het oude museum verbouwd tot kantoor en extra depotruimten voor de collectie. Daarnaast zet het museum een compleet nieuw gebouw neer met een groot en licht atrium, horecafaciliteiten, een museumwinkel, 9 prachtige nieuwe zalen en een nieuw laboratorium. Elke gebouwfunctie, depot, museum of laboratorium

vraagt om een specifieke aanpak van de klimaatinstallatie. Dit is op het lijf geschreven voor Janse, die is afgestudeerd aan Avans Hogeschool in 's-Hertogenbosch en TU Eindhoven. Daarnaast heeft hij aanvullende kennis opgedaan met onder andere de TVVL cursussen Luchtbehandelingstechniek en Luchtbehandeling Speciale Ruimten. 'Vooraf deze laatste cursus komt bij dit soort projecten uitstekend van pas vanwege de specifieke toepassingen.'

17 nieuwe depotruimten

De bestaande depottoren blijft bestaan en wordt aangevuld met 17 nieuwe depotruimten in het oude museumgebouw. Hiervoor worden diverse tussenvloeren geplaatst. Janse: 'De binnenklimaat-eisen zijn hier volledig opgesteld naar behoefte van de museumstukken, die Naturalis in principe voor de eeuwigheid wil conserveren. Voor de nieuwe depots bij Naturalis is er een onderscheid in 2 classificaties; ASHRAE klasse AA en ASHRAE klasse B. Het verschil tussen beide (zie kader op de volgende pagina) is de bandbreedte waarbinnen de temperatuur en relatieve vochtigheid mag variëren. De luchtbehandeling in de ruimte wordt uitgevoerd met recirculatie. Hierbij wordt een klein deel verse lucht toegevoegd om de ruimte op overdruk te houden. De luchtbehandelingsinstallatie is in staat om verstoringen, bijvoorbeeld een binnenlopend persoon met warmte- en vochtbelasting, snel en nauwkeurig te corrigeren.' ▶



Imre Janse

► Speciale aandacht is er voor de filtering in de afvoersectie. Janse: 'In het depot van Naturalis liggen geconserveerde botanische objecten. De conservering wordt met stoffen uitgevoerd die vervliegen. Vroeger gebruikte men voor de conservering ook schadelijke stoffen, die om die reden nog op collectie aanwezig is. Omdat er recirculatie plaatsvindt, zal de Luchtbehandelingskast (LBK) daar zeker rekening mee moeten houden.'

Klimaat in museale zalen

Een groot atrium van 35 meter hoog en 50 meter breed verbindt 9 tentoonstellingszalen met een museumfunctie. Natuurlijk is er veel aandacht voor de bezoekers en de medewerkers van het museum, maar de binnenklimaatseisen zijn hier in eerste instantie gericht op de tentoongestelde collectie. Janse: 'Als installatie-adviseur is het de uitdaging om binnen de randvoorwaarden van de opdrachtgever en de architect de gestelde klimaatseisen te realiseren. Het

PvE is gebaseerd op de museale eisen wat betreft temperatuur en relatieve vochtigheid. De bezoekers zijn een verstoring op het gewenste binnenklimaat. De te ontwerpen luchtbehandelingsinstallatie zal dit moeten corrigeren.'

Uitgangspunt voor alle zalen is een all-air systeem. Het klimaatconcept gaat uit van recirculatie waarbij de verse luchttoevoer wordt afgestemd op het aantal personen via een CO₂-meting. 'Verdeeld over technische ruimten op de 4e, 6e en 9e verdieping, krijgt elke zaal zijn eigen nabehandelingskast,' aldus Janse. 'We passen hier standaard Museum-LBK's toe. Dit betekent dat na de mengsectie en voorfilter eerst een koeler en dan pas de verwarmers wordt geplaatst. In een normale LBK voor comfortinstallaties is dat vaak andersom, maar omdat we ook moeten ontvochtigen is deze volgorde noodzakelijk. Verder zijn de LBK's voorzien van of stoom- of van adiabatische bevochtiging. De keuze hiervoor hangt af van de



Het projectteam bestaat uit:

Architect:	Neutelings Riedijk Architects
Installatie-adviseur:	Huisman & Van Muijen
Constructeur:	Aronsohn raadgevende ingenieurs
Bouwkundig adviseur:	Ingenieursbureau ABT
Kostendeskundige:	Bouwadviesbureau IGG
Bouwfysica:	Ingenieursbureau DGMR

luchthoeveelheid en daarmee de regelbaarheid.' Een deel van de behandelde lucht stroomt over naar het grote atrium. Het atrium heeft zijn eigen luchtbehandeling en is, afwijkend van de rest, ook voorzien van vloerkoeling en -verwarming. Janse: 'Hiermee voorkomen we dat we de gehele inhoud van het atrium moeten klimatiseren en er onnodig energie verloren gaat.'

Uitbreiding van de laboratoria

Door de nieuwe onderzoeksactiviteiten is een sterke uitbreiding van de laboratoriumfaciliteiten noodzakelijk. Naast een cleanroom zijn er 3 typen laboratoria voorzien, respectievelijk ML1, ML2 en BSL2. Janse: 'Bij het ML1 en ML2 lab gaat het in principe om een beperkte onderdruk, maar staat de veiligheid van de personen voorop. Dit komt tot uiting in een minimale ventilatievoud, en de toepassing van HEPA-filters. Door het gebruik van de zuurkasten (hoog/laag) varieert de luchthoeveelheid. De installatie in de lab-ruimten zijn daarom uitgerust met variabel air volume (VAV) kleppen. In het BSL2 lab is de eis van onderdruk strenger. De onderdruk van -10 Pa is gedefinieerd en wordt gemonitord.'

Het installatie-ontwerp voldoet aan hoge duurzaamheidseisen. Janse: 'Zo hebben wij ons in 2015 verdiept in de Europese wetgeving over het energiegebruik van bijvoorbeeld ventilatoren, warmtepompen en LBK's. De toegepaste componenten voldoen allemaal volledig op dit gebied. Maar ook de transport- en circulatiepompen zijn energiezuinige uitvoeringen. Verder zal Naturalis gebruik maken van een WKO-installatie met warmtepompen, energiezuinige LED-verlichting en PV-panelen.'

Ontwerpteam en uitvoering

Het ontwerpteam is vanaf de beginfase in dezelfde bezetting bezig om invulling te geven aan de wensen van Naturalis. Janse: 'Dit draagt bij aan een integrale

aanpak. Zo waren wij in staat om onze wensen onderling kenbaar te maken. Hierdoor verliep het ontwerpproces bijzonder goed. Het ontwerp is volledig in BIM uitgewerkt. Dit werkt goed voor onze eigen organisatie maar ook voor het proces met de ontwerppartners.'

Inmiddels is de ruwbouwfase gestart en begeleid Huisman & Van Muijen de uitvoering van de installaties. Om de kwaliteit van het eindresultaat te borgen, voeren Huisman & Van Muijen en de bouwopzichters tijdens het bouwproces met regelmaat kwaliteitsinspecties uit.



DEPOT:

Classificatie: ASHREA AA

- **Temperatuur:** setpoint 18°C ± 2°C
- **Relatieve vochtigheid:** setpoint 50% ± 5%
- **Aantal depots:** 12 stuks (ca. 5.700 m²)

Classificatie: ASHREA B

- **Temperatuur:** setpoint 18°C ± 5°C
- **Relatieve vochtigheid:** setpoint 50% ± 10%
- **Aantal depots:** 5 stuks (ca. 2.300 m²)

MUSEUM:

Classificatie: Klimaatklasse A

- **Aantal zalen:** 2 stuks (ca. 1.500 m²)
- **Temperatuur:** setpoint 20°C ± 2°C (in zomer aanpassing toegestaan van setpoint naar maximaal 25°C)
- **Relatieve vochtigheid:** setpoint 50% ± 5%

Classificatie: Klimaatklasse B

- **Aantal zalen:** 8 stuks (ca. 4.300 m²)
- **Temperatuur:** setpoint 20°C ± 2°C, (in zomer aanpassing toegestaan van setpoint naar maximaal 25°C)
- **Relatieve vochtigheid:** setpoint 50% ± 10%

Werken in een BIM betekent 'waterdicht' ontwerpen en, daardoor, minder faal- en bouwkosten. Voor de bouwwereld is 100% foutloos ontwerpen en uitvoeren relatief nieuw. In de wereld van de duikboten is 'waterdicht' al 400 jaar een absolute vereiste. Kunnen de BIM-wereld en die van de duikboten iets van elkaar leren?

Transparant en waterdicht bouwen; een must voor elke sector



Richard Dikhoff en Kees Boekel

Om te horen wat de partijen van elkaar kunnen leren, zijn Kees Boekel, BIM-programmamanager bij ENGIE, en Richard Dikhoff, senior mechanical engineer bij U-boat Worx bij elkaar gekomen. Energie- en installatiebedrijf ENGIE ontwerpt innovatieve concepten en implementeert die bij klanten. De technisch dienstverlener helpt bedrijven om hun processen duurzaam te optimaliseren. Het in Breda gevestigde U-boat Worx ontwerpt en bouwt privéduikboten voor 2 tot 11 personen. Op zeeën en jachten over de hele wereld drijven nu zo'n 30 boten van dit Nederlandse bedrijf. Dat aantal groeit elk jaar.

Variatie terugbrengen

Aangezien BIM (Bouw Informatie Model) een redelijk nieuw begrip is voor Richard Dikhoff, licht Kees Boekel het kort toe: 'Bij de werkmethode BIM werken alle samenwerkende partijen in één BIM samen. Open samenwerking, de bijbehorende afspraken en het terugbrengen van variatie zijn bij BIM van groot belang. Ideaal zou zijn om ongeveer 80% te standaardiseren en 20% klant specifiek in te vullen. Hebben jullie veel gestandaardiseerd bij U-boat Worx, Richard?'

Richard Dikhoff: 'Van onze bestaande modellen zit alle kennis en data al verwerkt in SolidWorks, de 3D-ontwerpssoftware die wij gebruiken. Als we aan onze bestaande modellen iets willen veranderen, zie je in SolidWorks direct wat de consequenties zijn. Voor zo'n bestaand model hoeven we bij wijze van

spreken alleen de onderdelen nog maar te bestellen. Daarna duurt het minstens 6 maanden om alles te maken, assembleren, testen en certificeren.'

Safety first

Bij BIM'men zit veiligheid als een rode lijn verweven door het hele ontwerp- en bouwproces. Dat is uiteraard ook het geval bij het specialistische werk van U-boat Worx, aangezien veiligheid daar letterlijk van levensbelang is. Dikhoff: 'Na elke actie komt een check. Voor het waterdicht maken van een boot, doorlopen we bepaalde vaste stappen. Die bepaalt de engineer, maar ze worden ook geverifieerd met het certificeringsbureau. Van alle subassemblages worden steeds kwaliteitscontroles gemaakt. Ook als de boot gemonteerd is, controleren we hem nog een paar keer. Daarna brengen we hem naar de Grevelingen voor een 40 meter testduik. Vervolgens gaan we naar Malta, waar we hem vanaf het jacht van U-boat Worx testen op een diepe duik. Na die duik wordt hij weer gecertificeerd met het certificeringsbureau. De regels zijn ongelooflijk streng.'

Boekel: 'Dat is wel vergelijkbaar met BIM. Daar zit ook in iedere stap een verificatie om te zien of je nog voldoet aan de eisen. Je kunt pas aan een nieuwe fase in het ontwerpproces beginnen als de vorige fase is goedgekeurd. Doordat je met BIM virtueel kunt testen, is alles ook in een veel eerder stadium te controleren. In de uitvoering profiteer je hiervan, omdat er veel meer gedetailleerde en accurate informatie beschikbaar is'

Vergaande transparantie

‘Dat je de visualisatie met BIM zo ver naar voren haalt’, vervolgt Boekel, ‘is ook voor de gebruiker erg leuk. Klanten worden heel enthousiast als ze in virtual reality zien wat ze krijgen. We kunnen de klant dan ook veel beter helpen, want aan het begin van het proces heeft hij nog veel meer mogelijkheid tot wijzigen. Het vraagt wel om een andere mindset als we klanten al in zo’n vroeg stadium laten meekijken.’ Dikhoff: ‘Klopt, klanten willen erg graag van te voren zien wat zij kopen. Wij kunnen dat redelijk makkelijk in real life doen door potentiële kopers uit te nodigen voor een proefduik in Malta. Bij een gebouw is dat natuurlijk een stuk lastiger.’

Bij werken in een BIM is sprake van transparantie onder alle betrokken partijen. Ook partijen die normaal gesproken concurrent van elkaar zijn. ‘Externe partijen mogen bij ons absoluut niet meekijken in onze data’, zegt Dikhoff. ‘Hoe voorkom je, als je in BIM werkt, dat je belangrijke data kwijtraakt aan een concurrent?’, vraagt hij aan Kees Boekel.

‘We zijn die data al kwijt’, antwoordt die. ‘Die transparantie is juist onderdeel van BIM. Maar het is absoluut waar dat veel bedrijven zich daar niet comfortabel bij voelen. Ook bij ENGIE moesten we eraan wennen. De eerste keren dat wij in BIM werkten, sloopten we bij wijze van spreken het hele model leeg voordat we het met de concurrent deelden. Tot we bedachten dat we er zo heel veel werk aan hadden en het weinig meerwaarde had. Met BIM moet je als bedrijf veel meer gaan geloven dat de mensen

en de kennis die je hebt opgebouwd jou uniek maken, dan dat je denkt dat puur je technologie je usp is.’ ‘Daarbij komt’, gaat Boekel enthousiast verder, ‘dat wij óók de modellen van onze concurrent hebben. Dat benutten we ook. Tegelijk zullen wij die data nooit één op één kopiëren, omdat we altijd willen innoveren en de concurrentie voor willen blijven. Het is toch mooi als we wat van elkaar kunnen leren? Daarmee brengen we de productiviteit van de sector omhoog.’

Disruptor

Dikhoff: ‘Ik vind het heel mooi dat je door met BIM te werken, producten en bouwwerken snel en goed kunt realiseren. Dat is absoluut efficiënt. Maar zit de markt wel op deze manier van anders denken te wachten? Zij moeten zich nu aanpassen. BIM creëert een verschuiving in de markt.’

‘Inderdaad,’ reageert Boekel, ‘mensen en bedrijven moeten zichzelf opnieuw uitvinden. Deze ontwikkeling kan een disruptor van de markt worden.’

Dikhoff: ‘Nu zeg je ‘Mensen moeten zich opnieuw uitvinden’, maar als mensen iets moeten, willen ze het toch vaak juist niet?’.

‘Bedrijven gaan steeds meer de waarde inzien van de data die je met BIM hebt’, antwoordt Boekel. ‘Het is inderdaad een verandering van de hele sector: van de mindset maar ook van contractvormen. Het is dus logisch dat er weerstand ontstaat. Maar die is er om te overwinnen.’



In kantoorgebouw The Flow, dat medio 2019 in de Amsterdam Houthavens verrijst, staan duurzaamheid en het welzijn van de gebruikers centraal. Zij moeten daar volledig in de flow kunnen werken. Rob Haarlem van Sector-X, een bureau voor concept creatie en systeemintegratie, bedacht een concept voor hoe techniek de gebruikers kan helpen om die flow te bereiken.

Met verbluffende technologieën werken in the flow



Rob Haarlem

De mentale modus flow is een status waarin mensen het maximale uit zichzelf halen. Wie in een flow verkeert, presteert optimaal, gaat volledig op in zijn werk en voelt zich uitgedaagd. De Hongaars-Amerikaanse psycholoog Mihaly Csikszentmihalyi heeft de filosofie uitgedacht. Via onder meer zijn TED Talk Flow, the secret to happiness uit 2004 is zijn geesteskind wereldwijd verspreid. Het kantoorgebouw The Flow is er een waar wordt gebouwd volgens de duurzaamheidsdoelstellingen BREEAM-NL Excellent en de WELL Building Standard. The Flow wordt een van de eerste WELL-gebouwen in Nederland. In gebouwen met een WELL-certificaat is het welzijn van de gebruikers een belangrijk uitgangspunt. Daarbij worden 7 gebieden geoptimaliseerd: lucht, water, voeding, licht, comfort, fitness en mind.

Investeren in mensen

‘Ongeveer 90% van de operationele kosten van een organisatie gaat naar salarissen, oftewel het personeel. Voor bedrijven is het personeel dan ook een enorm belangrijk ‘bezit’ om in te investeren’, vertelt Rob Haarlem. ‘Om op dat gebied winst te behalen, kunnen we bijvoorbeeld kijken naar het ziekteverzuim, maar ook hoe we hun productiviteit en creativiteit kunnen optimaliseren. Daarnaast wil je van goede talenten natuurlijk geen afscheid nemen. Daarom is de filosofie flow aan dit kantoorgebouw toegevoegd, bovenop de uitgangspunten voor BREEAM-NL en de WELL Building Standard.’

Want dat een gebouw een BREEAM of WELL certificering heeft, wil nog niet zeggen dat iemand er ook optimaal gaat presteren. Haarlem kreeg de vraag om na te denken over technieken die gebruikers in een flow kunnen brengen. ‘Met technische elementen kunnen we mensen op een positieve manier verleiden tot bepaald gewenst gedrag. Denk hierbij aan Hollebolle Gijs in de Efteling, een attractie die kinderen verleidt rommel op te ruimen.

Ontspannen op het holodeck

‘In het gebouw zijn straks overal elementen die mind ondersteunen’, zegt Haarlem. ‘Het zijn multi-sensorische stimuli die een bepaald gedrag of een gewenste sfeer creëren. Soms zijn dat technische elementen, maar het gaat bijvoorbeeld ook om verlichting, kleuren en geuren.’ Rob Haarlem heeft jarenlange ervaring met het creëren van de juiste sfeer en beleving in onder andere musea, horeca, kledingwinkels en experiences zoals de Heineken Experience. Voor The Flow ontwikkelde hij voor het eerst een concept voor vastgoed.

‘Voor je lichaam en hoofd is het ideaal om elke 2 uur even pauze te nemen tijdens het werk’, vervolgt hij. ‘Het kantoorgebouw krijgt een state-of-the-art rooftop presentatieruimte met holodeck. In die ruimte kunnen gebruikers virtueel afreizen naar een hele reeks vooraf ingestelde locaties. Via 360° projecties en bijpassende achtergrondgeluiden wanen zij dan bijvoorbeeld op de Malediven, of op een strand bij zonsondergang.’

Wat voeding betreft, dat ook toevoegt aan een optimale prestatie, kunnen werkgevers gezond eten en drinken aanbieden op het kantoor. Maar zij kunnen bijvoorbeeld ook kookworkshops organiseren en daarvan een filmpje maken, dat ze vervolgens naar hun werknemers sturen. Zo kunnen die het thuis nog eens terugkijken en, hopelijk, ook thuis gezond eten bereiden.

Gamen op het werk

‘Of kijk naar fitness’, vervolgt Haarlem. ‘Soms zie je op kantoren een fitnessruimte met daarin een paar toestellen. En dan maar hopen dat mensen het gebruiken. Maar waarom zou je niet iets aanbieden wat iedereen leuk vindt? Bijvoorbeeld dansen met een silent disco koptelefoon of gamen waarbij je je hele lichaam gebruikt.’ Dat laatste kan met de Virtuix omni: een omni-directionele loopband waarop de gebruiker vastzit in een harnas en in alle richtingen kan lopen, springen en duiken met een virtual reality-bril op. Met sensoren en magneten registreert de Virtuix omni de bewegingen en vertaalt die naar het landschap dat de gebruiker door de bril ziet.

‘Verder is ook akoestiek een voorwaarde voor het wel of niet in een flow raken’, zegt Haarlem. ‘Met geluidsmaskering is de ruis in kantoortuinen sterk te verminderen.’ Denk bijvoorbeeld aan noise cancelling hoofdtelefoons, sound masking systemen, of een OfficePod. Dat laatste is een kleine kubusvormige ruimte waarin 1 of 2 mensen ontspannen kunnen werken, bellen of gewoon even nadenken.

Ondersteund door HR

De cutting-edge electronics en technologie mogen straks overal in het gebouw aanwezig zijn, maar voor een goede flow is het uiteraard essentieel dat het werk ook inhoudelijk goed bij mensen past. Haarlem: ‘Uiteraard moet je werk zelf genoeg uitdagend zijn en bij je persoonlijkheid passen om tot maximale prestaties te komen. Daarom biedt The Flow een wekelijks flow-programma waarop de HR-afdelingen van alle toekomstige huurders van het gebouw kunnen inhaken om nog betere resultaten te krijgen.’



Foto's van de site Flow-Houthavens.nl

Voor wie werken we, als we een gebouw of woning realiseren? Een vraag die zo logisch is, dat we hem soms vergeten te stellen. Toch is dit uitgangspunt essentieel voor iedereen die zich met techniek bezighoudt. Vandaar dat TVVL dit jaar de eindgebruiker, nog meer dan ooit, centraal zet. In ons themajaar, met als titel 'De mens voorop', bekijken we enerzijds hoe de techniek de mens echt ten dienste kan zijn. Anderzijds onderzoeken we ook hoe marktpartijen in hun samenwerking tijdens de bouwfases en in hun disciplines veel meer de eindgebruiker als focuspunt kunnen hanteren.



Dick van Giezen, Carrier

Na de focus op duurzaamheid is het nu tijd

Samen werken wij aan 'De

Om te zien hoe de markt tegen het thema aankijkt en hoe wij met z'n allen invulling aan ons themajaar kunnen geven, hebben we de TVVL Kennispartners uitgenodigd voor een enerverend rondetafelgesprek. Natuurlijk zijn we nieuwsgierig naar hun visie op het thema, maar tegelijk bleek dat, na de uitwisseling van de visies, er meteen een levendige discussie ontstond. In dit artikel registreren we niet alleen de visies van de deelnemers, maar geven we ook een indruk van de meningen die er leven. Een verhaal dat start met een introductie van John Lens, directeur van TVVL.

'In ons themajaar kijken we heel bewust naar de nieuwe WELL-certificering en de onderdelen die daarin centraal staan: lucht, licht, water, comfort, mind, gezonde voeding, toekomstbestendigheid. Na de fixatie op alleen maar CO₂-reductie, komt eindelijk de mens weer in beeld', zo start John Lens het gesprek. 'Het WTC-kantoorgebouw in Utrecht, het ABN-AMRO Paviljoen en het kantoorgebouw The Flow in Amsterdam; je ziet dat de eerste gebouwen met WELL-certificering opleveren. Als TVVL hebben we ons themajaar 2 definities meegegeven. In de eerste plaats gaat het ons om technieken en innovaties die bijdragen aan het realiseren van een comfor-



tabele, gezonde, duurzame en inspirerende woon-, werk- en leefomgeving. Maar de tweede pijler is de manier waarop we, in samenwerking met alle partijen, die aanpak vormgeven en begrijpen. Want een gezond en veilig gebouw maak je niet vanuit één discipline. Dat moeten we integraal aanpakken voor het beste eindresultaat. Daarom horen wij graag wat jullie zienswijze is en proberen we zo die verbinding al een klein beetje tot stand te brengen.'

Wat is jullie eerste gedachte bij 'De Mens voorop' in de gebouwde omgeving. Wat is jullie visie vanuit je eigen discipline of vakgebied?

voor de gebruiker

mens voorop'



Ruud Brunst, Remeha: 'Bij 'De mens voorop' denk ik vooral aan het centraal stellen van de klant. Aan het helpen van de klant bij het vinden van oplossingen voor zijn vraagstukken. Wat wil de klant nu eigenlijk? Die wil warmte en comfort, niet persé een ketel of een warmtepomp. Ik denk dus dat we naar nieuwe verdienmodellen moeten, waarin het garanderen van comfort via een goed werkende installatie de insteek is. Wij zorgen dan dat dit steeds met de nieuwste, slimste en duurzaamste techniek gebeurt. De klant heeft daar geen omkijken naar. Rolls Royce levert al lang geen vliegtuigmotoren meer, maar vliegreuen. Ikea gaat interieurabonnementen bieden. Over 10 jaar zal onze branche voor 30% bestaan uit circulaire concepten, uit betalen naar gebruik in plaats van bezit.'

Dick van Giezen, Carrier: 'Technische bedrijven denken vooral in producten en technieken. We vergeten nog wel eens dat we die voor mensen maken. We zijn allemaal op zoek naar oplossingen waarmee we van het gas af kunnen en minder water verbruiken. Maar dan komen we soms met producten waarmee we van de gebruiker vragen om met minder comfort genoeg te nemen: om bijvoorbeeld nog maar 3 minuten te douchen. Dat kan niet. We moeten de eindgebruiker minimaal het huidige comfortniveau garanderen. Laten we onze duurzame uitdagingen zo invullen dat mensen daar geen last van hebben.'

John Bouwman, Nieman: 'Laatst zag ik in een documentaire het onbegrip en de overlast bij huurders van woningen die duurzaam worden gerenoveerd. Als je met techniek dit soort zaken wilt oplossen, moet je daar de gebruiker bij betrekken. Laat hem of haar weten wat je gaat doen, waarom je dat doet en wat het voor consequenties heeft. En monitor achteraf of je daadwerkelijk de gewenste effecten bereikt. Nu lijkt het soms of we techniek toepassen om aan de regels te voldoen. En dat we daarmee voor de gebruiker geen problemen oplossen, maar hem met nieuwe problemen opzadelen. De markt kijkt te weinig naar de effecten op het woongenot en de woonlasten van de gebruiker.'

Toine van den Boomen, Systemair: 'Voor ons deelgebied, ventilatie en luchtbehandeling, draait het menselijke aspect vooral om fijnstof, en effecten die dat heeft op de gezondheid. Dat is erg actueel en relevant op dit moment. Willen we daar iets mee, dan komen we automatisch in het spanningsveld van duurzaamheid versus gezondheid. Vergaande ▶



John Bouwman, Nieman

► energiebesparing mag niet ten koste gaan van gezondheid. Maar hoe doen we dat, als we beiden willen optimaliseren? Een ander spanningsveld zit in de split incentive. Want wie is nu eigenlijk onze klant? Degene die betaalt of de eindgebruiker? Het zou natuurlijk de eindgebruiker moeten zijn, maar helaas is dat niet altijd zo. Dan kijken we vooral naar degene die onze rekening betaalt. Tot slot is er het spanningsveld met de regelgeving in contrast tot wat goed is voor de eindgebruiker. We zetten prachtige gebouwen neer met indrukwekkende keurmerken en energiecertificeringen. Maar vaak gaan we daarmee voorbij aan het gebruik ervan. Op papier kloppen alle berekeningen, maar wat gebeurt er na oplevering? Daarom vind ik de WELL-certificering een goed initiatief. Daar zit tenminste een monitoringselement in.'

Mark de Vaal, Holland Water: 'De mens voorop' betekent wat mij betreft goed luisteren naar de vraag van de eindgebruiker. We zijn snel geneigd om in technieken te denken en te praten, in je eigen technieken welteverstaan. Maar we moeten veel meer zoeken naar de achterliggende vraag. Naar de problemen en de ambities die om een oplossing vragen. Vaak hebben mensen geen voorkeur voor een bepaalde techniek. Dan heb je in feite vrij spel om dat in te vullen. Laten we daarbij niet uitgaan van wat wij vinden, wat wij willen verkopen. Maar laten we nu oplossingsgericht bezig zijn. Soms betekent dit ook nee zeggen, als jouw techniek niet bijdraagt aan de oplossing.'

Erwin Nijlant, Xigna: 'Ik hoor hier veel mooie dingen. Dan denk ik terug aan het toneelstuk dat is opgevoerd tijdens de TVVL Techniekdag. We weten het allemaal wel, maar toch doen we het blijkbaar niet, of niet voldoende. Ik zie dat we vaak erg project-gefocusst zijn. We hebben een mooi project, het moet een geweldig gebouw worden. Maar daarmee is er minder aandacht voor h^oe we het gebouw straks gaan gebruiken. Iedereen is laaiend enthousiast over het gebouw als het wordt opgeleverd, maar als we er 2 jaar later komen, zullen we merken dat we dingen beter anders hadden kunnen doen, als we meer of beter rekening hadden gehouden met de gebruikers.'

Rik Visscher, Nefit-Bosch: 'Naast focussen op de klant, betekent 'De mens voorop' ook focussen op je eigen mensen. Als je tenminste die focus op de klant voor elkaar wilt krijgen. Onze mensen zijn vaak product- en techniekgericht. We moeten hen opleiden, trainen en adviseren zodat ze anders naar projecten gaan kijken, anders gaan denken. Inzetten op human skills dus, maar ook op samenwerking in de keten. Ook dat

is mensenwerk. Zoals we hier nu zitten, dat moeten we vaker doen. Niet alleen naar je eigen product kijken, maar ook praten over totaaloplossingen. We zijn allemaal onderdeel van een systeem. In samenwerking met andere technieken kan jouw product meer of minder effect hebben.

William Baars, Orange Climate: 'Ik wil het nog iets breder trekken. We hebben het nog steeds erg veel over de klant centraal. Ik denk dat we nog meer naar 'de mens' moeten kijken, niet eens zozeer onze klant. Wat wil een mens? Gelukkig zijn en zich comfortabel voelen! En ook dat onze kinderen een toekomst hebben, dus duurzaamheid. Want we hebben maar één aardbol, en die gaat er snel aan als we op deze manier doorgaan. Dan denk ik dat we met zijn allen de techniek moeten inzetten als een middel, niet als een doel. Die boodschap moeten wij bij technneuten tussen de oren krijgen. We moeten daarom loskomen van ons eigen vakgebiedje en integraal gaan denken. Daar hebben we nog heel veel stappen in te zetten.'

Iedereen is er blijkbaar van overtuigd dat we nog veel kunnen en moeten doen om 'de mens centraal' te zetten. Waar zitten dan die barrières?

De mens voorop is – voorlopig – ook nog de portemonnee voorop, stelt Ruud Brunst. 'Zodra we aangeven dat de fantastische oplossingen voor duurzaamheid en welzijn een stuk duurder zijn, soms wel 5 keer zo duur, dan gaan toch de euro's weer tellen. Dan grijpt de klant terug op standaardoplossingen.' 'Wellicht dat de nieuwe generatie daar wat anders in staat', geeft William Baars aan. 'Als ik zie hoe mijn kinderen aankijken tegen duurzaamheid en grondstoffen, dan weet ik zeker dat die straks wel bereid zijn om daar wat meer voor het betalen. Bovendien is er straks sowieso niet meer veel anders te kiezen.' Voor velen is het gebrek aan controles en monitoring een belangrijk hiaat in het streven om gebouwen te realiseren die op alle gebieden voldoen aan de wensen van de gebruiker.



John Lens, TVVL



Ruud Brunst, Remeha

Dick van Giezen: 'We kunnen hele mooie systemen maken, maar we krijgen nooit een goed werkend ventilatiesysteem als bouwvakkers daar nog vrolijk op hebben staan stampen voordat de vloer werd dichtgestort. Controles op wat we doen en opleveren, zijn erg belangrijk.'

John Lens: 'De Expertgroep Klimaattechniek bereidt het WENG-project voor. Daarin gaat om het werkelijke energiegebruik van gebouwen die als energieneutraal zijn opgeleverd. De partijen meten en monitoren hoe het in de gebruiksfase gaat. Als dit anders is dan voorspeld, dan bekijken zij wat we kunnen doen om het gebouw echt energieneutraal te maken. Want inderdaad: op de takentafel kan het BREEAM of LEED zijn, maar in werkelijkheid is dat niet altijd zo. Als TVVL kijken we nu of we daarvoor een keurmerk kunnen uitgeven, voor werkelijk energieneutrale gebouwen.'

De echte verandering, waarmee we duurzaamheid, welzijn en comfort leidend maken, vergt veel van organisaties. Er moet een knop om. Maar gebeurt dat alleen als regelgeving het voorschrijft?

Toine van den Boomen: 'Wij gaan dat als markt niet oplossen. We moeten eerst onze overheid opvoeden. Als het daar belangrijk is, ontstaat de drive voor nieuwe producten. Of het nu om energiebesparing, gezondheid of om circulariteit gaat. Dat zien we bij de Eco-design regelgeving, die komt van boven. Zo gaan we het doen, zegt de overheid, en als markt volgen we dan.'

Rik Visscher: 'Regelgeving is erg belangrijk. Maar die regelgeving komt van de politiek en die reageert sterk op het openbare debat. Dus als wij ervoor zorgen dat wij dat debat meer kleur geven, ook als

William Baars, Orange Climate

TVVL, kunnen we die regelgeving beïnvloeden. Dus niet met zijn allen 'all electric' roepen en 'we gaan morgen van het gas af', maar zorgen dat de politiek het WENG-concept omarmt, naar WELL-indicatoren. Alleen dan kunnen we sneller echt gaan innoveren op het vlak van 'de mens centraal.'

Kortom, als sector moeten we nog meer onze invloed gaan aanwenden. Zijn de kennispartners bereid om hun stem, eventueel via TVVL, nog nadrukkelijker te laten horen?

Dick van Giezen gelooft, net als Rick Visscher, ook in verandering van onderen. 'We hebben de kleine idealisten met grote dromen nodig die als voorbeeld dienen. Maar we moeten bij onze innovaties niet uit het oog verliezen dat het toepasbaar moet zijn. Onno Kleefkens, voormalig adviseur bij de RVO, zei ooit: 'Je kan verzinnen wat je wil, maar uiteindelijk moet het product toch gewoon in een Vito passen.' Als we nieuwe technologie zo maken dat het voor de mensen die het toepassen bijna business as usual is, niet veel anders dan ze gewend zijn, dan zijn we er.'

Rick Visscher haakt daarop in: 'Soms moeten we wel concluderen dat de eindgebruiker gewoon niet geholpen is met bijvoorbeeld een complexe, duurzame systeemoplossing. Veel mensen missen bijvoorbeeld de fijne stralingswarmte, als we lage temperatuurverwarming vanuit een warmtepomp toepassen. Dan kun je zeggen: 'ja maar het product is goed'. Maar het moet wel gaan om een tevreden eindgebruiker. Om in onze organisaties die omslag in denken te maken, dat is een enorme uitdaging. Daarvoor hebben we andere mensen, opleidingen en skills nodig. In combinatie met nieuwe technieken.'

Als we een circulaire benadering van installaties hanteren, ontstaat vrijwel automatisch de behoefte om het goed te doen voor de eindgebruiker. Of dat nu om energiegebruik, comfort of gezondheid gaat. Hoe zien jullie die ontwikkeling? Hoe zouden dergelijke concepten eruit moeten zien?

Toine van den Boomen: 'Als Systemair zijn we bezig om met een installateur, ►



Erwin Nijlant, Xigna

Toine van den Boomen, Systemair

► een adviseur en leveranciers van componenten een pilotproject op te zetten. We merken dat het lastig is om een eindgebruiker te vinden die zo iets aandurft. Daarom niet weer alleen onderlinge samenwerking, maar juist die interactie met de eindgebruiker. We moeten niet iets opnieuw gaan bedenken zonder dat de klant daarbij zit.'

William Baars: 'De jonge generatie is veel meer bereid tot samenwerking en openheid dan wij. Kijk maar naar Tesla. 'Wat patent?', zeggen die, 'opengooien die boel'. Dat is de nieuwe wereld. Daar moeten ook wij naar toe.'

Dick van Giezen: 'We moeten het nu echt gaan doen. Trends oppakken en aan de slag met zijn allen. We zitten hier nu weer te praten, maar laten we nu eens onze jonge mensen met vernieuwende geest bij elkaar op onderzoek laten gaan. Wat doe jij van de koeling, en jij van de verwarming, en hoe kunnen we samen een concept maken dat aan alle criteria van de gebruiker voldoet? Waarbij we gebruik in plaats van bezit aanbieden, prestaties garanderen en monitoren op alle belangrijke criteria binnen duurzaamheid en welzijn. De jongeren in onze bedrijven kunnen ons helpen te veranderen. Dat hoeft niet via een startup. Als wij, als Kennispartners onder de vlag van TVVL, onze high potentials bij elkaar brengen om te delen en zo te vermenigvuldigen, is dat nog beter dan een startup creëren.'

John Bouwman: Wij zijn zelf actief in een project met NOM-renovatiefats van Mitros in Utrecht. In een consortium met een aannemer en architect hebben we eerst pilotwoningen gerenoveerd. Die zijn we in bewoonde staat gaan monitoren. Wij komen dus echt bij de mensen thuis. Daar leer je zo ontzettend veel van. Hoe ze uiteindelijk het comfort ervaren, hoe ze omgaan met energie, hoe ze zich echt gedra-

gen. Het geeft een hele andere dimensie aan het vertalen van onze vakkennis.'

Al pratend besluiten de kennispartners dat het goed zou zijn om een startup op te zetten van 'jonge honden'. Wellicht onder regie van TVVL. Als grote bedrijven zijn de partijen vaak gebonden aan regels, conservatieve richtlijnen en businessmodellen. Maar binnen een startup kunnen innovatieve denkers - met bijdragen van de diverse bedrijven - met een speciale opdracht aan de gang gaan. De opdracht om een duurzaam en gezond gebouwconcept te bedenken bijvoorbeeld, met circulaire installaties, vanuit prestatiescontracten en hoge kwaliteitseisen.

Willen we een Tesla zijn of verworden we tot een Nokia of Kodak, was de vraag die de kennispartners tot slot kregen voorgelegd.

John Lens: 'Goede voorbeelden kunnen verandering teweegbrengen. Een van de grote bouwbedrijven zegt nu: 'wij bouwen geen woningen meer met een gasaansluiting'. Duitsland zei een paar jaar geleden:



Rik Visscher, Neft-Bosch



‘we gaan alle kerncentrales sluiten’. Het lijken in het begin stoere uitspraken, maar uiteindelijk gebeurt het wel. Als bedrijven ondergrenzen gaan stellen, en de trends voor blijven, dan gaan we stappen maken.’ Over het WELL-certificaat is vrijwel iedereen positief. Toch vrezen de kennispartners dat de hoge investeringen een belemmering vormen. Maar ook dat de markt ‘keurmerk-moe’ dreigt te worden. John Bouman: ‘We moeten vooral ook durven kijken naar wat het opbrengt. Wat voegt het certificaat toe. BREEAM kent ook wel een stukje gezondheid, maar verschilt toch wezenlijk van WELL. WELL gaat veel verder, veel dieper, bekijkt de behoeften van de mens zeer integraal. We moeten het zeker een kans geven. De toekomst ligt bij ‘denken in levensduur’, dat is de enige oplossing als we echt een omslag willen bewerkstelligen. Iets goeds leveren en prestaties garanderen. Ook als het gaat om comfort en gezondheid.’ Rik Visscher: ‘Het ideaalbeeld is om via combinaties van partijen die elkaar versterken tot het WELL-stempel te komen. TVVL zou daarin een verbindende rol kunnen spelen.’ John Lens: ‘Laten we samen werken aan iets waar mensen blij van worden. Iedereen kan dat op zijn eigen manier invullen, maar het gaat om het eindresultaat, de totaaloplossing en de samenhang. TVVL wil

daar uiteraard een rol in spelen. Bijvoorbeeld door een cursus te ontwikkelen rond het thema ‘De mens voorop’, of er een Expertgroep voor op te richten waar de markt terecht kan met vragen en ideeën.’ Dick van Giezen: ‘Nu de crisis achter de rug is, kan de bouw een enorme inhaalslag maken. Dat moet ook, maar als we niet uitkijken, wordt dit gegarandeerd stampwerk. Dit leidt op den duur ongetwijfeld tot problemen voor de gebruiker. Innovatie en kwaliteit kosten tijd en hebben een prijskaartje. Daar moeten alle partijen zich meer bewust van worden.’ John Bouwman: ‘Maar we kunnen het wel, alleen heeft het met keuzes te maken. We denken echt nog te weinig in levensduur en gebruik.’ Toine van den Boomen: ‘De bewustwording groeit. Kijk maar naar de aandacht voor fijnstof, F-gassen, koudemiddelen. We zitten nu in een uitstekend momentum om dit thema op te pakken.’ Mark de Vaal: ‘Ook veilig drink- en koelwater staan hoog op de agenda. Samen en in samenhang, kunnen we ook dat thema naar een volgend niveau tillen.’



Mark de Vaal, Holland Water



A. de Jong Installatietechniek BV

Postbus 5
3100 AA SCHIEDAM
www.dejong.nl

A.O. Smith Water Products Company BV

Postbus 70
5500 AB VELDHOVEN
www.hotwater.com

AAF International BV

Postbus 60
7800 AB EMMEN
www.aafeurope.com

Academisch Ziekenhuis Maastricht

Postbus 5800
6202 AZ MAASTRICHT
www.mumc.nl

ACS Filters

Postbus 482
1800 AL ALKMAAR
www.acsfilters.com

Actiflow BV

Halstraat 31a
4811 HV BREDA
www.actiflow.com

Acto Informatisering BV

Postbus 1610
3800 BP AMERSFOORT
www.acto.nl

Adcalsluis B.V.

Kamperzeedijk 57
8281 PB GENEMUIDEN
www.vd-sluis.nl

ADEK Installatie Advies BV

Veenweg 6b
2841 DG MOORDRECHT
www.adek.nl

Adviesbureau Bongers/Jansen BV

Postbus 72
7010 AB GAANDEREN
www.bongers-jansen.nl

Adviesbureau Feijen BV

Wenackers 2
9461 EE GIETEN
www.adviesbureau-feijen.nl

AGPO Ferroli

Postbus 3364
4800 DJ BREDA
www.agpoferroli.nl

Air Tech Systems BV

Postbus 1228
3800 BE AMERSFOORT
www.airtechsystems.nl

Air Trade Centre Nederland B.V.

1e Tochtweg 11
2913 LN NIEUWERKERK AAN DEN IJSSEL
www.airtradecentre.com/nl/nl

Airjet BV

Postbus 7082
2701 AB ZOETERMEER
www.airjet.eu

Air-TraXX B.V.

Kroonstraat 49
4879 AV ETTEN-LEUR
www.air-traxx.com

Akzo Nobel Projects&Engineering BV

Postbus 9300
6800 SB ARNHEM
www.akzonobel.com

Alfa Laval Benelux BV

Postbus 9377
4801 LJ BREDA
www.alfalaval.com/benelux

AL-KO Luchttechniek BV

Postbus 216
9300 AE RODEN
www.alkonl.com

Altena Group

Keurweg 10
5145 NX WAALWIJK
www.altena.com

Amsterdam Airport Schiphol

Postbus 7501
1118 ZG SCHIPHOL
www.schiphol.nl

APAC Airconditioning BV

Postbus 9249
3506 GE UTRECHT
www.apac.nl

AQ Group

Manitobadreef 7c
3565 CH UTRECHT
www.airquality.nl

Aquacare Europe BV

Graaf van Solmsweg 58
5222 BP S HERTOGENBOSCH
www.aquacare.nl

ARCADIS Nederland BV Maastricht

Postbus 1632
6201 BP MAASTRICHT
www.arcadis.nl

ARCADIS Nederland BV Rotterdam

Postbus 4205
3006 AE ROTTERDAM
www.arcadis.nl

ATECA water care and services B.V.

Ruychrocklaan 121
2597 EL S GRAVENHAGE
www.ateca.nl

Auerhaan BV

Postbus 22
8200 AA LELYSTAD
www.auerhaan-klimaattechniek.nl

B3 Installatie Advies

Badweg 109
8442 AC HEERENVEEN
www.b3installatieadvies.nl

Ballast Nedam

Postbus 1505
3430 BM NIEUWEGEIN
www.ballast-nedam.nl

BAM Advies & Engineering

Postbus 54
3980 CB BUNNIK
www.bambouwentechniek.nl

BAM Bouw en Techniek - regio Interflow

De Stek 15
1771 SP WIERINGERWERF
www.interflow.nl

Bam Bouw en Techniek - Regio Oost

Postbus 1159
7301 BK APELDOORN
www.bambouwentechniek.nl

Bam Bouw en Techniek - regio Zuidwest

Postbus 16753
2500 BT 'S-GRAVENHAGE
www.bambouwentechniek.nl

BAM Bouw en Techniek bv Projecten

Postbus 86
3980 CB BUNNIL
www.bambouwentechniek.nl

Bam Bouw en Techniek bv Regio Noord

Postbus 9478
9703 LR GRONINGEN
www.bambouwentechniek.nl

Bam Bouw en Techniek Hoofdkantoor

Postbus 109
3980 CC BUNNIK
www.bambouwentechniek.nl

Bam Bouw en Techniek- Regio Noordwest

Elsrijkdreef 207
1103 MJ AMSTERDAM
www.bambouwentechniek.nl

Barth installatietechniek b.v.

Mijlweg 2
3295 KH S GRAVENDEEL
www.barthinstallatietechniek.nl

Beck & vd Kroef bv

Postbus 37268
1030 AG AMSTERDAM
www.beckvdkroef.nl

Bectro Installatietechniek BV

Heliumweg 36
3812 RE AMERSFOORT
www.bectro.nl

Beekink Installatieadviseurs

Kleinpolderlaan 6
2911 PA NIEUWERKERK AAN DEN IJSSEL
www.beekink.com

Belgoproces nv

Gravenstraat 73
B 2480 DESSEL
www.belgoproces.be

BELIMO Servomotoren BV

Riezebosweg 5
8171 MG VAASSEN
www.belimo.nl

Bestbuildingconcept BVBA

Moederhoefstraat 198
B 2547 LINT
www.bestbuildingconcept.be

Betec Controls BV

Postbus 27
8160 AA EPE
www.beteccontrols.nl

Beveco Gebouwautomatisering B.V.

Postbus 1629
3260 BC OUD-BEIJERLAND
www.beveco.nl

Biddle BV

Postbus 15
9288 ZG KOOTSTERTILLE
www.biddle.nl

Biral GmbH

Kesselsgracht 7a
D 52146 WURSELEN
www.biral.nl

Blokzijl TCL

Postbus 60242
1320 AG ALMERE
www.blokszijltcl.nl

BLR-Bimon

Postbus 72
3417 ZH MONTFOORT
www.blr-bimon.nl

BLT Luchttechniek B.V.

Neerloopweg 53
4814 RS BREDA
www.bltluchttechniek.nl

BlueTerra Energy Experts

Postbus 1094
3900 BB VEENENDAAL
www.energymatters.nl

Blygold Nederland B.V.

Postbus 10
3990 DA HOUTEN
www.blygold.nl

BOEG

Veerhaven 14-16
3016 CJ ROTTERDAM
www.boegwerkt.nl

Boersema Installatie Adviseurs BV

Postbus 2504
3800 GB AMERSFOORT
www.bia.nl

Boonstoppel Engineering

Postbus 83
2950 AB ALBLASSERDAM
www.boonstoppel.com

Bosch Thermotechniek

Zweedsestraat 1
7418 BG DEVENTER
www.welkombijnefit.nl/nl

BRAGO Luchttechniek BV

Postbus 295
5460 AG VEGHEL
www.brago.nl

Brakel Atmos BV

Postbus 524
5400 AM UDEN
www.brakel-atmos.com

BRControls

Postbus 40239
8004 DE ZWOLLE
www.brcontrols.com

Breijer Bouw en Installatie B.V.

Postbus 51027
3007 GA ROTTERDAM
www.breijer.nl

Breman Maasland

de Giesel 23
6081 PG HAELEN
www.breman.nl

Breman Utiliteit Rotterdam BV

Innsbruckweg 1
3047 AG ROTTERDAM
www.breman.nl

Breman Zwolle BV

Postbus 466
8000 AL ZWOLLE
www.breman.nl

Bremen Bouwadviseurs BV

Postbus 528
6400 AM HEERLEN
www.bremenba.nl

Building technology b.v.

Postbus 189
7390 AD TWELLO
www.buildingtechnology.nl

Bureau 1232

Postbus 1232
9701 BE GRONINGEN
www.1232.nl

Bureau Veritas Asset Management

Computerweg 2
3821 AB AMERSFOORT
www.bureauveritas.nl

BV Technisch Bureau Massier

Winkelhaak 71
2495 AX S GRAVENHAGE
www.massier.nl

bv3projectsupport bv

Postbus 271
5240 AG ROSMALEN
www.bv3projectsupport.nl

C & A Nederland

Postbus 249
1000 AE AMSTERDAM
www.cena.nl

CABERO Warmtewisselaars Benelux BV

Saksenweg 42C
5349 BX OSS
www.cabero-benelux.nl

CAG

Reeuwijkse Poort 100
2811 MX REEUWIJK
www.cag.nl

Caleffi International NV

Postbus 10357
6000 GJ WEERT
www.caleffi.nl

Carrier Airconditioning Benelux BV

Postbus 2731
3500 GS UTRECHT
www.carrier.nl

Cegelec Building Solutions BV

Laan van Europa 450
3317 DB DORDRECHT
www.cegelec.nl

Celsius Benelux B.V.

Siliciumweg 11
3812 SV AMERSFOORT
www.celsiusbenelux.nl

Centercon BV

Kiotoweg 60
3047 BG ROTTERDAM
www.centercon.nl

CIAT Nederland B.V.

Annie M.G. Schmidtweg 229
1321 NA ALMERE
www.ciat.nl

ClimaLevel Nederland B.V.

Wezel 9
5455 HA WILBERTOORD
www.climalevelnederland.nl

ClimaRad B.V.

Lübeckstraat 25
7575 EE OLDENZAAL
www.climarad.com

Climotion bv

Postbus 5241
2000 CE HAARLEM
www.baopt.nl

Colt International

Postbus 29
5430 AA CUIJK
www.coltinfo.nl

Compac Services B.V.

Oostzee 4
3446 CH WOERDEN
www.compacservices.nl

CONECO Building Automation BV

Van Coulsterweg 2
2952 CB ALBLASSERDAM
www.coneco.nl

Conntech

Industrieweg Oost 11
6662 NE ELST
www.conntech.nl

CONPRO Condensor bescherming

Bunsenstraat 90
3316 GC DORDRECHT
www.conpro.nl

Croonwolver&dros

Postbus 47
3800 AA AMERSFOORT
www.croonwolverendros.nl

Croonwolver&dros

Postbus 6073
3002 AB ROTTERDAM
www.croonwolverendros.nl

CVD-Klimatisering Advies en Engineering

Dommelstraat 191
5215 BL S HERTOGENBOSCH
www.cvd-klimatisering.nl

CWF BV

Postbus 47
3800 AA AMERSFOORT
www.cwf.nl

Daikin Airconditioning Netherlands BV

Postbus 8585
3009 AN ROTTERDAM
www.daikin.nl

Danfoss B.V.

Postbus 218
3100 AE SCHIEDAM
www.danfoss.nl

Data Design System GmbH

Rijnzathe 48
3454 PV DE MEEN
www.dds-cad.nl

De Groot Installatiegroep Noord

Postbus 55
7800 AB EMMEN
www.degrootgroep.nl

De Groot Installatiegroep Oost

Postbus 156
7550 AD HENGELO
www.degrootgroep.nl

De Groot Luchtkanalen B.V.

Nijverheidslaan 13
1382 LE WEESP
www.degrootluchtkanalen.nl

De Installatie Adviseur B.V.

Driebergseweg 17
3708 JA ZEIST
www.deinstallatieadviseur.nl

de Installatiecoöperatie Nederland UA

Roggestraat 77
7683 AG DEN HAM
www.installatiecoöperatie.nl

De InstallatieVraagbaak

Jacobus Lipsweg 118
3316 BP DORDRECHT
www.vraagbaakgroep.nl

Deerns Nederland B.V.

Postbus 1211
2280 CE RIJSWIJK
www.deerns.nl

DKC Totaaltechniek

Postbus 6695
6503 GD NIJMEGEN
www.dkc.nl

DKPS Regeltechniek BV

Postbus 236
2400 AE ALPHEN AAN DEN RIJN
www.dkps.nl

Dover International BV - divisie SWEP

Rijksstraatweg 36
7231 AG WARNSVELD
www.swep.net

Drietechniek Ingenieursburo BV

Augustapolder 40
2992 SR BARENDECHT
www.drietechniek.nl

DTZ Zadelhoff Property Management BV

Postbus 19160
3501 DD UTRECHT
www.dtz.nl

Dubotechniek Comfortsystemen b.v.

Postbus 2219
5300 CE ZALTBOMMEL
www.dubobedrijven.nl

Dukers & De Cock

Postbus 7169
5605 JD EINDHOVEN
www.dukers-decock.nl

Dutch Blower BV

Postbus 26
7640 AA WIERDEN
www.dutch-blower.nl

Dutch Solar Systems B.V.

Postbus 228
7500 AE ENSCHEDE
www.zonneboiler.nl

DuurzaamGebouw B.V.

Pythagoraslaan 101
3584 BB UTRECHT
www.duurzaamgebouw.com

DWA

Postbus 274
2410 AG BODEGRAVEN
www.dwa.nl

DWA Installatie en energieadvies

Postbus 140
6710 BC EDE GLD
www.dwa.nl

Dyka B.V.

Postbus 33
8330 AA STEENWIJK
www.dyka.com

Eco Heating Systems

Rigaweg 10
9723 TH GRONINGEN
www.ecohs.nl

Econosto Nederland BV

Postbus 8988
3009 TJ ROTTERDAM
www.econosto.nl

Electro Drive BV

Dwarstocht 14
1507 CH ZAANDAM
www.electrodrive.nl

Emmtec Engineering

Postbus 2008
7801 CA EMMEN
www.emmtecservices.nl

Enco bv

Mandenmakerstraat 94
3194 DG HOOGVLIET ROTTERDAM
www.enco.nu

Energie Totaal Projecten B.V.

Nipkowitzweg 6a
8501 XH JOURE
www.etp.tv

Energiehuis Helmond

Torenstraat 3
5701 SH HELMOND
www.energiehuishelmond.nl

Energy Alert b.v.

Postbus 10005
7301 AG APELDOORN
www.energyalert.nl

Energyst Rental Solutions B.V.

Postbus 8759
4820 BB BREDA
www.energyst.com

Enervisie

Postbus 470
7100 AL WINTERSWIJK
www.enervisie.com

ENGIE Services Nederland N.V.

Postbus 210
3980 AJ BUNNIK
www.engie-services.nl

ENGIE Services Nederland N.V.

Postbus 5091
6802 EB ARNHEM
www.engie-services.nl

ENGIE Services Noord BV.

Postbus 23
9300 AA RODEN
www.engie-services.nl

ENGIE Services West BV

Postbus 104
1500 EC ZAANDAM
www.engie-services.nl

ENGIE Services Zuid BV

Postbus 304
6199 ZN MAASTRICHT-AIRPORT
www.engie-services.nl

ENGIE Services Zuid BV

Postbus 72
5060 AB OISTERWIJK
www.engie-services.nl

ENGIE Services Zuid BV

Postbus 192
Tel. 884844900
www.engie-services.nl

EP HVAC Marine BV

Mercuriusstraat 23
3133 EM VLAARDINGEN
www.ephvac.nl

Erasmus MC

Postbus 2040
3000 CA ROTTERDAM
www.erasmusmc.nl

Euro-Manchetten & Compensatoren BV

Luxemburgstraat 2
5171 PM KAATSHEUVEL
www.euromanchetten.nl

EWZ Adviseur

Ceintuurbaan 2-130 c
3847 LG HARDERWIJK
www.ewz.nl

Factor4

Lange Winkelhaakstraat 26
B 2060 ANTWERPEN
www.factor4.be

FläktGroup Netherlands B.V.

Postbus 8655
3009 AR ROTTERDAM
www.flaktgroup.com

Frico BV

Van Leeuwenhoekstraat 2
3846 CB HARDERWIJK
www.lsafrico.nl

Galjema BV Technisch Adviesbureau

Postbus 609
2600 AP DELFT
www.galjema.nl

GBSO BV

Kolk 16
4241 TJ ARKEL
www.gbsobv.nl

Geas Energiewacht

Postbus 556
7500 AN ENSCHEDE
www.geas.nl

Geberit BV

Postbus 668
3430 AR NIEUWEGEIN
www.geberit.nl

Gebr. Kemper GmbH + Co. KG

Oudenhof 2 Fkamer 1
4191 NW GELDERMALSEN
www.kemper-appendages.nl

Gebr. Meijer Luchttechniek BV

Postbus 2
9367 ZG DE WILP
www.gebrmeijer.com

Gemeente Kerkrade

Postbus 600
6460 AP KERKRADE
www.kerkrade.nl

Genie Techni-Engineering BV

Postbus 87
1600 AB ENKHUIZEN
www.geniebv.nl

GeoComfort BV

Dorpsstraat 30
7234 SP WICHMOND
www.geocomfort.nl

Georg Fischer NV

Lange Veenteweg 19
8161 PA EPE
www.georgfischer.nl

GROHE NEDERLAND BV

Metaalstraat 2
2718 SW ZOETERMEER
www.grohe.nl

Grundfos Nederland BV

Postbus 22015
1302 CA ALMERE
www.grundfos.com

GUTS Installatietechniek BV

Mijlstraat 20
5281 LL BOXTEL
www.guts-installatietechniek.com

H2O Installatietechniek

Touwslagersweg 17
3449 HX WOERDEN
www.h2o-installatietechniek.nl

Halton BV

Utrechthaven 9A
3433 PN NIEUWEGEIN
www.halton.nl

Hamapo bv

De Waterman 6
5215 MX S HERTOGENBOSCH
www.hamapo.nl

HANSA Nederland B.V.

Postbus 25
3860 AA NIJKERK
www.hansanederland.nl/

Harwig BV

Postbus 125
7800 AC EMMEN
www.harwig.nl

HC Barcol-Air

Postbus 283
1440 AG PURMEREND
www.barcol-air.nl

HCS Building Automation B.V.

Westbaan 228
2841 MC MOORDRECHT
www.hcs-ba.nl

HE adviseurs

Postbus 42503
3006 DA ROTTERDAM
www.he-adviseurs.nl

Heijmans Utiliteit

Postbus 266
5600 AG EINDHOVEN
www.heijmans.nl

Hellebrekers Technieken

Postbus 6
8070 AA NUNSPEET
www.hellebrekers.nl

Herman de Groot Ingenieurs

Postbus 864
3800 AW AMERSFOORT
www.hermandegroot.nl

HGP Exploitatie B.V.

Huizermaatweg 43158
1273 NA HUIZEN
www.hl2024.nl

Hiensch Engineering BV

Zekeringstraat 15
1014 BM AMSTERDAM
www.hiensch.com

HIJ5 BV

Rollecate 67
7711 GG NIEUWLEUSEN
www.hij5.nl

Hogeschool van Amsterdam

Weesperzijde 190
1097 DZ AMSTERDAM
www.hva.nl

Holland Water BV

Nijendal 52
3972 KC DRIEBERGEN-RIJSSENBURG
www.hollandwater.com

Hollander techniek

Postbus 1172
7301 BK APELDOORN
www.hollandertechniek.nl

HOMIJ Technische Installaties bv

Postbus 47
4130 EA VIANEN UT
www.homij.nl

Honeywell B.V./SAIA Burgess Controls

Laarderhoogteweg 675
2800 AR AMSTERDAM
www.saia-pcd.nl

Honeywell Building Solutions

Postbus 243
7300 AE APELDOORN
www.honeywell-buildingsolutions.nl

Hoppenbrouwers Techniek B.V.

Kreitemolenstraat 201
5071 ND UTRECHT
www.hoppenbrouwers.nl

HOROS Klimaattechniek BV

Koningsweg 20-5
3762 EC SOEST
www.horos.nl

HTD Advies

Julianalaan 5
9965 PR LEENS
www.adviesgroep-htd.nl

Huisman & Van Muijen adviseur installaties

Postbus 70558
5201 CZ 'S-HERTOGENBOSCH
www.hvm.nl

Huygen Installatie Adviseurs BV

Postbus 521
6200 AM MAASTRICHT
www.huygen.net

Huygen Installatie Adviseurs BV

Postbus 2858
3500 GW UTRECHT
www.huygen.net

HVG Klimaattechniek

Van 't Hoffstraat 9
9351 VH LEEK
www.northair.nl

IBK Airconditioning B.V.

Postbus 151
3990 DD HOUTEN
www.ibkgroep.nl

IBK Groep BV

Postbus 151
3990 DD HOUTEN
www.ibkgroep.nl

I-Commit BV

Molenstraat 40d
5242 HA ROSMALEN
www.i-commit.nl

Ilex Installatiemanagement BV

Postbus 724
3430 AS NIEUWEGEIN
www.ilex.nl

IMI Aero-Dynamiek bv

Postbus 173
3860 AD NIJKERK
www.aero-dynamiek.nl

IMI Hydronic Engineering BV

Postbus 188
2400 AD ALPHEN AAN DEN RIJN
www.imi-hydronic.com/nl/

Induct B.V.

Nijverheidstraat 1
2222 AV KATWIJK
www.induct.nl/

Ingenieursbureau 3ing

Postbus 2933
3800 GK AMERSFOORT
www.3ing.nl

Ingenieursbureau IOB BV

Postbus 238
3220 AE HELLEVOETSLUIS
www.iob.nl

Ingenieursburo Linssen BV

Postbus 2211
1000 CE AMSTERDAM
www.ibl.nl

Ingersoll-Rand Netherlands B.V.

Nieuwegracht 22
3763 LB SOEST
www.trane.com/nl

INNAX installatieadviseurs b.v.

Postbus 445
3900 AK VEENENDAAL
www.innax.nl

Installatiebedrijf P.Th. Vink en Zonen BV

Postbus 76
2370 AB ROELOFARENDVSVEEN
www.vinkinstallaties.nl

Installect Advies BV

Rozenstraat 11
7223 KA BAAK
www.installect.nl

INTECO BV

van Salmstraat 71
5281 RP BOXTEL
www.inteco.nl

Integra Klimaatplafonds BV

Rak 22
1551 NA WESTZAAN
www.klimaatplafonds.com

Interalu Nederland B.V.

Seelingsingel 7
4811 CN BREDA
www.interalu.eu

Interland Techniek BV

Tielenstraat 17
5145 RC WAALWIJK
www.interlandtechniek.nl

Intermicon BV

Roer 24
3068 LE ROTTERDAM
www.intermicon.nl

Itannex

Het Wendelgoor 11
7604 PJ ALMELO
www.itannex.com

ITBB B.V.

Postbus 455
8440 AL HEERENVEEN
www.itbb.nl

ITN Installatietechniek BV

Postbus 345
6710 BH EDE GLD
www.itn.nl

ITN Installatietechniek bv

Postbus 575
9400 AN ASSEN
www.itn-assen.nl

Iv-bouw b.v.

Postbus 135
3360 AC SLIEDRECHT
www.iv-bouw.nl

Iv-Industrie

Postbus 65001
6800 JM ARNHEM
www.iv-industrie.nl

Iv-Industrie b.v. vestiging Haarlem

Waarderweg 40
2031 BP HAARLEM
www.iv-industrie.nl

Jaga / Konvektco Nederland B.V.

De Meerheuvel 6
5221 EA S HERTOGENBOSCH
www.jaga.nl

Johnson Controls Systems & Services

Postbus 356
4200 AJ GORINCHEM
www.johnsoncontrols.com

K & EA 44

Blankenstein 110
7943 PE MEPEL
www.kea44.nl

K&R Consultants BV

Postbus 2056
7301 DB APELDOORN
www.krcon.nl

KE Fibertec Benelux BV

Postbus 5802
3290 AC STRIJEN
www.ke-fibertec.nl

Kees Schouten Ontwerp en Adviesburo bv

Westerblokker 4a
1696 AG OOSTERBLOKKER
www.keeschoutenadvies.nl

Kemtec B.V.

Postbus 2184
6020 AD BUDEL
www.kemtec.nl

Kieback & Peter Nederland BV

Edisonweg 44
8071 RC NUNSPEET
www.kieback-peter.nl

KIN Installatietechniek BV

Rector Buijselstraat 20
5121 JP RIJEN
www.kin.nl

Kiwa Compliance

De Limiet 28
4131 NR VIANEN UT
www.kiwacompliance.nl

Klein Poelhuis Installatietechniek BV

Postbus 86
7100 AB WINTERSWIJK
www.kleinpoelhuis.com

Klimaatgroep Holland BV

Postbus 5233
9700 GE GRONINGEN
www.klimaatgروهolland.nl

Klimaatservice Holland BV

Postbus 118
3370 AC HARDINXVELD-GIESSENDAM
www.klimaatservice.nl

Klimax Installatiebedrijven

De Grote Beer 29
5215 MR S HERTOGENBOSCH
www.klimax.nl

Kon. Damstra installatietechniek BV

Kolkensloane 4
9114 AG DRIEZUM
www.damstra.nl

Kooiker installatie b.v.

Wethouder Klompstraat 6
7951 SC STAPHORST
www.kooikerinstallatie.nl

Kropman Installatietechniek BV

Hondiuslaan 40
3528 AB UTRECHT
www.kropman.nl

Kropman Installatietechniek BV

Zuilenstraat 96
4813 AC BREDA
www.kropman.nl

Kropman Installatietechniek BV

Bouwerij 71
1185 XW AMSTELVEEN
www.kropman.nl

Kropman Installatietechniek BV

Berenkoog 29
1822 BH ALKMAAR
www.kropman.nl

Kropman Installatietechniek BV

Verrijn Stuartlaan 36
2288 EL RIJSWIJK
www.kropman.nl

Kropman Installatietechniek BV

Postbus 6705
6503 GE NIJMEGEN
www.kropman.nl

Kropman Installatietechniek BV

Nijverheidsweg 3
9403 VN ASSEN
www.kropman.nl

Kruijzen Innovatie en Techniek

Willem Passtoorsstraat 3
5041 AV TILBURG
www.kiet.nu

KSB Nederland BV

Postbus 211
1160 AE ZWANENBURG
www.ksb.nl

Kuijpers Centrale Projecten B.V.

Postbus 358
5201 AJ S HERTOGENBOSCH
www.kuijpers.com

Kuijpers Utiliteit Midden Noord B.V.

Postbus 177
3454 ZK DE MEERN
www.kuijpers.com

Kuijpers Utiliteit Zuid B.V.

Postbus 3189
4700 GD ROOSENDAAL
www.kuijpers.com

Kuijpers Utiliteit Zuid B.V.

Postbus 121
5700 AC HELMOND
www.kuijpers.com

KvINL

Postbus 857
3000 AW ROTTERDAM
www.kvinl.nl

Lennox Benelux BV

Postbus 1028
3860 BA NIJKERK
www.lennoxnederland.com

Lomans Amersfoort B.V.

Postbus 2948
3800 GK AMERSFOORT
www.lomans.nl

Lubron Waterbehandeling BV

Postbus 540
4900 AM OOSTERHOUT
www.lubron.eu

M3E BV

Jan van Polanenkaade 26 A-1
4811 KM BREDA
www.m3e.nl

MANN+HUMMEL Vokes Air BV

Postbus 309
3400 AH IJSSELSTEIN
www.vokesair.com

Marino Water Advies B.V.

A. van Leeuwenhoekweg 36 a7
2408 AN ALPHEN AAN DEN RIJN
www.marinowateradvies.nl

Mark BV

Postbus 13
9640 AA VEENDAM
www.mark.nl

Megens installaties b.v.

Postbus 68
6650 AB DRUTEN
www.megens-installaties.nl

Menerga Klimaattechnologie

Veerpolder 31A
2361 KX WARMOND
www.menerga.nl

Merosch BV

Postbus 149
2410 AC BODEGRAVEN
www.merosch.nl

Merrem & La Porte BV

Postbus 50
5300 AB ZALTBOMMEL
www.merrem.nl

Movares Nederland BV

Daalseplein 100
3511 SX UTRECHT
www.movares.nl

MUL BV ontwerpers & adviseurs

Elburgplein 1a
2803 PX GOUDA
www.mulbv.nl

Munters Vochtbeheersing

Postbus 229
2400 AE ALPHEN AAN DEN RIJN
www.munters.nl

N.V. Nederlandse Gasunie

Oude Sloot 10
9561 VP TER APEL
www.gasunie.nl

Nathan Systems

Postbus 1008
6920 BA DUIVEN
www.nathan.nl

Natufog bv

Honthem 12
6269 NR MARGRATEN
www.natufog.com

Navos Klimaattechniek b.v.

Kleveringweg 20
2616 LZ DELFT
www.navos.nl

NCOI Techniek Trainingen BV

Marathon 7
1213 DP HILVERSUM
www.ncoi.nl

Ned Air bv

Constructieweg 49
8263 BC KAMPEN
www.ned-air.nl

Nederlandse Installatie Adviesgroep BV

Postbus 297
8250 AG DRONTEN
www.niag.nl

Nieman Raadgevende Ingenieurs BV

Postbus 40217
3504 AA UTRECHT
www.nieman.nl

Nijburg Klimaattechniek BV

Postbus 43
9610 AA SAPPEMEER
www.nijburg-lucht.nl

Nivola BV

Postbus 552
2160 AN LISSE
www.nivola.nl

Noorman Bouw- en milieu-advies

Paterswoldseweg 808
9728 BM GRONINGEN
www.noormanadvies.nl

Novenco Building & Industry B.V.

Postbus 21
2660 AA BERGSCHENHOEK
www.novenco-building.com

Numan & Kant b.v.

Simon Stevinstraat 8
3291 CA STRIJEN
www.numanenkant.nl

OC Waterloo

Postbus 28
7450 AA HOLTEN
www.oc-waterloo.nl

ONE Simulations BV

Schipholweg 103
2316 XC LEIDEN
www.onesimulations.com

Orange Climate B.V.

Albert Einsteinweg 10
5151 DL DRUNEN
www.orangeclimate.eu

Orcon bv

Postbus 416
3900 AK VEENENDAAL
www.orcon.nl

Parker Hannifin B.V.

Postbus 340
7570 AH Oldenzaal
www.parkertransair.com

PB International B.V.

Stikkenweg 50
7021 BN ZELHEM
www.legionellafilter.com

Peutz bv

Postbus 66
6585 ZH MOOK
www.peutz.nl

Philips Consumer Lifestyle

Postbus 20100
9200 CA DRACHTEN
www.philips.com

Ponsioen Installatie Techniek BV

Postbus 81
2400 AB ALPHEN AAN DEN RIJN
www.ponsioenbv.nl

Pranger-Rosier Installaties BV

Postbus 88
9100 AB DOKKUM
www.pranger-rosier.nl

Prime Water BVBA

Lodewijk De Raetstraat 51
B-3920 LOMMEL
www.primewater.com

Priva Building Automation BV

De heer A. de Koning
2678 ZG DE LIER
www.priva.nl

Priva Building Intelligence N.V.

Satenrozen 1A
B 2550 KONTLICH
www.priva.be

Prognote

Amsterdamseweg 51a
3812 RP AMERSFOORT
www.prognote.nl

PRO-TEC Mech. Contractors Aruba NV

Avenida Milio Croes 70A
ORANJESTAD
www.protecaruba.com

QPL Techniek B.V.

Middelweg 8
5253 CA NIEUWKUIJK
www.qpl.nl

Raminex International b.v.

Postbus 40310
3504 AC UTRECHT
www.raminex.nl

RDG-engineering b.v.

Altenaweg 20B
5145 PC WAALWIJK
www.rdg-engineering.nl

Regel Partners BV

De Wel 7
3871 MT HOEVELAKEN
www.regelpartners.nl

Regeltechniek 2000 B.V.

Koeweistraat 3
4181 CD WAARDENBURG
www.rt2000.nl

Regeltechniek Nederland

Bobinestraat 43380
3903 KE VEENENDAAL
www.dacw.nl

REHAU NV

Postbus 1052
3860 BB NIJKERK GLD
www.rehau.com/nl-nl/bouw

Reinier de Graaf Gasthuis

Reinier de Graafweg 7
2625 AD DELFT
www.reinierdegraaf.nl

Remeha BV

Postbus 32
7300 AA APELDOORN
www.remeha.nl

Rensen Regeltechniek BV

Liessentstraat 9D
5404 AH UDEN
www.rensenreg.nl

RF-Technologies

Lange Ambachtsstraat 40
B-9860 OOSTERZELE
www.rft.be

Rijksvastgoedbedrijf

Postbus 20952
2500 EZ 'S-GRAVENHAGE
www.rijksvastgoedbedrijf.nl

Robatherm Nederland

Platinastraat 63
8211 AR LELYSTAD
www.monair.nl

Roodenburg Installatie Bedrijf BV

Postbus 327
2920 AH KRIMPEN AAN DEN IJSSEL
www.roodenburg.nl

Rosenberg Ventilatoren BV

Elandlaan 8
3734 CP DEN DOLDER
www.rosenberg.nl

Royal HaskoningDHV

Postbus 80007
5600 JZ EINDHOVEN
www.royalhaskoningdhv.com

Royal HaskoningDHV

Postbus 8520
3009 AM ROTTERDAM
www.royalhaskoningdhv.com

R-Vent Netherlands B.V.

Boterdorpseweg 10
2661 AC BERGSCHENHOEK
www.ihb.nl

S&P Holland BV

Weidehek 50
4824 AS BREDA
www.soler-palau.nl

S2H raadgevende ingenieurs bv

Postbus 297
6700 AG WAGENINGEN
www.s2h-ingenieurs.nl

Sanitair Installatie Hoogendoorn BV

Postbus 137
3440 AC WOERDEN
www.hoogendoornbv.nl

Sauter Building Control Nederland B.V.

Postbus 20613
1001 NP AMSTERDAM
www.sauter-nederland.com

Schneider Electric The Netherlands B.V.

Postbus 1318
2130 EK HOOFFDORP
www.schneider-electric.com

Schouten Techniek BV

Postbus 20
1689 ZG ZWAAG
www.schoutentechniek.nl

Schrijvers Technische Installaties

Postbus 179
5340 AD OSS
www.sti-oss.nl

Schulte en Lestraden BV

Postbus 550
2160 AN LISSE
www.senl.nl

Service Groep Twente B.V.

Nobelstraat 30b
7651 DC TUBBERGEN
www.sgt-bv.nl

Shell Global Solutions Intern. BV

Postbus 60
2280 AB RIJSWIJK (ZH)
www.shell.com

Siemens Nederland N.V.

Postbus 16068
2500 BB 'S-GRAVENHAGE
www.siemens.nl

SIG Air Handling

Tielenstraat 19
5145 RC WAALWIJK
www.hcgroep.com

Smits van Burgst bv

Baron de Coubertinlaan 8
2719 EL ZOETERMEER
www.smitsvanburgst.nl

Smitsair BV

Industrieweg 6
1422 AJ UITHOORN
www.smitsair.nl

Solarwatt Benelux

De Prinsenhof 1.05
4004 LN TIEL
<https://solarwatt.nl/>

Solid Air Climate Solutions BV

Postbus 22756
1100 DG AMSTERDAM Z.O.
www.solid-air.nl

Sparkling Projects VOF

Postbus 10209
7301 GE APELDOORN
www.sparklingprojects.nl

Spindler Installatietechniek BV

Postbus 10100
3004 AC ROTTERDAM
www.spindler.nl

Spirotech

Churchillaan 52
5705 BH HELMOND
www.spirotech.com

Sportfondsen Nederland BV

Paasheuvelweg 33
1105 BG AMSTERDAM
www.sportfondsen.nl

Stichting Alrijne Zorggroep

Postbus 4220
2350 CC LEIDERDORP
www.rijnland.nl

Stiebel-Eltron Nederland BV

Daviottenweg 36
5222 BH S HERTOGENBOSCH
www.stiebel-eltron.nl

Strukton Workspere bv

Postbus 611
7400 AP DEVENTER
www.strukton.com

Strukton Workspere bv

Postbus 518
8901 BH LEEUWARDEN
www.strukton.com

Strukton Workspere bv

Hendrik van Hamontstraat 17
5482 DW SCHIJNDEL
www.workspere.nl

Strukton Workspere Utrecht

Postbus 1819
3600 BV MAARSSSEN
www.strukton.com

Stulz Groep BV

Postbus 75
1180 AB AMSTELVEEN
www.stulz.nl

Sweegers en de Bruijn BV

Europalaan 12g
5232 BC S HERTOGENBOSCH
www.swebu.nl

Systemair B.V.

Postbus 263
3840 AG HARDERWIJK
www.systemair.nl

TA Control Systems BV

Jan Valsterweg 52
3315 LG DORDRECHT
www.tacontrol.nl

Tata Steel IJmuiden BV

Postbus 10000
1970 CA IJMUIDEN
www.tatasteel.nl

TDS Engineering bv

Randstad 22-14
1316 BX ALMERE
www.tds-engineering.nl

Tebodin Netherlands BV

Postbus 233
7550 AE HENGELO OV
www.tebodin.com

Tebodin Netherlands BV

Postbus 922
3100 AX SCHIEDAM
www.tebodin.com

Tebodin Netherlands BV

Postbus 536
6180 AA Elsloo
www.tebodin.bilfinger.com

Techn. Handelonderneming Peek BV

De Ring 13
5261 LM VUGHT
www.airclusief.com

Techn. Inst.bedrijf Tibo-Veen BV

Postbus 9
4264 ZG VEEN
www.tibo-veen.nl

Technion BV

Postbus 201
8440 AE HEERENVEEN
www.technion.nl

Technisch Handelsbureau Rensa BV

Postbus 84
6940 BB DIDAM
www.rensa.nl

Technolab B.V.

Morsestraat 10
2652 XG BERKEN EN RODENRIJS
www.technolab.nl

Tema Techniek bv

Dorpsdijk 35
6915 AC LOBITH
www.tematechniek.nl

TGO Technische Installaties BV

Topasstraat 21
7554 TJ HENGELO
www.tgo.nl

Thermaflex Isolatie B.V.

Postbus 531
5140 AM WAALWIJK
www.thermaflex.com

Thermica BV

Tesselschadestraat 18A
5216 JW S HERTOGENBOSCH
www.thermica.com

ThermIQ BV

Van Heekstraat 15
3125 BN SCHIEDAM
www.thermiq.com

Thermo Air Holland

Ambachtsweg 18
1271 AM HUIZEN
www.thermoair.com

ThermoFrost Projects BV

Nijverheidsweg-Noord 95
3812 PL AMERSFOORT
www.thermofrost.nl

ThermoNoord BV

Tolhûsleane 7
8401 GA GORREDIJK
www.thermonoord.nl

TIBN Beheer en Onderhoud B.V.

Heygraefflaan 26
3953 BK MAARSBERGEN
www.tibn.nl

TotalKlima B.V.

Postbus 387
2800 AJ GOUDA
www.totalklima.nl

TRAJECT Adviseurs & Managers BV

Postbus 87
6900 AB ZEVENAAR
www.traject.com

TROX Nederland B.V.

Postbus 225
4200 AE GORINCHEM
www.trox.nl

TS Group Holland

Buresedijk 3
4116 GS BUREN
www.tsg-holland.com

TTB Luchttechniek

Postbus 404
7500 AK ENSCHEDE
www.ttb-luchttechniek.nl

TU Eindhoven- Dienst Huisvesting

Postbus 513
5600 MB EINDHOVEN
www.tue.nl

Ubel BV

Hazenweg 40
7556 BM HENGELO
www.ubel.nl

ULC Installatietechniek b.v.

Postbus 2405
3500 GK UTRECHT
www.ulcgroep.nl

UMCG-Centrum voor Revalidatie Locatie Beatrixoord - TD

Dilgtweg 5
9751 ND HAREN GN
www.umcg.nl

Unica Installatietechniek BV

Postbus 83
2410 AB BODEGRAVEN
www.unica.nl

Unica Installatietechniek BV

Postbus 11056
3004 EB ROTTERDAM
www.unica.nl

Unica Installatietechniek BV

Waanderweg 34
7812 HZ EMMEN
www.unica.nl

Unica Installatietechniek BV

Atoomweg 5
9743 AJ GRONINGEN
www.unica.nl

Unica Installatietechniek BV

Postbus 9935
1006 AP AMSTERDAM
www.unica.nl

Unica Installatietechniek BV

Postbus 623
8000 AP ZWOLLE
www.unica.nl

Unica Installatietechnik BV

Postbus 202
3870 CE HOEVELAKEN
www.unica.nl

Unica Installatietechnik BV

Postbus 174
7550 AD HENGEL (OV.)
www.unica.nl

Unica Regeltechniek BV

Postbus 623
8000 AP ZWOLLE
www.unica.nl

Universitair Medisch Centrum Utrecht

Huispostnr. W00102, Postbus 85500
3508 GA UTRECHT
www.azu.nl

Universiteit van Amsterdam Facility Services

Weesperzijde 190
1097 DZ AMSTERDAM
www.uva.nl/facilityservices

VABI Software BV

Postbus 29
2600 AA DELFT
www.vabi.nl

Valstar Simonis raadgevende ingenieurs

Postbus 1935
2280 DX RIJSWIJK
www.valstar-simonis.nl

Van Dalen Installatietechnik

Engelenburgstraat 21
7391 AM TWELLO
www.vandalen-installatie.nl

Van de Schoot Advies

D'n Duyp 32
5066 GB MOERGESTEL
www.vandeschootadvies.nl

van der Laan Koeltechniek

Noordkade 92e
2741 GA WADDINXVEEN
www.vanderlaankoeltechniek.nl

Van Dijnsen Installatiewerken B.V.

Postbus 2243
4800 CE BREDA
www.vandijnsen.nl

Van Dorp Installaties Amersfoort

Postbus 352
3800 AJ AMERSFOORT
www.vandorp.eu

Van Dorp Installaties Deventer

Postbus 424
7400 AK DEVENTER
www.vandorp.eu

Van Dorp Installaties Rotterdam

Postbus 55112
3008 EC ROTTERDAM
www.vandorp.eu

Van Dorp Installaties Zevenaar

Postbus 3
6900 AA ZEVENAAR
www.vandorp.eu

Van Dorp Installaties Zoetermeer

Postbus 661
2700 AR ZOETERMEER
www.vandorp.eu

van Empel Inspecties en Advisering

Postbus 31
5571 AA BERGELIJK
www.vanempelinspecties.com

Van Galen Klimatechniek B.V.

Postbus 59201
3008 PE ROTTERDAM
www.vangalen.com

Van Haren Installaties BV

De Hork 26
5431 NS CUIJK
www.vanharencuijk.nl

Van Harlingen Grondwater Management B.V.

Mariastraat 44
2181 CV HILLEGOM
www.vhgm.nl

Van Kessel Ventilatie BV

Postbus 38
3140 AA MAASSLUIS
www.vankesselbv.nl

Van Losser Installaties b.v.

Postbus 60
7460 AB RIJSSEN
www.vanlosser.nl

Van Wessel MDC B.V.

Dijkweg 41
6905 BC ZEVENAAR
www.vanwesselmdc.nl

Vedotec BV

de Vijf Boeken 1K
2911 BL NIEUWERKERK AAN DEN IJSSEL
www.vedotec.nl

VIAC BV

De Bouw 131
3991 SZ HOUTEN
www.viac.nl

VIANEN KVS B.V.

Postbus 163
3440 AD WOERDEN
www.vianenkvs.com

Viega Nederland BV

Postbus 5170
1410 AD NAARDEN
www.viega.nl

Viessmann Nederland BV

Postbus 322
2900 AH CAPELLE AAN DEN IJSSEL
www.viessmann.com

Vitens NV

Postbus 1205
8001 BE ZWOLLE
www.vitens.nl

Vitruvius Bouwkostenadvies

Europalaan 28d
5232 BC S HERTOGENBOSCH
www.vitruviusbouwkostenadvies.nl

Volantis B.V.

Postbus 470
5900 AL VENLO
www.volantis.nl

Vos Cleaning

Vijzelweg 4
5145 NK WAALWIJK
www.voscleaning.nl

Vrije Universiteit Amsterdam

De Boelelaan 1105
1081 HV AMSTERDAM
www.vu.nl

W4Y Adviseurs BV

Deventerweg 9G
3843 GA HARDERWIJK
www.w4y.nl

Waldmann BV

Lingewei 19
4004 LK TIEL
www.waldmann.com

Warmtebouw Utrecht B.V.

Postbus 1075
3600 BB MAARSSSEN
www.warmtebouw.nl

Webeasy b.v.

Postbus 125
3360 AC SLIEDRECHT
www.webeasy.nl

Werkendamse Verwarmingscentrale

Ir Blankenstraat 6
4251 NR WERKENDAM
www.wvc.nl

Western Airconditioning BV

Postbus 236
3870 CE HOEVELAKEN
www.western.nl

Winterwarm Heating Solutions B.V.

Postbus 36
7100 AA WINTERSWIJK
www.winterwarm.nl

Wisa BV

Postbus 2194
6802 CD ARNHEM
www.wisa-sanitair.com

Witteveen+Bos BV

Postbus 233
7400 AE DEVENTER
www.witteveenbos.nl

Wolf Energiesystemen

Europa-Allee 6
8256 VB KAMPEN
www.wolf-energiesystemen.nl

WSI-techniek

Postbus 208
7130 AE LICHTENVOORDE
www.wsi-techniek.nl

WTH Vloerverwarming

Postbus 491
3300 AL DORDRECHT
www.wth.nl

Xendo B.V.

Postbus 255
2300 AG LEIDEN
www.xendo.com

Xigna B.V.

Postbus 960
7550 AZ HENGELO OV
www.xigna.nl

Zehnder Group Nederland bv

Postbus 621
8000 AP ZWOLLE
www.zehnder.nl

Ziehl-Abegg

Veldweg 20c
5321 JE HEDEL
www.ziehl-begg.nl

 **remeha**

 **systemair**

 **BOSCH**

 **ORANGE CLIMATE**


Carrier


Xigna.

HollandWater 
SAFE WATER

 **Nieman**
RAADGEVENDE INGENIEURS



**Korenmolenlaan 4
3447 GG Woerden
info@tvvl.nl
www.tvvl.nl
T 088 401 06 00**