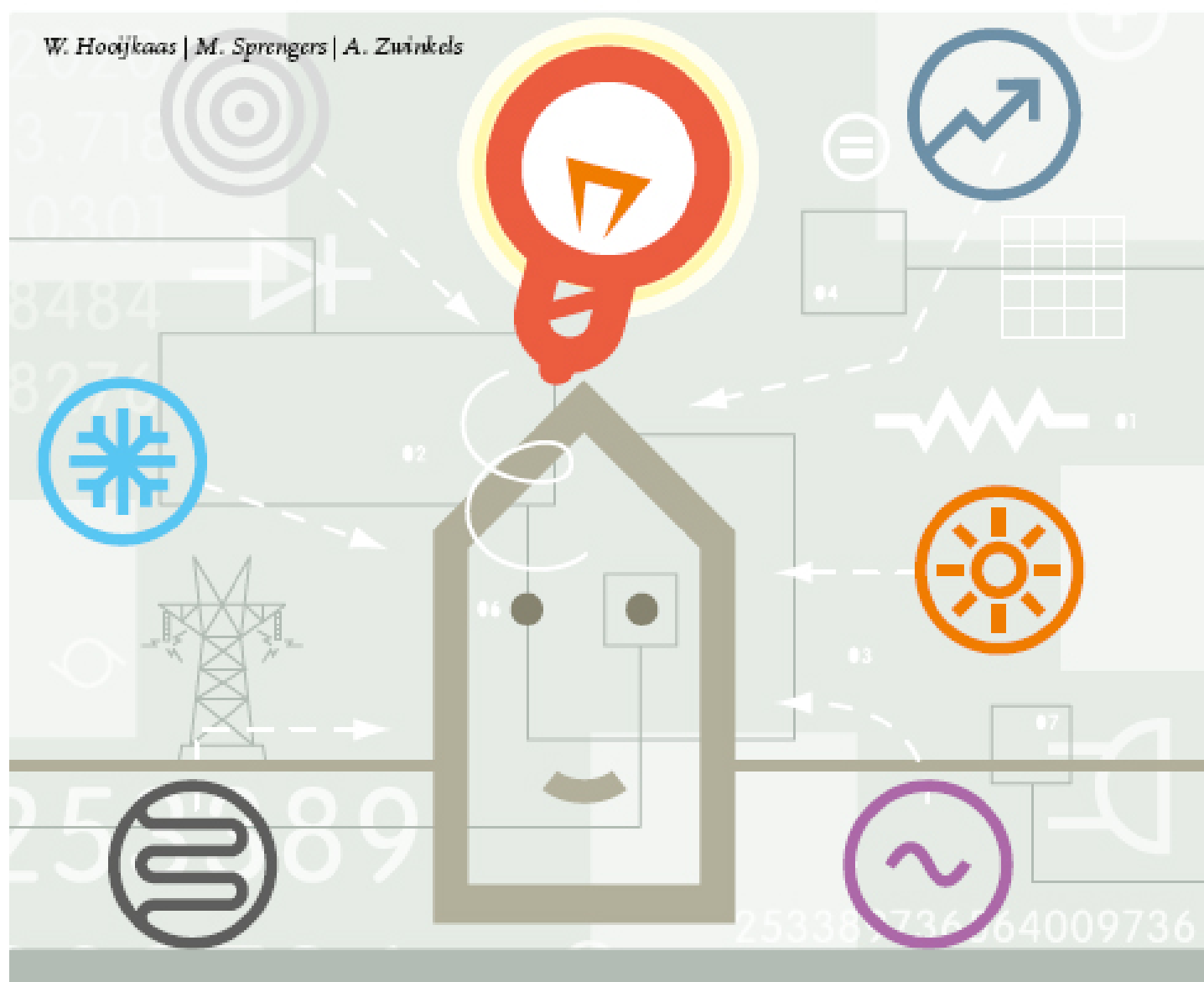


Innovaties in de Technische Installatiebranche update 2009

Accenten voor de toekomst

W. Hooijkaas | M. Sprengers | A. Zwinkels



Innovaties in de Technische Installatiebranche update 2009

Accenten voor de toekomst

Innovaties in de Technische Installatiebranche update 2009
Accenten voor de toekomst

ing. A. Zwinkels
ing. W. Hooijkaas
dr. M. Sprengers

MarktMonitor staat voor kwalitatief hoogwaardig onderzoek op het snijvlak van arbeidsmarkt, innovatieve ontwikkelingen en scholing. Wij hebben veel expertise op het terrein van het signaleren van trends en innovaties in diverse branches en vertalen deze signalen naar heldere beleidsuitgangspunten. Wij doen kwantitatief én kwalitatief onderzoek, en ontwikkelen nieuwe onderzoeksmethoden en instrumenten, afgestemd op de behoeften van onze klanten. Tot onze bronnen rekenen wij een uitgebreid en gevarieerd netwerk van deskundigen.

MarktMonitor vindt het belangrijk een bijdrage te leveren aan de ontwikkeling en uitbreiding van kennis en vakmanschap in branches. Om bedrijven en werknemers meer grip te geven op de trends en ontwikkelingen in hun branche heeft MarktMonitor nieuwe instrumenten gemaakt waarmee onderwijs en ontwikkelingen in verband worden gebracht met functieprofielen van werknemers en werkprocessen van bedrijven.

MarktMonitor is aangesloten bij de MarktOnderzoek-Associatie Nederland (MOA). Op ons onderzoek zijn de algemene leveringsvoorwaarden van de MOA van toepassing.

Projectnummer 08.08.07

Publicatienummer 093

ISBN 978-90-79537-03-7

NUR 959 Elektrotechniek, 966 Installatietechniek

Copyright © 2009, MarktMonitor

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm, of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

Woord vooraf

OTIB verricht voor werknemers en bedrijven onderzoek naar relevante trends en ontwikkelingen in de technische installatiebranche. Het onderzoeksprogramma van OTIB richt zich hierbij op het verzamelen en analyseren van gegevens over de branche, de bedrijven en de werknemers in de branche, de arbeidsmarkt, het reguliere onderwijs en de scholing van werknemers.

Het onderzoeksprogramma geeft extra aandacht aan technologische ontwikkelingen en kansen van innovaties voor de technische installatiebranche. In opdracht van OTIB heeft MarktMonitor wederom in 2008 onderzoek verricht naar de toekomstige technische innovaties binnen onze branche. Met nieuwe ontwikkelingen zijn de bestaande inzichten aangescherpt. Er is bovendien aandacht voor maatschappelijke ontwikkelingen en de relatie met het UNETO-VNI innovatieproces: Radar. Dit rapport is een verrijking van de eerder verschenen rapporten 'Innovaties in de Technische Installatiebranche 2007' en '2008'.

Inhoudelijke informatie en achtergronden over de ontwikkelingen die zijn gebruikt voor het onderzoek vindt u op: www.innovaties.otib.nl.

Via het onderzoek krijgt de technische installatiebranche een beeld van de kennisbehoefte. Vervolgens kan via gerichte cursussen en trainingen hierin worden voorzien. Overigens heeft ook het reguliere onderwijs baat bij de resultaten, door de verworven inzichten te verwerken in de lesprogramma's. OTIB vervult ook hier een ondersteunende rol.

Ik wens u veel genoegen bij het lezen van het rapport en het vertalen van deze onderzoeksgegevens naar uw eigen situatie.

Elly Verburg,
Directeur OTIB

Inhoudsopgave

Woord vooraf	7
Inleiding	11
Samenvatting en conclusie	13
1 Innovatie update 2009	23
1.1 Inventarisatie van innovaties	23
1.2 Inventarisatie van ontwikkelingen	25
1.3 Resultaten op hoofdlijnen	25
1.4 Leeswijzer	30
2 Belangrijkste innovatiethema's 2009	33
2.1 Energiezuinige gebouwen (innovatiethema 2)	35
2.2 Veilig gebouw (innovatiethema 3)	41
2.3 Integraal bouwen (innovatiethema 5)	45
2.4 Dienstenconcepten/Functionele dienstverlening (innovatiethema 11)	51
2.5 Budgetconcepten (innovatiethema 13)	55
2.6 Hernieuwbare energie (innovatiethema 14)	60
2.7 ICT-netwerken en infrastructuur (innovatiethema 16)	65
2.8 Themagericht onderwijs (innovatiethema 18)	68
2.9 Maatschappelijk verantwoord ondernemen (MVO) (innovatiethema 21)	71
3 Maatschappelijke ontwikkelingen	75
3.1 Optimale arbeidsparticipatie	75
4 Relatie Radar business cases, UNETO-VNI	81
4.1 Business cases Radar UNETO-VNI	81
5 Markten, toeleveranciers en afnemers	85
5.1 Installatiemarkten	85
5.2 Installateurs	88
5.3 Industrie	90
5.4 Samenvatting	92
Bijlage I – Lijst netwerkliden MarktMonitor	94
Bijlage II – Uitleg bij de profilering	97

Inleiding

Om werknemers en bedrijven in de technische installatiebranche van dienst te kunnen zijn, heeft OTIB kennis nodig van ontwikkelingen die van invloed zijn op het functioneren van de branche. Belangrijk zijn de innovaties zelf, maar vooral ook de invloed ervan op de bedrijven en haar medewerkers. Het is bovendien belangrijk de knelpunten te kennen en op de hoogte te zijn van de positie van kennisontwikkeling ten aanzien van de ontwikkelingen.

Dit rapport dient te worden gelezen als een aanvulling op de eerder verschenen rapporten 'Innovaties in de Technische Installatiebranche 2007' en '2008', die zijn verschenen in de respectievelijke jaren. Per innovatiethema geven wij een korte inhoudelijke beschrijving. Daarna lichten we de nieuwe, door de netwerkliden genoemde ontwikkelingen inhoudelijk toe en geven we globaal aan wat de consequenties zijn voor personeel en bedrijven.

MarktMonitor, augustus 2009

Samenvatting en conclusie

De resultaten van het innovatieonderzoek in 2007, zoals gerapporteerd in 2008, waren in een aantal opzichten vergelijkbaar met het onderzoek dat in 2006 werd uitgevoerd. Daarom is besloten het onderzoek in 2008, waarop dit rapport is gebaseerd, in omvang te beperken.

Dit heeft geresulteerd in een inventarisatie bij de netwerkliden, waarbij we hebben gevraagd nieuwe ontwikkelingen te melden die op korte termijn aandacht vragen. Deze resultaten zijn gespiegeld aan het bestaande innovatieoverzicht en gekoppeld aan de eerder gerapporteerde belangrijkste innovaties.

We hebben afgezien van verder diepgaand onderzoek naar innovaties door middel van gestructureerd deskresearch en onderzoek in nieuwsbrieven en vakbladen en dergelijke. De verdere prioritering van ontwikkelingen door de netwerkliden is eveneens achterwege gebleven. De prioritering zoals begin 2008 gerapporteerd, is de basis voor dit rapport.

Binnen het Radar-traject van UNETO-VNI zijn het afgelopen jaar twee business cases uitgewerkt. Dit zijn de business cases 'Energiemanagement/Bewust energiegebruik' en 'Sociale Veiligheid'. In het rapport is de relatie tussen innovatiethema's en de business cases benoemd. De hieronder opgenomen resultaten kunt u zien als aanscherping van/vervolg op het rapport dat begin 2008 is verschenen.

Inventarisatie innovaties

De inventarisatie bij de MarktMonitor netwerkliden heeft 85 ontwikkelingen opgeleverd. Deze kunnen we koppelen aan 9 van de 21 innovatiethema's die zijn gerapporteerd in 2008.



De ontwikkelingen zijn niet allemaal van hetzelfde kaliber. Ontwikkelingen hebben het niveau van:

- innovatiegebied (niveau 3)
- innovatie (niveau 4)
- component (niveau 5)



De resultaten zijn een vervolg op het rapport dat begin 2008 is verschenen.

Per innovatiethema zijn ontwikkelingen benoemd en inhoudelijk toegelicht. Vervolgens hebben we de door de netwerklleden genoemde innovaties uitgewerkt. We hebben gekeken welke functies en beroepen gaan veranderen onder invloed van de ontwikkeling en welke bedrijven hiermee vooral te maken gaan krijgen.



De belangrijkste ontwikkelingen vinden plaats binnen de thema's 'Hernieuwbare energie' en 'Integraal bouwen'. Daarnaast signaleren netwerklleden belangrijke maatschappelijke ontwikkelingen

Belangrijke ontwikkelingen

Van de in 2008 gerapporteerde ontwikkelingen zijn van 9 innovatiethema's inhoudelijke aanvullingen opgenomen. De belangrijkste ontwikkelingen vinden momenteel plaats binnen de thema's 'Hernieuwbare energie' en 'Integraal bouwen'. Hier zijn respectievelijk 16 en 9 meldingen van ontwikkelingen gedaan. Bovendien wordt melding gedaan van maatschappelijke ontwikkelingen die van invloed zijn op het functioneren van de branche. Het gaat hierbij om 22 meldingen, die te maken hebben met de in- en uitstroom, het HRM-beleid en het kennisniveau van medewerkers.

Binnen het thema 'Hernieuwbare energie' is de belangrijkste conclusie dat medewerkers in de branche over te weinig kennis van deze veelal nieuwe technieken beschikken.

Voor 'Integraal bouwen' ligt de focus op de toenemende samenwerking tussen bouwpartners en de problemen die dit oplevert. Het gaat hierbij om de nieuwe vormen van samenwerken (Bouw Informatie Model e.d.) en om de noodzakelijke multidisciplinaire blik die mensen moeten hebben om ook over de randen van hun eigen vakgebied te kijken. Een tweede aandachtspunt is de verder toenemende automatiseringsgraad van producten die op alle niveaus om extra kennis vraagt.

Netwerklleden hebben een aantal belangrijke maatschappelijke ontwikkelingen geconstateerd. Deze zijn niet direct onder een innovatiethema te benoemen, maar hebben indirect wel veel invloed op de installatiebranche. Het gaat hierbij om ontwikke-

lingen op het gebied van in- en uitstroom van medewerkers, waardoor per saldo te weinig mensen in de branche werkzaam zijn. HRM-beleid (Human Resource Management) krijgt een steeds prominentere plek binnen bedrijven. Het algemene kennisniveau van medewerkers wordt te laag bevonden. Dit is een gevolg van het vermeende te lage uitstroomniveau op VMBO-, MBO- en HBO-niveau.

Nieuwe ontwikkelingen

Er is een aantal opmerkelijke ontwikkelingen genoemd, die nog niet bij eerdere onderzoeken naar voren zijn gekomen.

1. NBIC-convergentie is een afkorting van Nano, Bio, ICT en Cognitieve wetenschappen. De ontwikkeling betreft innovaties die ontstaan op de grensvlakken tussen deze disciplines. Deze integrale en interdisciplinaire oplossingen leveren bovendien de meest effectieve innovaties. Voorwaarde is een multidisciplinaire focus van medewerkers en kennisoverdracht tussen de vakgebieden.
2. Cradle to Cradle (C2C) kan een behoorlijke impact hebben op de wijze waarop er naar gebouwen en het gebruik ervan wordt gekeken; zeker in het licht van maatschappelijk verantwoord ondernemen (MVO). C2C kan een aanjager worden voor de toepassing van duurzame technieken.



NBIC-convergentie en Cradle to Cradle zijn ontwikkelingen die nog niet eerder naar voren kwamen, maar wel een behoorlijke impact kunnen hebben.

Samenvatting en conclusie per innovatiethema

Hieronder is per innovatiethema aangegeven welke belangrijke ontwikkelingen de MarktMonitor netwerkliden hebben benoemd. Van alle ontwikkelingen is een korte beschrijving en de invloed op functies opgenomen.

Innovatiethema Energiezuinige gebouwen

- *Invloed veranderend buitenklimaat op ontwerpcondities gebouwen*
Momenteel worden 'standaard referentie jaren' gebruikt bij het ontwerp van gebouwen en installaties. De invloed van



Het veranderende klimaat, de focus op duurzaamheid en de opmars van LED-verlichting hebben onder meer gevolgen voor ontwerpers.



Binnen het innovatiethema Veilig gebouw vragen het binnenmilieu en de drinkwaterkwaliteit om extra aandacht.

het opwarmende buitenklimaat wordt onvoldoende meegenomen. Om toekomstige klimaatklachten te vermijden, is herziening noodzakelijk. Dit heeft invloed op de functies van adviseurs en ontwerpers van warmte- en koudetechnische installaties.

- *Duurzame markt beïnvloed door politieke maatregelen*

De overheid stimuleert de toepassing van duurzame energie, ook in de bestaande bouw. Medewerkers moeten daarom op korte termijn meer kennis krijgen van duurzame technieken voor de renovatiemarkt.

Ook is het belangrijk dat wetgeving wordt vertaald naar het niveau van de gebruikers. Het vergroten van kennis is belangrijk voor functies in uitvoering, ontwerp en advies.

- *Opmars van LED-verlichting*

LED-verlichting is energiezuinig, heeft een lange levensduur, is compact en beschikt over de goede lichtkleur. Ontwerpers moeten hun kennis en vaardigheden op dit gebied vergroten en onderhoudsmonteurs zullen de hoeveelheid werk zien teruglopen vanwege de lange levensduur.

- *Wetenschappelijk koudetechnisch onderzoek noodzakelijk*

Primair wetenschappelijk koudetechnisch onderzoek op hogescholen en universiteiten is wenselijk om een leidende positie in de koudetechniek te kunnen borgen.

Innovatiethema Veilig gebouw

- *Aandacht voor gezondheid in woningen, scholen en utiliteit*

Het binnenmilieu in woningen, scholen en utiliteit blijft een punt van aandacht. Oorzaken zijn aanbestedingsvormen (laagste prijs) en onderhoud.

Een binnenmilieulabel kan uitkomst bieden. Ontwerpers, werkvoorbereiders, uitvoerend leidinggevend en technische adviseurs moeten ervoor zorgen dat de kwaliteit van het binnenmilieu wordt geborgd.

- *Drinkwaterkwaliteit van invloed op de installatie*

Er is een nieuw regime drinkwaterkwaliteit voor installaties en toestellen in de gevarenklassen >3 ten aanzien van legi-

onella en terugstroombeveiligingen. Beheerders en (onderhoud)monteurs van drinkwaterinstallaties moeten kennis nemen van dit nieuw regime.

Innovatiethema Integraal bouwen

- *Integraal bouwen in de praktijk verder gestructureerd*
Er wordt steeds meer integraal en in prefab gebouwd. Aandachtspunten zijn de systemen waarmee wordt gewerkt en de hoeveelheid informatie die wordt rondgestuurd. Vooral werknemers op de hogere niveaus krijgen te maken met de nieuwe werkmethodieken en multidisciplinair (E+I+B) werken. Het management moet integraal werken bij opdrachtgevers initiëren en hen informeren. De ontwikkeling is niet nieuw, maar wordt steeds meer toegepast.
- *Stijgend gebruik van elektronica, regeltechniek en automatisering*
Gebouwen en installaties worden meer en meer voorzien van elektronica en regeltechniek en krijgen een steeds hogere automatiseringsgraad.
Deze ontwikkeling is van invloed voor alle medewerkers in dit segment. Standaardisatie van de techniek zal de acceptatie en toepassing vergroten.
- *NBIC- convergentie*
NBIC is een afkorting van Nano, Bio, ICT en Cognitieve wetenschappen. De ontwikkeling betreft innovaties die ontstaan op de grensvlakken van deze disciplines. Voorwaarden zijn kennisoverdracht tussen al de vakgebieden en een multidisciplinaire focus van medewerkers.



Het management moet Integraal bouwen bij opdrachtgevers initiëren en hen informeren.

Innovatiethema Dienstenconcepten/Functionele dienstverlening

- *Meetbaar maken van gebouwinstallatieprestaties*
Het objectief meetbaar maken van de prestaties van gebouwinstallaties is door nieuwe contractvormen noodzakelijk. Zonder meetbaarheid zijn geen goede afspraken mogelijk tussen opdrachtgever en opdrachtnemer en kunnen ge-



Het meetbaar maken van installatieprestaties en het beheer van installaties wordt steeds belangrijker.

bouwinstallaties niet worden gemonitord. Ontwerpers moeten hiervoor functionaliteit meenemen in het installatieontwerp.

- *Onderhoud van installaties evolueert naar beheer*

Onderhoud van installaties evolueert van correctief en ongestructureerd naar het beheer van installaties. Vooral wanneer afspraken worden gemaakt over energielevering (warmte, koude, elektriciteit) ontstaan grote marktkansen en kunnen installaties integraal worden benaderd. Technisch gezien zijn er uitdagingen voor ontwerpers op HBO- en universitair niveau; op MBO-niveau zijn sociale aspecten en klantgerichtheid belangrijk.

Innovatiethema Budgetconcepten

- *Publiek Private Samenwerking (PPS)*

PPS is een langdurig samenwerkingsverband tussen overheid en private ondernemingen, waarbij de prestatie of het einddoel wordt omschreven en niet de methode. Deze constructies bieden de aannemer meer technische en financiële mogelijkheden bij ontwerp, bouw, financiering en onderhoud van projecten. Om alle mogelijkheden van PPS-constructies te kunnen benutten, moeten alle medewerkers op een geheel andere wijze kijken naar installaties en hun bijdragen hieraan leveren.

PPS heeft in eerste instantie invloed op het (hogere) management, adviseurs en ontwerpers, maar daarna ook op de werkvloer.

- *Aanbesteding met prestatiecontract of met functionele specificaties*

Er worden steeds meer nieuwe aanbestedingsvormen toegepast, zoals aanbesteding op basis van een programma van eisen of prestatiecontracten. Medewerkers op de voorbereidende afdelingen en adviseurs van installatiebedrijven moeten conceptueel kunnen denken om hier invulling aan te geven. Installatiebedrijven



Nieuwe samenwerkings- en aanbestedingsvormen hebben gevolgen voor installatiebedrijven. Aanbesteding op basis van de laagste prijs leidt vaak tot slecht presterende installaties.

moeten in staat zijn innovatieve installatieconcepten te selecteren en toe te passen. Mogelijk zullen medewerkers van adviesbureaus vaker bij installatiebedrijven aan het werk gaan.

- *Minimale kwaliteit installaties door aanbestedingsvorm*

Slecht presterende installaties zijn vaak het resultaat van aanbesteding op basis van de laagste prijs (minimale kwaliteit). Dit is slecht voor het imago van de branche. De beschikbare kennis van medewerkers bij installatiebedrijven wordt onvoldoende benut.

Innovatiethema Hernieuwbare energie

- *Modulaire systeemoplossingen duurzame energie*

Duurzame energie en duurzame technieken zijn eenvoudiger te integreren wanneer deze modulair zijn opgebouwd en bij voorkeur fabricaatonafhankelijk zijn. Het gaat hierbij om de hardware en de regeltechniek. Installatiebedrijven kunnen deze modulaire technieken gemakkelijker toepassen.

Dit is op termijn goed voor de omzet van de toeleverende industrie, omdat installatiebedrijven beter in staat zullen zijn de techniek op te pakken vanwege de geringere kennisbehoefte. In de huidige situatie kunnen bedrijven niet alle ontwikkelingen volgen.

Medewerkers waarvan de functies gaan veranderen zijn ontwerpers, adviseurs, ontwikkelaars, planners en werkuitoeverders.



Modulaire oplossingen kunnen de toepassing van duurzame technieken een impuls geven. De complexiteit van deze technieken vormt nu nog vaak een belemmering.

- *Kennisniveau duurzame alternatieve energietechnieken*

De veelheid aan beschikbare duurzame technieken en de daarvoor benodigde (niet beschikbare) kennis zijn een belemmering voor toepassing door installatiebedrijven.

De toepassing is niet alleen technisch gezien complex, maar heeft ook tal van financiële, juridische en uitvoeringsaspecten. Het kennisniveau van werknemers op deze gebieden is te laag en verdient aandacht.

Alle medewerkers binnen de branche kunnen met deze technieken te maken krijgen; denk aan (service)monteurs, ontwerpers, werkvoorbereiders en projectleiders.

Innovatiethema ICT-netwerken en infrastructuur

- *Toename van toepassing TCP/IP*

Er is een verdere toename van de toepassing TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol). Vooral technische adviseurs van kleine en middelgrote bedrijven worden geschoold op TCP/IP techniek.



Samenwerking tussen scholen en bedrijven is vooral belangrijk voor middelgrote ondernemingen.

Innovatiethema Themagericht onderwijs

- *Samenwerking tussen scholen en bedrijfsleven*

In de afgelopen periode zijn er op projectbasis verschillende samenwerkingsverbanden ontstaan tussen scholen en bedrijven. Samenwerking is noodzakelijk vanwege de snelheid waarmee vernieuwingen plaatsvinden. Om de laatste ontwikkelingen te kunnen volgen, moeten medewerkers bijscholing volgen. Ook het lagere uitstroomniveau van (beroeps)opleidingen vraagt aanvullende scholing. De samenwerking tussen scholen en bedrijven is belangrijk voor middelgrote ondernemingen en in mindere mate voor grote en kleine bedrijven. Om de continuïteit te waarborgen, is het wenselijk deze samenwerking te structureren.

Innovatiethema Maatschappelijk verantwoord ondernemen (MVO)

- *Cradle to cradle (C2C), van efficiency naar effectiviteit*

C2C is een relatief nieuw begrip en geeft een andere kijk op installaties. Het uitgangspunt is: 'afval is voedsel'. C2C is geen rekenkundig model zoals gebruikt wordt bij de EPC en LCA. Er wordt gekeken of conventionele oplossingen noodzakelijk zijn of dat er alternatieven bestaan, waarbij je het gebruik van grondstoffen en energie tot een minimum

kunt reduceren of waarbij je zelfs energie kunt produceren. Een voorbeeld van dat laatste is een 'Nulenergiewoning' die met een minimum aan grondstoffen wordt gebouwd en meer energie produceert dan gebruikt. Bij C2C gaat het niet alleen om 'meer met minder' maar ook om 'veel meer anders' en 'compleet anders'. Kosten worden niet alleen uitgedrukt in geld, maar ook in milieubelasting.

C2C kan - met het oog op maatschappelijk verantwoord ondernemen - een behoorlijke impact hebben op de wijze waarop we naar gebouwen en het gebruik ervan kijken. Het principe kan een aanjager worden voor de toepassing van duurzame technieken.

Innovatiethema Maatschappelijke ontwikkelingen

De netwerkleiden hebben een aantal ontwikkelingen genoemd, die niet direct onder de top 21 innovatiethema's zijn op te nemen. Deze voornamelijk arbeidsmarkt gerelateerde ontwikkelingen zijn in dit aparte hoofdstuk 'Maatschappelijke ontwikkelingen' opgenomen.

Als nieuwe maatschappelijke ontwikkelingen worden genoemd:

- *De in- en uitstroom van medewerkers*
In de sector leeft het idee dat het aantal werknemers in de technische installatiebranche krimpt. Dit wordt tegengesproken door de harde cijfers. Deze misvatting is mogelijk een gevolg van de uitstroom van ervaren personeel in de hogere leeftijdsgroepen. Hierdoor daalt het gemiddelde kennisniveau in de branche. Gebrekkige communicatievaardigheden van leidinggevend en het imago van de branche worden genoemd als redenen voor onnodige uitstroom.
- *Professionalisering Human Resource Management (HRM)*
Er wordt een professionalisering van HRM in de bouw- en installatiesector waargenomen. Dit is het gevolg van actief beleid om personeelsbeleid te introduceren en te professionaliseren. De groeiende aandacht voor HRM is goed voor de ontwikkeling van de medewerkers en voor het behoud



De netwerkliden signaleren nieuwe maatschappelijke ontwikkelingen, zoals een groeiende interesse voor HRM en een dalend kennisniveau van medewerkers

van personeel. Deze ontwikkeling kan nog eens een extra impuls krijgen door medewerkers 'eigenaar' van hun persoonlijke ontwikkeling te maken op basis van een gestructureerde EVC-methodiek (Erkenning Verworven Competenties).

- *Het algemene kennisniveau van medewerkers is te laag*

Het kennisniveau van medewerkers is te laag omdat het uitstroomniveau van het onderwijs (=instroomniveau branche) over de hele linie daalt. De oorzaak wordt gezocht in de kwaliteit van de opleidingsinstituten en de dalende inzet van de cursisten. Dit is een ongewenste ontwikkeling, zeker wanneer mensen breder (multidisciplinair) inzetbaar moeten zijn. Een gevolg hiervan is dat leerlingen afhaken en onge-diplomeerd instromen en daardoor minder zelfstandig inzetbaar zijn.

Het gemiddeld lagere kennisniveau kan worden opgevangen door het verder introduceren van tijdbesparende installatie-technieken en Plug & Play(P&P)-installaties. Dit is echter geen structurele oplossing. Door de grote toestroom van buitenlandse monteurs en onderaannemers komen persoonlijk gebonden certificeringen, zoals VCA en NEN 3140, in het geding.

Conclusie algemeen

De huidige tweejaarlijkse cyclus met een uitgebreid onderzoek en een onderzoek van beperktere omvang blijkt zinvol. Dit onderzoek in beperkte omvang maakt duidelijk dat er in de afgelopen periode interessante tendensen zijn te melden. Het is van belang om jaarlijks de ontwikkelingen te blijven volgen om tijdig te kunnen ingrijpen dan wel om doelstellingen tijdig te kunnen bijsturen.

Het blijft echter ook waardevol om elk tweede jaar een uitgebreid onderzoek te doen in de volle breedte. De resultaten daarvan vertalen we met de netwerkliden naar de consequenties voor bedrijven en de kennispositie van de branche.

1 Innovatie update 2009

In aansluiting op het onderzoek in voorgaande jaren heeft MarktMonitor in 2008 opnieuw belangrijke innovatieve ontwikkelingen binnen de technische installatiebranche in kaart gebracht. Hiermee houden we zicht op actuele en toekomstige trends en ontwikkelingen. Dit rapport is een vervolg op eerdere publicaties.

In 2005, 2006 en 2007 zijn ontwikkelingen in beeld gebracht die door de netwerkleden zijn geprioriteerd. In dit rapport gaan we dieper in op de 21 belangrijkste innovatiethema's en we vullen ze aan met nieuwe inzichten op basis van de inventarisatie in 2008.

1.1 Inventarisatie van innovaties

De inventarisatie van innovaties is een actualisatie van de resultaten uit voorgaande jaren. Er is voor een actualisatie gekozen omdat de onderzoeken zoals gerapporteerd in 2007 en 2008 aanzienlijke overeenkomsten vertoonden en de verwachting was dat een nieuw uitgebreid onderzoek onvoldoende toegevoegde waarde zou opleveren om een onderzoek op dergelijke schaal te rechtvaardigen. Daarom is besloten een inventarisatie te doen bij de netwerkleden en de resultaten hiervan op hoofdlijnen te rapporteren.

Buiten dit onderzoek is vooral energie gestoken in een innovatiewebsite waarop het merendeel van de resultaten van eerdere onderzoeken wordt ontsloten. Het betreft vooral die informatie die voor bedrijven zeer waardevol is, maar die te uitgebreid is om in papieren publicaties te verspreiden.

Meer informatie over de innovaties die gebruikt zijn voor dit onderzoek, is na te lezen op de innovatiewebsite van OTIB: www.innovaties.otib.nl. Bij de innovatiebeschrijvingen



Achtergrond informatie over innovatie vindt u op www.innovaties.otib.nl



In dit rapport gaan we dieper in op de 21 belangrijkste innovatiethema's en we vullen ze aan met nieuwe inzichten op basis van de inventarisatie in 2008.



Dit rapport is een aanvulling op de in 2007 en 2008 verschenen rapporten.

gen worden de markt-, leveranciers- en afnemersgegevens weergegeven onder het kopje 'bedrijf & markt'.

Innovatieonderzoek

Een en ander heeft geresulteerd in een kleinschaliger onderzoekszopzet voor innovatieonderzoek. Hierbij is vooral gekeken naar de actualisatie en aanscherping van de bestaande gegevens en is niet geïnvesteerd in uitgebreid deskresearch en onderzoek van vakbladen. Aangezien de prioritering van het rapport uit 2008 leidend is voor dit rapport was een prioritering van innovaties door de netwerkliden niet noodzakelijk.

In tabel 1.1 zijn de belangrijke innovatiethema's in volgorde van belang opgenomen. In de voorlaatste kolom is het aantal ontwikkelingen opgenomen, waarover per innovatiethema is gerapporteerd. In de laatste kolom is te zien hoe vaak deze ontwikkelingen door de netwerkliden zijn genoemd.

tabel 1.1 Belangrijke innovatiethema's in volgorde van belang

2008	Innovatiethema	ontwikkelingen	
		aantal	genoemd
2	Energiezuinige gebouwen	4	5
3	Veilig gebouw	2	4
5	Integraal bouwen	3	9
11	Dienstenconcepten/Functionele dienstverlening	2	5
13	Budgetconcepten	3	6
14	Hernieuwbare energie	2	16
16	ICT-netwerken en infrastructuur	1	1
18	Themagericht onderwijs	1	7
21	Maatschappelijk verantwoord ondernemen (MVO)	1	4
<i>NB</i>	<i>Maatschappelijke ontwikkelingen</i>	3	22

In het rapport zijn de door de netwerkliden genoemde ontwikkelingen 'ongewogen' opgenomen.

Dit wil zeggen dat de bij de innovatiethema's genoemde ontwikkelingen het niveau van innovatiegebied (niveau 3), innovatie (niveau 4) of component (niveau 5) kunnen hebben.

De mate van relevantie is onder andere afhankelijk van de zwaarte van het thema en de hoeveelheid netwerklleden die melding maken van een ontwikkeling

Met UNETO-VNI is afgesproken de synergie tussen het Radar project van UNETO-VNI en het innovatieonderzoek van OTIB te borgen. In hoofdstuk 4 is de directe koppeling tussen Innovatiethema's en Bussiness Cases opgenomen.



In het kleinschaligere onderzoek is vooral gekeken naar de actualisatie en aanscherping van de bestaande gegevens.

1.2 Inventarisatie van ontwikkelingen

Het doel van het inventariseren van ontwikkelingen is het in kaart brengen van actuele brancheontwikkelingen die op korte termijn aandacht behoeven. De inventarisatie is op kleinere schaal uitgevoerd dan in andere jaren. Belangrijk zijn de aspecten in relatie met functies van de medewerkers in de branche en de bedrijfsgrootte van bedrijven die met de ontwikkeling te maken krijgen. Hiervoor is een inventarisatie onder de MarktMonitor netwerklleden uitgevoerd. De resultaten zijn geanalyseerd en lichten we hieronder verder toe.



120 MarktMonitor netwerklleden zijn benaderd om brancheontwikkelingen te melden.

Netwerk MarktMonitor

MarktMonitor beschikt over een netwerk van deskundigen op het gebied van techniek, maatschappij, economie, arbeidsmarkt en onderwijs. Aan de netwerklleden is gevraagd welke ontwikkelingen in de technische installatiebranche zij op dit moment signaleren, die op korte termijn aandacht behoeven. Ook is hen gevraagd aan te geven welke medewerkers en bedrijven met de genoemde ontwikkeling te maken (gaan) krijgen. In totaal hebben wij 120 netwerklleden benaderd (zie bijlage I).

1.3 Resultaten op hoofdlijnen

Als basis voor dit rapport geldt het onderzoek dat in 2007 is uitgevoerd en waarvan het rapport begin 2008 is verschenen:



De rangorde van de innovatiethema's zoals vastgesteld in 2008, vormt de basis voor de lijst met 21 innovatiethema's.

'Innovaties in de Technische Installatiebranche 2008 - Accenten voor de toekomst'. Per innovatiethema is een afbeelding opgenomen om aan te geven hoe de innovatie zich tot zijn omgeving verhoudt en een korte beschrijving van het thema zelf. Aansluitend benoemen we de nieuwe door netwerklleden genoemde ontwikkelingen en we lichten ze toe. De rangorde van de innovatiethema's zoals vastgesteld in 2008, vormt de basis voor de lijst met 21 innovatiethema's (zie tabel 1.1). Hierbij is het uitgangspunt geweest dat gezien de wijzigingen die in eerdere jaren hebben plaatsgevonden de rangorde slechts minimaal zou wijzigen en dat er voor de inventarisatie van 2008 geen nieuwe innovatiethema's in beeld komen. In tabel 1.1 hebben we ook de maatschappelijke ontwikkelingen opgenomen, omdat die door de netwerklleden veelvuldig zijn genoemd.

1.3.1 Belangrijke innovatiethema's

De netwerklleden hebben nieuwe ontwikkelingen gemeld die op korte termijn van invloed zijn op de installatiebranche. Ook hebben we de netwerklleden gevraagd wat de consequentie van deze ontwikkeling is voor de kennispositie en welke medewerkers en bedrijven met de ontwikkeling te maken gaan krijgen.

Op de inventarisatie hebben 47 respondenten gereageerd. In totaal hebben de netwerklleden 85 ontwikkelingen genoemd, gemiddeld bijna 2 ontwikkelingen per netwerklid. Een aantal ontwikkelingen was dusdanig summier geformuleerd dat zij alleen voor de context

zijn gebruikt. In tabel 1.1 is aangegeven op welke innovatiethema's ontwikkelingen zijn gemeld en het aantal meldingen dat voor deze ontwikkelingen is gedaan.

Op basis hiervan kan een eerste analyse worden gedaan. Behalve een aantal maatschappelijke ontwikkelingen zijn van 9 innovatiethema's inhoudelijke aanvullingen gemeld:

- Energiezuinige gebouwen (Innovatiethema 2)
- Veilig gebouw (Innovatiethema 3)
- Integraal bouwen (Innovatiethema 5)



Op de inventarisatie hebben 47 respondenten gereageerd; zij noemden in totaal 85 ontwikkelingen.

- Dienstenconcepten/Functionele dienstverlening (Innovatiethema 11)
- Budgetconcepten (Innovatiethema 13)
- Hernieuwbare energie (Innovatiethema 14)
- ICT-netwerken en infrastructuur (Innovatiethema 16)
- Themagericht onderwijs (Innovatiethema 18)
- Maatschappelijk verantwoord ondernemen (MVO) (Innovatiethema 21)

De door de netwerkliden aangeleverde ontwikkelingen zijn voor alle innovatiethema's van belang en niet specifiek voor de binnen de top 10 geclassificeerde thema's. De top 10 lijkt zelfs enigszins onderbelicht. Een verklaring hiervoor is dat alle thema's belangrijk zijn en dat de rangorde een nuancering hiervan is.

De aan deze belangrijke innovatiethema's gekoppelde ontwikkelingen lichten wij hieronder verder toe. De opgesomde ontwikkelingen zijn 'ongewogen' opgenomen. Dit houdt in dat zij in het ene geval zwaarwegender zijn dan het andere.

Een aantal innovatiethema's uit het 2008 werken wij in dit rapport niet verder uit. Het gaat om: Woningautomatisering, Automatisering bedrijfsprocessen, Slim kantoor, Comfortabel wonen en gebruiksgemak, Intelligente bewakingsystemen, (Duurzame) Decentrale elektrische energie, Energiezuinige industriële processen, Digitale media-entertainment, Intelligente transportsystemen, ICT-integratie, Intelligente logistiek en E-commerce.



De door de netwerkliden aangeleverde ontwikkelingen zijn voor alle innovatiethema's van belang en niet specifiek voor de binnen de top 10 geclassificeerde thema's.

1.3.2 Belangrijkste ontwikkelingen

De urgentie en de mate van belang van een genoemde ontwikkeling kan worden 'afgelezen' aan het aantal keren dat een ontwikkeling door netwerkliden is genoemd. Deze aantallen zijn in het rapport bij de verschillende ontwikkelingen benoemd.



Bijna een derde van de ontwikkelingen vindt momenteel plaats binnen de innovatiethema's 'Hernieuwbare energie' en 'Integraal bouwen'.

Bijna een derde van de ontwikkelingen vindt momenteel plaats binnen de innovatiethema's 'Hernieuwbare energie' en 'Integraal bouwen'. Hier zijn respectievelijk 16 en 9 meldingen van nieuwe ontwikkelingen gedaan.

Binnen het thema 'Hernieuwbare energie' is de belangrijkste conclusie dat medewerkers in de branche over te weinig kennis van deze veelal nieuwe technieken beschikken.

Voor 'Integraal bouwen' ligt de focus op de toenemende samenwerking tussen de verschillende bouwpartners en de problemen daarbij. Het gaat hierbij vooral om nieuwe vormen van samenwerken waarbij via geautomatiseerde systemen (zoals BIM¹) gegevens worden uitgewisseld en de noodzakelijke multidisciplinaire blik die mensen moeten hebben om over de randen van hun eigen vakgebied te kijken. Een tweede aandachtspunt is de verder toenemende automatiseringsgraad van producten (Plug & Play). Zowel de lagere als de hogere echelons binnen bedrijven beschikken niet over de hiervoor benodigde kennis.

Maatschappelijke ontwikkelingen

De netwerkleden maken melding van maatschappelijke ontwikkelingen die een directe invloed hebben op het functioneren van de branche. Deze ontwikkelingen zijn echter niet binnen een specifiek innovatiethema onder te brengen en worden daarom separaat benoemd. Het gaat hierbij om 22 meldingen die te clusteren zijn onder drie afzonderlijke arbeidsmarktontwikkelingen.

Het gaat om ontwikkelingen op het gebied van in- en uitstroom van medewerkers, Human Resource Management (HRM) en het te lage kennisniveau van instromende medewerkers.

¹ BIM: Het Bouw Informatie Model is een digitale omgeving waarbinnen bouwpartijen onderling gegevens uitwisselen. Het gaat om tekeningen en bestekken waarbij een gestructureerd versiebeheer en directe beschikbaarheid belangrijk zijn.

In de branche leeft de gedachte dat er meer mensen uit- dan instromen en dat er per saldo te weinig mensen werkzaam zijn. Dit wordt tegengesproken door de actuele branchecijfers.

HRM-beleid krijgt een steeds prominentere plek binnen bedrijven, waardoor de branche beter in staat is de ingestroomde mensen ook daadwerkelijk te behouden voor de branche.

Het algemene kennisniveau van medewerkers wordt te laag verondersteld. Dit is een gevolg van het vermeende te lage uitstroomniveau van VMBO-, MBO- en HBO-leerlingen.



De maatschappelijke ontwikkelingen die netwerkleiden signaleren, zijn: in- en uitstroom van medewerkers, Human Resource Management (HRM) en het te lage kennisniveau van instromende medewerkers.

Tabel 1.2 Ontwikkelingen per domein

Domein	Aantal ontwikkelingen
Installatietechniek	29
Elektrotechniek	19
Economie	5
Onderwijs	25
Arbeidsmarkt	14
Maatschappij	23

1.3.3 Ontwikkelingen in cijfers

De ontwikkelingen zijn geclassificeerd naar de domeinen Installatietechniek, Elektrotechniek, Economie, Onderwijs, Arbeidsmarkt en Maatschappij (zie Tabel 1.2). Veel ontwikkelingen hebben betrekking op meerdere domeinen en dus ligt het totale aantal hoger dan 85.

Tabel 1.3 Aantallen ontwikkelingen afhankelijk van bedrijfsgrootte

Aantallen ontwikkelingen	Bedrijfsgrootte		
	< 15	15-50	>50
8	x	x	
4	x		
10		x	x
13		x	
17			x
Totaal	12	31	27



De meeste ontwikkelingen zijn vooral voor middelgrote en grote bedrijven van belang.

Bedrijfsgrootte

Uitsplitsing naar bedrijfsgrootte - kleine, middelgrote en grote

bedrijven - levert het beeld zoals weergegeven in

Tabel 1.3. Vooralsnog kunnen we concluderen dat de meeste ontwikkelingen vooral voor middelgrote en grote bedrijven van belang zijn.

1.4 Leeswijzer

Dit rapport is opgebouwd uit vijf hoofdstukken:

1. 'Innovatie update 2009', procesbeschrijving.
Dit is een algemene beschrijving van de inhoud van het rapport, een inhoudelijk toelichting op het onderzoek en de relatie met eerder verschenen rapporten.
2. 'Belangrijkste innovatiethema's', beschrijving van nieuwe ontwikkelingen.

Per innovatiethema is een korte beschrijving van het thema zelf opgenomen, aangevuld met een afbeelding met de positionering van de innovatie ten opzichte van de omgeving. Vervolgens hebben we de beschrijvingen van de door de netwerkliden genoemde ontwikkelingen opgenomen. De genoemde ontwikkelingen zijn niet allemaal van hetzelfde kaliber. Per innovatiethema is een opsomming gedaan van ontwikkelingen op het niveau van innovatiegebied (niveau 3), innovatie (niveau 4) of component (niveau 5). Per thema benoemen we de relatie met de Business cases uit het Radartraject van UNETO-VNI.

Van de opgenomen ontwikkelingen vermelden we:

- korte omschrijving van het onderwerp;
- welke functies worden beïnvloed;
- bedrijven die ermee te maken krijgen;
- samenvatting en conclusie.



De ontwikkelingen zijn niet allemaal van hetzelfde kaliber. Ontwikkelingen hebben het niveau van:

- innovatiegebied (niveau 3)
- innovatie (niveau 4)
- component (niveau 5)

3. 'Maatschappelijke ontwikkelingen', beschrijving van waargenomen maatschappelijke ontwikkelingen die niet direct onder een van de innovatiethema's te vatten zijn.
4. Relatie Radar business cases, UNETO-VNI, beschrijving van de relaties tussen de binnen het OTIB-project benoemde innovatiethema's en UNETO-VNI business cases.
5. Markten, toeleveranciers en afnemers
De top 21 van innovatiethema's is geprofileerd naar relevante installatiemarkten, installateurs en mogelijke producenten en afnemers die met de ontwikkeling te maken krijgen. In dit hoofdstuk wordt het resultaat van deze profileringen besproken.

2 Belangrijkste innovatiethema's 2009

In dit hoofdstuk werken we de belangrijkste innovatiethema's voor de technische installatiebranche uit naar de inzichten en de stand van de techniek in 2008, zoals de netwerkleiden die zien. Alleen innovatiethema's met nieuwe ontwikkelingen hebben we in dit hoofdstuk opgenomen. In Tabel 2.1 is aangegeven bij welke innovatiethema's de netwerkleiden ontwikkelingen hebben genoemd.

Tabel 2.1 Belangrijkste innovatiethema's

2008	Innovatiethema	ontwikkelingen	
		aantal	genoemd
1	Woningautomatisering		
2	<i>Energiezuinige gebouwen</i>	4	5
3	<i>Veilig gebouw</i>	2	4
4	Automatisering bedrijfsprocessen		
5	<i>Integraal bouwen</i>	3	9
6	Slim kantoor		
7	Comfortabel wonen en gebruiksgemak		
8	Intelligente bewakingssystemen		
9	(Duurzame) Decentrale elektrische energie		
10	Energiezuinige industriële processen		
11	<i>Dienstenconcepten/Functionele dienstverlening</i>	2	5
12	Digitale media-entertainment		
13	<i>Budgetconcepten</i>	3	6
14	<i>Hernieuwbare energie</i>	2	16
15	Intelligente transportsystemen		
16	<i>ICT-netwerken en infrastructuur</i>	1	1
17	ICT-integratie		
18	<i>Themagericht onderwijs</i>	1	7
19	Intelligente logistiek		
20	E-commerce		
21	<i>Maatschappelijk verantwoord ondernemen (MVO)</i>	1	4
NB	<i>Maatschappelijke ontwikkelingen</i>	3	22

Na een korte beschrijving van elk innovatiethema benoemen we hieronder de nieuwe ontwikkelingen. Per ontwikkeling

geven we een korte inhoudelijke beschrijving en benoemen we de randvoorwaarden voor de beroepen en de bedrijven die ermee te maken gaan krijgen.



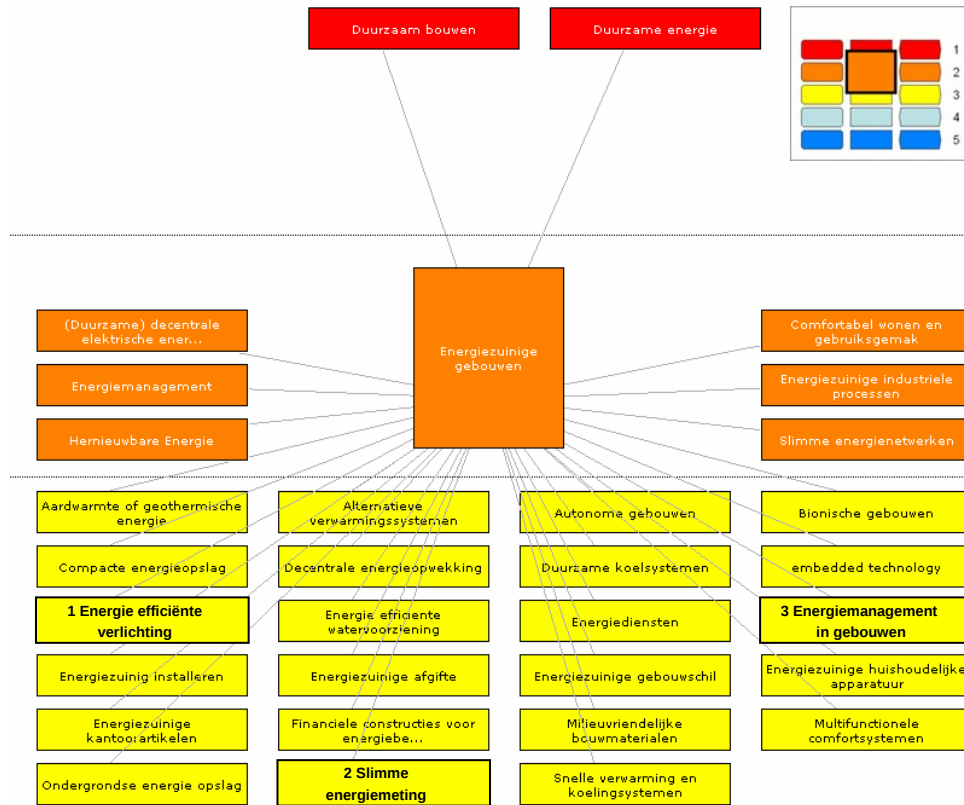
Alleen innovatiethema's met nieuwe ontwikkelingen zijn in dit hoofdstuk opgenomen.

De in dit hoofdstuk beschreven innovatiethema's zijn conform de rangorde zoals gepubliceerd in het rapport 'Innovaties in de Technische Installatiebranche 2008 - Accenten voor de toekomst' (Tabel 2.1).

Bij de volgende innovatiethema's beschrijven we de nieuwe ontwikkelingen:

- Energiezuinige gebouwen: paragraaf 2.1
- Veilig gebouw: paragraaf 2.2
- Integraal bouwen: paragraaf 2.3
- Dienstenconcepten/Functionele dienstverlening: paragraaf 2.4
- Budgetconcepten: paragraaf 2.5
- Hernieuwbare energie: paragraaf 2.6
- ICT-netwerken en infrastructuur: paragraaf 2.7
- Themagericht onderwijs: paragraaf 2.8
- Maatschappelijk verantwoord ondernemen (MVO): paragraaf 2.9

2.1 Energiezuinige gebouwen (innovatiethema 2)



figuur 2-1 Schema innovatiethema Energiezuinige gebouwen

2.1.1 Beschrijving

Het belang van het innovatiethema Energiezuinige gebouwen wordt steeds groter. Uit onderzoek blijkt dat gebouwen, zoals woningen, kantoren, flats en appartementencomplexen, verantwoordelijk zijn voor ongeveer 40 procent van het primaire energiegebruik in Europa. Om een gebouw meer energiezuinig te maken, kan worden gekeken naar de gebouwschil, het energiegebruik, de opwekking en het management. Een betere energie-efficiëntie leidt tot kostenbesparing en is beter voor het milieu.



Nieuwe ontwikkelingen zijn:

- Invloed gewijzigd buitenklimaat op ontwerpcondities gebouwen
- Duurzame markt beïnvloed door politieke maatregelen
- Opmars toepassing van LED-verlichting
- (Wetenschappelijk) Koudetechnisch onderzoek



Om een gebouw energiezuiniger te maken, kan worden gekeken naar de gebouwschil, het energiegebruik, de opwekking en het management.

De overheid initieert energiebesparing door het verplichtstellen van energiecificering van gebouwen en huishoudelijke apparaten.

Naast (energie)besparing voor de gebruikers levert dit een meer afgewogen beslissing op tussen aankoop- en gebruikskosten. Bekende voorbeelden van energiebesparing zijn dubbel glas, isolatiematerialen, hoogrendementsketels, warmtepompen, energieopslag in de bodem en spaarlampen. Deels zullen deze innovaties verder worden ontwikkeld. Nieuwe ontwikkelingen zijn onder meer Hre-ketels, de E-box, smart trafo en een 12-volts netwerk.

2.1.2 Verbreding en verdieping

Invloed gewijzigd buitenklimaat op ontwerpcondities gebouwen

“De invloed van het veranderende buitenklimaat wordt niet meegenomen bij de ontwerpcondities van installaties in gebouwen. Adviseurs en installatieontwerpers krijgen hiermee te maken. De invloed is van belang voor alle bedrijven.”

Wereldwijd is iedereen zich bewust van de opwarming van de aarde. Tot op heden worden echter nog steeds de klimaatgegevens van de ‘standaard referentiejaar’ gebruikt als ontwerpconditie voor gebouwen en installaties. Om toekomstige klimaatklachten te vermijden, is een herziening van de ontwerpcondities noodzakelijk.

Het herzien van deze ontwerpcondities is van belang voor adviseurs en ontwerpers.



Om toekomstige klimaatklachten te vermijden, is een herziening van de ontwerpcondities noodzakelijk.

Duurzame markt beïnvloed door politieke maatregelen

“Politieke maatregelen beïnvloeden de duurzame markt. Dit heeft vooral gevolgen voor de functies in de uitvoering en ontwerp/engineering, maar ook voor adviesfuncties. De ontwikkeling is van toepassing op alle bedrijven.”

De politiek stimuleert de duurzame markt met het convenant 'Lente-akkoord' en het programma 'meer met minder'. De ambities op het gebied van energetische prestatie en schaalgrootte zijn hoog.

De afspraken en maatregelen zijn van toepassing voor zowel nieuwbouw als renovatie en dus is de markt erg groot. Er moeten daarom voldoende kennisdragers zijn om de kennis van de nieuwe technieken te kunnen overdragen en uitvoeren. Daarnaast moet de branche zich ook vooral meer verdiepen in de renovatiemarkt. Bij bedrijven is kennis van wetgeving nodig (al dan niet vertaald naar het niveau van de gebruikers).

De technologieën waarmee de ambities kunnen worden gerealiseerd, zijn voor de meeste bedrijven nieuw. Zij moeten hun medewerkers opleiden zodat zij deze technieken beheersen. De overheid krijgt steeds meer kennis van de nieuwe mogelijkheden en is daardoor steeds beter in staat eisen vast te leggen waaraan installaties moeten voldoen.

Het verbeteren van de kennispositie is vooral van belang voor functies in uitvoering, ontwerp en engineering. Adviseurs moeten voldoende kennis hebben van duurzame technieken om deze bij opdrachtgevers onder de aandacht te brengen.



Duurzame technologieën zijn voor de meeste bedrijven nieuw. Zij moeten hun medewerkers opleiden zodat zij deze technologieën beheersen.

Opmars toepassing van LED-verlichting

“Met LED-verlichting kan compact worden gebouwd en zijn lampvervangingen niet meer noodzakelijk. De ontwikkeling heeft invloed op de functies van ontwerpers en onderhoudsmonteurs van lichtinstallaties.”

LED-verlichting is interessant vanwege de lange levensduur, maar ook omdat er compacter mee kan worden gebouwd. LED wordt breder toepasbaar omdat de lichtkleur



LED-verlichting is interessant vanwege de lange levensduur, maar ook omdat er compacter mee kan worden gebouwd.



Opleidingsinstituten moeten hun focus verleggen naar innovatie op koudetechnisch gebied.

die van gloei-, halogeen- en TL-lampen benaderd. Daardoor is de techniek steeds vaker een reëel alternatief. Bij LED-verlichting zijn lampvervangingen niet meer noodzakelijk, wat een gunstige invloed heeft op de operationele kosten.

Deze innovatie is van invloed op de functies van ontwerpers van lichtinstallaties en monteurs op het gebied van technisch onderhoud en beheer.

(Wetenschappelijk) Koudetechnisch onderzoek

“Fundamentele kennis op koudetechnisch gebied ontbreekt. Universiteiten kunnen ontbrekende kennis ontsluiten. De ontwikkeling is vooral van toepassing op grote bedrijven.”

Een van de netwerkleiden houdt een pleidooi voor meer primair wetenschappelijk koudetechnisch onderzoek op hogescholen en universiteiten. Hiermee wordt de koudetechniek een leidende industrie in plaats van een volgiindustrie. Onderzoekers en ingenieurs van opleidingsinstituten moeten hun focus verleggen naar innovatie op koudetechnisch gebied. De aanleiding voor de melding moet nader worden onderzocht.

Samenvatting

Als nieuwe hoofdontwikkelingen binnen het innovatiethema Energiezuinige gebouwen worden genoemd:

- Invloed gewijzigd buitenklimaat op ontwerpcondities gebouwen.

Bij het ontwerp van gebouwen en installaties worden nu nog ‘standaard referentie jaren’ gebruikt. Om toekomstige klimaatklachten te vermijden, is herziening hiervan noodzakelijk. Het herzien van de invloed van het buitenklimaat heeft invloed op de functies van adviseurs en ontwerpers.

- Duurzame markt beïnvloed door politieke maatregelen

De overheid grijpt in om de toepassing van duurzame energie ook in de bestaande bouw te stimuleren. Medewerkers moeten daarom op korte termijn over meer kennis beschikken. Ook is het belangrijk dat wetgeving wordt vertaald naar het niveau van de gebruikers.

Het verbeteren van de kennispositie is vooral van belang voor functies in uitvoering, ontwerp, engineering en advies.

- Opmars toepassing van LED-verlichting
LED-verlichting heeft veel voordelen. Het is energiezuinig, heeft een lange levensduur, er kan compact mee worden gebouwd en het beschikt over de goede lichtkleur. Nadat ontwerpers de techniek hebben geïntegreerd zal - vanwege de levensduur - minder onderhoud nodig zijn.
- Wetenschappelijk koudetechnisch onderzoek noodzakelijk
Primair wetenschappelijk koudetechnisch onderzoek op hogescholen en universiteiten is wenselijk om een leidende positie van de koudetechniek te kunnen borgen.

Conclusie

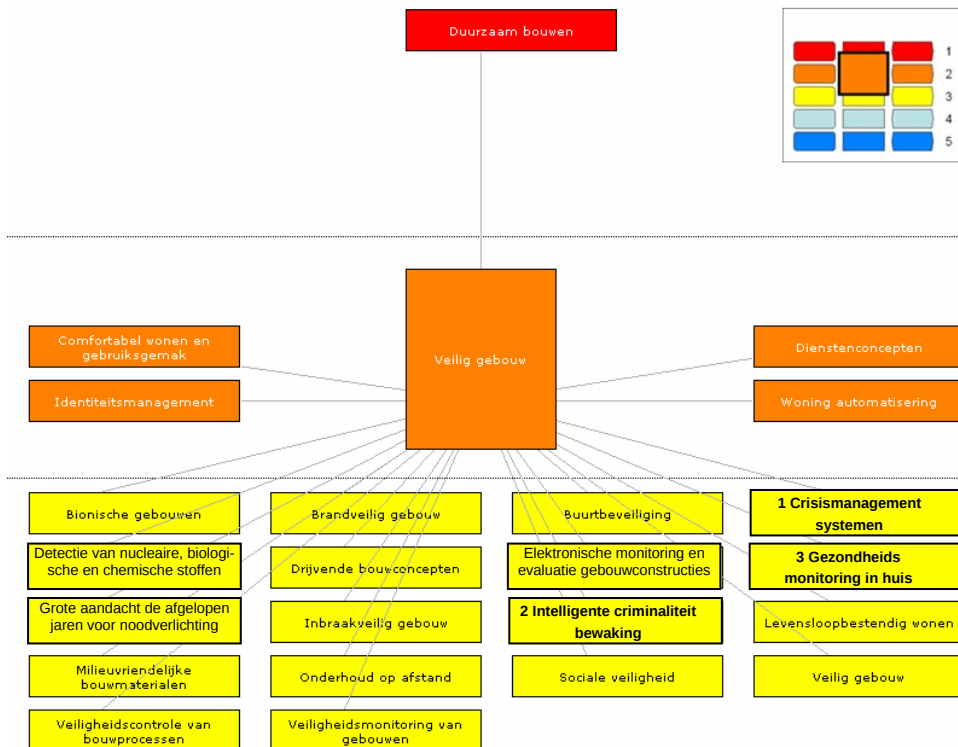
Het herzien van de referentie jaren heeft invloed op de functies van adviseurs en ontwerpers van warmte- en koudetechnische installaties. Voor toepassing van LED-verlichting moeten ontwerpers hun kennis en vaardigheden op dit gebied vergroten; onderhoudsmonteurs zullen de hoeveelheid werk zien teruglopen. Door primair wetenschappelijk onderzoek kunnen productie- en installatiebedrijven in Nederland hun leidende positie in de koudetechniek borgen.

2.1.3 Business cases

Het innovatiethema Energiezuinige gebouwen heeft een directe relatie met de business case Energie-infra/Zorgeloos Autonoom.

De business case Nieuwe installatie-/vloerconcepten seriematige woningbouw is een business case die is geformuleerd buiten het Radar-traject om. Deze case is gekoppeld aan de innovatiethema's Energiezuinige gebouwen, Integraal bouwen en Hernieuwbare Energie.

2.2 Veilig gebouw (innovatiethema 3)



figuur 2-2 Schema innovatiethema Veilig gebouw

2.2.1 Beschrijving

Bij het thema Veilig gebouw gaat het om veiligheid en de beveiliging van gebouwen in de breedste zin. Te denken valt bijvoorbeeld aan richtlijnen voor legionellapreventie, brandveiligheid en inbraakbeveiliging van utiliteits- en woongebouwen, maar ook aan ARBO-richtlijnen. Een veilige werkplek is een vereiste om je werk goed uit te kunnen voeren. Gebouwen en installaties moeten bovendien bestand zijn tegen mogelijke milieucatastrofen en van buiten komend onheil zoals bio-terreur. De verwachting is dat dit laatste punt in de nabije toekomst een steeds belangrijkere rol gaat spelen. Er wordt momenteel nog te weinig rekening gehouden



Nieuwe ontwikkelingen zijn:

- Drinkwaterkwaliteit is van invloed op de installatie
- Aandacht voor gezondheid in woningen, scholen en utiliteit



Er wordt momenteel nog te weinig rekening gehouden met veiligheid bij het ontwerpen van gebouwen en installaties.

met veiligheid bij het ontwerpen van gebouwen en installaties.

Kansen voor verbetering worden voornamelijk gezocht in de handhaving van regelgeving en keurmerken.

2.2.2 *Verbreiding en verdieping*

Aandacht voor gezondheid in woningen, scholen en utiliteit

“ Het binnenmilieu in woningen, scholen en utiliteit krijgt in de media de nodige aandacht. Dit heeft een negatief effect op het imago van de branche. Medewerkers die met de zorg voor een gezond binnenmilieu te maken krijgen, zijn ontwerpers, werkvoorbereiders, uitvoerend leidinggevend en technische adviseurs. De ontwikkeling is van toepassing op alle bedrijven.”

Het binnenmilieu in woningen, scholen en utiliteit krijgt de nodige aandacht, maar blijft een punt van zorg. Klachten ten aanzien van dit onderwerp halen met enige regelmaat het nieuws. Een gezond binnenmilieu vraagt om specifieke kennis van installatieontwerpen. Een andere voorwaarde om een gezond binnenmilieu te realiseren, is een integrale aanpak van projecten.

Aanleiding voor de negatieve berichtgeving omtrent HR-ventilatiesystemen is de slechte installatiekwaliteit. Verondersteld wordt dat de aanbestedingsvorm (op basis van laagste prijs) hierop van invloed is. Ook wordt een deel van de oorzaak aan het (achterstallig) onderhoud toegeschreven. Een binnenmilieulabel kan een gunstige invloed hebben op de kwaliteit van de installatie en de uiteindelijke luchtkwaliteit. Hiervoor is een communicatietraject nodig naar de installateurs en de gebruikers. Leveranciers moeten installateurs ondersteunen bij de realisatie van ventilatiesystemen.

Installateurs moeten op hun beurt de gebruikers ondersteunen bij het onderhoud van de ventilatiesystemen.

Medewerkers die te maken krijgen met installaties die invloed hebben op de kwaliteit van het binnenmilieu zijn ontwerpers, werkvoorbereiders, uitvoerend leidinggevend en technische adviseurs.

Drinkwaterkwaliteit is van invloed op de installatie

“ Een nieuw regime voor drinkwaterkwaliteit is van invloed op de installatie, het onderhoud en installatiebeheer van nieuwe toestellen met een gevaarsklasse >3. De ontwikkeling betreft functies op alle niveaus en is vooral van toepassing op de middelgrote bedrijven.”

Er is een nieuw regime ten aanzien van drinkwaterkwaliteit. Bij installatie, onderhoud en installatiebeheer van nieuwe toestellen en producten moet rekening worden gehouden met legionella. Belangrijk is de controle van terugstroombeveiligingen voor installaties en toestellen in de gevaarsklassen >3. Door de ontbrekende kennis is training en voorlichting noodzakelijk. De ontwikkeling betreft functies op alle niveaus en is vooral van toepassing op de middelgrote bedrijven.

Samenvatting

Als nieuwe hoofdontwikkelingen binnen het innovatiethema Veilig gebouw worden genoemd:

- Aandacht voor gezondheid in woningen, scholen en utiliteit
Het binnenmilieu in woningen, scholen en utiliteit blijft een punt van aandacht. Oorzaken zijn aanbestedingsvormen (laagste prijs) en (achterstallig) onderhoud. Een binnenmilieulabel kan uitkomst bieden. De ontwikkeling is belangrijk voor ontwerpers, werkvoorbereiders, uitvoerend leidinggevend en technische adviseurs.



Leveranciers moeten installateurs ondersteunen bij de realisatie van ventilatiesystemen. Installateurs moeten gebruikers ondersteunen bij het onderhoud.



Problemen met binnenmilieu zijn vaak te wijten aan de aanbestedingsvormen en (achterstallig) onderhoud

- Drinkwaterkwaliteit is van invloed op de installatie
Er is een nieuw regime ten aanzien van drinkwaterkwaliteit voor installaties en toestellen in de gevarenklassen >3. Dit vraagt extra kennis van (onderhoud)monteurs en beheerders.

Conclusie

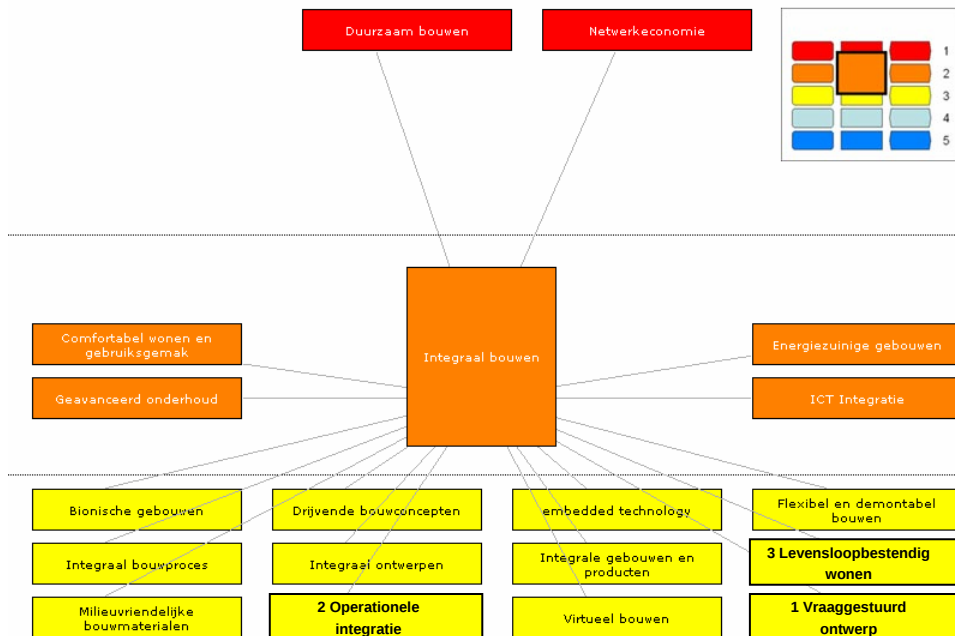
Het binnenmilieu blijft een punt van aandacht. Ontwerpers, werkvoorbereiders, uitvoerend leidinggevend en technische adviseurs moeten de kwaliteit van het binnenmilieu borgen. Monteurs en beheerders van drinkwaterinstallaties moeten kennis nemen van het nieuw regime voor installaties en toestellen in de gevarenklassen >3.

2.2.3 Business cases

De business case Veilig gebouw/Installatieprovider is sterk gerelateerd aan het innovatiethema Veilig gebouw. Veilig gebouw is een afsplitsing van het innovatiethema Veilige leefomgeving.

De business case Sociale Veiligheid kent twee alternatieven: 'Mee in innovatie!' (door het Kenniscentrum innovatie) en 'Publieksherkenning'. De business case is gerelateerd aan het innovatiethema Veilige leefomgeving, in dit rapport uitgewerkt binnen het innovatiethema Veilig gebouw.

2.3 Integraal bouwen (innovatiethema 5)



figuur 2-3 Schema innovatiethema Integraal bouwen

2.3.1 Beschrijving

Bouwen blijft in de praktijk - ondanks toegenomen mogelijkheden en complexiteit - een volgorde-lijk proces: de verschillende bouwpartijen voeren na elkaar hun eigen onderdeel uit. Daarbij hebben zij te weinig kennis van elkaar. Het gevolg is vertraging van opleveringen, hoge faalkosten, beperkte kwaliteit en weinig klantgerichtheid. Integraal bouwen, of ketenintegratie vanaf ontwerp tot gebruiker, maakt het efficiënter inrichten van het bouwproces mogelijk. Ook wordt een beter gebouw opgeleverd, dat meer en langer voldoet aan de wensen van de opdrachtgever. Integraal ontwerpen, procesbeheer en kwaliteitsbewaking worden veelal ondersteund door ICT-toepassingen, zoals driedimensionale ontwerpsoftware en communicatie via internet.



Nieuwe ontwikkelingen zijn:

- Integraal bouwen in de praktijk verder gestructureerd
- Verdergaand gebruik van elektronica en regeling/automatisering
- Nano-Bio-ICT-Cognitieve wetenschappen convergentie



Integraal bouwen maakt efficiënt inrichten van het bouwproces mogelijk, de kwaliteit van het gebouw verbeterd en voldoet aan de wensen van de opdrachtgever.

Door het gebruik van computers en internet, neemt de bouwsnelheid toe. Integraal bouwen kan deze trend doorzetten en biedt daarnaast de mogelijkheid om gebruiksgericht te bouwen door in te spelen op de toenemende behoefte aan veiligheid, woningautomatisering en intelligente installaties. Ook andere innovatieve ontwikkelingen kunnen in het ontwerp worden meegenomen.

Integraal bouwen is onder te verdelen in integraal ontwerpen, een operationele integratie, integraal bouwproces en integrale gebouwen en producten.

2.3.2 Verbreding en verdieping

Integraal bouwen in de praktijk verder gestructureerd

“ Integraal bouwen kent intussen een aantal praktische verschijningsvormen, die erop zijn gericht de kwaliteit van het proces of het resultaat ervan te verbeteren. De ontwikkeling is vooral van toepassing op middelgrote en grote bedrijven.”

Steeds vaker worden projecten opgepakt op een manier die kenmerken vertoont van integraal bouwen. Voorbeelden daarvan zijn projecten waarbij de partijen het BIM (Bouw Informatie Model) toepassen. Bij BIM werken de bouwpartijen in het bouwproces samen binnen één digitale omgeving. Het dominante gebruik van informatietechnologie (IT) voor het aanbieden en gebruiken van informatie mag echter niet leidend worden in het bouwproces: IT moet mogelijkheden bieden en mag geen beperkende factor zijn. Ook de hoeveelheid informatie die wordt gegenereerd, is van belang. Mensen mogen niet verdwalen in de hoeveelheid gegevens, maar ook niet verstoken blijven van informatie.

‘Systems engineering’ is een methode om complexe projecten te realiseren. Hierbij wordt een combinatie gemaakt van systeemdenken, modelvorming & simulatie, ontwerpmethodologie en besluitvormingstheorie. Doel is multidisciplinair gestructureerd het bouwproces te doorlopen en de geëigen-

de paden te verlaten. Dit geldt ook voor RAMS, een methodiek om de kwaliteit van het proces en het project te vergroten. RAMS staat voor Reliability (Betrouwbaarheid), Availability (Beschikbaarheid), Maintainability (Onderhoudbaarheid) en Safety (Veiligheid).

Daarnaast wordt er steeds meer in prefab gebouwd waarbij een integrale aanpak noodzakelijk is.

Werknemers op MBO+ niveau moeten worden geschoold in de wijze van aanpak en denken die nodig is voor deze methodieken. Het gaat vooral om de functies op de voorbereidende afdelingen. Er is echter een tekort aan mensen die het produceren van een systeem kunnen overzien. Terwijl juist die mensen hard nodig zijn om de werkprocessen van de verschillende partijen binnen de keten te integreren.

De betrokken partijen moeten al in het planstadium van projecten het initiatief nemen om het project volgens de genoemde methodieken uit te voeren.

Dit is vooral een taak voor de opdrachtgevers (toekomstige gebouweigenaren en ontwikkelaars) en acquisiteurs.

Stijgend gebruik van elektronica, regeling en automatisering

“ Producten worden meer en meer geautomatiseerd met elektronica en regeltechniek. Alle lagen binnen het bedrijf krijgen hiermee te maken, maar vooral monteurs op de werkvloer. De invloed is van belang voor alle bedrijven, maar specifiek voor de middelgrote.”

Producten worden meer en meer geautomatiseerd en voorzien van elektronica en regeltechniek. De monteur op de werkvloer heeft moeite om deze complexe producten te installeren en in bedrijf te stellen. Hij krijgt bovendien weinig ondersteuning van de mensen op kantoor, omdat ook zij over onvoldoende kennis beschikken. Vaak blijkt pas achteraf wat de omvang van een project is en de impact voor het bedrijf. Bedrijven zijn niet goed in staat om dit bij de aanbe-



Steeds vaker worden projecten opgepakt volgens de systematiek van integraal bouwen. Voorbeeld daarvan is BIM (Bouw Informatie Model).



Werknemers op MBO+ niveau moeten worden geschoold in de wijze van aanpak en denken die nodig is voor integraal bouwen.



Het standaardiseren van systemen voorkomt dat bedrijven zich moeten specialiseren in tal van deelgebieden.

steding in te schatten. Standaardisatie van geïntegreerde I/E/ICT-oplossingen voorkomt een wildgroei aan systemen. Bedrijven hoeven zich niet meer te specialiseren op tal van deelgebieden.

De ontwikkeling heeft consequenties voor alle medewerkers: van monteur, projectleider, adviseur, calculator en werkvoorbereider tot directeur.

Convergentie van Nano-Bio-ICT-Cognitieve wetenschappen

“NBIC-convergentie vergt betere kennisuitwisseling tussen vakgebieden en disciplines. Dit is van invloed voor iedereen die zich bezighoudt met innovatie van processen en technieken. De ontwikkeling is van belang voor alle bedrijven.”

NBIC-convergentie is een afkorting van Nano, Bio, ICT en Cognitieve wetenschappen. Deze ontwikkeling betreft innovaties die ontstaan op de grensvlakken van deze disciplines. Voorwaarden zijn kennisoverdracht tussen de vakgebieden en een multidisciplinaire focus van medewerkers. Innovaties die gebaseerd zijn op meerdere disciplines zijn over het algemeen zeer vernieuwend.

Mogelijkheden voor NBIC-convergentie zijn er voor medewerkers op het gebied van waterdistributie en waterbehandeling.



Innovaties die gebaseerd zijn op meerdere disciplines zijn over het algemeen zeer vernieuwend.

Samenvatting

Als nieuwe hoofdontwikkelingen binnen het innovatiethema Integraal bouwen worden genoemd:

- Integraal bouwen in de praktijk verder gestructureerd
Er wordt steeds meer daadwerkelijk integraal en in prefab gebouwd. Aandachtspunten zijn de systemen waarmee wordt gewerkt en de hoeveelheid informatie die wordt rondgestuurd. Werknemers op vooral de hogere niveaus moeten zich deze werkmethodiek(en) eigen maken en multidisciplinair werken. Het management moet integraal werken bij opdrachtgevers initiëren. De ont-

wikkeling is niet nieuw, maar wordt steeds vaker toegepast.

- Stijgend gebruik van elektronica en regeling/automatisering
Deze eerder in beeld gebrachte ontwikkeling krijgt steeds meer navolging.
- Convergentie van Nano-Bio-ICT-Cognitieve wetenschappen NBIC-convergentie betreft innovaties die ontstaan op de grensvlakken tussen deze disciplines. Voorwaarden zijn kennisoverdracht tussen de vakgebieden en een multidisciplinaire focus van medewerkers.

Conclusie

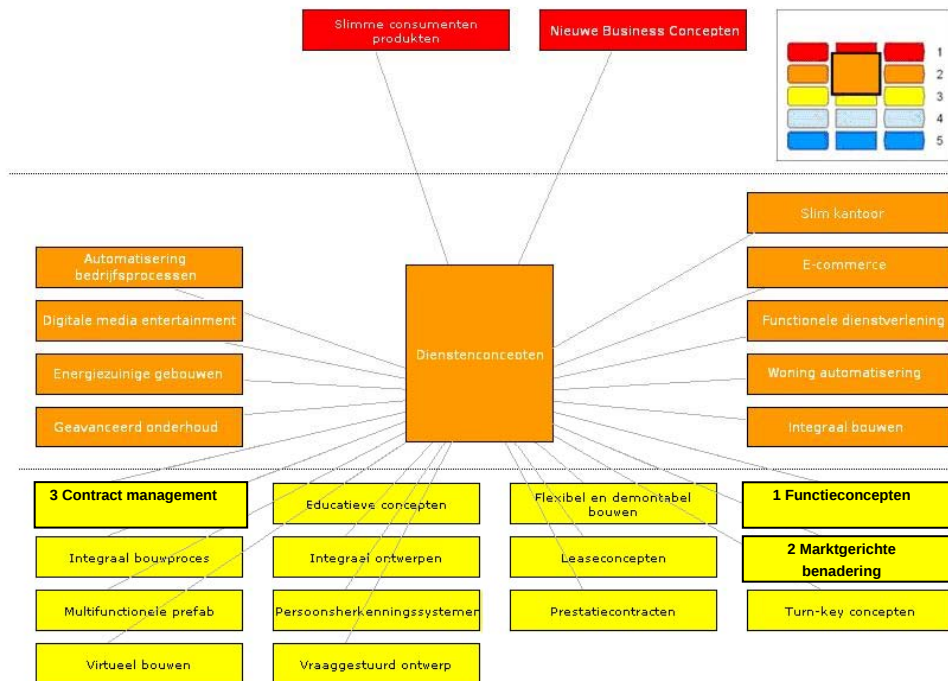
Er wordt steeds meer integraal en prefab gebouwd. Aandachtspunt is de hoeveelheid informatie die wordt rondgestuurd. Vooral werknemers op de hogere niveaus krijgen te maken met de nieuwe werkmethodeken en met multidisciplinair werken. Het management heeft de taak opdrachtgevers over de nieuwe werkwijzen te informeren.

Elektronica wordt meer en meer een integraal onderdeel van producten. Vooral de multidisciplinaire focus leidt tot echt innovatieve oplossingen.

2.3.3 Business cases

De business case Nieuwe installatie-/vloerconcepten seriematige woningbouw is een business case die is geformuleerd buiten het Radar-traject om. De case is direct gekoppeld aan de innovatiethema's Energiezuinige gebouwen, Integraal bouwen en Hernieuwbare Energie.

2.4 Dienstenconcepten/Functionele dienstverlening (innovatiethema 11)



Figuur 2-4 Schema innovatiethema Dienstenconcepten

2.4.1 Beschrijving

De installatiebranche is erg gericht op de techniek. Dit spreekt klanten niet altijd aan, omdat zij de technieken niet kennen of de omvang ervan niet kunnen overzien. Bedrijven kunnen zich daarom beter richten op het ontwikkelen van diensten die potentiële klanten wel aanspreken. Met diensten krijgt de afnemer meer grip op het geleverde product en de kosten ervan. Diensten bieden opdrachtgevers en klanten meer keuze en invloed op de invulling van hun behoefte.

Dienstenconcepten bieden installateurs nieuwe marktkansen om producten in een bredere context aan te bieden. Een



Nieuwe ontwikkelingen zijn:

- Prestaties van gebouwinstallaties meetbaar maken
- Onderhoud van installaties evolueert naar beheer



Bedrijven kunnen zich beter richten op het ontwikkelen van diensten die potentiële klanten wel aanspreken.

voorbeeld van een dienstenconcept is het prestatiecontract, waarin het resultaat, de voorwaarden en de kosten vooraf zijn vastgelegd. Een ander voorbeeld is het alles-in-één-concept; hierbij besteedt een opdrachtgever integraal een kleiner of groter deel aan activiteiten uit ('all inclusive'). Bij pay-per-service-concepten zijn vooraf prijsafspraken gemaakt, waarvan op afroep gebruik wordt gemaakt.

Bij leaseconcepten verandert het geleverde product van een apparaat naar een dienst, bijvoorbeeld warmte. Turn-key-concepten verlagen het risico voor de opdrachtgever en -nemer omdat het eindproduct beter is gedefinieerd. Bij self-service-concepten wordt alleen het product geleverd.

2.4.2 *Verbreiding en verdieping*

Prestaties van gebouwinstallaties meetbaar maken

“ Deze ontwikkeling is een afgeleide van de nieuwe contractvormen, waarin prestaties een belangrijke rol spelen. Functies die hiermee te maken krijgen, zijn ontwerp en advisering. De ontwikkeling is vooral van toepassing op middelgrote en grote bedrijven.”

Het objectief meetbaar maken van de prestaties van gebouwinstallaties is belangrijk en noodzakelijk om nieuwe contractvormen mogelijk te maken. Zonder meetbaarheid kunnen opdrachtgever en opdrachtnemer geen goede afspraken maken. Voor de opdrachtnemer is het dan lastig om een ontwerp te maken dat in de praktijk die prestaties levert die worden gevraagd.

Het meetbaar maken van (gebouw)prestaties is van invloed op functies van installatieontwerpers, omdat zij hiervoor de methodieken moeten meenemen in het ontwerp.

Communicatie met opdrachtgevers is minstens zo belangrijk, omdat er anders misverstanden kunnen ontstaan tussen installatieontwerpers en -adviseurs enerzijds en de opdrachtgever anderzijds.

Heldere communicatie kenmerkt zich door uniform taalgebruik tussen technische en niet-technische partijen. Belangrijk is dat zij op de hoogte zijn (of worden gebracht) van elkaars jargon.



Zonder meetbaarheid kunnen opdrachtgever en opdrachtnemer geen goede afspraken maken over prestaties.

Onderhoud van installaties evolueert naar beheer

“ Het structureren van onderhoud staat al enige jaren op de agenda en begint inmiddels vorm te krijgen. Het betreft over het algemeen technische functies op HBO- en TU-niveau voor technici en ontwerpers. De ontwikkeling is vooral van toepassing op middelgrote en in mindere mate voor kleine bedrijven.”

Onderhoud van installaties wordt over het algemeen correctief (vervanging/reparatie) en ongestructureerd uitgevoerd. Het onderhoud evolueert inmiddels echter naar een hoger niveau: het beheer van installaties. Hiervoor is een andere denkwijze van installatiebedrijven en gebouw(installatie)eigenaren nodig. Dit geldt vooral wanneer bijvoorbeeld prestatiecontracten zijn opgesteld of afspraken over energielevering (warmte, koude, elektriciteit) zijn gemaakt.

Deze trend wordt onder andere veroorzaakt door de economische situatie. Door het structureren van onderhoud wordt het bovendien mogelijk om onderhouds- en beheertechnieken multidisciplinair vorm te geven.

De ontwikkeling biedt mogelijkheden voor technici en ontwerpers op HBO- en universitair niveau. Zij moeten daarbij wel in staat zijn over de randen van hun vakgebied te kijken.

Voor functies op

MBO-niveau worden sociale aspecten en klantgerichtheid belangrijker.



Voor het beheer van installaties is een andere denkwijze van installatiebedrijven en gebouw(installatie)eigenaren nodig.

Samenvatting

Als nieuwe hoofdontwikkelingen binnen het innovatiethema Dienstenconcepten/Functionele dienstverlening worden genoemd:

- Prestaties van gebouwinstallatie meetbaar maken
Het objectief meetbaar maken van de prestaties van gebouwinstallaties is noodzakelijk in verband met nieuwe contractvormen. Zonder meetbaarheid kunnen opdrachtgever en opdrachtnemer geen goede afspraken maken en kunnen gebouwinstallaties niet worden gemonitord.
- Onderhoud van installaties evolueert naar beheer
Onderhoud van installaties evolueert van correctief en ongestructureerd naar het beheer van installaties. Vooral wanneer afspraken worden gemaakt over energielevering (warmte, koude, elektriciteit), ontstaan grote marktkansen en kunnen installaties integraal worden benaderd. Technisch gezien zijn er uitdagingen voor ontwerpers op HBO- en universitair niveau; op MBO-niveau zijn sociale aspecten en klantgerichtheid belangrijk.

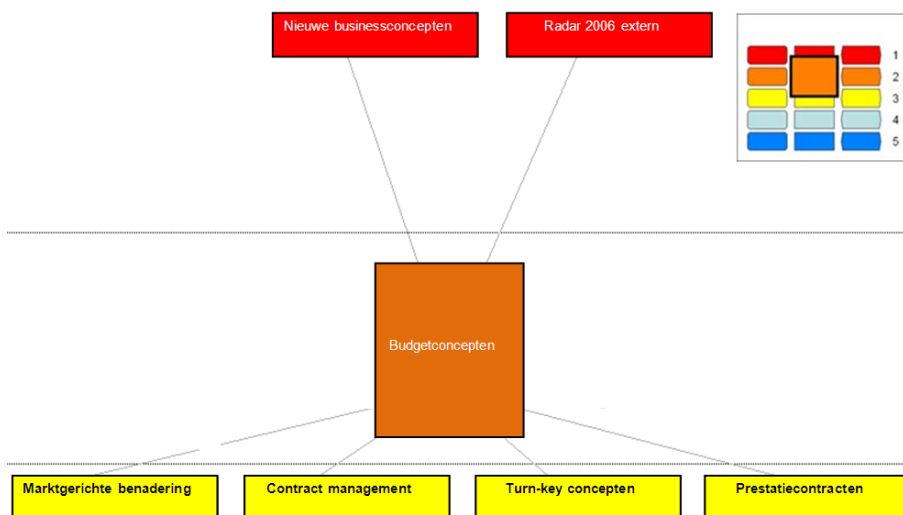
Conclusie

Het meetbaar maken van de prestaties van gebouwinstallaties is noodzakelijk in verband met nieuwe contractvormen; zonder monitoring zijn deze niet mogelijk. Beheer van installaties biedt technisch perspectief voor ontwerpers op HBO- en universitair niveau.

2.4.3 Business cases

Het innovatiethema Dienstenconcepten/Functionele dienstverlening is gekoppeld aan de business case 'Nieuwe installatie-/vloerconcepten seriematige woningbouw'. Ook zijn er relaties te leggen met de business cases Plusinstallateur, Installatieprovider en Installatiemakelaar omdat het hier gaat om diensten die bedrijven kunnen aanbieden.

2.5 Budgetconcepten (innovatiethema 13)



Figuur 2-5 Schema innovatiethema Budgetconcepten

2.5.1 Beschrijving

Economische en maatschappelijke veranderingen hebben geleid tot nieuwe inzichten in aanbesteding en inkoop van producten en diensten. Afnemers zijn kritischer en anders gaan kijken naar hun uitgaven om zo de kosten beheersbaar te maken. Als gevolg daarvan zijn budgetconcepten in populariteit gestegen. Voorbeelden van budgetconcepten zijn uitgekleepte concepten (de installateur doet alleen het specialistische werk), pay-per-service-concepten en all-in-one-concepten (al het installatiewerk in één huis).



Nieuwe ontwikkelingen zijn:

- Publiek Private Samenwerking (PPS)
- Aanbesteding met prestatiecontract of met functionele specificaties
- Minimale kwaliteit installaties door aanbestedingsvorm

2.5.2 Verbreding en verdieping

Publiek Private Samenwerking (PPS)

“ PPS gaat uit van een geleverde prestatie waarbij wordt gekeken naar de lange termijn. Functies die hiermee te maken krijgen, zijn managers, adviseurs en ontwerpers. De ontwikkeling is van toepassing op grote bedrijven.”



Afnemers zijn kritischer en anders gaan kijken naar hun uitgaven om zo de kosten beheersbaar te maken.

Publiek Private Samenwerking (PPS) is een contractvorm waarbij de prestatie wordt omschreven en niet de weg ernaar toe. PPS geeft de aannemer meer vrijheid bij ontwerp, bouw en het onderhoud, maar biedt ook mogelijkheden voor de wijze van financiering. De meest gangbare vorm van PPS in Nederland is het zogenoemde DBFM-contract (Design, Build, Finance & Maintain) of het DBFMO-contract, waarbij ook de exploitatie (Operate) een onderdeel van het contract vormt. Bij deze contractvormen worden de genoemde verantwoordelijkheden overgedragen aan marktpartijen. Dit resulteert in meerwaarde voor dezelfde prijs of dezelfde prestatie tegen lagere kosten. Bedrijven krijgen hierdoor meer mogelijkheden om innovatieve technieken toe te passen. PPS-constructies zijn gericht op samenwerking op de lange termijn.



Publiek Private Samenwerking is een contractvorm waarbij de prestatie wordt omschreven en niet de weg ernaar toe. PPS-constructies zijn gericht op samenwerking op de lange termijn.

Deze wijze van aanbesteden brengt een aantal onzekerheden met zich mee en dat maakt risicomanagement noodzakelijk. Het biedt daarentegen wel mogelijkheden om op innovatieve wijze het eindresultaat te realiseren. De PPS-partner heeft namelijk belangen bij het gebouw in alle fasen van haar bestaan. Een in eerste instantie hogere investering kan op de langere termijn geld besparen vanwege de duurzaamheid van het product of de techniek, de bespaarde energie versus een duurzamere installatie, etc..

In Nederland zijn al diverse, vooral infrastructurele projecten, op deze wijze uitgevoerd.

Deze ontwikkeling heeft invloed op het functioneren van veel medewerkers. De invloed begint bij het (hogere) management, de adviseurs en ontwerpers, maar zal daarna tot de werkvloer doorsijpelen.

Aanbesteding met prestatiecontract of functionele specificaties

“ Er wordt steeds meer aanbesteed op basis van kwaliteit versus de gebruikelijke ‘laagste prijs’. Installatiebedrijven zullen steeds meer gebruik gaan maken van mensen die conceptueel kunnen denken. De ontwikkeling is van toepassing op grote bedrijven.”

Met name voor grote installatieprojecten verschuift de markt naar een meer innovatieve aanpak van het totale aanbestedingstraject. In plaats van een uitgewerkt bestek besteden opdrachtgevers aan op basis van een programma van eisen met functionele specificaties. Bij prestatiecontracten als aanbestedingsvorm vragen zij bijvoorbeeld een garantie op de energiekosten in combinatie met handhaving van een bepaald comfortniveau. Hierbij moet worden gedacht in termen van lifecycle en gebruiksoptimalisatie.

Door deze verschuiving zijn er binnen de installatiebedrijven mensen nodig die vooral in staat zijn om conceptueel te denken. Installatiebedrijven moeten op basis van de afgesproken prestatie zelf het meest effectieve installatieconcept kunnen kiezen en toepassen. De medewerkers die hiervoor nodig zijn, kunnen voor een deel worden onttrokken aan ingenieursbureaus. Er zal een verschuiving plaatsvinden op de arbeidsmarkt. Het gaat hierbij in eerste instantie vooral om de acquisitie- en adviesfuncties, daarna om ontwerpers.



In plaats van een uitgewerkt bestek besteden opdrachtgevers aan op basis van een programma van eisen met functionele specificaties.

Minimale kwaliteit installaties door aanbestedingsvorm

“ De minimale kwaliteit van installaties is het resultaat van de aanbestedingsvorm ‘op basis van laagste prijs’ die bij aanbestedingen wordt gehanteerd. Het betreft over het algemeen technische functies op management- en directieniveau. De ontwikkeling is van toepassing voor alle bedrijven.”

Recentelijk kwam de installatiebranche in het nieuws vanwege slecht presterende ventilatie-installaties. De minimale kwaliteit van installaties is het resultaat van de aanbestedingsvorm die bij veel aanbestedingen wordt gehanteerd: op basis van de laagste prijs moet de installateur de omschreven en geoffreerde componenten leveren.

De op deze wijze gerealiseerde installaties zijn slecht voor het imago van de branche. Bovendien wordt zo de beschikbare kennis van medewerkers bij installatiebedrijven onvoldoende benut. Het gevolg is onder de maat presterende installaties en ontevreden gebruikers.

Samenvatting

Als nieuwe hoofdontwikkelingen binnen het innovatiethema Budgetconcepten worden genoemd:

- Publiek Private Samenwerking (PPS)

PPS is een contractvorm waarbij de prestatie wordt omschreven en niet de methode. De constructies zijn gericht op samenwerking op de lange termijn en bieden de aanemer meer technische mogelijkheden. De medewerkers moeten op een geheel andere wijze naar installaties kijken om alle mogelijkheden van PPS-constructies te kunnen benutten.

PPS is in eerste instantie van invloed op het (hogere) management, adviseurs en ontwerpers, maar daarna ook op de werkvloer.

- Aanbesteding met prestatiecontract of met functionele specificaties
Nieuwe aanbestedingsvormen, zoals op basis van een programma van eisen of prestatiecontracten, worden steeds vaker toegepast. Medewerkers op de voorbereidende afdelingen en adviseurs moeten conceptueel kunnen denken om hier invulling aan te geven.
- Minimale kwaliteit installaties door aanbestedingsvorm
Slecht presterende installaties zijn vaak het gevolg van aanbesteding op basis van laagste prijs (minimale kwaliteit). Dit is slecht voor het imago van de branche en de beschikbare kennis van medewerkers bij installatiebedrijven wordt dan onvoldoende benut.

Conclusie

PPS als samenwerkingsvorm biedt goede perspectieven voor langetermijnrelaties. Er ontstaan steeds meer contractvormen op basis van prestatie. Slecht presterende installaties zijn vaak het gevolg van conventionele aanbestedingsvormen op basis van 'laagste prijs'.

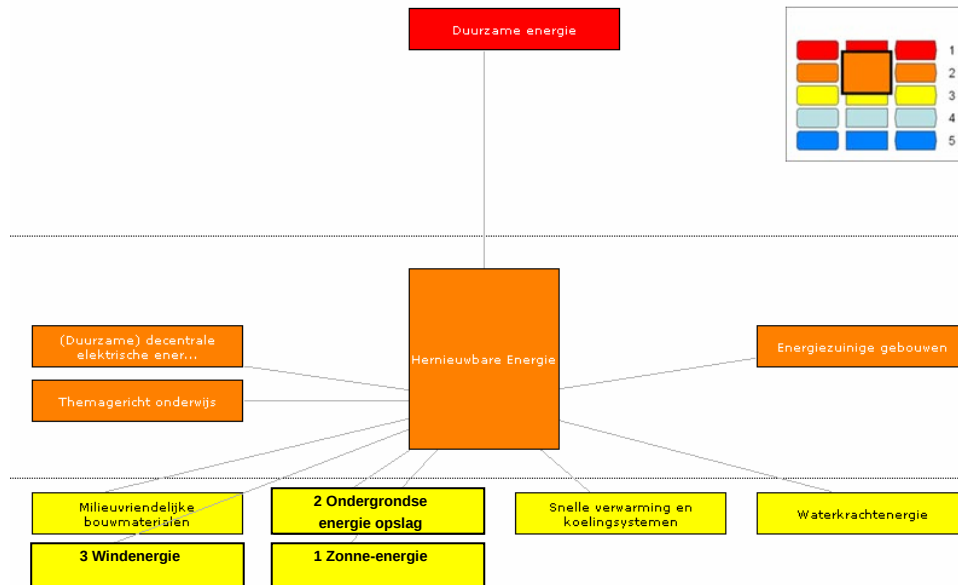


PPS als samenwerkingsvorm voor langetermijnrelaties in de vorm van prestatiecontract

2.5.3 Business cases

Het innovatiethema Budgetconcepten is gekoppeld aan de business cases Plusinstallateur, Installatieprovider en Installatiemakelaar. Deze business cases spelen in op diensten die bedrijven kunnen aanbieden.

2.6 Hernieuwbare energie (innovatiethema 14)



Figuur 2-6 Schema innovatiethema Hernieuwbare energie

2.6.1 Beschrijving

Onze energievoorziening is momenteel nog sterk afhankelijk van fossiele brandstoffen. En dat heeft zijn nadelen: luchtvervuiling, een eindige voorraad en afhankelijkheid van de sterk fluctuerende olieprijs. Een overstap naar andere energiebronnen lijkt op den duur onvermijdelijk. Hierbij wordt gekeken naar zowel energieopwekking door middel van kernsplitsing (niet hernieuwbaar) als hernieuwbare energiebronnen, zoals windenergie, zonne-energie, waterkracht en biomassa.

Onder het innovatiethema Hernieuwbare energie vallen bijvoorbeeld bronnen voor warmtepompen, zoals ondergrondse energieopslag en thermische zonne-energie. Ook kan worden gedacht aan stadsverwarming, het gebruik van restwarmte, warmtenetten en warmtetransport.



Nieuwe ontwikkelingen zijn:

- Modulaire systeemoplossingen duurzame energie noodzakelijk
- Kennisniveau duurzame alternatieve energietechnieken is te laag

2.6.2 Verbreding en verdieping

Modulaire systeemoplossingen duurzame energie

“Duurzame energie krijgt betere marktkansen wanneer modulaire systeemoplossingen beschikbaar zijn. Functies die hiermee te maken krijgen, zijn ontwerp, advies, planning en uitvoering.”

Om duurzame energie en technieken eenvoudiger te kunnen toepassen zijn modulair opgebouwde systeemoplossingen wenselijk. Het gaat daarbij om de mogelijkheid om in een ‘Plug & Play’-model verschillende technieken hydraulisch en regeltechnisch eenvoudig te kunnen opnemen (of te vervangen). Deze installatieconcepten moeten ‘foolproof’ zijn, zodat er geen installatiefouten kunnen ontstaan. Hiermee wordt voorkomen dat nieuwe installaties onnodige kinderziekten hebben.

Om dit te realiseren is systeem- en productontwikkeling nodig. De meest structurele oplossing is een gezamenlijke aanpak van verschillende leveranciers die dit onderling afstemmen en gezamenlijk aan een oplossing werken. Dit is bijvoorbeeld gebeurd bij het Open Therm protocol voor Hrketels.

Modulaire systeemoplossingen kunnen in eerste instantie ten koste gaan van de omzet van individuele leveranciers van systemen. Op brancheniveau kunnen ze echter noodzakelijk blijken voor de opschaling van de markt. Een suboptimalisatie kan een modulair systeem van verschillende leveranciers zijn.

Op dit moment zijn bedrijven niet in staat alle nieuwe ontwikkelingen en technieken die de verschillende leveranciers introduceren, te volgen. Dat geldt bijvoorbeeld ook voor de componenten en besturingen die noodzakelijk zijn voor de realisatie van ‘Passieve gebouwen’.



Onze energievoorziening is momenteel nog sterk afhankelijk van fossiele brandstoffen. Een overstap naar andere energiebronnen lijkt op den duur onvermijdelijk.



Om duurzame energie en technieken eenvoudiger te kunnen toepassen zijn modulair opgebouwde systeemoplossingen wenselijk.

Medewerkers waarvan de functies gaan veranderen, zijn ontwerpers, adviseurs, ontwikkelaars, planners en werkuithouders.

Kennisniveau duurzame alternatieve energietechnieken

“ Het kennisniveau van medewerkers in de branche op het gebied van duurzame alternatieve technieken is te laag. Voor zover niet beschikbaar is ontwikkeling van studiemateriaal noodzakelijk en medewerkers moeten zich deze kennis eigen maken. De ontwikkeling is vooral van toepassing op middelgrote en grote bedrijven.”

Er verschijnen steeds meer duurzame technieken op de markt. Leveranciers spelen hiermee in op de verduurzaming van de maatschappij. Voorbeelden van duurzame technieken zijn (hybride) warmtepompen, micro-wkk (Hre ketel met Stirlingtechniek, brandstofcel) en de Organic Rankine Cycle (ORC). Het huidige kennisniveau van nieuwe duurzame technieken is bij installatiebedrijven niet goed op het aanbod afgestemd.

De algehele perceptie is dat het kennisniveau van deze technieken bij medewerkers in de branche te laag is. De ontwikkelingen vragen om een kwalitatieve verbetering van het onderwijs. Hiervoor is een intensieve samenwerking met het bedrijfsleven noodzakelijk.

Duurzame technieken zijn over het algemeen niet alleen technisch ingewikkelder, maar ook op financieel, uitvoerend en juridisch gebied complexer. Denk bijvoorbeeld aan de kostenzijde van de technisch complexere en uitgebreidere installaties. Het terrein van vergunningen - noodzakelijk bij bijvoorbeeld windenergie of energieopslag in de bodem - is voor menig technicus een onontgonnen gebied.

Voor bedrijven die hun medewerkers bijscholen op het terrein van duurzame technieken en hiermee aan de slag gaan,

is verhoging van de omzet en een betere maatschappelijke uitstraling mogelijk.

Alle functionarissen binnen de branche kunnen met deze technieken te maken krijgen. Dit geldt zeker voor (service)monteurs, ontwerpers, werkvoorbereiders en projectleiders.

Samenvatting

Als nieuwe hoofdontwikkelingen binnen het innovatiethema Hernieuwbare energie worden genoemd:

- Modulaire systeemoplossingen duurzame energie
Duurzame energie en technieken zijn eenvoudiger te integreren wanneer modulaair opgebouwde, bij voorkeur fabricaatonaafhankelijke, systeemoplossingen beschikbaar zijn. Het gaat hierbij om de hardware en de regeltechniek. Dit is op termijn goed voor de omzet van de toeleverende industrie, mede omdat installatiebedrijven beter in staat zullen zijn de techniek op te pakken vanwege de geringere kennisbehoefte. Medewerkers waarvan de functies gaan veranderen, zijn ontwerpers, adviseurs, ontwikkelaars, planners en werkuitvoerders.
- Kennisniveau duurzame alternatieve energietechnieken
De veelheid aan beschikbare duurzame technieken en de daarvoor benodigde (niet beschikbare) kennis vormen een belemmering voor toepassing door installatiebedrijven. Er is sprake van technische, maar ook financiële, juridische en uitvoerende complexiteit. Alle functionarissen binnen de branche kunnen met deze ontwikkeling te maken krijgen; specifiek worden (service)monteurs, ontwerpers, werkvoorbereiders en projectleiders genoemd.

Conclusie

Modulaire systeemoplossingen voor duurzame energie-installaties zijn een must voor de gewenste opschaling van de markt. Het gaat om fabrikantoplossingen of oplossingen van meerdere leveranciers gezamenlijk. Het gemiddelde kennisniveau van deze technieken ten aanzien van techni-



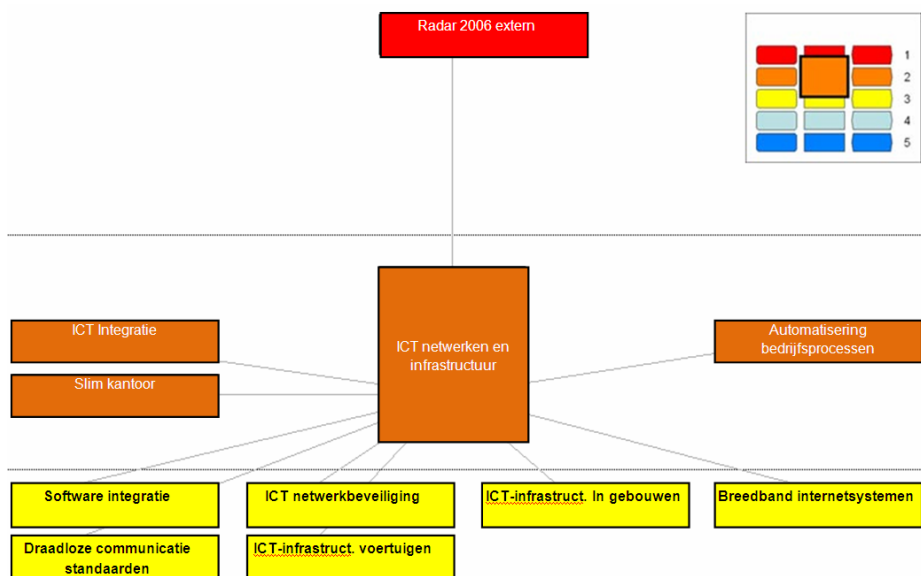
Het huidige kennisniveau van nieuwe duurzame technieken is bij installatiebedrijven niet goed op het aanbod afgestemd. Een kwalitatieve verbetering van het onderwijs is nodig.

sche, financiële, juridische en uitvoeringsaspecten is bij werknemers te laag en verdient de aandacht.

2.6.3 Business cases

Het innovatiethema Hernieuwbare Energie is gekoppeld aan de business case ‘Nieuwe installatie-/vloerconcepten seriematige woningbouw’.

2.7 ICT-netwerken en infrastructuur (innovatiethema 16)



Figuur 2-7 Schema Innovatiethema ICT-netwerken en infrastructuur

2.7.1 Beschrijving

Onder ICT-netwerken verstaan we vaste en mobiele netwerken, die worden gebruikt voor telecommunicatie en het versturen van data. Relevante ontwikkelingen hebben betrekking op netwerken voor draadloze ICT-toepassingen, grotere capaciteiten, meer functionaliteiten, lokale en zelfs persoonlijke netwerken. Ook netwerkbeveiliging en standaardisatie zijn belangrijke onderwerpen.



Nieuwe ontwikkeling:
• Toename van toepassing
TCP/IP

2.7.2 *Verbreiding en verdieping*

Toename van toepassing TCP/IP

“ De toepassing TCP/IP wordt steeds belangrijker bij netwerken. Het zijn met name de technische adviseurs die hiermee te maken krijgen. De ontwikkeling is vooral van toepassing op kleine en middelgrote bedrijven.”

Er is een verdere toename van de toepassing van TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol).

Het Internetprotocol wordt gebruikt om computernetwerken met elkaar te laten communiceren op netwerken. Transmission Control Protocol is een connectiegeoriënteerd protocol en werkt bovenop het IP. TCP bewaakt de kwaliteit van de dataoverdracht. TCP verstuurt gegevens in een stream, met de garantie dat de gegevens aankomen zoals ze zijn verstuurd. Eventuele communicatiefouten, zowel in de gegevens zelf als in de volgorde van de gegevens, kunnen worden opgevangen. Hierdoor hoeft een applicatie die TCP als transmissieprotocol gebruikt, geen rekening te houden met de netwerkarchitectuur en eventuele fouten in de communicatie.

Deze technieken worden steeds meer toegepast. Daarom moeten de technische adviseurs van kleine en middelgrote bedrijven worden geschoold op TCP/IP techniek.



Het Internetprotocol wordt gebruikt om computernetwerken met elkaar te laten communiceren op netwerken. Transmission Control Protocol is een connectiegeoriënteerd protocol en werkt bovenop het IP.

Samenvatting ICT-netwerken en infrastructuur

Als nieuwe hoofdontwikkeling binnen het innovatiethema ICT-netwerken en infrastructuur wordt genoemd:

- **Toename van toepassing TCP/IP**

Er is een verdere toename van de toepassing TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol). Vooral technische adviseurs van kleine en middelgrote bedrijven moeten worden geschoold op het terrein van TCP/IP techniek.

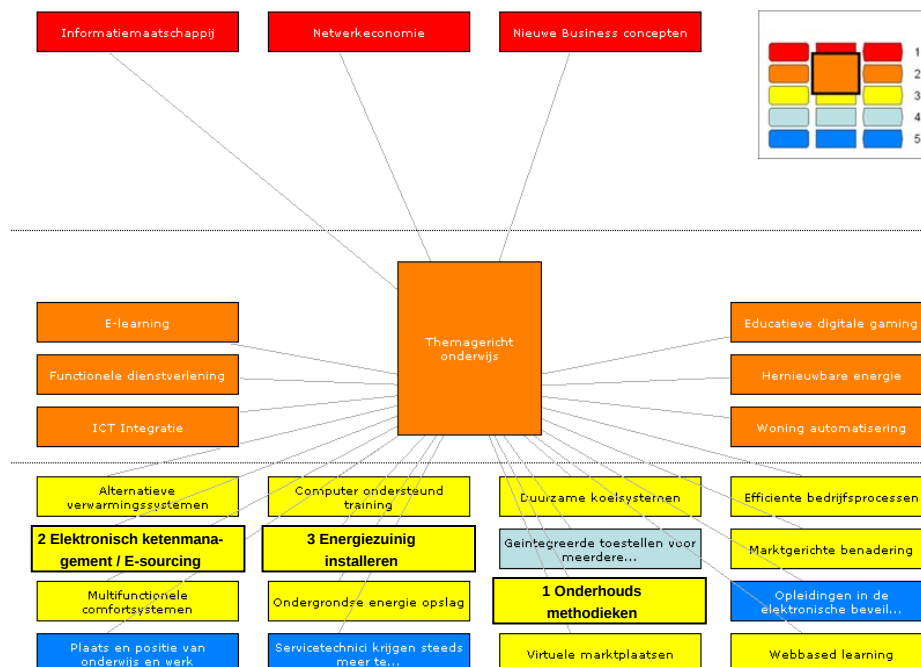
Conclusie

Technische adviseurs van kleine en middelgrote bedrijven moeten worden geschoold op het terrein van TCP/IP techniek.

2.7.3 Business cases

Het innovatiethema ICT-netwerken en infrastructuur kent een relatie met de business cases Plusinstallateur (voorheen Zorgkeur), Energie-infra/Zorgeloos Autonoom, Energie-management/Bewust energiegebruik en Sociale Veiligheid. Dit is een generieke relatie omdat voor al deze business cases dit thema een belangrijk onderdeel vormt.

2.8 Themagericht onderwijs (innovatiethema 18)



figuur 2-8 Schema innovatiethema Themagericht onderwijs

2.8.1 Beschrijving

Door tal van nieuwe ontwikkelingen gaan veel bedrijven zich in de toekomst specialiseren of verbreden. Themagericht onderwijs is bestemd voor bedrijven die zich hebben gespecialiseerd in een bepaalde techniek. Deze bedrijven fungeren vaak als onderaannemer voor grotere installatiebedrijven die deze kennis niet in huis kunnen of willen halen (de generalisten).

Vanwege de geringe omvang van de doelgroep wordt specialistische kennis over nieuwe ontwikkelingen onvoldoende opgenomen in het reguliere onderwijs. Om deze kennis toch voor de branche te ontwikkelen en te behouden, worden werknemers bijgeschoold door middel van themagericht onderwijs. Hierbij ligt voor OTIB een belangrijke rol.



Nieuwe ontwikkeling:

- Samenwerking tussen scholen en bedrijfsleven

2.8.2 *Verbreding en verdieping*

Samenwerking tussen scholen en bedrijfsleven

“ De noodzaak van een goede interactie tussen scholen en bedrijven is een bekend gegeven. Inmiddels zijn er tal van initiatieven ontwikkeld. Het betreft over het algemeen technische functies op MBO- en HBO-niveau. De ontwikkeling is vooral van toepassing op middelgrote en in mindere mate voor grote en kleine bedrijven.”

Meer overleg tussen onderwijsinstellingen en bedrijven over de aansluiting tussen beroepsonderwijs en bedrijfsleven blijft gewenst. De netwerkleden constateren dat de theoretische kennis steeds minder wordt en dat het technisch onderwijs daardoor is veranderd. Het bedrijfsleven moet zijn verwachtingen bijstellen. Alle nieuwe ontwikkelingen vereisen een betere afstemming tussen bedrijfsleven en onderwijs.

Er is een aantal voorbeelden te benoemen waarbij samenwerking tussen scholen en bedrijven is gezocht. Deze samenwerking vindt op projectbasis plaats en is niet gestructureerd.

ROC De Leijgraaf heeft samen met docenten en medewerkers van MKB-bedrijven in de mechatronica en de ICT, vraaggerichte lesstof ontwikkeld. Het betreft materiaal voor zowel de lessen op school als voor de beroepspraktijkvorming. De methodieken ‘Integraal Ontwerpen’ en ‘Methodisch Innoveren’ zijn daarbij de leidraad geweest. Ook voor de installatiebranche kan deze aanpak de relatie tussen installatiebedrijven en scholen voor beroepsonderwijs versterken. Het kan bovendien een manier zijn om vraaggerichte leerstof te ontwikkelen.

Een tweede initiatief is afkomstig van drie hogescholen en 19 machinebouwbedrijven. Zij gaan onderlinge kenniscirculatie en kennisontwikkeling verzorgen. Het initiatief is beter bekend als het RAAK-project (Regionale Aandacht en Actie



Vanwege de geringe omvang van de doelgroep wordt specialistische kennis over nieuwe ontwikkelingen onvoldoende opgenomen in het reguliere onderwijs.

voor Kenniscirculatie) voor de hogescholen en het IPC-project (Innovatie Prestatie Contract) voor de machinebouwbedrijven.

Bijscholing blijft belangrijk voor het merendeel van de medewerkers. De in de branche werkzame medewerkers krijgen kennis van nieuwe ontwikkelingen via bijscholing. Dit geldt ook voor de nieuw instromende medewerkers totdat de kennis over nieuwe ontwikkelingen via het (reguliere) beroepsonderwijs beschikbaar is.



Alle nieuwe ontwikkelingen vereisen een betere afstemming tussen bedrijfsleven en onderwijs.

De samenwerking tussen scholen en bedrijven is vooral belangrijk voor middelgrote en in mindere mate voor grote en kleine bedrijven.

Samenvatting

Als nieuwe hoofdontwikkeling binnen het innovatiethema Themagericht onderwijs wordt genoemd:

- Samenwerking tussen scholen en bedrijfsleven
In de afgelopen periode zijn er op projectbasis op een aantal gebieden samenwerkingsverbanden ontstaan tussen scholen en bedrijven. Dit is noodzakelijk vanwege de snelheid waarmee vernieuwingen plaatsvinden en het lagere uitstroomniveau van beroepsopleidingen.

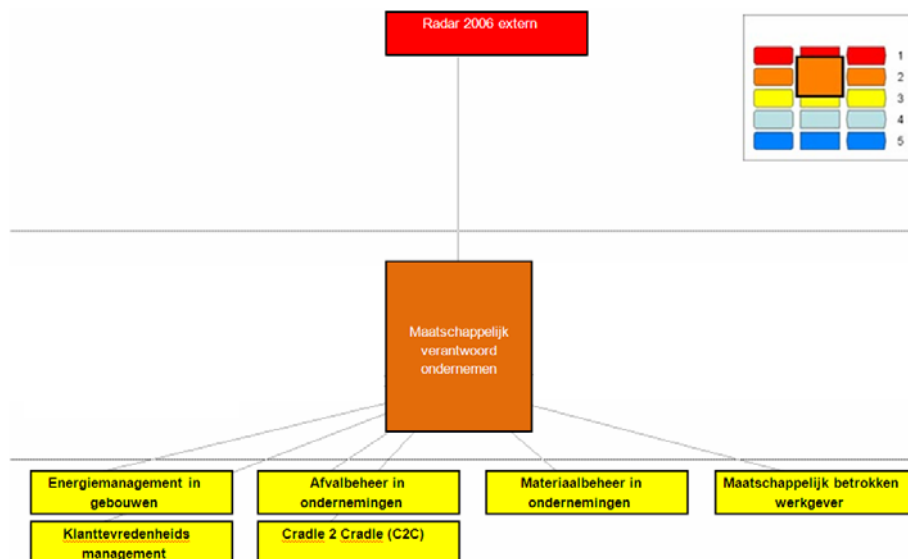
Conclusie

Scholen en middelgrote bedrijven werken steeds meer samen. Dit gebeurt op projectbasis. Om de continuïteit te waarborgen, is het wenselijk dit meer te structureren.

2.8.3 Business cases

Het innovatiethema Themagericht onderwijs kent een generieke relatie met alle business cases, omdat onderwijs voor alle nieuwe ontwikkelingen van belang is.

2.9 Maatschappelijk verantwoord ondernemen (MVO) (innovatiethema 21)



Figuur 2-9 Schema Innovatiethema Maatschappelijk verantwoord ondernemen

2.9.1 Beschrijving

Maatschappelijk verantwoord ondernemen (MVO) wint sterk aan populariteit. Het besef groeit dat een positief imago steeds belangrijker wordt voor financiers, voor de afzet en voor de personeelswerving. En dus gaan steeds meer bedrijven maatschappelijk verantwoord ondernemen.

Met MVO worden de ondernemingsactiviteiten bewust gericht op waardecreatie op lange termijn. Drie dimensies zijn van belang: markt (het economisch rendement), mens (de gevolgen voor de mens binnen en buiten de onderneming) en milieu (de effecten op het natuurlijke leefmilieu). Denk bijvoorbeeld aan acties op het gebied van afvalbeheer, materiaalbeheer, energiemangement, aantrekkelijkheid voor werknemers, maatschappelijke betrokkenheid en klanttevredenheidsmanagement.



Nieuwe ontwikkeling:

- Cradle to cradle (C2C), van efficiency naar effectiviteit

2.9.2 Verbreding en verdieping

Cradle to cradle (C2C), van efficiency naar effectiviteit

“ C2C komt binnen het onderzoek nieuw in beeld omdat het begrip recent zijn intrede deed. Functies die hiermee te maken krijgen, zijn de adviseurs en de ontwerpers. De ontwikkeling is vooral van belang voor grote bedrijven.”

Cradle to cradle is een ontwikkeling die impact heeft op de installatiebranche. Het uitgangspunt is: ‘afval is voedsel’. Een algemene uitleg van het begrip is ‘het voorzien in onze eigen noden en die van de toekomstige generaties van meer mogelijkheden voorzien’.

Bij C2C wordt geprobeerd zoveel mogelijk afvalstoffen te hergebruiken. Het doel is een verandering van efficiency naar effectiviteit: niet het verbeteren van de technieken, maar het daadwerkelijk reduceren van de energieconsumptie. De achterliggende gedachte hierbij is: hoe bereik ik mijn doel zonder nadelige gevolgen voor de omgeving.

C2C is geen rekenkundig model zoals wordt gebruikt bij EPC (Energie Prestatie Coëfficiënt) en LCA (Levens Cyclus Analyse). Primair wordt gekeken of conventionele oplossingen noodzakelijk zijn of dat er alternatieven bestaan, waarbij het gebruik van grondstoffen en energie tot een minimum wordt gereduceerd of waarbij zelfs sprake is van productie. Een voorbeeld hiervan is een ‘Nulenergiewoning’ die met een minimum aan grondstoffen wordt gerealiseerd en meer energie produceert dan gebruikt.

Omdat C2C een nieuwe ontwikkeling is, moet er veel worden geïnvesteerd in kennis aan de voorkant van het proces. Het gaat hierbij vooral om mensen die in het bouwproces zijn betrokken bij de advisering en het ontwerp. Om voldoende invloed te kunnen uitoefenen, is betrokkenheid van de installatiebranche in een zeer vroeg stadium van het bouwproces gewenst. Dan kunnen de mogelijke alternatieven tijdig met de opdrachtgever worden afgewogen. C2C



Het besef groeit dat een positief imago steeds belangrijker wordt voor financiers, voor de afzet en voor de personeelswerving.

vraagt om een deskundige benadering. Het gaat hierbij om 'meer met minder', maar ook om 'veel meer anders' en 'compleet anders'. Er mag worden gesteld dat in de hele keten op alle niveaus te weinig (integrale) kennis is om met een minimum aan energie en grondstoffen energiezuinig of energieneutraal te bouwen. Belangrijk is het beperken van het gebruik van schaarse materialen en grondstoffen. Dit kan bijvoorbeeld worden gerealiseerd door miniaturisatie van systemen, optimalisatie en vereenvoudiging van technieken. Dit vergt inzicht van de ontwerper van alternatieve producten en systemen.

Samenvatting

Als nieuwe hoofdontwikkeling binnen het innovatiethema Maatschappelijk verantwoord ondernemen wordt genoemd:

- Cradle to cradle (C2C), van efficiency naar effectiviteit
C2C is een relatief nieuw begrip en levert een andere kijk op installaties. Het basale uitgangspunt is: 'afval is voedsel'. C2C is geen rekenkundig model zoals gebruikt wordt bij bijvoorbeeld de EPC en LCA. Primair wordt gekeken of conventionele oplossingen noodzakelijk zijn of dat er alternatieven bestaan, waarbij het gebruik van grondstoffen en energie tot een minimum wordt gereduceerd of waarbij zelfs sprake is van productie. Een voorbeeld hiervan is een 'Nulenergiewoning' die met een minimum aan grondstoffen wordt gerealiseerd en meer energie produceert dan gebruikt. Het gaat hierbij niet alleen om 'meer met minder', maar vooral ook om 'veel meer anders' en 'compleet anders'. Bij C2C worden kosten niet alleen uitgedrukt in geld maar vooral ook in milieubelasting.

Conclusie

Cradle to cradle (C2C) kan een behoorlijke impact hebben op de wijze waarop er naar gebouwen en hun gebruik wordt gekeken. Zeker in het licht van maatschappelijk verant-



Bij Cradle to Cradle gaat het vooral om de achterliggende gedachte: hoe bereik ik mijn doel zonder nadelige gevolgen voor de omgeving.

woord ondernemen, kan C2C een aanjager worden voor de toepassing van duurzame technieken.

2.9.3 Business cases

Het innovatiethema Maatschappelijk verantwoord ondernemen kent een generieke relatie met alle business cases omdat MVO voor alle nieuwe ontwikkelingen belangrijk is. Dit wil echter niet zeggen dat MVO noodzakelijk is voor een goede uitvoering van de business cases.

3 Maatschappelijke ontwikkelingen

In eerdere rapportages had het onderzoek een technische focus. Dit heeft geresulteerd in de huidige top 21 van innovatiethema's. Hoewel de maatschappelijke ontwikkelingen in de onderzoeken wel zijn meegewogen bij prioritering van de innovatiethema's, zijn deze onderbelicht omdat zij niet of nauwelijks voorkomen in de top 21. Toch zijn maatschappelijke ontwikkelingen belangrijk voor de slagingskansen van nieuwe technologische ontwikkelingen.

Deze ontwikkelingen zijn relevant voor de innovatiethema's, maar niet direct aan één hiervan gerelateerd. Daarom lichten we in dit hoofdstuk een aantal belangrijke, door de netwerkleden genoemde maatschappelijke ontwikkelingen toe.

3.1 Optimale arbeidsparticipatie

Er wordt steeds meer aandacht besteed aan het zo optimaal mogelijk inzetten van de factor arbeid. Dit is een gevolg van het huidige tekort aan vakbekwaam personeel en de toenemende uitstroom. Optimale arbeidsparticipatie van oudere, jonge en (deels) arbeidsongeschikte werknemers is interessant voor werknemer, overheid én bedrijfsleven.

Bedrijven kunnen verbeteringen realiseren door werkplekaanpassingen, slimme werkverdeling, aangepaste werktijden, nieuwe functies en het herorganiseren van werkzaamheden en functies. Ook nieuwe manieren van werven en behouden van personeel (boeien en binden) zijn aan de orde. Belangrijk zijn het aantrekkelijk houden van het vak en het optimaliseren van instroom, door stroom en uitstroom van medewerkers. Ook is een goed personeelsbeleid en scholing van medewerkers belangrijk.



Nieuwe ontwikkelingen zijn:

- In- en uitstroom van medewerkers punt van zorg
- Human Resource Management (HRM) krijgt belangrijke positie binnen installatiesector
- Het algemene kennisniveau van medewerkers is te laag



Optimale arbeidsparticipatie van oudere, jonge en (deels) arbeidsongeschikte werknemers is interessant voor werknemer, overheid én bedrijfsleven.

3.1.1 *Verbreiding en verdieping*

De in- en uitstroom van medewerkers

“ De ontwikkeling speelt al een aantal jaren en betreft vooral de uitvoerende technische functies, zoals die van monteurs, servicemonteurs, kaderfuncties en ontwerpers. De ontwikkeling is vooral van toepassing op de middelgrote bedrijven.”

Het beeld bestaat dat het aantal werknemers in de branche krimpt. De harde cijfers spreken dit echter tegen. Het aantal werknemers in de branche is in de afgelopen jaren en in de loop van 2008 gestaag gestegen. De perceptie van de krimpende arbeidsmarkt is mogelijk een gevolg van de uitstroom van ervaren personeel in de hogere leeftijdsregionen. De in de branche instromende werknemers beschikken in ieder geval over minder ervaring. Hierdoor daalt het gemiddelde kennis- en ervaringsniveau in de branche. Het beeld is dat nieuw instromende medewerkers een kunstje leren in plaats van dat zij als vakprofessional aan de slag gaan. Dit gaat ten koste van de innovatiekracht van de branche en doet afbreuk doen aan de kennisontwikkeling.

Een van de netwerkleden constateert dat ondanks hoge werving- en selectie-inspanningen van installatiebedrijven er krapte op de arbeidsmarkt blijft of lijkt te bestaan.

De gebrekkige communicatiecapaciteiten van leidinggevend worden genoemd als oorzaak voor het vertrek van medewerkers. Boeien en binden komt op deze manier niet echt uit de verf. Ook wordt het imago van de branche niet positief genoeg bevonden.



Het aantal werknemers in de branche is in de afgelopen jaren gestaag gestegen.

Human Resource Management (HRM) krijgt een belangrijkere positie binnen de installatiesector

“ HRM-beleid wordt belangrijker voor de installatiesector. Het betreft medewerkers op alle niveaus, maar vooral de ontwikkeling van leidinggevendenden is hiermee gebaat. De ontwikkeling is met name van toepassing op de middelgrote en in mindere mate op grote bedrijven.”

In tijden van hoogconjunctuur en onderbezetting wordt te weinig tijd besteed aan de (persoonlijke) ontwikkeling van medewerkers. Als reden wordt genoemd dat hiervoor onvoldoende tijd wordt genomen of beschikbaar is. Dit is een kwestie van prioriteit. Per saldo wordt onvoldoende kennis opgebouwd en dat is niet goed voor de ontwikkeling van de branche. Ook hier geldt het credo: ‘stilstand is achteruitgang’.

In de bouw- en installatiesector wordt een professionalisering van HRM waargenomen. Dit is onder andere het gevolg van het door de installatiesector geïntroduceerde actieve, geprofessionaliseerde personeelsbeleid. Deze tendens is goed voor de loopbaanontwikkeling en het behoud van medewerkers. Goed personeelsbeleid kenmerkt zich door het juist beoordelen en waarderen van aanwezige kennis en competenties, het vaststellen van lacunes en het zo nodig bijscholen van medewerkers. Werkgevers kunnen de persoonlijke ontwikkeling van medewerkers beïnvloeden door hen zelf

standigheid en het ‘eigenaarschap’ van de eigen ontwikkeling te geven. Deze suggestie wordt gedaan in de context van de invoering van Elders Verworven Competenties (EVC). Het is belangrijk om een gestructureerde EVC-methodiek te ontwikkelen en te zorgen voor een universele documentatie/registratie van EVC.



Goed personeelsbeleid kenmerkt zich door een juiste beoordeling van kennis en competenties, vaststellen van lacunes en het hierop bijscholen.

Het algemene kennisniveau van medewerkers is te laag

“ Het aantal beschikbare vaklieden neemt af, terwijl de nieuwe instroom een steeds lager niveau heeft. Kennisontwikkeling van alle functionarissen is wenselijk, in het bijzonder voor MBO-tekenaars en constructeurs. De ontwikkeling is vooral van toepassing op middelgrote en grote en in mindere mate voor kleine bedrijven.”

Het vinden van gekwalificeerd personeel blijkt lastig omdat nieuwe medewerkers een lager kennisniveau lijken te hebben. Netwerkliden signaleren een lager instroomniveau van werknemers en een dalende inzet. Het gaat hierbij om de niveaus op VMBO-scholen en ROC's. Bovendien bestaat het beeld dat het HBO-onderwijs onder de maat is, terwijl mensen op dit niveau vaker breder ingezet moeten worden.

Er is geen of onvoldoende afstemming tussen ROC's binnen de regio. Elke ROC kiest haar eigen weg waardoor verschillen in opleidingsniveau ontstaan.

Een gevolg van het te lage instroomniveau is de tussentijdse uitstroom uit beroepsopleidingen. Hierdoor komen ongediplomeerde en onvoldoende opgeleide monteurs in de branche, die niet volledig inzetbaar zijn. Op korte termijn staan de montageactiviteiten onder druk, op de langere termijn het toekomstig kaderpersoneel.

Het gemiddeld lagere kennisniveau kan worden opgevangen door het verder introduceren van tijdbesparende technieken (industriële geproduceerde bouw- en installatiedelen) en Plug & Play (P&P) installaties. Wanneer we geen oplossingen vinden, dreigen we als branche onze positie te verliezen als betrouwbare leverancier van installaties.

Er zijn steeds meer buitenlandse monteurs en onderaannemers van Duitse, Poolse en Roemeense origine werkzaam in de branche.

Dit leidt tot communicatieproblemen op de bouw. Per saldo beschikt deze groep in mindere mate over persoonsgebonden certificeringen zoals VCA en NEN 3140 Voldoend Ondericht Persoon. Dit komt de uitvoering van de werkzaamheden niet ten goede.

Samenvatting

Door de netwerkliden is een aantal ontwikkelingen genoemd, die niet direct onder de top 21 innovatiethema's zijn op te nemen. Deze ontwikkelingen, die voornamelijk arbeidsmarkt gerelateerd zijn, staan in dit aparte hoofdstuk 'Maatschappelijke ontwikkelingen'. Als nieuwe maatschappelijke ontwikkelingen worden genoemd:

- De in- en uitstroom van medewerkers
Het beeld bestaat dat het aantal werknemers in de technische installatiebranche krimpt. Dit wordt tegengesproken door de harde cijfers. De perceptie is mogelijk een gevolg van de uitstroom van ervaren personeel in de hogere leeftijdsregionen, waardoor het gemiddelde kennisniveau in de branche daalt. Gebrekkige communicatiecapaciteiten van leidinggevend en het imago van de branche zijn debet aan onnodige uitstroom.
- Human Resource Management (HRM) krijgt een belangrijkere positie binnen de installatiesector
Er wordt een professionalisering van HRM in de bouw en installatiesector waargenomen. Dit is het gevolg van actief beleid om personeelsbeleid te introduceren en te professionaliseren. Een extra impuls kan worden gegeven door medewerkers eigenaar van hun persoonlijke ontwikkeling te maken op basis van een gestructureerde EVC-methodiek.
- Het algemene kennisniveau van medewerkers is te laag
Het kennisniveau van medewerkers is te laag omdat het instroomniveau over de hele linie daalt. De oorzaak wordt gezocht in de kwaliteit van de opleidingsinstituten en de dalende inzet van de cursisten. Dit is een onwenselijke ontwikkeling, zeker wanneer mensen breder (multi-



Wanneer we geen oplossingen vinden voor het te lage kennisniveau van medewerkers, verliezen we als branche onze positie als betrouwbare leverancier van installaties.

disciplinair) moeten kunnen worden ingezet. Bijkomend gevolg is dat leerlingen afhaken, ongediplomeerd instromen en minder zelfstandig inzetbaar zijn. Het gemiddeld lagere kennisniveau kan worden opgevangen door het verder introduceren van tijdbesparende technieken en 'Plug & Play'-installaties. Dit is echter geen structurele oplossing.

Door de grote toestroom van buitenlandse monteurs en onderaannemers komen persoongebonden certificeringen zoals VCA en NEN 3140 in het geding.

Conclusie

Het beeld bestaat dat het aantal werknemers in de technische installatiebranche krimpt. Dit wordt niet onderstreept door harde cijfers. Mogelijk wordt de perceptie gevoed door het lage kennisniveau van de nieuwe instroom, waardoor het gemiddelde kennisniveau branchebreed daalt. Het gemiddelde uitstroomniveau uit het onderwijs lijkt te dalen. Dit is onwenselijk omdat juist nu werknemers breder en multidisciplinair moeten kunnen worden ingezet.

Op HRM-gebied lijkt de branche zich in positieve zin te ontwikkelen door het actief gevoerde beleid. Hiermee worden werknemers beter gebonden aan de branche en kan het kennisniveau van medewerkers makkelijker worden verhoogd.

4 Relatie Radar business cases, UNETO-VNI

4.1 Business cases Radar UNETO-VNI

Het OTIB-innovatieonderzoek en het Radar-traject van UNETO-VNI zijn onderling verbonden met de door UNETO-VNI opgestelde business cases. Het merendeel van de binnen dit onderzoek benoemde innovatiethema's is aan een of meerdere business cases te koppelen (zie tabel 4.1).

Business cases

UNETO-VNI heeft voor het formuleren van de business cases gebruik gemaakt van dezelfde onderzoekssystematiek en nagenoeg dezelfde brongegevens als waarop het OTIB-onderzoek is gebaseerd. Hierdoor is het mogelijk de relaties tussen beide trajecten aan te geven. Essentieel verschil in de uitwerking is dat OTIB een focus heeft op kennisontwikkeling, terwijl UNETO-VNI installatiebedrijven 'gereedschap' aanbiedt in de vorm van business cases om ontwikkelingen te kunnen implementeren.

Bij de uitwerking heeft UNETO-VNI samen met TNO en ondernemers op basis van de Dynamogegevens de meest kansrijke innovatiethema's vastgesteld. In innovatieateliers zijn deze innovatiethema's vertaald naar concrete marktkansen die op hun beurt zijn uitgewerkt naar branchecases. Dit zijn business cases op brancheniveau. Op die manier is in kaart gebracht wat een business case kan betekenen voor de branche.

Een uitgebreide beschrijving van het Radar-traject van UNETO-VNI is opgenomen in de rapportage van 2008. Hierin worden de achtergronden ten aanzien van doel en methodiek verder toegelicht.

UNETO-VNI heeft inmiddels acht business cases uitgewerkt naar marktconcepten.



UNETO-VNI heeft voor het formuleren van de business cases gebruik gemaakt van een deel van de brongegevens als het OTIB-onderzoek waardoor het mogelijk is relaties te benoemen.

In tabel 4.1 zijn de in dit rapport uitgewerkte innovatiethema's vetgedrukt weergegeven. De relatie tussen innovatiethema's en business cases is vanwege de 'ongewogen' input in 2008 herzien. Daarom zijn er aanvullende relaties tussen innovatiethema's en business cases benoemd. Deze zijn met een plusje (+) weergegeven. De relaties tussen de innovatiethema's en business cases zijn uitgebreid beschreven in het rapport van 2008.

tabel 4.1 Innovatiethema's en business cases

	Plusinstallateur (v.h. Zorgkeur) veilig gebouw / installatieprovi- der	Comfortabel wonen en gemak / Installatiemakelaar	Energie-infra / Zorgeloos Auto- noom	Industriële productiviteit / partner in de voedingsmiddelenindustrie	Nieuwe installatie-/vloerconcepten seriële woningbouw	Energiemanagement / Bewust energiegebruik	Sociale Veiligheid
1. Woningautomatisering	x						
2. Energiezuinige gebouwen			x		x	x	
3. Veilig gebouw	x						x
4. Automatisering bedrijfsprocessen				x			
5. Integraal bouwen					x		
6. Slim kantoor	x						
7. Comfortabel wonen en gebruiksgemak		x					
8. Intelligente bewakingssystemen							x
9. (Duurzame) Decentrale elektrische energie			x			x	
10. Energiezuinige industriële processen			x	x		x	
11. Functionele dienstverlening	+	+	+		x		
12. Digitale media-entertainment							
13. Budgetconcepten	+	+	+				
14. Hernieuwbare energie					x		
15. Intelligente transportsystemen							
16. ICT-netwerken en infrastructuur	+		+			+	+
17. ICT-integratie							
18. Themagericht onderwijs	+	+	+	+	+	+	+
19. Intelligente logistiek							
20. E-commerce							
21. Maatschappelijk verantwoord onderne- men (MVO)	+	+	+	+	+	+	+

x Bestaande relaties tussen business cases en innovatiethema's
+ Nieuw aangegeven relaties tussen business cases en innovatiethema's

Voor de innovatiethema's 'Themagericht onderwijs' en 'MVO' zijn relaties gelegd met alle business cases omdat zij hiermee integraal zijn verbonden. Elke business case is dusdanig nieuw dat hiervoor kennisontwikkeling bij bedrijven wenselijk of noodzakelijk kan zijn. MVO kan een onderdeel vormen van elke business case. Dit wil niet zeggen dat MVO noodzakelijk is voor het slagen van de business case, maar er wel een versterkende factor in kan zijn.

Het innovatiethema 'ICT-netwerken en infrastructuur' is vanwege de veelzijdigheid aan te merken als een potentieel onderdeel van meerdere business cases.

Radar Spin-off

Behalve het formuleren van business cases levert het Radar-traject ook andere output op die is geïnitieerd of wordt ondersteund door een business case. Voorbeelden hiervan zijn de afgeleide business cases die in bescheidener vorm met laagdrempelige brochures worden verspreid:

- *Eindrapport Installateurs en ICT en domoticatoepassingen voor levensloopbestendig wonen en woninggebonden zorg*
Informatie over ontwikkelingen in de woninggebonden zorg, technologie in de zorg, kosten en baten, ervaringen van pilotprojecten en de mogelijkheden van en voor de installateur.
- *Businesscase Domotica voor woninggebonden zorg*
Kosten en financiering van een concreet voorbeeldproject.
- *Business case ICT en installatietechniek voor wonen en zorg.*
Algemene indicatie van kosten en baten (geld en welzijn) van investeringen in zorg.
- *Domotica en zorg - lessen uit pilotprojecten*
Lessen en ervaringen uit verschillende pilotprojecten. De nadruk ligt niet op de toegepaste techniek, maar op de markt en op het verloop van het proces bij een dergelijk, vaak innovatief, ontwerp- en bouwproject.

- *Het bouwkundig bestek en domotica voor (zorg)diensten*
Overzicht van de aspecten die van belang zijn voor een systeem van domoticatoepassingen, gericht op het comfort, de veiligheid en/of de zorg van bewoners in een woning of wooncomplex.
- *Stappenplan Installateur en zorg*
Het stappenplan beschrijft in drie stappen de rol van de installateur bij zorgprojecten. Welke rol ga ik spelen als installateur, welke partijen ga ik benaderen en hoe gaan we samenwerken?



Doel van het innovatieprogramma 'TTN' is kennisoverdracht om veelbelovende technische oplossingen vaker en beter in woningen toe te passen.

Technologie Thuis Nu

In het project 'Technologie Thuis Nu' participeren UNETO-VNI en OTIB. Doel van dit innovatieprogramma is kennisoverdracht om veelbelovende technische oplossingen vaker en beter in woningen toe te passen. Door domotica op deze manier een extra impuls te geven, kunnen ouderen langer zelfstandig functioneren in hun eigen woning.

In Woerden zijn twee modelwoningen ingericht. De eerste woning is gericht op 'safety & comfort' voor ouderen. De tweede modelwoning is gericht op mensen met verminderde mobiliteit en/of longaandoeningen. De woningen zijn gebouwd met bij de technische groothandel beschikbare producten.

Er wordt gewerkt aan twee nieuwe proefwoningen: een woning voor dementerenden en een renovatiewoning, die 'levensloopbestendig' gemaakt is.

De woningen zijn een onderdeel van een kennisoverdrachtprogramma voor ondernemers en werknemers in de installatiebranche. Ook scholieren en andere belanghebbenden, zoals woningbouwcorporaties en zorginstellingen, worden uitgenodigd kennis te nemen van deze woningen.

5 Markten, toeleveranciers en afnemers

De top 21 van innovatiethema's is geprofileerd naar relevante installatiemarkten, installateurs en mogelijke producenten en afnemers die met de ontwikkeling te maken krijgen. De profilering is herzien ten opzichte van 2008. In dit laatste hoofdstuk bespreken we het resultaat van deze profileringen². Om een goed totaalbeeld te geven, zijn alle innovatiethema's uit de top 21 bij de analyse betrokken. Deze analyse vertalen we vervolgens naar de actuele innovatiethema's zoals besproken in dit rapport.



Alle innovatiethema's in de top 21 zijn bij de analyse betrokken.

5.1 Installatiemarkten

In welke installatiemarkt(en) spelen de innovatiethema's een rol? Aan de hand van deze vraag zijn de 21 innovatiethema's geprofileerd op de installatiemarkten. Er zijn 4 hoofdcategorieën te onderscheiden: woningbouw, utiliteitsbouw, industrie en infrastructuur. In totaal zijn deze verder op te delen naar 11 verschillende installatiemarkten (zie tabel 5.1). De indeling is verder toegelicht in bijlage II paragraaf installatiemarkten.

Uit tabel 5.1 valt af te lezen dat alle installatiemarkten door het merendeel van de innovatiethema's zullen worden beïnvloed. Voor de grootschalige utiliteitsbouw en de seriematige woningniewbouw geldt zelfs dat 18 van de 21 innovatiethema's relevant zullen gaan worden voor deze installatiemarkten. Voor de installatiemarkten industrie en infra-



Grootschalige utiliteitsbouw en Seriematige woningniewbouw zijn de meest relevante installatiemarkten.

² Voor uitleg over de profileringen, zie bijlage II: Installatiemarkten, installateurs en werkvelden, industriële producenten en afnemers

structuur zal ongeveer de helft van de innovatiethema's naar verwachting een rol spelen.

Wanneer de prioritering wordt betrokken op de in dit rapport besproken IT's, dan blijkt dat een relatief groot percentage kan worden gekoppeld aan de installatiemarkten.

tabel 5.1 Profilering van de 21 innovatiethema's op de installatiemarkten

Installatiemarkten		Aantal relevante innovatiethema's	
		2008	2009
Woningbouw	Seriematige woningniewbouw	17	18
	Burgerwerk en individuele nieuwbouw	16	17
	Renovatie, onderhoud en beheer van woningen	15	16
Utiliteitsbouw	Grootschalige utiliteitsbouw	17	18
	Kleinschalige utiliteitsbouw	16	17
	Onderhoud en beheer van utiliteit	14	15
Industrie	Industriële bedrijfsgebouwen en terreinen	12	13
	Installatie procesindustrie	11	12
	Installatie maakindustrie	10	12
Infrastructuur	Nieuwbouw infrastructuur	11	12
	Onderhoud en beheer van infrastructuur	10	11

Per innovatiethema is gekeken naar het aantal installatiemarkten waarvoor het thema relevant zal gaan worden. Hierbij is wordt onderscheid gemaakt naar interne en externe bedrijfsprocessen. De interne bedrijfsprocessen zijn gericht op het innoveren van het eigen bedrijfsproces om daarmee de kwaliteit en de werkwijze te verbeteren. De externe bedrijfsprocessen zijn er op gericht om nieuwe technologische innovaties toe te passen in producten en diensten. In tabel 5.2 is dit onderscheid aangegeven.

Uit de tabel blijkt dat er een marginaal verschil is opgetreden in de installatiemarkten. Alleen voor energiezuinige industriële processen is de markt toegenomen. Tien innovatiethema's zijn relevant voor alle (11) installatiemarkten. Dit geldt voor vijf innovatiethema's die gericht zijn op het interne bedrijfsproces (automatisering bedrijfsprocessen,

e-commerce, intelligente logistiek, intelligente transportsystemen, maatschappelijk verantwoord ondernemen en themagericht onderwijs).

Ook vijf extern gerichte innovatiethema's zijn voor alle installatiemarkten van belang (functionele dienstverlening, hernieuwbare energie, ICT integratie en netwerken en intelligente bewakingssystemen).

tabel 5.2 Aantal installatiemarkten waarvoor een innovatiethema relevant is

Innovatiethema	Aantal installatiemarkten		Bedrijfs proces
	2008	2009	in- extern
Automatisering bedrijfsprocessen	11	11	intern
E-commerce	11	11	intern
Intelligente logistiek	11	11	intern
Maatschappelijk verantwoord ondernemen	11	11	intern
Themagericht onderwijs	11	11	intern
Integraal bouwen	7	7	intern
Budgetconcepten	2	2	intern
Functionele dienstverlening	11	11	extern
Hernieuwbare Energie	11	11	extern
ICT integratie en netwerken ³	11	11	extern
Intelligente bewakingssystemen	11	11	extern
Intelligente transportsystemen	11	11	extern
(Duurzame) decentrale elektrische energie	9	9	extern
Energiezuinige gebouwen	7	7	extern
Comfortabel wonen en gebruiksgemak	6	6	extern
Digitale media entertainment	6	6	extern
Veilig gebouw	6	6	extern
Slim kantoor	3	3	extern
Woningautomatisering	3	3	extern
Energiezuinige industriële processen	1	2	extern

Verder is het opmerkelijk dat een aantal van de innovatiethema's die in 2008 een hoge relevantie kenden, bij de meest recente inventarisatie minder vaak zijn genoemd

³ De Innovatiethema's 'ICT integratie' en 'ICT netwerken en infrastructuur' zijn samengevoegd naar 'ICT integratie en netwerken'



De innovatiethema's functionele dienstverlening, hernieuwbare energie, ict integratie en netwerken en themagericht onderwijs zijn het meest relevant voor alle installatiemarkten.

door de netwerkleden. Hieruit mag worden opgemaakt dat de innovatiethema's die in dit rapport uitgebreid worden besproken op dit moment het belangrijkste zijn (functionele dienstverlening, hernieuwbare energie, ict integratie en netwerken en themagericht onderwijs).

5.2 Installateurs

Om te bepalen welke installateurs te maken krijgen met de nieuwe ontwikkelingen, zijn de innovatiethema's geprofileerd op verschillende werkvelden/vakdisciplines (zie bijlage II, paragraaf installateurs en werkvelden). Het resultaat hiervan is te zien in tabel 5.3

tabel 5.3 Profilering van de 21 innovatiethema's op het type installateur

Werkveld installateurs	Aantal relevante innovatiethema's	
	2008	2009
ICT/Telematica	13	13
Duurzame energiesystemen	6	9
Sanitair	1	8
Ontwerpen en tekenen	5	8
Beveiliging	6	8
Koudetechniek en luchtbehandeling	5	8
Beheer en inspectie	3	8
Consumentenelektronica	5	8
Huishoudelijke installaties	2	8
Montage gas en verwarming	2	6
Sterkstrooinstallaties	1	6
Industriële automatisering	4	5
Distributietechniek elektro	3	5
Woningautomatisering	6	4
Maritieme installaties	1	4
Algemene functies en opleidingen	3	4
Bedrijfsinstallaties	4	4
Service & onderhoud gas en verwarming	2	4
Distributie techniek werktuigbouw	1	3
Vliegtuiginstallaties	1	2
Dakbedekken	1	1

Uit de tabel blijkt dat de ICT/Telematica-installateur volgens de profilering in 2008 verreweg met de meeste innovatiethema's te maken kreeg; dit beeld wordt gecontinueerd. Op dit moment ligt de focus voor veranderingen vooral op de werkvelden: sanitair, duurzame energiesystemen, ontwerpen en tekenen, koudetechniek en luchtbehandeling, beheer en inspectie, consumentenelektronica en huishoudelijke installaties.

 De ICT/Telematica-installateur krijgt met 13 van de 21 innovatiethema's te maken

In tabel 5.4 is te zien welke innovatiethema's van invloed zijn op de meeste werkvelden.

tabel 5.4 Aantal werkvelden waarvoor een innovatiethema relevant is

Innovatiethema	Aantal werkvelden		Bedrijfs proces in- extern
	2008	2009	
Maatschappelijk verantwoord ondernemen (MVO)	15	15	intern
Integraal bouwen	15	7	intern
Automatisering bedrijfsprocessen	2	5	intern
Themagericht onderwijs	1	4	intern
E-commerce	1	4	intern
Budgetconcepten	1	2	intern
Intelligente logistiek	1	1	intern
Comfortabel wonen en gebruiksgemak	8	7	extern
Functionele dienstverlening	4	5	extern
Woningautomatisering	3	7	extern
Hernieuwbare Energie	3	5	extern
Digitale media-entertainment	3	3	extern
Energiezuinige gebouwen	2	6	extern
Slim kantoor	2	3	extern
ICT-netwerken en infrastructuur	1	7	extern
Energiezuinige industriële processen	1	7	extern
(Duurzame) decentrale elektrische energie	1	6	extern
Veilig gebouw	1	4	extern
Intelligente bewakingssystemen	1	4	extern
Intelligente transportsystemen	1	1	extern



De meeste installateurs krijgen te maken met het innovatiethema Maatschappelijk verantwoord ondernemen



De innovatiethema's zijn geprofileerd op grond van de Standaard Bedrijfsindeling (SBI-code)

Het innovatiethema Maatschappelijk verantwoord ondernemen is voor de meeste installateurs van belang. Omdat de markt dit vraagt, moeten installateurs de MVO-systematiek integreren in hun werkproces. Het thema Integraal bouwen is opnieuw geprofileerd en daarmee in het aantal gerelateerde werkvelden sterk afgenomen. De overige innovatiethema's zijn slechts voor een selecte groep installateurs relevant. De meest belangrijke thema's in dit kader zijn: Integraal bouwen en ICT-netwerken en infrastructuur. De innovatiethema's Woningautomatisering, Energiezuinige industriële processen en Comfortabel wonen en gebruiksgemak zijn in 2009 niet door de netwerkliden genoemd als gebied waar ontwikkelingen gaande zijn, en daardoor minder relevant.

5.3 Industrie

Tot slot zijn de innovatiethema's geprofileerd op de relevante industrieën, zowel vanuit het perspectief van de producent als van de afnemer. De innovatiethema's zijn geprofileerd op grond van de Standaard Bedrijfsindeling (SBI-code, in internationale termen de NACE-code). Zie bijlage II, paragraaf Industrie: 'Producenten en afnemers' voor een verdere toelichting.

Om niet te veel in detail te treden en het overzicht te behouden, zijn de innovatiethema's toegewezen aan SBI-codes op niveau 2 of 3. Het resultaat van deze profilering is eveneens opgenomen in bijlage II. In deze paragraaf worden de belangrijkste conclusies van beide profileringen beschreven.

Producenten

Een belangrijke conclusie van de profilering vanuit het perspectief van de producent is dat een groot aantal bedrijfstakken bezig is aan de productiezijde van de innovatiethema's. Deze bedrijfstakken zijn hoofdzakelijk actief in de industrie, handel, vervoer en vastgoed.

De bedrijfstak Telecommunicatie is als producent betrokken bij 10 van de 21 innovatiethema's en is daarmee de belangrijkste toeleverende bedrijfstak. De volgende bedrijfstakken zijn producent bij een groot aantal innovatiethema's: producenten van optische instrumenten, foto- en filmapparaten; architecten-, ingenieurs- en overige technische ontwerp-, teken- en adviesbureaus; ontwikkelaars, producenten en uitgevers van software; computercentra, data-entry en webhosting; software consultancy en producenten van meet-, regel- en controleapparaten (niet voor de bewaking van industriële processen).

Wanneer de analyse zich beperkt tot de in dit rapport besproken thema's, dan blijven als meest relevante producenten de industrie en vastgoed over. Relevante thema's voor de industrie zijn: Energiezuinige gebouwen en Hernieuwbare energie. Voor vastgoed gaat het om: Energiezuinige gebouwen, Functionele dienstverlening, ICT-netwerken en infrastructuur, Integraal bouwen, Maatschappelijk verantwoord ondernemen en Themagericht onderwijs.

Afnemers

Als we kijken naar de belangrijkste afnemers binnen de innovatiethema's, dan valt vooral op hoe breed de innovatiethema's hun toepassingen vinden. Ook blijkt dat geen enkele bedrijfstak zich bezighoudt met meer dan acht innovatiethema's.

Relevante innovatiethema's voor afnemers zijn: Budgetconcepten, Energiezuinige gebouwen, Functionele dienstverlening, Hernieuwbare energie, ICT-netwerken en infrastructuur, Integraal bouwen, Maatschappelijk verantwoord ondernemen en Themagericht onderwijs.

Innovatiethema's die in het laatste onderzoek van de netwerkleiden minder aandacht hebben gekregen, zijn: (Duurzame) Decentrale elektrische energie, Automatisering bedrijfsprocessen, Comfortabel wonen en gebruiksgemak, Digitale media-entertainment, E-commerce, Energiezuinige industriële processen, Intelligente bewakingssystemen, In-



De bedrijfstak Telecommunicatie is de belangrijkste toeleverende bedrijfstak.



De 21 innovatiethema's worden toegepast in veel uiteenlopende bedrijfstakken.

tellingente logistiek, Intelligente transportsystemen, Slim kantoor, Veilige leefomgeving en Woningautomatisering.

5.4 Samenvatting

- Voor de installatiemarkten grootschalige utiliteitsbouw en seriematige woningnieuwbouw wordt circa driekwart van de innovatiethema's relevant. Voor de markten industrie en infrastructuur zal naar verwachting ongeveer de helft van de innovatiethema's een rol spelen.
- Tien innovatiethema's zijn relevant voor alle (11) installatiemarkten. Dit geldt voor vijf innovatiethema's gericht op het interne bedrijfsproces en vijf innovatiethema's gericht op het externe bedrijfsproces.
- De ICT/Telematica-installateur krijgt met verreweg de meeste innovatiethema's te maken, omdat veel innovatiethema's een ICT-component in zich hebben.
- Het innovatiethema Maatschappelijk verantwoord ondernemen is voor de meeste installateurs van belang. Het belang van Integraal bouwen is naar beneden bijgesteld. Een groot aantal installateurs zal te maken krijgen met activiteiten op het gebied van: Woningautomatisering, Energiezuinige industriële processen en Comfortabel wonen en gebruiksgemak.
- De bedrijfstak Telecommunicatie is als producent betrokken bij bijna de helft van de innovatiethema's en is daarmee de belangrijkste toeleverancier.
- Veel innovatiethema's worden breed in het bedrijfsleven toegepast, maar geen enkele bedrijfstak past ontwikkelingen uit meer dan acht innovatiethema's toe.

Bijlagen

Bijlage I – Lijst netwerkleden MarktMonitor

Organisatie	Netwerklid
	H.M.A. Janssen Groesbeek
A. de Jong Installatietechniek	F. Pruiskens
AIB Smits B.V.	F. Smits
Aki installatiemakelaar	L. Sikkenga
ALABelektro	W.M. Baert
Bam Infratechniek Zuid B.V.	A. J. M. O. Boumans
BAM Installatietechniek	J. van Ravenswaaij
Bam Techniek	W. van Leuven
Bam Techniek	J. Willemsen
BBA	A. Boerstra
BDA buro dakadvies	A.F. van den Hout
Bureau de Bont	M. Tadixz
Carrier B.V.	D. van der Giezen
Cauberg-Huygen Raadgevende Ingenieurs BV	E. Willems
CE	F. Rooijers
CINOP (Den Bosch)	H. Janmaat
Cisco Systems Netherlands	M. Schavemaker
COLO	R. Baada
Commsa	C. Desmet
Consortium Beroepsonderwijs	L. de Jong
Da Vinci College (Dordrecht)	mevrouw M. Weldom
Delphi Management Academy	P. Driesen
Domotica Platform	B.H. Uythof
DWA Installatie- en Energieadvies	G.H. ten Bolscher
Eaton Holec	H. Huisman
ECN, Energieonderzoek Centrum Nederland	E.J. Bakker
Electro Damen-Koster B.V.	F. Damen
Electrotechn. Inst.bedrijf Chr. van Wanrooij B.V	J.G.A. van der Heijden
Electro-Technisch Bureau Smit / v.d. Linden	E.A. Nieuwenhuijsen
eL-Tec elektrotechnologie	ing. D. Stoppelenburg
Energie Service Noord West	P. Bak
energieprojecten.com	K. de Jong
Essent Netwerk BV	F. van Loon
Facta Products B.V.	L.W. Kuipers

Organisatie	Netwerklid
Famostar Emergency Lighting	E. Buijtenhuis
Fontys Hogeschool Elektrotechniek	C.A.W. van Bakel
Forteck Energie Systemen	R. de Gans
Geberit	R. Koopman
GE-Security	H. Wildeman
GTI Building Automation	G. Rooijackers
GTI Installatietechniek Brabant	H.F.J.M. Remmers
Gunneman BV	A. voor 't Hekke
Haagse Hogeschool	H.J. Oldekamp
HATEHA BV	M. van Leer
HC Barcol-Air BV	J. Jansen
Hitechnologies Ind. Automation B.V.	H.A. Koetsier
Hiteq Centrum voor Innovatie	W.H.J. Verhoeven
HOMIJ Technische Installaties BV	P.R. Korthof
Innoflow	M. de Wit
Installatiebedrijf THW	M. Nijenhuis
Intertek Calab Brett	H. Roodenburg
ISSO	J.J.N.M. Hogeling
J. J. v.d. Broek Installateurs B.V.	C. van den Broek
J. van Walraven	J. Nijssen
Jos Maas Installatie & Service	P.H.J.M. Maas
Kiwa Water Research (KWR)	A. Segrave
Ko Hartog Verkeerstechniek BV	L.G. Slippens
L & A Real Estate Solutions en Services B.V.	R. Steine
Merford B.V., Technisch Bureau	P. Brosens
Ministerie SZW, Directie Algemeen Arbeidsbeleid	E. Vogels
Mitsubishi Elevator Europe BV	H. van de Pasch
Monarch Nederland	R. Harms
Nathan import-export B.V.	P.G. Centen
Nedap	S. van Beckhoven
Nederlandse Vereniging voor Koude (NVVK)	D. Havenaar
Nijman Lichtreklame BV	T. van Steijn
NLKabel	J.P. Wehrmeijer
OTIB	J. Hendriks
OTIB	M. Zegers
Personic	W.J. Balk
Platform Beta en Techniek	P. Bais
Provincie Gelderland	H.C. Wouters
PSIBouw	J.M.J.F. Houben
RegelPartners BV	G. de Koning

Organisatie	Netwerklid
Remeha B.V.	A.A. van Maaren
Reznor Europe N.V.	T. Mulder
ROI Nederland	H. Kaspers
ROI Utrecht	A.M. Smit
Royal Haskoning	P.G. Luscuiere
Schaap bliksembeveiliging	M.H. Hartmann
Siemens Landis Staefa Division	B. Bos
Siemens Nederland NV	J. Kerdel
Stabiplan	G.W. Sloof
Stichting Kenteq KBB	J.A. den Blanken
Stichting MTS plus	E. van Dam
Stichting STABU	C. Cornax
SWEL BV	R. Klep
Techneco Energiesystemen BV	P.R. van Alphen
Technologiestichting STW	A. Franken
TNO-MEP	R. Traversari
TU Delft	R. Klapwijk
TU Delft	A.H.C. van Paassen
TU Eindhoven	E.L.C. van Egmond - de Wilde
TU Eindhoven	De Ligny
TU Eindhoven	W. Zeiler
TVVL	W.M.F. de Vries
Ubaghs Ned. Bv Install.Techn. Sjef	J.N.E. Ubaghs
UNETO-VNI	W. Scheffer
UNETO-VNI	W.IJ. van der Veere
UNETO-VNI	P. Helmink
UNETO-VNI	M. van der Helm
UNETO-VNI	F.A. Vos
UNETO-VNI	C.P.T. Heemskerk
UNETO-VNI	E.A. van Duijne
UNETO-VNI	R. van der Linden
Unica Installatietechniek	P. Westervarder
Van Terheijden Riooltechniek B.V.	C. van Terheijden
Vegro	J.F.G. Prang
Verkaart Groep BV	H. Verkaart
Vermeer Consultancy	P. Vermeer
Watts Industries Europe	J.P.A. Willeumier
Woningborg	B. van Buuren
WTH-Vloerverwarming	E. Bisschop

Bijlage II – Uitleg bij de profilering

De innovatiethema's zijn in dit rapport geprofileerd op grond van de relevante installatiemarkten, het type installateur dat met de ontwikkeling te maken krijgt en de industrieën die zich met het thema bezig houden. Dit laatste zowel vanuit het perspectief van de producent als de afnemer. In deze bijlage wordt uitgelegd hoe de profilering is uitgevoerd.

Installatiemarkten

Allereerst is er gekeken naar de verschillende installatiemarkten. Hierbij is de vraag gesteld: In welke installatiemarkt(en) speelt dit innovatiethema een rol?

Deze zijn volgens de UNETO-VNI indeling als volgt gedefinieerd:

Industrie	Installatie procesindustrie Installatie maakindustrie Industriële bedrijfsgebouwen en terreinen
Infrastructuur	Nieuwbouw infrastructuur Onderhoud en beheer van infrastructuur
Utiliteitsbouw	Grootschalige utiliteitsbouw Kleinschalige utiliteitsbouw Onderhoud en beheer van utiliteit
Woningbouw	Seriematige woningniewbouw Burgerwerk en individuele nieuwbouw Renovatie, onderhoud en beheer van woningen

Er zijn vier hoofdinstallatiemarkten (Industrie, Infrastructuur, Utiliteitsbouw en Woningbouw). En daaronder vallen

diverse deelinstallatiemarkten. Als er in de profilering een hoofdinstallatiemarkt is genoemd, dan betekent dit dat alle deelinstallatiemarkten ook relevant zijn voor het innovatiethema.

Installateurs en werkvelden

Om te bepalen welke installateurs te maken hebben met de innovatiethema's is een lijst van werkvelden samengesteld. Deze lijst is gebaseerd op de Elektrotechnische en Installatietechnische richtingen zoals deze door OTIB worden gedefinieerd⁴. En vervolgens geïmplementeerd met een aantal UNETO-VNI gedefinieerde vakgroepen⁵, voor zover deze nog niet in de OTIB lijst voorkwamen. Dit heeft de volgende lijst met werkvelden opgeleverd:

- Beheer en inspectie
- Beveiliging
- Domotica / woningautomatisering
- Duurzame energie systemen
- Maritieme installaties
- Sanitair
- Koudetechniek en luchtbehandeling
- Montage gas en verwarming
- Service & onderhoud gas en verwarming
- Ontwerpen en tekenen
- Dakbedekken
- Huishoudelijke installaties
- Distributie techniek werktuigbouw
- Algemene functies en opleidingen
- Sterkstroombesturingen
- Bedrijfsinstallaties
- Distributietechniek elektro
- ICT / Telematica

⁴ Zie <http://www.otib.nl/Onderwijs/Scholieren/Richtingen/index.aspx>

⁵ Zie <http://www.uneto-vni.nl/>

- Industriële automatisering
- Consumentenelektronica
- Vliegtuiginstallaties

Voor ieder innovatiethema is vervolgens bepaald op welke werkvelden het van toepassing is. Installateurs in deze werkvelden hebben nu en in de toekomst te maken met de ontwikkeling.

Industrie: producenten en afnemers

Ten slotte is er voor gekozen om de innovatiethema's te profileren naar industrie, op grond van de Standaard Bedrijfsindeling⁶ (SBI code, in internationale termen de NACE code). De Standaard Bedrijfsindeling is een indeling van economische activiteiten en geeft een zo volledig mogelijke indeling van het bedrijfsleven. Om niet teveel in detail te treden en het overzicht te behouden, zijn de innovatiethema's toegewezen aan SBI codes op niveau 2 of 3.

De innovatiethema's zijn twee maal toegewezen aan de verschillende SBI categorieën. De eerste keer vanuit het perspectief van de producent: welke industrie of industrieën zijn betrokken bij de totstandkoming van de innovatie? De tweede keer vanuit het perspectief van de afnemer: welke industrie of industrieën nemen de innovatie af?

Hieronder is te zien hoe vaak de verschillende industrieën de top 21 innovatiethema's zijn geprofileerd naar producenten (P) en afnemers (A)

⁶ Voor een beschrijving van de SBI code en de volledige lijst, zie <http://www.cbs.nl/nl-NL/menu/methoden/classificaties/overzicht/sbi/default.htm>

SBI niveau 1	SBI niveau 2	SBI niveau 3	P	A
Landbouw, jacht en bosbouw	Landbouw, jacht en dienstverlening voor de landbouw en jacht	Hoveniersbedrijven en dienstverlening voor de landbouw (geen veterinaire diensten)		3
		Fokken en houden van dieren		3
		Akker- en/of tuinbouw in combinatie met het fokken en houden van dieren		3
		Akker- en tuinbouw		3
		Jacht		3
Industrie (deel 1)	Vervaardiging van metalen in primaire vorm en van producten van metaal	Gieten van metalen		5
		Smeden, persen, stampen en profielwalsen van metaal; poedermetallurgie		5
		Vervaardiging van ijzer en staal en van ferro-legeringen		5
		Vervaardiging van non-ferrometalen		5
		Vervaardiging van scharen en bestek, gereedschap en hang- en sluitwerk		5
		Vervaardiging van overige producten van metaal (geen machines en transportmiddelen)	1	5
		Vervaardiging van stoomketels	1	6
		Vervaardiging van metalen constructiewerken, ramen, deuren en kozijnen		5
		Vervaardiging van tanks en reservoirs en van ketels en radiatoren voor de centrale verwarming		5
		Vervaardiging van gietijzeren en stalen buizen		5
		Overige eerste verwerking van ijzer en staal		5
		Oppervlaktebehandeling en overige metaalbewerking	1	5
	Vervaardiging van chemische producten	Vervaardiging van basischemicaliën		5
		Vervaardiging van synthetische en kunstmatige vezels		5
		Vervaardiging van overige chemische producten	1	5
		Vervaardiging van verf, lak, vernis, inkt en mastiek	2	5
		Vervaardiging van landbouwchemicaliën		5
		Vervaardiging van farmaceutische producten		5
		Vervaardiging van zeep-, was-, reinigings- en onderhoudsmiddelen, parfums en cosmetica		5
	Aardolie- en steenkoolverwerkende industrie; bewerking van splijt- en kweekstoffen	Vervaardiging van cokesovenproducten		5
		Aardolieverwerking		5
		Bewerking van splijt- en kweekstoffen		5
Industrie (deel 2)	Vervaardiging van elektrische en optische apparaten en instrumenten	Vervaardiging van accumulatoren, elektrische elementen en batterijen	3	5
		Vervaardiging van elektromotoren en elektrische generatoren en transformatoren	6	5
		Vervaardiging van overige elektrische benodigdheden n.e.g.	4	5
		Vervaardiging van schakel- en verdeelinrichtingen	6	6
		Vervaardiging van elektronische componenten	5	5
		Vervaardiging van apparaten voor de bewaking van industriële processen	4	5
		Vervaardiging van meet-, regel- en controleapparaten (niet voor de bewaking van industriële processen)	8	5
		Vervaardiging van geïsoleerde kabel en draad	5	5
		Vervaardiging van elektrische lampen en buizen en van verlichtingsbenodigdheden	5	5
		Vervaardiging van medische apparaten en instrumenten en orthopedische en protheseartikelen		5
		Vervaardiging van kantoormachines en computers	4	
		Vervaardiging van optische instrumenten, foto- en filmapparaten	9	
		Vervaardiging van audio- en videoapparaten	5	
		Vervaardiging van zendapparaten voor televisie en radio en van apparaten voor lijntelefonie en -telegrafie	7	
		Vervaardiging van uurwerken		5

SBI niveau 1	SBI niveau 2	SBI niveau 3	P	A
Industrie (deel 3)	Vervaardiging van voedings- en genotmiddelen	Vervaardiging van dranken		5
		Vervaardiging van zuivelproducten		5
		Vervaardiging van meel		5
		Vervaardiging van overige voedingsmiddelen		5
		Vervaardiging van diervoeder		5
		Verwerking van tabak		5
		Vervaardiging van plantaardige en dierlijke oliën en vetten		5
		Visverwerking		5
		Groente- en fruitverwerking		5
		Slachterijen en vleesverwerking		5
	Vervaardiging van leer en lederwaren (geen kleding)	Vervaardiging van schoeisel		5
		Vervaardiging van lederwaren (geen kleding en schoeisel)		5
		Looien en bewerken van leer		5
	Vervaardiging van machines en apparaten	Vervaardiging van landbouwmachines en -werktuigen		5
		Vervaardiging van huishoudelijke apparaten	3	5
		Vervaardiging van machines voor de productie en toepassing van mechanische energie (geen motoren voor vliegtuigen, motorvoertuigen en -fietsen)	1	6
		Vervaardiging van gereedschapswerktuigen	1	5
		Vervaardiging van overige machines en apparaten voor algemeen gebruik	3	6
		Vervaardiging van overige machines en apparaten voor algemeen gebruik n.e.g. en van machineonderdelen n.e.g.	1	6
		Vervaardiging van wapens en munitie		5
	Vervaardiging van glas, aardewerk, cement-, kalk- en gipsproducten	Natuursteenbewerking		5
		Vervaardiging van producten van beton, cement en gips	1	5
		Vervaardiging van keramische producten voor de bouw (geen tegels en plavuizen)	1	5
		Vervaardiging van cement, kalk en gips		5
		Vervaardiging van keramische tegels en plavuizen	1	5
		Vervaardiging van glas en glaswerk	2	5
		Vervaardiging van keramische producten (geen producten voor de bouw)	1	5
		Vervaardiging van overige niet-metaalhoudende minerale producten	1	5
	Vervaardiging van papier, karton en papier- en kartonwaren; uitgeverijen en drukkerijen e.d.	Vervaardiging van papier- en kartonwaren		5
		Vervaardiging van pulp, papier en karton		5
		Drukkerijen en aanverwante activiteiten		5
		Uitgeverijen	1	5
		Reproductie van opgenomen media		5
	Vervaardiging van producten van rubber en kunststof	Vervaardiging van producten van kunststof		5
		Vervaardiging van producten van rubber		5
	Vervaardiging van textiel en textielproducten	Bereiden en verven van bont; vervaardiging van artikelen van bont		5
		Textielveredeling		5
		Vervaardiging van gebreide en gehaakte artikelen		5
		Vervaardiging van gebreide en gehaakte stoffen		5
		Vervaardiging van kleding van leer		5
		Vervaardiging van textielwaren (geen kleding)		5
		Vervaardiging van overige textielproducten		5
		Vervaardiging van kleding en -toebehoren (geen kleding van leer)		5

SBI niveau 1	SBI niveau 2	SBI niveau 3	P	A
Industrie (deel 4)	Houtindustrie en vervaardiging van artikelen van hout, kurk, riet en vlechtwerk (geen meubels)	Bewerken en spinnen van textielvezels		5
		Weven van textiel		5
		Vervaardiging van timmerwerk		5
		Vervaardiging van overige artikelen van hout; vervaardiging van artikelen van kurk, riet en vlechtwerk		5
		Vervaardiging van fineer en plaatmaterialen		5
	Vervaardiging van transportmiddelen	Vervaardiging van houten emballage		5
		Primaire houtbewerking		5
		Scheepsbouw en -reparatie		5
		Vervaardiging van vlieg- en ruimtevaartuigen		5
		Carrosseriebouw en vervaardiging van aanhangwagens en opleggers		5
		Vervaardiging van auto's		5
		Vervaardiging van fietsen, motor- en bromfietsen en invalidenwagens		5
		Vervaardiging van overige transportmiddelen n.e.g.		5
		Vervaardiging van auto-onderdelen en -accessoires		5
		Vervaardiging van rollend spoor- en tramwagematerieel		5
	Vervaardiging van meubels; vervaardiging van overige goederen n.e.g.	Vervaardiging van meubels	1	5
		Vervaardiging van spellen en speelgoed		5
		Vervaardiging van sieraden e.d. (geen imitatie)		5
		Vervaardiging van muziekinstrumenten		5
		Vervaardiging van sportartikelen		5
		Vervaardiging van overige goederen n.e.g.		5
		Voorbereiding tot recycling van metaalafval		5
		Voorbereiding tot recycling van afval (geen metaalafval)		5
Winning van delfstoffen	Winning van energiehoudende delfstoffen	Aardolie- en aardgaswinning en dienstverlening voor de aardolie- en aardgaswinning		3
		Turfwinning		3
	Winning van niet-energiehoudende delfstoffen	Overige delfstoffenwinning		3
		Zoutwinning		3
		Zand-, grind- en kleiwinning		3
Verhuur van en handel in onroerend goed, verhuur van roerende goederen en zakelijke dienstverlening (deel 1)	Computerservice en informatietechnologie	Computercentra en data-entry; webhosting	8	
		Exploitatie van databanken, zoekmachines, startpagina's, informatieve websites e.d.	6	4
		Hardware consultancy	2	4
		Onderhoud en reparatie van computers en kantoormachines	3	5
		Netwerkbeheer, computerbeveiliging, automatiseringsdiensten n.e.g.	4	5
		Ontwikkelen, produceren en uitgeven van software; software consultancy	7	5
	Overige zakelijke dienstverlening	Reclamebureaus e.d.	2	5
		Architecten-, ingenieurs- en overige technische ontwerp-, teken- en adviesbureaus	8	4
		Reiniging van gebouwen en transportmiddelen e.d.		5
		Beveiliging en opsporing	1	4
		Uitzendbureaus, uitleenbedrijven, arbeidsbemiddeling, testen, werven en selecteren van personeel	1	5
		Rechtskundige dienstverlening, accountants, boekhoudbureaus, belastingconsulenten, markt- en opinieonderzoekbureaus, economische adviesbureaus en holdings	3	4
		Fotografie, pakken en sorteren in loon, secretariaats- en vertaalwerk, overige zakelijke dienstverlening n.e.g.	5	4
		Keuring en controle	2	5

SBI niveau 1	SBI niveau 2	SBI niveau 3	P	A
Verhuur van en handel in onroerend goed, verhuur van roerende goederen en zakelijke dienstverlening (deel 2)	Verhuur van en handel in onroerend goed	Verhuur van onroerend goed		4
		Bemiddeling in en beheer van onroerend goed		3
		Projectontwikkeling en handel in onroerend goed		7
	Verhuur van transportmiddelen, machines en werktuigen zonder bedienend personeel en van overige roerende goederen	Verhuur van personenauto's		6
		Verhuur van machines en werktuigen		7
		Verhuur van transportmiddelen (geen personenauto's)		8
		Verhuur van overige roerende goederen		7
	Speur- en ontwikkelingswerk	Natuurwetenschappelijk speur- en ontwikkelingswerk	2	8
		Maatschappij- en geesteswetenschappelijk speur- en ontwikkelingswerk	1	4
Vervoer, opslag en communicatie	Vervoer door de lucht	Vervoer door de lucht		6
		Vervoer over de weg	1	6
	Vervoer over land	Vervoer via pijpleidingen	1	5
		Vervoer per spoor	1	6
	Post en telecommunicatie	Post- en koeriersdiensten	1	5
		Telecommunicatie	10	4
	Dienstverlening voor het vervoer	Expeditieuren, cargadoors en bevrachters; weging en meting		7
		Reisorganisatie en -bemiddeling; informatieverstrekking m.b.t. toerisme		7
		Laad-, los- en overslagactiviteiten en opslag	1	
		Overige dienstverlening voor het vervoer n.e.g.	1	
	Vervoer over water	Binnenvaart	1	5
		Zeevaart	1	5
Reparatie van consumentenartikelen en handel (deel 1)	Detailhandel en reparatie van consumentenartikelen (geen auto's, motorfietsen en motorbrandstoffen)	Winkels gespecialiseerd in overige artikelen	1	8
		Reparatie van consumentenartikelen (geen auto's en motorfietsen)		7
		Supermarkten, warenhuizen en dergelijke winkels met een alg. assortiment	1	
		Detailhandel niet in winkel		7
		Winkels gespecialiseerd in voedings- en genotmiddelen		7
		Winkels in farmaceutische en medische artikelen, parfums en cosmetica		7
		Winkels in tweedehands goederen en antiek		7
	Handel in en reparatie van auto's en motorfietsen; benzineservicestations	Handel in en reparatie van auto's (2)		5
		Benzineservicestations		4
		Handel in auto-onderdelen en -accessoires		5
		Handel in en reparatie van auto's (1)		4
		Handel in en reparatie van motorfietsen en onderdelen en accessoires		4
Reparatie van consumentenartikelen en handel (deel 2)	Groothandel en handelsbemiddeling (niet in auto's en motorfietsen)	Overige gespecialiseerde groothandel en groothandel met alg. assortiment		5
		Groothandel in landbouwproducten en levende dieren		5
		Groothandel in voedings- en genotmiddelen		5
		Groothandel in overige consumentenartikelen	1	5
		Groothandel in machines, apparaten en toebehoren	1	6
		Groothandel intermediaire goederen (geen agrarische prod.), afval schroot		5
		Handelsbemiddeling		5



Opleidings- en ontwikkelingsfonds
voor het Technisch InstallatieBedrijf

Postbus 416
3440 AK Woerden
Korenmolenlaan 4
3447 GG Woerden

T 0800 8855885 (gratis)
F 0348 43 73 85
E info@otib.nl
I www.otib.nl

NJR 959, 966
ISBN 978-90-79637-03-7



BedrijvenBond



UNETO-VNI

