

# VLOEREN BOUWEN MOET (EN KAN) ANDERS

De conclusie van een kwalitatief onderzoek naar een nieuw vloerconcept is dat vloeren anders kunnen worden gebouwd. De onderzoekers van TNO spreken van 'een unieke kans' om tot een doorbraak te komen, waarvan ook de installateur kan profiteren. Zij doen daarom een voorstel voor een nieuwe manier van werken, waarbij kant-en-klare vloerdelen worden gebruikt waarin aan de bovenzijde van de vloer ruimte is vrijgehouden voor de elektrotechnische installatie. Ook het gebruik van zakleidingen en het vele sleuven en frezen kan straks tot het verleden behoren.



*Verdeelunits vervangen de bekende centraaldoos.*

Het installatieproces in de woningniewbouw loopt in ons land niet echt lekker. In het rapport 'Perspectieven voor installatiewerkzaamheden in de woningniewbouw' dat TNO in opdracht van de Uneto-vni Innovatie Groep heeft opgesteld, wordt het bouwproces van de vloer in de Nederlandse woningniewbouw ronduit 'inefficiënt' genoemd. Een van de problemen is dat de toeleveringsindustrie een halffabrikaat als vloer levert. Met andere woorden: op de bouwplaats zelf moeten nog tal van partijen werkzaamheden op of aan die vloer verrichten. Door het arbeidsintensieve karakter van veel van dit werk en het feit dat voor veel taken andere onderaannemers worden ingeschakeld, ontstaan fikse wachttijden. Voor installateurs betekent dit dat zij vaak verscheidene keren naar een woning toe moeten, voordat alles in de woning is geïnstalleerd.

## Hoge kosten

Het werken in de ruwbouwfase betekent voor installateurs dat er beduidend meer geld wordt gestoken in mensen dan in materiaal. Bovendien moet dit werk in weer en wind worden uitgevoerd, waardoor de arbeidsomstandigheden vaak verre van ideaal zijn. Dit kan uiteraard gevolgen hebben voor de bouwtijd, maar ook voor de geleverde kwaliteit. Een bekend probleem is het gebrek aan flexibiliteit. Wijzigingen zijn in de bouwfase vaak snel aan de klant verkocht, maar zijn technisch moeilijk te realiseren. Zelfs kleine wijzigingen vergen al heel wat hak- en breekwerk.

Deze knelpunten leiden tot forse kosten. Voor een gemiddelde nieuwbouwwoning bedragen de kosten voor de totale elektrotechnische installatie circa 2750 euro. In dit bedrag is geen BTW opgenomen en ook geen staartkosten; wel zijn de kosten voor onderaanneming

meegenomen. Aan manuren vergt een woning gemiddeld ruim veertig uur. Bij een uurtarief van dertig tot vijfendertig euro per uur betekent dit dat er circa twaalf- tot veertienhonderd euro in arbeidskosten gaat zitten. Een complicerende factor hierbij is dat het installatiewerk in verschillende gangen wordt verricht. Over de vraag hoe vaak de installateur moet terugkomen, verschillen de meningen overigens. Soms wordt vijfmaal per woning aangegeven, in andere gevallen kan dit oplopen tot wel twaalf keer. Bij stapel- en gietbouw kunnen we als gemiddelde uitgaan van zeven tot acht bezoeken.

Overigens zijn in deze bedragen nog niet de kosten opgenomen voor bouwkundige voorzieningen. Denk aan voorzieningen in de vloeren, hakken van sleuven of boren van dozen in al of niet dragende binnenwanden. Ook het bouwen en afwerken van leidingschachten zijn in deze rekensommen nog niet meegenomen.

### Nieuwe kansen

Tegelijkertijd zien we in de markt ontwikkelingen die een rol kunnen spelen bij de bouw van nieuwbouwwoningen. Probleem is uiteraard dat de invloed van de installateur op het ontwerp doorgaans gering is. Veelal is pas sprake van enige inbreng als architect en opdrachtgever de meeste keuzen –ook ten aanzien van de installaties– al hebben gemaakt. Het gaat dan vaak vooral om voorschriften en dergelijke.

Dat is lastig, want in de installatiesector zijn wel degelijk interessante ontwikkelingen te zien, die zouden kunnen helpen om tot een betere manier van werken te komen. Een voorbeeld hiervan is de installatiewand. In de utiliteitsbouw wordt deze aanpak al lange tijd toegepast, maar voor de woningniewbouw is het een nieuwe manier van werken. Bij een installatie- of montagewand is sprake van een vergaande prefabricage van de verticale leidinginfrastructuur. Hierdoor ontstaat een ononderbroken installatieproces voor de gehele woning. Ook wordt het uitzicht op een blijvend levensloopbestendige installatie beduidend verbeterd. Maar er vallen meer ontwikkelingen op. Allereerst is dat het feit dat domotica steeds meer wordt toegepast. Schakelen in de meterkast lijkt hierbij een belangrijke stap te worden voor de toekomstige aanpasbaarheid ofwel het levensloopbestendig maken van de woning. Momenteel zijn hiervoor reeds bussystemen beschikbaar, maar draadloos schakelen lijkt de toekomst te hebben.

Voor verlichting geldt dat de huidige lichtpunten in de plafonds zich voor de bewoner vaak niet op de juiste plek bevinden. Dat onderschrijven inmiddels alle bouwpartijen. De huidige regelgeving bepaalt dat ver-

lichtingspunten op functionele plaatsen moeten zitten. Dat kunnen dus ook wanden zijn. Dit betekent dat de hoeveelheid installatiewerk in de vloeren flink kan teruglopen en veel eenvoudiger wordt. Overigens geldt voor rookmelders wel dat ze een voorziening in de vloer vereisen.

Ook voor de arbeidsomstandigheden van de elektro-technisch installateur zien de onderzoekers ontwikkelingen. Zo is sleuven en frezen in dragende muren niet alleen kostbaar, het vereist ook de nodige beschermende maatregelen in verband met het vrijkomen van grote hoeveelheden fijnstof. Hoe verder deze arbeidsgang kan worden gereduceerd, hoe beter. Dat wandcontactdozen steeds meer dicht bij de vloer worden gemonteerd en geïnstalleerd, is hierbij natuurlijk een winstpunt.

### Onderzijde vloer

Op basis van deze knelpunten en ontwikkelingen is tno tot een voorstel voor een nieuw bouwproces voor vloeren gekomen. Het bestaat uit een eisenpakket, waarover de bouwbedrijven en de vloerenindustrie het eens zijn geworden. Dit pakket is tevens uitgangspunt om te komen tot nieuwe vloer- en installatieconcepten.

Een eerste punt is dat moet worden gewerkt met kant- ➤

	kosten *1, 2)	manuren *2)	# terugkomen *2)	% loon *3)
elektrotechnisch	2750	40	8	47
klimaattechnisch	2400	35	8	47
sanitairtechnisch	1900	25	5	43
<b>totaal</b>	<b>7050</b>	<b>100</b>	<b>21</b>	<b>46</b>
*1) kosten van onderaanneming exclusief staartkosten en exclusief btw				
*2) getallen gebaseerd op interviews gerapporteerd in tno-rapport 2004-B5-RO211				
*3) aandeel van de loonkosten in de totale kosten				

De globale kostenopbouw van de installatietechnische werkzaamheden.

## VLOER MET GEÏNTEGREERDE INSTALLATIECONCEPTEN

**Nu vooronderzoek heeft aangetoond dat er grote voordelen voor klanten, bouwers en installateurs zijn te behalen, is een vervolgproject gestart. Leden van Uneto-vni, vloerfabrikanten en toeleveranciers ontwerpen een prototype vloer met geïntegreerde installatieconcepten. Daarna worden prototypen in praktijksituaties beproefd. tno verwacht dat deze techniek binnen twee tot vijf jaar op de bouwplaats gaat worden toegepast.**

**Meer informatie: [www.uneto-vni.nl](http://www.uneto-vni.nl)**

en-klare betonnen vloerdelen. De grote elementen zijn circa 3500 mm breed, waarbij bovenzijde, randen en trapgat reeds geheel zijn afgewerkt. Het trapgat wordt zonder extra constructieve voorzieningen geleverd of in een afzonderlijke vloerplaat verwerkt. Wat constructie betreft zijn deze vloerdelen geschikt voor puntoplegging en uitkraging, waarbij eventuele dwarswapeningen mogelijk zijn. Aan de randen van de vloerdelen wordt een afhangende schouder gemaakt, waardoor kleine verschillen in de bovenzijde tussen naast elkaar gelegen vloerdelen kunnen worden weggewerkt.

Elektrotechnisch gezien wordt in de bovenzijde van de vloer ruimte vrij gehouden voor verdeelunits. Deze vervangen de bekende centraaldoos. Sterker nog: het werken met verdeelunits houdt een verbetering in, omdat deze units aan de bovenzijde van de vloer komen te zitten en geplaatst zijn aan de langsgevel, achter een plint. Hierdoor blijft de unit altijd bereikbaar. In de betonvloer is een uitsparing opgenomen waarin de verdeelunit kan worden geplaatst.

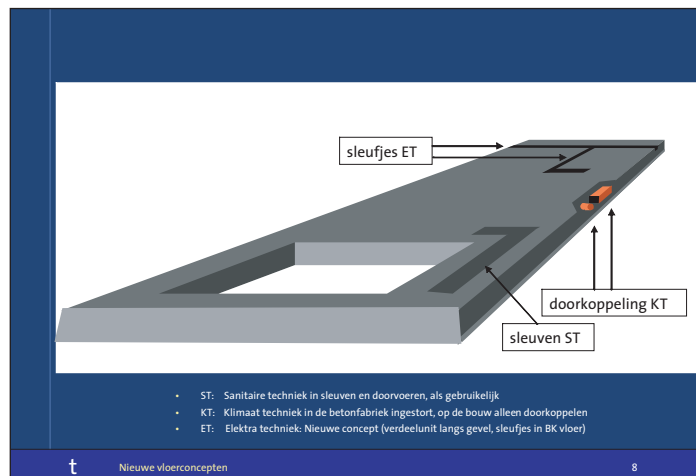
Verder worden bij deze aanpak voorzieningen, pijpen met doorkoppelingen, in de vloer opgenomen om een kabelbundel voor de gehele ET-installatie van de meterkast naar de verdeelunits te voeren. Lichtpunten in de onderzijde van de vloer (plafonds) blijven weliswaar mogelijk, maar worden tot een minimum beperkt.

Voor de installateur levert dit een aantal interessante voordelen op. De verbinding tussen verdeelunit en meterkast wordt pas in een laat stadium van de afbouw gemaakt. Vier tot zes verdeelunits per woning vervangen de huidige twaalf tot veertien centraaldozen. De installatie wordt bovendien in de afbouw voor de gehele woning in één arbeidsgang aangebracht.

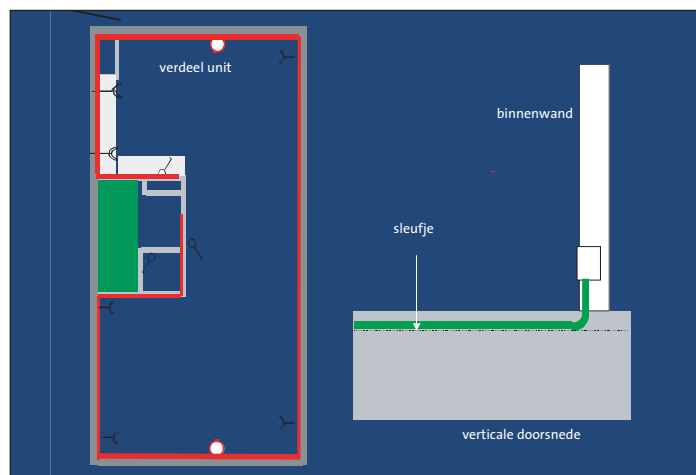
### Bovenzijde vloer

Ook aan de bovenzijde van de vloer biedt het eisenpakket dat TNO samen met de leden van Uneto-VNI en Bouwend Nederland heeft opgesteld, verbeteringen. In de betonnen vloer wordt gekozen voor een andere verdeelfunctie. Pijpen worden niet langer ingegoten. In plaats daarvan worden sleuven uitgespaard aan de bovenzijde van de vloer langs de wanden. De sleuven zijn vanuit de verdeelunit bereikbaar. In plaats van zakleidingen vanuit het plafond, wordt nu gewerkt met stijgleidingen vanuit de vloer, die naar de eindpunten lopen. Deze wandcontactdozen en schakelaars worden bij voorkeur in niet-dragende wanden opgenomen.

Dit levert tevens de nodige winstpunten voor de installateur op. De verbinding tussen de verdeelunit en de eindpunten in de wanden wordt tijdens het installatieproces gerealiseerd via de sleuven in de bovenzijde van de vloerdelen. Het gebruik van elektrapijpen en



Een nieuw installatieproces met een nieuwe vloerfunctionaliteit.



Voor de elektrotechnische installatie worden sleufjes gespaard aan de bovenzijde van de vloer.

het rijgen van losse draden behoort tot het verleden, waarbij wellicht zelfs met een steekbare installatie kan worden gewerkt.

Na het sleuven van de binnenwanden kan de ET-installateur bij deze manier van werken nu in één arbeidsgang de gehele installatie afwerken. Eindpunten in de wanden worden vanaf de verdeelunit met een korte stijgleiding verbonden met de kabels of draden. Bij gebruik van kalkzandsteen kan worden gewerkt met voorgefreesde en voorgeboorde blokken, waardoor sleuven in dragende wanden niet meer nodig is.

Ten slotte verwachten de onderzoekers dat schakelaars met de 230 V-schakelaar meer en meer vervangen zal worden door nieuwe schakeltechnieken als bus en draadloos. Het aantal schakelaars in wanden wordt dus minimaal. Ook het sleufwerk vermindert drastisch en heeft hooguit nog plaats voor de korte stijgleidingen. <