

Flextool

De transformatiewaarde van Verzorgingshuizen wordt door vele factoren beïnvloed. Voor het Project Toekomst Verzorgingshuizen is hiervoor het begrip transformatiewaarde ontwikkeld. Het Bouwcollege en de TU-Delft hebben een model gemaakt om deze transformatiewaarde te berekenen.

In opdracht van het Bouwcollege heeft de Technische Universiteit Delft een beoordelingsmodel om de moeilijkheidsgraad te meten van de transformatie van een verzorgingshuis ontwikkeld. De vraag is daarbij op welke manier bestaande verzorgingshuizen (met hun specifieke bouwkundig-functionele kwaliteiten) aangepast kunnen worden aan nieuwe functionele en technische eisen en ingezet kunnen worden om tegemoet te komen aan de toenemende vraag naar woon-zorgvoorzieningen in de toekomst.

Om hierop antwoord hierop te geven is een model ontwikkeld, de Flextool, dat de ruimtelijke en technische karakteristieken van een verzorgingshuis in kaart brengt. De opdracht is een bestaand gebouw aan te passen aan een of meerdere van de volgende vier scenario's:

1. het ombouwen van tot verpleegplaatsen in een afdeling of groep (in de categorie zwaar);
2. het ombouwen van tot verpleegplaatsen in een afdeling of groep (in de categorie zwaar);
3. het ombouwen tot nieuw verzorgingshuisappartementen (in categorie licht);
4. het ombouwen tot woningbouwappartementen (via het principe van scheiden wonen en zorg).

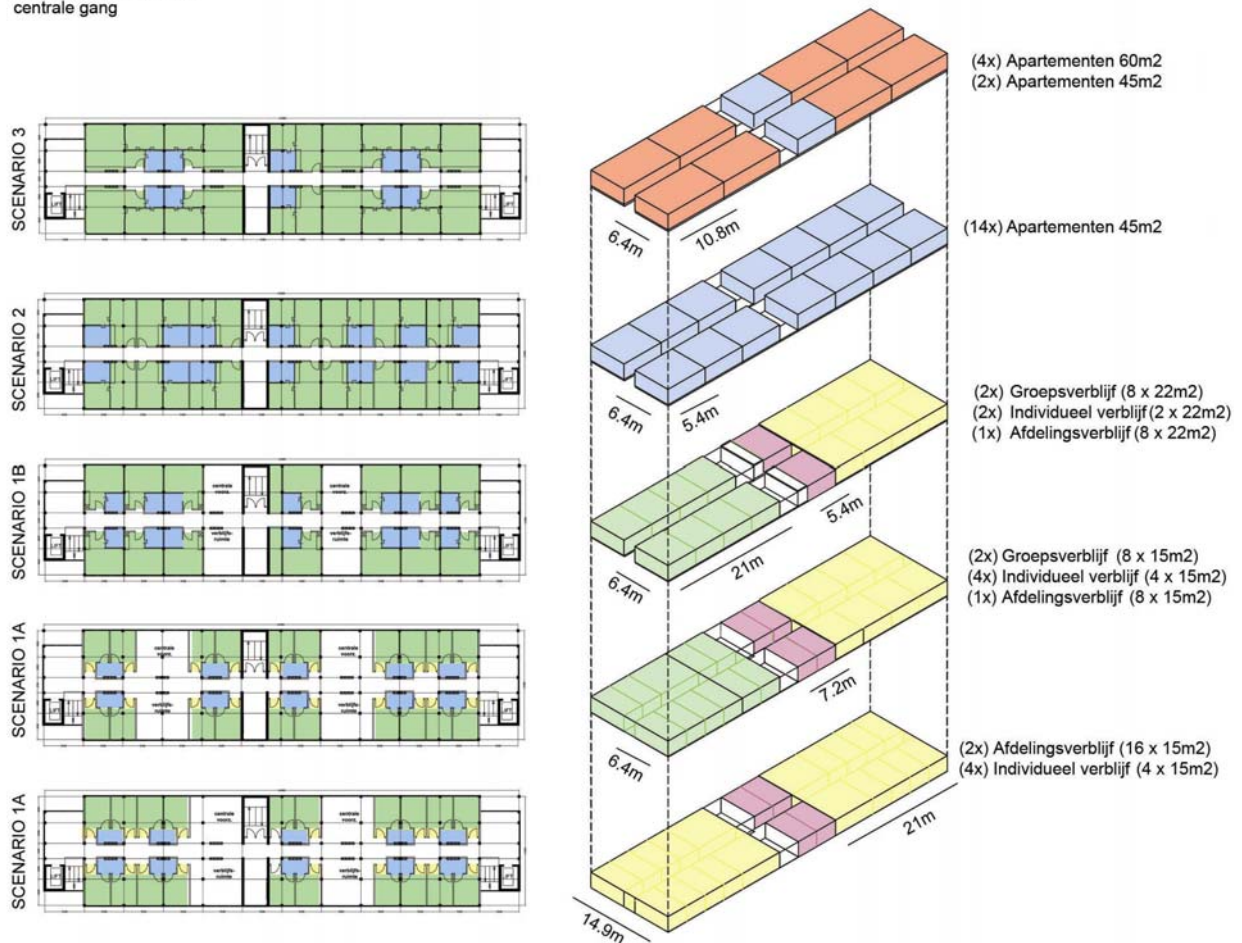
Aan de basis van de ontwikkeling van dit model ligt het principe van opbouw van factoren die bepalend zijn voor de transformatiewaarde. Dit is overgenomen van een eerder in het proefschrift "Transformable building structures"¹ ontwikkeld transformatiemodel. De transformatiewaarde van een gebouw wordt door meerdere aspecten bepaald. Het ene aspect heeft meer invloed op transformatie dan een andere. Aan de hand van de vier genoemde scenario's zijn binnen de gegeven ruimtelijke kaders verschillende ruimtelijke mogelijkheden onderzocht.

Dit levert veel informatie op maar die kennis is niet direct bruikbaar, ondermeer omdat nog geen exacte relaties tussen de aspecten gelegd zijn. Het belang van een aspect ten opzichte van een ander is nog niet bepaald en daardoor is de uiteindelijke berekening van de transformatiewaarde nog niet mogelijk. Daarom is het nodig een kennismodel te ontwikkelen dat informatie integreert en mobiliseert. Dat kennismodel is door TU Delft (leerstoel Technisch Ontwerp en Informatica van de Faculteit der Bouwkunde) ontwikkeld en is gebaseerd op de bouwkundig functionele prestatie-eisen van het Bouwcollege. De bouw-technische kennis is wederom grotendeels ingebracht door de TU Delft. Door de meest voorkomende bouwtypologieën te bestuderen is een beoordelingssystematiek vastgesteld waarmee de ruimtelijke transformatiekwaliteit wordt bepaald aan de hand van de afmetingen op gebouwniveau in relatie tot de toegepaste stramienmaat, de afmetingen op appartementniveau in relatie tot de toegepaste stramienmaat, de diepte van de dragende wand en de toegepaste bouwmethode (figuur 1).

figuur 1: een ideale bouwvolume (geschikt voor vier scenario's). Bouwvolume is geoptimaliseerd in relatie tot stramienmaten en bouwtypologie

¹ Dr. E.Durmisevic; Transformable building structures, TU Delft, 2006

centrale gang



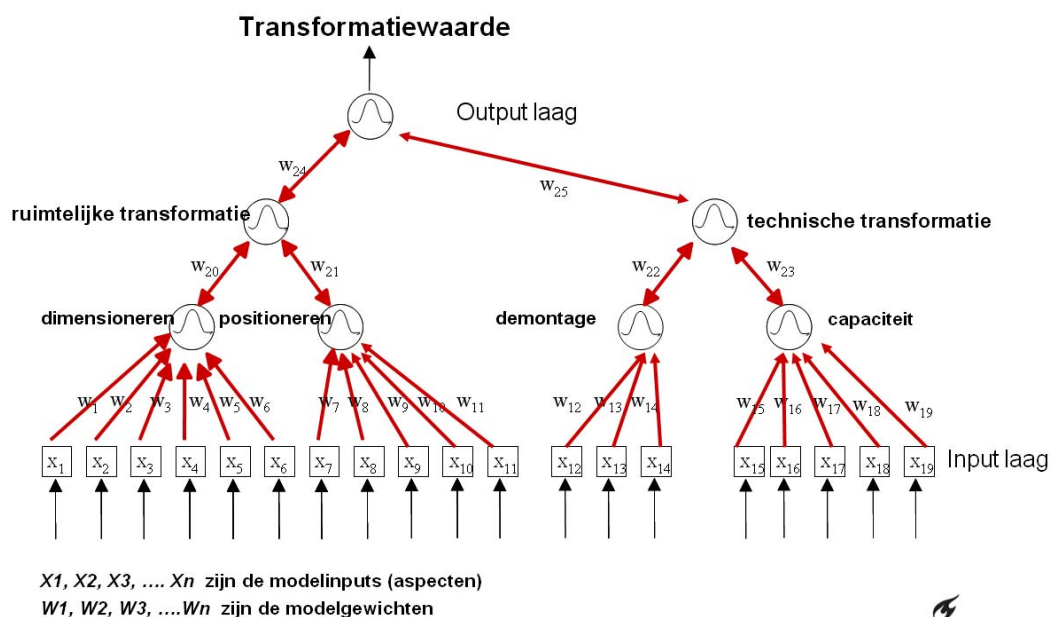
Verder zijn aspecten zoals gangbreedte in relatie tot de positie van verticale installaties en dragende elementen, vrije verdieping hoogte, en lichttoetreding ook meegenomen. Aan de andere kant vraagt ieder gebruiksscenario om een andere hiërarchie van bouwonderdelen vanwege hun vervangingscyclus. Om die redenen wordt de technische transformatie kwaliteit beschreven door onafhankelijkheid van de bouwonderdelen die verplaatst moeten worden. Dit heeft te maken met de toegepaste bouwmethode en de toegang tot verplaatsbare onderdelen. Verder wordt gekeken naar de capaciteit van de draagconstructie in verband met mogelijke doorbraken, de capaciteit van de technische installaties en de verticale communicatiemogelijkheden in verband met brandveiligheid.

De vele aspecten maken het modelleren van de kennis complex. Er zijn twee belangrijke redenen voor deze complexiteit. Ten eerste het grote aantal aspecten en daardoor het grote aantal relaties tussen de aspecten. En ten tweede de relaties zelf die complex zijn en niet altijd direct maar vaak indirect aanwezig. Er is ook sprake van contextafhankelijkheid die de complexiteit vergroot. Deze contextafhankelijkheid is bepaald met behulp van het Analytische Hiërarchie Proces (AHP). Dit AHP neemt de subjectiviteit en de onnauwkeurigheid van menselijk redeneren in beschouwing. Het maakt gebruik van paarsgewijze vergelijking om het relatieve belang van telkens twee variabelen in de vorm van een verhouding te bepalen. Daarna worden de aspecten volgens hun relatieve belang

gerangschikt. Voor de ordening van de informatie is een speciale 'feed-forward' neurale boom ontwikkeld die gebaseerd is op de onderliggende kennismatrix. Die kennismatrix bevat de gewichten tussen verschillende knopen binnen het kennismodel, zoals die door het AHP berekend zijn. Een neurale boom is samengesteld uit knopen, gewichten en input- en outputinformatie. De inputinformatie, in dit geval de specifieke gebouweigenschappen, wordt verbonden met een knoop via een Gaussische kromme. De interessante eigenschap van het kennismodel is dat de relatie tussen aspecten geïnterpreteerd kan worden in termen van fuzzy logic, waarbij een Gaussische kromme de toewijzing reguleert. Fuzzy logic kan vooral met de onzekerheid en onnauwkeurigheid efficiënt omgaan. De uiteindelijke uitkomst van het kennismodel wordt bepaald door de modelknopen.

figuur 2 vereenvoudigde afbeelding van het Kennismodel

Kennismodel als Neurale Boom



Dankzij deze neurale kennisboom zijn we in staat voor een verzorgingshuis de transformatiewaarde ten opzichte van deze vier scenario's te bepalen. De knelpunten van elk gebouw kunnen relatief eenvoudig geïdentificeerd worden en vervolgens kan duidelijk gemaakt worden in hoeverre de verbetering van een bepaald aspect van invloed is op het eindresultaat. Op deze manier kunnen zorginstellingen zorgvuldiger met de investeringen omgaan die nodig zijn voor transformatie van de gebouwen.

Omdat de transformatie wordt bepaald op basis van de moeilijkheidsgraad, zegt het resultaat ook iets over de kosten; hoe groter de moeilijkheidsgraad des te hoger de kosten. Om die redenen is het mogelijk om kostenaspecten ook te integreren in het model op de langere termijn.

De resultaten van de modelberekening zullen aangeven welk van de bovengenoemde scenario's kan worden toegepast in welk bestaand gebouw. Gebouwen die goed scoren op alle vier scenario's hebben het grootste (overall) transformatiepotentieel. De levensduur van de gebouwen die op een van de scenario's goed scoren kan ook verlengd worden en gebouwen die niet goed scoren hebben weinig of geen toekomstwaarde.

In de Flextool zijn de volgende input aspecten/gegevens relevant voor het kennismodel:

Dimensioneren

1. min. afmetingen op gebouw of gebouwdeelniveau
2. draagconstructie: diepte/stramienmaat
3. draagconstructie: verdiepingshoogte/vloerdikte
4. draagconstructie: dimensioneren/koelsysteem
5. gangbreedte
6. gevelopeningen/afmetingen/kamerdiepte

Positioneren

7. gangbreedte/positie draagconstructie
8. gangbreedte/positie installaties
9. positie verticale installaties
10. richting verticale installaties
11. clustering verticale delen

Demontage

12. hoofd installatienet
13. distributienet
14. scheiding niet dragende wanden

Capaciteit

15. capaciteit van de installatieschachten
16. capaciteit van de draagconstructie i.v.m. de doorbraak
17. capaciteit van de draagconstructie i.v.m. de gangverbreding
18. uitbreiding van het gebouw
19. capaciteit van de verticale communicatieliften

De Flextool geeft op basis van deze input informatie over:

1. Transformatiewaarde (TW)
2. Ruimtelijke transformatie (RT)
3. Technische transformatie (TT)
4. Dimensioneren (Dim)
5. Positioneren (Pos)
6. Demontage (Dem)
7. Capaciteit (Cap)

Alle outputgegevens worden hieronder verder toegelicht. De scores op de verschillende onderdelen kunnen als volgt worden geïnterpreteerd:

1. Transformatiewaarde

0,1-0,3 transformatiepotentiaal zeer laag, transformatie van het gebouw is niet realistisch aangezien een groot gebrek aan ruimtelijke en technische capaciteit,
0,3-0,5 transformatie van het gebouw matig met een grootte moeilijkheidsgraad,
0,5-0,7 gebouw heeft transformatiepotentiaal met een geringe moeilijkheidsgraad,
0,7-0,9 gebouw heeft een zeer grootte transformatiepotentiaal (er zijn zeer weinig aanpassingen nodig met kleine/geen moeilijkheidsgraad).

2. Ruimtelijke transformatie

0,1-0,3 ruimtelijke transformatiepotentiaal is zeer gering,
0,3-0,5 ruimtelijke transformatie matig en vaak met de grootte overmaat van de appartementen,
0,5-0,7 een gebouw heeft transformatiepotentiaal met geringe overmaat (minimale maat),
0,7-0,9 gebouw heeft zeer grootte ruimtelijke transformatiepotentiaal met de wenselijke overmaat.

3. Technische Transformatie

0,1-0,3 technische transformatiepotentiaal is zeer gering / onmogelijk.
0,3-0,5 technische transformatie is matig,
0,5-0,7 gebouw heeft technische transformatiepotentiaal maar er is vaak sprake van een doorbraak en andere technische aanpassingen die wel uitvoerbaar zijn,
0,7-0,9 gebouw heeft een zeer grootte technische transformatiepotentiaal.

4. Dimensioneren

0,1-0,3 dimensioneren heeft zeer laag transformatiecapaciteit,
0,3-0,5 dimensioneren heeft een matig transformatiecapaciteit met grootte overmaat,
0,5-0,7 dimensioneren heeft een transformatiepotentiaal met een geringe overmaat,
0,7-0,9 dimensioneren heeft een zeer grootte transformatiepotentiaal.

5. Positioneren

0,1-0,3 positioneren heeft zeer laag transformatiecapaciteit.
0,3-0,5 positioneren heeft een matig transformatiecapaciteit door geringe optimalisatie van installatietechnische aspecten met de transformatie eisen,
0,5-0,7 positioneren heeft transformatiecapaciteit met geringe optimalisatie van de typologie van het appartement,
0,7-0,9 positioneren heeft een zeer grootte transformatiepotentiaal.

6. Demontage

0,1-0,3 demontage heeft zeer laag transformatiecapaciteit,
0,3-0,5 demontage heeft een matig transformatiecapaciteit door geringe onafhankelijkheid van installatie en ruimtelijke scheidende elementen van andere bouwonderdelen,
0,5-0,7 demontage heeft transformatiecapaciteit,
0,7-0,9 demontage heeft een zeer grootte transformatiepotentiaal door het gebruik van de flexibele installatie-, vloer-, gevel- en inbouwsystemen.

7. Capaciteit

0,1-0,3 capaciteit heeft zeer laag transformatiecapaciteit,
0,3-0,5 capaciteit heeft matig transformatie door geringe capaciteit van de installaties en casco,
0,5-0,7 capaciteit heeft transformatiepotentiaal,
0,7-0,9 capaciteit heeft zeer grootte transformatiepotentiaal.