

## **Integrale Plananalyse van Gebouwen**

### **Doel, methoden en analysekader**

van der Voordt, DJM; Zijlstra, H; van den Dobbelsesteen, AAJF; van Dorst, MJ; Arends, GJ; Boersma, E; van Loon, SA; Metz, TS; Thijssen, SDJ

#### **Publication date**

2007

#### **Document Version**

Final published version

#### **Citation (APA)**

van der Voordt, DJM., Zijlstra, H., van den Dobbelsesteen, AAJF., van Dorst, MJ., Arends, GJ., Boersma, E., van Loon, SA., Metz, TS., & Thijssen, SDJ. (2007). *Integrale Plananalyse van Gebouwen: Doel, methoden en analysekader*. VSSD. <https://www.delftacademicpress.nl/f021.php>

#### **Important note**

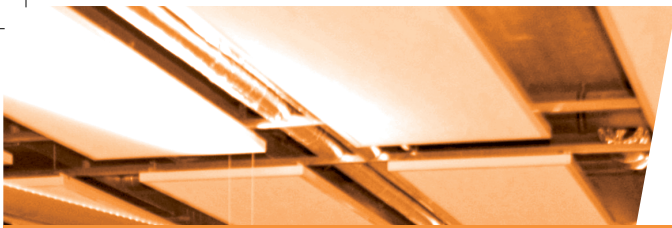
To cite this publication, please use the final published version (if applicable). Please check the document version above.

#### **Copyright**

Other than for strictly personal use, it is not permitted to download, forward or distribute the text or part of it, without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), unless the work is under an open content license such as Creative Commons.

#### **Takedown policy**

Please contact us and provide details if you believe this document breaches copyrights. We will remove access to the work immediately and investigate your claim.



Van het analyseren van zogenaamde precedents - ontwerpen en bouwwerken uit het verleden en het heden - valt veel te leren. Iedereen lijkt echter een eigen aanpak te hanteren, vaak zonder deze te expliciteren. Ook ontbreekt in veel plananalyses een heldere beschouwing over doel, aanpak, vragen waarop een antwoord wordt gezocht en generieke leerpunten. In veel plananalyses ligt de focus op een architectonische analyse. Aan de hand van beelden en beschrijvingen van de bouwmassa, doorsneden, plattegronden en kleur- en materiaalgebruik wordt een analyse gepresenteerd van de situatie, de ruimtelijke opbouw, de materiële opzet, esthetische aspecten en stijlkenmerken, en de relaties tussen vorm, functie en techniek. Dit leidt vaak tot prachtige studies. Het proces van totstandkoming, de kosten, de invloed van de context en de ervaringen van dagelijkse gebruikers en bezoekers krijgen doorgaans aanzienlijk minder aandacht. Dit boek pleit daarom voor integrale plananalyse. Dit doet recht aan de complexiteit van de ontwerpogave en de noodzakelijke synthese van vele uiteenlopende eisen, wensen en randvoorwaarden. Er wordt een analysekader gepresenteerd, in eerste instantie 'kaal' in de vorm van aspecten en deelaspecten, in tweede instantie voorzien van een uitgebreide toelichting en illustraties uit diverse plananalyses. Voor elke rubriek is een aantal vragen geformuleerd, als hulpmiddel voor degene die de plananalyse uitvoert.

Het boek is primair bedoeld voor studenten aan de bouwkundige opleidingen in Delft en Eindhoven, maar is ook prima bruikbaar voor studenten van andere bouwkundige opleidingen en professionele plananalisten en architectuurcritici.

Uitgegeven door de VSSD  
ISBN-10  
ISBN-13  
<http://www.vssd.nl/hlf/f021.htm>

ISBN 90-71301-80-X



Integrale Plananalyse van Gebouwen

Doel, methoden en analysekader



# Integrale Plananalyse van Gebouwen

## Doel, methoden en analysekader

Architectuur

Milieu

Techniek

Kosten

Functionaliteit

Proces



Integrale Plananalyse van Gebouwen

# Doel, methoden en analysekader





ii |





Integrale Plananalyse van Gebouwen

# Doel, methoden en analysekader

onder redactie van:

Theo van der Voordt  
Hielkje Zijlstra  
Andy van den Dobbelsesteen  
Machiel van Dorst

VSSD



### **Idee en redactie**

Theo van der Voordt (Real Estate & Housing), Hielkje Zijlstra (Architecture), Andy van den Dobbelsesteen (Building Technology) en Machiel van Dorst (Urbanism)

### **Auteurs**

Theo van der Voordt, Hielkje Zijlstra, Andy van den Dobbelsesteen, Machiel van Dorst, Jasper Arends, Elisabeth Boersma, Susanne van Loon, Thomas Metz en Simon Thijssen

Alle auteurs zijn als universitair (hoofd)docent of op projectbasis verbonden aan de faculteit Bouwkunde van de TU Delft.

### **Opmaak binnenwerk**

Elisabeth Boersma

### **Ontwerp omslag**

Caredesign Rotterdam

Deze publicatie is mogelijk gemaakt door impulsfinanciering van de faculteit Bouwkunde van de Technische Universiteit Delft

Bezoekadres:

Berlageweg 1, 2628 CR Delft

[www.bk.tudelft.nl](http://www.bk.tudelft.nl)

© VSSD en de auteurs

First edition 2007

Published by VSSD

Leeghwaterstraat 42 - 2628 CA Delft - The Netherlands

tel. +31 15 278 2124 - telefax +31 15 278 7585 - e-mail: [hlf@vssd.nl](mailto:hlf@vssd.nl)

internet: <http://www.vssd.nl/hlf>

URL about this book: <http://www.vssd.nl/hlf/f021.htm>

*All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted, in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or otherwise, without the prior written permission of the publisher.*

Printed in the Netherlands

De uitgever heeft ernaar gestreefd de rechten met betrekking tot de illustraties volgens de wettelijke bepalingen te regelen. Degenen die desondanks menen zekere rechten te kunnen doen gelden, wordt verzocht om contact op te nemen met de uitgever.

ISBN-10 90-71301-80-x ISBN-13 978-90-71301-80-3

NUR 995

Trefwoorden: analysekader, integrale plananalyse, gebouwevaluatie

# Voorwoord

Op de Faculteit Bouwkunde van de Technische Universiteit is plananalyse van oudsher een van de belangrijkste vormen van (ontwerp)onderzoek en een belangrijke input voor het ontwerponderwijs. Van het analyseren van zogenaamde precedenten - ontwerpen en bouwwerken uit het verleden en het heden - valt immers veel te leren. In de loop der jaren zijn talloze publicaties verschenen met een of meer plananalyses. Waarom dan toch opnieuw een boek over plananalyse? Hiervoor zijn meerdere redenen te noemen.

In veel gepubliceerde plananalyses ontbreekt een beschouwing over doel, aanpak en generieke leerpunten. In zogenaamde plannenmappen staat zelden vermeld op welke vragen een plananalyse antwoord kan geven. Ook over relevante items en methoden van plananalyse komt de lezer weinig te weten, al komt hier de laatste jaren wel verandering in. Veel plananalyses zijn sterk gericht op een architectonische analyse. Aan de hand van beelden en beschrijvingen van de bouwmassa, doorsneden, plattegronden en kleur- en materiaalgebruik wordt een analyse gepresenteerd van de situatie, de ruimtelijke opbouw, de materiële opzet, het decoratief systeem en de relaties tussen vorm, functie en techniek. Dit leidt vaak tot prachtige deelstudies, maar aan het proces van totstandkoming, de kosten, de invloed van de locale context en de ervaringen van dagelijkse gebruikers en bezoekers wordt veelal voorbijgegaan. Dit boek pleit daarom voor *integrale* plananalyse vanuit alle genoemde invalshoeken. Enerzijds om recht te doen aan de complexiteit van de ontwerpogave. En anderzijds om te laten zien dat ontwerpen neerkomt op het zoeken naar een synthese van vele uiteenlopende eisen, wensen en randvoorwaarden. Een derde aanleiding is de wens tot meer interdisciplinaire samenwerking, om synergie te creëren tussen de afzonderlijke afdelingen van de faculteit Bouwkunde. Om die reden zijn voor 2005-2006 door de toenmalige decaan, prof. ir. Hans Beunderman, gelden vrijgemaakt voor *Verrijking door Samenwerking*. Aan medewerkers van de faculteit werd gevraagd om projecten in te dienen waarin door minstens twee verschillende afdelingen wordt samengewerkt.

Wij hebben deze kans met vier paar handen aangegrepen. Door collega's van alle vier de afdelingen en met steun van tijdelijke projectmedewerkers is gezamenlijk een integraal analysekader ontwikkeld. Dit is vooralsnog toegepast op twee gebouwen: DynamischKantoor Haarlem, een kantoorgebouw van de Rijksgebouwendienst, en het Gebouw voor Bouwkunde in Delft, een onderwijsgebouw. Het ligt in de bedoeling om op termijn ook - als onderdeel van het onderwijs en samen met studenten - een integrale plananalyse uit te voeren op De Hoge Heren in Rotterdam, een woongebouw met luxe appartementen.

Het voorliggende boek start met een korte reflectie op het doel en methoden van plananalyse. In hoofdstuk 2 wordt een analysekader gepresenteerd, dat in hoofdstuk 3 uitgebreid wordt toegelicht en voorzien van referenties voor verder lezen. In de toelichting wordt de betekenis van de rubrieken besproken en hoe deze geanalyseerd en gewaardeerd kunnen worden. Voor elke rubriek is een aantal vragen geformuleerd, als hulpmiddel voor degene die de plananalyse uitvoert. De toepassing van de theorie en het analysekader op DynamischKantoor Haarlem en het Gebouw voor Bouwkunde in Delft zijn in afzonderlijke publicaties beschreven. Deze zijn eveneens uitgegeven door de VSSD.

Wij hopen dat de boeken hun weg zullen vinden in het onderwijs en onderzoek aan de Faculteit Bouwkunde en andere onderwijsinstellingen. We staan graag open voor verdere samenwerking tussen de vier afdelingen.

Theo van der Voordt  
Hielkje Zijlstra  
Andy van den Dobbelsteen  
Machiel van Dorst



# Inhoudsopgave

## 1. Integrale plananalyse

1.1	Vormen van plananalyse	1
1.2	Plananalyse als didactisch middel, ontwerp- en onderzoekstool	2
1.3	Plananalyse en ontwerpogave: een voorbeeld	7
1.4	Methoden van plananalyse	10
1.5	Bronnen voor plananalyse	15
	Literatuur	15

## 2. Analyse kader

2.1	Opbouw en gebruikte bronnen	19
2.2	Feiten en context	22
2.2.1	Projectgegevens	22
2.2.2	Opdracht	23
2.2.3	Locatie	23
2.2.4	Gebouwkenmerken	23
2.3	Analyse van het gebouw	25
2.3.1	Architectonische analyse	25
2.3.2	Technische analyse	25
2.3.3	Milieuanalyse	26
2.3.4	Functionele analyse	27
2.3.5	Kostenanalyse	28
2.3.6	Procesanalyse	28
2.4	Evaluatie en conclusies	30

## 3. Toelichting analysekader

3.1	Architectonische analyse	33
3.1.1	Overwegingen	35
3.1.2	Typologie	37
3.1.3	Relatie gebouw en omgeving	40
3.1.4	Totaalbeeld en compositie	43
3.1.5	Materiaalgebruik exterieur en interieur	49
3.1.6	Relatie architectuur en draagstructuur/ installaties	52
3.2	Technische analyse	54
3.2.1	Draagconstructie	54
3.2.2	Scheidings- en afbouwconstructie	63
3.2.3	Klimaat- en installatieontwerp	72
3.3	Milieuanalyse	80
3.3.1	Energie	81
3.3.2	Materialen	83
3.3.3	Water	84
3.3.4	Overall	85

3.4	Functionele analyse	87
3.4.1	Bereikbaarheid en parkeergelegenheid	88
3.4.2	Toegankelijkheid	91
3.4.3	Doelmatigheid	94
3.4.4	Gebruiksflexibiliteit	96
3.4.5	Veiligheid	98
3.4.6	Ruimtelijke oriëntatie	101
3.4.7	Privacy, territorialiteit en sociaal contact	103
3.4.8	Beleving door de gebruikers	105
3.5	Kostenanalyse	107
3.5.1	Stichtingskosten	109
3.5.2	Exploitatiekosten	111
3.5.3	Financiering	113
3.6	Procesanalyse	114
3.6.1	Projectorganisatie	116
3.6.2	Initiatief	118
3.6.3	Programma en haalbaarheid	119
3.6.4	Ontwerp	120
3.6.5	Aanbesteding en uitvoering	121
3.6.6	Gebruik en beheer	122
3.6.7	Planning en werkelijkheid	122



# Integrale plananalyse

# 1

## 1.1 Vormen van plananalyse

Plananalyse betekent letterlijk analyse van een plan: het ontleden van een plan in zijn onderdelen en het bestuderen van de afzonderlijke onderdelen en de relaties hiertussen. Het woord plan moet niet te letterlijk worden genomen. Het kan inderdaad gaan om een in schets gebrachte ruimtelijke oplossing die nog niet is uitgevoerd, maar ook om analyse van een gerealiseerd ontwerp. We spreken dan liever van projectanalyse. Plananalyses en projectanalyses kunnen een stap verder gaan dan louter een zo objectief mogelijke *beschrijving en analyse*, door ook een waardeoordeel uit te spreken in een *evaluatie* van het plan of project. Wat is effectief gebleken? Welke oplossingen blijken onder welke condities goed of minder goed te “werken”? Welke onderdelen van het plan of project worden positief gewaardeerd door experts, de opdrachtgever, dagelijkse gebruikers en het publiek? Daarmee verschuift de plananalyse richting een planevaluatie. Verder variëren plananalyses in breedte en diepgang, afhankelijk van het doel: van analyse van een enkel aspect - ruimtelijkheid, flexibiliteit, duurzaamheid etc. - tot integrale analyse, inclusief (relaties tussen) vorm, functie en techniek, context, kosten en proces. In onderstaande tabel zijn veel voorkomende benamingen van plananalyse getypeerd naar deze aspecten.

## 1.2 Plananalyse als didactisch middel, ontwerptool en onderzoekstool

Kennis over architectuur ligt voor een groot deel besloten in bouwwerken zelf (Wilms Floet, 2004). In zijn boek *Instrumenten van de architectuur* zegt voormalig architectuurdocent Evert Kleijer (2004) het als volgt:

*“Ontwerpers kunnen niet ontwerpen zonder onafgebroken te analyseren. Aan mijn observaties ligt de stelling ten grondslag dat de elementen die we moeten hanteren om architectuur te analyseren en te toetsen dezelfde zijn als de elementen die architecten inzetten bij het ontwerpen van architectuur. Architecten zetten architectonische elementen, dat wil zeggen architectonische middelen, in om architectonische doelen te bereiken”.*

Het bestuderen van ontwerpen en bestaande gebouwen is daarom voor architecten in opleiding essentieel. Door te kijken hoe andere architecten een bepaalde ontwerppoging hebben aangepakt, kan een groeiend inzicht ontstaan in overwegingen bij ontwerpkeuzes en effecten van ingezette (ontwerp)middelen.

Plananalyse is dan ook een veel gebruikt didactisch middel in het ontwerponderwijs om aankomende ontwerpers te leren hoe gebouwen in elkaar zitten, bijvoorbeeld qua ruimtelijke organisatie en constructieve opzet, en waarom juist zó. Welke keuzes zijn gemaakt, door wie en waarom?

## Vormen van plananalyse

---

Plannenmap	Verzameling van plannen in de vorm van plattegronden, gevels, doorsneden en enkele foto's, voorzien van een korte toelichtende tekst, voornamelijk beschrijvend met aanzetten tot analyse
Plandocumentatie	Idem: beschrijving van een of meer plannen in tekst en beeld, waaronder plattegronden, gevels, doorsneden en foto's
Plananalyse	Beschrijving en analyse van een of meer plannen, vaak toegespitst op een architectonische, bouwtechnische en programmatische analyse (welke functies, wáár in het gebouw)
Integrale plananalyse	Beschrijving en analyse van een of meer plannen, bestaande uit een architectonische analyse, technische analyse, functionele analyse (inclusief het oordeel van de gebruikers), milieuanalyse, kostenanalyse en analyse van het ontwerp- en bouwproces.
Architectonische studie	Meer diepgaande analyse van (relaties tussen) de vorm, functie en constructie van een plan of gerealiseerd project, vaak in de vorm van een plandocumentatie en plananalyse met een aanzet tot evaluatie, soms inclusief een interview met de ontwerper en een typologische vergelijking met andere ontwerpen uit diens oeuvre of van andere ontwerpers
Projectanalyse	Beschrijving en analyse van een gerealiseerd ontwerp, meestal inclusief een plandocumentatie, een (integrale) plananalyse en (aanzet tot) evaluatie
Planevaluatie	Waardering en beoordeling van een plan aan de hand van heldere criteria, bijvoorbeeld esthetiek, ruimtewerking, gebruikswaarde, kwaliteit van het binnenmilieu, relaties tussen vorm, functie en techniek, kostenefficiënt ontwerpen
Projectevaluatie/ gebouwevaluatie	Idem, van een gerealiseerd bouwwerk

---

Hoe is in het ontwerp omgegaan met gebruikswaarde, belevingswaarde, esthetiek, milieu, kosten etc.? In hoeverre is het ontwerp bepaald door persoonlijke voorkeuren van de opdrachtgever en ontwerper(s) en door wensen van de gebruikers? Om de betekenis van een architectonisch ontwerp te kunnen bepalen en begrijpen is het belangrijk te onderzoeken binnen welke context een ontwerp tot stand is gekomen. Een architectonisch ontwerp verhoudt zich immers altijd tot een architectonische en maatschappelijke cultuur, waaronder de cultuurhistorische context waarin het ontwerp tot stand is gekomen, de tijdgeest, de economie en vigerende wet- en regelgeving. Een andere relevante vraag is hoe het gebouw de tijd heeft doorstaan. Wat is gehandhaafd, wat gewijzigd? Heeft het gebouw nog toekomstwaarde? En, als de analyse ook een evaluatie inhoudt: wat wordt positief gewaardeerd, wat minder? Verschilt dit per actor: architectuurcriticus, opdrachtgever, gebruikers, bezoeker, het grote publiek? Door via bestudering van plannen en gerealiseerde bouwwerken antwoorden te zoeken op dit soort vragen, kunnen studenten een eigen visie ontwikkelen op architectuur, vaardigheid opdoen in het beredeneren en beargumenteren van het eigen ontwerp - op zich zelf en in relatie tot de architectonische cultuur - en een eigen ontwerpmethodiek ontwikkelen.

Uit de inleiding bij de *Plannenmap voor de basis* (Haaksma, 1999)

*Deze plannenmap dient als onderwijsmateriaal voor de plananalyse en als naslagwerk bij colleges, lezingen en ontwerp oefeningen. De nadruk ligt op het didactische aspect. De map richt zich voornamelijk op het onderzoeksdeel van een blok. Een plan kan hierbij worden beschouwd als een casus.*

*Een bijzonder aspect van deze plannenmap is de participatie van drie blokken: Huis, Complex, en Gebouw en Proces. Bindende factor is het thema wonen. De ontwerpers van het onderwijs in deze blokken hebben een aantal plannen geselecteerd waarin de thema's die in het blok worden behandeld bij uitstek aan de orde komen. De onderbouwing van de keuze is per selectie beschreven en voorzien van de hoofdtrefwoorden die voorkomen in de leerdoelen van het betreffende blok. De trefwoorden ordenen het denken over deze materie. Het resultaat is een brede verzameling plannen en een potentiële uitbreiding van het studiemateriaal voor elk deelnemend blok. Een voorbeeld is het thema milieu en energie, dat wordt behandeld in het blok Gebouw en Proces, maar ook bestudeerd wordt in een aantal gevelconstructies uit de selectie in blok Complex. Verder biedt deze verzameling ook een reis door de schalen heen, van het kleine woonhuis naar het woongebouw.*

Uit de inleiding bij het *Projectencollege Stadhuis Alphen aan den Rijn* (Janssen en Van den Boorn, 2002)

*Het projectencollege laat aan de hand van een in aanbouw zijnd project zien hoe het ontwerp en de uitvoering tot stand zijn gekomen, hoe de samenwerking tussen de verschillende disciplines verlopen is, hoe theorie en praktijk van elkaar kunnen verschillen en hoe belangrijk de inbreng van alle partijen is geweest op het uiteindelijke resultaat: het gebouw. Naast het volgen van het projectencollege moeten de deelnemende studenten een herontwerp maken van hetzelfde gebouw in een multidisciplinair team bestaande uit studenten architectonisch, constructief, bouwtechnisch en bouwfysisch ontwerpen. De kennis en ervaring opgedaan bij het projectencollege zullen een belangrijke basis vormen voor het werken in teamverband aan de toekomstige gebouwde omgeving in Nederland.*

*Het dictaat bestaat uit de volgende hoofdonderdelen: initiatief, procesmanagement, architectuur, constructief ontwerp, gevel, installaties en uitvoering.*

Uit de inleiding op *Leidse Leerstof* (Kleijer, 1988)

*In deze publicatie wordt de ontwikkeling van een bouwwerk gevolgd van initiatief tot ontwerp, realisatie en gebruik vanuit het standpunt van de architect. Het doel is om het ontwerp- en bouwproces en het functioneren van de architect daarin van nabij te leren kennen.*

*Het bouwwerk dat met dit doel wordt geanalyseerd is het Centrale Faciliteitengebouw van de Letterenfaculteit van de Universiteit te Leiden, in gebruik genomen september 1983. De analyse laat zien dat de architect, die zowel het ontwerpproces als de voorbereiding en begeleiding van het bouwproces voor zijn rekening neemt, dient te beschikken over kennis en vaardigheden op het gebied van vormgeving, gebouwenleer, bouwtechniek, ruimtebeleving, presentatietechniek en kostenbeheersing - zowel op de schaal van de architectuur als van de stedenbouwkunde en het interieur - en over een flinke dosis betrokkenheid, organisatietalent, doorzettingsvermogen, onderhandelingsstechniek en tact. Getoond wordt voorts dat de planontwikkeling in fasen verloopt. Het verslag is ook geschreven voor onszelf, als een evaluatie van eigen werk.*

Zorgvuldig uitgevoerde plananalyses kunnen ook meer ervaren ontwerpers in verschillende fasen van de planontwikkeling inspireren en behoeden voor slecht functionerende oplossingen. Vaak zien we dat nieuwe ontwerpen mede gebaseerd zijn op eerdere (deel)oplossingen. In vakjargon: “er is geciteerd uit een ander ontwerp”. Uiteraard moet daarbij zorgvuldig bekeken worden in welke context het geciteerde ontwerp is uitgevoerd. Een woningontwerp in individueel opdrachtgeverschap uit het hogere marktsegment is totaal iets anders dan een ontwerp conform sociale woningbouw. Economie, klimaat, wetgeving etc. zijn even zovele factoren die maken waarom uiteindelijk ieder ontwerp weer unieke elementen bevat.

Naast inspiratiebron voor een specifiek project en didactisch middel om studenten te leren ontwerpen, kunnen plananalyses ook een meer generieke functie hebben, los van het project dat een ontwerper op een bepaald moment onder handen heeft. Systematische en methodische plananalyse en planevaluatie zijn belangrijke onderzoeksmiddelen voor het genereren van inzicht in relaties tussen programma, context en ontwerp, en tussen ontwerpmethoden en de “werking” van een ontwerp in termen van gebruikswaarde, belevingswaarde, toekomstwaarde, kosten en milieu. Daarmee is plananalyse een vorm van wetenschappelijk onderzoek. Vergelijkende plananalyse en planevaluatie van een groot aantal plannen en projecten maakt het ook mogelijk om generieke ontwerprichtlijnen en ontwerp patronen te ontwikkelen (zie o.a. Van Hoogdalem e.a., 1985; Van der Voordt e.a., 1998; Alexander et al, 1977).

Uit de inleiding op de plandocumentatie van *Het ontwerp van het kleine woonhuis* (Wilms Floet, 2005)

De hier gepresenteerde verzameling vrijstaande kleine woonhuizen is breed van opzet en biedt inzicht in de ontwikkeling van verschillende typologieën en ontwerpbenaderingen.

Ze is nadrukkelijk niet bedoeld als architectuurgeschiedenis, maar wil een spectrum aan ontwerpprincipes, architectonische thema's en houdingen van architecten tegenover het ontwerp van een klein woonhuis laten zien. We hebben gekozen voor plannen met heldere ideeën en eenvoudige vormen, die door middel van de tekening (de taal van de architect) goed kunnen worden begrepen.

De verzameling is internationaal, ontworpen door architecten die iedere vakgenoot goed moet kennen. Er is een groot aantal Nederlandse huizen opgenomen. Ze zijn immers illustratief voor de context waarbinnen in Nederland architectuur wordt bedreven, en tonen dat de Nederlandse architectuur bloeiende tradities kent.

Een gedegen kennis van de bestaande architectuur, van de ontwerpprincipes, motieven en achtergronden is een voorwaarde om op academisch niveau (op grond van een beredeneerde architectonische probleemstelling) te kunnen ontwerpen. Daarom zijn er reeksen van plannen bij elkaar gezocht, die onderling sterk verwant zijn, en zijn gebaseerd op dezelfde ontwerpprincipes en ontwerpbenaderingen. In een aantal gevallen maken de architecten expliciet gebruik van elkaars ontwerpen. Omdat er verschillende overeenkomsten tussen de plannen zijn aan te wijzen, ze vaak in meerdere reeksen passen, hebben we gekozen voor een chronologische ordening, teruggaand in de tijd.

In deze inleiding willen we in het kort een aantal ontwerpaspecten van het kleine woonhuis bespreken. De gedocumenteerde huizen worden in verband gebracht met de belangrijkste architectonische thema's van het twintigste-eeuwse kleine vrijstaande woonhuis:

- **Programma**

- Opdrachtgevers: individu en massa

- Wooncultuur

- **Situatie**

- Afstand tussen huis en natuur: plints en pilotis

- Eenheid tussen huis en natuur: camouflage, landelijke bouwtradities

- **Bouwmassa**

- Huis met kap: de classicistische villa, het Engelse landhuis, archetypes

- Huis met plat dak: gesloten dozen, glazen dozen

- Structuren

- **Ruimtelijke opzet**

- Gang- en haltype

- Mengvormen van gang- en haltype

- Ruimtelijke continuïteit

- Grammaticale orde

- **Materiële opzet**

De bedoeling is om ontwerpen bespreekbaar en vergelijkbaar te maken, om inzicht te krijgen in de moeilijke vraag waar het in de architectuur van een klein woonhuis om gaat: hoe kun je de architectuur van woonhuizen bestuderen? Met welke rationele, maar ook irrationele, poëtische ontwerpvragestukken ziet de ontwerper van een klein woonhuis zich geconfronteerd?



## 1.3 Plananalyse en ontwerpopgave: een voorbeeld

Een eenvoudig voorbeeld van hoe plananalyse het ontwerpen kan ondersteunen is te vinden in het *semesterboek van BSc 1*. Hierin koppelt Willemijn Wilms Floet de ontwerpopgave bijna 1:1 aan opdrachten voor plananalyse. Beide gaan gelijk op. Kern van de ontwerpopgave is het ontwerpen van een eenvoudig buitenhuis, dat vervolgens moet worden ondergebracht in de uitbreiding van een nederzetting. We volgen hierna het programma vanaf week 2 (na de introductie van de opgave) tot en met week 6 in aangepaste en verkorte vorm voor het eerste deel van de ontwerpopgave: het ontwerpen van een buitenhuis.

### **Week 2: Woonconcepten en wooncultuur - van binnenuit**

De opgave wordt ingeleid met vragen en aanwijzingen. Wat is een buitenhuisje? Welke activiteiten vinden er plaats? Hoe wordt een buitenhuis gebruikt? Wat is de aard van het huis? Welk comfort moet het bieden? Waarin verschilt een buitenhuis van een gewoon woonhuis? Voor wie wordt het buitenhuisje? Verplaats je in een door jezelf bedachte opdrachtgever. Wat zijn de afmetingen, oppervlakten en hoogtematen voor activiteiten en onderdelen?

#### *Opdracht plananalyse: programma*

Vorm je een beeld van de binnenkant van een buitenhuis. Breid je eigen voorstelling en kennis uit op basis van voorbeelden uit de 'Plandocumentatie kleine woonhuizen' en andere literatuur. Neem gezamenlijk de hele plannenmap door. Maak in groepen een beeldend overzicht van de ideeën over wonen die je in deze huizen kunt zien. Kies individueel twee plannen. Maak vervolgens tweetallen studenten en bepaal samen welke twee huizen in de komende weken worden geanalyseerd en vergeleken. Benoem de ruimten in de beide huizen, meet de oppervlakten en de lengte x breedte x hoogte verhoudingen (legenda bij de plattegronden) van ruimten en meubels. Ga na hoe de ruimten onderling zijn gerangschikt. Wat zegt deze ordening over het gebruik van het huis? Welk programma van eisen ligt aan de huizen ten grondslag? Hoe ziet de woonkamer eruit; karakteriseer de wooncultuur die de huizen in zich dragen.

#### *Ontwerpopgave*

Bedenk een woonconcept voor het interieur van het buitenhuis in relatie tot de door jou bedachte opdrachtgevers/gebruikers. Elk huis biedt plek aan wonen, slapen en hobby. Het huisje beschikt verder over een badruimte. De keuken kan onderdeel zijn van de woonruimte. Het maximum vloeroppervlak voor het gehele huis is 50 m<sup>2</sup>. Ieder huisje beschikt over een buitenruimte van 10 m<sup>2</sup>, die direct met het huis verbonden kan zijn, maar ook vrij kan staan. Ontwikkel een idee over een vakantie-achtige manier van wonen in een buitenhuisje aan de hand van vijf stappen.

1. Bepaal je opdrachtgever
2. Bedenk welke activiteiten er plaats vinden
3. Hoeveel ruimte nemen deze activiteiten in beslag?
4. Hoe kunnen de ruimten ten opzichte van elkaar worden geordend, en wat zou de aard van deze verbindingen kunnen zijn?
5. Stel een lijst op van uitgangspunten en randvoorwaarden.

### Week 3: Woonconcepten en wooncultuur - van buitenaf

Ook de opgave in week 3 wordt ingeleid met enkele vragen. Hoe gebruiken de buitenhuisbewoners de buitenruimte? Hoe zouden de eigenschappen van de locatie de organisatie van het huis kunnen beïnvloeden? Welke middelen staan je als ontwerper ter beschikking om een terrein in te richten? Hoe zou je de relaties tussen de binnen en -buitenruimten vorm kunnen geven?

#### *Opdracht plananalyse: situatie*

Analyseer en vergelijk de twee gekozen woonhuizen uit de 'Plandocumentatie kleine woonhuizen' op het aspect 'situatie' aan de hand van de volgende vragen. Antwoordt zoveel mogelijk in de vorm van schematische tekeningen met onderschriften en trefwoorden.

1. In welk landschap ligt het project?
2. Hoe is het project ten opzichte van omliggende bebouwing en de openbare ruimte gesitueerd?
3. Karakteriseer het silhouet van het huis en plaats het in relatie tot de omliggende bebouwing en het landschap. Is het van verre al zichtbaar of ligt het verscholen tussen een groepje bomen?
4. Hoe is de relatie tussen binnen en buiten vormgegeven?
5. Is er sprake van een route naar en door het huis?
6. Hoe is het gebouw verankerd in de situatie? Staat het gebouw als een object op de grond of versmelt het met de ondergrond?
7. Wordt de buitenruimte (mede) gevormd door het huis?

#### *Ontwerpopgave*

Ga deze week naar de ontwerplocaties in De Delftse Hout. Bekijk en onderzoek de verschillende ontwerplocaties en maak per locatie een situatietekening met profielen op schaal 1:500/200, waarin de belangrijkste elementen zijn aangegeven, zoals een dijk, polder, bos, bomenrijen, waterlopen en bebouwing. Benoem de eigenschappen, ordeningsprincipes en structuur van deze elementen. Illustreer de tekeningen met foto's. Vorm je een beeld van de buitenkant van het te ontwerpen buitenhuis en de buitenruimten rond dit huis in relatie tot de resultaten van je onderzoek naar de situatie. Bedenk criteria waaraan het huis moet voldoen. Denk na hoe je de kwaliteiten van een landschap in je huis zou kunnen gebruiken en wat voor soort huisjes je in dat landschap vindt passen. Kies een van de locaties voor het buitenhuis.

### Week 4+5: Het buitenhuis van binnenuit

Opgave: Hoe vertaal je de programmatische en situatieve uitgangspunten in een ruimtelijk ontwerp voor een buitenhuis? Wanneer je ontwerpt is er een wisselwerking tussen verschillende aspecten: de situering, de programmatische ordening, de ruimtelijke ordening en de materiële ordening van het huis.

#### *Opdracht plananalyse: ruimtelijke en materiële aspecten*

Analyseer de twee gekozen woonhuizen op 'ruimtelijke opzet' en 'materiele opzet' aan de hand van de volgende vragen:

1. Hoe zijn de ruimten driedimensionaal ten opzichte van elkaar geordend? Maak een tekening die de ruimtelijke opbouw zo goed mogelijk demonstreert, bijvoorbeeld een opengewerkte axonometrie. Je kunt ook een 'snelle' uitneembare maquette bouwen.
2. Hoe beweeg je door het huis? Teken het principe van de verkeerscirculatie.
3. Onderzoek en vergelijk de vorm van de plattegronden en doorsneden

- op geometrie en structuur en compositie. Maak tweedimensionale reductietekeningen van toegepaste ordeningsprincipes.
4. Hoe valt het daglicht binnen?
  5. In welke materialen is de draagstructuur gerealiseerd? (hout, staal, beton, metselwerk)
  6. Maak een reductietekening van het constructief systeem (fundering, skelet, schijven, dragende wanden). Wat zijn de overspanningrichtingen? Welke wanden zou je weg kunnen halen totdat het huis instort?
  7. Maak een driedimensionale reductietekening waaruit blijkt hoe de stabiliteit wordt verzorgd?
  8. Volgens welke bouwmethode is het huis gerealiseerd?
  9. Wat is de samenhang tussen de materiele opzet van het huis en de ruimtelijke opzet? Is de constructie zichtbaar? Zo ja, hoe beeldbepalend is die?

#### *Ontwerpopgave*

Ontwerp de binnenkant van het huis. Maak gebruik van bestaande typen van woonhuizen; kies voor een horizontale of verticale organisatie: een of meer verdiepingen. Welke ordeningsprincipes uit de plananalyses en de colleges kun je gebruiken in je eigen ontwerp? Kies een van de volgende soorten huizen: huis met kap, bungalow, hut, tenthuis, of woonmachine. Welk thema past het beste bij je programmatische en situatieve uitgangspunten? Houd globaal rekening met de draagconstructie en de materialen waarin het huis gebouwd zou kunnen worden.

#### **Week 6: Het buitenhuis van buitenaf**

Opgave: Nu het ruimtelijk plan voor de binnenkant in concept aanwezig is concentreren we ons op het ontwerp van de gevels en het dak van het huis. Gevelopeningen (ramen, deuren, loggia's) en aanbouwen (erkers, portico's, dakopbouwen, veranda's, windschermen, schoorstenen) houden enerzijds verband met de ruimten binnen en anderzijds zijn ze deel van de gevelcompositie buiten. Welke stijl krijgt je buitenhuis? Ziet het huis eruit als een huis? Past het huis in de situatie? Welke geometrische ordeningsprincipes pas je toe? In welke materialen zou je de gevel willen uitvoeren?

#### *Opricht plananalyse: bouwmassa, concept en stijl*

Analyseer de twee woonhuizen op de aspecten 'bouwmassa' en 'concept & stijl' aan de hand van de volgende vragen:

1. Schematiseer en typeer de vorm van de bouwmassa (b.v. toren, doos, kap, patio) en meet de belangrijkste afmetingen.
2. Ga door middel van reductietekeningen na hoe de bouwmassa is geleed.
3. Onderzoek de gevelcompositie (b.v. is er sprake van symmetrie of vrije vormen; typeer en maak reductietekeningen van de structurerende principes; welke maat en verhoudingssystemen zijn toegepast. Bekijk de compositie per gevel en ook overhoeks, in relatie tot elkaar.
4. Welke materialen zijn toegepast in de gevel?
5. Beschrijf het sturende idee/concept achter het huis
6. Tot welke stijl kunnen de woonhuizen worden gerekend?
7. Onderzoek bij welke stroming de huizen thuis horen; zijn deze huizen van betekenis geweest voor erop volgende huizen (van andere architecten)?

*Ontwerpopgave*

Ontwerp de gevels van het buitenhuis schaal 1:50 in je maquette, op basis van schetsen. Teken je ontwerp uit in gevelaanzichten en ontwikkel het verder. Welke materialen passen bij de gevelcompositie? Hoe positioneer je de ramen in het gevelvlak? Kent de gevel reliëf? Wat is het sturende idee achter het huis en hoe wordt dat in de gevels verbeeld?

## 1.4 Methoden van plananalyse

Het in hoofdstuk 2 gepresenteerde analysekader geeft een overzicht van relevante thema's en items voor plananalyse, gerubriceerd naar feiten en context (projectgegevens, opdracht, locatie en gebouwkenmerken), architectonische analyse, technische analyse, milieuanalyse, functionele analyse, kostenanalyse en procesanalyse. Dit raamwerk geeft houvast bij het analyseren van plannen en gerealiseerde gebouwen. Door in de toelichting op het raamwerk in hoofdstuk 3 alle items kort te omschrijven, wordt helder *wat* zinvol is om te analyseren en ook *hoe* de analyse kan plaatsvinden. In de afzonderlijke analyses worden expliciet methoden beschreven voor het analyseren van kenmerken en kwaliteiten. Bijvoorbeeld door het vaststellen van de omvang en functies van ruimten en relaties tussen ruimten, ruimtebeleving gekoppeld aan ontwerpmiddelen zoals maatvoering, ritme, symmetrie, kleuren en materialen, milieueffecten gerelateerd aan materiaalkeuzes en energieprestaties, bouwfysische berekeningen etc. De veelvuldige “tips voor verder lezen” bieden een wegwijzer naar meer uitgebreide beschrijvingen van analysemethoden en toepassingen hiervan. Daarmee is het analysekader plus toelichting op te vatten als een methode voor plananalyse. In het analysekader is ook de expertise verwerkt van andere collega's binnen Bouwkunde. Door het bestuderen van plannenmappen, architectonische studies en projectanalyses is een goed beeld ontstaan van welke vragen en thema's onze collega's belangrijk vinden. Deze punten zijn verwerkt in het onderhavige integrale analysekader.

Daarmee is dit boek nog geen handboek Methoden en Technieken van Plananalyse. Binnen het project *Verrijking door Samenwerking / Integrale Plananalyse* was onvoldoende tijd om naast een “meta-analyse” van thema's en items die in plananalyses worden gebruikt, ook een gedegen meta-analyse uit te voeren van door derden gebruikte methoden voor plananalyse. Naast de vele “tips voor verder lezen” in hoofdstuk 3 verwijzen we hiervoor naar de bronnen voor methoden van plananalyse achter in dit hoofdstuk. Interessant in dit verband zijn de colleges en publicaties van collega Ali Guney, die de methoden van Clark en Pause (1985), Ching (1979), Steadman (1983) en Tzonis (1992) bespreekt en toepast in zijn onderwijsproject *Methode en Analyse* (Guney, 2005, 2006, 2007; Guney en De Jong, 2005). Sleutelbegrippen in het werk van Guney zijn cognitie, kennis, analyse, synthese, morfologie, topologie, metafoor, analogie en context. Contextuele

factoren zijn bijvoorbeeld de fysieke context (geschiedenis van de plek, topografie van de locatie, oriëntatie op de zon, stedelijk beeld, structuur, materialen), de politieke en sociaal-economische context en de culturele context. Elk ontwerp wordt beïnvloed door de context en beïnvloedt op zijn beurt zelf de context.

De vier genoemde methoden zijn sterk gericht op architectonische analyse. De focus ligt op morfologische analyse (ook wel formele analyse of vormanalyse genoemd), autonoom en in samenhang met functies/programma en techniek. Over milieueffecten, gebruikswaarde, beleving door de gebruikers, kosten en invloed van het ontwerp en -bouwproces spreken de methoden zich niet of nauwelijks uit. Kort samengevat kunnen we de vier behandelde methoden als volgt typeren.

In *Precedents in architecture* van Roger H. Clark en Michael Pause (2005) worden 104 bouwwerken systematisch gedocumenteerd en geanalyseerd op een dubbelpagina per plan. Links een situatietekening, de belangrijkste plattegrond(en), doorsneden en gevels. Rechts een reductie van de tekeningen tot de essentie volgens een vast format:

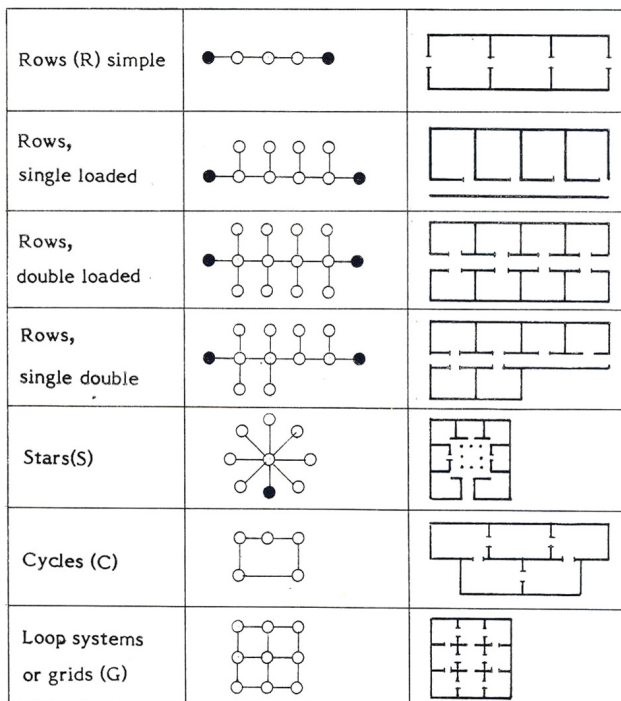
- structuur van de plattegrond (typologisch schema);
- doorsnede in relatie tot het invallende daglicht;
- plattegrond in relatie tot de doorsnede;
- interne verkeerscirculatie;
- geometrie;
- additie en subdivisie;
- hiërarchie;
- gebouwmassa;
- relatie tussen het geheel en de afzonderlijke gebouwdelen;
- repetitie en unicum;
- symmetrie en evenwicht in de compositie;
- parti (dimensieloze representatie van een project).

In de tweede helft van dit boek staan de analysecategorieën centraal en worden verschillende en overeenkomstige ontwerp oplossingen met elkaar in verband gebracht. Deze categorieën zijn vooral bruikbaar voor architectonische analyses van gebouwen. Alle tekeningen in het boek zijn op postzegelformaat, waardoor de materialisatie van de ontwerpen niet goed uit de verf komt (Wilms Floet, 2004).

Het boek van Ching (1996) wordt gekenmerkt door een uniforme stijl van pentekeningen waarin de werkelijkheid op eenduidige wijze tot de essentie wordt gereduceerd. Het boek presenteert eveneens een architectonische manier van kijken, vanuit verschillende standpunten. Door de bijgeleverde commentaren wordt het gebouw als het ware uiteengerfeld, waardoor inzicht ontstaat in de formele opbouw van het plan en het ontwerpdenken dat er aan ten grondslag ligt. Centrale termen in Chings analyses zijn massa, ruimte en vorm, horizontale en verticale elementen, ruimtelijke organisatie,

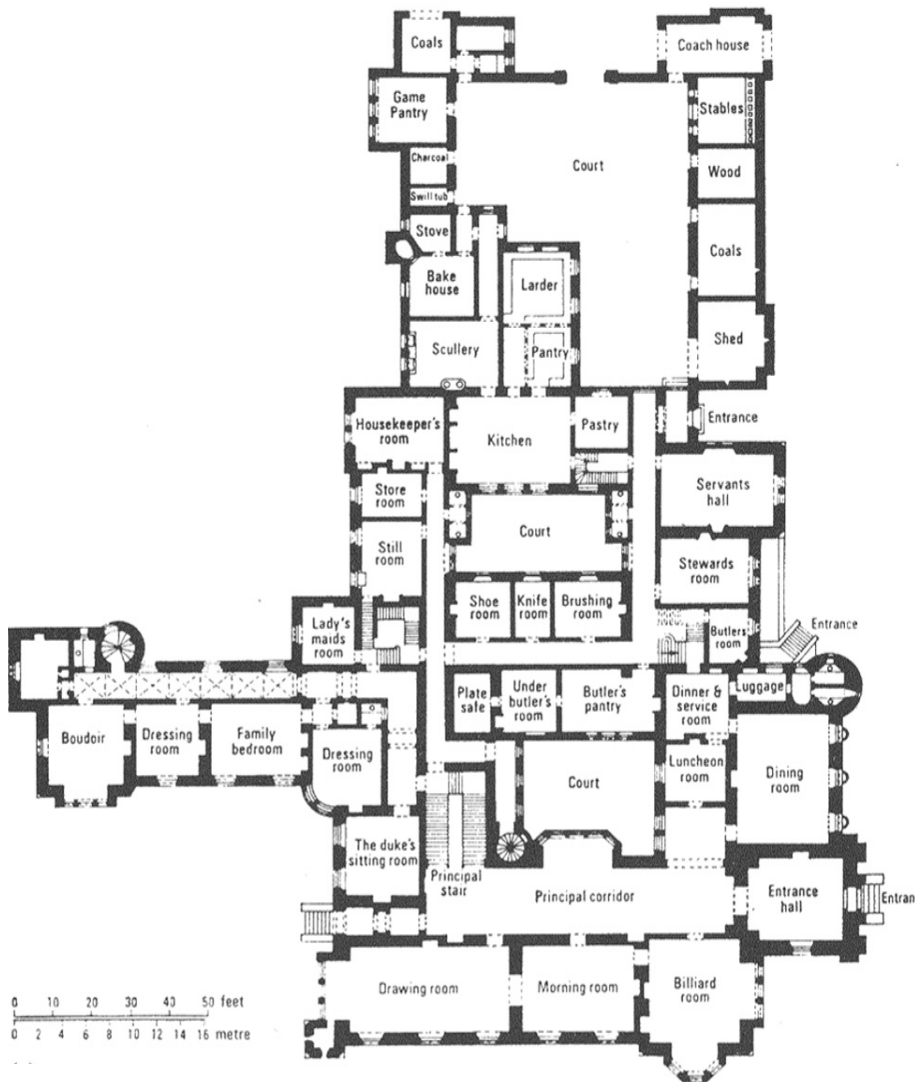
circulatie, configuratie, compositie, proportie (materie, structuur), schaal, lay-out en ordeningsprincipes. Orde wordt onderverdeeld in fysieke, perceptuele en conceptuele orde. Volgens Guney en De Jong (2005) kan de analysemethodiek van Ching kortheidshalve getypeerd worden als “een analyse van de wijze waarop de architectuur van de ruimte, structuur en omhulling wordt ervaren door beweging door de ruimte en bereikt door technische middelen, waarmee een programma wordt geaccommodeerd dat aansluit bij de context”.

Het werk van Tzonis (1990) en diens medewerkers (o.a. Koutamanis, 1990, Moraes Zarzar, 2003) wordt gekenmerkt door formele representaties. Concrete plattegronden worden teruggebracht tot hun essentie in de vorm van abstracte topologische representaties. Het te analyseren gebouw wordt ontleed in zijn formele structuur in de vorm van vlakken, lijnen en knooppunten (Figuur 1). Vervolgens wordt onderzocht hoe het gebouw “werkt” en hoe het gebouw presteert. De trits Vorm - Operatie - Prestatie (‘Form -Operation - Performance’) kan in plananalyses ook langs de omgekeerde weg worden bewandeld. Door achteraf de prestaties van het te analyseren ontwerp of gebouw in beeld te brengen en vervolgens op zoek te gaan hoe deze prestaties bereikt worden door de werking van het gebouw en de daarvoor ingezette formele ontwerpmiddelen, wordt de volgorde dan P-O-F

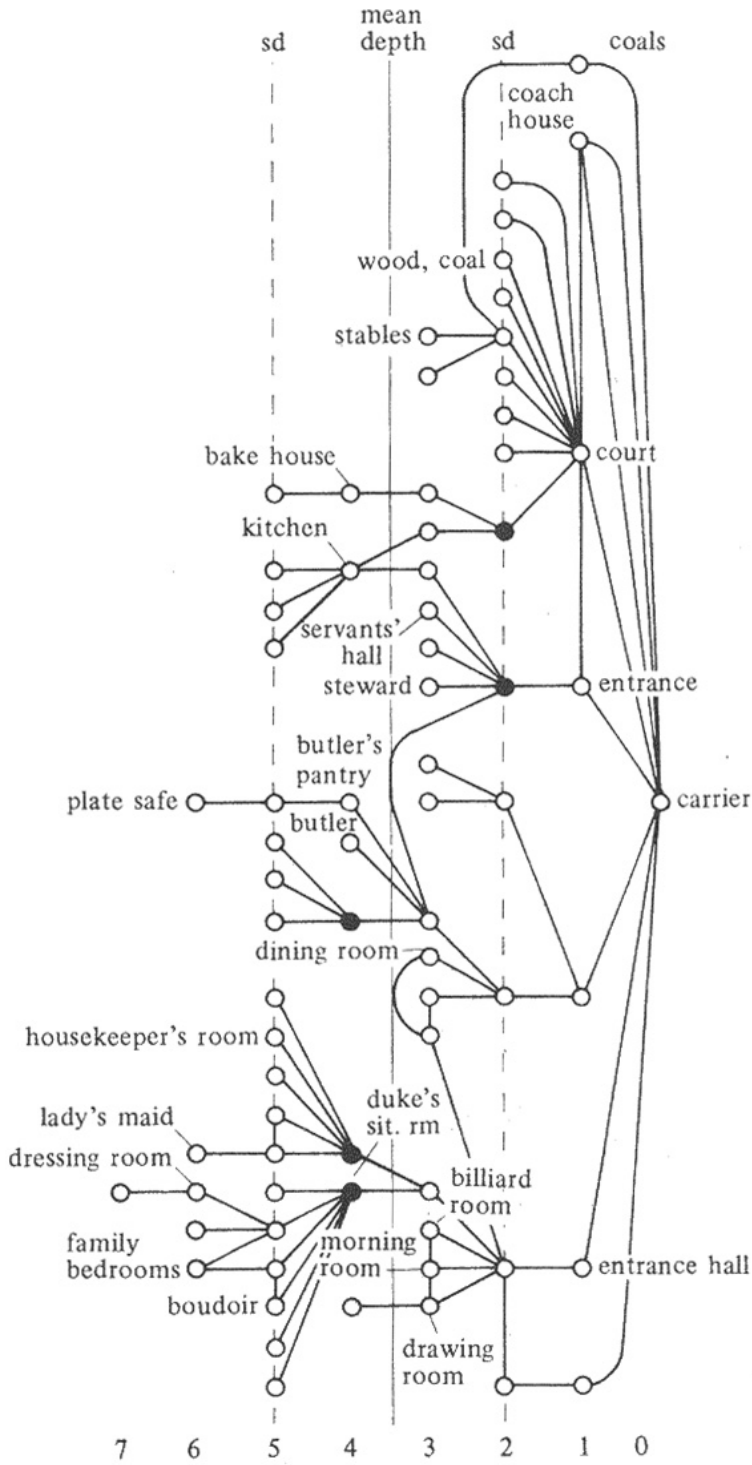


Figuur 1 Topologische representatie van plattegronden (Tzonis, 1987)  
(bron:Tzonis, A & L.Oorschot (1987), Frames, Plans, Representations. College Faculteit Bouwkunde TU Delft)

Ook Steadman (1983) concentreert zich op morfologische analyses. Metafoor voor zijn aanpak van plananalyse is “design by analogy”. Door het te bestuderen ontwerp of gebouw uit te tekenen in de vorm van metrische en topologische representaties probeert Steadman inzicht te krijgen in hoe het ontwerp is opgebouwd (Figuur 2a en 2b). Door beelden te manipuleren (onderdelen vergroten/verkleinen, uittrekken/indikken e.d.) en ook door vergelijking van ontwerp oplossingen met analogieën (bijvoorbeeld vormen en betekenissen in de dierenwereld) kunnen nieuwe inzichten ontstaan.



Figuur 2a Bestaande plattegrond



Figuur 2b Topologische representatie van Figuur 2a (Steadman, 1983)



## 1.5 Bronnen voor plananalyse

De methodische aanpak hangt sterk af van het doel van de analyse en ook of het een plananalyse of projectanalyse betreft. Hoe meer breedte en diepgang wordt nagestreefd, des te meer bronnen moeten worden aangeboord en des te meer er gemeten moet worden. Oplopend in een hiërarchie van snel en met weinig diepgang tot diepgaander en meer arbeidsintensief kunnen de volgende bronnen worden genoemd:

- Tekeningen: plattegronden, doorsneden, geveltekeningen, constructietekeningen, detailtekeningen, in 2-D of 3-D, in perspectief, isometrie of axonometrie
- Situatietekeningen op verschillende schaalniveaus (directe omgeving, straat, buurt, wijk, stad)
- Ontwerpschetsen
- Beeldmateriaal (foto's, maquettes, artist impressions)
- Documenten en ander archiefmateriaal, zoals een visiedocument, plandocumentatie, programmavaneisen, notulen van bouwvergaderingen, plantoelichting door de ontwerper, (elementen)begroting
- Literatuur, waaronder eerdere plananalyses en planbesprekingen
- Bezoek aan het gebouw en metingen op locatie (observaties, gebruik van meetapparatuur)
- Interviews met bijvoorbeeld de opdrachtgever, ontwerper, dagelijkse gebruikers, bezoekers en het publiek.
- Referentieprojecten, van dezelfde ontwerper en/of van anderen

### Literatuur

Er zijn talloze publicaties verschenen met een of meer plandocumentaties, plananalyses, architectonische studies en projectanalyses en ook over plananalyse. We geven hier een bescheiden selectie. Plananalyses in monografieën over architecten, waaronder de bekende Arcam pockets, zijn hierin niet meegenomen.

#### Plannenmappen Faculteit Bouwkunde TU Delft

- Back, A. de, & W. Wilms Floet (2005) *Plandocumentatie Kleine Openbare Gebouwen*. Delft: Publikatieburo Bouwkunde.
- Barbieri, U., L. van Duin & M. Lampe (1996) *Plandocumentatie bibliotheken*. Delft: Publikatieburo Bouwkunde.
- Cavallo, R. (2000) *Plandocumentatie Wereldtentoonstellingen*. Delft: Delft University Press.
- Duin, L. van, U. Barbieri, & F. Geerts (2000) *Plandocumentatie theaters*. Delft: Delft University Press 2<sup>e</sup> druk.
- Eekhout, M., E. Hutting. M. van Munster, & L. Verboom (2000) *Plandocumentatie Productie & Uitvoering*. Delft University Press.
- Engel, H. & S. Komossa (1999) *Plannenmap scholen*. Delft: Delft University Press.
- Engel, H. & A. Vos (1987), *Villa Varia, stadsvilla's voor Dokhaven*. Ontwerpstudies Stadsontwikkeling en Volkshuisvesting Rotterdam. Deel4. Rotterdam: De Nijl en Stadsontwikkeling en Volkshuisvesting.

- Fretton, T., W. Wilms Floet & C. Grafe (2000) *Plandocumentatie kleine woonhuizen*. Delft: Delft University Press.
- Haaksma, S.H.H. (1999) *Plannenmap voor de basis*. Delft: Publikatieburo Bouwkunde.
- Haaksma, S.H.H. & H. Muhl (2000) *Plannenmap blok Complex*. Delft: Publikatieburo Bouwkunde.
- Meijs, M. (2000) *Plandocumentatie Gebouw en Milieu*. Delft: Delft University Press.
- Musch, M. (1995) *Plannenmap Laagbouw*. Delft: Faculteit Bouwkunde 2<sup>e</sup> druk.
- Risselada, M. (1996) *Plannenmap Het ontwerp van het geïndustrialiseerde woonhuis*. Delft: Publikatieburo Faculteit der Bouwkunde.
- Risselada, M. & D. van Gameren (1993) *Plannenmap Het ontwerp van het grote woonhuis*. Delft: Publikatieburo Faculteit der Bouwkunde.
- Risselada, M. (2000) *Plannenmap Het ontwerp van het stedelijk bouwblok*. Delft: Faculteit der Bouwkunde.
- Saariste, R. & M.J.M. Kinderdijk (1992) *Nooit gebouwd Loos. Plannenmap van huizen ooit door Adolf Loos ontworpen nu door studenten uitgewerkt*. Delft: TU Delft 3<sup>e</sup> druk.
- Wilms Floet, W. (2005) *Het ontwerp van het kleine woonhuis: een plandocumentatie*. Amsterdam: Uitgeverij SUN.
- Zwol, J. van (2001) *Plannenmap Het ontwerp van het woongebouw*. Delft: Delft University Press 4<sup>e</sup> druk.

### Architectonische studies Faculteit Bouwkunde TU Delft (selectie)

- Bruyn, E. de, L. van Duin, H. de Jong, P.K.A. Pennink, M. Polak & R. Visser (1985) *Architectonische studies 1*. Delft: T.H. Delft.
- Duin, L. van, M. Polak, R. Visser & W. Wilms Floet (1986) *Architectonische studies 3*. Delft: Delftse Universitaire Pers.
- Duin, L. van (1987), *Architectonische studies 4, Verpakte zakelijkheid*. Delft: Delftse Universitaire Pers.
- Duin, L. van (1988), *Architectonische studies 5, Motief voor herhaling*. Delft: Delftse Universitaire Pers.
- Duin, L. van (1990), *Architectonische studies 6, Verbeelde beweging*. Delft: Publikatieburo Bouwkunde.
- Tetteroo, W. & L. van Duin (1991), *Architectonische studies 7, Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid*. Delft: Publikatieburo Bouwkunde.

### Projectencolleges Faculteit Bouwkunde TU Delft

In de jaren zeventig organiseerde de toenmalige hoogleraar Bouwmethodiek prof. Ir. T. Dijkstra een serie van 25 projectencolleges over verschillende gebouwen. De gebouwbesprekingen zijn uitgegeven in de reeks TH Dokumentatie Bouwtechniek Bouwkunde Delft. Recent is dit initiatief hernieuwd door prof. Ir. F. Verheijen.

- 1970: Gebouw Afdeling Bouwkunde TH, Berlageweg, Delft.
- 1971: Kantoorgebouw Centraal Beheer in Apeldoorn.
- 1972: Bejaardentehuis Menno Simonszhuys in Amsterdam.
- 1973: Fabriek W.A. Hamel B.V. in Hendrik Ido Ambacht.
- 1973: Industriële woningbouw Fokker-woning.
- 1973: Industriële woningbouw, 'Elementum'-systeem, Merenwijk Leiden.
- 1973: Studentenhuisvesting Utrecht.
- 1974: Distriktskantoor GAK in Scheveningen.
- 1974: Wijkcentrum 't Karregat in Eindhoven.

- 1974: Woningbouwproject Bloemendaal-oost in Gouda.  
 1975: Zwakzinnigeninrichting De Merwebolder in Sliedrecht.  
 1976: DWL Kralingen in Rotterdam (drinkwaterproductiebedrijf).  
 1976: Openbare bibliotheek te Oosterbeek.  
 1976: Woningbouw Bleyenhoek in Dordrecht.  
 1977: Polymerencentrum K.S.L.A. in Amsterdam.  
 1977: Raadhuis te Ede.  
 1977: Woningbouw Almere-Haven, Almere. Deel 1 en 2.  
 1978: Cultureel centrum 'De Flint' te Amersfoort.  
 1978: Restauratie van twee gotische huizen in Groningen.  
 1978: Woningbouw Huiswaard II; plandeel Vennewaard in Alkmaar.  
 1979: Woningbouwprojecten Sterrenburg III in Dordrecht en Molenvliet in Papendrecht.  
 1980: Houtskeletbouw; woningbouw Vrijshot-Zuid, Hoofddorp en Cederhof, Nieuwegein.  
 1980: Middelbare technische school Leonardo da Vinci in Eindhoven.

### Projectencolleges Faculteit Bouwkunde TU Eindhoven

- Janssen, J.F.G. & M. van den Boorn (2002) *Stadhuis Alphen aan den Rijn*. Projectencollege 7P881. Eindhoven: Technische Universiteit Eindhoven.  
 Jansen, J.F.G. & D. Staaks (2001) *Nieuwbouwkunde Eindhoven*. Projectencollege 7P881. Eindhoven: Technische Universiteit Eindhoven.  
 Jansen, J.F.G. & D. Staaks (2000) *Hoofdkantoor ING Groep te Amsterdam*. Projectencollege 7P881. Eindhoven: Technische Universiteit Eindhoven.  
 Janssen, J.F.G. & M.H. Brijde (1999) *Hoofdkantoor ABN Amro*. Projectencollege 7P881. Eindhoven: Technische Universiteit Eindhoven.  
 Janssen, J.F.G. & M.H. Brijde (1997) *Amsterdam Arena*. Projectencollege 7P881. Eindhoven: Technische Universiteit Eindhoven.  
 Janssen, J.F.G. & J.B.M. van Meel (1996) *Stadhuis/bibliotheek Den Haag*. Projectencollege 7P881. Eindhoven: Technische Universiteit Eindhoven.  
 Janssen, J.F.G. & J.B.M. van Meel (1995) *Hoofdkantoor Gasunie Groningen*. Projectencollege 7P881. Eindhoven: Technische Universiteit Eindhoven.  
 Janssen, J.F.G. & J.B.M. van Meel (1994) *Terminal West Luchthaven Schiphol*. Projectencollege 7P881. Eindhoven: Technische Universiteit Eindhoven.  
 Janssen, J.F.G. & P. Avidar (1993) *Nieuwbouw en verbouw Tweede Kamer der Staten-Generaal*. Projectencollege 7P881. Eindhoven: Technische Universiteit Eindhoven.  
 Janssen, J.F.G. & P. Avidar (1991) *"IMAX"gebouw Rotterdam*. Projectencollege 7P881. Eindhoven: Technische Universiteit Eindhoven.

### Mengvorm van architectonische studies en projectanalyses

- Barbieri, U. S. & L. van Duin (2001) *Honderd jaar Nederlandse architectuur, 1901-2000* Nijmegen: SUN (2<sup>e</sup> druk).  
 Groenendijk, P. (2004) *De Hoftoren, Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschappen* Rotterdam: Uitgeverij 010.  
 Kleijer, E. (1988) *Leidse Leerstof*, Delft: Delftse Universitaire Pers.  
 Kleijer, E. (2004) *Instrumenten van de architectuur. De compositie van gebouwen*. Amsterdam: SUN.  
 Komossa, S., V.J. Meijer & M. Risselada (red) (2002), *Atlas van het Hollandse bouwblok*. Bussum: Thoth.  
 Spijkerman, P. (1999) *Rijksgebouwen, Ministerie van VWS* Rotterdam: Uitgeverij 010.

- Wilms Floet, W. & E. Grambergen (2001), *Zakboek voor de woonomgeving*, Rotterdam: Uitgeverij 010.
- Zijlstra, H. (2006), *Bouwen in Nederland 1940 - 1970. Continuïteit + Veranderbaarheid = Duurzaamheid*. Proefschrift. Delft: Publikatiebureau Bouwkunde TU Delft.

### Methoden voor plananalyse

- Alexander, C., S. Ishikawa & M. Silverstein (1977), *A pattern language*. New York, Oxford University Press.
- Ching, F. D. K. (1996) *Architecture: form, space and order*. New York, Van Nostrand Reinhold Company, Inc., 2nd edition.
- Clark, R. H. & M. Pause (2005). *Precedents in Architecture*. New York, Wiley, 3d edition.
- Guney, A. (2007), *Architectural precedent analysis and its implications through the design process*. In voorbereiding.
- Guney, A. (2006), *Four ways to plan analysis*. BK80304, Collegereeks Ways to study. Delft, Faculteit Bouwkunde TU Delft. <http://team.bk.tudelft.nl/Education/2006jan/BK803040WaysHTO>.
- Guney, A. (2006), *Architectural precedent analysis*. A Cognitive Approach to Morphological Analysis of Buildings in relation to design process. Interne notitie Faculteit Bouwkunde TU Delft.
- Guney, A. & T.M. de Jong (2005), *Ways to plan analysis*. Interne notitie Faculteit Bouwkunde TU Delft.
- Floet, W.W. (2004), *Inleiding plananalyse*. Semesterboek BSc1, Huis en Nederzetting. Delft, Faculteit Bouwkunde TU Delft.
- Heintz, J.L. (2006), *Architectural Thought Experiments, Verisimilitude and argumentation in predicting architectural quality*. Wonderground, Design Research Society International Conference. Lisbon.
- Hoogdalem, H van, D.J.M. van der Voordt & H.B.R van Wegen (1985), Comparative floorplan-analysis as a means to develop design guidelines. *Journal of Environmental Psychology* 5, 153-179.
- Jong, T.M. de & D.J.M. van der Voordt (eds.) (2002) *Ways to Study and Research Urban, Architectural and Technical Design*. Delft, DUP Science.
- Koutamanis, A. (1990), *Development of a computerized handbook of architectural plans*. Dissertatie. Faculteit Bouwkunde TU Delft.
- Leupen, B. e.a. (2005), *Ontwerp en analyse*. Rotterdam: Uitgeverij 010. 5<sup>de</sup> druk.
- Moraes Zarzar, K. (2003), *Use and adaptation of precedents in architectural design; Towards an Evolutionary Design Model*. Dissertatie. Delft: DUP Science.
- Steadman, J. P. (1983). *Architectural morphology. An introduction to the geometry of building plans*. London, Pion.
- Tzonis, A. & L. Oorschot (1987), *Frames, Plans, Representations*. College Faculteit Bouwkunde TU Delft.
- Tzonis, A. (1992), Huts, ships and bottleracks. In: Cross, N., K. Dorst & N. Roozenburg (eds), *Research in design thinking*. Delft, Delft University Press.
- Voordt, D.J.M. van der, D. Vrieling & H.B.R. van Wegen (1998), Comparative floorplan-analysis in programming and architectural design. *Design studies* 18, 67-88.



# Analysekader

# 2

## 2.1 Opbouw en gebruikte bronnen

In dit hoofdstuk wordt een analysekader gepresenteerd voor een integrale plananalyse van gebouwen. Wanneer dit kader in meerdere plananalyses als uitgangspunt wordt genomen, dan kunnen plananalyses op een meer systematische wijze met elkaar vergeleken worden op projectspecifieke en generieke leerpunten. Het analysekader wordt in dit hoofdstuk “kaal” gepresenteerd in de vorm van een opsomming van thema’s, aspecten en subaspecten. In hoofdstuk 3 worden alle thema’s en aspecten nader toegelicht. Door de “kale” presentatie behoudt de lezer het overzicht en kan het kader als een soort checklist worden gebruikt.

Voor het ontwikkelen van een kader voor het documenteren (beschrijven), analyseren en evalueren van ontwerpen en gebouwen is gebruik gemaakt van diverse bronnen. Medewerkers van de vier verschillende afdelingen van Bouwkunde hebben ieder afzonderlijk een aantal thema’s en aspecten ingebracht vanuit bestaande benaderingswijzen. Door de afdeling Architectuur is het analyseschema ingebracht uit het proefschrift van Hielkje Zijlstra (2006). Dit heeft belangrijke thema’s geleverd voor een architectonische en technische analyse van gebouwen, alsook voor de feiten en de context i.c. projectgegevens, opdracht, locatie en gebouwkenmerken. Vanuit de afdeling bouwtechnologie is door Andy van den Dobbelsteen c.s. een aantal onderwerpen benoemd voor een milieuanalyse. De thema’s en aspecten op het gebied van functionele analyse, procesanalyse en kostenanalyse zijn ingebracht door Theo van der Voordt van de afdeling Real Estate & Housing. Afdeling stedenbouw heeft via Machiel van Dorst een aantal thema’s ingebracht met betrekking tot (sociale) duurzaamheid. Omdat de focus in het onderhavige project ligt op integrale plananalyse van gebouwen, zijn stedenbouwkundige items op het schaalniveau van buurten, wijken en steden niet meegenomen. In aanvulling op de input van de vaste staf is door Susanne van Loon een groot aantal bestaande plananalyses, architectonische studies, projectanalyses en procesanalyses doorgelicht op gebruikte thema’s en items per thema. Uit deze zogenaamde meta-analyse is geprobeerd een grootste gemene deler te destilleren. Door het bespreken van de wederzijdse input is gaandeweg een analysekader ontwikkeld, dat uit drie delen bestaat:

1. *Beschrijving* van de feiten en de context
  1. Projectgegevens
  2. Opdracht
  3. Locatie
  4. Gebouwkenmerken

## II. Analyse van het gebouw op verschillende aspecten

1. Architectonische analyse
2. Technische analyse
3. Milieuanalyse
4. Functionele analyse
5. Kostenanalyse
6. Procesanalyse

## III. Evaluatie en conclusies

In een introductie dient een toelichting te worden gegeven op de keuze van het onderzoeksobject i.c. het geanalyseerde plan of gebouw (of meerdere gebouwen), het doel van de analyse, de analysethema's en de gebruikte methoden. Wat willen we te weten komen en waarom? Welke aspecten vallen buiten de analyse?.

Deel I bestaat uit een puntsgewijze opsomming van de belangrijkste projectgegevens, een beknopte beschrijving van de opdracht - aanleiding, uitgangspunten, projectorganisatie - en een beschrijving van de locatie en belangrijke gebouwkenmerken.

Deel II, de analyse, bestaat uit een combinatie van een beschrijving van het gebouw als geheel en van afzonderlijke onderdelen (het "aanbod"), en een interpretatie en beoordeling van de gebouwkenmerken. Dit oordeel kan afkomstig zijn van een vakdeskundige, vanuit verschillende invalshoeken en disciplines, en/of van de dagelijkse gebruikers, bezoekers en het grote publiek. In feite vindt hier een confrontatie plaats tussen feitelijke gebouwkenmerken en een waardering op architectonische kwaliteit, stedenbouwkundige inpassing, technisch/constructieve en bouwfysische aspecten, gebruikswaarde en belevingswaarde, economie en proces. Wat valt op? Wat roept vragen op? Waar is sprake van hoge kwaliteit en waar zijn kritische kanttekeningen bij te plaatsen? De analyse is onderverdeeld in zes deelanalyses. De breedte en diepgang van de analyse hangt af van het doel en van de beschikbare middelen. De analyse van een project kan bijvoorbeeld uitgevoerd worden op alle zes thema's of op een selectie hieruit, en per thema over de volle breedte of op een beperkt aantal aandachtsgebieden. Elk thema kent weer een aantal aspecten en subaspecten. Een aspect van de Technische analyse is bijvoorbeeld Draagconstructie. De meeste thema's kennen een aantal aandachtsvelden of subaspecten. Bij Draagconstructie zijn dit bijvoorbeeld sterkte, stijfheid, Stabiliteit, etc.

De zes thema's zijn als volgt te typeren:

- *Architectonische analyse*: architectonische, cultuurhistorische en/of monumentale waarde, stijlkenmerken, symbolische betekenis (semantiek), emotionele betekenis (algemeen en/of voor de wijk), esthetiek.



- *Technische analyse*: draagstructuur, buitenhuid waaronder de gevel, installaties, opvallende technische details, bouwfysische aspecten, gunstige en ongunstige condities (bijv. maatstramien, daglichttoetreding).
- *Milieuanalyse*: effecten van programma en -ontwerpkeuzes op het milieu, waaronder duurzaamheid
- *Functionele analyse*: beschrijving van de aanwezigheid en ligging van de verschillende functies, overwegingen bij deze keuze (bijvoorbeeld vragen vanuit de markt, architectonische overwegingen), ervaringen met het gebouw in de gebruiksfase qua daadwerkelijk gebruik, bruikbaarheid en beleving.
- *Kostenanalyse*: (opbouw van de) investeringskosten en exploitatielasten, opbrengsten, financiering, rendement en risico
- *Procesanalyse*: startcondities, stakeholders analyse (betrokken partijen in de initiatieffase, tijdens de planontwikkeling en in de beheerfase, belangen, drijfveren en verantwoordelijkheden van deze partijen), invloed van wet- en regelgeving zoals het Bouwbesluit of bestemmingsplan.

Analyse betekent uit elkaar rafelen en opsplitsen in onderdelen. Ontwerpen vereist juist een synthese van de vele eisen, wensen, waarden en randvoorwaarden. Integrale analyse en integraal ontwerpen vereist dat alle relevante aspecten op evenwichtige wijze aan bod komen. Diverse aspecten zijn voor meerdere deelanalyses van belang, bijvoorbeeld materialisatie, afwerking, detaillering en lichtinval. Omgekeerd zijn er beoordelingscriteria die dwars door alle thema's heen lopen, zoals duurzaamheid en toekomstwaarde. Binnen duurzaamheid wordt vaak onderscheid gemaakt in de vier P's van People, Planet, Profit en Process. Een analyse van de duurzaamheid van het plan of gebouw vereist daarom zowel een milieuanalyse als een functionele analyse, kostenanalyse en procesanalyse.

In het geval van een bestaand gebouw kan ervoor gekozen worden om de analyse aan verschillende tijdstippen te relateren: de oorspronkelijke situatie, de huidige situatie, relevante tussenfasen, en potenties voor de toekomst.

In deel III van het kader worden de uitkomsten van de analyse weer bij elkaar gebracht en worden de meest aansprekende positieve en negatieve punten benoemd. Welke projectspecifieke en generieke lessen zijn hieruit te leren? Wat draagt de analyse bij aan het architectuurdebat, of aan bouwstenen voor nieuwe programma's van eisen, ontwerprichtlijnen en aanbevelingen voor het beheer van gebouwen?

Door deze opbouw is een glijdende schaal ontstaan van een puur objectieve beschrijving en documentatie van gebouw en context naar een interpretatie van de feiten en de meer subjectieve waardering hiervan. Het analysekader is nadrukkelijk niet bedoeld als een blauwdruk voor integrale plananalyse. Afhankelijk van de specifieke kenmerken van het te analyseren gebouw, het



doel van de analyse, en de benodigde middelen in tijd en geld, en degene die het gebouw analyseert, zal de beschrijving en analyse van een gebouw van geval tot geval verschillen. Voor een artikel zal een plananalyse en anders uit zien dan wanneer er een heel boek aan het gebouw gewijd wordt. Wél biedt het kader een goed overzicht van wat er allemaal in een integrale plananalyse meegenomen kán worden.

## 2.2 Feiten en context

Deel I is vooral inventariserend van aard en biedt een kader voor het beschrijven van een aantal feitelijke projectgegevens, de opdracht, en een typering van de locatie en het gebouw. Projectgegevens lenen zich goed voor presentatie in tabelvorm.

### 2.2.1 Projectgegevens

#### *Algemene data*

- Projectnaam
- Locatie: plaats, adres
- Korte typering: soort gebouw, hoofdfunctie(s)
- Opdrachtgever
- Eigenaar en/of ontwikkelaar
- Ontwerper(s)
- Adviseurs (constructie, installaties, bouwfysica, kosten)
- Procesmanagement
- Gebruiker(s)
- Beheerder/verhuurder
- Aannemer (hoofdaannemer, interieurbouw, gevel, dak, installaties)
- Jaar opdracht
- Start ontwerp
- Start bouw
- Oplevering

#### *Gebouwd data*

- Bruto vloeroppervlak (BVO), functioneel nuttig oppervlak (FNO), verhuurbaar vloeroppervlak (VVO)
- Bruto inhoud (bouwvolume)

#### *Financiële data*

- Omvang en opbouw van de stichtingskosten (totaal en per eenheid)
  - Grondkosten
  - Bouwkosten
  - Inrichtingskosten
  - Bijkomende kosten
- Omvang en opbouw van de exploitatiekosten





- Vaste kosten
- Energiekosten
- Onderhoudskosten
- Administratieve beheerskosten
- Specifieke bedrijfskosten
- Huurprijs / verkoopprijs, totaal, per m2 VVO of BVO, per onderdeel (bijvoorbeeld per woning)

#### *Bijzonderheden*

- Eventueel: bijzondere faciliteiten (b.v. technologische innovaties)
- Foto's, plattegronden en doorsneden, situatie

### 2.2.2 Opdracht

- Opdrachtgever
- Aanleiding tot de ontwerpogave
- Uitgangspunten, doelstellingen en programma van eisen (op hoofdlijnen plus bijzondere punten)
- Opvallende punten bijv. kunst
- In geval van analyse van een gebouw waarin sinds de ingebruikname interventies zijn gepleegd: aanleiding tot wijzigingen in functie(s), ruimtelijke ingrepen en technische ingrepen

### 2.2.3 Locatie

- Situatieschets
- Stedenbouwkundige randvoorwaarden en uitgangspunten
- Kavelgrootte / kavelvorm
- Positionering (bijv vrijstaand of niet)
- Oriëntatie ten opzichte van de zon
- Typering van de omgeving (vorm, functie, geografische ligging bijv. ten opzichte van het stadscentrum)

### 2.2.4 Gebouwkenmerken

#### *a. Ruimtelijke opbouw*

- Verschijningsvorm: bouwmassa, bouwvorm, aantal bouwlagen, gebouwdiepte, schaal, wijze van stapelen en schakelen van ruimten
- Ontsluitingsstructuur, horizontaal en verticaal (hoofdentree en secundaire entrees, hal, enkel/dubbel corridor, atrium, trappen, liften, hellingbanen)
- Maatsystematiek
- Vormfactoren b.v. verhouding gevel-/ vloeroppervlak



**b. Functies**

- Aanwezigheid en omvang
- Ligging binnen het gebouw
- Relaties tussen functies (functioneel en ruimtelijk)
- Functioneel concept (b.v. cellenkantoor versus kantoortuin, ziekenhuisachtige opzet van een verpleeghuis versus kleinschalige woonvorm)
- Karakter (openbaar / privé)

**c. Draagconstructie**

- Stabiliteitsconstructie
- Vloerconstructies
- Kolommen en wanden
- Fundering en onderbouw
- Materiaal

**d. Afbouw, afwerking en inrichting**

- Geveltype
- Binnenwanden
- Vloerafwerking
- Plafondafwerking
- Dakbedekking
- Daglichttoetreding
- Inrichtingselementen

**e. Klimaatinstallaties**

- Opwekking en afgifte van verwarming
- Opwekking en afgifte van koeling
- Ventilatie
- Building management system

**f. Elektrotechnische installaties**

- Opwekking elektriciteit
- Verlichting
- Inbraakbeveiliging
- Liften
- Data- en telecommunicatieverkeer

**g. Werktuigbouwkundige installaties**

- Sanitair
- Brandbeveiliging
- Gevelreiniging



## 2.3 Analyse van het gebouw

### 2.3.1 Architectonische analyse

- a. Overwegingen
  - Overwegingen van de opdrachtgever, ontwerper(s), de maatschappij
  - Werkwijze van de architect
- b Typologie
  - Positionering van het gebouw in een typologische reeks
  - Positionering van het gebouw in het oeuvre van de architect
- c. Relatie gebouw en omgeving
  - Betekenis van het gebouw voor de omgeving
  - Betekenis van de omgeving voor het gebouw
  - Openbaar en privé
  - Stedenbouwkundige analyse
- e. Totaalbeeld en compositie
  - Architectonische en stilistische kenmerken
  - Culturele betekenis, plaatsing gebouw in historisch perspectief
  - Vormtaal en relatie tussen vorm en functie
  - Structuur, orde en complexiteit, maatsystematiek
  - Ruimtebeleving, uitstraling, representativiteit, esthetiek
  - Lichtinval, zichtlijnen en uitzicht
  - Betekenisverlening, symboliek, gebruik van metaforen
- f. Materiaalgebruik exterieur en interieur
  - Keuze van materialen (kleur, structuur, textuur), esthetiek, betekenisverlening (associaties) en ruimtebeleving
  - Eenheid of verscheidenheid van materialen
  - Opgaan in de omgeving of ermee contrasteren
  - Afwerking en detaillering
- g. Relatie architectuur en draagstructuur / installaties
  - Zichtbaarheid en de invloed op de beleving van ruimte
  - Comfort

### 2.3.2 Technische analyse

- a. Draagconstructie
  - Constructieprincipe
  - Uitvoeringstechnieken
  - Belasting vloeren, gevels en dak
  - Verticale krachtafdracht
  - Standzekerheid
  - Constructieve veiligheid
  - Onderhoud
  - Uitbreidbaarheid en flexibiliteit
  - Brandwerendheid



**b. Scheidings- en afbouwconstructie**

- Invulling scheidings- en afbouwconstructie
- Uitvoeringstechnieken
- Warmteweerstand en accumulerend vermogen
- Geluidsisolatie
- Lichttoetreding
- Water- en luchtdichtheid (kierdichting)
- Afwerking en aansluitingen
- Onderhoud en schade
- Veiligheid
- Flexibiliteit
- Brandwerendheid

**c. Klimaat- en installatieontwerp**

- Daglicht/kunstlicht
- Verwarming
- Koeling
- Ventilatie
- Stedenbouwfysisch comfort
- Thermohygrisch comfort
- Luchtkwaliteit
- Visueel Comfort
- Akoestisch comfort

### **2.3.3 Milieuanalyse**

**a. Energie**

- Energiegebruik per jaar (in m<sup>3</sup> aardgas en kWh stroom)
- Milieubelasting van het energiegebruik
- De belangrijkste bronnen voor de milieubelasting

**b. Materialen**

- Materialisering
- Milieubelasting van het materiaalgebruik
- De belangrijkste bronnen voor de milieubelasting

**c. Water**

- Watergebruik per jaar (in m<sup>3</sup>)
- Milieubelasting van het watergebruik
- De belangrijkste bronnen voor de milieubelasting

**d. Overall**

- Totale milieubelasting van het gebouw
- Prestatie van het gebouw (milieu-index)
- Verdeling van milieubelasting over energie, materialen en water



### 2.3.4 Functionele analyse

- a. Bereikbaarheid en parkeergelegenheid
  - Bereikbaarheid voor vrachtwagens en personenauto's
  - Bereikbaarheid per openbaar vervoer
  - Distributiekanaal
  - Bereikbaarheid bij calamiteiten
  - Parkeergelegenheid, openbaar en op eigen terrein
- b. Toegankelijkheid
  - Fysieke toegankelijkheid
  - Psychologische toegankelijkheid
- c. Doelmatigheid
  - Locatie met het oog op de bestemming
  - Adequate ontsluiting
  - Efficiëntie gebouwindeling
  - Voldoende vloeroppervlak (m<sup>2</sup>-analyse)
  - Adequate maatvoering in platte vlak en derde dimensie
  - Functioneel gebruik kleuren en materialen
  - Uitrusting en inrichting
- d. Gebruiksflexibiliteit
  - Flexibiliteit
  - Aanpasbaarheid
  - Veranderbaarheid
  - Variabiliteit
  - Multifunctionaliteit
  - Polyvalent
  - Neutraliteit
- e. Veiligheid
  - Gebruiksveiligheid (ergonomische veiligheid)
  - Sociale veiligheid
  - Brandveiligheid (vluchtroutes, compartimentering)
- f. Ruimtelijke oriëntatie
  - Identiteit
  - Structuur
  - Betekenis
  - Continuïteit en contrast
- g. Privacy, territorialiteit en sociaal contact
  - Visuele en auditieve privacy
  - Personalisatie van de ruimte
  - Territorialiteit (mate van eigenheid van ruimten, plekken en voorzieningen)
- h. Beleving door de gebruikers
  - Esthetiek
  - Sfeer
  - Ruimtelijkheid
  - Schaal
  - Licht, kleur, materiaal



### 2.3.5 Kostenanalyse

- a. Stichtingskosten
  - Grondkosten
  - Bouwkosten
  - Inrichtingskosten
  - Bijkomende kosten
  - Invloedsfactoren op de kosten (PvE, ontwerpkeuzes, context (bv. conjunctuur))
- b. Exploitatiekosten
  - Vaste kosten
  - Energiekosten
  - Onderhoudskosten
  - Administratieve beheerskosten
  - Specifieke bedrijfskosten
  - Invloedsfactoren op de kosten (gebruik, PvE, ontwerpkeuzes, context (bv. conjunctuur))
- c. Financiering
  - Intern (opdrachtgever/eigenaar)
  - Extern (financier, belegger, subsidies, andere geldstromen)
  - Inkomsten vanuit gebruik (huur, bijdragen van gebruikers en bezoekers)

### 2.3.6 Procesanalyse

- a. Projectorganisatie
  - Organigram
  - Contractvormen
  - Moment van betrokkenheid partijen
  - Besluitvorming
  - Bijzondere aandachtspunten
- b. Initiatief
  - Aanleiding tot het gebouw
  - Initiatiefnemer(s)
  - Haalbaarheid
  - Publieke en private wet- en regelgeving
- c. Programma en haalbaarheid
  - Uitgangspunten, eisen en wensen
  - Opsteller(s) van het programma van eisen
  - Haalbaarheid
  - Randvoorwaarden
- d. Ontwerp
  - Ontwerpinstrumenten
  - Architectenselectie
  - Gevolgde procedures
  - Opbouw van het plan
  - Wijzigingen in het plan en overwegingen hierbij
  - Struikelpunten

- e. Aanbesteding en uitvoering
  - Wijze van aanbesteden
  - Organisatie op de bouwplaats
  - Bouwmethoden en montagetechnieken
  - Innovaties
  - Wijzigingen in het ontwerp tijdens de uitvoering
- f. Gebruik en beheer
  - Eigendomsverhoudingen
  - Beheerorganisatie
- g. Planning en werkelijkheid
  - Kosten
  - Tijd



Figuur 3 Dynamisch Kantoor, Haarlem, waarop het Analysekader is toegepast

## 2.4 Evaluatie en conclusies

Algemene conclusies over het project naar aanleiding van de analyse, met veel aandacht voor integrale aspecten. Wat zijn de meest aansprekende positieve en negatieve punten? Wat had anders, beter gekund? Welke projectspecifieke en generieke lessen zijn te trekken uit het ontwerp en het gerealiseerde product (gebouw) en uit het proces van initiatief tot en met gebruik en beheer? Wat valt op aan het gebouw in het tijdsperspectief van heden, verleden en toekomst? De exacte invulling van de evaluatie en conclusies hangt uiteraard af van de (unieke) eigenschappen van het te analyseren gebouwde c.q. de locatie en gebouwkenmerken. De volgende vragen kunnen als leidraad dienen voor een mogelijke indeling:

### a. Prestaties

- Hoe presteert het gebouw op architectonische kwaliteit, totaalbeeld en compositie, bouwtechnische kwaliteit, milieuprestatie, functionaliteit en gebruikswaarde?
- Door middel van welke ontwerpmiddelen is bijgedragen aan prestaties zoals duurzaamheid en toekomstwaarde, veiligheid, fysiek en psychologisch welbevinden van de gebruikers, en een heldere gebouwstructuur?
- Voldoet het gebouw aan de vooraf gestelde doelen en de wensen van de opdrachtgever en de gebruikers?
- Welke invloed heeft het ontwerp en -bouwproces gehad op de uiteindelijke prestaties?

### b. Tijdsperspectief

- Wat valt op aan het gebouw in het tijdsperspectief van heden, verleden en toekomst?
- In hoeverre is het gebruik van het gebouw veranderd in de loop der tijd, en waarom?
- In hoeverre is de perceptie van het gebouw (in de zin van alle bestudeerde aspecten) veranderd in de loop der tijd, en waarom?
- Wat wordt verwacht ten aanzien van de gebruiksduur van dit gebouw?

### c. Conclusies en aanbevelingen - projectspecifiek

- Welke lessen zijn uit de analyse te trekken voor het bestudeerde plan of gebouw?
- Wat zijn de meest en minst geslaagde punten van dit gebouw?
- Hoe kunnen de minder geslaagde punten door de huidige eigenaar of gebruiker worden aangepakt?
- Welke succes- en faalfactoren zijn te benoemen in het proces?





d. Conclusies en aanbevelingen - generiek

- Welke lessen zijn uit deze analyse te trekken voor andere, nog te realiseren gebouwen, ontwerptechnisch (ontwerpoplossingen, ontwerpmethoden) en procesmatig (theorie en instrumenten voor projectmanagement)?
- Hoe kunnen de minder geslaagde punten van het bestudeerde gebouw bij een ander project worden voorkomen?
- Idem voor het proces?



Figuur 4 Faculteit Bouwkunde, TU Delft, waarop het Analysekader is toegepast





# Toelichting analysekader

# 3

Dit hoofdstuk biedt voor deel II van het analysekader een toelichting per deelanalyse. Er zijn zes deelanalyses onderscheiden. Per deelanalyse wordt de betekenis van de rubrieken toegelicht. Voorts worden aandachtspunten gegeven en wordt vermeld hoe deze geanalyseerd en gewaardeerd kunnen worden. De toelichting geeft daarmee handvatten voor een gedegen plananalyse.

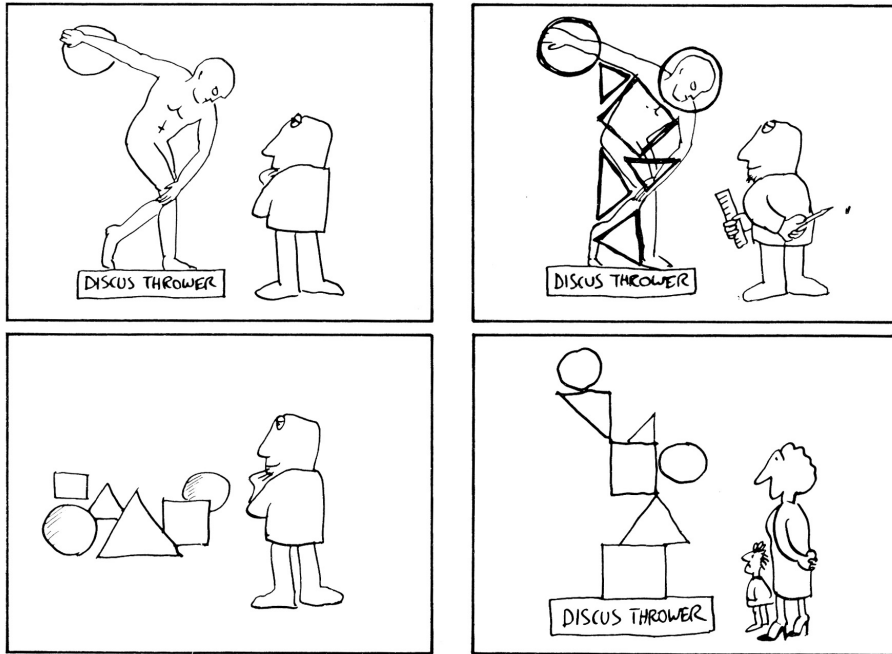
Bij het analyseren van (een deel van) een gebouw vindt continue wisselingwerking plaats tussen beschrijven en beoordelen. Een integrale plananalyse is een combinatie van een beschrijving van het gebouw als geheel en van afzonderlijke onderdelen (het “aanbod”), en een beoordeling van de gebouwenmerken, vanuit verschillende invalshoeken en perspectieven. Dit oordeel kan afkomstig zijn van vakdeskundigen vanuit verschillende disciplines en van de gebruikers: de dagelijkse gebruikers, bezoekers en het grote publiek.

De thema's en subaspecten worden voor elke deelanalyse uitgewerkt volgens een standaard format:

- Een korte omschrijving of definitie van het begrip.
- Een korte beschouwing over de ruimtelijke vertaling van de kwaliteitsaspecten en relevante aandachtspunten voor een plananalyse of gebouwevaluatie op het betreffende gebied. Om degene die een plan of gebouw analyseert te prikkelen, zijn de hoofdaandachtspunten in vragende vorm geformuleerd.
- Tips voor verder lezen om dieper in te kunnen gaan op bepaalde aspecten die in de analyse aan de orde komen en instrumenten die toegepast kunnen worden bij de deelanalyse.

## 3.1 Architectonische analyse

Een gebouw kan op vele manieren worden geanalyseerd. Op het moment dat een gebouw is gerealiseerd kan het pas als architectuur worden bestempeld. De interpretatie door mensen uit de vakwereld bepaalt veelal in welke mate iets tot goede of slechte architectuur wordt gerekend. Voor buitenstaanders zijn deze argumenten vaak niet bekend. Veel oordelen lijken sterk intuïtief, gebaseerd op persoonlijke voorkeur, smaak en mode (Figuur 5). Het hier gepresenteerde analysekader voor een architectonische analyse van een ontwerp of gebouw is bedoeld als methode om de vele aspecten die bij gebouwen aan de orde zijn te kunnen begrijpen, verklaren, en vergelijkbaar te maken. Om architectuur te analyseren zijn vele invalshoeken mogelijk. Het is belangrijk om vooral die aspecten in de analyse te betrekken die inzicht verschaffen in de ruimtelijke beleving van vorm, materiaal en functie.



Figuur 5 Analyse is afhankelijk van interpretatie  
 bron: Charles Kneivitt, *Seven Ages of the Architect*, The best of Louis Hellman 1967-1992, Polymath Publishing Streatly-on-Thames 1992

Daarnaast is het van belang om te weten te komen of de oorspronkelijke ideeën van de ontwerper hebben geleid tot het gebouw dat deze ontwerper(s) en/of de opdrachtgever(s) voor ogen stond.

### Oog voor Architectuur in Europa

In het boek *Oog voor Architectuur in Europa* van prof. dr. Nico Nelissen, Nijmegen 2001, beschrijft de auteur Architectuur aan de hand van acht begrippen: Opdrachtgever, programma van eisen, situatie, wet- en regelgeving, techniek en materialen, kosten, ecologische aspecten en vormgeving.

*‘De bedoeling is mensen te inviteren om goed te kijken naar architectuur om zich heen. Niet architectuur sec, maar “gecontextualiseerde architectuur”, dat wil zeggen tegen de achtergrond van tijd en plaats waarin een en ander tot stand is gekomen, zich heeft ontwikkeld en functioneert.’ (p. 5.)*

Naast projectkenmerken, contextuele kenmerken en gebouwkenmerken dient een analyse van de architectuur ook en vooral in te gaan op de synthese van de beoogde doelstellingen van de architect.

Wat was de bedoeling, hoe werd het ontwerp gerealiseerd en hoe wordt het gebouw ervaren tijdens het gebruik?

Omdat het om de Integrale Plananalyse van een Gebouw gaat en hierna ook andere analyses aan de orde komen, is geprobeerd in de begrippen zo weinig mogelijk te laten overlappen met de andere vakgebieden. Maar architectuur gaat natuurlijk zowel over context als over vorm, over techniek en over kleur, over beleving en over ruimte, over functioneren en over maatvoering. Architectuur behelst alle aspecten die bij ontwerp, realisatie en gebruik van een gebouw aan de orde komen. Vandaar het pleidooi voor een Integrale Plananalyse.

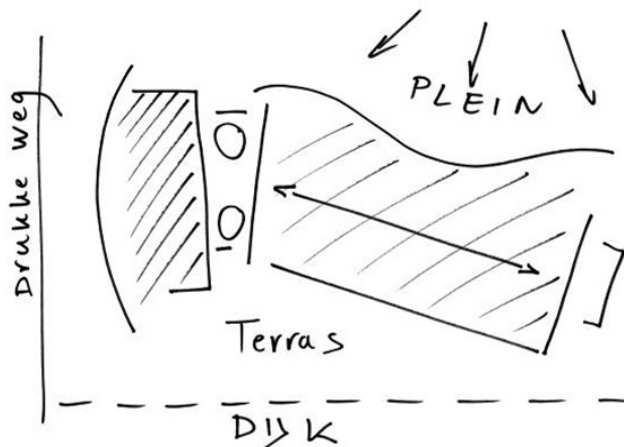
### 3.1.1 Overwegingen

#### *Overwegingen van de opdrachtgever, ontwerper(s), de maatschappij*

Het gaat er hierbij om te achterhalen welke overwegingen een rol hebben gespeeld om tot het gebouw te komen, van de opdrachtgever, ontwerper(s), de maatschappij en wellicht andere betrokken partijen.

#### *Werkwijze van de architect*

Iedere architect pakt op eigen wijze projecten aan. De één schetst, denkt en tekent; de ander rekent, tekent en maakt maquettes. Het ontwerpen is een cyclisch proces waarbij alle aspecten een plaats krijgen. De architect is bovendien meestal de organisator van het gehele proces van ontwerpen met vele partijen. Ook de coördinatie van de uitvoering, de directievoering, de oplevering en de evaluatie achteraf kunnen tot de taak van de architect behoren. Vooral de overwegingen tijdens de verschillende stappen en met betrekking tot de uiteindelijke beslissingen zijn van belang om de essentie van de architectuur van een gebouw te kunnen doorgronden. Soms ligt in de eerste schets het basisidee, het concept, van het gebouw al vast en wordt er eigenlijk alleen geprobeerd dit uiteindelijk te realiseren (Figuur 6).



Figuur 6 Schets van een concept van een woonzorgcentrum in Dordrecht, door Hielkje Zijlstra

## Overwegingen

### *Waarom moest het gebouw worden gerealiseerd?*

- Programma van eisen
- Maatschappelijke behoefte
- Financieel kader

### *Wie speelden een rol bij het ontwerp en de realisatie?*

- Architect
- Opdrachtgever
- Adviseurs

### *Hoe kwam de architect tot het ontwerp?*

- Concept
- Ontwerpmiddelen zoals maquettes
- Overredingskracht
- Manipulator, organisator



## Tips voor verder lezen

Ching, F.D.K. (1979) *Architecture: Form, Space and Order*, New York: Van Nostrand Reinhold Company

Camp, P. (2003) *Gebouwen met een ziel. Het belang van gebouwen voor organisaties en mensen*, Amsterdam/Antwerpen: De Prom

Doorn, A. (2003) *Ontwerp / Proces, deel 2 van de serie Architectuur en Management*, Afdeling Real Estate & Housing, faculteit Bouwkunde Technische Universiteit Delft, Nijmegen: SUN

Lewis, R.K. (2000) *Architect? A candid guide to the profession*, MIT Press Cambridge Massachusetts.

Meel, J. van, L. Theunissen & H. de Jonge (2002) *Verkenning Nederlandse Architectuurpraktijk, deel 1 van de serie Architectuur en Management*, Afdeling Real Estate & Housing, faculteit Bouwkunde Technische Universiteit Delft, Nijmegen: SUN.



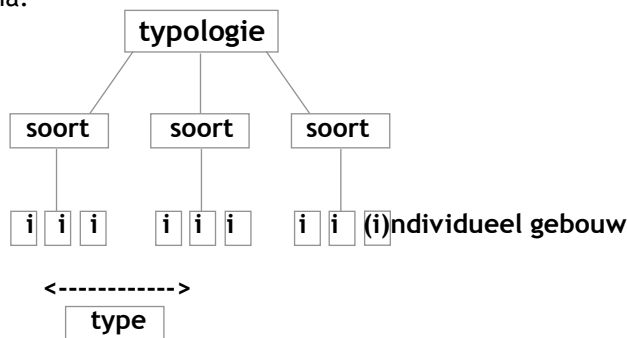
### 3.1.2 Typologie

*Positionering van een gebouw in een typologische reeks.*

Een gebouw kan altijd geplaatst worden in een bouwtypologie. De begrippen type en typologie worden soms door elkaar gebruikt, maar dat is niet terecht. Typologie betekent leer der typen. Binnen een typologie worden gebouwen geordend op grond van een aantal gemeenschappelijke kenmerken. Gebouwen met dezelfde kenmerken worden tot hetzelfde type gerekend. Gebouwen kunnen op verschillende kenmerken worden getypeerd, bijvoorbeeld:

- *Functie*, bijvoorbeeld woningen versus winkels, kantoorgebouwen, scholen, kerken, theaters, hybride gebouwen met verschillende functies onder één dak, etcetera. In plaats van type wordt voor een reeks gebouwen met dezelfde functie meestal de term “soort” gebruikt
- *Hoofdvorm*, bijvoorbeeld hoogbouw versus middelhoog en laagbouw, of - bij ziekenhuizen - het Breifusstype versus het molenwiektype of paviljoenbouw
- *Verkavelingstype*, bijvoorbeeld het gesloten bouwblok versus strokenbouw, ene vrije verkaveling of urban villa’s
- *Ontsluitingsstructuur*, bijvoorbeeld atriumtype, centrale haltype, enkel corridor, dubbel corridor

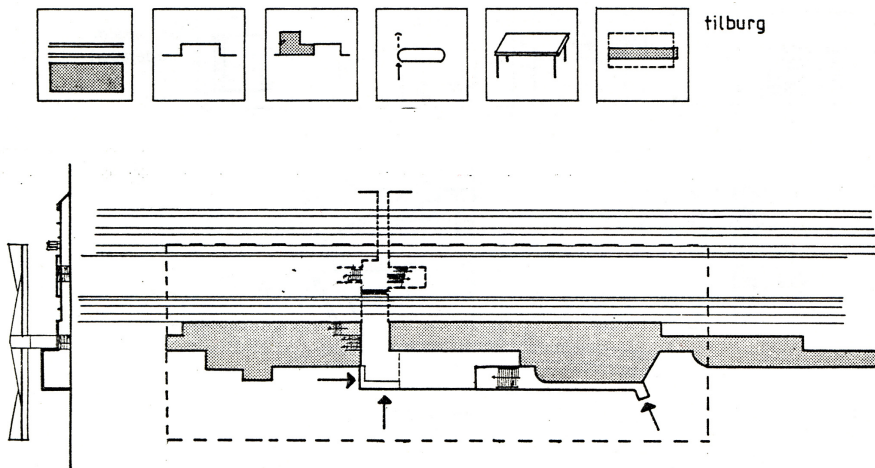
Een typologie verdeelt gebouwen in soorten gebouwen en binnen dezelfde soort in verschillende typen gebouwen op grond van hun hoofdvorm, ontsluitingsstructuur of andere aansprekende gebouwkenmerken. In schema:



Vaak zijn typologische beschrijvingen niet meer dan een chronologische opsomming van een aantal gebouwen met dezelfde functie, getypeerd naar de vorm als geheel, gezien vanuit het exterieur. Er zijn nog maar weinig typologische studies die uitgaan van de binnenkant van het gebouw. Het verdient aanbeveling op zijn minst één laag toe te voegen aan de gangbare opsommingen gebaseerd op functie en chronologie. Als men verschillende typekenmerken combineert ontstaat er een ordening van gebouwen, waarbij niet alleen de functie bepalend is voor de classificatie c.q. de onderkende kwaliteiten van een gebouw. Deze ordening is van belang op het moment dat het gebouw er nog is, maar de oorspronkelijke functie gewijzigd is.



Hetzelfde gebouw zou een andere functie kunnen gaan vervullen. Op deze wijze komen er aspecten naar voren die met de veranderbaarheid van het gebouw te maken hebben. Er wordt in de Integrale plananalyse een typologie gebruikt op basis van ruimte binnen een functie (Figuur 7).



Figuur 7 Typologie studie van het station Tilburg in het kader van een typologie van stationsgebouwen uit 1984, door Hielkje Zijlstra

### *Positionering van een gebouw in het oeuvre van de architect*

Het te analyseren gebouw is zelden de eerste in de reeks van het oeuvre van de architect. Mocht het wel zo zijn dan heeft dit gebouw misschien invloed gehad op andere gebouwen van de architect die daarna zijn ontworpen. Door het gebouw te positioneren binnen het oeuvre van de architect zijn ontwerpbeslissingen wellicht logisch af te leiden en zijn uitvoeringstechnische zaken te verklaren. Een architect leert altijd van zijn eigen werk. Ook de visie van een architect op aanverwante zaken kunnen bepalend zijn voor de kenmerken van een gebouw.





## Typologie

*Is het gebouw uniek?*

- Ruimte in relatie tot functie
- Ruimte in relatie tot chronologie

*Is er een vergelijking te maken met gebouwen die dezelfde functie hebben?*

- Ruimte in relatie tot functie
- Diversiteit van het werk van de architect
- Visie van de architect

*Is het gebouw te plaatsen in een reeks van ontwikkelingen in de tijd?*

- Ruimte in relatie tot chronologie
- Binnen het oeuvre van de architect



### Tips voor verder lezen

- Duin, L. van, & H. Engel (1991) *Architectuurfragmenten. Typologie, Stijl en Ontwerpmethoden*, Delft: Publicatiebureau Bouwkunde.
- Duran, J.N.L. (1799) *Recueil et Parallèle*, Parijs.
- Jong, T.M. de & D.J.M. van der Voordt (red) (2002) *Ways to study architectural, urban and technical design*, Delft: DUP Science.
- Paneri, Ph. (1979) 'Typologies' In: *Les Cahiers de la Recherche Architecture*, nr. 412.
- Pevsner, N. (1979) *A History of Building Types*, Princeton
- Nederlandse vertaling door Strauven, F. (1981) 'Typologieën', in: *WonenTA/BK*, nr. 2.



### 3.1.3 Relatie gebouw en omgeving

Een gebouw wordt ontworpen in relatie tot een fysieke context. Hierbij kan het gebouw zich voegen naar de omgeving of reageren op de omgeving. In alle gevallen wordt met het gebouw ook een uitspraak gedaan over deze omgeving. Er kan gekozen worden voor continuïteit en/of contrast. Dit geldt voor de bouwstijl, maar ook voor de relatie van het gebouw met de stedenbouwkundige kenmerken van de context. Ook een architect die zich tot doel stelt om de omgeving te negeren, reageert op de context.

#### *Betekenis van het gebouw voor de omgeving*

Een gebouw kan zich voegen naar de omgeving en hiermee de stedenbouwkundige compositie respecteren en versterken. Hierbij kan een gebouw opgaan in een stedenbouwkundige context of juist zorgen voor een accent in een compositie. In het eerste geval kan een gebouw een rooilijn bevestigen of een bebouwingshoogte. Het gebouw krijgt een betekenis als accent in de omgeving, op het moment dat het kan functioneren als herkenningspunt (landmark) of bijdraagt aan de identiteit van de omgeving ('archipunctuur').

Een gebouw kan een invloed hebben op het gebruik van de openbare ruimte of op het functioneren van een district. Hier ligt ook een relatie tot het gebruik van het gebouw en tot de invloed op het gebruik van de openbare ruimte. Een gebouw kan een route sociaal (on)veilig maken. Een woontoren in een centrumgebied met voornamelijk winkels en kantoren beïnvloed het gebruik van deze ruimte.

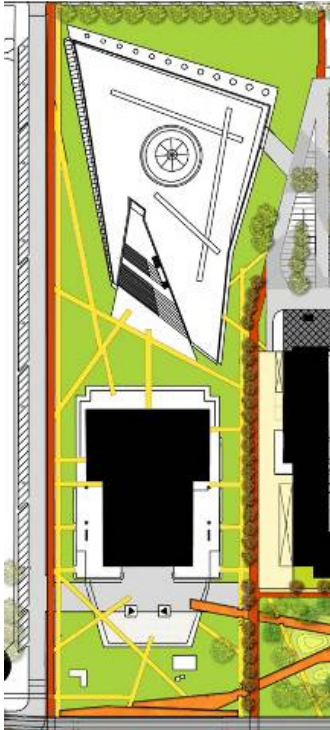
#### *Betekenis van de omgeving voor het gebouw*

De omgeving kan een belangrijke bijdrage leveren aan de kwaliteit van het gebouw, door de betekenis van de omgeving, de aanwezige functies of specifieke kwaliteiten. Programma en vormgeving zijn context afhankelijk. Een zelfde bouwvolume krijgt anders vorm aan de boulevard van Scheveningen, in het centrum van een wereldstad of in een landelijk gebied. De locatie kan grote invloed hebben op de bruikbaarheid van het gebouw en daarmee ook op de waarde van het gebouw. Hierbij is niet alleen de fysieke omgeving van belang, maar ook de stedenbouwfysische context, de milieukwaliteit van de omgeving, en het imago of de sociale samenstelling van een buurt. Hoe bouw je voor hoge inkomens in een achterstandswijk? Voeg je het gebouw in de bestaande typologie of benadruk je het inkomensverschil in de vormgeving? Zorgt het gebouw voor windhinder, schaduwwerking?

#### *Openbaar en privé*

Gebouwen vormen de contramal van de buitenruimte. Gebouwen geven niet alleen vorm aan de buitenruimte (in begrenzing en in hoogte), maar bepalen mede het gebruik van de ruimte. De overgang tussen openbare ruimte en gebouw spelen hierbij een belangrijke rol. Deze overgang kan hard zijn of geleidelijk. In de laatste oplossing ontstaat er een zonering van privé naar openbaar. Deze kan worden vormgegeven door niveauverschil, maar ook door privé buitenruimte of collectieve (buiten-)ruimte.

De relatie tussen gebouw en omgeving wordt mede bepaald door deze overgangen. Zo speelt de kavel een rol in de relatie tussen woning en openbare ruimte, maar ook het terras van een horecagelegenheid bepaalt de relatie tussen gebouw en openbare ruimte. Een typerend voorbeeld is de wijze waarop bij de bibliotheek van de TU Delft de buitenruimte onderdeel uitmaakt van het gebouw en tevens hiermee de beleving van de openbare ruimte van het naastliggende gebouw (de Aula) beïnvloedt (Figuur 8).



Figuur 8 TU Delft, Aula (onder) en bibliotheek  
bron: [www.mekelpark.tudelft.nl](http://www.mekelpark.tudelft.nl); DO Mecanoo; Mekelpark

### *Stedenbouwkundige analyse*

Een gebouw is onderdeel van een cluster, een buurt of een bouwblok. Hiermee bepalen gebouwen in gezamenlijkheid ook stedenbouwkundige ruimte (en kwaliteit) op een volgend schaalniveau. Op dezelfde wijze kan een stedenbouwkundige structuur op een hoger schaalniveau een grote invloed hebben op het individuele bouwwerk. Zo kan een verkeers- en vervoersnetwerk grote invloed hebben op (de ontsluiting van) het afzonderlijke gebouw. Composities als het Grid, een parkstad of een modernistische woonwijk hebben een effect op de relatie tussen gebouw en omgeving. De krachtige vormgeving van de Bijlmer stond niet toe dat de relatie tussen een flat en de directe omgeving werd gewijzigd. Hiervoor moest eerst afstand worden gedaan van de compositie op stadsdeelniveau. Hierin ligt ook de terechte nadruk op de context van een opgave op verschillende schaalniveaus aan onze faculteit.

## Relatie gebouw en omgeving

*Is het gebouw een versterking van de stedenbouwkundige compositie?*

- In relatie tot infrastructuur
- In de relatie tot de openbare ruimte
- In relatie tot andere bebouwing

*Draagt het gebouw bij aan de identiteit (en de leesbaarheid) van de omgeving?*

*Hoe verhoudt het gebouw zich tot de niet-fysieke omgeving?*

- De sociale omgeving
- De culturele context
- De stedenbouwfysische en milieutechnische context

*Voegt het gebouw iets toe aan het gebruik van de openbare ruimte?*

- Door zijn openheid/geslotenheid
- In al dan niet aanwezige overgangen van openbaar naar privé
- In functie



Figuur 9 Lucca, Italië. Vorm van het plein werd bepaald door voormalig theater op die plaats



## Tips voor verder lezen

- Burg, L. van den (ed) (2004). *Urban Analysis Guidebook, Typomorphology*. Delft: TU Delft, faculty of Architecture, Department of Urbanism.
- Gehl, J. (1978). *Leven tussen huizen*. Zutphen: Walburg pers
- Habraken, N.J. (1998). *The Structure of the Ordinary*. Cambridge: The MIT Press.
- Rossi, A. (1995). *De architectuur van de Stad*. Amsterdam: Uitgeverij SUN.

### 3.1.4 Totaalbeeld en compositie

#### *Architectonische en stilistische kenmerken*

Architectuur kan altijd geplaatst worden in de tijd. Het moment van ontstaan van een gebouw ligt vast. In de geschiedenis zien we dat perioden in de tijd worden gekenmerkt door stijlen. Zelden wordt er van een op dat moment in de mode zijnde stijl afgeweken. De overgangen tussen perioden worden gekenmerkt door pioniers die zich afzetten tegen het op dat moment gangbare. Of we zien invloeden vanuit het buitenland de overhand krijgen. Pas na 1900 ontstaan er verschillende stromingen naast elkaar. Na 1970 valt er geen echte stijl meer te ontdekken. Er is veel mogelijk. Pas na afloop van een bepaalde periode kan een architectuurstijl worden vastgesteld. Wel is er aan het eind van 20<sup>e</sup> en het begin van de 21<sup>e</sup> eeuw verschil te zien in de manier van ontwerpen. Het functionalisme, technische benaderingen, een decoratieve aanpak en het historiserende bouwen bestaan naast elkaar.

#### Stijlen en stromingen

Romaans 950-1250	Functionalisme 1915-1965
Gotiek 1230-1560	De Stijl 1917-1931
Vroeg renaissance 1525-1565	Traditionalisme 1925-1965
Maniërisme 1565-1630	De Delftsche School 1930-1955
Classicisme 1620-1700	De Bossche School 1945-1970
Lodewijkstijlen 1700-1810	Structuralisme 1959-1990
Neoclassicisme 1800-1880	Organisch bouwen 1925-heden
Ecllecticisme 1840-1910	High Tech 1970-1990
Neogothiek 1830-1910	Neorationalisme 1975-1990
Neorenaissance 1875-1915	Postmodernisme 1980-heden
Jugendstil 1895-1915	Deconstructivisme 1988-2000
Rationalisme 1900-1920	Neomodernisme 1994-heden
Nieuw historiserende stijl 1905-1925	Supermodernisme 1995-heden
Expressionisme 1910-1930	
Amsterdamse School 1910-1940	

#### *Culturele betekenis, plaatsing gebouw in historisch perspectief*

Vanuit de stijlkenmerken en historische context is het gebouw te plaatsen in een historisch perspectief. Daarbij is de culturele betekenis van een gebouw eveneens relevant. De culturele betekenis kan los gezien worden van de historische context. Bijvoorbeeld het immer nog modern ogende, hightech Centre George Pompidou Beaubourg in Parijs was van het begin af aan van grote culturele betekenis, niet alleen door de functie, maar juist door de positie in de stad (Figuur 10).

#### *Vormtaal en relatie tussen vorm en functie*

De vorm als geheel en van gebouwonderdelen en de relatie tussen vorm en functie zijn altijd ingang voor analyse van een gebouw. De vorm is zichtbaar en komt ergens vandaan. Wat was er bedoeld en hoe komt dat over?

Nederland kent een traditie dat de vorm volgt uit de functie. De vormwil om de vorm is voornamelijk bij het meer conceptueel ontwerpen een uitgangspunt, dat wel steeds meer opgang vindt.



Figuur 10 Centre George Pompidou Beaubourg, Parijs

### *Structuur, orde en complexiteit, maatsystematiek*

Structuur kan vaak worden vereenzelvigd met draagstructuur. Deze is daar wel bepalend voor, maar er zijn meer elementen in een gebouw die structuurbepalend zijn. Het begrip kan in relatie tot architectuur abstracter worden beschouwd met betrekking tot de analyse van gebouwen. Orde, ritme, maatvoering en maatsystematiek geven concreet houvast aan de structuur van een gebouw. Het ligt aan de uitwerking van de gebouwonderdelen hoe bepalend de structuur zichtbaar is. Onderdelen van de klimaatinstallatie, in de vorm van verticale en horizontale kanalen, kunnen soms meer structuurbepalend zijn dan de draagconstructie.

Na de tweede Wereldoorlog zien we dat de maatvoering bestaat uit een veelvoud van 30 centimeter. Dit heeft te maken met massaproductie en standaardisatie van bouwmaterialen en onderdelen die pasklaar op de bouwplaats worden gemonteerd. Standaard maatvoering was het gevolg. De strenge maatvoeringstudies van de SAR, 1965-1975, hebben indirect gevolgen gehad op een modulair systeem gebaseerd op een veelvoud van 30 centimeter. Persoonlijke voorkeuren van ontwerpers spelen steeds minder een rol, tenzij ook deelbaar door 30 centimeter. Zo ontwierp Gerrit Rietveld vaak in vierkanten van 2,10 meter. Maatsystemen zoals Hendrik Petrus Berlage die nog gebruikte (gebaseerd op de verhoudingsleer), werden ook toegepast in de tijd van Le Corbusier (Modulor) en Dom Hans van der Laan (Gulden snede, Plastische getal), maar worden in de moderne architectuur vrijwel niet meer gebruikt (Figuur 11).



Figuur 11 De gevel van de Medische Faculteit in Rotterdam wordt bepaald door de achterliggende draagconstructie. De structuur is door de huid heen afleesbaar

***Ruimtebeleving, uitstraling, representativiteit, esthetiek***

De beleving van de ruimte die door een gebouw wordt ingenomen en omhuld kan op verschillende manieren worden beoordeeld en geanalyseerd. Hierbij spelen rationele begrippen een rol, zoals maatvoering en verhoudingen, maar deze worden vooral interessant door de beleving, het gevoel, de sfeer, de uitstraling, etc. Je wordt door iets gepakt of juist niet. Hier staan de aspecten materiaalgebruik en kleur, die in de volgende paragraaf aan de orde komen, direct mee in verband. De interpretatie van de ruimte kan er oorzaak van zijn of een gebouw representatief over komt, welke uitstraling het heeft en of het ontwerp esthetisch verantwoord is.

***Lichtinval, zichtlijnen en uitzicht***

Materiaal en ruimte worden zichtbaar door de inval van licht. Daglicht en kunstlicht zijn daarbij van even groot belang. Beiden zijn aan eisen en wetten gebonden maar bepalen al van oudsher de belevingswaarde van architectuur. Het vele of weinige daglicht dat binnen valt geeft sfeer en beïnvloedt de beleving van ruimte. Licht stuurt het gebruik en kan ook als puur functioneel instrument worden bekeken. Bij een specifiek gebruik zoals een museum zijn de eisen aan dag- en kunstlicht streng en alles bepalend. Architecten maken gebruik van licht om architectuur te maken.

***Betekenisverlening, symboliek, gebruik van metaforen***

Vervolgens kan de ruimtebeleving aanleiding zijn om betekenis te verlenen aan of te ontlenen aan het gebouw of aan delen ervan. Symboliek kan verwerkt zijn, maar een gebouw kan zelf als geheel ook een symbool worden. Ook het gebruik van metaforen komt voor, denk hierbij aan de arena, patio, forum. Klassieke gebouwdelen die nu als metaforen terugkomen in de hedendaagse architectuur. Gebouwen kunnen ook door de tijd heen aan betekenis winnen. Dit maakt het hergebruik van gebouwen interessant (Figuur 12).



Figuur 12 Fabrieksgebouw de Ploeg in Bergeijk. Een gebouw dat in betekenis toenam omdat het behoort tot het oeuvre van de architect Gerrit Rietveld





## Totaalbeeld en compositie

*Tot welke stijl of stroming behoort het gebouw?*

- Positionering in de tijd
- Positionering ten opzichte van tijdgenoten

*Welke culturele betekenis heeft het gebouw?*

- Positionering in de tijd
- Positionering ten opzichte van tijdgenoten
- Positionering met betrekking tot de locatie en de functie

*Welke relatie heeft de vorm met de functie?*

- Vormwil of functioneel bepaald
- Een statement maken of bescheiden blijven

*Is er een structuur of maatsysteem te ontdekken, is er sprake van een structuur als ontwerpuitgangspunt en is dit herkenbaar in de beleving van het gebouw?*

- Wat zijn structuurbepalende elementen
- Maatsysteem
- Standaard maten
- Symmetrie, assen en onregelmatigheden

*Komt het gebouw representatief over, welke uitstraling heeft, hoe esthetisch is het?*

- Positionering in de tijd
- Positionering ten opzichte van tijdgenoten
- Voor de functie
- Op de locatie
- Esthetiek
- Impact

*Hoe is de lichtinval, zijn de zichtlijnen en hoe is het uitzicht vanuit het gebouw?*

- Open - gesloten
- Daglicht
- Kunstlicht
- Routes, zichtlijnen, duidelijkheid
- Locatie, zichtbaarheid

*Kan er betekenis aan worden ontleend, is er sprake van symboliek of zijn er metaforen gebruikt?*

- Het gebouw zelf als symbool
- Betekenis ontlenen aan leeftijd, uniciteit, voorbeeld, esthetiek, locatie
- Metaforen, citaten van gebouwonderdelen en begrippen





## Tips voor verder lezen

- Blijdenstijn, R. & R. Stenvert (2000) *Bouwstijlen in Nederland 1040-1940*, Nijmegen: SUN.
- Buch, J. (1993) *Een eeuw Nederlandse architectuur 1880-1990*, Rotterdam
- Curtis, W.J.R. (1982) *Modern Architecture since 1900*, Oxford
- Dijk, H. van (1999) *Architectuur in Nederland in de twintigste eeuw*, Rotterdam: 010.
- Duin, L. van, U. Barbieri e.a. (1999) *Honderd jaar Nederlandse architectuur 1901-2000. Tendensen. Hoogtepunten*, Nijmegen: SUN.
- Eco, U. (2005) *De geschiedenis van schoonheid*, Amsterdam: Bert Bakker.
- Frampton, K. (2001) *Studies in Tectonic Culture*, MIT Press Cambridge Massachusetts.
- Heuvel, W.J. van (1996) *Geschiedenis van de bouwkunst: overzicht van het bouwen in de westerse wereld*, Leiden: Spruyt, Van Mantgem en De Does.
- Kostof, S. (1995) *A History of Architecture .Settings and Rituals*, New York: Oxford University Press.
- Leatherbarrow, D. & M. Moshen (2002) *Surface Architecture*, MIT Press Cambridge Massachusetts
- Pelli, C. (1999) *Observations for Young Architects*, New York: The Monacelli Press.
- Santen, Ch. van & A.J. Hansen (1989) *Daglicht en Kunstlicht*, Delft: DUP.
- Watkin, D. (1994) *De Westerse Architectuur. Een geschiedenis*, Nijmegen: SUN

Relevante website:

<http://www.architectuur.org/stromingen.php>



### 3.1.5 Materiaalgebruik exterieur en interieur

#### *Keuze van materialen, esthetiek, betekenisverlening (associaties) en ruimtebeleving*

Het materiaalgebruik, het materiaal zelf, de structuur, kleur, textuur, reuk, etc., zijn alles bepalend voor de beleving van de ruimte die het gebouw omsluit en de wijze waarop het gebouw zich op de locatie manifesteert. Ruimte bestaat door de gratie van materiaal. Open en gesloten, warm en koud, zwaar en licht, hard en zacht, zijn tegenstellingen die door het gebruik van het juiste materiaal worden verwezenlijkt. Daarbij spelen allerlei randvoorwaarden een rol: maatvoering (standaardmaten, maximale maten, vervoer), wet- en regelgeving (brand, vocht, isolatie), esthetiek, kosten, ecologie, duurzaamheid, etc. Ook aan materiaalgebruik kan een gebouw betekenis ontlenen en omgekeerd kan een gebouw betekenis geven aan een materiaal. De beleving van ruimte wordt dus bepaald door het gebruik van materiaal. In het materiaal voor de vierkante meters, maar vooral ook hoe materialen elkaar ontmoeten, in het detail. De detaillering van een gebouw zal bij de architecten een belangrijke rol spelen om dat wat hen tijdens het ontwerpen voor ogen staat uiteindelijk gerealiseerd te zien.

#### *Eenheid of verscheidenheid van materialen*

Er wordt op talrijke wijzen materiaal gebruikt. Bij de meer functionalistisch ingestelde ontwerpers is een beperking aan materialen het uitgangspunt bij het ontwerp. Bij de meer door eclecticisme gedreven architecten zien we een grotere verscheidenheid aan materialen om het ideaalbeeld te verwezenlijken. Er komen eigenlijk alleen maar materialen bij. Dikke boeken en uitvoerige websites staan vol met voorbeelden, waarbij de derde dimensie vaak verloren gaat in de letterlijke dikte van het mooie plaatje waardoor er een collagearchitectuur ontstaat van het beeld.

#### *Opgaan in de omgeving of er mee contrasteren*

Door materiaalgebruik kan de architect het gebouw aan de buitenzijde expressie meegeven. De omgeving, de context, vraagt om een standpunt: contrast of opgaan in de omgeving. De supermodernisten willen graag dat hun gebouwen opvallen, zich onderscheiden van de rest en zich niets aantrekken van, maar juist contrasteren met de rest. Andere ontwerpers kiezen voor meer bescheidenheid, waarbij het gebouw onderdeel wordt van het reeds bestaande. Belangrijk hierbij is dat de expressie, de vorm, als geheel een even grote rol speelt.

#### *Afwerking en detaillering*

Materiaalgebruik toont zich in de afwerking ervan, glad, stroef, ruw, geschilderd, gepolijst, bezand, etc. De keuze van de afwerking van het gekozen materiaal bepaalt wat we uiteindelijk te zien krijgen. Sfeer wordt gemaakt. De detaillering bepaalt hoe materialen bij elkaar komen, technisch verbonden zijn en visueel worden gemaakt. Bevestigingsmiddelen zijn daarbij onlosmakelijk verbonden met het betreffende materiaal.



Naast de ontwikkeling van materialen zelf zijn de bevestigingsmiddelen altijd weer onderwerp van studie. Vooral het niet willen zien er van, het streven naar het onzichtbare detail, kan juist leiden tot een complexe uitvoering van het detail.

Verder is bij de keuze van materialen de levensduur, de duurzaamheid, de mate van te verrichten onderhoud, de veroudering van belang. Hierbij zijn de uitgangspunten van de architect nog al eens strijdig met die van de opdrachtgever (Figuur 13).

### **Materiaalgebruik exterieur en interieur**

#### *Uit welke materialen is het gebouw gerealiseerd?*

- Welk materiaal waar
- Kleur, textuur, geur
- Sfeer, beleving
- Betekenis
- Duurzaamheid

#### *Is er een eenheid of verscheidenheid van materialen nagestreefd?*

- Veel verschillende materialen?
- Exterieur
- Interieur
- Wet- en regelgeving

#### *Gaat het gebouw op in de omgeving of contrasteert het ermee?*

- Bestaande context
- Contrast
- Nieuwe materialen
- Veroudering van materialen

#### *Hoe is de afwerking en detaillering van de materialen uitgevoerd?*

- De diversiteit, de hoeveelheid van één materiaal
- Standaardmaten, voegen en naden
- Oppervlak
- Ontmoeting
- De hoek om
- Bevestigingsmiddelen en verbindingsmiddelen
- Onderhoud
- Veroudering
- Duurzaamheid



Figuur 13 Het Groothandelsgebouw in Rotterdam waarbij de gevels uit betonelementen bestaan die in 2004 weer van de verflaag zijn ontdaan



### Tips voor verder lezen

- Ford, E.R. (1997) *The Details of Modern Architecture*, MIT Press Cambridge Massachusetts.
- Ford, E.R. (1998) *The Details of Modern Architecture, Volume 2: 1928 to 1988*, Massachusetts Institute of Technology.
- Taverne, E. & C. Wagenaar (1992) *The Color of the City*, Laren: V+K Publishing.
- Watts, A. (2001) *Modern Construction Handbook*, Wenen New York: Springer



### 3.1.6 Relatie architectuur en draagconstructie/installaties

#### *Zichtbaarheid en de invloed op de beleving van ruimte*

Een gebouw heeft altijd een draagconstructie. Deze kan als een architectonisch element worden beschouwd. Bij de beste voorbeelden van architectuur is er vrijwel altijd sprake van een synthese tussen het (draag)constructieve en het bouwkundige/architectonische ontwerp. Vaste teams van architecten en constructeur spreken tot de verbeelding, bijvoorbeeld Peter Rice en Renzo Piano, of Cecil Balmond en Rem Koolhaas. Ook gerenommeerde architectenbureaus werken met vaste constructeurs, bijvoorbeeld Mecanoo met abt adviseurs in bouwtechniek.

Ten aanzien van de klimaatinstallaties is de verwevenheid minder groot, historisch gezien, maar ook daarin komt verandering. De architect wordt meer en meer een coördinator van medespelers in het ontwerpteam. De klimaatinstallaties, bouwfysica, duurzaamheid en flexibiliteit dienen in aanvang van het ontwerpproces meegenomen te worden. Ook hiervoor zijn specialistische bureaus die in nauwe samenwerking met de architect en constructeur tot een totaalontwerp komen.

Het leidingenverloop van de installaties is van structureel belang voor een gebouw. Leidingen kunnen al of niet in het zicht worden gelaten. Dit is een bewuste keuze, die van grote invloed is op de beleving van het gebouw.



Figuur 14 In alle gevelkolommen van het Natuurkundegebouw van de TU Eindhoven zijn sparingen aangebracht voor het doorvoeren van de leidingen



Het leidingenverloop heeft ook grote invloed op het gemak waarmee het gebouw kan worden herbestemd voor andere functies (Figuur 14).

### *Comfort*

Allesbepalend is of een gebouw comfort biedt aan de gebruikers. Intern, maar ook extern. Daarbij speelt extern ook het feit mee of het gebouw van invloed is op bijvoorbeeld zoninval, geluidhinder, windhinder, etc.

#### **Relatie architectuur en draagconstructie / installaties**

*Wat zijn de uitgangspunten voor draagconstructies die van invloed zijn op de beleving van architectuur?*

- Zichtbaarheid
- Ontwerputgangspunt
- Synthese

*Wat zijn de uitgangspunten voor installaties die van invloed zijn op de beleving van de architectuur?*

- Zichtbaarheid
- Ontwerputgangspunt
- Synthese

*Biedt het gebouw comfort intern en extern?*

- Klimaat
- Licht
- Geluid
- Wind



#### **Tips voor verder lezen**

- Addis, B. (1994) *The Art of the Structural Engineer*, Londen: Artemis.  
Brensing, Ch. (ed), (2002) *Informal*. New York: Cecil Balmond, Prestel.  
Ching, F.D.K. (1975) *Building Construction Illustrated*, New York: Van Nostrand Reinhold.  
Daniels, K. (2003) *Advanced Building Systems*, Basel Berlin Boston: Birkhäuser.  
Engel, H. (1997) *Structure Systems*, Hatje Ostfildern-Ruit.  
Hinte, E. van e.a. (2003) *Smart Architecture*, Rotterdam: 010 Publishers.  
Rice, P. (1994) *An Engineer Imagines*, Londen: Artemis.



## 3.2 Technische analyse

Een gebouw heeft een goede technische kwaliteit als het samenspel tussen draagconstructie, scheidings- en afbouwconstructies en installaties leidt tot een veilig gebouw waarin de gebouwgebruikers zich gezond en comfortabel voelen en productief zijn.

Om de technische kwaliteit van een gebouw te kunnen analyseren, wordt de technische analyse in drie, afzonderlijk te beoordelen, onderdelen opgesplitst:

- Draagconstructie
- Scheidings- en afbouwconstructie
- Klimaatontwerp

Voor elk te beoordelen gebouw zullen deze onderdelen meegenomen moeten worden. De vaste opbouw per onderdeel en aspect maakt het mogelijk om de technische analyse op een eenduidige en overzichtelijke wijze uit te voeren. Steeds wordt eerst de informatie beschreven die noodzakelijk is voor een zorgvuldige analyse. Vervolgens komt een aantal analysethema's aan bod, ter onderbouwing van de beoordeling. Vanuit de resultaten van de beoordeling kunnen conclusies geformuleerd worden.

### 3.2.1 Draagconstructie

De belangrijkste eigenschap van de hoofddraagconstructie van een gebouw is te zorgen dat het gebouw tegen instorten wordt behoed, ofwel voldoende sterk, stijf en stabiel is. In de Nederlandse wetgeving zijn de eisen voor de sterkte, stijfheid en stabiliteit vastgelegd. Door aan deze eisen te voldoen wordt er aan de minimale veiligheidseisen voor de gebruikers voldaan. Toch zijn er naast het voorkomen van het bezwijken van het gebouw meer prestaties die de kwaliteit van een draagconstructie bepalen. Een relevante vraag is bijvoorbeeld of de veiligheid van de constructie ook te garanderen is bij een andere functie voor het gebouw, of de constructie om kan gaan met veranderde eisen en wensen met betrekking tot het gebruik van het gebouw en of de constructie ook bij brand in staat is, gedurende de benodigde vluchtperiode, zijn constructieve eigenschappen te behouden.

#### *Constructieprincipe*

De draagconstructie is samengesteld uit verschillende elementen, zoals balken, kolommen, schijven, platen, kernen, poeren en consoles die met elkaar samenwerken om de krachten op het gebouw af te voeren. Bij het constructieprincipe gaat het voornamelijk om de wijze waarop de draagconstructie voorkomt dat het gebouw bezwijkt (Figuur 15).





Figuur 15 In de constructie van het nieuwe brandweerkazernegebouw/gemeentekantoor in Delft is een zogenaamde wingvloer toegepast, opgebouwd uit betonplaten, stalen liggers en een afdekking met betontegels. In de verhoogde vloer worden alle leidingen gelegd. Die kunnen daarom gemakkelijk worden gerepareerd, aangepast of vervangen.

### *Uitvoeringstechnieken*

Bij de technische uitvoeringskant gaat het om de wijze waarop de draagconstructie gebouwd is, hoe de montage is gegaan en of er nog bijzonderheden over de uitvoering bekend zijn.

### *Belasting vloeren, gevels en dak*

De permanente en variabele belastingen die werken op vloeren, gevels en daken kunnen sterk per gebouw verschillen. Dit is mede afhankelijk van de functie, de gebruiksintensiteit en de toegepaste materialen.

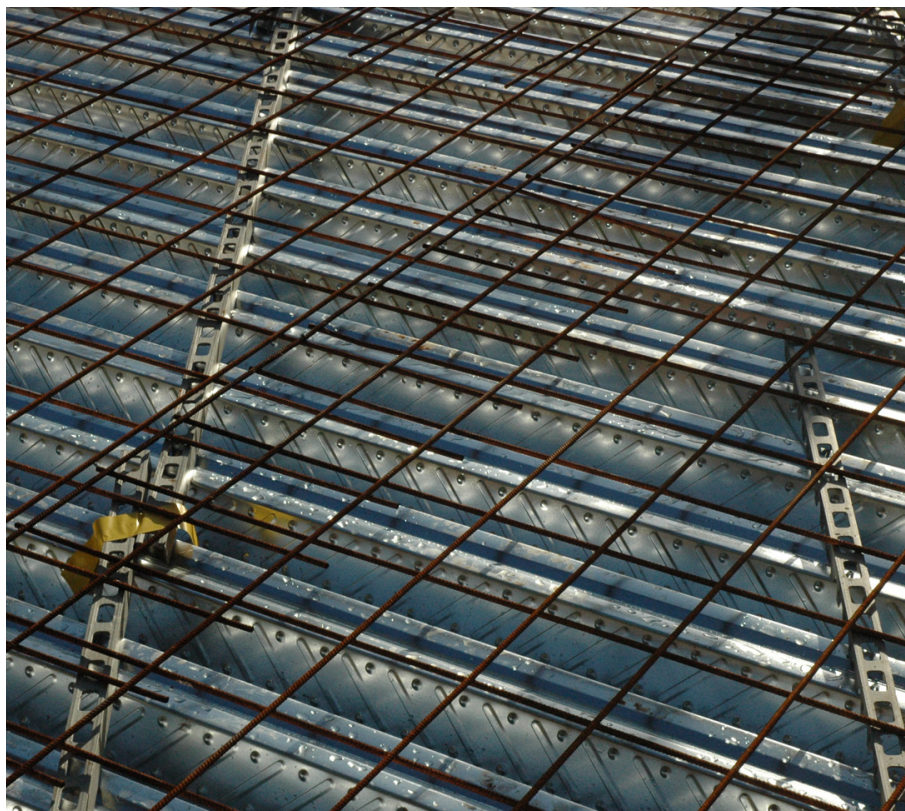
### *Verticale krachtafdracht*

Verticale belastingen en krachten zijn het eigen gewicht van het gebouw en de constructie en de veranderlijke belastingen die zowel intern als extern op de draagconstructie werken.

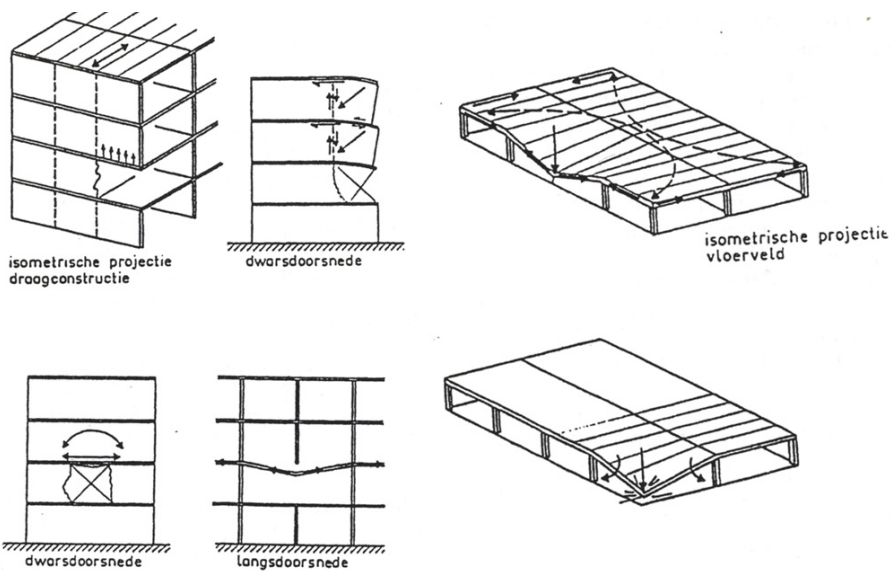
### *Standzekerheid*

Standzekerheid betreft de horizontale krachtafdracht van de draagconstructie. Horizontale krachten worden onder andere verzaakt door windbelasting. Er zijn verschillende manieren om deze krachten af te dragen naar de fundering. Bijvoorbeeld via stabiliteitswanden of via windverbanden.





Figuur 16 De hoeveelheid wapening in een vloer - en daarmee de eventuele overdimensionering ervan - bepaalt de veiligheid bij overbelasting of calamiteiten.



Figuur 17 Enkele voorbeelden van de tweede draagweg

### *Constructieve veiligheid*

Om constructieve veiligheid te bereiken is het van belang de kans op bezwijken te verminderen. Hiervoor moet naast de voorgeschreven belastingen ook rekening gehouden worden met andere belastingen en invloeden waarvan het optreden niet geheel is uitgesloten. Denk hierbij aan aanrijdingen, explosies, brand en ongelijke zettingen. Deze belastingen en invloeden moeten hetzij geëlimeerd, hetzij opgenomen kunnen worden. De grootste oorzaak van het bezwijken van een constructie is het gevolg van niet-doeltreffend functioneren van de bouworganisatie. Om de kans hierop te verminderen moet bij het ontwerp en de bouw een kwaliteitssysteem ingevoerd zijn, moeten de taken en verantwoordelijkheden vastgelegd zijn en moet het mogelijk zijn goede controles uit te voeren. Tenslotte moet voorzichtig omgaan worden met nieuwe technieken (Figuur 16).

Naast het verkleinen van de kans op bezwijken is het van belang hoe gevoelig de constructie is voor het optreden van voortgaande instorting. Voortgaande instorting is een kettingreactie waarbij de kans van optreden wordt bepaald door de omvang van de primaire schade en door het incasseringsvermogen, ofwel het vermogen van de constructie om de gewijzigde krachtsverdeling op te nemen. Maatregelen om dit te voorkomen zijn het begrenzen van primaire schade, het voorkomen van ongewenste belastingen door neervallend puin en het vergroten van het incasseringsvermogen (o.a. door het creëren van een tweede draagweg) (Figuur 17).

Tenslotte moet er, naast het voorkomen van bezwijken en het tegengaan van voortgaande instorting, ook voor worden gezorgd dat de vereiste veiligheid van de constructie ook in de toekomst behouden blijft. Dit betekent dat essentiële onderdelen, waarbij met name gedacht wordt aan de verbindingen, onderhoudsvrij zijn. Als dit niet mogelijk is moet gedurende de levensduur het nodige preventieve onderhoud worden gepleegd. Bovendien moet aandacht besteed worden aan het juiste gebruik van de constructie. Dit kan door ten behoeve van de eigenaar en de gebruiker een gebruiksaanwijzing op te stellen, waarin richtlijnen worden gegeven met betrekking tot het gebruik en het noodzakelijke onderhoud van de constructie.

### *Onderhoud*

Onderhoud is belangrijk om de werking van de constructie te garanderen. De mate van onderhoudsgevoeligheid hangt van de constructie zelf af en van de omgeving waarin de constructie zich bevindt. Bij het toepassen van een houten of stalen constructie, zeker wanneer zich een onderdeel van deze constructie buiten bevindt, is onderhoud noodzakelijk. Betonnen draagconstructies zijn tamelijk onderhoudsvrij. Een onderdeel van het onderhoud is inspectie. Inspectie om te bepalen of onderhoud nodig is. Een goede bereikbaarheid en zichtbaarheid van de toestand van de constructie (non-destructieve controle) is daarbij belangrijk, zowel voor het inspecteren als voor het onderhouden en eventueel repareren.

***Uitbreidbaarheid en flexibiliteit***

Uitbreidbaarheid en flexibiliteit zijn twee aspecten die invloed hebben op de functionele en economische levensduur van het gebouw. Bij nieuwe wensen van de gebruiker of een nieuwe huurder die meer oppervlakte nodig heeft of een andere uitstraling wenst is het van belang dat de hoofddragconstructie mogelijkheden geeft het bestaande gebouw zo aan te passen dat aan de nieuwe ruimtelijke eisen en wensen voldaan kan worden.

Uitbreidbaarheid kan globaal opgedeeld worden in verticale en horizontale uitbreidbaarheid. Verticale uitbreidbaarheid hangt over het algemeen af van hoeveel extra belasting de draagconstructie in staat is op te nemen. Vaak is het mogelijk om met een lichte topconstructie een of twee verdiepingen op de bestaande constructie te plaatsen. Eventueel kan hiermee al bij het ontwerp rekening worden gehouden. Dit gebeurt echter slechts zelden, omdat dit een extra investering betekent waarvan de terugverdientijd onzeker is. Horizontale uitbreidbaarheid hangt voornamelijk van de omgeving af. Er moet immers ruimte zijn om uit te breiden. In dit geval is een directe koppeling met de huidige constructie niet nodig (Figuur 18).

Het gebouw kan als flexibel beschouwd worden als het verschillende functies kan herbergen of aan nieuwe wensen en eisen kan voldoen. De mate waarin in het vloeroppervlak vrij in te delen is, heeft hier grote invloed op. Het constructieprincipe met alleen kolommen en geen schijven of dragende wanden geeft daarom een grote mate van flexibiliteit, omdat dan alleen de kolommen de vaststaande elementen in het vloeroppervlak zijn.



Figuur 18 Soms is het mogelijk om op een bestaande constructie een extra toplaag toe te voegen. Daarvoor moet het draagvermogen van het dak en daaronder in de ontwerpfase al enigszins groter zijn genomen dan noodzakelijk. Dit is een houtskeletbouw 'optopping' van een zorgcentrum in Loppersum



Daarnaast bepalen de gevels in belangrijke mate de manier waarop het gebouw beleefd wordt, zowel van binnen als van buiten. Bij veranderde eisen en wensen kunnen nieuwe, of aangepaste, gevels ook een belangrijk aspect zijn. De mate waarin deze vervangen kunnen worden heeft dus een grote invloed op de mate waarin het gebouw in kan spelen op veranderde omstandigheden.

Ten slotte is de vrije verdiepingshoogte van belang. Een lage hoogte kan zeker bij het toepassen van extra installaties of een gewenste computervloer voor problemen zorgen.

### *Brandwerendheid*

Om te kunnen beoordelen in hoeverre een bijdrage wordt geleverd aan de brandveiligheid moet voor het gebouw bekeken worden of en hoe onderstaande eisen gerealiseerd worden:

- Het ontstaan van brand beperken
- De verspreiding van de brand beperken
- De rookproductie bij brand beperken
- De brandduur beperken
- De brandwerendheid verhogen

De brandwerendheid van een dragende constructie is de tijdsduur in minuten, waarin deze weerstand kan bieden aan de hoge temperaturen die bij brand ontstaan, voordat deze bezwijkt door de bij de brand optredende belastingen.

Daarnaast kan de draagconstructie ook een bijdrage leveren aan de brandveiligheid. Bijvoorbeeld indien een dragende binnenmuur onderdeel is van de brand- of rookcompartimentering (Figuur 19).



Figuur 19 Stalen balken moeten voor de brandveiligheid vaak worden bekleed met brandwerend materiaal, zoals hier geperste steenwolplaten



## Principe van de constructie

### *Constructieprincipe*

*Hoe ziet de draagconstructie eruit en op welke wijze wordt weerstand tegen bezwijken gerealiseerd?*

#### Elementen

- Afmetingen, stramienmaat en locatie
- Onderlinge verbindingen
- Functie in de krachtsafdracht

#### Uitvoeringstechnieken

*Hoe zijn specifieke eigenschappen van de draagconstructie gerealiseerd?*

#### Belasting vloeren, gevels en dak

*Welke belastingen spelen een rol bij de te beoordelen draagconstructie?*

#### Verticale krachtsafdracht

*Hoe worden door de draagconstructie de verticale krachten en belastingen opgenomen en afgevoerd naar de aarde?*

#### Standzekerheid

*Hoe worden door de draagconstructie de horizontale krachten en belastingen opgenomen en afgevoerd naar de aarde?*

## Constructieve veiligheid

Centrale vraag: In hoeverre is de draagconstructie van het te beoordelen gebouw in staat om een veilige situatie te creëren voor de gebruikers zowel voor de huidige situatie als bij veranderende situatie in de toekomst?

*Hoe is geprobeerd de kans op bezwijken te verminderen?*

- Rekening houden met bijzondere belastingen en andere invloeden
- Evenwichtig ontwerpen
- Beperken van de kans op fouten in het ontwerp en uitvoering

*Hoe is geprobeerd voortgaande instorting te voorkomen?*

- Begrenzen van de primaire schade
- Voorkomen van belasting door puin
- Vergroten van incasservermogen

*Welke maatregelen ten behoeve van het behoud van de veiligheid zijn genomen?*

- Opstellen van een gebruikersdocument

## Onderhoud

Centrale vraag: Hoe kan ervoor gezorgd worden dat de draagconstructie nu en in de toekomst haar taken uit kan voeren?

*In hoeverre is er getracht de benodigde hoeveelheid onderhoud van de constructie te beperken?*

- Toepassen onderhoudsvrije constructiematerialen
- Plaatsing van de constructieonderdelen binnen de thermische schil

*Hoe is gerealiseerd dat het benodigde onderhoud niet belemmerd wordt?*

- Bereikbaarheid constructieonderdelen
- Herstelmogelijkheden van constructie

*Hoe is gerealiseerd dat de noodzaak van onderhoud opgemerkt wordt?*

- Zichtbaarheid van de constructieonderdelen
- Waarschuwing van constructieonderdelen bij noodzaak tot vervanging (krakend geluid e.d.)

*Hoe wordt voorkomen dat het ontbreken van onderhoud tot onveilige situaties leidt?*

## Uitbreidbaarheid en flexibiliteit

Centrale vraag: In hoeverre is de draagconstructie in staat om mee te gaan met veranderende eisen en wensen met betrekking tot het gebruik van het gebouw?

*Hoe is ervoor gezorgd dat de draagconstructie de mogelijkheid biedt om het gebouw uit te breiden?*

- Mogelijkheid tot uitbreiden in horizontale richting (opzij)
- Mogelijkheid tot uitbreiden in verticale richting (omhoog)

*Hoe wordt ervoor gezorgd dat de draagconstructie de flexibiliteit van het gebouw niet beperkt?*

- Vrije indeelbaarheid van het gebruiksoppervlak
- Aanpasbaarheid van de gevel
- Vrije verdiepingshoogte en doorgangen

## Brandwerendheid

Centrale vraag: In hoeverre is draagconstructie van het te beoordelen gebouw in staat om een veilige situatie te creëren voor de gebruikers in het geval van brand?

Hoe wordt er voor gezorgd dat de constructie voldoende lang zijn constructieve eigenschappen behoudt in een brandsituatie?



### Tips voor verder lezen

Jellema 9 (1997), *Hogere Bouwkunde Utiliteitsbouw*. ThiemeMeulenhoff, Utrecht/Zutphen.

Hogeslag, A.J. (1992), *Draagconstructies III B, Verdiepingsbouw*. Dictaat. Delft: TU Delft, Faculteit der Bouwkunde.



Figuur 20 Eén van de methoden om in de standzekerheid te voorzien is het toepassen van een gevelbuis-constructie. Het “Strijkijzer” in Den Haag, een 130 m hoge woontoren die op deze foto te zien is tijdens de bouw, heeft een geperforeerde prefab beton façade die dienst doet als gevelbuis. Doordat een gevelbuis-constructie de horizontale en de verticale belasting kan afvoeren, ontstaan er vrij indeelbare vloeren zonder stabiliteitswanden, windverbanden en kolommen.





### 3.2.2 Scheidings- en afbouwconstructies

Afbouwconstructies hebben betrekking op die onderdelen van een bouwwerk, die op of tegen de draagconstructie worden gebouwd of geïntegreerd worden met de draagconstructie. Daarbij hebben afbouwconstructies meestal een afsluitende functie en maken het bouwwerk intern of extern voor het beoogde doel geschikt. Scheidingsconstructies kunnen in deze context gezien worden als de interne afbouw; de scheidende en afsluitende constructies tussen verschillende ruimten of functies.

Scheidings- en afbouwconstructies hebben voornamelijk als doel een scheiding te vormen tussen 'buiten' en 'binnen' en tussen verschillende binnenruimtes. Hierbij zijn verschillende aspecten belangrijk. Zijn er thermisch zwakke plekken in de scheidings- en afbouwconstructies? Is er grote kans op schade of zijn er problemen met het onderhouden van de constructies te verwachten? Bovendien is het belangrijk om te weten hoe de brandveiligheid wordt gerealiseerd. Tenslotte wordt een groot deel van de levensduur van een gebouw bepaald door de flexibiliteit. Deze flexibiliteit is naast van de hoofdconstructie ook voor een groot deel afhankelijk van de scheidings- en afbouwconstructies (Figuur 21).

De bouwfysische prestaties waarop de scheidings- en afbouwconstructies betrekking hebben, worden niet in dit deel beoordeeld, maar in de analyse van het klimaatontwerp.

#### *Invulling scheidings- en afbouwconstructies*

De invulling van de scheidings- en afbouwconstructies betekent eigenlijk welke keuze er gemaakt is om aan de te leveren prestatie te voldoen en de gewenste uitstraling te krijgen.

#### *Uitvoeringstechnieken*

Bij de uitvoering van het gebouw kunnen er gebouwonderdelen zijn, die vragen om een bijzondere manier van uitvoeren.

#### *Warmteweerstand en accumulerend vermogen*

De warmteweerstand en accumulerend vermogen hebben een directe koppeling met het onderdeel klimaatontwerp en constructie. De bouwfysische prestaties van de scheidings- en afbouwconstructies hangen deels namelijk samen met deze eigenschappen. De warmteweerstand geeft aan hoeveel warmteverlies per verschil in Kelvin per geveleenheid tussen binnen en buiten op treedt. Het accumulerend vermogen geeft aan in hoeverre het gebouw in staat is warmte of koude op te nemen.

#### *Geluidsisolatie*

De mens ervaart van geluid twee aspecten, namelijk de sterkte en de frequentie. Voor verschillende frequenties moet de sterkte afnemen door het toepassen van een scheidingsconstructie.





Figuur 21 Transparante architectuur is prettig vanwege de wijde uitzichten en grote hoeveelheid daglicht. Bovendien vergen gevels met veel raamoppervlak doorgaans weinig onderhoud. Daar staat tegenover dat een door glas omgeven gebouw snel kan opwarmen en afkoelen vanwege de zontoetreding en U-waarde, die hoger is dan bij een dichte gevel



Figuur 22 Dakrandaansluitingen, zoals deze met een loodslabbe en silconenkit, kunnen reden zijn van lekkages en vochtplekken in een gebouw

### *Lichttoetreding*

De hoeveelheid licht die door de gevel naar binnen komt, is afhankelijk van het lichtaanbod (oriëntatie, belemmering, tijdstip, seizoen) en de transparantie van de scheidingsvlakken (materiaal, hellingshoek, vervuiling, zonwering).

### *Water- en luchtdichtheid (kierdichting)*

De gevel moet een bepaalde water- en luchtdichtheid hebben om problemen met condensatie en thermische lekken te voorkomen. Een groot deel is afhankelijk van de kierdichting, maar ook de gevelopbouw met in bijzonder de dampremmende laag is van belang.

### *Afwerking en aansluitingen*

De afwerking van het gebouw is zowel voor fysieke prestaties als voor de esthetiek van belang. Een goede afwerking is onder meer het kierdicht maken, koudebruggen op een juiste manier isoleren en de laatste laag op een juiste manier aanbrengen (schilderwerk, behang, lambrisering). Een goede afwerking kan ook voorkomen dat er schades ontstaan. Uitstekende delen, niet goed aan elkaar verbonden onderdelen en andere uitvoeringsfouten zijn meestal de punten waar schade ontstaat.

Een slechte afwerking kan ook het resultaat zijn van veranderingen op het laatste moment in het ontwerp, de realisering of het gebruik van het gebouw of de ruimte. Hierdoor kunnen installatietechnische aanpassingen niet meer geïntegreerd worden, zullen scheidings- en afbouwconstructies provisorisch aangepast moeten worden en kan de afwerking niet berekend zijn op het gebruik.

De manier waarop aansluitingen gerealiseerd zijn, heeft een directe koppeling met de flexibiliteit van de scheidings- en afbouwconstructies (Figuur 22).

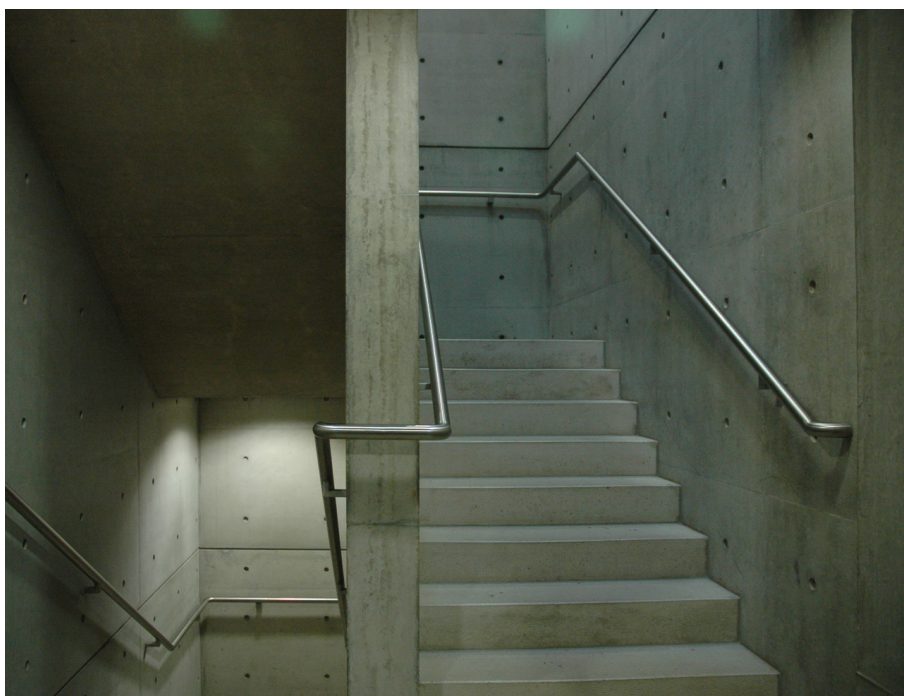
### *Onderhoud en schades*

Onderhoud gaat niet alleen om de mate waarin onderhoud gepleegd wordt, maar ook de manier waarop onderhoud gepleegd kan worden. Is de inrichting van het gebouw op een dergelijke manier uitgedacht dat er goed en efficiënt onderhouden kan worden? In het geval van veel losse en verspringende onderdelen met ruwe oppervlakken en onbereikbare plaatsen is dit een stuk problematischer dan bij gladde en grote rechte oppervlaktes. Bij de buitengevel is de bereikbaarheid ook belangrijk. Zijn er hiervoor speciale installaties aanwezig of moet er speciale apparatuur gehuurd worden? Bij glasoverkapte ruimten is de bereikbaarheid aan de binnenkant van de beglazing een extra punt van aandacht.

Schade aan het gebouw of een gebouwdeel kan verschillende oorzaken hebben. Een onverwachte situatie, slecht ontwerp, onjuist gebruik of het ontbreken van onderhoud. Als er bij een gebouw schades worden geconstateerd moet achterhaald worden hoe deze schade ontstaan is. Bij elk gebouw zal schade ontstaan, dit is inherent aan het gebruiken van een gebouw. Bij bijzondere schades of veelvuldige schades moet echter afgevraagd worden of dit niet voorkomen had kunnen worden (Figuur 23).



Figuur 23 Ondanks dat koper lang mee kan, was in dit geval het gepatineerde koper van Nemo in Amsterdam op een van de plekken binnen een paar jaar dusdanig aangetast, dat het moest worden vervangen



Figuur 24 Niet te lange, rechte steektrappen met leuning, zoals hier, zijn voor gebruikers veiliger dan lange trappen, rondlopende trappen of trappen zonder leuning

### *Veiligheid*

Bij scheidings- en afbouwconstructies zijn er verschillende veiligheidsaspecten. Allereerst is de scheiding tussen binnen en buiten een fysieke scheiding die voornamelijk bij de hogere bouwlagen een bescherming moeten vormen tegen vallen. Er kan gecontroleerd worden of bij verdiepingshoge glaspartijen een valbescherming is toegepast of dat er gehard glas is toegepast.

Ten tweede moet er bij schade aan binnenwanden en dergelijke geen gevaarlijke situaties kunnen ontstaan. Onder andere het toepassen van veiligheidsglas kan hieraan bijdragen (Figuur 24).

### *Flexibiliteit*

De flexibiliteit van de inwendige indeling van het gebouw hangt allereerst af van de aanwezigheid van draagconstructie-elementen, omdat deze vrijwel niet verplaatst kunnen worden (zie hoofdstuk draagconstructie), daarna is de verplaatsbaarheid van de binnenwanden wat betreft scheidings- en afbouwconstructies van belang. Meestal zijn binnenwanden dusdanig uitgevoerd dat de wanden niet direct verplaatsbaar zijn als wel gemakkelijk verwijderbaar. Dit geeft ook een grote flexibiliteit doordat de ruimtes opnieuw inrichtbaar worden.

De flexibiliteit van de scheidings- en afbouwconstructies tussen binnen en buiten hangt af van de constructieve functie en de opbouw van deze constructies. Als elementen van de scheidingsconstructie eenvoudig vervangen kunnen worden, betekent dit dat snel aan de nieuwe wensen en eisen voldaan kan worden (Figuur 25).



Figuur 25 Het rijkskantoor De Artillerie in Den Haag heeft ruime vloeroverspanningen en een flexibele stalen wandensysteem, waarmee verschillende inrichtingen mogelijk zijn

**Brandwerendheid**

Scheidings- en afbouwconstructies kunnen onderdeel zijn van de brand- of rookcompartimentering. Aan de scheidende constructies van brandcompartimenten worden eisen gesteld ten aanzien van branddoorslag en brandoverslag (WBDBO). Aan de scheidende constructies van rookcompartimenten worden eisen gesteld om de rookverspreiding tegen te gaan. De compartimenten en de hieraan gekoppelde eisen zijn bedoeld om te voorkomen dat er slachtoffers vallen bij brand doordat de brand of de rook zich te snel in het gebouw verspreiden. Belangrijk is het om bij bestaande bebouwing de indeling in brandcompartimenten en rookcompartimenten te bepalen en te kijken hoe en of de scheiding tussen de compartimenten gerealiseerd is. Let bijvoorbeeld op deuren in de scheiding: is de dranger nog steeds aanwezig? Openen ze in de richting waarin gevlucht wordt?

**Principe van de scheidings- en afbouwconstructies**

Invulling scheidings- en afbouwconstructies

*Op welke wijze is het bouwwerk intern of extern voor het beoogde doel geschikt gemaakt?*

*Hoe zijn de scheidende en afsluitende constructies in het gebouw gerealiseerd?*

Uitvoeringstechnieken

*Zijn er bijzonderheden in de uitvoeringstechnieken van de scheidings- en afbouwconstructies?*

Warmteweerstand en accumulerend vermogen

*Wat is de warmteweerstand van de verschillende onderdelen van de buitenschil van het gebouw?*

*Zijn er koudebruggen in het gebouw aanwezig?*

*In hoeverre is de scheidings- en afbouwconstructie in combinatie met de hoofddragconstructie in staat om warmte op te nemen?*

Geluidsisolatie

*Wat is de geluidsisolatie van de verschillende onderdelen van de buitenschil van het gebouw?*

Lichttoetreding

*Op welke wijze wordt de lichttoetreding in het gebouw gerealiseerd?*

- Oriëntatie
- Belemmering
- Tijdstip, seizoen
- Materiaal
- Hellingshoek
- Vervuiling
- Zonwering



Water- en luchtdichtheid (kierdichting)

*Hoe wordt de luchtdichtheid van het gebouw gerealiseerd?*

*Hoe wordt de waterdichtheid van het gebouw gerealiseerd?*

### **Afwerking en aansluitingen**

Centrale vraag: Hoe is ervoor gezorgd dat de afbouwconstructie geen thermisch zwakke plekken kent?

*Hoe is ervoor gezorgd dat er voldoende kierdichting gerealiseerd is?*

*Hoe zijn koudebruggen voorkomen?*

*Hoe is voorkomen dat er schade ontstaat door slechte afwerking?*

*Hoe is ervoor gezorgd dat de afwerking overeenkomst met de wensen van de gebruiker?*

*Hoe zijn de aansluitingen gerealiseerd en hoe is voor gezorgd dat afwijkende aansluitingen niet tot problemen leiden?*

*Zijn er bijzonderheden in de aansluitingen van de scheidings- en afbouwelementen? Hoe is de gevel aan de draagconstructie bevestigd?*

*Hoe zijn de kozijnen en de overige gevelelementen in de gevel geïntegreerd?*

*Hoe zijn de binnenwanden bevestigd en hoe zijn overige afwerkingen in het gebouw geïnstalleerd?*

### **Onderhoud en schades**

Centrale vraag: Hoe is voorkomen dat er schade optreedt of onderhoudsproblemen optreden?

*In hoeverre is er geprobeerd de hoeveelheid onderhoud van de afbouw- en scheidingsconstructies te beperken?*

- Toepassen onderhoudsvrije afbouw- en scheidingsconstructies
- Plaatsing van gevoelige onderdelen binnen de thermische schil

*Hoe is gerealiseerd dat de uitvoering van het nodige onderhoud niet wordt belemmerd?*

- Bereikbaarheid van de te onderhouden afbouw- en scheidingsconstructies
- Herstelmogelijkheden van afbouw- en scheidingsconstructies
- Aanwezigheid onderhoudsinstallaties

*Hoe is gerealiseerd dat de noodzaak van onderhoud opgemerkt wordt?*

- Zichtbaarheid van de afbouw- en scheidingsconstructies



*Hoe wordt voorkomen dat het ontbreken van onderhoud tot onveilige situaties kan leiden?*

*Hoe wordt voorkomen dat er schade aan afbouw- en scheidingsconstructies ontstaat?*

*Hoe is er voor gezorgd dat schade aan afbouw- en scheidingsconstructies hersteld kan worden?*

- Bereikbaarheid
- Mogelijkheid tot demonteren

### **Flexibiliteit**

Centrale vraag: Hoe wordt ervoor gezorgd dat het gebouw ten aanzien van de afbouw- en scheidingsconstructies flexibel genoeg is om aan veranderende eisen en wensen van de gebruiker te voldoen?

*Wat zijn de mogelijkheden om bij het gebouw aanpassingen te maken aan de scheidings- en afbouwconstructies?*

*Hoe is gerealiseerd dat de vrije indeelbaarheid van het gebruiksoppervlak door de toepassing van afbouw- en scheidingsconstructies niet wordt belemmerd?*

*Hoe is ervoor gezorgd dat de gevel aanpasbaar is aan nieuwe eisen en wensen van de gebruiker?*

### **Veiligheid**

*Hoe wordt voorkomen dat er onveilige situaties ontstaan met betrekking tot de afbouw- en scheidingsconstructies?*

- Valbeveiliging
- Toepassing veiligheidsglas in scheidingswanden

### **Brandwerendheid**

Centrale vraag: Hoe wordt de (brand)veiligheid met betrekking tot de afbouw- en scheidingsconstructies gegarandeerd?

*Hoe is ervoor gezorgd dat de scheidende constructies voldoen aan de eisen ten aanzien van de rookwerendheid en de WBDBO-eisen?*

*Hoe wordt voorkomen dat er slachtoffers vallen bij het optreden van brand?*



**! Tips voor verder lezen**

Jellema 9 (1997), *Hogere Bouwkunde Utiliteitsbouw*. ThiemeMeulenhoff, Utrecht/Zutphen,

Boer, H.R. de (2000), *Afbouwconstructies I*. Dictaat. Delft: TU Delft, Faculteit Civiele Techniek en Geowetenschappen.

Boer, H.R. de (2000), *Afbouwconstructies II*. Dictaat. Delft: TU Delft, Faculteit Civiele Techniek en Geowetenschappen.



### 3.2.3 Klimaat- en installatieontwerp

Een gebouw heeft een goed klimaatontwerp als het binnenmilieu een dusdanige kwaliteit heeft dat de gebouwgebruikers zich gezond en comfortabel voelen en productief zijn. Dit is belangrijk omdat de gemiddelde Nederlander 90 procent binnen doorbrengt; niet alleen thuis, maar vooral op kantoor, op school en andersoortige gebouwen.

De kwaliteit van het binnenmilieu wordt bepaald door het thermohygrisch comfort, luchtkwaliteit, visueel contact, daglicht en akoestisch comfort.

In de publicatie *Bouwfysische kwaliteit Rijkshuisvesting* (Rijksgebouwendienst, Den Haag, 1999) wordt een indeling in hoofd- en subfactoren gegeven die de bouwfysische kwaliteit van het gebouw bepalen. Deze indeling is met enkele aanpassingen ook toegepast bij deze methodiek.

Voor de bepaling van de kwaliteit van de afzonderlijke hoofd- en subaspecten bestaat er regelgeving en aanvullende richtlijnen. Deze geven vooralsnog geen garantie dat de gebruikers zich gezond en comfortabel voelen en productief zijn.

Bij gebouwen die al in gebruik zijn, is het mogelijk aan de hand van de klachten of opmerkingen van de gebruikers conclusies te trekken over de globale kwaliteit van het binnenklimaat. Hierbij is het van belang om in te zien dat binnenmilieuklachten gebouwgerelateerd zijn. Psychologische omstandigheden kunnen daarbij wel de mate waarin klachten tot uiting komen beïnvloeden, maar niet de klachten zelf (Figuur 26).



Figuur 26 Dejo-roosters zoals hier aan een gebouw in het Delftechpark kunnen een dubbele rol vervullen: behalve een loopplek voor glazenwassers en reparaties zorgen de roosters ervoor dat zonnestraling onder een bepaalde hoek het gebouw niet in kan schijnen, waardoor oververhitting kan worden voorkomen

### *Daglicht en kunstlicht*

Onderwerpen voor analyse zijn de wijze waarop het daglicht het gebouw of de ruimte binnen komt, hoe kunstlicht wordt aangeboden, en of de regeling individueel of centraal wordt gestuurd. Andere aandachtspunten zijn bijvoorbeeld of er met betrekking tot het kunstlicht nog speciale maatregelen zijn genomen, zoals daglichtschakeling of veegschakeling.

### *Verwarming*

Om een ruimte of een gebouw te verwarmen zijn verschillende systemen mogelijk. Afhankelijk van het systeem zal ook de distributiewijze verschillen. Naast de opwekking en de distributie is het warmteafgiftesysteem van belang.

### *Koeling*

Om een ruimte of een gebouw te koelen zijn verschillende systemen mogelijk. Afhankelijk van het systeem zal ook de distributie wijze verschillen. Naast de opwekking en de distributie is het koudeafgiftesysteem van belang.

### *Ventilatie*

De ventilatie kan geheel natuurlijk, deels mechanisch of geheel gebalanceerd zijn. Hoe groter het aandeel mechanische ventilatie, hoe groter de benodigde installaties. Afhankelijk van de behoefte aan verse lucht of warmte (bij luchtverwarming) zal de installatie gedimensioneerd moeten worden.

### *Stedenbouwfysisch comfort*

Er is sprake van een comfortabale situatie op het stedenbouwkundig vlak als bepaalde gebouwvormen of stedenbouwkundige situaties geen overlast opleveren voor de gebouwde omgeving. Om de kwaliteit van het stedenbouwkundig comfort te bepalen moet gekeken worden naar eventuele windhinder en de invloed van het gebouw op de bezonning en de beschaduwing van overige functies in de omgeving (Figuur 27).



Figuur 27 Het stedenbouwfysisch comfort betreft geluidshinder van wegverkeer en andere bronnen en windhinder, bezonning en beschaduwing ten gevolge van gebouwen zoals deze, de Nieuwe Kerk in Delft



Figuur 28 Luchtbevochtiging in gebouwen kan (deels) op natuurlijke wijze worden bereikt door planten, stromend water en fonteintjes, zoals hier in het kantoor van de GGD Rivierland in Tiel



Figuur 29 Stralingspanelen, zoals deze panelen aan het plafond van The Village Office in Houten, kunnen zowel worden ingezet voor (lage temperatuur)verwarming als (hoge temperatuur)koeling, daarbij energie-efficiënter dan conventionele systemen. Stralingswarmte wordt als behaaglijker ervaren dan verwarmings- of koelsystemen gebaseerd op convectie (bv. luchtverwarming of -koeling)

### *Thermohygrisch comfort*

Het thermohygrisch comfort hangt van veel aspecten af. Onder andere van temperatuurverschillen binnen de ruimten, stralingsasymmetrie, luchtsnelheden en de vochtigheid van de lucht en het optreden van condensatie (Figuur 28, 29).

### *Luchtkwaliteit*

De luchtkwaliteit in de huisvesting moet zodanig zijn dat de gezondheid van personen niet nadelig wordt beïnvloed en een optimale uitvoering van de beoogde activiteiten mogelijk is. De luchtkwaliteit kan verslechteren door allerlei verontreinigingen die zijn onder te verdelen in drie hoofdcomponenten: vezels, microbiologische factoren en chemische agentia. Deze mogelijkheden van verontreiniging samen met de ventilatiemethode en -capaciteit bepalen de kwaliteit van de in een ruimte of een gebouw aanwezige lucht (Figuur 30).

### *Visueel comfort*

Het visuele comfort wordt beïnvloed door een combinatie van toegelaten daglicht en gewerd daglicht, de aanwezigheid van kunstlicht en, niet onbelangrijk, het uitzicht. Bepaald moet worden of de gebruikers visueel contact met de omgeving kunnen hebben en of er voldoende daglicht is zodat een aangename werkplek realiseerbaar is. Hierbij moet rekening worden gehouden met daglicht en kunstlicht, lichtreflecties, de mogelijkheid om daglicht te weren (zonwering) en het voorkomen van te grote helderheidsverschillen (Figuur 31).



Figuur 30 De luchtkwaliteit in ruimten met planten blijkt door gebouwgebruikers als beter te worden ervaren dan in ruimten zonder planten, terwijl uit metingen blijkt dat het gehalte aan schimmels in de lucht bij de eerste hoger is



Figuur 31 Met name in musea en tentoonstellingsruimten - dit is een paviljoen in Insel Hombroich - is (diffuus) daglichttoetreding zeer wenselijk voor het visueel comfort van de bezoekers



### *Akoestisch comfort*

De behaaglijkheid van het binnenmilieu is onder meer afhankelijk van de akoestische kwaliteit van een ruimte of een gebouw. De vraag die bij de beoordeling gesteld moet worden is of het akoestische comfort in de huisvesting zodanig is dat personen op normale wijze met elkaar kunnen spreken, er voldoende privacy is en de uitvoering van de beoogde activiteiten mogelijk is (bij woningen: denk aan slapen). Hierbij moeten meerdere aspecten beoordeeld worden, te weten; geluiduitstraling naar de omgeving, geluidwering van de gebouwschil, de aanwezige lucht- en contactgeluidsisolatie, geluid op de arbeidsplaats, ruimteakoestiek en trillingen.



Figuur 32 In grote glasoverkapte ruimten, zoals hier in het Tokyo International Forum, kan de akoestische kwaliteit door de lange nagalm en interferentie oncomfortabel zijn

## Principe van het klimaatontwerp

### Daglicht en kunstlicht

*Hoe is de daglichttoetreding geregeld in het gebouw?*

*Is daglichttoetreding op vertrekniveau regelbaar?*

*Hoe wordt kunstlicht aangeboden in het gebouw?*

- Regeling individueel of centraal
- Energiebesparende maatregelen

*Is kunstlicht op vertrekniveau regelbaar?*

### Verwarming

*Hoe wordt het gebouw verwarmd?*

- Opwekking
- Warmteafgiftesysteem

*Is de verwarming per ruimte regelbaar?*

### Koeling

*Hoe wordt het gebouw gekoeld?*

- Opwekking
- Afgifte

*Is de koeling per ruimte regelbaar?*

### Ventilatie

*Hoe wordt het gebouw geventileerd?*

*Is de ventilatie per ruimte regelbaar?*

## Stedenbouwfysisch comfort

Centrale vraag: hoe is er voor een comfortabel buitenklimaat gezorgd?

*Hoe is voorkomen dat het gebouw (in eventuele samenwerking met andere gebouwen) windhinder voor zijn omgeving of voor zijn gebruikers veroorzaakt?*

*Hoe is voorkomen dat het gebouw ongewenste beschaduwing of hinderlijke zonreflecties voor de gebruikers, bezoekers of omgeving veroorzaakt?*

*Hoe is het gebouw beschermd tegen verkeerslawaaï?*

## Thermohygrisch comfort

Centrale vraag: hoe is voor dusdanig thermohygrisch comfort gezorgd dat de gezondheid van gebruikers niet nadelig wordt beïnvloed en optimale uitvoering van de beoogde activiteiten mogelijk is?

*Hoe zijn hinderlijke verschillen tussen de thermische condities in de huisvesting voorkomen?*  
*Hoe is het verloop van de luchttemperatuur over de hoogte van een verblijfsruimte beperkt?*  
*Hoe is de oppervlaktetemperatuur van de vloer in een verblijfsruimte begrensd?*  
*Hoe is bereikt dat de oppervlaktetemperatuur van de verschillende oppervlakten (vloer, wanden, plafond) in een verblijfsruimte en de verschillen die tussen de temperaturen zitten gelijkmatig verdeeld zijn?*  
*Hoe is ervoor gezorgd dat luchtstromingen door een verblijfsruimte het comfort niet nadelig beïnvloeden?*  
*Hoe is condensatie op onderdelen van de huisvesting voorkomen?*

### **Luchtkwaliteit**

*Hoe is er voor een dusdanige luchtkwaliteit gezorgd dat de gezondheid van gebruikers niet nadelig wordt beïnvloed en optimale uitvoering van de beoogde activiteiten mogelijk is?*  
*Hoe werkt het luchtverversingssysteem?*  
*Hoe is ervoor gezorgd dat overal in de huisvesting voldoende luchtverversing is?*  
*Hoe wordt de verontreiniging en geur van lucht in de huisvesting beperkt?*  
*Indien deze niet voldoende beperkt wordt, komt dit door de aanwezige apparatuur of de stoffen waarmee gewerkt wordt?*

### **Visueel comfort**

Centrale vraag: hoe is er voor een dusdanig visueel contact en daglicht gezorgd dat de gezondheid van gebruikers niet nadelig wordt beïnvloed en optimale uitvoering van de beoogde activiteiten mogelijk is?  
*Hoe wordt er voor een aangename toetreding van daglicht op de werkplek en uitzicht vanaf de werkplek op de omgeving gezorgd?*  
*Heeft de kunstmatige verlichting in de huisvesting een zodanig niveau dat een optimale uitvoering van de beoogde activiteiten mogelijk is en er geen hinder door verblinding of reflectie ontstaat?*  
*Hoe zijn hinderlijke lichtreflecties voorkomen?*  
*Hoe is ervoor gezorgd dat het daglicht en de zonnestraling geen hinder veroorzaken?*



### Akoestisch comfort

Centrale vraag: hoe is er voor een dusdanig akoestisch comfort gezorgd dat de gezondheid van gebruikers niet nadelig wordt beïnvloed en optimale uitvoering van de beoogde activiteiten mogelijk is?

*Hoe is hinderlijk geluid voor de gevels van geluidgevoelige bestemmingen in de omgeving van het gebouw beperkt?*

*Hoe is er door de geluidwering van de gebouwschil voor gezorgd dat geen hinder of nadelige beïnvloeding voor de spraakverstaanbaarheid wordt veroorzaakt?*

*Hoe is lucht- en contactgeluid tussen verschillende gebouwen voorkomen?*

*Hoe is lucht- en contactgeluid tussen de verschillende ruimten van de huisvesting voorkomen?*

*Hoe is voorkomen dat schade aan het gehoor wordt veroorzaakt door geluid geproduceerd door machines op de arbeidsplaats?*

*Hoe is het door (gebouw)installaties geproduceerde geluidsniveau in een verblijfsgebied beperkt?*

*Hoe is op de arbeidsplaats het door de apparatuur geproduceerd geluid beperkt?*

*Hoe is voor een goede spraakverstaanbaarheid gezorgd?*

*Hoe zijn trillingen in de huisvesting beperkt?*

Als de gezondheid van de gebruikers wel nadelig wordt beïnvloed en een optimale uitvoering van de beoogde activiteiten niet mogelijk is, wordt aangegeven waaraan dat ligt en welke verbeteringen voorhanden zijn.



### Tips voor verder lezen

Rijksgebouwendienst (1999), *Bouwfysische kwaliteit Rijkshuisvesting*. Den Haag, september 1999.

Stichting REN (1992), *Real Estate Norm*. Nieuwegein.

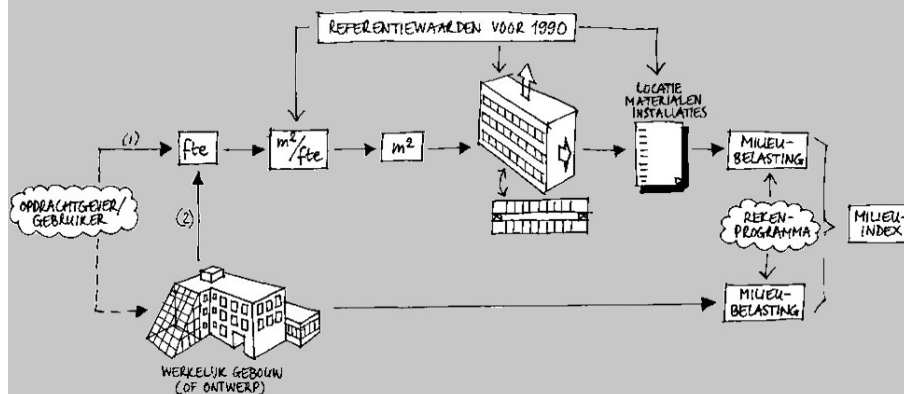
Linden A.C. van der (ed. (1996),; *Bouwfysica*; Leiden: vSpruyt, Van Mategem & De Does. Boerstra A. et al (2004), *Duurzaam & Gezond Bouwen*; Rotterdam: BBA Boerstra Binnenmilieu advies.

### 3.3 Milieuanalyse

In het project Integrale Plananalyse is vanwege de verscheidenheid van de te analyseren gebouwen gekozen voor een instrument waarmee verschillende soorten gebouwen kunnen worden beoordeeld. Dat kan met het Nederlandse *GreenCalc+*. Dit instrument is ontwikkeld voor kantoren, scholen en woongebouwen. *GreenCalc+* is gebaseerd op de levenscyclusanalyse (LCA), een methode die uitgaat van de beoordeling van milieueffecten van 'wieg tot graf': van de winning van grondstoffen tot de afvalfase. *GreenCalc+* berekent de milieukosten van het gebruik van bouwmaterialen, energie, water en mobiliteit. De laatstgenoemde component wordt bij een integrale plananalyse van gebouwen niet meegenomen. Milieukosten kunnen worden gedefinieerd als maatschappelijke kosten die verbonden zijn aan de preventie van milieueffecten. Op basis van een referentiegebouw berekent *GreenCalc+* automatisch een milieu-index en een gebouwindex (zie kader). Voor een integrale plananalyse wordt *GreenCalc+* versie 1.21 gebruikt.

#### Milieu-index

De milieu-index, aanvankelijk geïntroduceerd door de Rijksgebouwendienst, was bedoeld als een indicator die vergelijkingen tussen gebouwen mogelijk moest maken door een vergelijkbare referentie te hanteren. Een milieu-index kan worden verkregen door de milieubelasting van een ontwerp te relateren aan de milieubelasting van een referentieontwerp (Figuur 32). In *GreenCalc+* wordt voor de milieu-index het gebruik en ontwerp van het gebouw in beschouwing genomen, terwijl de gebouwindex dat alleen doet met het gebouwontwerp. Een index groter dan 100 betekent dat de milieuprestatie van het ontwerp beter is dan die van de referentie.



Figuur 33 Schematische weergave van de bepaling van de milieu-index. Voor de gebouwindex wordt de stap met het aantal fte overgeslagen en is het referentieontwerp gebaseerd op hetzelfde vloeroppervlak als het onderzochte gebouw



### 3.3.1 Energie

Het energiegebruik in een gebouw is deels persoonsafhankelijk (van de gebruiker) en deels gebouwfafhankelijk. De gebouwworm (compactheid, omhullend oppervlak, diepte etc.) beïnvloedt de benodigde energie voor verwarming, koeling, ventilatie, verlichting etcetera. Het type energie (elektriciteit, gas of andere) bepaalt de milieueffecten die optreden tijdens het gebruik, maar ook in de levensduurfasen voorafgaand aan het gebruik. Fossiele brandstoffen dragen bij aan de klimaatverandering en zullen bovendien binnen afzienbare tijd uitgeput raken.

Energiegebruik kan vóór het daadwerkelijke gebruik van een gebouw worden ingeschat en naderhand gemeten door middel van diverse simulatiemodellen. Door verbruiksgegevens van specifieke energiebronnen te koppelen aan LCA-data worden indicatoren voor energie verkregen, waarbij ook verbrandingsgassen worden meegenomen.

In *GreenCalc+* worden milieukosten van het energiegebruik van nieuwe gebouwen bepaald in overeenstemming met de officiële energieprestatienorm (EPN) voor woningen, kantoren of scholen (afhankelijk van het beoordeelde gebouw). De resultaten worden gekoppeld aan monetariseringsfactoren per m<sup>3</sup> aardgas of kWh elektriciteit. Voor bestaande gebouwen wordt de module gebaseerd op het energieprestatieadvies (EPA). Energiegebruik wordt berekend in jaarlijkse waarden. Daarvoor wordt het verwachte gebruik van aardgas, warmte en elektriciteit omgerekend naar milieueffecten en milieukosten op basis van LCA's. De gebruiker kan berekende waarden corrigeren voor het echte, gemeten gebruik (indien beschikbaar) (Figuur 34).



Figuur 34 Het gebruik van isolatiemateriaal (hier: EPS) als 'verloren bekisting' maakt het gebruik van bekistingsplaten overbodig en bespaart energie doordat er minder warmtetransmissieverliezen optreden door de funderingsbalken



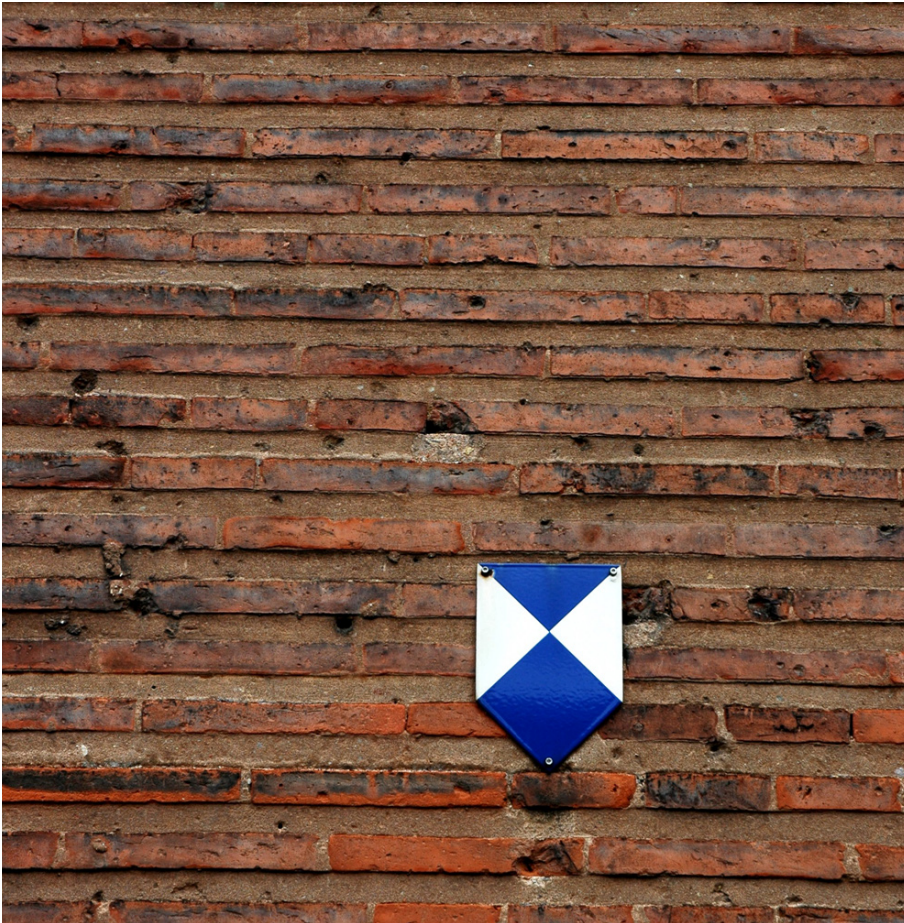
## Energie

*Hoeveel energie (in m<sup>3</sup> aardgas en kWh stroom) gebruikt het gebouw jaarlijks?*

*Wat is de milieubelasting van het energiegebruik en wat zijn daarin de belangrijkste bronnen?*

*In hoeverre voldoet het energiegebruik aan doelstellingen die vooraf aan het project waren gesteld?*

*Zijn er specifieke redenen voor een eventueel afwijkend energiegebruik; zijn onderdelen (installaties, uitvoering, gebruik, etcetera) in de loop der tijd veranderd?*



Figuur 35 De milieu-investering in bouwmaterialen is doorgaans eenmalig, aan het begin van de levenscyclus van een gebouw. Hoe korter een gebouw of onderdeel meegaat, des te vaker moet opnieuw in materialen worden geïnvesteerd. Om een monument te kunnen worden moet een gebouw natuurlijk wel beschikken over materialen die lang meegaan



### 3.3.2 Materialen

De vraag naar bouwmaterialen wordt bepaald door het gebouwontwerp (compactheid, hoogte, diepte, inbouw etcetera). Stapelen van bouwlagen vereist draagconstructies met grotere dimensies en dus een groter materiaalvolume. Elk bouw materiaal heeft daarnaast verschillende milieueffecten die optreden vanaf de winning tot aan de afvalfase. Belangrijke milieueffecten die samenhangen met bouwmaterialen zijn uitputting en aantasting bij winning en het energiegebruik bij de productie en het transport.

De milieueffecten variëren per materiaalalternatief dat is geselecteerd voor een bepaald bouwdeel. Als de exacte hoeveelheid materiaal bekend is, kunnen de materialen direct worden gekoppeld aan levenscyclusgegevens. In *GreenCalc+* worden de milieukosten bepaald voor de in het gebouw gebruikte bouwmaterialen. Daarvoor wordt de hele levenscyclus van de materialen gevolgd in overeenstemming met de LCA-methodiek. Bouwmaterialen worden beoordeeld volgens het TWIN<sup>2002</sup>-model van het NIBE c.q. Haas, dat data gebruikt van algemeen geaccepteerde LCA-databases. De verrekening van kwantitatieve (waar beschikbaar) en kwalitatieve (waar noodzakelijk) aspecten maken de milieubeoordeling van bouwproducten, bouwelementen en gebouwen zo compleet mogelijk (Figuur 35).

#### Materialen

*Hoe is het gebouw gematerialiseerd?*

*Wat is de milieubelasting van het materiaalgebruik en wat zijn daarin de belangrijkste bronnen?*

*In hoeverre voldoet het materiaalgebruik aan doelstellingen die vooraf aan het project waren gesteld?*

*Zijn er onderdelen (elementen, onderhoud, uitvoering, gebruik, etcetera) in de loop der tijd veranderd?*



### 3.3.3 Water

Het drinkwatergebruik in gebouwen is net als bij energie deels persoonsafhankelijk en deels gebouwfafhankelijk, maar dan in de zin van toegepaste kranen, toiletten, keukenfaciliteiten, douches etcetera.

Het watergebruik kan gemakkelijk worden berekend door middel van verschillende modellen, of het kan worden gemeten tijdens het gebruik van het gebouw.

Basis voor de watergebruiksberoeeningen in *GreenCalc+* is de waterprestatienorm (WPN) die ontwikkeld is door opMAAT en BOOM. Het gebruik van speciale toilettypen (bijv. composttoiletten) en regenwater waarmee drinkwater wordt vervangen is aan deze methode toegevoegd. Zoals bij energie wordt het verwachte watergebruik omgerekend naar milieueffecten en milieukosten op basis van LCA's, en de gebruikscijfers die door *GreenCalc+* kunnen desgewenst worden gecorrigeerd (Figuur 36).



Figuur 36 Waterbesparende maatregelen, zoals hier een volumestroombegrenzer en perlator voor een douchekop, leveren al snel milieuwinst op bij een gelijkblijvend comfort

#### Water

*Hoeveel water (in m<sup>3</sup>) gebruikt het gebouw jaarlijks?*

*Wat is de milieubelasting van het watergebruik en wat zijn daarin de belangrijkste bronnen?*

*In hoeverre voldoet het watergebruik aan doelstellingen die vooraf aan het project waren gesteld?*

*Zijn er specifieke redenen voor een eventueel afwijkend watergebruik; zijn onderdelen (installaties, sanitair, uitvoering, gebruik, etcetera) in de loop der tijd veranderd?*



### 3.3.4 Overall

Verbeteringen ten aanzien van één milieuaspect (energie, materialen of water) kunnen leiden tot een verslechtering bij een ander aspect. Een simpel voorbeeld is het toepassen van een twee keer zo dikke isolatielaag in de gevel: dit draagt bij aan energiebesparing, maar ook tot een verhoging van de milieubelasting van bouwmaterialen. Voor een goede overallindruk is het daarom noodzakelijk dat alle bestudeerde milieuaspecten in samenhang worden onderzocht.

Doordat *GreenCalc+* alle separate aspecten in milieukosten uitdrukt en deze net als bij 'gewone' kosten optelbaar zijn, kan ook een overallbeoordeling worden gedaan. Volgens het referentiemodel, dat kort werd toegelicht en geïllustreerd, kan het gebouw worden vergeleken met de milieuprestatie van een theoretische referentie. Het vergelijkingsgetal is een milieu-index, die ook een vergelijking met andere gebouwen mogelijk maakt (Figuur 37).



Figuur 37 Zakencentrum van Toronto. De vorm van een gebouw bepaalt de efficiëntie van vloergebruik, de hoeveelheid gebruikte materialen en het energiegebruik; hoogbouw veroorzaakt daarom een andere milieubelasting dan laagbouw

#### Overall

*Wat is de totale milieubelasting van het gebouw?*

*Hoe presteert het gebouw in vergelijking met een theoretische referentie (milieu-index), als die referentie is gebaseerd op hetzelfde aantal gebruikers en hetzelfde vloeroppervlak?*

*Hoe is deze milieubelasting verdeeld over het gebruik van energie, materialen en water?*

*In hoeverre voldoet de milieuprestatie aan doelstellingen die vooraf aan het project waren gesteld?*

*Zijn er specifieke redenen voor een betere of slechtere prestatie, die alle aspecten hebben beïnvloed?*





### Tips voor verder lezen

- Bleuzé, P., Ellen, R. ter & Gommans, L. (1995), *WaterPrestatieNormering*, Delft: opMAAT.
- Dobbelsteen, A. van den (2006), *Appels, peren en bananen - milieuvergelijkingen van gebouwen, stedelijke plannen en werkconcepten*, Amsterdam: WEKA uitgeverij.
- Dobbelsteen, A. van den & Alberts, K. (2005), *Bouwmaterialen, milieu & gezondheid*, Amsterdam: WEKA uitgeverij.
- Dobbelsteen, A.A.J.F. van den (2004), *The Sustainable Office - An exploration of the potential for factor 20 environmental improvement of office accommodation*, Delft: Copie Sjop.
- Dobbelsteen, A. van den, Pötz, H. & Bleuzé, P. (1995), *De integrale waterprijs*, Delft: opMAAT.
- NIBE Research (2001), 'Beoordeling', in: *Basiswerk Duurzaam & Gezond Bouwen*, Naarden: NIBE.
- Novem & BOOM (2000), *Vademecum Energiebewust ontwerpen van nieuwbouwwoningen*, Sittard/Utrecht & Delft/Maastricht: Novem & BOOM.
- Timmeren, A. van (2006), *Autonomie & Heteronomie - Integratie en verduurzaming van essentiële stromen in de gebouwde omgeving*, Delft: Eburon.
- Yang, J., Brandon, P.S. & Sidwell, A.C. (2005), *Smart & Sustainable Built Environments*, Oxford: Blackwell Publishing.



### 3.4 Functionele analyse

Een gebouw is functioneel als het geschikt is voor de activiteiten waarvoor het is bedoeld. Mensen moeten er doeltreffend, comfortabel, gezond en veilig in kunnen functioneren. Dit vereist dat men gemakkelijk bij en in het gebouw kan komen en zich goed en comfortabel in het gebouw kan verplaatsen. Het gebouw moet adequaat zijn afgestemd op zintuiglijk waarnemen: zien, horen, ruiken, voelen en tasten. Men moet zich ook fysiek prettig voelen. Het mag er dus niet te heet of te koud zijn, vuil, donker of lawaaiig. Mensen moeten kunnen begrijpen hoe het gebouw in elkaar zit en er de weg kunnen vinden. Ook moet rekening worden gehouden met allerlei psychologische behoeften, bijvoorbeeld de behoefte aan privacy, sociaal contact, keuzevrijheid en autonomie. Verder moet het gebouw aanpasbaar zijn aan veranderende omstandigheden, nieuwe activiteiten en andere gebruikers.

In het boek *Architectuur en Gebruikswaarde* (Thoth, 2000: in het Engels: *Architecture in Use*, Elsevier, 2005) hebben de auteurs Theo van der Voordt en Herman van Wegen het begrip functionele kwaliteit opgesplitst in 7 deelaspecten. Hier is het deelaspect 'Beleving door de gebruikers' aan toegevoegd.

- a. Bereikbaarheid en parkeergelegenheid
- b. Toegankelijkheid
- c. Doelmatigheid
- d. Gebruiksflexibiliteit
- e. Veiligheid
- f. Ruimtelijke oriëntatie
- g. Privacy, territorialiteit en sociaal contact
- h. Beleving door de gebruikers

De aspecten a-d hebben vooral betrekking op de utilitaire gebruikswaarde (zit het gebouw handig in elkaar) en f-h op psychologisch welbevinden. Veiligheid heeft zowel een utilitair als een psychologisch en fysiek aspect in zich. De acht aspecten hangen deels met elkaar samen. Zo zijn toegankelijkheid en veiligheid voorwaarden voor doelmatigheid en zijn begrijpelijkheid en herkenbaarheid voorwaarden voor psychologische toegankelijkheid.

Aangezien een gebouw over het algemeen meerdere gebruikersgroepen kent, is het bij het uitvoeren van een functionele analyse van belang te benoemen vanuit welk oogpunt wordt gekeken.

### 3.4.1 Bereikbaarheid en parkeergelegenheid

#### *Bereikbaarheid*

Bereikbaarheid is het gemak waarmee men bij het gebouw als geheel en de afzonderlijke toegangen tot het gebouw kan komen. Interne bereikbaarheid (afzonderlijke ruimten, voorzieningen) valt onder toegankelijkheid. Vaak is het relevant om onderscheid te maken in dagelijkse gebruikers en bezoekers. Een ander onderscheid is bereikbaarheid per openbaar vervoer (vliegtuig, schip, trein, tram, metro, taxi) en privé vervoer (auto, fiets, te voet, eventueel met een mobiliteitshulpmiddel zoals een rolstoel, rollator, kinderwagen) (Figuur 38).



Figuur 38 Bereikbaarheid en parkeergelegenheid Dynamischkantoor Haarlem

Dit gebouw ligt direct aan de noordzijde van het treinstation Haarlem. Het gebouw is praktisch tegen het stationsgebouw aangebouwd. Dit maakt de bereikbaarheid per trein en bus uitstekend. Vanwege de goede bereikbaarheid met het openbaar vervoer zijn er geen parkeerplaatsen bij het kantoorgebouw gerealiseerd. Het gebouw wordt bevoorrad via de hoofdingang. Er is geen speciale ingang voor laden en lossen. Hierdoor zijn beschadigingen opgetreden aan het natuursteen bij de entree. Er zijn geen parkeerplaatsen aanwezig, ook niet voor minder validen. Door het drukke kruispunt is voorrijden niet mogelijk

## Bereikbaarheid

*Is het gebouw goed te bereiken door vrachtauto's en personenauto's?*

- Afstand tot autosnelweg
- Afstand tot snelwegknooppunt
- Verkeersdoorstroming en obstakels (files, verkeerslichten, bruggen, spoorwegovergangen)
- Type verbindingroute tussen perceel en snelweg

*Is het gebouw goed te bereiken met het openbaar vervoer?*

- Afstand tot treinstation
- Loopafstand tot dichtstbijzijnde bus-, tram- of metrohalte met lijn naar treinstation
- Frequentie en de aard van de O.V.-verbindingen (bijv. bij trein: stoptrein, intercity, internationale trein)

*Is het gebouw goed te bereiken vanuit distributiekkanalen?*

- Afstand tot luchthaven
- Afstand tot zeehaven
- Afstand tot binnenhaven
- Afstand tot goederenoverslag per spoor

*Wat is de bereikbaarheid bij calamiteiten?*

- Responsietijd brandweer
- Responsietijd ambulance

Criteria voor bereikbaarheid zijn onder meer uitgewerkt in de zogenaamde *Real Estate Norm* (REN) voor bedrijfsgebouwen en de *Real Estate Norm Quick Scan* voor kantoorgebouwen. Dit kwaliteitskader hanteert vijf kwaliteitsklassen, verlopend van 1 = ongunstig tot 5 = zeer gunstig. Een indicator voor de nabijheid van bus, tram of metro is bijvoorbeeld de loopafstand tot de dichtstbijzijnde halte met een lijn naar een treinstation. De REN hanteert hiervoor de volgende klasse indeling:

- 1 = 500 m of meer
- 2 = 300 - 500 m
- 3 = 200 - 300 m
- 4 = 100 - 200 m
- 5 = minder dan 100 m

De REN gaat niet in op de frequentie waarmee het openbaar vervoer rijdt, noch op de begin- en eindtijd.

### Parkeergelegenheid

Als de gebruiker of bezoeker eenmaal bij het gebouw is, wil hij of zij er vaak ook kunnen parkeren. Vaak is in het bestemmingsplan een parkeernorm opgenomen, gerelateerd aan het type locatie (A-, B- of C-locatie) en uitgedrukt in '1 plaats per x m<sup>2</sup> BVO', '1 plaats per y f.t.e.' of '1 plaats per z werknemers'. De parkeernormen verschillen per gemeente en particuliere opdrachtgever.

#### Parkeergelegenheid

##### *Hoe is de parkeergelegenheid te beoordelen?*

- Aantal openbare parkeerplaatsen voor personenauto's en vrachtwagens binnen een straal van 200m
- Parkeervoorzieningen op eigen terrein (aard, capaciteit en maatvoering)
- Parkeernorm bestemmingsplan
- Aanwezigheid en capaciteit fietsenstalling



#### Tips voor verder lezen

CROW (1994-1996), *Parkeren bij bedrijven*. Reeks publicaties over parkeren, gedifferentieerd naar locatie en gebouwfunctie. Ede.

Nederlands Normalisatie Instituut (2000), *NVN 2443, Parkeren en stallen van personenauto's op terreinen en in garages*, Delft.

Nederlands Normalisatie Instituut (2000), *NEN 1814, Toegankelijkheid van gebouwen en buitenruimten*. Tweede druk, Delft.

Stichting REN (1992), *Real Estate Norm. Methode voor de advisering en beoordeling van kantoorlocaties en kantoorgebouwen*. Nieuwegein.

Stichting REN (1993), *Real Estate Norm Bedrijfsgebouwen*. Nieuwegein.

Stichting REN (1994), *Real Estate Norm Quick Scan Kantoorgebouwen*. Nieuwegein..

Wijk, M., J.J. Drenth e.a. (2000), *Handboek voor toegankelijkheid*. Elsevier Bedrijfsinformatie, Doetinchem. Vierde druk.

### 3.4.2 Toegankelijkheid

Een gebouw is goed toegankelijk wanneer de dagelijkse gebruikers en de beoogde bezoekers zonder problemen op hun plaats van bestemming kunnen komen, kunnen deelnemen aan de voor hen bedoelde activiteiten en gebruik kunnen maken van de daarvoor benodigde attributen. Hierbinnen kunnen twee componenten worden onderscheiden: fysieke en psychologische toegankelijkheid.

#### *Fysieke toegankelijkheid*

Iedereen moet in principe onafhankelijk en gelijkwaardig van de gebouwde omgeving gebruik kunnen maken. Dit vereist dat op alle schaalniveaus gebruiksvriendelijk en ergonomisch verantwoord wordt ontworpen. Het betekent dat bedieningselementen door iedereen voor wie ze bedoeld zijn ook werkelijk te bedienen zijn, gladde en ongelijke vloeren worden vermeden om valpartijen te voorkomen, balies niet te hoog of te laag zijn, bewegwijzering leesbaar en begrijpelijk is, etc.

#### **Fysieke toegankelijkheid**

*Is de gebouwde omgeving toegankelijk en bruikbaar voor iedereen, ongeacht diens fysieke en verstandelijke mogelijkheden en beperkingen?*

- Bereikbaarheid: het gemak waarmee gebruikers en bezoekers tot voor het gebouw kunnen komen
- Toegankelijkheid in enge zin: het gemak waarmee mensen en goederen naar binnen kunnen
- Bruikbaarheid: het gemak waarmee mensen zich door het gebouw kunnen bewegen en van de voor hen bestemde ruimten en voorzieningen gebruik kunnen maken

Criteria waaraan een omgeving moet voldoen om bruikbaar te zijn voor iedereen zijn uitgewerkt in het *Handboek voor toegankelijkheid* en de norm *NEN 1814, Toegankelijkheid van gebouwen en buitenruimten*. Het handboek bevat dimensionale criteria, prestatie-eisen en prestatiespecificaties met betrekking tot:

- Minimaal vereiste doorgangsbreedte van deuren en gangen.
- Benodigde manoeuvreerruimte voor draaien en keren, ook voor mensen met bagage of rollend materiaal (boodschappenwagentje, kinderwagen, koffiekar, rolstoel, rollator).
- Overbrugging van niveauverschillen (verhouding optrede/aantrede van trappen, personenlift, stoeltjeslift, hefplateau, hellingbaan).
- Optimale hoogte van werkbladen, kapstokken, bovenkastjes.
- Benodigde voorzieningen voor mensen met een visuele of auditieve handicap.

### *Uitgankelijkheid*

Naast bereikbaarheid, toegankelijkheid en bruikbaarheid is het ook belangrijk dat mensen in geval van gevaar snel kunnen vluchten of een andere route kunnen nemen. Er wordt in dit verband wel gesproken van ‘uitgankelijkheid’.

#### **Uitgankelijkheid**

*Kunnen mensen snel vluchten of een andere route nemen in geval van gevaar?*

- Afsluitbaarheid routes voor mensen en goederen in geval van calamiteiten
- Af te sluiten compartimenten
- Aantal routes uit het gebouw

### *Psychologische toegankelijkheid*

Dit is de mate waarin een gebouw de potentiële gebruiker of bezoeker als het ware uitnodigt om binnen te komen en het gebruik van het gebouw en de afzonderlijke ruimten en attributen eenvoudig mogelijk maakt.

#### **Psychologische toegankelijkheid**

*In welke mate is het gebouw uitnodigend voor een potentiële gebruiker of bezoeker? Is het gebruik van het gebouw en de afzonderlijke ruimten zo eenvoudig mogelijk gemaakt?*

- Emotionele aspecten: voelt men zich welkom, is het gebouw prettig om in te verblijven of ervaart men bepaalde plekken als afstotend
- Cognitieve aspecten: kan men er gemakkelijk zijn weg vinden, is het gebouw eenvoudig leesbaar
- Aanwezigheid herkenbare entree
- Aanwezigheid doorkijkjes
- Aanwezigheid duidelijke overgangen tussen openbaar, semi-openbaar en privé gebied

### *Ontoegankelijkheid*

Vaak is het juist de bedoeling dat (een deel van) het gebouw niet voor iedereen toegankelijk is, fysiek of psychologisch. Ontoegankelijkheid kan ook een onbedoeld neveneffect zijn. Denk aan de ontoegankelijkheid van een imposante trap, die ontworpen is om macht of grandeur uit te stralen. Bij evaluatie van een gebouw op toegankelijkheid dient ook met dit aspect terdege rekening gehouden te worden.



### Beperking toegankelijkheid voor onbevoegden

*Zijn er bepaalde delen van het gebouw die niet voor iedereen toegankelijk zijn?*

- Technische maatregelen (inbraakwerend hang- en sluitwerk, alarmering)
- Juridische maatregelen (verboden toegang voor onbevoegden)



#### Tips voor verder lezen

Nederlands Normalisatie Instituut (2000), *NEN 1814, Toegankelijkheid van gebouwen en buitenruimten*. Delft. tweede druk.

Steffen (1984), *De toegankelijkheid van gebouwen en de persoonlijkheid van bezoekers*. Centrum voor Architectuuronderzoek. Faculteit Bouwkunde, Technische Universiteit Delft.

Wijk, M., J.J. Drenth e.a. (2000), *Handboek voor toegankelijkheid*. Elsevier Bedrijfsinformatie, Doetinchem. Vierde druk.

Zie voor psychologische toegankelijkheid ook tijdschriften zoals het *Journal of Environmental Psychology* en *Environment and behaviour*.



### 3.4.3 Doelmatigheid

Een (ontwerp voor een) gebouw is doelmatig wanneer het beantwoordt aan het gebruiksdoel. Er wordt ook wel gesproken van functionele doelmatigheid. In essentie houdt dit in dat de beoogde activiteiten effectief en efficiënt door het gebouw worden ondersteund. Effectief wil zeggen doeltreffend: ‘de goede dingen doen’. Toegepast op gebouwen: adequate ontwerpkeuzen maken om de gewenste activiteiten optimaal te ondersteunen. Het verwijst naar de mate waarin de doelen van een organisatie worden gerealiseerd. Efficiënt staat voor ‘de dingen goed doen’, het doel bereiken met niet meer middelen dan noodzakelijk. Toegepast op organisaties verwijst efficiënt naar een optimale verhouding tussen de output van een bedrijf en de input aan arbeid, middelen en energie.

#### Doelmatigheid

*Worden de beoogde activiteiten effectief en efficiënt door het gebouw ondersteund?*

- Gunstige locatie met het oog op de bestemming: bijv. geschikte aan- en afvoerroutes voor personen en goederen, voldoende parkeergelegenheid, synergie-effecten door nabijheid van interessante functies en voorzieningen
- Adequate ontsluiting van het gebouw als geheel (logische locatie van de entrees, voldoende stijgpunten, heldere routing, voldoende capaciteit van gangen, trappen en liften) en van de afzonderlijke ruimten (handige draairichtingen van deuren, geen verkeerslijnen dwars door verblijfsplekken)
- Efficiënte gebouwindeling, bijv. korte looplijnen door clustering van met elkaar samenhangende functies, functies die daglicht behoeven aan de buitengevel, hiërarchie van openbaar tot privé, zoning in rustig/druk, warm/koud
- Voldoende vloeroppervlak om alle gewenste activiteiten te kunnen verrichten (plaatsingsruimte attributen, circulatieruimte). Dit geldt zowel voor het hele gebouw als voor de afzonderlijke vertrekken, verkeersruimte, installatieruimte en constructieruimte
- Verhouding m<sup>2</sup> FNO (wat was gevraagd in het PvE) en NO (wat is gerealiseerd)
- Adequate maatvoering van de derde dimensie: verdiepingshoogte, vrije doorgangshoogte van deuren, hoogte van werkbladen, aanrechten en keukenkastjes
- Functioneel gebruik van kleuren en materialen, onder meer met het oog op ondersteuning van de ruimtelijke oriëntatie, herkenbaarheid en identiteit, schoonmaakonderhoud en technisch onderhoud
- Adequate uitrusting van water en elektra, sanitaire voorzieningen, zonwering, eventuele mogelijkheid tot verduistering



- Gemakkelijk zelfstandig te bedienen elementen zoals kranen, schakelaars, raamopeners en installaties
- Adequate installaties en leidingen en zorgvuldige materialisatie en detaillering van de begrenzing van ruimten (scheidingswanden, buitenhuid) in verband met de gewenste fysische condities (temperatuur, vochtigheid, schone lucht, licht, geluid)

Evenals het begrip functionaliteit is ook doelmatigheid een containerbegrip. Zo zijn bereikbaarheid, toegankelijkheid, veiligheid en flexibiliteit essentiële voorwaarden voor een doelmatig gebouw. Vanwege het belang hiervan zijn deze aspecten afzonderlijk uitgewerkt.



#### Tips voor verder lezen

Benes, J, J.K. Vrijling (1990), *Voldoet dit gebouw? Het bepalen van functionele kwaliteit*. SBR Rapport 222. Stichting Bouwresearch Rotterdam.

Bruijn, W.N. de, D. Korke (1969), *Vorbereiding en methodiek bij het ontwerpen van bedrijfsgebouwen*. Deel I en II. Bouwwereld, 29 augustus en 12 september 1969.

Duin, L. van, et al (1989), *Functioneel ontwerpen. Ontwikkeling en toepassing van het doelmatigheidsbeginsel in de architectuur*. Publikatieburo Bouwkunde, Technische Universiteit Delft.

Haak, L., D. Leever van der Burgh (2005), *De menselijke maat*. Delftse Universitaire Pers, herziene uitgave.

Hilhorst, H.L.C. (1997) *VAC-kwaliteitswijzer; integrale visie op de gebruikskwaliteit van woning en woonomgeving*, Utrecht: Landelijk contact van de VAC's

Neufert, E. (1988), *Architect's data*. Blackwell Scientific Publications, London.

Polak, B.M. (1973), *Functioneel ontwerpen*. Amsterdam/Brussel.

### 3.4.4 Gebruiksflexibiliteit

Om de dynamiek in eisen en wensen van de gebruikers te kunnen opvangen is het belangrijk dat gebouwen veranderbaar zijn, zowel *intern* (binnen het gebouw) als *extern* (uitbreidbaarheid en afstotingsflexibiliteit). Bij voorkeur zonder veel hak- en breekwerk en zonder hoge kosten. Dit vergroot de toekomstwaarde van het gebouw.

Met betrekking tot veranderbaarheid zijn tal van verwante begrippen in omloop, deels synoniem aan elkaar, deels onderscheidend in de mate waarin tussenkomst van een vakman nodig is om het gebouw aan te passen aan nieuwe eisen (Figuur 39).



Figuur 39 Gebruiksflexibiliteit DynamischKantoor Haarlem

De open indeling op grote vloeren maakt dit kantoor gemakkelijk aanpasbaar. De diepe, grote kantoorvloeren zijn zeer geschikt voor het op communicatie en dynamiek gerichte innovatieve kantoorconcept met flexibele werkplekken. Bij het ontwerp is rekening gehouden met het feit dat dit concept met veel openbare ruimten langer mee moet gaan dan tien jaar. Door de opdrachtgever was als eis gesteld dat het gebouw ook 'marktconform' te verkavelen was in een gang en kamertjes

## Veranderbaarheid

*Hoe gemakkelijk/ingrijpend is het om het gebouw aan te passen aan nieuwe trends en andere behoeften?*

- Inrichtingsneutraliteit door extra vloeroppervlakte; gunstige maatverhouding; voldoende wandlengte i.v.m. meubilering; extra plafondhoogte; extra stopcontacten; verplaatsbare attributen
- Inrichtingsflexibiliteit, bijvoorbeeld door demontabele attributen
- Inrichtingsvariabiliteit bijvoorbeeld door middel van voorzieningen voor toekomstige leidingen
- Polyvalente ruimtebegrenzings: schuifdeuren, schuifwanden, vouwanden
- Flexibele ruimtebegrenzings, bijvoorbeeld verplaatsbare of demontabele binnenwanden, variabele ruimtebegrenzings door sloopbare binnenwanden
- Inrichtingsneutrale ruimten, bijvoorbeeld wandafwerking afgestemd op meerdere functies
- Indelingsflexibiliteit door ontkoppeling drager-inbouw; demontabele wanden, gevel en dak; gunstig maatstramien; overdimensionering draagstructuur
- Indelingsvariabiliteit door sloopbare wanden, gevel, dak; demontabele leidingen; diverse aansluitmogelijkheden wanden/gevel; vermijden van niveauverschillen; springen in scheidingswanden; neutraal, flexibel en/of variabel casco; ruimte/voorzieningen voor later te plaatsen lift
- Elasticiteit; aanpasbaar in omvang (groei, krimp)



### Tips voor verder lezen

Eldonk, J., H. Fassbinder (1990), *Flexible fixation*. Van Gorcum, Maastricht/Assen.  
 Geraedts, R., Y. Cuperus (1999), *Flexibiliteit en kantoorhuisvesting*. Intern rapport Faculteit Bouwkunde, Technische Universiteit Delft en ABN AMRO, Amsterdam.  
 Helm, J.J., van der, R.P. Geraedts (1996), *Flexis*. Communicatie en beoordeling van flexibiliteit tussen gebouwen en installaties. SBR 375, Stichting Bouwresearch Rotterdam.  
 Nicolai, R., K.H. Dekker (1991), *Flexibiliteit als bouwstrategie*. Nationaal Ziekenhuis Instituut, Utrecht.  
 Stichting Bouwresearch Rotterdam (1981), *Een aanpasbaar gebouw ontwerpen*. Rotterdam.  
 Stichting Bouwresearch Rotterdam (1985), *Verkavelbare dragers*. Rotterdam.  
 Vredenburg, E. (red) (1992), *De bouw uit de knoop*. Publikatieburo Faculteit Bouwkunde, Technische Universiteit Delft.

### 3.4.5 Veiligheid

Ten aanzien van veiligheid van een gebouw is onderscheid te maken in gebruiksveiligheid, sociale veiligheid, brandveiligheid, constructieve veiligheid, verkeersveiligheid en chemische veiligheid. Binnen het thema functionaliteit werken we twee aspecten kort uit: gebruiksveiligheid en sociale veiligheid.

#### *Gebruiksveiligheid*

Gebruiksveiligheid of ergonomische veiligheid heeft betrekking op zo min mogelijk kans op vallen, beknellen of beschadigen. Naast persoonsgebonden factoren zoals gebrekkige mobiliteit, een beperkt gezichtsvermogen of last van duizeligheid zijn ook omgevingsfactoren van invloed op de gebruiksveiligheid. Denk aan gladde vloeren, ontbreken van steun (leuningen, handgrepen) op trappen en in verkeersruimten, steile trappen, obstakels zoals hoge drempels of gevaarlijke uitsteeksels, onvoldoende verlichting en inadequaat beheer van de ruimte. Een goede toegankelijkheid kan in belangrijke mate bijdragen aan gebruiksveiligheid, zodat ook publicaties op dit terrein relevant zijn voor een toetsing op veiligheid.

#### **Gebruiksveiligheid**

*Is bij het ontwerp en inrichting van het gebouw voldoende rekening gehouden met gebruiksveiligheid?*

- Veilig toegankelijke ruimten (geen obstakels zoals hoge drempels)
- Veilige doorgangen (voldoende vrije ruimte, geen risico op beknellen)
- Geen scherpe randen en hoeken
- Veilige trappen (verhouding op- en aantrede, leuningen, stroef oppervlak)
- Handgrepen en leuningen op relevante plaatsen
- Vlakke, stoeve vloerafwerking
- Afscherming van onveilige plekken
- Voldoende verlichting
- Geen losliggende snoeren
- Geen glas op kwetsbare plekken of anders veiligheidsglas toepassen
- Functiespecifieke maatregelen, b.v. in ziekenhuizen en verpleeghuizen thermostaatkranen tegen verbranden door te heet water, veilige nachtkastjes, opklapbaar zitje in douche en lift

### *Sociale veiligheid*

Sociale veiligheid: subjectief (een veilig gevoel) en objectief (weinig risico op delict)

Een gebouw is sociaal veilig wanneer mensen er vrij van dreiging gebruik van kunnen maken. In gebouwen kan onder meer sprake zijn van (angst voor) geweld, zedendelicten, beroving, vernielingen, diefstal en inbraak. Criteria voor sociaal veilige ruimten zijn uitgewerkt in de door de TU Delft uitgebrachte *Checklist Sociaal Veilig Ontwerpen* (Van der Voordt en Van Wegen, 1990). Uitgangspunt voor deze checklist is, dat de kans op (angst voor) criminaliteit groter is naarmate er sprake is van aanwezigheid van één of meer potentiële daders, een aantrekkelijk en/of kwetsbaar doelwit en een omgeving die onvoldoende barrières opwerpt tussen dader en doelwit.

### **Sociale veiligheid**

*Is het gebouw zo ontworpen dat mensen zich er veilig voelen en de kans op een daadwerkelijk delict zo klein mogelijk is?*

- Aanwezigheid van 'sociale ogen: zodanige situering van functies dat plekken onder sociale controle staan
- Zichtbaarheid: zichtlijnen, verlichting
- Attractiviteit: een omgeving die door een aantrekkelijke vormgeving en adequaat beheer uitnodigt om er zorgvuldig mee om te gaan
- Betrokkenheid van de gebruikers: ontwerpmaatregelen die er voor zorgen dat mensen de omgeving als van hen beschouwen
- Toegankelijkheid/vluchtwegen: voldoende vluchtwegen voor potentiële slachtoffers; beperking van de toegang tot het gebouw voor onbevoegden

Het criterium 'aanwezigheid van sociale ogen' verwijst naar daadwerkelijke of voelbare aanwezigheid van mensen, waarvan verwacht mag worden dat zij zo nodig zullen ingrijpen. Gecombineerd met het criterium 'zichtbaarheid' gaat het om 'zicht en toezicht' of 'zien en gezien worden'. Mensen voelen zich veiliger naarmate zij de omgeving goed kunnen (over)zien en zelf zichtbaar zijn voor anderen. Dit vergroot het gevoel van persoonlijke controle. Men kan anticiperen op mogelijk gevaar en een andere route nemen, vluchten of om hulp roepen. Gezien worden geeft vertrouwen of op zijn minst de hoop dat in geval van dreiging door derden wordt ingegrepen, direct (b.v. door potentiële daders te weerhouden van agressief gedrag) of indirect (hulp inroepen, de politie waarschuwen). Zien en gezien worden vergroot de pakkans voor potentiële daders. Dit reduceert zowel de onveiligheidsgevoelens als de daadwerkelijke criminaliteit.

Attractiviteit en betrokkenheid zijn belangrijke waarden voor het opwerpen van een psychologische drempel voor potentiële daders. Het criterium toegankelijkheid en vluchtwegen verwijst naar fysieke drempels en werkt twee kanten uit. Het is zowel belangrijk om de fysieke toegankelijkheid voor ongewenste personen te beperken als om er voor te zorgen dat potentiële slachtoffers bij dreigend gevaar kunnen vluchten. Dit vraagt om een zorgvuldige balans tussen toegankelijkheid en afsluiting.

### *Brandveiligheid*

Brandveiligheid betekent zo min mogelijk kans op brand (preventief) en, indien toch brand uitbreekt, voorkomen dat de brand zich snel uitbreidt, snelle respons van de brandweer, goede blusmogelijkheden en snel en veilig kunnen vluchten.

Criteria voor brandveiligheid zijn bijvoorbeeld de aanwezigheid van rookmelders, brandwerende materialen, compartimentering van het gebouw, goede en herkenbare vluchtwegen en de aanwezigheid van een brandveiligheidsplan.

### **Brandveiligheid**

*Is het gebouw zo ontworpen dat er zo min mogelijk kans is op brand en in het geval van brand goede vluchtmogelijkheden zijn?*

- Brandpreventie
- Compartimentering
- Vluchtwegen
- Respons brandweer



### **Tips voor verder lezen**

Goossens, L.H.J., P.V. Heimplaetzer, J.H.M.M. Musson (1989), *Veiligheid in en om de woning*. Maatregelen ter voorkoming van vallen. Ministerie van VROM, Den Haag.

Joosten, G., V. Kicken (1996), *Bouwen en integrale veiligheid. Een veilige woon-, leef- en werkomgeving*. SBR 389. Stichting Bouwresearch Rotterdam.

Nederlands Normalisatie Instituut (1983), *NEN 5088 en NEN 5089, Inbraakveiligheid van gebouwen*. Delft.

Servicepunt Veilig Wonen (1997), *Politiekeurmerk Veilig Wonen*. Stuurgroep Experimenten Volkshuisvesting, Rotterdam.

Soomeren, P. van, H. Stienstra (1987/1989), *Beveiliging van gebouwen*. Serie publicaties over de beveiliging van woningen, winkels, kantoren, bedrijfsgebouwen en schoolgebouwen. Stichting Bouwresearch Rotterdam.

Voordt, D.J.M. van der, H.B.R. van Wegen (1990), *Sociaal veilig ontwerpen*. Checklist ten behoeve van het ontwikkelen en toetsen van (plannen voor) de gebouwde omgeving. Publikatieburo Faculteit Bouwkunde, Technische Universiteit Delft.

### 3.4.6 Ruimtelijke oriëntatie

Mensen voelen zich over het algemeen prettiger wanneer een gebouw op een begrijpelijke manier in elkaar zit. Dit maakt het gemakkelijker om te weten waar men is en welke route men moet volgen om op de plaats van bestemming te komen. Vooral in complexe gebouwen is het vaststellen van de eigen positie in de ruimte en de te volgen richting minder eenvoudig. Een goed ontworpen gebouw kan in belangrijke mate bijdragen aan de eigen plaatsbepaling en het vinden van de weg.

#### Ruimtelijke oriëntatie

*Zit het gebouw op een begrijpelijke manier in elkaar? Kunnen mensen zich er snel en goed oriënteren en er gemakkelijk de weg in vinden?*

- Heldere hoofdvormen en eenvoudig te begrijpen ontsluitingsroutes
- Herkenbare functionele eenheden (functionele zoning)
- Eigen identiteit van ruimten qua functie, vormgeving en inrichting, geen herhaling van identieke afdelingen en ruimten
- Duidelijk onderscheid in openbare, semi-openbare en privé ruimten
- Differentiatie in kleur- en materiaalgebruik voor vloeren, wanden en plafonds
- Voldoende herkenningspunten, naast wegwijzers ook 'natuurlijke' elementen zoals opvallende functies, straatmeubilair, een kunstobject
- Toepassing van de zogenaamde Gestaltprincipes zoals singulariteit (unieke eigenschappen), continuïteit en dominantie (overheersen door grootte of belangrijkheid)
- Kinesthetische kwaliteiten: vormeigenschappen die bewegingservaringen met zich mee brengen, b.v. een scherpe bocht of een rechte hoek
- Richtingsduidelijkheid: ruimtelijke kenmerken die richting geven aan de voortbeweging, b.v. verschil in vormgeving van twee kanten van een gang, visueel ondersteunen van de looprichting met sierbestrating
- Vergroting van het 'visueel bereik' door middel van doorkijkjes en zichtbare verbindingen
- Ondersteuning bij belangrijke beslispunten (de keuze tussen links of rechts, de juiste verdieping), b.v. door een gestileerde plattegrond op te hangen met ingekleurd de belangrijkste functies en een markering 'hier staat u'
- Adequate bewegwijzering met heldere kleurcontrasten tussen symbolen/letters en achtergrond, duidelijke naamsaanduidingen, combinaties van eenvoudige en herkenbare symbolen en teksten en herhaling van informatie

- Consistente informatie, b.v. overeenkomst in kleuren en pictogrammen voor vergelijkbare plaatsaanduidingen, zowel in de ruimten zelf als in informatie over de ruimte (brochures, een informatiepaneel)
- Organisatorische maatregelen zoals een receptie of informatiepunt



### Tips voor verder lezen

Paul, A., R. Passini (1992), *Wayfinding; people, signs and architecture*. McGraw-Hill Ryerson, Toronto.

Lynch, K. (1960), *The image of the city*. MIT Press, Cambridge.

Steffen (1984), *De toegankelijkheid van gebouwen en de persoonlijkheid van bezoekers*. Faculteit Bouwkunde, Technische Universiteit Delft.

Passini, R. (1984), *Wayfinding in architecture*. Van Nostrand Reinhold, New York.

Van der Voordt (1993), *De weg kwijt in het verpleeghuis*. Ruimtelijke oriëntatie in bouwkundig perspectief. Nederlands tijdschrift voor Geriatrie en Gerontologie (24), no.6, 220-227.



### 3.4.7 Privacy, territorialiteit en sociaal contact

De gebouwde omgeving speelt een belangrijke rol in het onderhouden of vermijden van sociale contacten. Een omgeving kan stimuleren tot contact door gunstige fysieke en sociale condities. Het omgekeerde komt ook voor: een omgeving die te veel contacten genereert en daardoor als te vol en te druk wordt ervaren, of juist te weinig contacten, waardoor mensen in een sociaal isolement kunnen terechtkomen. In het boek *The hidden dimension* van de Amerikaanse antropoloog Edward Hall (1966) worden drie componenten onderscheiden:

- *Privacy*: de controle over de toegang van anderen tot de eigen persoon
- *Persoonlijke ruimte* ('personal space'): het onzichtbare gebied om ieders lichaam ('space bubble') waarbinnen anderen niet zomaar worden toegelaten
- *Territorialiteit*: het tot persoonlijk eigendom maken van een gebied en het beschermen of afschermen daarvan tegenover anderen (Figuur 40).



Figuur 40 Gebrek aan visuele privacy in DynamischKantoor Haarlem

Door de grote mate van openheid is hier sprake van beperkte privacy, wat door medewerkers laag wordt gewaardeerd. Bijna driekwart van de gebruikers heeft moeite om zich goed te kunnen concentreren in de nieuwe werkomgeving. Men klaagt over “visuele drukte” en geluidsoverlast. Door de transparante lay-out, de nabijheid van koffiehoecken en langslopende collega’s zijn er zoveel prikkels dat medewerkers worden afgeleid, terwijl ruim de helft van de gebruikers zich voor driekwart van de tijd goed moeten kunnen concentreren. Het afdichten van kieren tussen de concentratiecellen en het aanbrengen van mattering op de glazen wanden heeft de klachten nauwelijks teruggedrongen

## Privacy en sociaal contact

*Welke psychische en ruimtelijke controlemechanismen worden door het ontwerp ondersteund?*

- Visuele privacy: keuzevrijheid in zicht op of van anderen
  - Auditieve privacy: niet gestoord worden door geluiden van anderen of ongewild door anderen worden gehoord
  - Sociale of territoriale privacy: de mogelijkheid tot persoonlijke controle op sociale contacten door ruimtelijke verbinding of scheiding
  - Herkenbaar onderscheid in openbaar, semi-openbaar en privé gebieden
  - Beschikbaarheid van plekken waar mensen zich individueel of samen met enkele anderen kunnen terugtrekken
  - Voldoende visuele, auditieve en territoriale afscherming van privé gebied
  - Afsluitbaarheid van privé vertrekken en inrichtingselementen (kasten, kluisjes)
  - Ontmoetingsplekken voor gezamenlijke activiteiten
  - Plekken die door hun locatie, vormgeving en inrichting uitnodigen tot toevallige, spontane ontmoetingen



### Tips voor verder lezen

- Altman, I. (1975), *The environment and social behavior*. Brooks/Cole, Monterey, Ca.
- Gifford, R. (1987), *Environmental psychology, principles and practice*. Allyn and Bacon, Inc., Boston.
- Hall, E. T (1966), *The Hidden Dimension*. Doubleday & Company, inc., New York.
- Kupritz, V.W. (2000), *Privacy management at work. A conceptual model*. Journal of Architectural and Planning Research (17) 1, 47-63.
- Lang, J. (1987), *Creating architectural Theory*. The role of the behavioral sciences in environmental design. Van Nostrand Reinhold Company, New York
- Sommer, R. (1969), *Personal Space: The behavioral Basis of Design*. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall.



### 3.4.8 Beleving door de gebruikers

De beleving van het gebouw door de gebruiker heeft te maken met aspecten als toegankelijkheid, ruimtelijke oriëntatie en privacy. Maar ook met waarden als mooi of lelijk, aantrekkelijk of saai of sfeervol of ongezellig. Het geeft aan welke indruk het gebouw en de verschillende onderdelen van het gebouw op de gebruiker maken.

Daarbij kan de indruk van iemand die bijvoorbeeld werkt in het gebouw verschillen van een eenmalige bezoeker van het gebouw. Bovendien kan per ruimte het oordeel anders zijn (Figuur 41).



Figuur 41 Gebouw voor Bouwkunde in Delft

De omgeving van dit gebouw wordt door de gebruikers negatief gewaardeerd. Zij noemen de omgeving kaal, winderig, steriel, monotoon. Een enkeling spreekt zelfs van onmenselijk, onherbergzaam en onleefbaar. De binnenkant van het gebouw wordt ambivalent beleefd. De hal wordt als een prima ontmoetingsruimte ervaren, maar ook als kaal, te groot en vormloos. De bibliotheek scoort positief: een oase van rust en mooi ingericht. De ontwerpzalende vinden veel mensen maar rommelig en lawaaiig



## Beleving

*Hoe ervaren de gebruikers het gebouw / ruimten in het gebouw?*

- Licht - Donker
- Koud - Warm
- Zakelijk - Onzakelijk
- Zwaar - Licht
- Rustig - Onrustig
- Gezellig - Ongezellig
- Hard - Zacht
- Leeg - Vol
- Aantrekkelijk - Afstotend
- Klein - Groot
- Lelijk - Mooi
- Herkenbare functionele eenheden
- Kleurloos - Kleurrijk
- Saai - Prikkelend
- Etc.



### Tips voor verder lezen

Bell, P.A., T.C. Green, J.D. Fisher and A. Bauw, (2001). *Environmental Psychology*. Orlando: Harcourt College Publishers

Gifford, R. (2002) *Environmental psychology: principles and practice*, Collville, WA: Optimal books 3<sup>e</sup> druk

Lang, J., C. Burnette, W. Moleski (1974) *Designing for human behavior: architecture and the behavioral sciences*, Stroudsburg: Dowden, Hutchinson and Ross

Steffen, C. (1979/80) *Psychologie van de ruimtelijke omgeving*, Delft: Technische Hogeschool Delft, afdeling Bouwkunde

### 3.5 Kostenanalyse

Kostenbeheersing staat nooit op zichzelf, maar heeft altijd ook te maken met kwaliteit. Sturen op kosten heeft gevolgen voor de kwaliteit, en omgekeerd. De kosten voor de afnemer van een product zijn een afgeleide van de prijs die de aanbieder vraagt en eventuele prijsonderhandelingen. Om te kunnen sturen is inzicht nodig in de hoogte van de kosten bij bepaalde gebouwkenmerken, kwaliteitsniveaus en prestatiespecificaties en in de aspecten, die bepalend zijn voor de hoogte van de kosten; de zogenaamde kostengeneratoren. Behalve door kwaliteit worden kosten sterk beïnvloed door kwantiteit: het bruto vloeroppervlak (BVO), het verhuurbaar vloeroppervlak (VVO), de nuttige vloeroppervlakte (NO) en de verkeersoppervlakte, m<sup>2</sup> en m<sup>3</sup> van elementen zoals buitenwanden, gevelopeningen, binnenwanden etc.

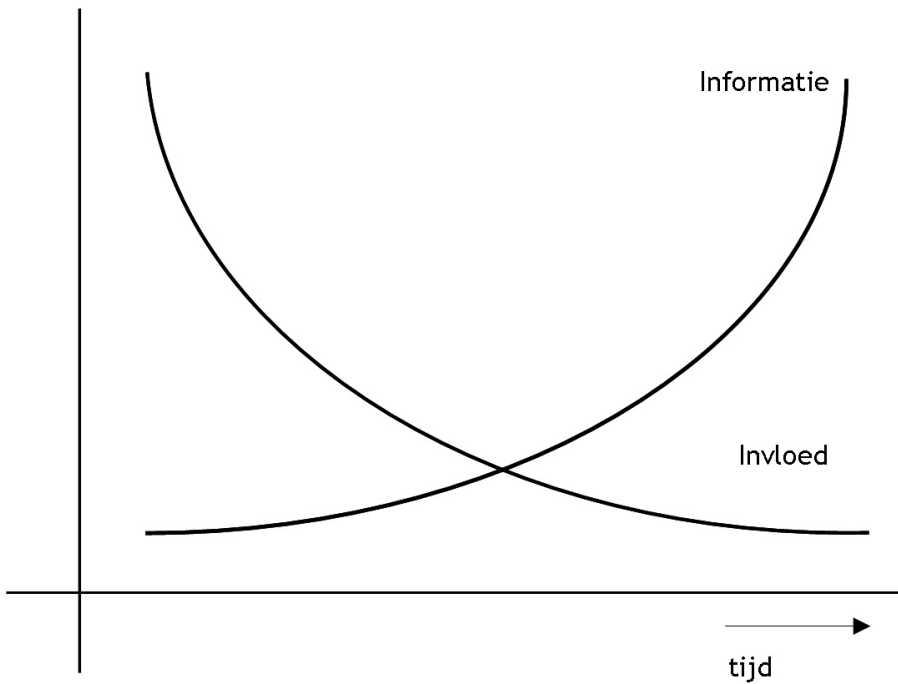
Kostenanalyses van projecten betreffen meestal de investeringskosten. De investeringskosten bestaan uit grondkosten, bouwkosten, inrichtingskosten en bijkomende kosten. Sturing tijdens het proces vindt vooral plaats op de bouwkosten en op componenten van de bijkomende kosten die een afgeleide zijn van de bouwkosten. Te denken valt aan honoraria, leges, financieringskosten etc. Er ontstaat echter steeds meer behoefte om ook inzicht te krijgen in de exploitatiekosten en de invloed hierop van programmatische eisen, ontwerpkeuzes en uitvoering van de bouw. Terecht wordt in toenemende mate aandacht gevraagd voor de zogenaamde *Life Cycle kosten*: alle kosten die gemaakt worden gedurende de gehele levensduurcyclus van een gebouw.

Een probleem hierbij is, dat exploitatiekosten niet alleen afhankelijk zijn van gebouweigenschappen, maar ook van het gebruik. Vandaar ook de grote bandbreedten in gemeten waarden. Gebruik van kengetallen op basis van gemiddelden kan dan ook een sterk vertekend beeld geven. Tenslotte is het van belang om niet alleen te kijken naar kosten, maar ook naar opbrengsten. Wanneer een gebouw veel geld kost, maar door de geboden kwaliteit ook extra inkomsten genereert, kan het verstandig zijn om flink in het gebouw te investeren.

#### NEN 2634

Bij het weergeven van de kosten is de elementenmethode een gebruikelijke methode. Een goede handleiding bij het toepassen van deze methode biedt *NEN 2634 'Termen, definities en regels voor het overdragen van gegevens over kosten- en kwaliteitsaspecten voor bouwprojecten'* uit 2002. Hierin worden op systematische wijze kosten gerubriceerd en gegroepeerd, afhankelijk van de fase in het ontwerpproces of de gewenste mate van detail.

In het proces hebben beslissingen in de vroege fasen de grootste invloed op de kosten. De mogelijkheid om de kosten te beïnvloeden neemt af naarmate het proces vordert. Een belangrijk aspect bij de sturing is de raming van de kosten. Deze kan alleen maar plaatsvinden op basis van gegevens over het project die op dat moment voorhanden zijn (Figuur 42).



Figuur 42 Toename van beschikbare informatie en afname van beïnvloedbaarheid van de kosten gedurende het bouwproces

### 3.5.1 Stichtingskosten

De stichtingskosten of investeringskosten zijn alle kosten die nodig zijn voor de realisering van een gebouw. Volgens de definities van de Nederlandse norm *NEN 2631, Investeringskosten van gebouwen, begripsomschrijving en indeling*, bestaan de investeringskosten uit de volgende kostenposten:

1. *Grondkosten*: Alle kosten welke gemaakt moeten worden om het perceel grond waar het bouwwerk op komt te verwerven en geschikt te maken voor bewoning (*verwerving, infrastructurele voorzieningen, bouwrijp maken*)
2. *Bouwkosten*: Alle kosten die gemaakt worden door uitvoerende partijen om het gebouw te realiseren. Bouwkosten worden onderscheiden in kosten samenhangend met het gebouw en kosten samenhangend met het terrein (*bouwkundige werken, installaties, vaste inrichting*)
3. *Inrichtingskosten*: Kosten van vast en los meubilair en specifieke bedrijfsinstallaties die nodig zijn voor het functioneren van het bedrijf en voor zover niet bestempeld als vaste inrichting (*bedrijfsinstallaties, losse inrichting, stoffering*)
4. *Bijkomende kosten*: Kosten van algemene aard die gemaakt worden om realisatie van het project mogelijk te maken (*honoraria adviseurs, heffingen, verzekeringen, aanloopkosten, financiering, bouwrente, vergunningen*)

De context kan ook van invloed zijn op de hoogte van de kosten. Een periode van laagconjunctuur of recessie heeft gevolgen voor de hoogte van de kosten en de inflatie. Ter verklaring van de hoogte van de investeringskosten is het dus altijd van belang om hierbij de economische context mee te nemen.

Ook andere contextvariabelen kunnen invloed hebben op de kosten en financiering, bijvoorbeeld wel of geen medewerking van de gemeente, een complexe bouwlocatie, of tegenvallers tijdens de bouw.

## Stichtingskosten

*Wat is de omvang en de opbouw van de stichtingskosten?*

*Hoe zijn de kosten te verklaren vanuit programmatische keuzes en ontwerpkeuzes?*

- Verdeling over de kostenposten
- Opvallend hoge of lage posten op de begroting
- Bouwkosten per m<sup>2</sup> BVO/VVO/NO
- Oorzaken hogere/lagere kosten dan gemiddeld
- Verschil tussen begroting, inschrijving en daadwerkelijke kosten
- Kosten - kwaliteit verhouding

*Hoe zijn de stichtingskosten te verklaren vanuit de context?*

- Hoogconjunctuur versus economische recessie
- Kostenreductie door kwantumkorting, koppeling van project ed.
- Regionale verschillen in kosten van arbeid en materiaal
- Andere contextvariabelen



### Tips voor verder lezen

Gerritse, C. (2005) *Kosten-kwaliteitssturing in de vroege fasen van het huisvestingsproces*, Delft: DUP Science

Keyner, W.R. en M.M.G. van Rosmalen (2001) *Bouwkostenmanagement*, Doetinchem: Elsevier bedrijfsinformatie BV, Vierde druk

Nederlands Normalisatie Instituut (1979) *Investeringskosten van gebouwen: begripsomschrijvingen en indeling*, Documentnummer NEN 2631: 1979 nl

Nederlands Normalisatie Instituut (2002) *Termen, definities en regels voor het overdragen van gegevens over kosten en kwaliteitsaspecten voor bouwprojecten*

Documentnummer NEN 2634: 2002 nl

Reed Business Information Bouw en Infra (2006) *Bouwkosten 2006*, Doetinchem:

H.J.M. Klein Gunnewiek (Twaalf afzonderlijke delen en een maandelijks nieuwsbrief 'Bouwkosten Actueel')

Rust, W.N.J. et al (1997) *Vastgoed financieel*, Delft: Delftse Universitaire Pers

Relevante websites:

<http://www.bouwkosten.nl/>

<http://www.bouwkosten-online.nl/>

<http://www.stabu.org/>



### 3.5.2 Exploitatiekosten

Volgens *NEN 2632, Exploitatiekosten van gebouwen, begripsomschrijvingen en indeling* zijn exploitatiekosten van onroerend goed de terugkerende (periodieke) kosten gerelateerd aan het:

- a. In eigendom hebben van onroerend goed
- b. Gebruiksklaar instandhouden van onroerend goed (leegstandskosten)
- c. Gedeeltelijk of volledig gebruik van onroerend goed;

Exploitatiekosten omvatten de volgende kostenposten.

1. *Vaste kosten*: Kosten verbonden aan het in eigendom hebben van onroerend goed (*rente en afschrijving investeringskosten, erfpacht, huur, wettelijke lasten en verzekeringen*)
2. *Energiekosten*: Kosten ten gevolge van het gebruiksklaar instandhouden en/of gebruik van onroerend goed (*gas, water, elektra, stadsverwarming, data- en telecommunicatie*)
3. *Onderhoudskosten*: Kosten van technisch onderhoud en schoonmaakkosten (*technisch onderhoud van gebouwen en installaties, schoonmaak*)
4. *Administratieve beheerskosten*: Kosten van de administratie, uitsluitend met betrekking tot het beheer van onroerend goed (*bijv. Incidentele kosten, incassokosten en bewaking*)
5. *Specifieke bedrijfskosten*: Kosten van het gebruik van het onroerend goed ten gevolge van de bedrijfsuitoefening in dat onroerend goed (*bijv. bewaking en beveiliging*)

Ook bij de exploitatiekosten kan de context van invloed zijn op de hoogte van de kosten. Een belangrijke factor is het gebruik van het gebouw. Hoe 'zuiniger' men met het gebouw omgaat, hoe lager de exploitatiekosten.

## Exploitatiekosten

*Wat is de omvang en de opbouw van de exploitatiekosten?*

*Hoe zijn de kosten te verklaren vanuit programmatische keuzes en ontwerpkeuzes?*

- Exploitatiekosten per m<sup>2</sup> BVO/VVO/NO
- Verdeling over de kostenposten
- Opvallend hoge of lage posten
- Oorzaken hogere/lagere kosten dan gemiddeld
- Verschil tussen begroting en daadwerkelijke kosten
- Kosten - kwaliteit verhouding

*Hoe zijn de exploitatiekosten te verklaren vanuit de context?*

- Hoogconjunctuur versus economische recessie
- Lagere afschrijving door subsidies op de investeringskosten
- Regionale verschillen in kosten van arbeid en materiaal
- Gebruik (bijv. energiezuinig of energieverspillend gedrag)



### Tips voor verder lezen

- Gerritse, C. (2005) *Kosten-kwaliteitssturing in de vroege fasen van het huisvestingsproces*, Delft: DUP Science
- Heijer, A. den, W.H. Mol, A.F. Seckel (2002) *Vastgoed in cijfers*, Delft: TU Delft, Faculteit der Bouwkunde
- Keyner, W.R. en M.M.G. van Rosmalen (2001) *Bouwkostenmanagement*, Doetinchem: Elsevier bedrijfsinformatie BV, Vierde druk
- Nederlands Normalisatie Instituut (1980) *Exploitatiekosten van gebouwen: begripsomschrijvingen en indeling*, Documentnummer NEN 2632: 1980 nl
- Nederlands Normalisatie Instituut (2002) *Termen, definities en regels voor het overdragen van gegevens over kosten en kwaliteitsaspecten voor bouwprojecten* Documentnummer NEN 2634: 2002 nl
- Rust, W.N.J. et al (1997) *Vastgoed financieel*, Delft: Delftse Universitaire Pers

### 3.5.3 Financiering

Bezien vanuit het perspectief van de gebruiker zijn de volgende rolverdelingen en financieringsvormen mogelijk:

- a. De gebruiker vervult tevens de rol van investeerder en financier. Er is dan sprake van één rechtspersoon die de kapitaalgoederen met behulp van eigen vermogen aanschaft. In dit geval vallen juridisch en economisch eigendom samen.
- b. De gebruiker vervult tevens de rol van investeerder maar niet die van financier. Ook in dit geval worden kapitaalgoederen door de investeerder aangeschaft ten behoeve van eigen gebruik. De investeerder wendt echter geen eigen vermogen aan. De kapitaalgoederen worden op afbetaling gekocht of gefinancierd met een hypothecaire lening.
- c. De gebruiker vervult noch de rol van investeerder noch die van financier. In afwijking tot de twee voorgaande mogelijkheden worden de kapitaalgoederen door de investeerder niet aangeschaft voor eigen gebruik maar wordt het recht tot gebruik van kapitaalgoederen overgedragen op een andere (rechts)persoon (de gebruiker) respectievelijk worden de kapitaalgoederen door de investeerder verhuurd aan de gebruiker. Tussen investeerder en gebruiker is sprake van een *huurovereenkomst* waarbij zowel het juridisch als het economisch eigendom berusten bij de investeerder.

#### Financiering

*Door wie is het project gefinancierd en met welke financieringsvorm?*

- Intern
- Extern
- Alternatieve financieringsvormen
- Juridisch eigendom
- Economisch eigendom
- Inkomsten uit gebruik en beheer



#### Tips voor verder lezen

- Bosse, P.P. W.N.J. Rust en E.M. in het Veld (2000) *Vastgoed, rekenen met spreadsheets; theorie en toepassing van financiële rekenkunde in de vastgoedpraktijk* Vlaardingen: Management Studiecentrum
- Keyner, W.R. en M.M.G. van Rosmalen (2001) *Bouwkostenmanagement*, Doetinchem: Elsevier bedrijfsinformatie BV, Vierde druk
- Kranendonk, P.F. (1995) *Bouwkostenmanagement*, Den Haag: Delwel, Tweede druk
- Soeter, J.P. (2006) Financieringsarrangementen voor vastgoed. In: *Praktijkboek onroerend goed*, Deventer: Kluwer
- Soeter, J.P. (2006) Woningfinanciering. In: *Praktijkboek onroerend goed*, Deventer: Kluwer

### 3.6 Procesanalyse

In elke bouwopgave worden in een unieke samenstelling autonome organisaties samengebracht met een gezamenlijke doelstelling: het realiseren van het bouwwerk, binnen gestelde randvoorwaarden voor tijd, kosten, kwaliteit en eisen van hogere en lagere overheden. De ontwikkeling van een gebouw van initiatief tot en met beheer en de hierbij betrokken partijen zijn relevante thema's voor een procesanalyse. Bij een procesanalyse gaat het om de vraag, hoe en door wie het gebouw bedacht, ontwikkeld en uitgevoerd is en welke factoren daarbij een rol hebben gespeeld. Hierbij maken we onderscheid in vijf fasen:

- a) initiatief;
- b) programma en haalbaarheid;
- c) ontwerp;
- d) aanbesteding en uitvoering;
- e) gebruik en beheer.

In elke fase spelen tal van actoren een rol, met verschillende doelen, belangen, verantwoordelijkheden en middelen. Deze actoren kunnen van grote invloed zijn op het uiteindelijke ontwerp. Dit geldt ook voor factoren zoals contractvormen, aanbestedingsprocedures, financiële toetsing in verschillende planfasen, welstandcriteria, eisen en wensen van andere instanties en eisen vanuit wet- en regelgeving. Om een ontwerp goed te kunnen begrijpen en te beoordelen is een zeker inzicht in deze factoren onontbeerlijk. Een gedegen procesanalyse kan eveneens inzicht geven in kritische succesfactoren.

Wet- en regelgeving zijn van grote invloed op het ontwerp en bepalen in belangrijke mate wat mag en niet mag. In de voorgestelde thema's voor een procesanalyse zijn de juridische aspecten integraal per fase meegenomen.

## Juridische aspecten

De wetgeving rond ontwerpen en bouwen is globaal te verdelen in:

- *Sociale wetten*: wetten ter bescherming van de veiligheid van mensen die aan een bouwproject werken of in het gebouw arbeid verrichten. Het gebouw moet zo gemaakt worden dat de mensen er op een veilige en sociaal verantwoorde manier kunnen werken en verblijven. De belangrijkste sociale wetten zijn: Arboret, Wet op de gevaarlijke werktuigen, Arbeidswet, Collectieve Arbeids Overeenkomst.
- *Bouwwetgeving*: voorschriften die betrekking hebben op het gebouw of de omgeving ervan. Belangrijkste wetten: Burenrecht, Erfdienstbaarheden, Wet op de ruimtelijke ordening, Wet op de stads- en dorpsvernieuwing, Woningwet, Bouwbesluit, Contractverhoudingen bouwpartners.
- *Milieuwetten* om het milieu te beschermen bij het tot stand komen van gebouwen en tijdens het gebruik. Belangrijke milieuwetten zijn onder andere: Wet milieubeheer, Wet geluidhinder, Wet verontreiniging oppervlaktewater, Wet inzake luchtverontreiniging, Wet milieugevaarlijke stoffen.

In totaal zijn negen aspecten onderscheiden waarop een proces geanalyseerd kan worden. Veel publicaties die toe te passen zijn bij procesanalyse hebben echter betrekking op het gehele proces en beperken zich niet tot één aspect. Om deze boeken niet bij elk aspect te herhalen, geven we eerst enkele referenties uit de 'algemene' procesliteratuur.

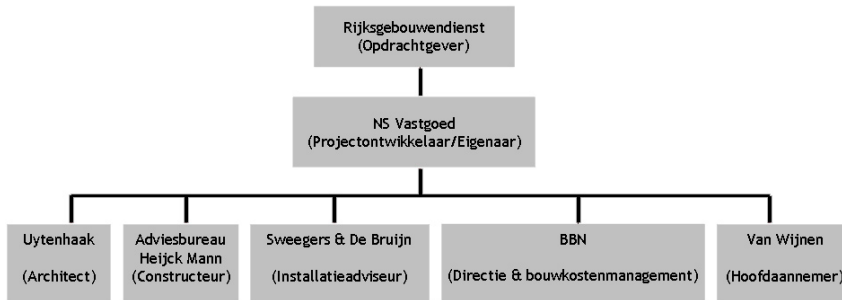


### Tips voor verder lezen

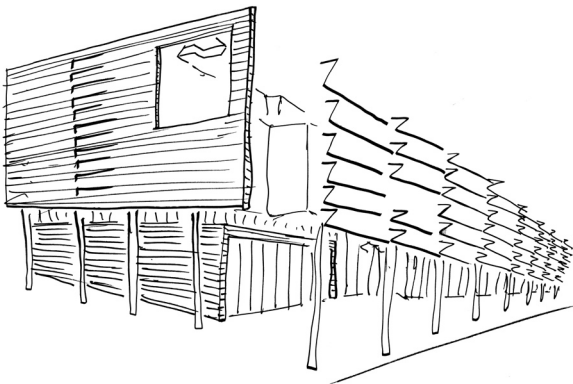
- Bekkering, T. (2004) *Management van processen: het succesvol realiseren van complexe initiatieven*, Utrecht: Het Spectrum
- Bruijn, J.A. de, Heuvelhof, E.F. ten, en Veld, R. in 't (2002), *Procesmanagement*. Schoonhoven: Academic Service
- Cooper, R., G. Aouad, A. Lee, S. Wu, A. Fleming, M. Kagioglou (2005) *Process Management in Design and Construction*, Oxford: Blackwell Publishing
- Huls, N.J.H. e.a.(2005) *Recht voor ingenieurs*, Delft: Delftse Universitaire Pers, Zesde druk
- Teisman, G.R. (2001), *Besluitvorming en ruimtelijk procesmanagement*. Delft: Eburon

### 3.6.1 Projectorganisatie

De projectorganisatie is de manier waarop de samenwerking is opgezet tussen de partijen die betrokken zijn (geweest) bij de ontwikkeling van een gebouw. Inzicht in de wijze waarop de besluitvorming heeft plaatsgevonden en welke partijen hierbij betrokken waren, kan helpen om het uiteindelijke ontwerp beter te kunnen begrijpen en verklaren (Figuur 43).



Figuur 43 Projectorganisatie DynamischKantoor Haarlem



Figuur 44 Schets DynamischKantoor Haarlem  
bron: Uytenhaak Architecten



Figuur 45 DynamischKantoor Haarlem  
bron: Uytenhaak Architecten

## Projectorganisatie

*Hoe is de samenwerking tussen de betrokken partijen georganiseerd?*

*Wat waren gunstige en ongunstige procescondities?*

*Welke contractvorm is gekozen en waarom deze?*

*Welke invloed hebben deze factoren gehad op het ontwerp? Wat zijn hierin de belangrijkste succes- en faalfactoren geweest?*

- Organigram (betrokken partijen, taken, bevoegdheden, moment van betrokkenheid)
- Contractvorm (traditioneel, bouwteam, Build-Operate-Transfer, turnkey, anders)
- Besluitvormingsprocedures en volgorde van beslissingen
- Communicatie tussen participanten
- Karakter van het proces
- Motivaties en drijfveren van betrokkenen
- Opvallende rollen in het proces
- Opvallende punten, b.v. risicomanagement



### Tips voor verder lezen

- Bregman, A.G. (2004) *Bouw- en woontechnische regelgeving*. In: M.A.M.C. van den Berg e.a. (red.), *Bouwrecht in kort bestek*, Kluwer. Deventer: Kluwer
- Chao-Duivis e.a. (2004) *Aan het werk met bouwcontracten*, Kluwer collegebundel, Deventer: Kluwer
- Groote, G.P. (2002), *Projecten leiden*. Het Spectrum: Utrecht.
- Keyner, W.R. en M.M.G. van Rosmalen (2001) *Bouwkostenmanagement*, Doetinchem: Elsevier bedrijfsinformatie BV, Vierde druk
- Koning, H. de en W. Sproncken (2001) *Contractering bij bouwprojecten*, Doetinchem: Elsevier Bedrijfsinformatie
- Wijnen, G., W. Rennes en P. Storm (2001) *Projectmatig werken*. Marka: Utrecht.
- Lubach, D.A. (2004) Vergunningen. In: M.A.M.C. van den Berg e.a. (red.), *Bouwrecht in kort bestek*, Kluwer. Deventer: Kluwer

### 3.6.2 Initiatief

De initiatieffase bevat het besluit tot het in gang brengen van een planontwikkelingsproces naar aanleiding van een geconstateerde discrepantie tussen een feitelijke en een gewenste situatie. Soms neemt een persoon of private organisatie het initiatief. In andere gevallen ligt het initiatief bij de overheid, een projectontwikkelaar of een belegger. De initiatieffase resulteert in een projectdefinitie en een locatiekeuze en vaak ook in een eerste haalbaarheidsstudie om een globaal idee te krijgen van het benodigde budget.

#### Initiatief

*Wie is/zijn de initiatiefnemer(s) en hoe is het initiatief voor het gebouw tot stand gekomen?*

- Aanleiding tot het gebouw
- Initiatiefnemer(s)
- Globale verkenning van de haalbaarheid

*Welke privaatrechtelijke en publiekrechtelijke beperkingen rusten er op de locatie en hoe is met die beperkingen omgegaan?*

- Publieke wet- en regelgeving b.v. Bestemmingsplan
- Private wet- en regelgeving



#### Tips voor verder lezen

Festen-Hoff, K.A., Rijlaarsdam, A. e.a. (2003), *Recht voor ingenieurs*. Delft: DUP Blueprint

Koeman, N.S.J. (2004) Milieubeheer. In: M.A.M.C. van den Berg e.a. (red.), *Bouwrecht in kort bestek*, Kluwer. Deventer: Kluwer

Lubach, D.A. (2004) Ruimtelijke ordening. In: M.A.M.C. van den Berg e.a. (red.), *Bouwrecht in kort bestek*, Kluwer. Deventer: Kluwer



### 3.6.3 Programma en haalbaarheid

In het programma van eisen wordt de huisvestingsbehoefte uitgewerkt in de vorm van prestatie-eisen voor de locatie, het gebouw, de ruimten, de gebouwdelen, de voorzieningen in het gebouw en de voorzieningen op het terrein. Vervolgens wordt dit programma op haalbaarheid onderzocht, niet alleen financieel maar ook functioneel, maatschappelijk en juridisch.

#### Programma en haalbaarheid

*Welke uitgangspunten, eisen en wensen zijn geformuleerd in het PvE? In hoeverre wijkt het ontwerp af van het programma van eisen en waarom?*

*Hoe is de programmafase procesmatig verlopen?*

- Opsteller(s) van het Programma van Eisen
- Inhoud van het Programma van Eisen
- Overwegingen bij programmatische keuzen
- Uitgangspunten, eisen en wensen, randvoorwaarden
- Haalbaarheid
- Vergelijking programma en ontwerp

*Aan welke juridische eisen moest worden voldaan?*

- Publieke wet- en regelgeving b.v. Bestemmingsplan en Bouwbesluit
- Private wet- en regelgeving
- Eisen voortkomend vanuit de (organisatie van de) gebruiker

*Naar welke wetgeving is expliciet verwezen in het Programma van Eisen?*



#### Tips voor verder lezen

- Blyth, A., and Worthington, J. (2001), *Managing the brief for better design*. London: Son Press
- Dam, E.A.M. ten, Smits, F.J., en Spekkink, D. (1996), *Programma van eisen. Instrument voor kwaliteitsbeheersing*. SBR 258. Rotterdam: Stichting Bouwresearch Duerk, D.P. (1994), *Architectural Programming*. New York: John Wiley & Sons
- Rip, J.J. (1997), *Programma van eisen. Instrument voor kwaliteitsbeheersing. Externe eisen en voorwaarden*. SBR 258d. Rotterdam: Stichting Bouwresearch Sdu Uitgevers (2003), *Het Bouwbesluit*. Den Haag.
- Voordt, D.J.M. van der, en Wegen, H.B.R. van (2000), *Programma van eisen*. In: *Architectuur en gebruikswaarde*. Bussum: Uitgeverij Thoth
- Wijk, M. (2004), *Bouwstenen. Gids voor het maken van een programma van eisen*. Rotterdam: Stichting Bouwresearch

### 3.6.4 Ontwerp

In deze fase vindt de architectenselectie plaats en start het ontwerpen. Doorgaans wordt eerst een schetsontwerp (SO) of voorlopig ontwerp (VO) gemaakt. De opdrachtgever kan op basis hiervan eventueel besluiten om het programma van eisen aan te passen. Van het voorlopig ontwerp wordt een kostenraming gemaakt die aanleiding kan zijn het plan of het budget bij te sturen. Vervolgens wordt het VO uitgewerkt tot een definitief ontwerp (DO), inclusief het ontwerp van de draagconstructie en installaties. In deze fase vindt overleg plaats met instanties zoals welstandstoezicht en brandweer, en vindt opnieuw een financiële toetsing plaats.

#### Ontwerp

*Hoe is het definitief ontwerp tot stand gekomen en hoe is dit proces aangestuurd?*

- Architectenselectie en overwegingen bij de keuze
- Gehanteerde ontwerpinstrumenten
- Afstemming tussen wensen van de opdrachtgever en van de ontwerper(s)
- Argumenten achter ontwerpkeuzes
- Gunstige condities en hindernissen
- Gevolgde procedures

*Welke wijzingen zijn aangebracht tussen VO en DO en waarom? Wijkt het ontwerp af van het PvE, en zo ja, waarom?*

*In hoeverre leidde toetsing van het ontwerp aan publiekrechtelijke voorschriften tot aanpassing van het ontwerp c.q. bijbehorende vertraging?*

*Welke invloed hebben juridische aspecten gehad op het ontwerp?*

N.B.

Dit onderdeel van integrale plananalyse komt al grotendeels aan de orde in de architectonische analyse. Kijk daar voor tips voor verder lezen.



### 3.6.5 Aanbesteding en uitvoering

Deze fase wordt ook wel realisatiefase genoemd. Op basis van bestek en bestektekeningen wordt het ontwerp aanbesteed en uitgevoerd.

#### Aanbesteding en uitvoering

*Hoe is het gebouw aanbesteed?*

*Welke wijze van aanbesteden is gekozen en waarom?*

- Wijze van aanbesteden (bijv. openbaar, onderhands, Europees)

*Hoe is het gebouw gerealiseerd?*

- Organisatie op de bouwplaats (partijen, volgorde van handelingen)
- Bouwmethoden en montagetechnieken
- Innovaties (bijvoorbeeld logistiek, montagetechniek)
- Bouwcomponenten
- Gunstige condities en verzwarende omstandigheden
- Uitvoeringsfouten

*Hoe is de relatie tussen ontwerp en uitvoering?*

- Wijzigingen in het ontwerp tijdens de uitvoering



#### Tips voor verder lezen

Keyner, W.R. en M.M.G. van Rosmalen (2001) *Bouwkostenmanagement*, Doetinchem: Elsevier bedrijfsinformatie BV, Vierde druk

Nijholt, H. (2004) Aanbestedings- en mededingingsrecht. In: M.A.M.C. van den Berg e.a. (red.), *Bouwrecht in kort bestek*, Kluwer. Deventer: Kluwer



### 3.6.6 Gebruik en beheer

Na realisatie en oplevering wordt het gebouw in gebruik genomen en beheerd. In deze fase is het van belang om te toetsen of het gebouw aan de verwachtingen beantwoordt en hoe het gebouw wordt gebruikt en beleefd.

#### Gebruik en beheer

*Waren er klachten bij de oplevering van het gebouw?*

*Heeft het gebruik aanleiding gegeven tot veranderingen in of aan het gebouw?*

*Hoe is het beheer van het gebouw georganiseerd?*

- Eigendomsverhoudingen
- Beheerorganisatie
- Plus- en minpunten in gebruik en beheer

*Hoe is het beheer (juridisch) georganiseerd?*



#### Tips voor verder lezen

Haan, P. de, (2004) Gronduitgifte. In: M.A.M.C. van den Berg e.a. (red.), *Bouwrecht in kort bestek*, Kluwer. Deventer: Kluwer

Velten, A. van, (2004) Overige zakelijke rechten en burendrecht. In: M.A.M.C. van den Berg e.a. (red.) *Bouwrecht in kort bestek*. Kluwer. Deventer: Kluwer

### 3.6.7 Planning en werkelijkheid

De planning in tijd en geld is een belangrijk onderdeel van het proces. Het komt vaak voor dat de planning niet wordt gehaald en het budget wordt overschreden. Vergelijking van planning en werkelijkheid kan ook licht werpen op de kwaliteit van de ontwerper en het ontwerp. Uit discrepanties en verklaring hiervan kunnen wellicht lessen worden getrokken voor de toekomst.

#### Planning en werkelijkheid

*Is het project binnen de beoogde tijd en het budget uitgevoerd?*

- Oorzaken van vertragingen
- Oorzaken van afwijkingen tussen kostenraming en daadwerkelijke kosten
- Invloed op het ontwerp

