



**Creatieve Energie**  
EnergieTransitie

## Valkuilen bij procesinnovatie

**Auteurs: ir. A. (Bart) Poel, drs. ing. G. (Ger) de Vries(V&L Consultants),  
ir. G.T. (Gaby) Hutjes, drs. C.A. (Chantal) Tiekstra**

**In opdracht van Platform energietransitie Gebouwde Omgeving,  
Innovatiewerkgroep, 2007**

## Valkuilen bij Procesinnovatie

Voor het adequaat aansturen van de innovatieve projecten is inzicht vereist in mogelijke valkuilen en risico's. Dit om de faalkans te reduceren. De risico's zijn divers en kunnen zich in alle fasen van het totstandkomingsproces voordoen.

In het algemeen geldt natuurlijk dat onnodige risico's vermeden moeten worden. Maar er zijn ook risico's die inherent zijn aan het ondernemen en handelen. Deze categorie moet zo goed mogelijk in beeld worden gebracht om er op een rationele manier mee om te kunnen gaan. Als er zich een risicovolle gebeurtenis voordoet, is het zaak dit zo tijdig mogelijk te onderkennen en zomogelijk bij te sturen. Beter is het overigens om dergelijke gebeurtenissen te voorzien en anticiperend te sturen.

Om het omgaan met valkuilen en risico's te ondersteunen, is een lijst samengesteld van problemen die zich bij totstandkomingsprocessen kunnen voordoen.

Per probleem zijn de oorzaken aangegeven en welke gevolgen het heeft als er niet wordt ingegrepen. Per probleem worden ook één of meer oplossingen geboden. De lijst is voor het overgrote deel ontleend aan consultatie van marktpartijen die uitgebreide ervaring hebben met innovatieve processen.

Onderstaand overzicht is geen uitputtende lijst maar toont wel de breedte van het aandachtsveld. De valkuilen zijn gecategoriseerd naar de fase waarin ze op kunnen treden: ontwerpfase, realisatiefase en gebruik- en beheerfase.

In een aantal gevallen zal de oplossing liggen in preventieve maatregelen die in een eerdere fasen genomen moeten worden.

## ontwerpfase

probleem	oorzaak 1	oorzaak 2	oorzaak 3	gevolg 1	gevolg 2	gevolg 3	oplossing 1	oplossing 2	oplossing 3
Probleem: tekortschietende vaardigheden van sleutelfiguren op het gebied van energie, milieu of management	Ontoereikende (vervolg) opleiding	Gevolgde vervolgopleiding is niet relevant voor de belangrijkste thema's		Frustratie en spanning onder de teamleden omdat duurzaamheidsdoelstellingen niet te vertalen zijn in concepten	Dit leidt vaak tot het terugvallen op conventionele oplossingen		Ondervang een te kort in vaardigheden van de actoren door meer extern advies in te winnen	Het team in een vroeg stadium van het (ontwerp)proces completeren	Overweeg de mogelijkheid bepaalde actoren te vervangen.
Probleem: de mate van overeenstemming over de duurzaamheidsdoelstellingen	Actoren redeneren te veel vanuit hun eigen deskundigheid	De ontwerptaak is onvoldoende gedetailleerd		Adviseurs en architecten ontwikkelen oplossingen die niet bij elkaar passen.			Verander de samenstelling van het ontwerpteam	Stel een overeenkomst op die als referentiekader kan dienen voor alle actoren en die indien nodig bijgesteld kan worden tijdens het proces.	Blijf discussie binnen het team stimuleren totdat echt overeenstemming is bereikt.
Probleem: ongecontroleerde veranderingen in teamsamenstelling gedurende het ontwerp- en realisatieproces	Verandering van projectdoelstellingen of prioriteiten	Externe invloeden leiden tot nieuwe basisvoorwaarden waaraan het ontwerp moet voldoen.		Er worden onomkeerbare beslissingen genomen zonder dat alle mogelijke oplossingen in overweging zijn genomen.	Ontwerpmogelijkheden gaan steeds meer de conventionele richting op en zijn niet meer gebaseerd op een innovatief gebouw of energieconcept.	Vertraging en verlies van informatie tijdens het ontwerpproces	Stel contractueel per ontwerp- en uitvoeringsfase de betrokkenheid van actoren vast		
Probleem: de opdrachtgever mist de bereidheid een milieubewust ontwerp te steunen	Uitsluitend het kostenaspect is bepalend voor ontwerpbeslissingen	Een te krappe tijdsplanning beperkt de mogelijkheden om te komen tot een milieuvriendelijk ontwerpproces		Het ontwerpteam raakt gedemotiveerd	Het team krijgt de kans niet om een goed en succesvol gebouw te ontwerpen, ondanks het feit dat het team gedreven en gemotiveerd is.		De opdrachtgever en de architect moeten eerst overeenstemming bereiken over het belang van een energiezuinig en milieuvriendelijk ontwerpproces	De opdrachtgever zou een onafhankelijk adviseur moeten inschakelen om de opdrachtgever en architect bij te staan het gewenste ontwerpteam samen te stellen	
Probleem : onenigheid en tegenstrijdige belangen	Actoren verkeren niet in de technische of contractuele positie om conflicten op te lossen.	De individuele teamleden hebben tegenstrijdige doelstellingen en of belangen in hun mandaat		Het is waarschijnlijk dat verborgen agenda's van een aantal teamleden het ontwerpproces de verkeerde richting opsturen.			Bij het samenstellen van het ontwerpteam moeten potentiële belangentegenstellingen dienen als selectiecriteria	Gebruik de MCDM (Multy Criteria Decision Method) om tegenstrijdige belangen aan het licht te brengen	
Probleem: interdisciplinaire en communicatieve vaardigheden komen niet overeen met die voor het project vereist zijn	Tot op heden werden dergelijke vaardigheden niet van de actoren verwacht	Ervaringen en belangrijkste bezigheden van actoren zijn eenzijdige of theoretisch of praktisch gericht		Door het ontbreken van interdisciplinaire kennis kan het team niet de meest passende oplossingen ontwikkelen			Intensiveer communicatieve en technische betrokkenheid van de relevante actoren		
Probleem: communicatieproblemen als gevolg van de verschillende achtergronden leiden tot het verschillend gebruik van concepten en definities	Een internationale samenstelling van het ontwerp- en uitvoeringsteam	Zeer verschillende achtergronden en werkgebieden		Terugkerende misverstanden over de gebruikte terminologie kunnen mogelijk leiden tot een niet afdoende resultaat en later tot het terugvallen op conventionele oplossingen			Ontwikkel een uitgebreide verklarende begrippenlijst voor elke deelnemer, ter ondersteuning van de onderlinge communicatie	Ontwikkel en gebruik meer beeldende en grafische communicatiemiddelen	
Probleem: de mate van transparantie van de besluitvorming bij de opdrachtgever	De organisatiestructuur van/rond de opdrachtgever staat een doorzichtige en voorspelbare besluitvorming niet toe			Gevoel van onveiligheid en ontbreken van vertrouwen bij ontwerpers	Het extra werk, als gevolg van veranderingen (door de opdrachtgever) is niet van tevoren besproken en wordt daardoor als onrechtvaardig ervaren		Veranderingen in de besluitvorming en de consequenties daarvan moeten met alle betrokken actoren worden besproken	Gebruik de MCDM (Multy Criteria Decision Method) voor een transparante besluitvorming	
Probleem : de acceptatie van energie-efficiënte en innovatieve ontwerpopties door de opdrachtgever	Afwijzing op basis van oppervlakkige (niet onderbouwde) kostenargumenten	De opdrachtgever associeert innovatie met risico's		Teamleden verliezen hun motivatie en kiezen voor eenvoudigere en meer conventionele ontwerpoplossingen			Probeer innovaties te verklaren als een manier om antwoord te krijgen op ontwerpvraagstukken en niet als een op zichzelf staand	Bezoek "succesvolle" gebouwen en praat met tevreden gebruikers	

## ontwerpfase

probleem	oorzaak 1	oorzaak 2	oorzaak 3	gevolg 1	gevolg 2	gevolg 3	oplossing 1	oplossing 2	oplossing 3
Probleem: gevoeligheid van energie relevante onderdelen voor beperkingen in het bouwbudget	Beperkingen in het budget leiden tot het opnieuw beoordelen van ontwerp oplossingen			Ambitieuze ontwerpdoelstellingen worden niet gehaald	Het weglaten van bepaalde onderdelen kan leiden tot een ontoereikend resultaat	Alle overtollige en niet noodzakelijke onderdelen van het ontwerpconcept worden weggelaten	Gebruik een instrument als MCDM (Multi Criteria Decision Method) alvorens akkoord te gaan met oplossingen die leiden tot een hoog energie-gebruik	Bespreek kostenbesparing en verschuiving van investeringskosten naar bedrijfs- en onderhoudskosten	
Probleem: het belang van de energie- en duurzaamheidsdoelstellingen is niet gespecificeerd	Tijdens het definiëren van de ontwerp opdracht zijn reeds verkeerde prioriteiten vastgelegd	Externe invloeden zijn in tegenspraak met duurzaamheidsconcepten en doelstellingen		Te grote of te kleine systemen en/of installatie van additionele systemen of componenten			Evalueer en vergelijk zorgvuldig het bouwprogramma en de milieueisen	Analyseer het gebouw- en energieconcept (met hulp van een simulatie-instrument) en spoor de zwakke punten op.	
Probleem: extreme eisen aan het comfort leiden tot overdimensionering van verwarmings- en koelsystemen	Overdreven en ongecontroleerde ideeën van de opdrachtgever of gebruiker	Starre wet- en regelgeving	Een overdreven veiligheidsmarge in het ontwerp	Te grote installaties met hoge investeringen en bedrijfskosten als gevolg	Mechanische installaties krijgen de voorkeur boven natuurlijke systemen		Maak de opdrachtgever het verband duidelijk tussen eisen aan het ontwerp, investering en bedrijfskosten	Treed in overleg met de gebruikers om hun eisen qua comfort te begrijpen	
Probleem: afweging van een ontwerp gericht op een flexibel gebouwgebruik versus een geoptimaliseerd en duurzaam gebouw- en installatieconcept	De opdrachtgever/ontwerper is niet bekend met toekomstige gebouwgebruikers noch met hun eisen			Wanneer gevreesd wordt voor te weinig flexibiliteit worden 'high performance systems' afgewezen			Ontwikkel een gedetailleerd programma van eisen door gebruik te maken van simulatie-instrumenten	Weeg zorgvuldig flexibiliteitsbehoeften af tegen ontwerp oplossingen en ontwerpbeperkingen	
Probleem: wet- en regelgeving voor de bouw beperkt en belemmert de duurzaamheidsdoelstellingen van het project	In sommige situaties staat technische regelgeving de ontwikkeling van energie- efficiënte oplossingen niet toe			Oplossingen worden louter op basis van wet- en regelgeving afgewezen			Ontwikkel een argumentatie gebaseerd op een solide technische onderbouwing en maak gebruik van de gelijkwaardigheidsbepaling in het Bouwbesluit.		
Probleem: het ontbreken van een specifiek onderzoek om de kosten van innovatieve ontwerp oplossingen te schatten	Voor veel innovatie systeem oplossingen kunnen geen schattingen gemaakt worden op basis van catalogie noch op basis van praktijkervaringen			Onzekerheid over het in te schatten budget door het ontbreken van een gedetailleerde analyse van de projectomvang en kosten			Probeer een recent inzicht in kosten en technische problemen van reeds bestaande, vergelijkbare systemen te krijgen	Vraag een potentiële leverancier of onderneming een realistische kostenopgave van de oplossing te maken	

## ontwerpfase

probleem	oorzaak 1	oorzaak 2	oorzaak 3	gevolg 1	gevolg 2	gevolg 3	oplossing 1	oplossing 2	oplossing 3
Probleem: het ontbreken van kwaliteitsgaranties en -controle met betrekking tot de kwaliteit van het energieconcept	Zonder simulatie-instrumenten kan het energieconcept alleen goed beoordeeld worden na de oplevering			Aanpassingen na de oplevering zijn duur en slechts zeer beperkt mogelijk			Gebruik dynamische simulatiemodellen en anderen instrumenten om het concept gedurende het ontwerpproces te beoordelen		
Probleem: ontwikkeling en gebruik van nieuwe gebouwcomponenten/systemen in het kader van het ontwerpproces	De markt is niet in staat de benodigde systemen / componenten tegen een aanvaardbare prijs en op tijd te leveren			Als het nieuwe component niet kan worden geleverd, raakt het project op een dood spoor en zal grondig aangepast moeten worden.	Het testen en certificeren van nieuwe onderdelen moet gebeuren voor de oplevering		Vermijd een risicovolle aanpak en zoek naar veiliger alternatieven	Neem in de specificaties van de offerte aanvraag een conventioneel systeem of materiaal op, om indien nodig op terug te vallen.	
Probleem: de beschrijving van de relaties tussen de energiesystemen is ontoereikend	Het energieconcept is niet benoemd noch beschreven en ook niet in de tekeningen vastgelegd.	Aannemers zijn geneigd "eenvoudiger oplossingen" te kiezen, d.w.z. oplossingen die eenvoudig zijn uit te voeren of die goedkoop zijn.		Afwijkingen of gebreken die het gehele ontwerp in gevaar brengen			Specificeer en controleer het functioneren van alle elementen en systemen	De opdrachtgever moet extra budget beschikbaar stellen voor het ontwerpteam tijdens de uitvoering. (Zelfs indien alle verantwoordelijkheden aan de aannemers zijn overgedragen)	
Probleem: continuïteit en samenhang van project- en ontwerpkennis.	Frequente wijzigingen in het projectteam	Projectactiviteiten worden gelijktijdig uitgevoerd	Het planningsproces is onvoldoende vastgelegd	Het project wijkt af van het oorspronkelijke ontwerp, zowel kwalitatief als kwantitatief.			Betrek vanaf de eerste ontwerpfase tot en met de uitvoering dezelfde actoren in het projectteam (hiervoor is enige extra financiering nodig)	Concepten en beslissingen moeten zodanig gedocumenteerd worden dat nieuwe teamleden ze altijd kunnen begrijpen.	
Probleem: veranderingen in het ontwerp zijn onvoldoende vastgelegd	Afwijkingen van de bouwtekeningen zijn niet gedocumenteerd.	Rapportages en verslagen worden gezien als een extra belasting		Het kan zijn, dat oplossingen die eerder in het project zijn voorgesteld, geanalyseerd en verworpen opnieuw worden voorgesteld in het ontwerpproces	Er ontstaat een slechte basis voor mogelijke veranderingen later in de levenscyclus van het gebouw		Verbeter de methoden en instrumenten om het proces te documenteren	Zorg dat voldoende middelen voor documentatietaken beschikbaar zijn.	
Probleem: frequente veranderingen van de basis ontwerppuntgangspunten, het programma van eisen of de structuur tijdens het ontwerpproces.	Wettelijke eisen zijn niet gecontroleerd tijdens het proces	De opdrachtgever heeft geen geschikt programma van eisen opgesteld noch een overzicht van de doelstellingen voor het project		Onduidelijke ontwerppuntgangspunten vertragen het ontwerpproces	Het vaststellen van duidelijke doelstellingen wordt opgehouden en vertraagd		Informeer de opdrachtgever over de risico's en gevolgen van veranderingen voor de bouwprestatie en gebouwkwaliteit.		
Probleem: onvolledig programma voor het gebruik en onvolledig functioneel programma	De opdrachtgever is niet in staat zijn eisen op een voldoende detailniveau weer te geven.			Het is waarschijnlijk dat in latere ontwerp- of realisatiefase fundamentele veranderingen van het ontwerp zullen plaatsvinden, met wezenlijke gevolgen voor het budget.			Zorg dat het functionele programma gereed en besproken is, alvorens het ontwerpproces te vervolgen.	Gebruik checklisten, houdt gesprekken met toekomstige gebruikers en voer haalbaarheidsstudies uit om het programma van eisen te specificeren.	
Probleem: onvolledige analyse en documentatie van basis uitgangspunten	Premie- en subsidieregelingen vereisen gedetailleerde documentatie.	Belangrijke basis uitgangspunten en analyses worden niet uitgevoerd door financiële beperkingen en tijdsdruk.		De planners moeten onbekende basisvoorwaarden vervangen door aannames en de bijbehorende veiligheidsmarges.			Benadruk het belang van voorbereidend onderzoek. Het maakt een snellere voortgang later in het proces mogelijk.	Verplaats studies met bijbehorende consequenties voor planning en budget alsnog naar een latere fase van het ontwerpproces	
Probleem: ontoereikende of onvoldoende documentatie van de voor het ontwerpproces relevante optimalisatiestappen.	Er is geen doeltreffende methode voorhanden waarmee het hele team het ontwerpproces kan documenteren.			Voorgestelde oplossingen worden afgewezen omdat besluitvormers ze niet goed begrijpen			Ontwikkel bij aanvang van het project een documentatiemethode. Creer een mogelijkheid om ook de contractuele consequenties vast te leggen.		

## ontwerfase

probleem	oorzaak 1	oorzaak 2	oorzaak 3	gevolg 1	gevolg 2	gevolg 3	oplossing 1	oplossing 2	oplossing 3
Probleem: extra ontwerputgaven bij ambitieuze energie-efficiënte en duurzame projecten	Nieuwe oplossingen maken geen deel uit van standaard oplossings mogelijkheden waardoor het meer werk is om ze te implementeren	Het ontbreken van praktische ervaring en / of moeilijke toegankelijkheid tot / of kennis over simulatie-instrumenten.		Het is moeilijk de projectplanning aan te houden.	Vertragingen in basale ontwerpbeslissingen		Investeer vroegtijdig in de ontwikkeling van het ontwerp, inclusief simulatiemodellen en modellen op ware grootte om verschillende oplossingen te beoordelen.	Besteed het uitvoeren van simulaties uit aan externe deskundigen.	Kosten voor extra werk zouden in het team besproken moeten worden. Over deze kosten moet met de opdrachtgever onderhandeld worden (met de overige voordelen in gedachten).
Probleem: ontwerpdocumenten worden niet aangepast ondanks bouwkundige wijzigingen die na de oplevering zijn doorgevoerd	De ontwerpers beschikken niet meer over de ontwerpdocumenten omdat deze nu eigendom zijn van de opdrachtgever en er geen contractuele relatie meer bestaat.			Ongecontroleerde veranderingen in het oorspronkelijke ontwerp leiden tot een veel hoger energiegebruik.			Leg met ontwerpteam contractueel een controle van het gebouw na de oplevering vast		
Probleem: meerdere functies van één onderdeel (bv. ventilatie, zonwering, verlichting, etc.) conflicteren met elkaar.	Verkeerde optimalisatie strategieën			Individuele functies overlappen elkaar en hebben negatieve effecten op het gehele bouwconcept.			Functionele ontwerpen moeten interdisciplinair gecontroleerd worden zodat mogelijke conflicten geïdentificeerd kunnen worden.		
Probleem: drastisch veranderende warmtewinst door de invloed van gebruikers	Veranderingen in technische infrastructuur en uitrusting gedurende het ontwerptraject			Systemen die binnen nauwkeurige grenzen zijn gedimensioneerd kunnen dergelijke veranderingen niet opvangen.			Overdimensionering van ventilatiesystemen (natuurlijk of mechanisch) leidt niet tot een hoger energiegebruik, mits ze goed gebruikt worden.		
Probleem: de aan bouw- en installatiekosten gerelateerde beloningstructuur houdt het uitwerken van alternatieve ontwerp oplossingen tegen.	De traditionele beloningstructuur ondersteunt niet het werken aan alternatieve ontwerp oplossingen voor het realiseren van de ontwerpdoelstellingen	Innovatieve oplossingen en vereenvoudigingen worden gezien als een reductie van de (eigen) opbrengsten en niet als een premie voor vernieuwende oplossingen.		Adviseurs zijn niet geneigd te werken aan verschillende alternatieve oplossingen	Adviseurs gebruiken mogelijke risico's vaak als reden om de investering voor de infrastructuur van het gebouw niet te verminderen.	Vaak wordt eerder de voorkeur gegeven aan conventionele, niet optimale oplossingen, zonder dat de invloed daarvan op de duurzaamheidsdoelstellingen is onderzocht	Maak de opdrachtgever de voordelen duidelijk van het investeren in onderzoek in de eerste ontwerpfasen	Zorg voor een beloning die overeen komt met activiteiten voor een traditionele (gebouw en installatie) oplossing, zelfs als een vereenvoudigde en minder kostbare ontwerp oplossing het resultaat is van het ontwerpproces.	
Probleem: geen bereidheid, of inzicht in de noodzaak, te investeren in het realiseren van lage bedrijfskosten	Hoge opbrengsten op korte termijn lijken lucratiever dan economische voordelen op lange termijn	Externe milieukosten worden niet in de berekening van de opdrachtgever meegenomen.		Hoge financiële en technische uitgaven voor modernisering en onderhoud	Slechte basis voor verkoop of opnieuw verhuren		Laat de opdrachtgever (en indien nodig de adviseurs) zien dat de levenscycluskosten van een gebouw even relevante indicatoren zijn als de investering.	Documenteer systematisch en beoordeel alternatieve oplossingen van investerings- en bedrijfskosten (energie en onderhoud) gezamenlijk	Verander basisvoorwaarden van berekeningen door daarin ook externe milieukosten op te nemen.
Probleem: noodzakelijke werkzaamheden voor het inventariseren van de eisen die aan het gebouw worden gesteld zijn onvoldoende financieel gedekt.	In standaard contracten is niet voldoende tijd opgenomen voor deze werkzaamheden			De grondslag waarop het ontwerp ontwikkeld en beoordeeld moet worden, ontbreekt			Neem specifieke clausules en middelen op in contracten om de vereiste werkzaamheden te kunnen uitvoeren		
Probleem: ontbreken van criteria in wetten en normen voor implementatie van duurzaamheidsdoelstellingen in het proces van vergunningverlening.	Ontoereikende beoordeling van de economische effecten	Tendens naar deregulering bij overheden		Opdrachtgevers, ontwerper en aannemers worden niet door wettelijke richtlijnen aangespoord een optimale oplossing te ontwikkelen.			Bevorderen van de realisatie van vrijwillige duurzaamheidsdoelstellingen door het geven van beloningen		
Probleem: geringe mate van acceptatie van integratie van technische oplossingen in de architectuur	Recente ontwikkelingen in de materiaalkunde en de toepassing daarvan hebben het aantal mogelijke oplossingen voor de gebouwschil, en systemen voor klimaatbeheersing etc. doen toenemen.	Architecten en andere ontwerpers hebben de technische verbeteringen nog niet opgenomen in hun werkrouetine (bv. beglazing met een hoge prestatie)		Ambitieuze energie-besparing of technische zonne-energie oplossingen kunnen niet gerealiseerd worden			Het team zou enkele gebouwen moeten bezoeken waar nieuwe technologieën succesvol zijn geïntegreerd	Een extern adviseur kan in de beginfase de 'ruimte voor mogelijke oplossingen' toegankelijk maken	

## realisatiefase

probleem	oorzaak 1	oorzaak 2	oorzaak 3	gevolg 1	gevolg 2	gevolg 3	oplossing 1	oplossing 2	oplossing 3
Probleem: ongecontroleerde veranderingen in teamsamenstelling gedurende het ontwerp- en realisatieproces	Verandering van projectdoelstellingen of prioriteiten	Externe invloeden leiden tot nieuwe basisvoorwaarden waaraan het ontwerp moet voldoen.		Er worden onomkeerbare beslissingen genomen zonder dat alle mogelijke oplossingen in overweging zijn genomen.	Ontwerpmogelijkheden gaan steeds meer de conventionele richting op en zijn niet meer gebaseerd op een innovatief gebouw of energieconcept.	Vertraging en verlies van informatie tijdens het ontwerpproces	Stel contractueel per ontwerp en uitvoeringsfase de betrokkenheid van actoren vast		
Probleem: weerstand van de aannemer tegen het toepassen van nieuwe technologieën en werkwijzen	Aannemers houden er over het algemeen niet van te werken aan projecten waarin voor hen nieuwe technologieën worden			Ontwerpkeuzen worden veranderd tijdens de uitvoering ervan of worden slecht uitgevoerd			Stel strikte kwalificatie-eisen voor aannemers		
Probleem: ontbreken van samenwerking tussen bedrijven om milieudoelstellingen te	Interdisciplinaire samenwerking is op dit moment nog niet gebruikelijk			Ambitieuze projecten mislukken door een gebrekkige realisatie van het concept			Ontwikkel zeer gedetailleerde en strenge eisen, die de aannemers dwingen er rekening mee te houden	Informeer en motiveer de aannemers en neem indien nodig speciale clausules op in de contracten	
Probleem: ontoereikend budget voor additionele supervisie tijdens de uitvoering	Nieuwe bouwconcepten en daaraan gerelateerde systeemcomponenten vereisen specifieke supervisie			Ambitieuze concepten mislukken door ontoereikende supervisie			Bepaal in een zo vroeg mogelijk stadium de uitvoerings-eisen voor niet standaard systemen en of componenten	Ga opnieuw onderhandelingsmogelijkheid en met de opdrachtgever na	
Probleem: vervanging van oorspronkelijk in de offerte gespecificeerde onderdelen door onderdelen van mindere kwaliteit	Door prijsdruk proberen ondernemers gespecificeerde onderdelen te vervangen door onderdelen van goedkoper materiaal.			Kwaliteitsverlies treedt op met gevolgen voor de duurzaamheid en het dagelijks gebruik van bouwcomponenten of systemen			Zorg voor stringente vergelijkingsprocedure en zeer strikte specificaties voor prestaties van componenten	Zorg consequent voor ondubbelzinnige kwaliteitseisen in offertes	
Probleem: veranderingen in installaties na de bouw veranderen de bedoelde interactie tussen het gebouw en de installaties en tussen de installaties onderling	De verwachtingen van de gebruikers ten aanzien van het comfort zijn veranderd			De verandering van eisen veroorzaakt een openvolging van noodzakelijke interventies en aanpassingen			Maak een analyse van de interactie van additionele onderdelen voordat deze daadwerkelijk in de installatie worden ingepast		
Probleem: er wordt onvoldoende belang gehecht aan het controleren van de energie-aspecten van het gebouw tijdens de oplevering en de nazorg	De gebruiker heeft naast energie vele andere prioriteiten bij de oplevering	Een functionele controle en de er mee samenhangende verbeteringen zijn niet expliciet vastgelegd		Klimaatbeheersingssystemen en overige energiesystemen worden niet in optimale staat opgeleverd of werken niet zoals voorzien was.			Het opleveren van systemen en installaties zou expliciet als taak in een contract moeten worden vastgelegd		
Probleem: onvoldoende kwaliteitscontrole tijdens de realisatie	Ondernemingen zijn niet bekend met details omtrent de realisatie of belangrijke kwaliteitskenmerken	Geen gekwalificeerd personeel beschikbaar om de controlefunctie goed uit te voeren	Aannemers proberen bewust fouten tijdens de realisatie te verbergen	Belangrijke details tijdens de realisatie kunnen van invloed zijn op de prestaties van systemen en installaties en daarmee ook op de prestaties van het gebouw als geheel.			Maak een gedetailleerde, uitputtende beschrijving van de energiegerelateerde gebouwonderdelen	Motiveer vaklieden door ze bij het ontwerp en het ontwerpconcept te betrekken	
Probleem: aannemers wijzen garanties voor innovatieve systemen af wegens gebrek aan referenties	Het ontwerp is onvoldoende gedetailleerd, waardoor voor aannemers een grijs gebied bestaat			De opdrachtgever moet extra betalen voor oplossingen of veranderingen			Het ontwerp moet tot in detail gespecificeerd worden en garanties moeten expliciet worden vastgelegd in de offertes		

## gebruik en beheerfase

probleem	oorzaak 1	oorzaak 2	oorzaak 3	gevolg 1	gevolg 2	gevolg 3	oplossing 1	oplossing 2	oplossing 3
Probleem: de volledigheid van service handboeken voor gebouwen en systemen	In veel innovatieve projecten zijn aannemers niet bij machte de functionaliteit van systemen in relatie tot het ontwerpconcept uit te leggen	Details en specificaties voor het gebruik van de toegepaste / in bedrijf zijnde systemen zijn gedeeltelijk door de ontwerpers ontwikkeld		Het ontbreken van service handboeken	De beheerder heeft geen begrip van de onderlinge functionele relaties in het gebouw		Zorg dat de coördinatie, de kwaliteitscontrole en volledigheid van gebruikershandleidingen is vastgelegd in contracten met de adviseurs		
Probleem: veranderingen in installaties na de bouw veranderen de bedoelde interactie tussen het gebouw en de installaties en tussen de installaties onderling	De verwachtingen van de gebruikers ten aanzien van het comfort zijn veranderd			De verandering van eisen veroorzaakt een opeenvolging van noodzakelijke interventies en aanpassingen			Maak een analyse van de interactie van additionele onderdelen voordat deze daadwerkelijk in de installatie worden ingepast		
Probleem: natuurlijke of hybride ventilatiesystemen worden vaak verkeerd gebruikt	Gebruikers zijn onjuist geïnformeerd of niet gemotiveerd het systeem te gebruiken			Het binnenklimaat van het gebouw voldoet niet			Motiveer en ondersteun de gebruikers met name wanneer het gebouw net in gebruik is genomen		
Probleem: werkelijk energiegebruik wordt niet bijgehouden en niet vergeleken met de waarden die in het ontwerp waren vastgesteld	Het gebouw presteert niet zoals dat in het ontwerp voorzien was	Een eventuele optimalisatie van het gebouwgebruik is op voorhand uitgesloten door de opdrachtgever		Bestaande mogelijkheden voor optimalisatie worden niet toegepast			Installeer een energiemanagementsysteem dat het mogelijk maakt de energieprestatie van het gebouw te analyseren	Leg de monitoringtaak vast in het contract voor de gebouwbeheerders	Zorg voor scholing van de gebouwbeheerders
Probleem: ontoereikend specificatie- en selectieproces bij de keuze van de gebouwbeheerder	Eisen met betrekking tot het gebruik van 'High performance buildings' worden niet als selectiecriteria gebruikt bij de keuze van een gebouwbeheerder			De aangestelde gebouwbeheerder heeft niet de kennis die nodig is om het gebouw met betrekking tot energieaspecten goed te beheren.			Definieer uitsluitings criteria zowel ten aanzien van de kwalificatie van de onderneming als van het personeel	Maak een concurrerende offerte voor het gebouwbeheerconcept	
Probleem: gedeeltelijke oplevering van systemen/componenten door testen cq het meten van vermogen is niet mogelijk	Verschillende disciplines verkeren in verschillende stadia van realisatie			Tekortkomingen treden op na de eindoplevering of komen pas tijdens het gebruik aan het licht			Optimalisatie en synchronisatie van het opleveren van aparte onderdelen	Voorzie in beloningen en verdere voordelen met betrekking tot gebouwketting en certificatie	
Probleem: het ontbreken van kwaliteitsgaranties en -controle met betrekking tot de kwaliteit van het energieconcept	Zonder simulatie-instrumenten kan het energieconcept alleen goed beoordeeld worden na de oplevering			Aanpassingen na de oplevering zijn duur en slechts zeer beperkt mogelijk			Gebruik dynamische simulatiemodellen en anderen instrumenten om het concept gedurende het ontwerpproces te beoordelen		
Probleem: ontwerpdocumenten worden niet aangepast ondanks bouwkundige wijzigingen die na de oplevering zijn doorgevoerd	De ontwerpers beschikken niet meer over de ontwerpdocumenten omdat deze nu eigendom zijn van de opdrachtgever en er geen contractuele relatie meer bestaat.			Ongecontroleerde veranderingen in het oorspronkelijke ontwerp leiden tot een veel hoger energiegebruik.			Leg met ontwerpteam contractueel een controle van het gebouw na de oplevering vast		