



Vlaanderen
is onderwijs & vorming

Handboek

Kostenefficiënt scholen bouwen

AGION
AGENTSCHAP VOOR
INFRASTRUCTUUR
IN HET ONDERWIJS

Handboek

KOSTENEFFICIENT SCHOLEN

BOUWEN

COLOFON

Auteurs	ICSadviseurs ir. T.J.(Teun) van Wijk, ing. J.(Hans) Voorberg, ir. M.(Martin) Rolsma, ir. J.P.(Pepijn) van Sandijk. en ir. J.W.J. (Jan Willem) van Kasteel. in opdracht van AGION, in samenwerking met het departement Onderwijs & Vorming
Grafisch vormgeving	AGION
Uitgave	oktober 2018
Verantwoordelijke uitgever	Jean Eliaerts afgevaardigd bestuurder Agentschap voor Infrastructuur in het Onderwijs (AGION) Koning Albert II-laan 15, 1210 Brussel
Depotnummer	D/2018/6467/02

INHOUD

COLOFON	2
INHOUD	3
WOORD VOORAF	5
SAMENVATTING	6
INLEIDING.....	12
Doel van het handboek	12
Hoofdopzet Handboek	13
1. VOORBEREIDEN.....	15
1.1 Algemeen	15
1.1.1 Een goede voorbereiding is het halve werk.....	15
1.1.2 Het verbinden van twee werelden	16
1.1.3 Onderwijs als vertrekpunt.....	17
1.1.4 Orden alle behoeftes van de gebruikers.....	19
1.1.5 De kadernotitie.....	20
1.2 Kostenefficiënt organiseren	21
1.2.1 Richt een effectieve projectorganisatie in.....	21
1.2.2 Zorg voor een heldere taakverdeling	23
1.3 Kosten bewaken	24
1.3.1 Zet kostenbewaking op de agenda	24
1.3.2 Analyseer het beschikbare budget	25
1.3.3 Maak een financieel Programma van Eisen	26
1.3.4 Breng alle risico's in kaart.....	28
1.3.5 Gebruik de Post Onvoorzien doelmatig	30
2. ONTWERPEN	32
2.1 Gezondheid en veiligheid vormen de basis.....	32
2.1.1 Laat de natuur het werk doen	32
2.1.2 Verluchting	34
2.1.3 Akoestiek.....	35
2.1.4 Veiligheid	37
2.2 Kostengevolgen van keuzes rond 6 thema's.....	38
2.3 Complexiteit vormgeving	40
2.3.1 Omschrijving keuzeniveau	40
2.3.2 Invloed vormfactoren	42
2.3.3 De oppervlaktefactor	43
2.3.4 De gevelfactor	45
2.3.5 Optimaliseer de verhouding open/dicht	47
2.3.6 Creëer een compact gebouw.....	48
2.3.7 Optimaliseer het aantal bouwlagen	51
2.4 Duurzaam bouwen.....	53
2.4.1 Nul-impact in 6 stappen.....	56
2.5 Leeromgeving.....	58
2.5.1 Omschrijving keuzeniveau	58

2.6	Flexibiliteit	61
2.6.1	Omschrijving keuzeniveau.....	61
2.6.2	Ga uit van facilitaire/logistieke hoofdstructuur.....	63
2.6.3	Pas flexibiliteit gericht toe.....	63
2.7	Buitenruimte.....	64
2.7.1	Omschrijving keuzeniveau.....	64
2.7.7	Let op terreinafhankelijke kosten	67
2.8	Materiaalgebruik	68
2.8.1	Omschrijving keuzeniveau.....	68
2.8.2	Overweeg hergebruik.....	70
2.8.3	Kostenefficiënt toepassen van materialen	70
3.	BOUWEN	73
3.1	Bepaal de juiste aanbestedingsstrategie.....	73
3.2	Selecteer de beste partijen en daag ze uit.....	74
3.3	Beschrijf uw behoefte in de vorm van prestaties.....	76
3.4	Kosten bewaken tijdens de bouw.....	76
3.5	Voorkom faalkosten.....	78
4.	GEBRUIKEN.....	81
4.1	Onderzoek gedeeld gebruik.....	81
4.2	Kostenefficiëntie en exploitatie.....	83
4.3	Onderhoud.....	85
	FOTO OVERZICHT	88

WOORD VOORAF

Het Agentschap voor Infrastructuur in het Onderwijs (AGION) stelt u graag het handboek kostenefficiënt scholen bouwen voor.

Met dit handboek wordt concreet invulling gegeven aan een actiepunten van de Conceptnota Masterplan Scholenbouw dat de Vlaamse Regering goedkeurde. Voor het eerst is een geïntegreerd totaalplan opgemaakt met een duidelijke beleidsvisie en een concreet actieplan voor de aanpak van schoolgebouwen in Vlaanderen en Brussel.

Naast het subsidiëren en het instaan voor publiek-private samenwerking bij onderwijsinfrastructuur verleent AGION informatie, advies en ondersteuning aan inrichtende machten. Ook het sensibiliseren en stimuleren van schoolbesturen over kostenefficiëntie hoort daarbij.

Dit handboek is bewust niet bedoeld voor de bouwprofessional die uiteraard over veel (bouwtechnische) expertise en ervaring beschikt. Maar het handboek richt zich tot het schoolbestuur, de directie en medewerkers van een school voor wie het bouwen van een schoolgebouw geen dagelijkse taak is. De focus ligt op kostenefficiënt bouwen om onnodige uitgaven te voorkomen en de financiële middelen ten goede te laten komen aan de kwaliteit van leeromgevingen.

De onderwerpen zijn gebundeld rond vier thema's die het bouwproces volgen: Voorbereiden, Ontwerpen, Bouwen en Gebruiken.

Voor een aantal veelvoorkomende thema's worden in grote lijnen de kosteneffecten in beeld gebracht, met als doel uw keuzeprocessen te ondersteunen. Uiteraard mag de aandacht voor kostenefficiëntie nooit leiden tot compromissen rond veiligheid en gezondheid van leerlingen, personeel en andere gebruikers van de schoolinfrastructuur.

Bepaalde tips of suggesties zullen misschien zeer evident lijken. Maar bij de realisatie van een schoolgebouw komt heel wat kijken, moet u belangrijke beslissingen nemen, zijn er kleine en grote aandachtspunten, enz. Vandaar dat het vaak nuttig is om te kunnen teruggrijpen naar een leidraad of handleiding vanaf de vroegste fase van een bouwproject tot de gebruiksfase.

We hopen dat dit handboek u en al wie betrokken is bij de realisatie van uw schoolgebouw verder kan ondersteunen.

Jean Eliaerts

Afgevaardigd bestuurder

SAMENVATTING

Deze samenvatting geeft een beknopt overzicht van de thema's die in het handboek aan bod komen.

Dit lijken vaak evidente en logische aspecten maar verdienen absoluut een blijvende aandacht gedurende de realisatieperiode van uw project. Uiteraard nodigen we u uit om de thema's, met aanvullende informatie en nog meer tips, verder te raadplegen in het handboek.

INLEIDING

Voor wie is dit handboek bedoeld?

Het handboek richt zich op opdrachtgevers/bestuurders/bouwheren, voor wie het bouwen van een school geen dagelijkse taak is.

Wat is het doel van dit handboek?

De focus ligt op kostenefficiënt bouwen, met als doel onnodige uitgaven te voorkomen en de financiële middelen ten goede te laten komen aan de kwaliteit van leeromgevingen.

Wat voor handvatten geeft het handboek?

Het handboek beschrijft vooral de principes en de begrippen. Daarnaast bevat het praktische tips. De concrete bedragen en rekenvoorbeelden bij onderwerpen zijn slechts bedoeld als illustratie, uiteindelijk gaat het om de kosten van het totaal van uw keuzes – en deze werken altijd op elkaar in. Daar komt bij dat prijzen snel veranderen en ook per locatie kunnen verschillen. Voor actuele financiële kengetallen zijn kruisverwijzingen opgenomen.

Hoe is het handboek opgezet?

Alle onderwerpen zijn gebundeld rond vier thema's: Voorbereiden, Ontwerpen, Bouwen en Gebruiken. Deze thema's volgen het bouwproces, alle thema's zijn echter bij de aanvang van het project ook al relevant.

HOOFDSTUK 1: VOORBEREIDEN

Hoeveel tijd is nodig voor de voorbereiding?

Vuistregel: voorbereiding en bouw kosten ongeveer evenveel tijd (bijvoorbeeld 2 x 1-1,5 jaar).

Maar: het geld wordt vooral uitgegeven tijdens de uitvoering. De belangrijkste besluiten, met de grootste gevolgen voor de kosten, vinden plaats in het begin van het proces. Neem daarom vooral de tijd voor een grondige voorbereiding met als doel de uitvoering vervolgens vlot – en zonder wijzigingen - te kunnen laten verlopen.

Is er dan genoeg tijd om mijn toekomstvisie te ontwikkelen?

Bouwen is voor de toekomst, maar in de voorbereidingstijd van de bouw heeft u slechts een paar maanden de tijd om uw toekomstvisie te vertalen naar een Programma van Eisen voor het gebouw. Start daarom al eerder met na te denken over uw visie op het toekomstig onderwijs.

Is een toekomstvisie nog wel mogelijk als alles steeds verandert?

Lang niet alles is vooraf te voorzien. Test of uw plannen toekomstbestendig zijn door voor het gebruik verschillende toekomstscenario's op te stellen.

Wat zijn mijn belangrijkste taken als bouwheer?

Algemeen: verbinden van twee werelden: onderwijs en architectuur/bouw.

Opstellen van de opdrachtformulering (kadernotitie, Programma van Eisen); aanstellen van opdrachtnemers; aansturing, coördinatie en controle van aangeleverde stukken; onderhouden van interne en externe contacten.

Welke kennis heb ik nodig?

Als bouwen niet uw dagelijkse werk is, laat u dan intern of extern bijstaan door een ervaren projectmanager. Iedere deelnemer aan het project vaart daar wel bij.

Is participatie van gebruikers aan te bevelen?

Zij zijn de experts over leren: betrek hen bij de plannen in het proces. De kwaliteit van het resultaat en de waardering van de gebruikers voor hun nieuwe omgeving hangen sterk af van de manier waarop u dit proces organiseert. Maak een 'foto van de toekomst' en kijk vervolgens hoe u daar – samen met al uw acteurs – een film van kunt maken.

Wie denkt mee?

Leerkrachten zijn doorgaans zeer betrokken bij het wel en wee van de school. Door een gezamenlijke startbijeenkomst te organiseren wordt iedereen vanaf het begin meegenomen. Daarna kan een werkgroep aan de slag. Hang in de leraarskamer een grote planning op waardoor iedereen kan zien wanneer welk onderwerp aan de orde komt en wanneer input gewenst is.

Ook de inbreng van leerlingen en ouders levert vaak goede ideeën op. Hier zijn verschillende effectieve vormen voor denkbaar, bijvoorbeeld een workshop of een website.

Voor kennis over onderhoud is de ervaring van schoonmaak- en onderhoudspersoneel relevant.

Tenslotte kan de evaluatie van het gebruik van het bestaande gebouw ook veel nuttige informatie opleveren.

Zijn alle wensen van gebruikers even relevant?

De ervaring van leerkrachten kan voor de dagelijkse praktijk juist heel belangrijk zijn. Zeg daarom niet te snel: "Dat – bijvoorbeeld de plaatsing van stopcontacten – komt later pas aan de beurt!" Maar werk vanuit een behoefte ordening waarin alles meteen een goede plek kan krijgen. Deze ordening kan bestaan uit onderwijskundige/functionele eisen; technische/facilitaire eisen en belevingskenmerken. Maak binnen deze indeling een onderscheid tussen eisen en wensen.

Hoe kan ik de verwachtingen van de gebruikers goed managen?

Naast heldere communicatie en effectieve organisatie van de betrokkenheid, is het meegeven van de juiste focus belangrijk. Leg de nadruk op de kwaliteit van leren en leeromgeving. En bepaal vooraf welke thema's voor u belangrijk zijn.

Wat beschrijft u eerst?

Werk uw businesscase uit tot een heldere kadernotitie, waarin alle GOTICK aspecten (Geld, Organisatie, Tijd, Informatie, Communicatie, Kwaliteit) eenduidig zijn vastgelegd. De kadernotitie is een toetsingsinstrument van begin tot eind. De kwalitatieve en kwantitatieve uitgangspunten zijn daarin per onderdeel beschreven inclusief een aan kosten en budgetten gerelateerd ambitieniveau.

Waar moet ik op letten bij de organisatie van het project?

Stel een goede en efficiënte organisatiestructuur op, uiteraard rekening houdend met uw mogelijkheden en de specifieke elementen van uw project. U kan bijvoorbeeld een onderscheid maken tussen drie niveaus: strategisch (stuurgroep: bewaakt kaders en neemt besluiten), tactisch (regiegroep: zorgt voor de coördinatie en communicatie) en operationeel (werkgroepen: thema's leeromgeving, technisch/facilitaire onderwerpen en andere onderwerpen). Welke vorm u ook kiest: voor iedereen moet duidelijk zijn dat enkel de stuurgroep over geld beslist.

Hoe omgaan met de veelheid aan partijen en contracten?

Hiervoor bestaan systemen, zoals de 'kruisjeslijst', waarin de TBV's (Taken, Bevoegdheden, Verantwoordelijkheden) van begin tot eind zijn geregeld. Streef naar standaardcontracten en stuur de kruisjeslijst mee bij ieder contract. Een relevant naslag document voor de rolverdeling en de verschillende bevoegdheden binnen de verschillende netten van het onderwijs is: 'In ruimte naar de Brede school', AGION, hoofdstuk totstandkoming.

Wanneer starten met kostenmanagement?

Hoe eerder hoe beter. Maak er een onafhankelijke functie van die voor iedereen vanaf de start zichtbaar 'op het podium' staat.

Het project kent vermoedelijk risico's, hoe gaat u daarmee om?

Risicomanagement is in de bouw een belangrijk item. Voor het in kaart brengen, wegen en begroten van risico's, bestaan verschillende systemen, waardoor u goed voorbereid bent en proactief kunt handelen.

Wat is een 'Post Onvoorzien'?

De Post Onvoorzien is een reservering binnen het vastgestelde budget. Reserveer in principe voor elk project een post onvoorzien. De grootte is afhankelijk van de complexiteit en de fase van het project. Gebruik deze alleen voor wat u binnen de scope van het project echt niet had kunnen voorzien. Dit moet los gezien worden van de subsidiecontext en de meetstaten, maar is wat u vanaf het begin in totaliteit vooropstelt voor uw bouwproject.

Hoe groot is het budget?

Kijk voor de maximale kostprijs/m² op www.agion.be/fysische-en-financiële-normen wat de subsidiëring betreft, naast uw eigen budget. Let op of er sprake is van kostenverhogende omstandigheden.

Hoe verdeelt u het budget?

De standaardverdeling van een budget bestaat uit de onderdelen grondkosten (inclusief bouwrijp maken), bouwkosten (bouw, constructie, installatie, vaste inrichting, terreininrichting, onvoorzien bouwkosten); studiekosten (architect, ingenieur stabiliteit, ingenieur technieken, bouwfysica, projectmanager) en bijkomende kosten (akte- of notariskosten, belastingen, aansluitkosten, rente kosten). Werk deze vervolgens gespecificeerd uit en leg dit vast in een Financieel Programma van Eisen.

HOOFDSTUK 2: ONTWERPEN

Zorg voor een gezonde en veilige basis!

Hier geen vraagteken: torn nooit aan de uitgangspunten voor een veilig en gezond binnenklimaat. Frisse lucht, licht en akoestiek hebben rechtstreeks effect op het leren.

De regels voor brandveiligheid (compartimentering) kunnen het ontwerp sterk beïnvloeden, neem dit mee vanaf de start.

Hoe kan ik dure klimaatsystemen (deels) voorkomen?

Door de natuur haar werk te laten doen. Dit heeft gevolgen voor de situering van het gebouw en, de plaatsing van luifels en zonweringen en door gebruik te maken van natuurlijke luchtstromen bij ventilatie. Let niet alleen op de behoefte aan warmte, maar ook aan koelte. Zie klimatisatie als een integraal onderdeel van het ontwerp.

Waar is de frisse lucht het meest nodig?

Uiteraard waar uw leerlingen en personeel aan het werk zijn. Een tekort aan zuurstof en teveel aan CO₂ beïnvloedt rechtstreeks de concentratie van leerlingen. Moderne sensortechnieken maken het mogelijk om de lucht te sturen

waar de mensen zijn. Dit vermindert de kosten van het gebruik en kan de dimensionering van luchtkanalen optimaliseren.

Op welk moment moet ik al rekening houden met akoestiek?

Een goede akoestiek is een voorwaarde voor moderne leeromgevingen waar leerlingen in verschillende werkvormen werken. Het draagt in belangrijke mate bij aan de kwaliteit van de leeromgeving. Een slechte akoestiek kan stress veroorzaken bij leerlingen en leerkrachten en zelfs leiden tot uitval van personeel. De situering van ruimten en de inrichting van de buitenruimte dragen bij aan een goede akoestiek. Door akoestiek vanaf het begin in het ontwerp mee te nemen kunnen dure akoestische toevoegingen voorkomen worden.

Wat is het kosteneffect van ontwerpkeuzes?

Ontwerpkeuzes hebben veel effect op de kosten. Het handboek beschrijft dit aan de hand van zes thema's: complexiteit vormgeving, duurzaam bouwen, leeromgeving, materiaalgebruik, flexibiliteit en buitenruimte. Doel is dat u als bouwheer voorafgaand aan het ontwerp al bepaalt welke keuzes voor u de belangrijkste zijn. Met complexiteit vormgeving bedoelen wij in dit handboek de complexiteit van de buitenkant.

Welke factoren zijn bepalend voor de kosten van de vorm van het schoolgebouw?

De complexiteit van de vormgeving bepaalt sterk de kosten en is beheersbaar door te letten op de zogenaamde vormfactoren: bebouwing, aantal bouwlagen, gevel, gevelopeningen, verhouding bruto/functioneel-nuttig oppervlakte, verdiepingshoogte, binnenwand en compactheid. Deze factoren beïnvloeden elkaar, een juiste toepassing ervan is vooral ook de taak van de architect.

Zijn duurzaamheidsmaatregelen (duurzaam bouwen) kostenverhogend?

Inmiddels bestaat veel onderzoek en ervaring naar de terugverdientijd van duurzaamheidsmaatregelen. Het handboek geeft daarvan verschillende voorbeelden. De ontwikkelingen en daarmee de financiële haalbaarheid van duurzaamheidsmaatregelen verbeteren snel. Laat u hierover voorlichten over de laatste stand van zaken.

Wat bepaalt de flexibiliteit van het schoolgebouw?

Bepalend zijn het hoofdopzet van het gebouw (zoals de plaats van trappen, de afstanden tussen kolommen) en een gerichte toepassing van flexibiliteit in zones. Een gebouw dat overal flexibel is, brengt onnodig veel extra kosten met zich mee.

Wat is de invloed van het terrein op de kosten?

De invloed kan groot zijn: maak bij de start een goede analyse. De vorm van het terrein kan leiden tot ongunstige vormfactoren voor het gebouw. Daarnaast kan er sprake zijn van aanvullende kosten als gevolg van stedenbouwkundige eisen (geluid, veiligheid).

Wanneer kiezen voor renovatie, wanneer voor nieuwbouw?

Overweeg altijd of hergebruik een optie is. Voor renovatie zijn steeds meer slimme technieken beschikbaar. Hergebruik en herbesteding van bestaande gebouwen tot een moderne onderwijsomgeving is duurzaam. Er zijn minder grondstoffen nodig om tot een aan nieuwbouw gelijkwaardige kwaliteit te komen. Een richtwaarde om voor renovatie dan wel nieuwbouw te kiezen, is wanneer de renovatiekosten ca. 60-70% van de nieuwbouwkosten bedragen. Let er bij de analyse op dat bij bestaande gebouwen het aandeel aan voor het onderwijs nuttig te gebruiken oppervlakte ongunstig kan zijn, dit vertaalt zich in de investeringskosten en in de gebruikskosten. Daarnaast zijn de onderhoudskosten een aandachtspunt, bijvoorbeeld als het gaat om behoud van een gevel met historische waarde.

Hoe kan ik besparen op materialen en kosten?

Bijvoorbeeld door de ruwbouw meteen te gebruiken als afwerking. Aandachtspunt is dat de akoestiek daarin goed wordt meegenomen. Een ander voorbeeld is om alvast goed rekening te houden met het interieurontwerp. Bijvoorbeeld door kastenwanden als onderdeel van de scheiding tussen ruimten mee te nemen.

HOOFDSTUK 3: BOUWEN

Welke aanbestedingsstrategie is de beste?

Dit hangt echt af van verschillende factoren, zoals de complexiteit van uw project, de actuele marktsituatie en uw behoefte aan sturing. Kies vanuit een goede analyse bewust wat voor uw project de beste strategie is.

Hoe selecteer ik de beste partij?

Door selectie- en gunningscriteria en wegingsfactoren heeft u daar een belangrijke invloed op. Samenwerken kan één van de criteria zijn. Daarnaast kunt u partijen uitdagen om eigen deskundigheid in te brengen.

Moet de architect altijd ervaring hebben in scholenbouw?

Ervaring met vergelijkbare gebouwen is vermoedelijk goed voor een kostenefficiënt resultaat. Afwijken van deze regel is mogelijk, maar wees er dan van bewust dat u zelf of via ondersteuning op dit punt baat hebt bij advisering.

Hoe krijg ik uiteindelijk de prestaties die nodig zijn?

Als het gaat om bouwkundige zaken, formuleer uw vragen dan als prestatie-eisen waaraan het gebouw na ingebruikname moet voldoen. Prestatie-eisen geven de bouwpartijen de ruimte om eigen kennis in te brengen en zelf met oplossingen te komen. Prestatie-eisen zijn relatief makkelijker te meten.

Voorbeeld van een prestatie-eis: u schrijft de hoeveelheid licht voor dat op een tafel moet schijnen. Het resultaat is makkelijk met een lichtmeter te meten. Een producteis zou zijn: u schrijft voor welke lampen aanwezig moeten zijn – maar leiden deze tot het vereiste resultaat?

Wat bedoelt men met faalkosten?

Faalkosten kunnen oplopen tot wel 10-30% van de investeringen en zijn vaak het gevolg van afstemmingsproblemen. Terugbrengen van faalkosten kan door op (bouw)onderdelen standaardisatie toe te passen, door goede communicatie en door te voorzien in heldere afspraken. Een goede voorbereiding, bijvoorbeeld door het gehele project virtueel in detail te bouwen (BIM: Building Information Modeling), kan daarbij helpen. Dit stelt wel voorwaarden aan de selectie van de partijen. Daarnaast vereist het goede afspraken vanaf de start (opstellen BIM-protocol).

Leidt kostenefficiënt bouwen tot een eenheidsworst?

Met de inzet van gestandaardiseerde afspraken en bouwonderdelen kan elk project een unieke samenstelling krijgen, met een eigen identiteit.

Welke ruimte is er voor veranderingen?

Je wijzigt best niets meer tijdens de uitvoeringsfase. Aanpassen van plannen aan gewijzigde inzichten tijdens de bouw is vrijwel altijd duur. Als wijzigen toch noodzakelijk is, baseer uw besluit dan in elk geval op een goede, transparante analyse, met een complete omschrijving en een kostenraming.

HOOFDSTUK 4: GEBRUIKEN

Is gedeeld gebruik interessant voor de school?

Mis geen opportuniteiten en verken de mogelijkheden voor gedeeld gebruik en openstelling. De voordelen zijn vooral kwalitatief. Zoals een beter uitgeruste sportzaal, een afdeling van de bibliotheek in de school of muziekstudio's. Ook kan het andersom voordelig zijn om gebruik te maken van voorzieningen in de buurt, zoals een theaterzaal voor diploma-uitreikingen, of een labo van een hogeschool. Let bij verhuurvergoedingen goed op welke gevolgen dit heeft voor de BTW-heffing en desgevallend vrijstellingen van heffingen.

Wanneer de gebruikskosten – of levensduurkosten – in het project betrekken?

Voor een kostenanalyse is het altijd belangrijk om de levensduur en gebruiks- of onderhoudskosten in de afweging mee te nemen. Een keuze voor onderhoudsvriendelijke kozijnen (aluminium versus hout) kan zich bijvoorbeeld snel terugverdienen. Een bepaalde klimatisatietechniek kan door de lagere gebruikskosten voordelig lijken, maar toch duur zijn als de vervanging na 15 jaar in de vergelijking wordt meegenomen.

Is onderhoud noodzakelijk?

Goed planmatig onderhoud is zeer noodzakelijk om degeneratie van materialen en ergernissen tijdens het gebruik te voorkomen. Dit heeft uiteindelijk grote gevolgen op de levensduurkosten, zeker als er gevaar voor de veiligheid dreigt en het gevolgen heeft voor het gebruik. Planmatig onderhoud voorkomt dit en zorgt dat het gebouw in een optimale gebruiksconditie blijft. Een schoon, opgeruimd en goed onderhouden schoolgebouw heeft ook invloed op het gedrag van de leerlingen: zij gaan er zuiniger en met meer respect mee om. Dit beperkt weer kosten door vandalisme of onverschillige omgang met het gebouw.

Waaruit bestaat onderhoud?

Door gebruik te maken van een onderhoudskostenplanning kan het Technisch Onderhoud voor de komende jaren worden gebudgetteerd. Dit vormt de basis voor het beheersen en besturen van het onderhoudsproces. In een onderhoudsplanning wordt onderscheid gemaakt tussen: preventief, correctief en vervangend onderhoud.

Hoe groot is de reservering voor onderhoud?

De jaarlijkse reservering voor dit onderhoud bedraagt in het algemeen ca. 1,5 – 2,5% van de bouwkosten. De werkelijk bepaling van deze kosten geschiedt op basis van een meerjarig onderhoudsprogramma (MJOP). Het doel is om via deze methode geld jaarlijks te reserveren om grote en kostbare ingrepen (vervanging, herstel, gedeeltelijke herbouw of herbouw) in de toekomst te vermijden. Deze methodiek voorkomt deze ongeplande uitgaven door een jaarlijkse reservering te doen, maar dit houdt niet in dat jaarlijks ook al het gereserveerde geld moet worden uitgegeven. De jaarlijkse inspectie controleert de werkelijke conditie; posten kunnen naar voren of naar achteren worden verschoven, maar dan wel op basis van deskundig advies.

Is onderhoud duur?

Bijvoorbeeld uitstel van schilderwerk (bijhouden en regelmatige schilderbeurten) kan leiden tot blaasvorming en houtrot. Het herstel kan oplopen tot het tienvoudige van de kosten.

INLEIDING

Doel van het handboek

- Voor schoolbestuurders / bouwheren en alle geïnteresseerden in scholenbouw.
- Praktische tips voor kostenefficiënt bouwen over veel verschillende onderwerpen.
- De focus is kostenefficiënt bouwen. Voor veel meer complete informatie over duurzame scholenbouw zie: www.agion.be/instrument-duurzame-scholenbouw-0
 - voor bouwheren: www.agion.be/goed-opdrachtgeverschap
 - voor ontwerpers: www.agion.be/info-voor-ontwerpers

Voor u als directeur of schoolbestuur is het bouwen van een school vermoedelijk geen dagelijkse opdracht. Naast beroep op uw kennis over onderwijs vraagt deze taak ook om inzicht over wat dit betekent voor de kosten van uw gebouw. Het handboek gaat over dit laatste. Het centrale thema is kostenefficiënt bouwen, maar het uiteindelijke doel is de beste leeromgevingen voor uw leerlingen en medewerkers tot stand te brengen. Wat u daar als onderwijsdeskundige onder verstaat is aan u, dit handboek gaat daar niet op in. Wel brengen wij voor een aantal veelvoorkomende thema's in grote lijnen de kosteneffecten in beeld, met als doel uw keuzeproces te ondersteunen. Vertrekpunt voor alle keuzes is dat de aandacht voor kostenefficiëntie nooit ten koste mag gaan van de veiligheid en gezondheid van leerlingen, personeel en andere gebruikers van de schoolinfrastructuur.

Een schoolgebouw is het resultaat van een samenspel tussen veel verschillende aspecten. Dit levert steeds unieke combinaties op, die te maken hebben met de kenmerken van de school, de omvang, de complexiteit en de omgeving waarin deze staat. Het unieke karakter van deze samenstelling geeft identiteit aan het schoolgebouw. Een allesomvattende kostenformule voor kostenefficiënt bouwen is daardoor onmogelijk te maken, dat zou alleen kunnen als alle scholen een 'eenheidsworst' zouden zijn. In dit handboek willen wij juist uw eigen mix aan keuzes ondersteunen. Daarbij gaan wij in op een aantal kostenbepalende onderdelen en vooral op de principes die een gebouw meer of minder kostenefficiënt kunnen maken.

Soms lijken deze onderdelen tegenstrijdig. Zo kan bijvoorbeeld hoogbouw van meer dan drie lagen op zichzelf niet kostenefficiënt zijn, maar kan op een beperkt terrein of dure grond toch een logische keuze zijn. Wij zijn daarom terughoudend met het geven van concrete bedragen, rekenvoorbeelden en technische details, want uiteindelijk gaat het om de kosten van het totaal van uw keuzes – en deze werken op elkaar in. Daar komt bij dat prijzen snel veranderen afhankelijk van verschillende factoren.

Ook de beleving van uw schoolgebouw is veel meer dan de optelsom van de kostenbepalende onderdelen. De toepassing van kleur, licht, verhoudingen, contrasten en nog veel meer, horen bij het vakmanschap van de (interieur)architect. Binnen de kaders van een gebouwbudget kan de kwaliteit van de beleving goed of slecht bevonden worden. Vaak is dit het gevolg van de kwaliteit van het ontwerp. Een goed ontwerp hangt niet altijd af van een hoog budget. Dit onderwerp zult u daarom niet aantreffen in dit handboek, hoewel het belang voor uw schoolgebouw evident is.

Dit handboek heeft als doel u te ondersteunen bij de dialoog met iedereen die betrokken is bij de realisatie van een schoolgebouw: personeel, leerlingen, architect, aannemers en nog vele anderen. Het verdient volgens ons een plaats bij de andere instrumenten die het schoolbestuur kan hanteren, zoals het Instrument voor Duurzame Scholenbouw.

Hoofdpzset Handboek

- Tips gebundeld rond 4 thema's: Voorbereiden, Ontwerpen, Bouwen, Gebruiken.
- Lees het hele handboek bij de start van uw project.
- Kosteneffecten op hoofdlijnen, precies uitrekenen van kosten is maatwerk.

Bouwen, of het nu om nieuwbouw gaat of om renovatie, kent een vaste volgorde, die verloopt volgens in de bouwwereld afgesproken fases. Een bouwproces is echter veel minder een lineair proces dan het op het eerste zicht lijkt. Voordat de bouw plaatsvindt, is het hele gebouw immers op papier al een keer 'gebouwd'. En alle keuzes die daarin op papier zijn gemaakt, zijn voorafgaand al beschreven in de programma's van eisen. Deze eisen zijn voortgekomen uit uw visie over onderwijs, functionaliteit, ruimtebehoefte, omgeving, omstandigheden en financiële mogelijkheden. Het proces lijkt op een camerabeeld, dat bij elke fase steeds een stap scherper wordt gesteld en waar alle belangrijke onderwerpen vanaf het begin al in beeld zijn en in alle fases terugkomen.

Echter: voor de overzichtelijkheid van het handboek beschrijven wij elk onderwerp slechts op één plek, lees het hele handboek daarom bij de start van het proces, zodat u de aanbevelingen vanaf het begin mee kunt nemen.

Hoofdpzset Handboek	
Hoofdstuk 1. Voorbereiden	Algemene uitgangspunten; kostenefficiënt organiseren; kosten bewaken.
Hoofdstuk 2. Ontwerpen	Ontwerpgerelateerde onderwerpen, zoals de samenhang tussen ontwerpkeuzes en kosten, vormfactoren, flexibiliteit, kwaliteit leeromgeving, materialen, duurzaam bouwen, buitenruimte.
Hoofdstuk 3. Bouwen	Bouwgerelateerde onderwerpen, zoals de selectie van partijen (aanbesteding) en voorkomen van faalkosten.
Hoofdstuk 4. Gebruiken	Onderwerpen rond gebruik en exploitatie, zoals onderhoud en gedeeld ruimtegebruik.

Het handboek eindigt met 'Gebruiken' en behandelt daarin onderwerpen zoals onderhoud en 'Gedeeld Gebruik'. Dit laatste is een voorbeeld van een onderwerp, waarvan de informatie juist bij de start van het proces ook al belangrijk is. 'Gedeeld Gebruik' heeft gevolgen voor de te bouwen oppervlakte, de indeling van de plattegronden en het beheer.

Het handboek richt zich op de periode dat het project van start gaat tot en met het gebruik, waarbij de focus ligt op kostenefficiëntie. Het Ruimtelijk-Functioneel Programma van Eisen is als afgeleide van het pedagogisch concept een (belangrijk) verhaal apart, maar vormt geen onderdeel van dit handboek. Hetzelfde geldt voor bouwprojectmanagement: in het kader van kostenefficiënt bouwen zeer relevant, maar is als onderwerp te veelomvattend om op te nemen in dit handboek.

Visie Onderwijs & Leeromgeving

vastgelegd in nota over het concept (visie) en ruimtelijk-functioneel Programma van Eisen

Proces (algemeen)

(bouw)projectmanagement



initiatief	definitie	ontwerp	aan- besteding	realisatie	gebruik
<ul style="list-style-type: none">• haalbaarheid• huisvestingsbehoefte• locatiekeuze	<ul style="list-style-type: none">• selectie architect/adviseurs• programma's van eisen• projectdefinitie	<ul style="list-style-type: none">• definitiefontwerp• voorlopig ontwerp• schetsontwerp	<ul style="list-style-type: none">• aanbesteding• bestek, prijsvorming• stedenbouwkundige aanvraag	<ul style="list-style-type: none">• oplevering• uitvoering• bouwrijp maken	<ul style="list-style-type: none">• beheer• nazorg• In gebruik name

1. VOORBEREIDEN

1.1 Algemeen

1.1.1 Een goede voorbereiding is het halve werk

- De beïnvloedbaarheid van kosten is in het begin het grootst en neemt daarna sterk af.
- Tip voor de school: neem de tijd voor een goede voorbereiding, laat deze niet verstrijken en gebruik de tijd goed. Zorg ervoor dat de inhoudelijke discussies over uw onderwijs al uitgekristalliseerd zijn voordat u met het Programma van Eisen¹ begint.
- Een degelijke voorbereiding heeft gevolgen voor de kosten: tijdens de bouw zijn wijzigingen door voortschrijdende inzichten en meerwerken duur!

Een gebouw komt tot stand door gedurende het hele traject keuzes te maken. Dit proces verloopt van hoofdlijnen naar details. Bij de aanvang hebben keuzes veel gevolgen voor de kosten: het gaat om de eerste grote krijtlijnen en hierbij zijn de kosten nog sterk te beïnvloeden. Tijdens de laatste fase – de bouw – zijn alle kosten in de aanbesteding al bepaald. Wel kunnen de kosten door wijzigingen en vragen naar bijkomende werken, bijvoorbeeld als gevolg van voortschrijdende inzichten, alsnog sterk oplopen. Bijsturen leidt dan tot grotere kosten dan nodig zou zijn geweest. Omgekeerd leidt een goede voorbereiding tot lagere kosten en vaak ook tot meer snelheid in het vervolg. Dit handboek richt zich daarom vooral op een goede voorbereiding van uw project.

Tijd is geld

Het gezegde 'Tijd is geld' gaat bij bouwen zeker op en dan vooral tijdens de bouwfase. De geraamde miljoenen worden dan in één tot twee jaar uitgegeven aan arbeidslonen, bouwmaterialen en materieel. Veel aannemers huren een deel van het materieel, zoals de bouwkranen. Tijdens de bouw is elke dag vertraging ten opzichte tot de afgesproken planning, door bijvoorbeeld bijkomende of wijzigende werken, duur. Niet voor niets zijn oplevertijden contractueel vastgelegd, vaak inclusief boeteclausules bij het overschrijden van de deadlines. Vertragingen tijdens de bouw kunnen vooral worden voorkomen door een goede voorbereiding.

Een grove vuistregel in de bouw is dat de voorbereidingstijd (inclusief ontwerpen en aanbesteden) ongeveer net zo lang is als de bouwtijd. Bijvoorbeeld 2 maal 1-1,5 jaar. De tijd voor de school om na te denken over het Programma van Eisen is in dat geval een aantal maanden. Vaak komt het denkproces bij de school pas echt goed op gang als de plannen concreet worden bij het zien van de eerste ontwerpsschetsen van de architect. Echter: ook voor een architectenbureau geldt dat de tijd kostbaar is en liever gestoken wordt in een goed ontwerp dan in het onderzoeken van veel varianten en wijzigingen.

De tijd nemen voor een degelijke voorbereiding kan voor een school lastig zijn. De nood aan ruimte is soms hoog, als de school van start kan gaan met haar bouwproject, dan wil iedereen graag snelheid maken en verder geen tijd 'verspillen'. Daarbij komt dat onderwijzsmensen hun handen al vol hebben aan hun pedagogische taak.

¹ Een Programma van Eisen is het document dat door de opdrachtgever wordt gemaakt en dat in het bouwproces door architect en ingenieurs wordt gebruikt om - op basis van de kaderstelling in het document - het te ontwerpen gebouw maximaal bruikbaar te maken voor de opdrachtgever. Het bevat (minimaal) de volgende zaken: functie/doel van het gebouw, capaciteit, benodigde ruimten, relaties tussen ruimten, technische eisen, comfort, uitstraling, kaderstelling (GOTICK: Geld, Organisatie, Tijd, Informatie, Communicatie, Kwaliteit).



Schematische weergave van de mate van beïnvloeding van de kosten en de kosten voor wijzigingen gedurende het bouwproces. De belangrijkste keuzes worden in het voortraject gemaakt.

Voorbeeld: gevolgen van wijzigen

Een aannemer koopt na onderhandeling deelproducten in zoals een binnenwand (merk, type, m²). Na dit inkoopproces start hij de werkvoorbereiding op, met een uitwerking van de exacte maten van de binnenwanden, de planning en logistiek (hoe komen de wanden op de juiste plaats, waar is steigerwerk nodig, wanneer kan de bouwkraan aan het werk). Tenslotte wordt de realisatie van dit onderdeel ingepland en uitgevoerd in aansluiting op de elektra en de bouw van de plafonds.

Als in dit proces de opdrachtgever beslist om van twee ruimtes één ruimte te maken, waardoor een wand vervalt, lijkt dat eenvoudig maar in de lopende procesgang ontstaan daardoor allerlei faalkosten: afstemming, logistiek, installaties. En de ontwerputgangspunten voor bijvoorbeeld de ventilatie, verwarming en brandcompartimentering kunnen hierdoor wijzigen. De zorgvuldige opbouw zoals in de ontwerp/bestekfase in detail is beschreven, is er niet meer voor dit onderdeel. Er ontstaan makkelijk fouten zoals: het is te warm, koud, muf of de brandweer keurt dit onderdeel later af. De impact van wijzigingen in de uitvoeringsfase is een grote bron van faalkosten en ergernissen.

1.1.2 Het verbinden van twee werelden

- Verbinden van onderwijs en bouw vraagt om deskundigheid van beide werelden.
- Een ervaren projectmanager bespaart kosten en tijd voor alle partijen.

De opdrachtgever of bouwheer vervult een zeer cruciale rol in het bouwproces en heeft daarmee een sleutelrol in het kostenefficiënt bouwen. De taken van de bouwheer zijn ruim, doorgaans gaat het bijvoorbeeld om:

- het opstellen van een opdrachtformulering, helder vastgelegd in de kadernotitie en het Programma van Eisen, gebaseerd op de visie, wensen van de verschillende doelgroepen plus een omgevingsanalyse²;
- het aanstellen van de opdrachtnemers voor de uitvoering van onder meer de ruimtelijke omgevingsanalyse, de haalbaarheidsstudie, het masterplan, het ontwerp, de realisatie van de werken en het beheer;
- de aansturing, coördinatie en controle van ontwerp en uitvoeringsfase;
- het leggen van contacten en bezorgen van documenten aan de verschillende administratieve instanties.

² Zie Instrument Duurzame Scholenbouw (p160 en volgende) voor een goede leidraad om een kadernotitie en Programma van Eisen op te stellen. Daarnaast ook: thema 1 "geïntegreerd projectproces" (IDS p. 31 en volgende). Download het Instrument Duurzame Scholenbouw hier: <https://www.agion.be/instrument-duurzame-scholenbouw-0>

Gelijk niveau in kennis en professionaliteit

U staat op het raakpunt van twee sterk verschillende werelden: de wereld van het onderwijs en de wereld van de bouw. Beiden spreken een eigen vaktaal en hebben hun eigen gewoonten. Qua professionaliteit over het bouwen van scholen staat de bouwheer, tenzij hij/zij dit ook dagelijks doet, vele punten achter op de bouwprofessionals. Het is echter niet zo dat een architect of overige adviseurs dit eenvoudigweg door hun inbreng altijd kunnen compenseren. Een architect kan bijvoorbeeld niet weten wat uw visie op leren precies inhoudt en welke gevolgen dit moet hebben voor de leeromgeving. Ook kent hij de cultuur van uw organisatie niet en wat dit betekent voor het betrekken van gebruikers bij het ontwikkelen van plannen.

Daarnaast bestaat bij het controleren van eigen werk altijd het risico van tunnelvisie. Om deze redenen kunnen bouwheren, bij projecten (klein of groot maakt weinig verschil) voordeel halen uit het aanstellen van een ervaren projectmanager vanuit eigen gelederen of door deze in te huren. Dit is een pluspunt voor architecten, adviseurs en uitvoerenden. De faalkosten reduceren sterk, het aantal wijzigingen blijft beperkt, er is sprake van een reëel budget in relatie tot de ambitie, de planning is goed doordacht en uitvoerbaar. Kortom: iedere deelnemer aan het project vaart er wel bij en kan haar eigen taak beter en efficiënter uitvoeren. Hierdoor en door verschuiving in taken kan de inzet van een projectregisseur budgetneutraal zijn, terwijl de gevolgen voor kostenefficiëntie groot zijn.

Voorbeeld: tien manieren om een succesvol bouwheer te zijn

CABE (The Commission for Architecture and the Built Environment, adviseur van de overheid van het Verenigd Koninkrijk) komt met de volgende tips om een succesvol bouwheer te zijn 3:

1. Voorzie sterk leiderschap als bouwheer
2. Geef voldoende tijd op het juiste moment
3. Leer uit je eigen en andere projecten
4. Wees duidelijk in je instructies over je doelen en de output die je nodig hebt
5. Begrijp van bij het begin de financiële verbintenissen
6. Werk in een geest van samenwerking
7. Vind de juiste mensen voor elke opdracht
8. Reageer op en draag bij tot het proces
9. Engageer je voor duurzaamheid
10. Teken alle belangrijke fases af

1.1.3 Onderwijs als vertrekpunt

- Gebruik het bouwproject als kans om uw toekomstvisie vorm te geven.
- Maak van uw 'toekomstfoto een film': betrek gebruikers bij het proces en onderzoek waar in het gebouw flexibiliteit nodig is.
- Stel leeractiviteiten en de kwaliteit van de leeromgeving centraal.

Uw belang bij een nieuw of vernieuwd schoolgebouw is bovenal dat het een goede leeromgeving is voor iedereen die er leert en werkt. Tijdens het bouwproces staat u voor veel keuzes en komen veel voorstellen op u af. Stel u daarbij steeds weer de volgende vraag: 'hoe draagt dit voorstel bij aan het leren en werken van leerlingen en personeel?' En ook: 'Voor wie bouwen wij en wat hebben zij nodig?' Zorg ervoor dat iedereen zich bij alles deze vragen gaat stellen!

³ Zie <http://www.scholenbouwen.be/sites/default/files/Tien%20geboden%20van%20CABE.pdf> alsook informatie over "goed bouwheerschap" op de website van AGION: www.agion.be

Goede schoolarchitectuur richt zich op de leeromgeving, daarbij heeft een architect uw input, sturing en deskundigheid over leren en vooral ook uw visie op de ontwikkeling van uw onderwijs hard nodig om tot de juiste keuzes te komen.

“We shape our buildings, thereafter they shape us.”

Dit citaat van Winston Churchill wordt graag aangehaald door iedereen die met scholenbouw bezig is. Bij gebouwen zijn we gewend te denken dat ze altijd door de tijd weer ingehaald zullen worden. Dat vraagt om aanpassingen aan de nieuwe behoeftes of inzichten, met vaak hoge aanpassingskosten tot gevolg. Gaat dit altijd op? En hoe kunt u dit voorkomen?

- Gebruik het bouwproject als kans om een grondige blik te werpen op de lange termijn. Uw project is een positieve aanleiding om na te denken over de ontwikkeling van uw onderwijs en te oriënteren op voorbeelden buiten uw school.
- Als u grote innovaties plant, kijk dan of het mogelijk is deze al in de huidige situatie uit te proberen.
- Vergeet niet de noden en wensen voor de korte termijn en maak daarvan een scherpe analyse.
- Schoolgebouwen zijn onderhevig aan maatschappelijke evoluties zoals wijzigende onderwijsmethodieken. Daarnaast spelen capaciteitsproblematieken door groei en krimp van het aantal leerlingen. Lang niet alles is van tevoren te voorzien. Test of uw plannen toekomstbestendig zijn door verschillende toekomstscenario's voor het gebruik op te stellen.
- Toekomstvisies zijn voor veel gebruikers een abstract verhaal, totdat het echt concreet wordt bij het maken van de plannen voor het nieuwe gebouw. Daarom is scholenbouw ook zo interessant, medewerkers komen in beweging, zijn betrokken of bezorgd, de adrenaline gaat stromen.

De wijze waarop het schoolgebouw straks aansluit op uw onderwijsontwikkeling en de waardering van de gebruikers voor hun nieuwe omgeving, hangen sterk af van hoe u dit proces organiseert. Probeer alle medewerkers zoveel mogelijk bij de plannen te betrekken in een proces dat continu stappen vooruitzet. Dit past bij het doel van veel scholen om samen een lerende organisatie te zijn.

Maak eerst een foto van de toekomst en kijk vervolgens hoe u daar – samen met al uw acteurs - een film van kunt maken.

Het voorgaande is allereerst van groot belang voor de kwaliteit van uw nieuwe schoolgebouw. Daarnaast heeft het ook gevolgen voor de kostenefficiëntie. Door een verkeerde start kan het project fikse vertraging oplopen, wijzigingen door voortschrijdende inzichten leiden tot meerwerkkosten en medewerkers zijn ontevreden met het resultaat.

Voorbeeld: zorgvuldig managen van verwachtingen bij de gebruikers

Het personeel van een school bestaat uit (onderwijs)professionals, die meestal graag gehoord willen worden bij het ontwikkelen van plannen. Het is immers 'hun' omgeving waarin zij straks gaan werken. Spreek leerkrachten aan op hun kennis over leren en leeromgeving. Projectgroepen met gebruikers krijgen vaak als naam: ontwerpgroep, bouwwerkgroep of werkgroep architectuur. Noem uw werkgroep liever: 'werkgroep leeromgeving' en geef de leden de opdracht om vooral toekomstgericht na te denken over de verbinding tussen leren en leeromgeving. Dat is hun vak. Architectuur is het vak van de architect.

Definitie Leeromgeving⁴

De ruimte (formeel en informeel) waar de interactie tussen leerlingen, leerkrachten, inhoud, leermiddelen, technologie, samenleving en bedrijven plaatsvindt.

- Effectiviteit: het vermogen om adequaat de gestelde onderwijsdoelstellingen te bereiken.
- Efficiëntie: het bereiken van deze doelstellingen tegen de laagst mogelijke kosten in een zo kort mogelijke tijd.
- Toereikendheid: de basisvoorwaarden (wet en regelgeving), waaraan de leeromgeving moet voldoen.

Leren is een breed begrip, leeromgeving ook. Formeel leren, informeel leren, ontmoeten, vaardigheden oefenen, bewegen, ontspannen, eten, drinken: het hoort er allemaal bij.

De hele schoolomgeving en in zekere zin de hele stad of dorp: leeromgeving.

Voorbeeld: samen het beste uit de vierkante meters halen

Geef richting aan de medewerkers over de totale omvang aan m² en spreek de ambitie uit om door goed en creatief gezamenlijk denkwerk alles uit het budget te halen. 'Van Hebben Naar Zijn' betekent in dit geval: ga vooral uit van (leer)activiteiten die een plek moeten krijgen in plaats van voorbarig beslag te leggen op ruimten en oppervlakten. Dit kan tot verrassende oplossingen leiden, bijvoorbeeld door eerder nog niet bedacht multifunctioneel gebruik.

Een valkuil is om niet 'de taart verdelen' maar 'wensen opstapelen' centraal te stellen. De stapel wordt dan te groot én te duur met een onheldere prioritering, wat vervolgens leidt tot teleurstellingen.

Voorbeeld: gebruikers aan zet

Hang aan de wand van de leraarskamer een grote gebruikersvriendelijke planning die aangeeft wanneer welke inbreng van de gebruikers gevraagd zal worden. Op de website kan natuurlijk ook, maar het gesprek bij de koffie is interessanter.

1.1.4 Orden alle behoeftes van de gebruikers

- Maak voor de behoefte-omschrijving onderscheid tussen drie onderwerpen: Technisch-Facilitair Programma van Eisen; Ruimtelijk-Functioneel Programma van Eisen (inclusief nota onderwijsvisie) en desgewenst Belevingskenmerken. Hierin kunt u alle behoeftes kwijt.
- Als de kosten uit de hand lopen dan dreigen 'onzichtbare' zaken als frisse lucht en een goede akoestiek te vaak het kind van de rekening te worden, terwijl deze juist aan de basis liggen van een goede leeromgeving. Leg deze eisen goed vast in het Technisch-Facilitair Programma van Eisen en geef daar nooit op toe.

Als u gebruikers bevraagt over hun behoefte naar een nieuwe leeromgeving, dan zullen heel veel verschillende onderwerpen tegelijkertijd naar voor komen. Zoals meer ruimte, betere akoestiek, betere ICT, meer openheid, minder openheid, frissere lucht, meer opbergruimte, meer flexibiliteit, minder saai, of juist meer rust, meer ruimte voor verschillende werkvormen, eigen werkplek of flexplek, meer stopcontacten, enzovoorts. Door te vertrekken vanuit de behoeftes van de gebruikers verloopt het proces beter en krijgen alle voorstellen en spontane invallen vanaf de start een plek. Dit voorkomt dat u enthousiaste meedenkers met 'Dat komt later pas aan de orde' moet gaan demotiveren.

Een effectieve en efficiënte leeromgeving ontstaat als het geld gestoken wordt in de onderwerpen die er het meeste toe doen. Een duidelijk beeld op de behoeftes is een belangrijk hulpmiddel, dat voorkomt dat teveel aandacht en geld gaat naar onderwerpen die voor de kwaliteit van de leeromgeving minder relevant zijn.

⁴ OECD-CELE: Centre for Effective Learning Environments

Hoofdingeling van onderwerpen

Hoe orden je alle onderwerpen die ter sprake komen? De indeling van de Romeinse architect Vitruvius: (Firmitas, Utilitas, Venustas) is na 2000 jaar nog steeds een handige en veelgebruikte kapstok. Vrij vertaald naar het heden:

Technisch/Facilitair Programma van Eisen

De basis moet goed zijn: sterk (constructie), gezond (licht, lucht, geluid, hygiënisch), toegankelijk, veilig, overzichtelijk, voldoen aan alle eisen, wetten en regels. Specifiek gemaakt en vastgelegd in een technisch/facilitair Programma van Eisen.

Ruimtelijk-Functioneel Programma van Eisen

De omgeving is functioneel en is een ontmoetingsplaats: met ruimte voor alle leeractiviteiten, voor interactie en ontmoeten, vastgelegd in een ruimtelijk-functioneel Programma van Eisen. Onderdelen zijn een beschrijving van doelgroepen, activiteiten, ruimten en oppervlakten, relaties tussen activiteiten, relaties tussen ruimten en bijzondere eisen per ruimte. Samen met de nota over het onderwijsconcept verschaft het de informatie waarmee een architect het gebouw kan ontwerpen.

Belevingskenmerken

Het gebouw is mooi en inspirerend, maar wat vindt u als schoolbestuurder mooi?

Een voorzet: de omgeving is bovenal een leermiddel, 'een derde leerkracht'⁵, inspirerend, draagt bij tot de ontwikkeling van leerlingen en personeel. Het is een visitekaartje voor de school. Vastgelegd in belevingskenmerken, vaak onderdeel van een Ruimtelijk-Functioneel Programma van Eisen.

1.1.5 De kadernotitie

- Met de kadernotitie beschrijft u alle aspecten om het bouwproces te beheersen.
- GOTICK – Geld, Organisatie, Tijd, Informatie, Communicatie, Kwaliteit is een praktische en gangbare ordening voor de beheersaspecten waarmee u het project kunt bewaken.

De kadernotitie beschrijft de belangrijkste aspecten waarmee u het hele proces en project kunt beheersen.

Doorgaans zijn dit de GOTICK aspecten: Geld, Organisatie, Tijd, Informatie, Communicatie, Kwaliteit. Voor elk aspect moet het kader duidelijk zijn om per fase afwijkingen vast te kunnen stellen. Zo stuurt u via de kadernotitie het project tot en met de oplevering in goede banen.

Geld is één van de GOTICK aspecten, alle andere aspecten hebben overigens ook gevolgen voor de kosten. Inzicht per fase in het geplande kostenverloop voorkomt overschrijdingen. Duidelijkheid vooraf naar alle betrokken partijen (architect, aannemer, adviseurs) voorkomt verrassingen achteraf. De kadernotitie zorgt ervoor dat u steeds het geheel in beeld kunt houden.

De kadernotitie is een veelomvattend onderwerp: het is een kapstok voor alle onderwerpen die belangrijk zijn bij de realisatie van het gebouw. In de volgende paragrafen belichten wij vooral de onderwerpen die te maken hebben met het verbeteren van de kostenefficiëntie.

Het belang van Geld, Organisatie, Tijd, Informatie, Kwaliteit als 'harde' beheersaspecten is onomstreden. Daarnaast worden soms letters toegevoegd – GOTICK - die vooral te maken hebben met het bewaken van communicatie, draagvlak en emoties binnen de organisatie. Hier oog voor hebben is sowieso een aanrader. Opnemen in de kadernotitie en de daarop volgende fasedocumenten is een goed idee: naast sturing vooruit, ook als verantwoording achteraf over de wijze waarop uw organisatie betrokken is geweest.

Over alle GOTICK aspecten heen ligt de 'R' van Risico's managen.

⁵ Loris Malaguzzi: The environment is 'The Third Teacher'

Voorbeeldinhoudsopgave van de kadernotitie

1. Algemeen.....	3
1.1. Inleiding en doelstelling	
1.2. Projectbeschrijving	
1.3. Aanpak	
1.4. Leeswijzer	
2. Organisatie.....	6
2.1. Algemeen	
2.2. Projectorganisatie	
2.3. Ontwikkelstrategie	
3. Geld.....	10
4. Kwaliteit.....	12
4.1. Kwaliteitskaders	
4.2. Uitgangspunten	
4.2.1 Ruimtelijke-functionele randvoorwaarden	
4.2.2 Technische en facilitair randvoorwaarden	
4.3. Strategie en aanpak	
5. Informatie en communicatiedoelstellingen.....	16
5.1. Doelgroepen	
5.2. Communicatiemiddelen	
5.3. Communicatieplan	
6. Planning.....	18
6.1 Overall planning	
7. Risicobeheersing en overige aandachtspunten.....	20

Bijlage 1: Ruimtelijk en Functioneel Programma van Eisen

Bijlage 2: Raming/budgettering en Financieel Programma van Eisen

Bijlage 3: Afbakening Taken, Bevoegdheden, Verantwoordelijkheden

1.2 Kostenefficiënt organiseren

1.2.1 Richt een effectieve projectorganisatie in

- Maak onderscheid tussen besluitvorming/beleid en uitvoering/advies.
- Voor iedereen duidelijk: slechts op één plek wordt beslist over geld.
- Zorg voor continuïteit gedurende het hele project

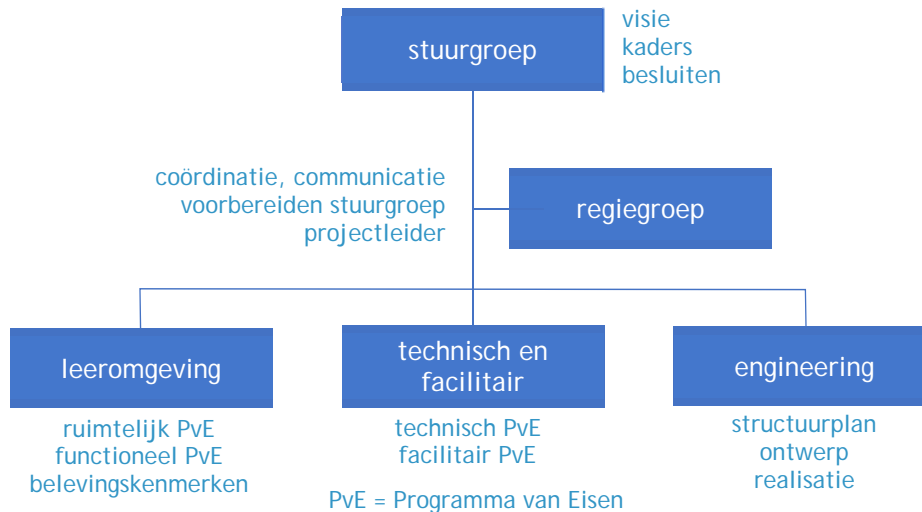
Wat voor organisatie u voor het project ook kiest, maak vanaf de start het onderscheid tussen enerzijds besluitvorming/beleid en anderzijds uitvoering/advies. Maak voor iedereen (intern en extern) duidelijk, dat er slechts op één plek beslist wordt over alle geldzaken.

Een heldere organisatie voorkomt dat buiten de afgesproken financiële kaders geld wordt uitgegeven. Dit voorkomt verrassingen zoals projectoverschrijdingen en optimaliseert de bestedingen binnen de kaders van het budget.

Hierna vindt u een voorbeeld van een mogelijke opbouw en structuur die u uiteraard best afstemt op uw mogelijkheden en de specifieke elementen van uw project.

Opbouw en structuur

Een opbouw volgens drie niveaus - stuurgroep (strategisch niveau), regiegroep/projectmanager (tactisch niveau) en werkgroepen (operationeel niveau) - trekt de taken, bevoegdheden en verantwoordelijkheden uit elkaar. Dit beperkt risico's en beschermt de bouwheer voor ongewenste en intuïtieve uitgaven.



Stuurgroep, regiegroep en werkgroepen

Stel voor het project een stuurgroep in, die op basis van de kadernotitie het project continu stuurt en bewaakt. Maak de stuurgroep compact en de bijeenkomsten efficiënt en stuur op GOTICK (Geld, Organisatie, Tijd, Informatie, Communicatie, Kwaliteit).

De stuurgroep komt bijvoorbeeld 1 x per maand bij elkaar gedurende het gehele traject, de regiegroep (projectmanager) bereidt deze voor. Bij voorkeur geen wisselingen in samenstelling, continuïteit en eenheid in leiding zijn belangrijk: één kapitein op het schip gedurende het hele project.

Zorg voor afstemming tussen uitwerking en beleid/besluitvorming via een regiegroep. De regiegroep kan ook het overleg zijn van de projectleiders van de verschillende werkgroepen en bereidt alle besluiten van de stuurgroep voor.

Organiseer het overleg met alle partijen (architect, aannemer, andere bouwpartijen en overheden) niet in de stuurgroep maar beleg dat op andere plekken, bijvoorbeeld in drie werkgroepen (zie voorbeeld). De architect en vertegenwoordigers van de werkgroepen kunnen in de regiegroep afstemmen en vervolgens op ad hoc basis in de stuurgroep het eindresultaat per fase presenteren.

Voorbeeld: opdrachten buiten u om

Tijdens de bouw wijzigt een docent de indeling van de plattegrond rechtstreeks met de uitvoerenden op de bouwplaats. Dit kan leiden tot afwijkingen op het gebied van planning, met bouwtijdvertraging, hoge bedragen (boetes) tot zelfs stilleggen van de bouw door de aannemer.

Voorbeeld: architect verbetert plan

Ook een architect kan het plan alleen wijzigen na toestemming.

Maak deugdelijke juridische contracten waarbij meerwerk alleen mogelijk is na voorafgaande toestemming van de opdrachtgever/stuurgroep.

Voorbeeld: aannemer komt met een claim voor meerwerk

Een aannemer kan meerwerk indienen in verband met een fout in het bestek. Wie heeft gelijk? De architect heeft het bestek geschreven. Professioneel projectmanagement versterkt de rol van opdrachtgever en adviseert de, vaak eenmalige opdrachtgever, de juiste keuzes te maken. Dit beperkt kosten en risico's.

1.2.2 Zorg voor een heldere taakverdeling

- Maak een 'kruisjeslijst' waarin voor alle betrokkenen de TBV's (Taken, Bevoegdheden, Verantwoordelijkheden) helder zijn aangegeven.
- Werk zoveel mogelijk met standaardcontracten en voeg de kruisjeslijst er altijd bij.
- Een relevant naslag document voor de rolverdeling en de verschillende bevoegdheden binnen de verschillende netten van het onderwijs is: 'In ruimte naar de Brede school', AGION, hoofdstuk totstandkoming.

Bij het bouwen van een school zijn verschillende partijen nodig die, goed afgestemd, hun afgebakende deelopdracht uitvoeren. Ieder raakvlak tussen twee of meerdere partijen geeft kansen op overlap of gaten in de dienstverlening of producten. Met als gevolg de kans op onhelderheden in TBV's (Taken, Bevoegdheden en Verantwoordelijkheden). Voor elke betrokken partij worden contracten gemaakt. Maak bij de start een kruisjeslijst met TBV's en stem deze af met alle partijen: dit voorkomt gaten of overlappen.

Gaten en overlappen in afspraken kosten geld, tijd en verlies aan kwaliteit. Geschillen over TBV's leveren vaak ook nog eens juridische kosten op.

Contracten

Zorg voor zo veel mogelijk gestandaardiseerde contracten en laat deze voorafgaand juridisch toetsen. Stuur de kruisjeslijst met Taken, Bevoegdheden en Verantwoordelijkheden mee bij alle contracten, zodat alle partijen precies weten wie waarvoor verantwoordelijk is.

Voorbeeld: wie is verantwoordelijk?

Is de temperatuuroverschrijding in een lokaal het gevolg van gevelopeningen (architect) of van onvoldoende capaciteit in de installaties (ingenieur technieken)?

Figuur: Deel van een kruisjeslijst, waarin de TBV's (Taken, Bevoegdheden, Verantwoordelijkheden) van de belangrijkste partijen wordt vastgelegd. Per fase zijn alle activiteiten in detail beschreven.



1.3 Kosten bewaken

1.3.1 Zet kostenbewaking op de agenda

- Maak van kostenbewaking vanaf de start en voor het hele traject een belangrijk onderwerp.
- Rond elke fase af met een kostenanalyse en doe dit bij grote/complex projecten ook tussentijds.

Maak van kostenbewaking een belangrijk, afzonderlijk onderwerp en raam van alle voorstellen voortdurend het kosteneffect. Een objectieve benadering van kosten voorkomt wensdenken, uitstel van zichtbaar maken van problemen, of in een te vroege fase al teveel geld uitgeven.

Kostenbewaking is een vak apart, met specifieke kennis over marktontwikkelingen en inzicht in verschillende actuele projecten. Het analyseren van de relevante gegevens is vooral in de startfase, waar de belangrijkste besluiten worden genomen van eminent belang. Bijvoorbeeld bij de budgetverdeling: kosten van gevels bij een bepaalde verhouding open geveldelen (bv. ramen) en gesloten geveldelen (bv. metselwerk), binnenwanden, afwerkingen, geluidseisen, erelonen van adviseurs en algemene bouwplaatskosten (huur vaste kranen, beveiliging, werfkeet, etc.). Door met de juiste kostenkengetallen te starten neemt de financiële beheersbaarheid en daarmee de kostenefficiëntie van het project enorm toe: dit voorkomt overschrijdingen.

Afrondingen van fases

Zorg bij elke afsluiting van een fase voor een deskundige controle.

Bij grootschalige en complexe projecten is het raadzaam regelmatig een kostenanalyse te maken en niet te wachten tot de afronding van een fase.

Geld overzichtelijk en beheersbaar maken

Van de GOTICK factoren (Geld, Organisatie, Tijd, Informatie, Communicatie, Kwaliteit) is Geld (investering en exploitatie) een zeer meetbare factor, overigens net als Tijd (planning). De overige beheersfactoren, Organisatie, Informatie,

Communicatie en Kwaliteit, zijn veel minder meetbaar maar hebben wel een grote invloed op Geld en Tijd. Door specifieke aandacht te geven in de meest premature fase van de bouw aan het deelaspect Geld krijgt het de aandacht die het verdient.

Bijvoorbeeld: een bedrag van 1, 5 of 10 miljoen zegt op zich niets. Door het direct op te delen in kleinere deelbudgetten: grondkosten, bouwkosten, studiekosten en bijkomende kosten ontstaat meer overzicht. Door deze vervolgens (bijvoorbeeld op basis van percentages en referentieprojecten) verder te verdelen in 5 – 10 kleinere onderdelen ontstaat steeds meer grip en kans op beheersing. Bijvoorbeeld: als duurzaam bouwen een zeer belangrijk thema is dan is het van belang daar in de budgettering al rekening mee te houden. Indien daarvoor innovatieve oplossingen nodig zijn, dan heeft dit gevolgen voor de erelonen. En daarnaast voor bijvoorbeeld de eisen aan de gevel (isolatie, kierdichtheid), locatie (bezonning, koelwater/ bodemopslag). Door hier in de budgetverdeling rekening mee te houden ontstaat een voor dit project specifiek passende begroting. Door monitoring per fase worden grote overschrijdingen en afwijkingen in de kiem gesmoord of bijgesteld.

Voorbeeld: ongunstige gebouwvorm

Halverwege het Voorlopig Ontwerp blijkt uit een doorrekening op hoofdelementen een kostenoverschrijding. Uit de analyse volgt dat deze vooral wordt veroorzaakt door een ongunstige gebouwvorm. In dit stadium is het beter om dan meteen de hoofdvorm bij te sturen, dan in een latere fase te moeten bezuinigen op kwaliteiten, die u achteraf voor de leeromgeving misschien belangrijker gevonden zou hebben.

Een langwerpig gebouw met eenzijdig ganggebruik vereist bijvoorbeeld veel meer oppervlakte dan een compact, bijna vierkant gebouw met een centraal hart. Bij dezelfde behoefte aan onderwijsruimten is bij het langwerpige gebouw een groter gebouw nodig met meer kosten tot gevolg. Dit geldt voor de investering maar ook voor de exploitatie: meer kosten voor verwarming, schoonmaak en onderhoud.

Voorbeeld: kostenanalyse vanaf de start

Voor architecten is de competitie bij het verkrijgen van opdrachten intens. Deelnemen aan een aanbesteding vereist veel werk voor de deelnemende bureaus. Begrijpelijk zal iedereen zijn plannen zo overtuigend mogelijk willen presenteren. Een eerste idee lijkt dan met de huidige 3-dimensionale technieken al snel een concreet gebouw te zijn, waar u als gebruiker zelfs al doorheen kan wandelen. De veronderstelling is dat het beeld past bij het meegegeven financiële kader: het getoonde ontwerp ziet er immers al heel gedetailleerd uit? Echter: vaak is de kostenanalyse nog niet gemaakt, terwijl dit wel goed mogelijk is, bijvoorbeeld aan de hand van vormfactoren en materiaalkeuzes. Zo is een volledige glazen (gordijn)gevel bijvoorbeeld 2 tot 3 keer zo duur als metselwerk. Vroegtijdig constateren, voorkomt dan verkeerde verwachtingen, gevolgd door teleurstellingen in een later stadium.

Voorbeeld: kostenadvies in relatie tot marktontwikkelingen

Bij een school wordt het Voorlopig Ontwerp opgeleverd. Uit de kostenanalyse blijkt een overschrijding van 8%. Aan de stuurgroep om te beslissen of wijzigen van het ontwerp noodzakelijk is. De stuurgroep besluit om toch door te gaan, maar wel met een taakstelling van 4% bezuinigen in de volgende fase (Definitief Ontwerp). De reden is de gunstige marktontwikkeling (dalende prijzen). In een ongunstige markt (stijgende prijzen) geldt de omgekeerde redenering: aanpassen is nodig, als het kan zonder tijdverlies want vertragingen leiden in dit geval tot hogere prijzen.

Hoe bepaalt u de kaders?

Onafhankelijke, niet aan partijen gelieerde deskundigheid, voorkomt vermenging van belangen. Ga bijvoorbeeld ook na of u informatie kan bekomen over recente en vergelijkbare projecten om een goede budgettering te bepalen.

1.3.2 Analyseer het beschikbare budget

- Kijk voor de maximale kostprijs/m² actuele bedragen op www.agion.be/fysische-en-financiële-normen wat de subsidiëring betreft.
- Ga na of er sprake is van kostenverhogende omstandigheden

Bij de bouw van een school gaat het altijd om grote bedragen. Bij de oplevering van het gebouw, is het duidelijk aan welke onderdelen het geld besteed is. Bij de aanvang van het project, is het wenselijk – en goed mogelijk – hiervan een realistische voorspelling, ook wel budgetraming of investeringsoverzicht, te doen. Het investeringsoverzicht is een belangrijk document en bestaat uit een overzicht van bedragen plus een uitgebreide toelichting. De toelichting geeft duidelijkheid over wat er nu wel en wat vooral niet is gerekend of zelfs is uitgesloten. Zeker als het om onderdelen gaat die moeilijk ingeschat kunnen worden omdat niet precies bekend is hoe de definitieve uitwerking zal zijn. Bijvoorbeeld aansluitkosten openbare nutsvoorzieningen, lengte heipalen en bouwmethoden. Op basis van de genoemde uitgangspunten en uitsluitingen kan de bouwheer met al deze punten rekening houden.

De volgende paragrafen gaan in op aspecten van het financieel overzicht, waaronder de opzet van een financiële rapportage, 'Financieel Programma van Eisen' genaamd, het in kaart brengen van risico's, het doel van de post onvoorzien en het voorkomen van faalkosten.

Aandachtspunten bij het opstellen van een financieel overzicht

Beschikbare Budget

De Vlaamse Regering stelt de fysische en financiële normen voor de schoolgebouwen, internaten en centra voor leerlingenbegeleiding die de behoefte aan nieuwbouw of uitbreiding bepalen vast. De vermelde maximale subsidiebedragen worden maandelijks geïndexeerd volgens de prijssherzieningsformule. Zie voor toelichting: www.agion.be/fysische-en-financiële-normen

De normering is gebaseerd op een maximale kostprijs per m² Bruto Vloeroppervlakte, exclusief de btw, de algemene kosten, de contractuele prijssherzieningen, afbraak en eerste uitrusting. Onder algemene kosten verstaat men onder meer de erelonen van architecten, veiligheidscoördinatoren, raadgevend ingenieurs en experts van de studiebureaus, de notariskosten en alle administratie- en publicatiekosten.

Bovenop de normering worden de belasting op de toegevoegde waarde (6%) en 10% voor de algemene kosten ook vergoed.

Het "budget" van een bouwheer bestaat niet alleen uit subsidie. Andere elementen mogen hier ook vermeld worden: eigen middelen, leningen voor het niet-gesubsidieerde deel, eventueel andere subsidies.

Kostenverhogende omstandigheden

Ga na of voor het project specifieke kostenverhoogde uitzonderlijke omstandigheden spelen, bijvoorbeeld: tijdelijke huisvesting, aanwezigheid asbest of vervuilde grond, wegpompen van grondwater, speciale funderingen, complexe binnenstedelijke locaties, etc.

Ambitieniveau

De raming moet gebaseerd zijn op het vastgestelde ambitieniveau. Immers een hogere ambitie leidt ook tot hogere investeringskosten.

Indexering

Het budget wordt vastgesteld als onderdeel van de kadernotitie. Omdat een project vaak een totale looptijd van meerdere jaren heeft, moet rekening worden gehouden met stijging van de kosten (indexering). Neem in de budgetraming een post indexering mee.

Kostprijs omgevingswerken

Wat de maximale subsidiëring betreft, mag de totale kostprijs van de aanleg van de omgeving, de speel- en sportpleinen, de openluchtparkeerplaatsen, de toegangswegen, de oprichting van stalplaatsen voor fietsen en bromfietsen in open lucht en het aanbrengen van beplantingen niet hoger liggen dan 10% berekend op het product van de in vierkante meter uitgedrukte normatieve bruto-oppervlakte van de vestigingsplaats met de van kracht zijnde financiële norm. Voor de overdekte speelplaats geldt een afzonderlijke financiële norm.

Maak een helder onderscheid tussen gebouw en inrichting

Maak voor de architect een helder overzicht welke onderdelen bij de bouwkosten behoren en welke bij de losse inventaris ('eerste uitrusting'). Hierover kunnen snel misverstanden ontstaan.

1.3.3 Maak een financieel Programma van Eisen

- Het financieel Programma van Eisen is cruciaal en bestaat uit de onderdelen grondkosten (inclusief bouwrijp maken), bouwkosten (bouw, constructie, installatie, vaste inrichting, terreininrichting, onvoorziene bouwkosten); studiekostenkosten (architect, ingenieur stabiliteit, ingenieur technieken, bouwfysica, projectmanager) en bijkomende kosten (akte- of notariskosten, belastingen, aansluitkosten, rente kosten).
- Maak bij de start een FIO (financieel overzicht) met een gedetailleerde budgettering.
- Vuistregel: de bouwkosten bestaan uit 4 delen: ruwbouw/gevel/technieken/afwerking.
- Zorg voor realistische algemene kosten: niet te hoog en niet te laag.

Het financieel Programma van Eisen is een belangrijk onderdeel van de kadernotitie. Voor kostenbeheersing en kostenefficiëntie is een goed financieel Programma van Eisen van cruciaal belang. Bij de start vormt het een onderdeel van de kadernotitie, gebaseerd op de bestuurlijke prioritering rond bepaalde kostenbepalende onderwerpen (onder andere complexiteit vormgeving, duurzaam bouwen, leeromgeving, flexibiliteit), de planning (wat is de marktwerking, zijn er prijsstijgingen) en de aanbestedingsstrategie. Vervolgens is het plan het resultaat van de ruimtelijke, functionele en technische programma's van eisen en vormt daarmee een solide basis voor de projectuitwerking.

Opbouw financieel Programma van Eisen

De standaard opbouw is als volgt:

- Hoofdstuk 1: grondkosten: inclusief bouwrijp maken en sloop.
- Hoofdstuk 2: bouwkosten: bouw- en constructiekosten, installatiekosten (Hvac, sanitair en elektriciteit, lift etc.), vaste inrichting, terreininrichting, onvoorziene bouwkosten.
- Hoofdstuk 3: studiekosten: architect, ingenieur stabiliteit, ingenieur technieken, bouwfysica, onvoorziene studiekosten, projectregisseur, etc.
- Hoofdstuk 4: bijkomende kosten: akte- of notariskosten, belastingen, aansluitkosten, rentekosten.
- Bijlage: een overzicht van alles dat wel/niet deel uitmaakt van het project. Maak voor kosten die buiten het project vallen aanvullende begrotingen, samen ontstaat een beeld van de totale investeringskosten.

Sturen op algemene kosten

Eenzijds zijn lage algemene kosten gunstig voor het bouwkostenbudget, anderzijds leveren slimme, goede doordachte ontwerpen veel efficiëntie op en hebben daarmee grote invloed op de kosten. Om die reden is het goed om, afhankelijk van de projectomvang, in het financieel Programma van Eisen bewust te sturen op deze verhouding.

De aard van de opgave (complexiteit van de bouwprogramma's of complexiteit van omgevingsfactoren) en de aanwezige kennis bij de bouwheer bepalen hoeveel professionaliteit gewenst is.

Voorbeeld sturen op algemene kosten.

Veronderstel dat er bij aanvang een bepaald percentage aan algemene kosten wordt voorzien, wat op dat moment een reëel uitgangspunt is op basis van referenties. Gedurende het project kan dit scherper worden gesteld doordat er feitelijk minder wordt uitgegeven aan bijvoorbeeld de gebudgetteerde studiekosten. Dat kan dan weer ten goede komen aan de bouwkosten mits er integraal op alle kosten tegelijk wordt gestuurd.

Tegelijk is er binnen het gunningsbedrag ook sprake van directe / indirecte bouwkosten. De indirecte bouwkosten bestaan uit (percentage zijn louter illustratief): winst en risico (2% – 10%); bouwplaatskosten (8%-10%) en algemene kosten (ca. 5%-8%). Vooral de post winst en risico is te beïnvloeden door goede bestekken op te stellen waarin minder zaken onduidelijk zijn en het bouwplan meer gedetailleerd is uitgewerkt. Dan kan de aannemer bij inschrijving besluiten de post risico laag te houden waardoor een gunstiger inschrijving ontstaat.

De bouwplaatskosten bestaan uit; huur kranen, beveiliging, werfkeet, reclamebord, etc. Deze bedragen ca. 8% - 10% over de directe bouwkosten. Soms worden deze ingeschat, soms zo exact mogelijk berekend (begroting algemene bouwplaatskosten). Bijvoorbeeld het wel/ niet gebruik maken van een bestaande lesruimte als werfkeet kan deze post verlagen.

Vuistregel: de bouwkosten zijn ongeveer gelijk verdeeld over ruwbouw, gevel (inclusief dak), technieken en afwerking.



Maken van keuzes bij de verdeling van de bouwkosten

Binnen de post "bouwkosten" geldt voor schoolgebouwen een grove verdeling: ruwbouw/gevel (inclusief dak)/technieken/afwerking ieder ca. 25% van het budget bouwkosten. Daarbinnen kunnen bewuste keuzes worden gemaakt in het technisch Programma van Eisen, bijvoorbeeld om de schil sterk te verduurzamen waardoor de technieken afnemen. Of om het binnenklimaat sterk te optimaliseren voor een betere leeromgeving ten koste van bijvoorbeeld de vorm van het gebouw.

Wat u ook doet: maak in de definitiefase bewuste keuzes en leg deze vast in een financieel Programma van Eisen, met als doel scherp te kunnen aansturen. Alle bouwpartijen dienen uiteraard goed samen te werken, rekening houdend met de eisen en wensen van de bouwheer.

1.3.4 Breng alle risico's in kaart

- Bij bouwen gaat het snel om grote bedragen en grote risico's. Voor het beheersen van risico's bestaan verschillende handige instrumenten. Gebruik ze!
- Plan een vergadering met alle partijen om bij de start alle risico's in kaart te brengen.

In een risicoanalyse brengt u per beheersaspect (GOTICK: Geld, Organisatie, Tijd, Informatie, Communicatie, Kwaliteit) alle risico's in kaart. Bijvoorbeeld over de aanbestedingsmarkt (stijgende prijzen), locatie (vervuilde grond) of fluctuatie in leerlingaantallen. Door deze risico's scherp in beeld te brengen kunt u deze kwantificeren, bijvoorbeeld met behulp van de Risman methode (zie hierna). Daarmee beschrijft u ieder risico, plus de waarschijnlijkheid dat het

voorkomt en het daarmee samenhangende bedrag. Alle risico-onderdelen, die samen zo berekend worden, vormen het projectrisico.

Voorkomen van verrassingen door de beheersmaatregelen al klaar te hebben en gedurende het hele project te bewaken leidt tot kostenefficiëntie. Als de opgetelde risico's groot zijn, heeft dit gevolgen voor het budget. Door als stuurgroep samen met alle partijen (architect, adviseurs, schoolbestuur) alle risico's te inventariseren en vervolgens te voorzien van beheersmaatregelen ontstaat zowel inzicht als betrokkenheid.

Voorbeeld: risico grond

Op basis van omgevingsgegevens maakt u een inschatting van waar de draagkrachtige laag zich bevindt. Vervolgens taxeert u een bandbreedte voor de fundering te kiezen en het daarbij behorende bedrag. Dit vormt dan het risico. De beheersmaatregel is om zo snel mogelijk een sondering uit te voeren want dan weet u het werkelijke bedrag.

Voorbeeld risico: scheurvorming in metselwerk

Na oplevering of soms jaren daarna kunnen scheuren in het metselwerk ontstaan door het ontbreken van voldoende dilataties (uitzettingsvoegen) in de gevel. Beheersmaatregel: na keuze van het metselwerk in overleg met de fabrikant en de Ingenieur Technieken bepalen van de maximale gevallengte en daarmee de plek van de dilataties. Het toezicht moet in de uitvoeringsfase ook daadwerkelijk controleren of deze dilataties op de juiste plek en correct (volledig los van elkaar) zijn aangebracht.

Voorbeeld risico: schilderwerk

Blaar- en blaasvorming ter plaatse van geschilderde houten geveldelen of boeiboorden ontstaan veelal door onvoldoende ventilatie achter de houten gevels. Het vocht dat van binnenuit door de gevel trekt, moet goed afgevoerd kunnen worden. Hierbij moeten (open blijvende) ventilatieopeningen op bepaalde afstanden worden aangebracht en daarnaast aan de binnenzijde, aan de warme kant van de gevel, een dampremmende folie worden aangebracht. Deze opbouw is zeer belangrijk voor het goed functioneren van de gevel. Toch wordt dit zelden exact volgens de regels uitgevoerd; het is dus een potentieel risico.

Wensenlijst / ambitie lijst opstellen

Werk bij overschrijdingen met een ambitie lijst en prioriteer deze in mate van belangrijkheid en totale omvang. Per fase zouden bijvoorbeeld de kosten van het ontwerp afgetoetst kunnen worden (onder andere op volledigheid; marktconform) en vergeleken ten opzichte van het budget. Bij verwachte overschrijdingen moet het engineeringsteam (architect, studiebureaus, ingenieurs) bij afronding van deze fase direct voorstellen doen hoe binnen het budget gebleven kan worden. Bijvoorbeeld: tijdens het ontwerp een aantal opties benoemen (terugvallijst), die bij een tegenvallende aanbesteding zonder probleem weer geschrapt kunnen worden.

Hierbij kan ook een verbinding gemaakt worden met de exploitatiefase (gebruiksfase). Keuzes, bijvoorbeeld rond materialen, hebben invloed op de exploitatiekosten. Door deze effecten in beeld te brengen is het mogelijk om ruimte te maken voor investeringen in de voorbereidingsfase, bijvoorbeeld voor een betere gevel, met terugverdieneffecten tijdens het gebruik.

Voorbeeld: uitloop planning

Laat bij de start van de bouw een heldere, geïntegreerde uitvoeringsplanning binnen de afgesproken kaders opstellen en vaststellen. Bewaak tijdens de uitvoering in de bouwvergaderingen de stand van het werk en volg de planning nauwgezet op; stuur aannemers om maatregelen te nemen om het project binnen de planning af te ronden.

RISICO	Gevolg		Maatregel
	Geld	Tijd	
Risico 1	x<€25.000	Geen gevolg	Maatregel 1
Risico 2	€250.000<x<€500.000	0-3 maanden	Maatregel 2
Risico 4	x<€25.000	6-9 maanden	Maatregel 4
Risico 5	€100.000<x<€250.000	9-12 maanden	Maatregel 5

RISICO		TOTAAL
GELD	TIJD	
1	0	1
8	2	10
4	12	16
15	20	35

Risicoanalyse volgens RISMAN methode (samengevat)

Bij het invullen van het model moeten alle risico's overgelopen worden, om per risico vast te stellen of deze al dan niet van toepassing zijn op het betreffende bouwproject. In de kolommen 'Risico Geld' en 'Risico Tijd' wordt op basis van de gegevens onder 'Kans', 'Gevolg-Geld' en 'Gevolg-Tijd' een risicoscore berekend conform NARIS-systematiek. In de tabel hieronder wordt weergegeven hoe de score in deze systematiek tot stand komt. De gevolgen van het risico voor de aspecten 'Kwaliteit' en 'Organisatie & Informatie' zijn niet kwantificeerbaar en kunnen dus ook niet verwerkt worden conform NARIS-systematiek.

Wanneer uit één van de risicoscores of uit een kwalitatieve beoordeling van de niet kwantificeerbare aspecten blijkt dat er een mogelijk risico ontstaat, moet er een maatregel geschreven worden die de kans op het risico verkleint of de gevolgen ervan beperkt.

Risicoscore conform NARIS systematiek.

→ Gevolg ↓ Kans	0-1%	1-10%	10-25%	25-50%	50-100%
Zeer Klein	1	2	3	4	5
Klein	2	4	6	8	10
Serius	3	6	9	12	15
Groot	4	8	12	16	20
Zeer Groot	5	10	15	20	25

1.3.5 Gebruik de Post Onvoorzien doelmatig

- De Post Onvoorzien is een reservering binnen het vastgestelde budget: gebruik dit voor elk project.
- De grootte is afhankelijk van de complexiteit en de fase van het project.
- Deel deze info alleen in kleine kring binnen het schoolbestuur.

De Post Onvoorzien is een belangrijk instrument om binnen het vastgestelde budget te blijven. Ieder project heeft onvoorziene omstandigheden, bijvoorbeeld ontwerpwijzigingen binnen de scope van het project. De Post Onvoorzien is een reservering binnen de budgetplanning, als dekking voor onzekerheden op projectniveau binnen de scope, die niet horen bij een specifiek object, deelproject of kostencategorie. Dit moet los gezien worden van de subsidiecontext en de meetstaten, maar is wat u vanaf het begin in totaliteit vooropstelt voor uw bouwproject.

Dit is wat anders dan risicomangement: daar betreft het risico's die van tevoren zijn bedacht. Het gaat ook niet over extra wensen als gevolg van voortschrijdende inzichten, bijvoorbeeld meer oppervlakte of meer kwaliteit: daarvoor zijn aanvullende budgetten nodig.

De Post Onvoorzien voorkomt budgetoverschrijdingen achteraf, door daarmee in de bestedingsruimte al rekening te houden.

De Post Onvoorzien (P.O.) is groter bij complexe projecten

Nieuwbouw in een weiland (P.O. = 5%) leidt tot minder verrassingen dan bij een binnenstedelijk complex verbouwproject (P.O. = 15%).

De Post Onvoorzien is groter in het begin

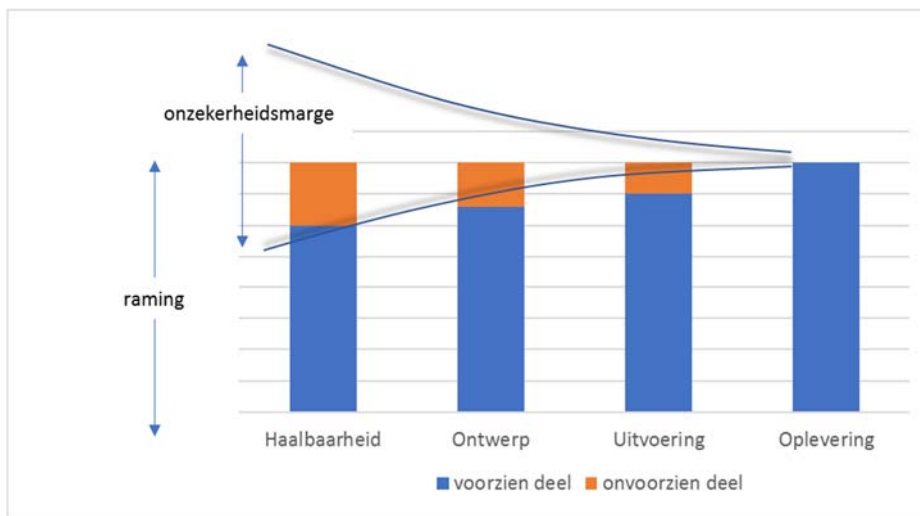
Gaande het proces ontstaat meer duidelijkheid en kan het percentage afnemen. Post Onvoorzien start 10%, na ontwerp 7%, bij uitvoering: 5%.

Discussies en oneigenlijk gebruik voorkomen

De Post Onvoorzien is een reservepost achter de hand, deel deze informatie alleen binnen een kleine kring binnen het schoolbestuur.

Rijk rekenen

Een vooruitzicht op mogelijke meevallers niet bij voorbaat gebruiken om de Post Onvoorzien alvast te verminderen. Onvoorzien is wat u nu nog niet weet!



Richting oplevering neemt de post onvoorzien af

De onvoorzien kosten bestaan uit toeslagen op de voorzien kosten. Ze zijn bedoeld als dekking van kosten die mogelijk nog ontstaan binnen de scope van het project. Deze kosten ontstaan bijvoorbeeld door:

Ontwerpwijzigingen die binnen de scope en het Programma van Eisen vallen.

Een hogere complexiteit tijdens de uitvoering dan voorzien.

Fouten, zoals onduidelijkheden in de bestekken en tekeningen.

Afstemmingsproblemen, bijvoorbeeld: in de labo's sluiten interieur en installatiewerk niet op elkaar aan, of: in de sportzaal staan de putten voor volleybalpalen verkeerd.

Wijzigende voorschriften vanuit de brandweer of milieu.

Onvoorzien is niet hetzelfde als risicomangement

De Post Onvoorzien is niet bestemd voor het dekken van scopewijzigingen en risico's, zoals bijvoorbeeld:

- Verwijderen van asbest.
- Vervuiling in de grond.
- Archeologische vondsten.
- Vliegtuigbom.
- Faillissement aannemer.

Breng in een vroeg stadium van het proces alle risico's in kaart en probeer deze zo goed mogelijk te budgetteren, ook die waar u niet meteen aan denkt zoals faillissement aannemer. Hiervoor moet de opdrachtgever binnen zijn budget een bestedingsruimte "extern onvoorzien" (of post risicomangement, zie voorgaande paragraaf) opnemen.

2. ONTWERPEN

2.1 Gezondheid en veiligheid vormen de basis

- Nooit tornen aan een veilig en gezond binnenklimaat.
- Frisse lucht, licht en akoestiek hebben rechtstreeks effect op het leren.

Welke keuzes u voor het gebouw ook maakt, veiligheid en gezondheid vormen de basis waaraan niet geraakt mag worden. Het basisniveau is daarvoor vastgelegd in wet- en regelgeving, daarbinnen zijn verschillende keuzes denkbaar, die wij in de volgende paragrafen behandelen.

Een goed binnenklimaat is voorwaarde voor een goed gebouw. De “Codex over het welzijn op het werk” (in werking vanaf 12 juni 2017) bevat alle uitvoeringsbesluiten betreffende het welzijn van de werknemers bij de uitvoering van hun werk. Deze gelden als minimum voorschriften voor het realiseren van een goed binnenklimaat. Zie <http://www.werk.belgie.be/moduleDefault.aspx?id=1958>

Het IDS (Instrument voor Duurzame Scholenbouw) verwijst naar de relevante NBN EN ISO normen voor grenswaarden en berekent methodieken. Zie www.agion.be.

Klimatisatieconcept als integraal onderdeel van ontwerp

Om kostenefficiënt te bouwen moet het klimatisatieconcept vanaf de start meegenomen worden. Het ontwerp heeft hier een belangrijke impact op. Indien hier reeds bij de voorontwerpfase rekening mee wordt gehouden, dan zal dit door een logische integratie in het ontwerp minder kosten dan wanneer men dit pas op het einde van de rit ‘toevoegt’ in de uitvoeringsfase.

Relevant naslagwerk hiervoor is: Bilan Passiefscholen, resultaten van de luchtkwaliteitsonderzoeken door LNE (zie website LNE), kostenefficiëntie onderzoeken door VEA.

2.1.1 Laat de natuur het werk doen

- Het gebouw / het ontwerp biedt veel mogelijkheden om het klimaat te beïnvloeden. Bijvoorbeeld door slimme oriëntatie op de zon, toepassing van luifels, accumulerend vermogen (opname capaciteit) van materialen, toepassen van zonnepanelen en vele anderen.
- Let op bij isolatie: de binnentemperatuur kan snel te warm worden.

Gebruik maken van natuurlijke bronnen is een kwestie van logisch nadenken over het gebruik van uw school en de gebruikers. Wat hebben zij nodig en wat hebben zij niet nodig? Plaats bijvoorbeeld de ingang op het oosten, zodat men binnenkomt met de zon in de rug.

De zon is een natuurlijke bron die zorgt voor gratis warmte en licht. Door slimme oriëntatie op het zuiden kan in alle seizoenen optimaal gebruikgemaakt worden van deze hulpbron. Maar ook de leerlingen die dagelijks gebruikmaken van de school geven warmte af. Neem dat mee in de warmtevraagberekening.

Door te investeren in zonnepanelen wordt het potentieel van bestaande schoolinfrastructuur maximaal benut met een economische én ecologische winst als doel. De school helpt het klimaat met een blijvende CO₂-reductie en drukt de werkingskosten met een lagere elektriciteitsfactuur. Hiervoor kunnen goedkope zonnelingen verkregen worden. Meer info is te vinden op de website van AGION : <https://www.agion.be/zonneplan>

Hoge isolatie en accumulerend vermogen van materialen

Gebruikers ervaren over het algemeen een stabiele binnentemperatuur tussen de 19° en 21° als comfortabel. Verschillen tussen dag en nacht, zomer en winter zorgen voor temperatuurschommelingen. U kunt gebruikmaken van een hoge gevelisolatie, maar dit kan ook veroorzaken dat binnenkomende warmte niet snel genoeg kan worden afgevoerd. Dit kan met (dure) installaties worden ondervangen, maar ook en vooral door de natuur haar werk te laten doen, bijvoorbeeld via warmte-accumulerende eigenschappen van de toegepaste materialen in de constructie, gemakkelijk te openen en strategisch geplaatste ramen en goedgeplaatste buitenzonwering.

Gratis?

Gratis warmte van de zon reduceert stookkosten (20% tot 60%) maar kan zorgen voor een hogere behoefte aan koeling die vraagt om een dure installatie met dito energiekosten. Laat om dit te voorkomen in de ontwerpfase een dynamische simulatie uitvoeren van het effect van de bezonning op de temperatuur. Om gebouwkoeling te voorkomen kan gebruikgemaakt worden van natuurlijke koeling door ventilatielucht via de bodem aan te voeren, of koeling door 's nachts te ventileren.

Toelichting

Een goed binnenklimaat moet qua prestaties binnen de hieronder genoemde bandbreedte vallen. Algemeen geldt dat als de eis strenger wordt het energieverbruik toeneemt.

Aanvullend onderzoek naar exploitatie-effecten is dan aan te bevelen.

- **Verluchting:** het Koninklijk Besluit Arbeidsplaatsen stelt max 800 ppm (parts per million) voorop (mogelijkheid tot afwijking tot 1200 ppm). Per lokaal moet 9 dm³/s/m² intensief geventileerd kunnen worden door ramen te openen. Voor aanvoer van frisse buitenlucht door mechanische ventilatie moet minimaal filterklasse 6 aangehouden worden.
- **Verlichting:** minimaal 300 lux tot 500 lux. Optimaal hierbij is het sturen van de verlichting door aanwezigheidsdetectie en daglichtdetectie en bij voorkeur uitgevoerd als LED verlichting (met een gelijkmatigheidsindex van 0,7).
- **Temperatuur:** individuele regelbaarheid van de temperatuur met +/- 2°C. Temperatuur in de zomer, op basis van • passieve koeling tussen 23 en 26 °C, in de winter tussen 20 en 24 °C.
- **Akoestiek:** de nagalmtijd (van het ingerichte leslokaal) moet tussen de 0,6 en 0,8 seconden liggen. Voor overige ruimten zie NBN 501-400-2:2012 - Akoestische criteria voor schoolgebouwen. Het maximale achtergrondgeluid van installaties < 35dB. De geluidswering van de gevel is gelijk aan het verschil tussen de geluidsbelasting op de gevel en 33dB. De luchtgeluidsisolatie tussen lokalen onderling is minimaal 39dB en het de contactgeluidsisolatie maximaal 59dB.

Oriëntatie

Zorg voor een goede oriëntatie op het zuiden. Om gebruik te maken van de zon als natuurlijke hulpbron van warmte en licht, maar ook voor de positionering van zonnepanelen. Breng grote (goed geïsoleerde) glasvlakken aan in gevels gericht op het zuiden en kleine glasvlakken op het noorden. Positioneer verblijfsruimten op het zuiden en ruimten met behoefte aan koeling (leskeukens, labo's) of aan noorderlicht (beeldende kunsten) op het noorden.

Natuurlijke zonwering

Raamopeningen georiënteerd op de zon laten licht en warmte door. Maak gebruik van bomen die in de winter hun bladeren verliezen. 's Zomers zorgen de kruinen van de bomen voor zonwering, in de donkere en koudere winters worden licht en warmte doorgelaten. In de zomer bespaart u mogelijk op koeling, in de winter op warmte en elektriciteit voor verlichting.

Zonwering afstemmen op tijd van de dag en het jaar

Oversteken (uit het gebouw stekende delen, zoals luifels) kunnen verticaal en horizontaal gesitueerd zijn. Voordeel van horizontale oversteken is de beperking van zoninstraling, maar zorgt daarmee ook voor donkere lokalen door verminderde daglichttoetreding. Voordeel van verticale oversteken (lamellen) is dat bij lage zonnestand het licht niet in de ogen schijnt, bij hoge zonnestand lichttoetreding met beperkte licht- en warmtelast.

Natuurlijke ventilatie

Door gebruik te maken van wind kan gezorgd worden voor natuurlijke ventilatie in het gebouw (schoorsteenwerking). Bijvoorbeeld door opengaande ramen. Dit reduceert de ventilatie-energie en kan inspelen op piekbezetting van een ruimte. De controleerbaarheid van de ventilatie is een aandachtspunt. Neem daarbij ook de optimale hoogte van de ruimten mee: daarmee creëert u een buffer voor de opslag van frisse lucht.

2.1.2 Verluchting

- Een combinatie van mechanische afzuiging en te openen ramen (plus de toepassing van sensoren) biedt interessante mogelijkheden.
- Sensortechnieken maken het mogelijk om voldoende frisse lucht te brengen waar het nodig is.
- Let op bij de plaatsing van buitenzonwering (niet te dicht bij de ramen).

Voor optimale leerprestaties en voor de goede concentratie van leerlingen mag de CO₂-concentratie in een lokaal maximaal circa 800 ppm (parts per million) zijn. Indien objectief aangetoond kan worden dat dit niet haalbaar is, mag maximaal 1.200 ppm worden toegestaan. Voor meer informatie zie de Codex over het welzijn op het werk, artikel III.1-34 en volgende of raadpleeg AGION.

Natuurlijke ventilatie kan overwogen worden, eventueel ondersteund met mechanische afzuiging. Door duidelijke signalering bij overschrijding van de binnenluchtkwaliteit kan desgewenst het raam worden opgezet. Dit verlangt vooraf heldere instructies naar de gebruiker van de ruimte. Bij voorkeur zijn de ramen in meerdere standen te openen.

Ook bij een goede mechanische ventilatie is de mogelijkheid om intensief te ventileren wenselijk. Hiervoor moet per lokaal minimaal één te openen raam aanwezig zijn. Minimaal vereist is 6dm³/s per m² vloeroppervlak. Ideaal is 9 dm³/s per m² vloeroppervlak.

Verlucht naar behoefte

Het binnenklimaat van een schoolgebouw is één van de meest besproken onderwerpen. Lucht met een te hoog CO₂-gehalte veroorzaakt concentratieproblemen, hoofdpijn en andere ongemakken. Het heeft daarmee rechtstreeks invloed op de kwaliteit van leren.

Traditioneel is de oplossing om alle ruimten continu en maximaal te ventileren. Het is ook mogelijk om door sensoren de ventilatie aan te passen aan het gebruik. Als een onderwijsruimte een sterk fluctuerend gebruik kent, dan is bijvoorbeeld een CO₂ gestuurde ventilatie veel minder duur dan een systeem dat continu, over de lesdag gemeten, een vaste hoeveelheid lucht uit een leslokaal ververst.

Sturen op CO₂ kan de dimensionering van de luchtkanalen optimaliseren. Er wordt enkel geventileerd op plekken waar dit nodig is. Dit levert een constante binnenluchtkwaliteit en voorkomt onnodig warmteverlies door overventilatie.

Rekening houden met de toekomst

Rekening houden met de toekomst gebeurt doorgaans door per ruimte de juiste prestatie-eisen te formuleren en deze vervolgens flexibel te maken naar mogelijke, toekomstige wijzigingen in het gebruik. Aangezien de toekomst onbekend is, wordt in de technische ruimte rekening gehouden met een overcapaciteit van 20-30% (ruimte voor

kanalen, doorvoeren, kasten voor luchtbehandeling etc.). Hierbij moet ook steeds worden afgewogen of de nu te maken kosten opwegen tegen het mogelijke voordeel op termijn.

Ventilatiebehoefte al vroeg specificeren in het Technisch Programma van Eisen

Ventilatie verlangt veel vrije ruimte boven het plafond in de lokalen en in de gangen. De ventilatie-eis heeft daarmee veel effect op de hoogte van het gebouw. Meer ventileren leidt tot hogere verdiepingshoogten en daarmee hogere kosten in de gevel en van de binnenwanden. Overwogen kan worden om alleen in de gang de vrije hoogte te reduceren en het lokaal vanuit de gang te ventileren. Hiermee kan in de lokalen 3,00 m vrije hoogte worden gerealiseerd, maar met minder verdiepingshoogte. Aandachtspunt is de vrije indeelbaarheid van de ruimte. De gang is minder eenvoudig te betrekken bij de lokalen.

Overweeg natuurlijke ventilatie

Natuurlijke toevoer via roosters in de gevel en mechanische afzuiging beperkt de grootte en het aantal kanalen. Om thermisch ongemak aan de gevel door "koudeval" te voorkomen kan verkozen worden de relatief koude lucht boven het plafond in te blazen. Hiermee vermengt de lucht met de warmere binnenlucht en komt daarmee meer gecontroleerd de ruimte in. Met behoud van akoestische uitgangspunten kunnen plafondeilanden worden toegepast, waarmee optisch gezien het lokaal hoger lijkt.

Let op met buitenzonwering (screens)

Toepassen van buitenzonwering voorkomt opwarming door de zon. De lucht tussen de zonwering en de ramen warmt echter op. Hierdoor wordt tussentijds (intensief) ventileren door de ramen te openen lastig. Door de zonwering minimaal 20 cm van het raam te plaatsen kan zowel achter het screen worden geventileerd alsook door het openen van de ramen. Door de zonwering nog verder van het raam te plaatsen is de invalshoek van de zon zodanig dat je de zonwering hoger kan hangen en je eronderdoor kan kijken.

2.1.3 Akoestiek

- Denk ook aan situering van buitenactiviteiten en materiaalkeuze van het schoolplein.
- Leren op maat en afwisseling van werkvormen vragen extra aandacht voor akoestiek. Dit voorkomt een (te) zware belasting voor leerkrachten, met soms uitval als gevolg.
- Bij de planning van flexibele zones rekening houden met de gevolgen voor akoestiek (zoals schotten boven het verlaagd plafond om na plaatsing van een scheidingswand overspraak te voorkomen).
- Akoestiek is hedendaags noodzakelijk, maar hoeft niet altijd een zware kostenpost te zijn. Veel kan door het ontwerp worden bereikt, door vanaf het begin goed na te denken over logische zoneringen (rust en dynamiek), keuze van materialen, vorm van ruimten en situering van activiteiten.
- Zie ook www.agion.be/akoestiek

Goede akoestiek draagt bij aan de leerprestaties van kinderen en voorkomt overmatige stem- en hoorinspanning door leerkrachten en leerlingen. Leren op maat (gepersonaliseerd leren, inclusief leren) heeft als gevolg dat op sommige momenten verschillende activiteiten in dezelfde ruimte plaatsvinden. Een goede akoestiek is een belangrijke randvoorwaarde om dit werkbaar te maken. Kostenefficiëntie ontstaat indirect door verbeteren van de kwaliteit van leren. Een goede akoestiek draagt rechtstreeks bij aan het verminderen van stress en uitval van leerkrachten.

Goede akoestiek reduceert lawaaiigheid en verhoogt de spraakverstaanbaarheid. Spraakverstaanbaarheid wordt beïnvloed door diverse bronnen:

- geluid uit de installaties (constant achtergrondgeluid);
- geluid van buiten (schoolplein, wegverkeer of omliggende bedrijvigheid);
- geluid vanuit omliggende ruimten.

Richt speelplaatsen niet enkel in met harde materialen. Houd rekening met overlast naar de burens en positioneer op strategische plekken geluidsabsorberende maatregelen zoals beplanting. Positioneer en dimensioneer ventilatie-units zo dat deze geen hinder naar omgeving of naar de onderwijsruimten veroorzaken. Hanteer hierbij de eisen zoals in VLAREM (Vlaams reglement betreffende de milieuvergunning) bepaald.

Goede kierdichting, massieve buitenwanden en geluidsisolerende beglazing reduceren geluid van buiten. Het is beter om de geluidsgevoelige ruimten zo te positioneren dat deze maatregelen niet nodig zijn. Bijvoorbeeld door minder gevoelige ruimten (bijvoorbeeld gangen of de refter) als buffer te gebruiken.

De nagalmtijd in een ruimte bepaalt de akoestische beleving in een ruimte. Toepassen van voldoende akoestisch materiaal in plafonds of wanden is noodzakelijk voor goede spraakverstaanbaarheid. Bij het bepalen van de waarden moet uitgegaan worden van een ingericht maar onbezet lokaal. Het is aan te bevelen om bij aanvang van het ontwerp een geluidsdeskundige (bouwfysicus) in te schakelen voor akoestisch advies.

Contactgeluid tussen bouwlagen (bijvoorbeeld schuiven van stoelen, geluid van hakken, of bij een gymzaal: stuiterende ballen) kan de concentratie in de onderste lokalen verstoren. Bij de keuze van de materialen voor de afwerking moet hiermee rekening worden gehouden. Hetzelfde geldt voor de geluidsisolatie van de wanden.

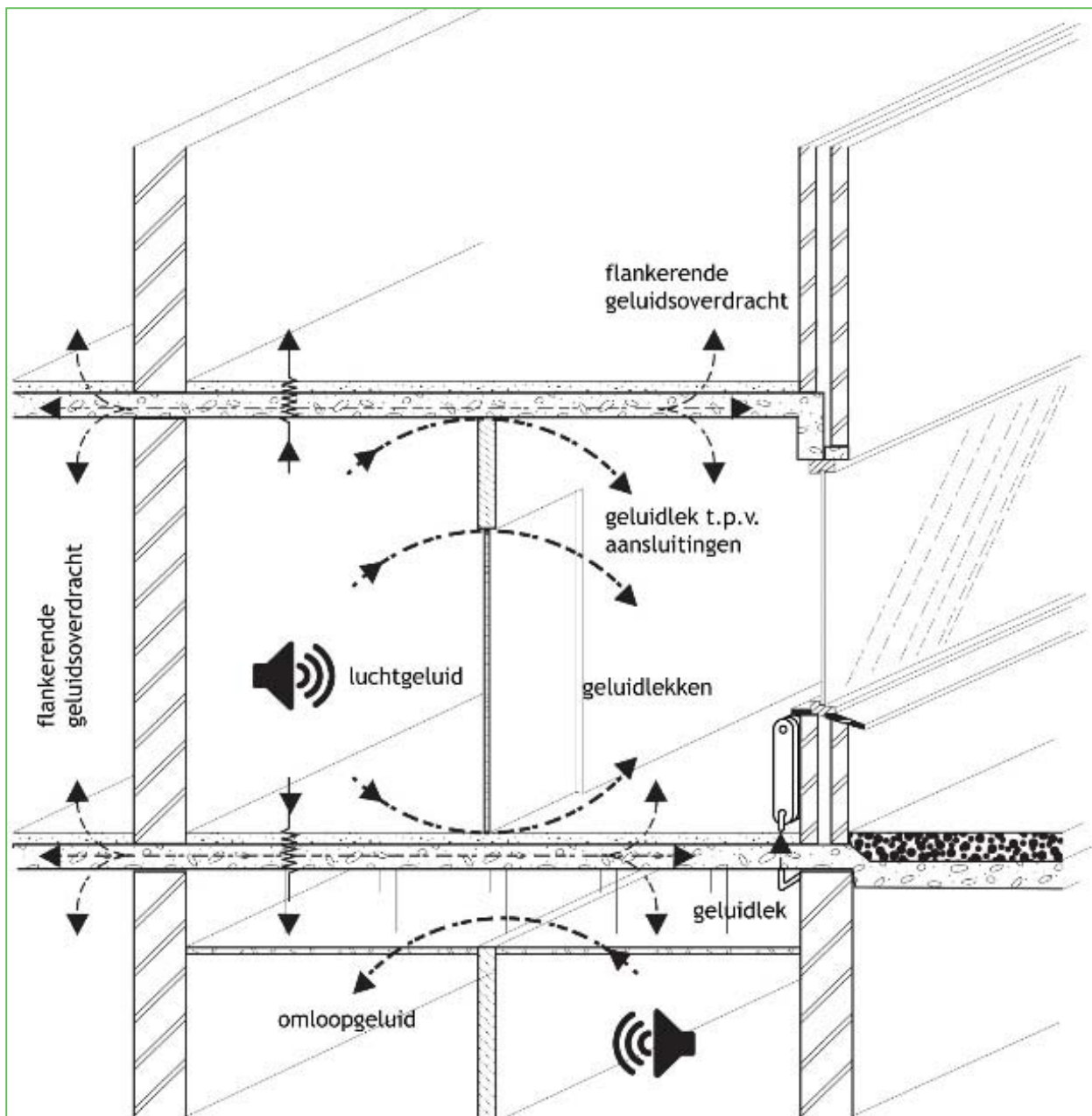
Zie ook: NBN S01-400-2:2012 - Akoestische criteria voor schoolgebouwen.

Aandachtspunten voor goede luchtgeluidisolatie

Pas zo min mogelijk deuren toe in wanden die onderdeel zijn van een geluidseis (voor meer info, raadpleeg de AGION-website). Ook het koppelen van leslokalen met een deur levert een geluidstek op en wordt daarom ontraden.

Om reductie van omloop- en overspraakgeluid te voorkomen, moeten de wandconstructies steeds doorlopen tot, en aansluiten op de bovenliggende en onderliggende (dak)vloerconstructies. Voorkom geluidstekken door doorlopende kabel- of leidinggoten goed te isoleren of waar mogelijk te onderbreken. Ook stopcontacten aan beide zijden van de wand kunnen hinderlijke geluidstekken zijn die eenvoudig te voorkomen zijn door deze 20 cm van elkaar te plaatsen.

Bij toepassing van systeemwanden moet de ruimte boven de wanden, tussen plafond en constructievloer, worden voorzien van geluidswerende voorziening met gelijke waarden als de scheidingswand. Denk bij verplaatsing van de wanden hier ook aan, neem het op in een handleiding. Een alternatief hierop is het toepassen van extra hoogwaardige systeemplafonds. Deze keuze wordt bepaald door de te verwachten aanpassingen aan de indeling.



2.1.4 Veiligheid

- Neem veiligheid (zoals brandcompartimentering) integraal mee in het ontwerp.

De voorschriften voor gebruiksveiligheid en brandveiligheid dienen uiteraard gevolgd te worden. Raadpleeg hiervoor ook de website van AGION. Hieraan mag beslist niet geraakt worden. Daarnaast zijn er maatregelen nodig om diefstal te voorkomen, ongewenste bezoekers buiten te houden en zorg te dragen voor de veiligheid van kinderen. Hierin zijn keuzes mogelijk, die bijvoorbeeld te maken hebben met de omstandigheden in de directe omgeving of met de omvang van de school.

Dit onderwerp heeft een directe relatie met kostenefficiëntie: door het niet tijdig meenemen van deze specificaties in bijvoorbeeld het technisch Programma van Eisen moeten deze later, in het gebruik alsnog worden toegepast. Maatregelen zijn dan veel duurder: sloopwerk inpassing, verstoringen en functioneel/esthetisch veel minder aangepast. Een goed toegangssysteem of registratiesysteem geeft veel minder (personele) exploitatielasten. Schade die ontstaat door inbraak aan het gebouw veroorzaakt naast extra kosten ook forse overlast. Een goede

inbraakdetectie werkt preventief zodat dit ook bijdraagt aan kostenefficiëntie gedurende de gehele levensduur van het gebouw.

Toegangscontrole (oplopende maatregelen):

- Regulier sleutelplan met sleutels.
- Ramen op strategische plekken in binnenwanden voor sociale controle.
- Nemen van maatregelen tegen ongewenste bezoekers door de toegangsdeuren centraal te bedienen met een hogere beveiligingsklasse.
- Controle en bewaking van gebruikers en bezoekers door middel van toegangscontrole en een camerasysteem met een centrale monitoring (binnen en buiten).
- Als voorgaand plus omroepinstallatie met een gesproken woord ontruimingsmogelijkheid.

Opbergen persoonlijke eigendommen (oplopende maatregelen):

- Kapstokken met schapruiimte voor het bergen van persoonlijke spullen.
- Mogelijkheid om waardevolle spullen in een kastje met een slot weg te bergen.
- Kluisjes voor het bewaren van persoonlijke eigendommen, af te sluiten met een passysteem.

Voorkomen van inbraak (oplopende maatregelen):

- Buitenverlichting op strategische plekken. Enkele lampen binnen staan 's avonds aan.
- Verlichting met bewegingsdetectie binnen en buiten.

Omheining speelplaats (oplopende maatregelen):

- Speelplaats met beplanting omsloten ten behoeve van afsluiting van het publiek domein.
- Speelplaats met een hekwerk om het af te sluiten van het publieke domein.

Overig (verkeer):

- Veilige en overzichtelijke plaats aan een rustige weg waar ouders de kinderen bij school kunnen brengen.

2.2 Kostengevolgen van keuzes rond 6 thema's

- Streef naar de hoogst bereikbare ambitie door bij de start van het project bewuste keuzes te maken over welke onderwerpen voor u het zwaarste wegen.
- Betrek bij uw afweging de gevolgen voor de kosten en gebruik dit in het financieel Programma van Eisen.

Bij uw scholenbouwproject staat u voor veel afwegingen. Allereerst is er de vertaling van uw onderwijsvisie naar de benodigde ruimten en de relatiepatronen tussen ruimten. Elke school is hierin uniek, dit vormt geen onderdeel van dit handboek.

Dan zijn er de basiseisen voor gezondheid (binnenklimaat) en veiligheid, waarbij de regelgeving de basiskwaliteit bepaalt. Er kunnen zich keuzes opdringen op het vlak van integratie in het ontwerp of in uitzonderlijke gevallen de keuze voor extra kwaliteit, zoals een koeling van een bepaalde ruimte. Dit zijn keuzes die veelal door de ontwerper worden gemaakt en aan u worden voorgelegd. Sommige keuzes vragen veel extra investeringen, zoals een uitspringend gebouwdeel. Andere keuzes, zoals materiaalkeuze, kosten extra maar kunnen in het gebruik besparingen opleveren.

De meest voorkomende onderwerpen zijn in dit hoofdstuk gebundeld in de onderstaande thema's. Deze zijn geplaatst in volgorde van impact op de kostenefficiëntie voor wat betreft de investeringskosten. Voor een aantal thema's geldt dat zij naast kosten ook exploitatievoordelen of -nadelen met zich meebrengen.

	Thema	Gevolgen voor exploitatie
1.	Complexiteit vormgeving	Meer complexiteit leidt mogelijk tot exploitatienadelen (meer onderhoud)
2.	Duurzaam bouwen	Duurzaam bouwen leidt tot exploitatievoordelen (bijvoorbeeld energiebesparing)
3.	Leeromgeving	Meer kwaliteit leidt tot exploitatievoordelen of -nadelen. Uiteraard wel positief effect op leren.
4.	Materiaalgebruik	Betere materialen leiden tot exploitatievoordelen (minder onderhoud)
5.	Flexibiliteit	Meer flexibiliteit leidt tot exploitatievoordelen (beter ruimtegebruik, minder verbouwingen)
6.	Buitenruimte	Meer kwaliteit leidt tot exploitatievoordelen of -nadelen (onderhoud)

Bij deze thema's zijn de kostengevolgen van keuzes in beeld gebracht aan de hand van drie niveaus:

- A. Een hoog niveau, waarvoor een school soms kan kiezen - als de middelen dat toe laten.
- B. Een gemiddeld niveau, die veel scholen kiezen.
- C. Een toereikend niveau, een doelmatige opzet, die voldoet aan wet- en regelgeving.

Streven naar hoge ambitie door het maken van bewuste keuzes in het begin

Bij het streven naar een schoolgebouw dat past bij de eigen organisatie, maakt elke school eigen keuzes. De ene school zal meer aandacht willen geven aan duurzaamheid, een ander bijvoorbeeld meer aan leeromgeving of complexiteit van de vormgeving. Of natuurlijk aan een mix van keuzes. Belangrijk is dat deze keuzes bewust worden gedaan en bij voorkeur bij de start van het proces zodat dit een duidelijke richting kan geven aan het ontwerp. Om dit te kunnen doen is inzicht nodig over de kostengevolgen van deze keuzes.

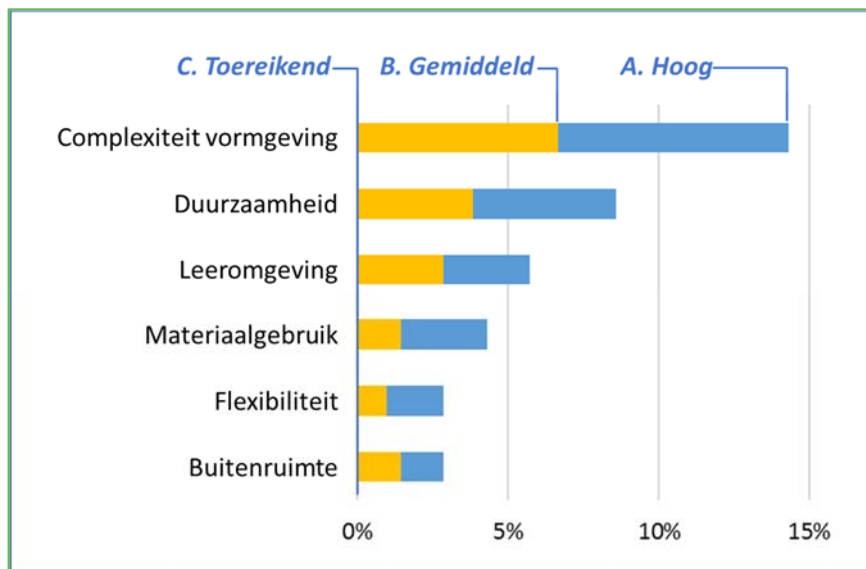
Onderscheid in drie keuzeniveaus

Voor elk thema zijn per keuzeniveau (A-hoog, B-gemiddeld, C-toereikend) de kostengevolgen indicatief geraamd, met als doel de impact aan te geven van uw keuzeprofiel op de kostenefficiëntie. Dit schept intern en extern duidelijkheid en verhoogt de kans van slagen om uw gewenste keuzeprofiel te bereiken. Een keuze voor een hoog niveau op alle vlakken kan leiden tot overschrijdingen, suboptimale ontwerpkeuzes in een later stadium, verlies van sturing op het proces en inleveren op kostenefficiëntie.

De raming is indicatief, omdat een nauwkeurige raming altijd maatwerk is. De uiteindelijke kosten zijn niet een optelsom maar een samenspel van veel onderdelen. Een nauwkeurige kostenraming per project is alleen mogelijk aan de hand van een feitelijk plan.

Kosteneffect uitgedrukt in percentages

De uitkomsten geven per thema de relatie aan tussen kosten en keuzeniveau uitgedrukt als percentage ten opzichte van de toereikende variant (het vertrekpunt is niveau C).



2.3 Complexiteit vormgeving

2.3.1 Omschrijving keuzeniveau

- Met complexiteit vormgeving wordt in dit handboek bedoeld: de complexiteit van de vorm (met name de buitenkant) van het gebouw.
- Het effect op de kostenefficiëntie is groot.

A. Hoog

Complexe vormgeving, bijzondere uitstraling en toepassing van diverse hoogwaardige materialen in de gevel. Dit uit zich ook in een diversiteit van draagconstructies en afwijkingen in de vorm van vides of bijzondere plattegronden.

B. Gemiddeld

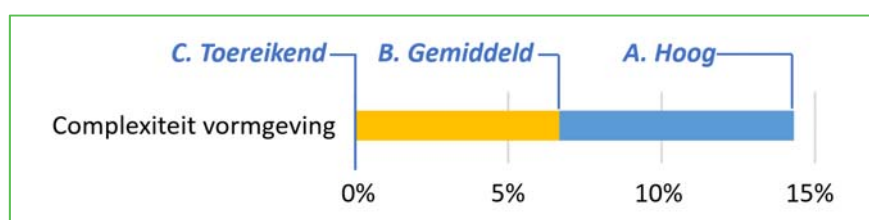
Enkele opvallende design accenten qua vormgeving en materialisatie, bijvoorbeeld bij de ingang. Toepassing van materialen in de gevels is van gemiddelde kwaliteit.

C. Toereikend

Een gebouw met eenvoudige vormgeving en materialisatie. De draagconstructie is eenvoudig van opzet, zonder afwijkingen en met een vast stramien. Het gebouw heeft qua constructie en gevel veel repetitie, geen overbodige hoeken en uitspringingen.

Aandachtspunten

De vorm van het schoolgebouw heeft veel gevolgen voor de kostenefficiëntie. Het vervolg van dit hoofdstuk gaat daarom uitgebreid in op verschillende aspecten, zoals de bebouwingsfactor, oppervlaktefactor, de gevelfactor, de verhouding open/dicht, de compactheid en het aantal bouwlagen.



A. Hoog



Theorielokalen en werkplaatsen gestapeld tot 'Techniektoren'. Bewuste keuze van bestuur om op kleine locatie een gebouw te ontwerpen met veel uitstraling met als doel het imago van Technisch onderwijs te verbeteren. De circulatieruimte bestaat slechts uit trappen en een goederenlift, deze besparing op de ruimte, plus een relatief kleine geveleppervlakte (compacte vorm) is ingezet voor een hoge m2 prijs voor de gevel (100% geïsoleerd glas, uitspringende delen, hoge verdiepingshoogte).



Gymzalen 'zweven' boven de ingang. Spannende architectuur, complexe (dure) constructie en gevolgen voor de plattegrondindeling

B. Gemiddeld



Eenvoudige hoofdvorm(en), compacte bouw, degelijke materialen, uitgekende raamopeningen. Verdiepingshoogte beperkt door geen verlaagde plafonds toe te passen. Daardoor mogelijk om binnen het gebouw maximaal (multifunctionele) ruimte te maken plus transparantie tussen de ruimten.



Compacte bouw, gestandaardiseerde gevel, onderste laag transparant., buiten een tribunetrap. Centrale (overdekte) grote multifunctionele ruimte.

C. Toereikend



Compacte bouwvorm, degelijke materialen. Geld vooral gestoken in ruimte voor dorpsactiviteiten (brede school).



Krap budget, keuze voor eenvoudige gevels. Daarbinnen rijke leeromgevingen met verschillende leerplekken, binnen en buiten lokalen.

2.3.2 Invloed vormfactoren

- Toets de vormfactoren af in samenhang met elkaar.
- Maak deze analyse al bij de start. Dat kan bij de start van de ontwerpfase zijn of zelfs al eerder bij de beoordeling van voorstellen in het kader van een ontwerpwedstrijd / architectenselectie of bij de analyse van de bebouwingmogelijkheden op een terrein.

De vorm van een gebouw heeft invloed op de bouwkosten. Door de belangrijkste vormfactoren te analyseren ontstaat inzicht in de kostenefficiëntie van het ontwerp. Elk project kent unieke omstandigheden die invloed hebben op de vorm, daarom is een vormfactor geen absoluut gegeven, maar gaan wij uit van een bandbreedte. Grote afwijkingen van de bandbreedte duiden op een inefficiënt ontwerp.

Door vroeg in het ontwerpproces rekening te houden met de vormfactoren ontstaat een kostenefficiënte bouwvorm, met positieve gevolgen voor zowel de investeringen als de gebruikskosten.

De volgende vormfactoren hebben een substantiële invloed op de kosten:

- **Bebouwingsfactor:** dit is de verhouding tussen bebouwde oppervlakte en terrein-oppervlakte.
- **De bruto-nuttige factor:** dit is de verhouding tussen de bruto- en de voor het onderwijs functioneel-nuttige oppervlakte (zie 2.3.3 voor definities).
- **De gevefactor:** dit is de verhouding tussen geveloppervlakte en bruto vloeroppervlakte.
- **De gevelopeningen factor:** dit is de verhouding tussen de open en de dichte delen in een gevel.
- **Het aantal verdiepingen:** uitgedrukt als de verhouding tussen bruto vloeroppervlakte en bebouwde oppervlakte.
- **De binnenwandfactor:** dit is de verhouding tussen binnenwand en bruto vloeroppervlakte.

Compactheidfactor: dit is de verhouding tussen het volume en de gebouwschil (verliesoppervlakte).

Toets de verschillende vormfactoren in samenhang met elkaar

Geen project is hetzelfde, bij elk project zal de afweging een andere uitkomst geven. Het gaat om het optimum van alle vormfactoren bij elkaar.

Renovatie vraagt om een andere bandbreedte dan nieuwbouw

Herbestemmen van een bestaand gebouw vraagt om een andere benadering en andere waarden van vormfactoren. Dit kan afhankelijk van het object en de opgave zowel een positieve als een negatieve uitwerking op de kostenefficiëntie hebben. Maak hier slim gebruik van.

In onderstaande tabel is een bandbreedte van efficiënte vormfactoren benoemd (basisonderwijs en secundair onderwijs) waarop een ontwerp kan worden getoetst.

Vormfactor	basis onderwijs	secundair onderwijs
Bebouwingsfactor BBO/BTO (bebouwde oppervlakte / bruto terreinoppervlakte)	0,3 - 0,6	0,5 - 1,0
Bouwlagenfactor BVO/BBO (bruto vloeroppervlakte / bebouwde oppervlakte)	1,0 – 2,0	1,7 – 3,0
Gevefactor BGO/BVO (bruto geveoppervlakte / bruto vloeroppervlakte)	zie paragraaf 2.3.4	zie paragraaf 2.3.4
Gevelopeningen OG/BGO (open geveoppervlakte / bruto geveoppervlakte)	0,30 – 0,45	0,30 – 0,45
Bruto-nuttige factor (nieuwbouw) BVO/FNO (bruto vloeroppervlakte / functioneel-nuttige vloeroppervlakte)	1,35 – 1,40	1,40 – 1,50
Verdiepingshoogte factor BI/BVO (bruto inhoud / bruto vloeroppervlakte)	3,4 – 3,8	3,6 – 4,2
Binnenwandfactor BBWO/BVO (bruto binnenwandoppervlakte / bruto vloeroppervlakte)	0,72-0,98	0,30-0,66
Compactheidfactor Volume / verlies oppervlak (totale schil) Afhankelijk van BVO (bruto vloeroppervlakte)	1,5 <	2,5 <

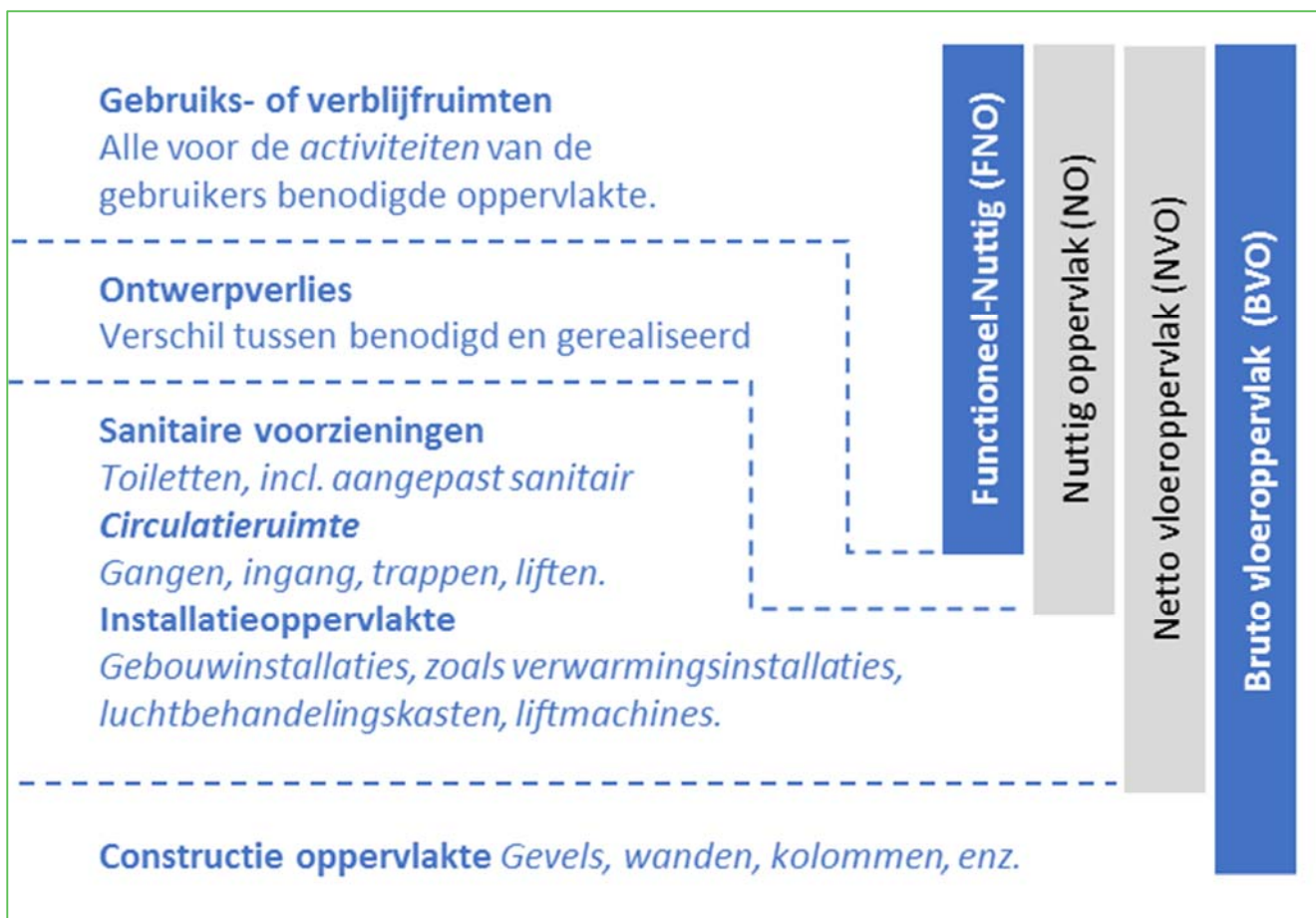
2.3.3 De oppervlaktefactor

- De oppervlaktefactor (BVO/FNO) zegt veel over de functionaliteit en de kostenefficiëntie.
- Een analyse is eenvoudig te maken.
- Let bij renovatie/herbestemming op inpassingsverliezen.

Een gunstige bruto / functioneel-nuttige factor ligt bij nieuwbouw tussen 1,40 en 1,50.

De functioneel-nuttige vloeroppervlakte (FNO) is de oppervlakte die gebruikers van een gebouw ook daadwerkelijk voor hun primaire activiteiten gebruiken. Voor de school is dit een belangrijk begrip. De bouw hanteert daarentegen bruto vloeroppervlakte (BVO). Dit is de totale oppervlakte ⁶, ongeacht hoeveel nuttige bruikbare ruimte daarbinnen aanwezig is. Met de bruto vloeroppervlakte wordt de kostprijs van het gebouw berekend (€ per m² BVO). De verhouding tussen bruto vloeroppervlakte en functioneel-nuttige oppervlakte zegt veel over de functionaliteit van een gebouw en kan sterk variëren. Als de factor hoog is betekent dit dat het gebouw over relatief weinig functioneel-nuttige ruimte beschikt en daardoor minder kostenefficiënt is.

⁶ Vides > 4 m² maken geen onderdeel uit van het BVO. Een vide ontstaat als een deel van een verdiepingvloer wordt weggelaten waardoor uitzicht op een lagere verdieping ontstaat. Hoewel vides bestaan uit 'lucht' hebben zij wel een negatief effect op de bouwkosten, aangezien de inhoud van het gebouw toeneemt.



Oppervlakte definities

De bovenstaande figuur geeft de definities en bepalingsmethode voor de vloeroppervlakten van gebouwen of delen daarvan weer.

Houd bij renovatie rekening met inpassings- en ontwerpverliezen

Het verschil tussen functioneel-netto vloeroppervlakte (FNO) en nuttige oppervlakte (NO) bestaat uit inpassings- of ontwerpverliezen. Een nieuw in te passen ruimteprogramma sluit in de praktijk vaak niet één op één aan bij de bestaande ruimte-indeling, gewenste afmetingen en de vormgeving van het gebouw. Dit in tegenstelling tot nieuwbouw. Daarom dient bij renovatie rekening te worden gehouden met een inpassingsverlies (marge om het programma ruimtelijke en functioneel goed in te passen). Het percentage inpassingsverlies is sterk afhankelijk van de huidige functie, typologie en vormgeving van het gebouw in relatie tot de beoogde functiewijziging. Gemiddeld ligt het inpassingsverlies bij gelijkblijvende functie (school in schoolgebouw) op 5-10%, maar bij herbestemming van monumenten kan dit percentage veel hoger liggen. Van een bestaand schoolgebouw kan de bruto / functioneel-nuttige oppervlakte globaal geschat worden door de nuttige oppervlakte met ca 5-10% te verminderen.

Netto oppervlakte zegt weinig over de kostenefficiëntie

Functioneel-nuttige vloeroppervlakte (FNO) is niet hetzelfde als netto oppervlakte (NVO). De netto oppervlakte is met inbegrip van de voor het onderwijs 'nutteloze' ruimten zoals gangen en trappen. De verhouding tussen bruto en netto oppervlakte geeft daardoor geen goed inzicht in de kostenefficiëntie van de plattegrond van een schoolgebouw.

Blijf binnen de optimale bandbreedte

Als een ontwerp een hoge BVO/FNO-verhouding laat zien, kan het zijn dat er in verhouding veel onbruikbare ruimte is (bijvoorbeeld circulatieruimte). Dit leidt tot hogere kosten. Indien de verhouding juist aan de lage kant is, kan het

zijn dat er andere knelpunten ontstaan, zoals te weinig vluchtwegen waardoor bijvoorbeeld de (brand)veiligheid en de toegankelijkheid in het geding zijn.

Kijk naar de combinatie van verschillende vormfactoren

Bij een compact gebouw (gebouw A) zal het aandeel aan circulatieruimte lager zijn dan bij een langgerekt gebouw (gebouw B). Daarbovenop leidt gebouw B ook tot meer geveleppervlak en meer dakranden, waardoor de kosten ten opzichte van een compact gebouw al snel meer zijn dan 10%.

Gebouwen met grote ruimten hebben een lagere factor

Bij grote ruimten, zoals sportzalen (ca. 1,30) en werkplaatsen (ca. 1,35), is de BVO/FNO lager, dit komt doordat het aandeel aan circulatieruimte relatief lager is dan bij een gebouw met veel kleine ruimten (zoals kantoor kamers).

Voorbeeld oppervlakte factor (bruto / functioneel-nuttige oppervlakte)

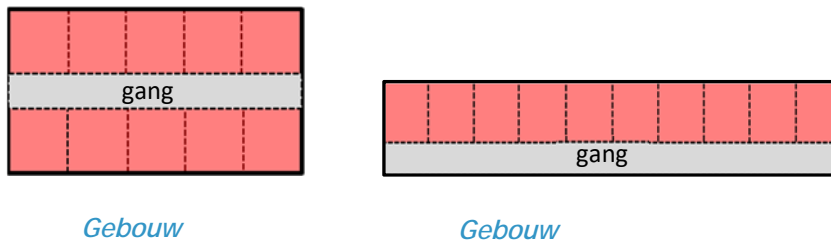
Gebouw A en B hebben beiden twee bouwlagen en een functioneel-nuttig oppervlak van 1.000 m² FNO. Gebouw A heeft een bruto-netto factor van 1,45 en gebouw B van 1,6.

Voor het rekenvoorbeeld is de all-in prijs louter illustratief bv. € 1850,- per m² BVO.

Gebouw A: $1.000 \times 1,45 \times €1.850 = €2.682.500,-$

Gebouw B: $1.000 \times 1,60 \times €1.850 = €2.960.000,-$

Gebouw B is € 277.500,- duurder, terwijl de functioneel-nuttige oppervlakte gelijk blijft. De toename van de investeringsom bedraagt circa. 10%.



2.3.4 De gevelfactor

- De gevel (inclusief dak en funderingsvloer) bepaalt ca. 25% van de bouwkosten. Dit is de reden waarom een compact gebouw (dus met minder gevel) kostenefficiënt is.
- Te weinig gevel kan leiden tot gebrek aan daglicht (en uitzicht).
- Vermijd veel hoeken en inspringingen aan de gevel: dit zorgt voor een langere gevel en bovendien zijn hoeken relatief duur om te bouwen.

De gevelfactor drukt de verhouding uit tussen geveleppervlakte en bruto vloeroppervlakte (inclusief dak en funderingsvloer) en geeft daarmee inzicht over de compactheid van een gebouw. De gevel bepaalt circa. 20% tot 25% van de bouwkosten. Hoe lager de gevelfactor, hoe compacter het gebouw, hoe minder gevel en des te lager de bouwkosten.

Een gunstige gevelfactor, andersgezegd: een compact gebouw, betekent een zo vierkant (kubus) mogelijk volume. De gevelfactor is afhankelijk van de grootte van de school: bij een grote oppervlakte is door bouwen in verdiepingen een gunstiger gevelfactor (compacter gebouw) mogelijk.

Aandachtspunten die de kosten van de gevel kunnen beïnvloeden zijn:

Terrein

Het terrein kan al invloed hebben op de gebouwvorm (bijvoorbeeld doordat in de hoogte gebouwd moet worden of doordat alleen een lang en smal ontwerp mogelijk is). Start vroeg met de gevelfactoranalyse.

Herbestemmen/renovatie

De gevelfactor is moeilijker te beïnvloeden en kan tot hogere kosten leiden.

Functionaliteit

Zorg bij een compact gebouw voor voldoende onderwijsruimten aan de gevel (daglicht en uitzicht).

Licht

Voorkom dat een dieper gebouw leidt tot toepassing van veel kunstlicht (pas hoge ramen toe).

Oriëntatie

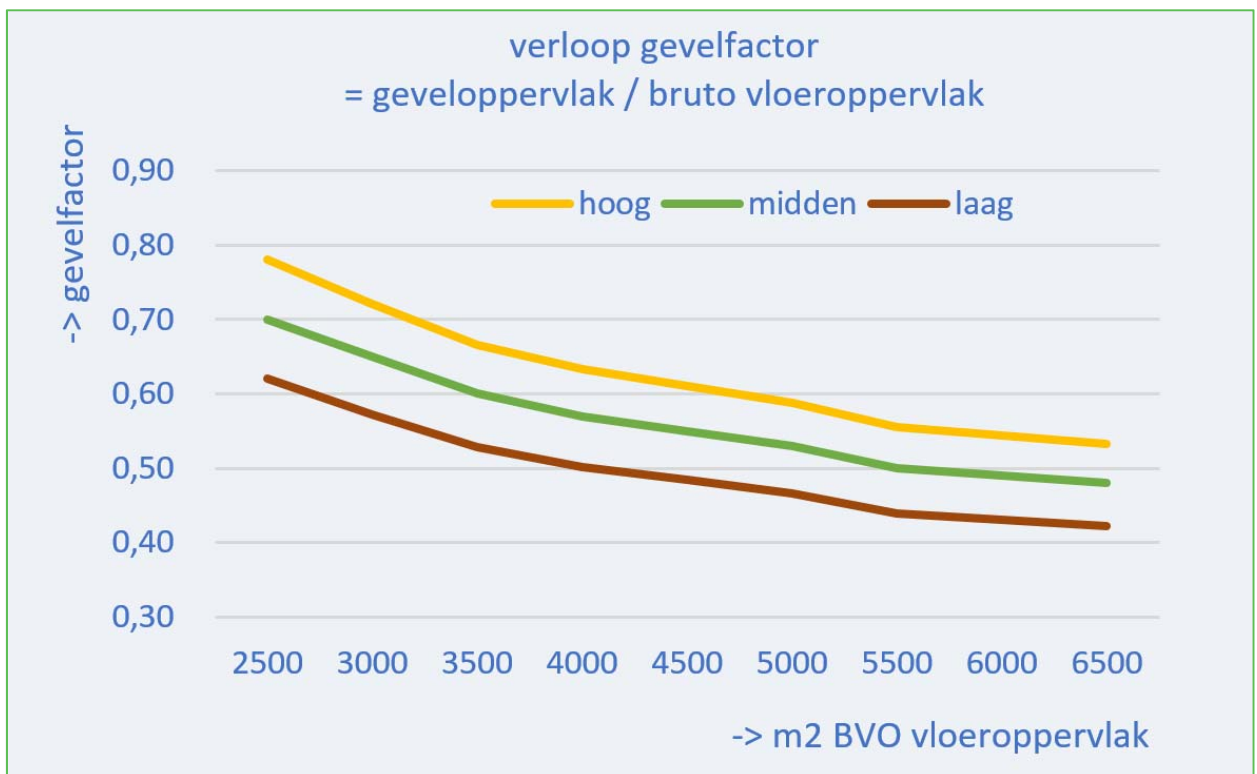
Voorkom extra investeringen tegen zonneopwarming, door het geveloppervlak op de zonkant te beperken.

Dak

Minder verdiepingen leidt in verhouding tot meer dakoppervlak met risico tot te hoge opwarming. Tegengaan door isolatie of materialen met warmte accumulerend vermogen (met een trage opwarming en grote warmteopslag zoals beton).

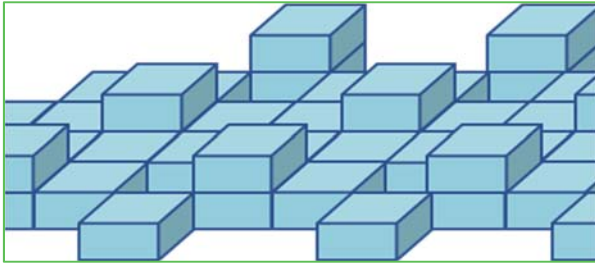
Gevelisolatie

Geluidshinder kan beperkt worden door het gebruik van massieve buitenwanden, geluidsisolerende ramen en het dichtmaken van spleten en kieren (geluidlekken en tocht). Een goede dichting en uitvoering van de gevel is dus essentieel.



Een goede gevelfactor is afhankelijk van de grootte (oppervlakte) van de school, onder andere als gevolg van het aantal verdiepingen.

De middenlijn (groen) geeft een goede verhouding aan voor de gevelfactor; 10% erboven of eronder is te verantwoorden. Buiten deze lijnen is de gevelfactor niet reëel of te duur.



Vermijd veel hoeken en inspruingen

Hoeken en inspruingen aan de gevel zorgen voor een grotere geveleppervlakte (meer gevel) en daarnaast zijn hoeken duur om te bouwen.

2.3.5 Optimaliseer de verhouding open/dicht

- Zorg voor voldoende daglicht door ramen en maak daarbij gebruik van de toepassing van lichtreflectie via plafonds en muren.
- Een open gevel kost meer dan een dichte muur. Het effect van extra gevelopeningen (bovenop het minimum) bedraagt ca. 5-10%.

Een gebouw heeft ramen, of 'open geveldelen', nodig voor daglichttoetreding en uitzicht. In het algemeen is een open gevel duurder dan een dichte gevel. Daarbinnen zijn veel varianten en alternatieven te bedenken, waaruit gekozen dient te worden. Een bakstenen gevel met houten kozijnen is bijvoorbeeld beduidend goedkoper dan een natuurstenen gevel in combinatie met een (glazen) vliesgevel.

Houd de eisen betreffende daglichttoetreding scherp in het oog

De verhouding open/dicht van de gevel heeft gevolgen voor de daglichttoetreding. De hoeveelheid gewenste daglichttoetreding hangt af van de achter de gevel liggende functies. Beperken van het geveleppervlak zal gemiddeld genomen een dieper gebouw tot gevolg hebben (afstand van de gevel tot het hart van het gebouw). Voor sommige functies (toiletten, technische ruimten, bergingen en dergelijke) hoeft dit geen bezwaar te zijn, voor andere functies is daglicht en een ligging aan de gevel sterk gewenst. Als richtgetal wordt een glaspercentage van minimaal 30% in de geveleppervlakte aangeraden. De vensterbovenrand loopt liefst tot het plafond zodat licht voldoende diep invalt. Om donkere zones midden in het gebouw te vermijden, werkt men best met interne ramen tussen de lokalen en de gangen. Ook het gebruik van daklicht kan in scholen interessant zijn om licht in de centrale gebouwzone te krijgen of voor lokalen die gevoeliger zijn voor lichtverblinding. Voorbeelden zijn het gebruik van lichtkoepels of sheddaken (positionering op noord i.v.m. de zon). Zie ook IDS 7.

Vergroten lichtopbrengst met lichtreflectie

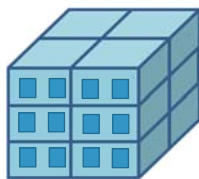
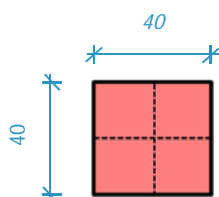
Verschillende gevelelementen kunnen zorgen voor reflectie van buiten naar binnen en hierdoor de hoeveelheid licht binnen vergroten. Daarnaast kan ook interne lichtreflectie bevorderd worden door het gebruik van lichte kleuren of een lichtreflecterend plafond. Voor een voldoende interne lichtreflectie is een lichtreflectiecoëfficiënt voor plafonds van minimum 70 tot 80% en voor muren van 50 tot 60% aangeraden. Zie ook IDS.

Elke keuze voor het één heeft gevolgen voor het andere

Bij besparing van geveleppervlak lopen de kosten niet altijd evenredig terug, omdat alleen op de dichte gevel zal worden bespaard. De kosten voor bijvoorbeeld grotere ramen of openingen in het dak kunnen dan juist toenemen.

⁷ Instrument Duurzame Scholenbouw www.agion.be/instrument-duurzame-scholenbouw-0

Gebouw A



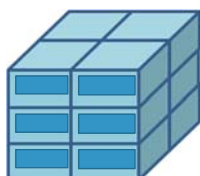
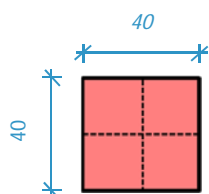
Bruto vloeroppervlakte 4.800 m²

Bouwlagen: 3

Gevefactor: 0,38

Gevelopening factor: 0,35

Gebouw B



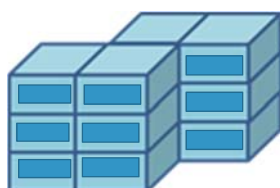
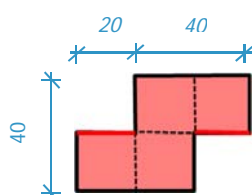
Bruto vloeroppervlakte 4.800 m²

Bouwlagen: 3

Gevefactor: 0,38

Gevelopening factor: 0,55

Gebouw C



Bruto vloeroppervlakte 4.800 m²

Bouwlagen: 3

Gevefactor: 0,48

Gevelopening factor: 0,55

Voorbeeld gevelopeningfactor

Gebouw A, B, en C hebben een gelijk aantal bouwlagen en bruto vloeroppervlakte. Gebouw A heeft een gevefactor van 0,38 en een open/dicht verhouding (gevelopeningfactor) van 0,35. Gebouw B heeft ook een gevefactor van 0,38 met een open/dicht verhouding (gevelopeningfactor) van 0,55. Gebouw C heeft een gevefactor van 0,48 en een open/dicht verhouding (gevelopeningfactor) van 0,55.

Als uitgangspunt is in dit rekenvoorbeeld louter illustratief een bouw prijs voor een open gevel €450,- / m² bruto geveloppervlak genomen, en €240,- /m² voor een dichte gevel.

Investeringsom (louter illustratief, alle bedragen exclusief BTW)

Aandeel van de gevel op de prijs per m² BVO:

Gebouw A: $(0,38 \times 0,35 \times \text{€}450) + (0,38 \times 0,65 \times \text{€}240) = \text{€}119 / \text{m}^2 \text{ BVO}$

Gebouw B: $(0,38 \times 0,55 \times \text{€}450) + (0,38 \times 0,45 \times \text{€}240) = \text{€}135 / \text{m}^2 \text{ BVO}$

Gebouw C: $(0,48 \times 0,55 \times \text{€}450) + (0,48 \times 0,45 \times \text{€}240) = \text{€}169 / \text{m}^2 \text{ BVO}$

De investeringsom van gebouw C is door de gevelcomponent 42% per m² duurder dan gebouw A terwijl de bruto vloeroppervlakte en het aantal bouwlagen gelijk is. Bij een gelijkblijvende gevefactor is gebouw B 25% per m² duurder dan gebouw A.

Aangenomen dat de gevel ongeveer 20% uitmaakt van de totale bouwkosten, bedraagt de toename van de totale bouwkosten zo'n 8% (verschil gebouw A en C) en bij een gelijkblijvende gevefactor 5% (verschil gebouw A en B).

2.3.6 Creër een compact gebouw

- De compactheid van een gebouw is het gevolg van de combinatie van verschillende vormfactoren.
- Grote gebouwen hebben een grotere compactheid, omdat zij een groter volume insluiten.

Compact bouwen is erop gericht om gebouwen te realiseren met een gunstige verhouding tussen het volume en de gebouwschil (verliesoppervlakte). Daarmee wordt een zo groot mogelijk volume bedoeld met een zo klein mogelijke schil. Om verschillende redenen is een compact gebouw kostenefficiënt. Een eerder genoemd voorbeeld is daarbij

het beperken van het geveleppervlak vanwege de relatief hoge kostprijs van gevels. Daarnaast speelt de schil van een gebouw een grote rol in de exploitatie. Gevel en dak zijn in het algemeen onderhoudsgevoelige elementen. Ook leidt een kleinere verliesoppervlakte (schil) tot minder transmissieverliezen. Hierbij zijn kubusvormige bouwvolumes te verkiezen boven langgerekte bouwvormen. Uitbouwen of insprongen in de gevelvlakken kunnen ook het best vermeden worden. De compactheid van het gebouw komt tot uiting in een combinatie van vormfactoren zoals eerder benoemd. Gebruik daarom, zo vroeg mogelijk in het proces, zo veel mogelijk vormfactoren bij de te maken afweging.

Focus niet op één vormfactor

Een gebouw met een lagere compactheidsfactor kan desondanks duurder uitpakken. Zie ook voorbeeld berekening: tot 3 bouwlagen neemt de kostenefficiëntie door compactheid toe, hoger dan 4 lagen neemt de kostenefficiëntie af, doordat het aandeel van de (dure) gevel steeds groter wordt.

Consequenties typologie

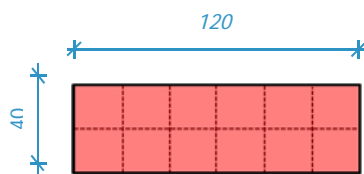
Grote gebouwen hebben een grotere compactheidsfactor omdat ze een heel groot volume insluiten. Hoe kleiner het volume van het gebouw, hoe slechter de compactheid.

Weeg de voor- en nadelen van keuzes af

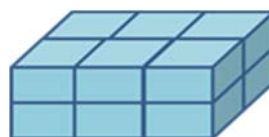
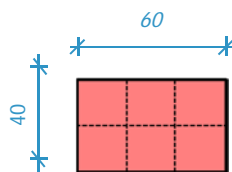
Een enkele bouwlaag resulteert bijvoorbeeld mogelijk in langere loopafstanden en een groter gebruik van terreinoppervlak waardoor er minder buitenterrein 'overblijft'. Meer bouwlagen beperkt de bezonning van bijvoorbeeld een schoolplein, maar vraagt ook om meer constructie en een zwaardere uitvoering van de fundering.

Voorbeeld compacte vorm

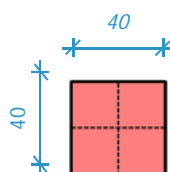
Deze voorbeeldberekening gaat uit van 5 gebouwen met dezelfde oppervlakte (4.800 m² BVO), bruto verdiepingshoogte (3,8 m) en open-dicht verhouding 0,45-0,55. Het bebouwde oppervlak, geveleppervlak en dakoppervlak zijn voor alle 5 gebouwen verschillend. De berekening geeft inzicht in de invloed van de keuze van de vormfactoren op de kosten. In de berekening wordt niet ingegaan op aspecten zoals beschikbare grond, grondkosten, grondgesteldheid, en bebouwingsvoorschriften. Het spreekt voor zich dat overwegingen vanuit deze aspecten sturend kunnen zijn voor de keuze van stapeling.



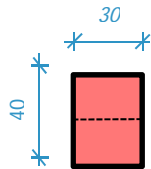
A. Bouwlagen: 1
Gevel: 1.216 m²
Dak en fundering: 4.800 m²



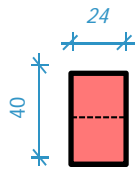
B. Bouwlagen: 2
Gevel: 1.520 m²
Dak en fundering: 2.400 m²



C. Bouwlagen: 3
Gevel: 1.824 m²
Dak en fundering: 1.600 m²



D. Bouwlagen: 4
 Gevel: 2.128 m²
 Dak en fundering: 1.200 m²



E. Bouwlagen: 5
 Gevel: 2.432 m²
 Dak en fundering: 960 m²

Als eerst stap in de berekeningen wordt de gevelfactor bepaald.

verhouding GO/BVO (gevelfactor)

compactheidfactor = (volume m³) / (gevel+dak+fundering m²)

Gebouw A: 1.216 / 4.800 = 0,25

1,7

Gebouw B: 1.520 / 4.800 = 0,32

2,9

Gebouw C: 1.824 / 4.800 = 0,38

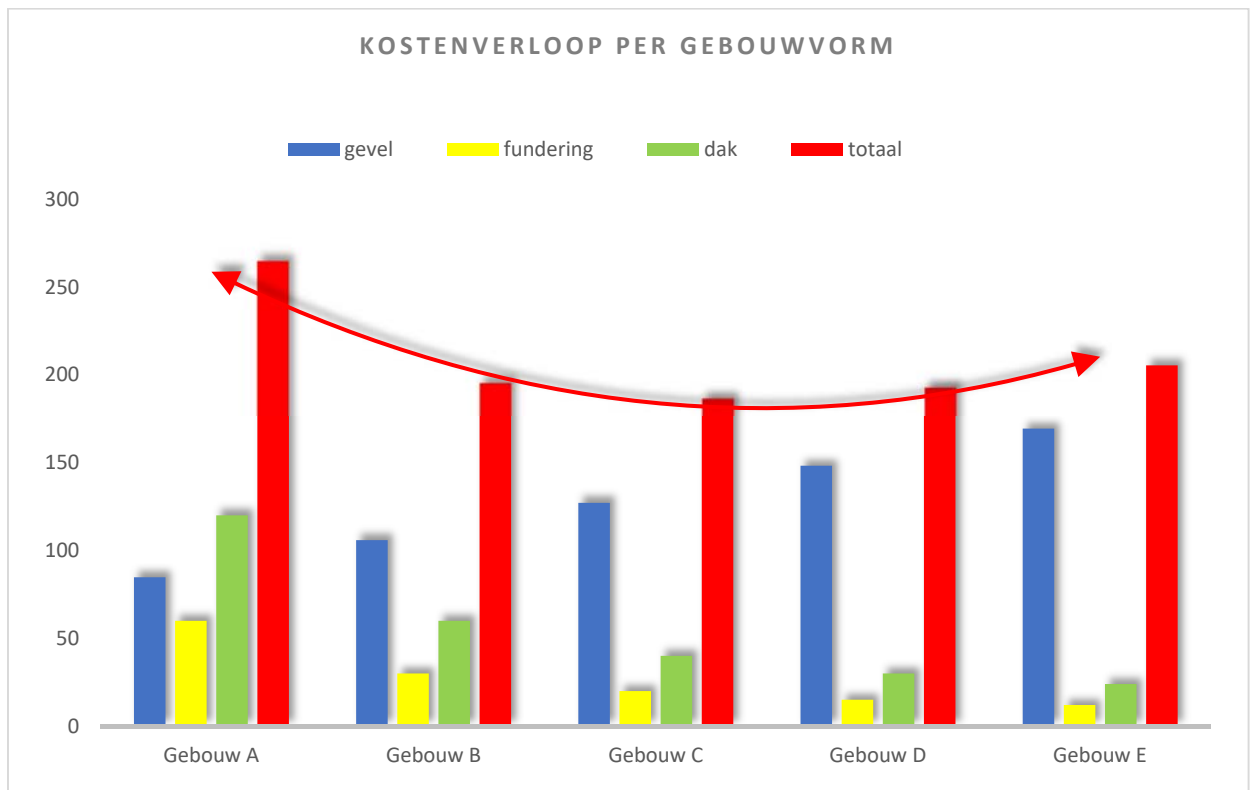
3,6

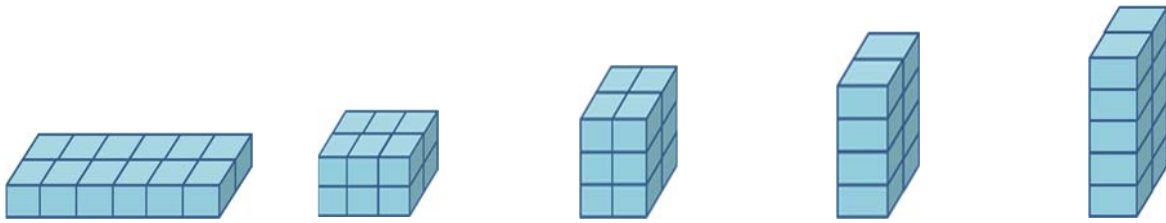
Gebouw D: 2.128 / 4.800 = 0,44

4,0

Gebouw E: 2.432 / 4.800 = 0,51

4,2





	gevel	fundering	dak	lift	Totaal
Gebouw A	€85 /m ² BVO	€60 /m ² BVO	€120 /m ² BVO	€0,0 /m ² BVO	€265 /m ² BVO
Gebouw B	€106 /m ² BVO	€30 /m ² BVO	€60 /m ² BVO	€8,3 /m ² BVO	€204 /m ² BVO
Gebouw C	€127 /m ² BVO	€20 /m ² BVO	€40 /m ² BVO	€9,4 /m ² BVO	€196 /m ² BVO
Gebouw D	€148 /m ² BVO	€15 /m ² BVO	€30 /m ² BVO	€10,4 /m ² BVO	€204 /m ² BVO
Gebouw E	€169 /m ² BVO	€12 /m ² BVO	€24 /m ² BVO	€11,5 /m ² BVO	€217 /m ² BVO

Uit de uitkomsten blijkt dat de kosten van het dak en fundering toenemen naarmate het aantal bouwlagen afneemt. Daarentegen nemen de kosten van de gevel toe naarmate het aantal bouwlagen ook toeneemt. Uit het rekenvoorbeeld blijkt uiteindelijk dat gebouw C (kubusvorm) het goedkoopst is, terwijl deze vorm niet de hoogste compactheidsfactor heeft. In vergelijking met gebouw A en E liggen de kosten respectievelijk circa. 41% en 10% per m² BVO lager. De meerkosten voor liftinstallatie (er is rekening gehouden met een traditionele lift) wegen in dit voorbeeld niet op tegen de minderkosten t.g.v. de toegepaste efficiënte vormfactoren.

2.3.7 Optimaliseer het aantal bouwlagen

- Bij kleine gebouwen is 1-2 bouwlagen optimaal, bij grote gebouwen is dat 2-3 bouwlagen.
- Meer dan 3 lagen kan vanuit terreingebruik noodzakelijk zijn, maar levert geen kostenefficiëntie op.

De onderstaande figuur laat de compactheidfactor van 100 verschillende modellen zien. Deze modellen verschillen qua Bruto Vloer Oppervlakte (BVO), aantal bouwlagen, m² dak, m² fundering en m² geveleppvlak. Per model is vervolgens de compactheidfactor bepaald.

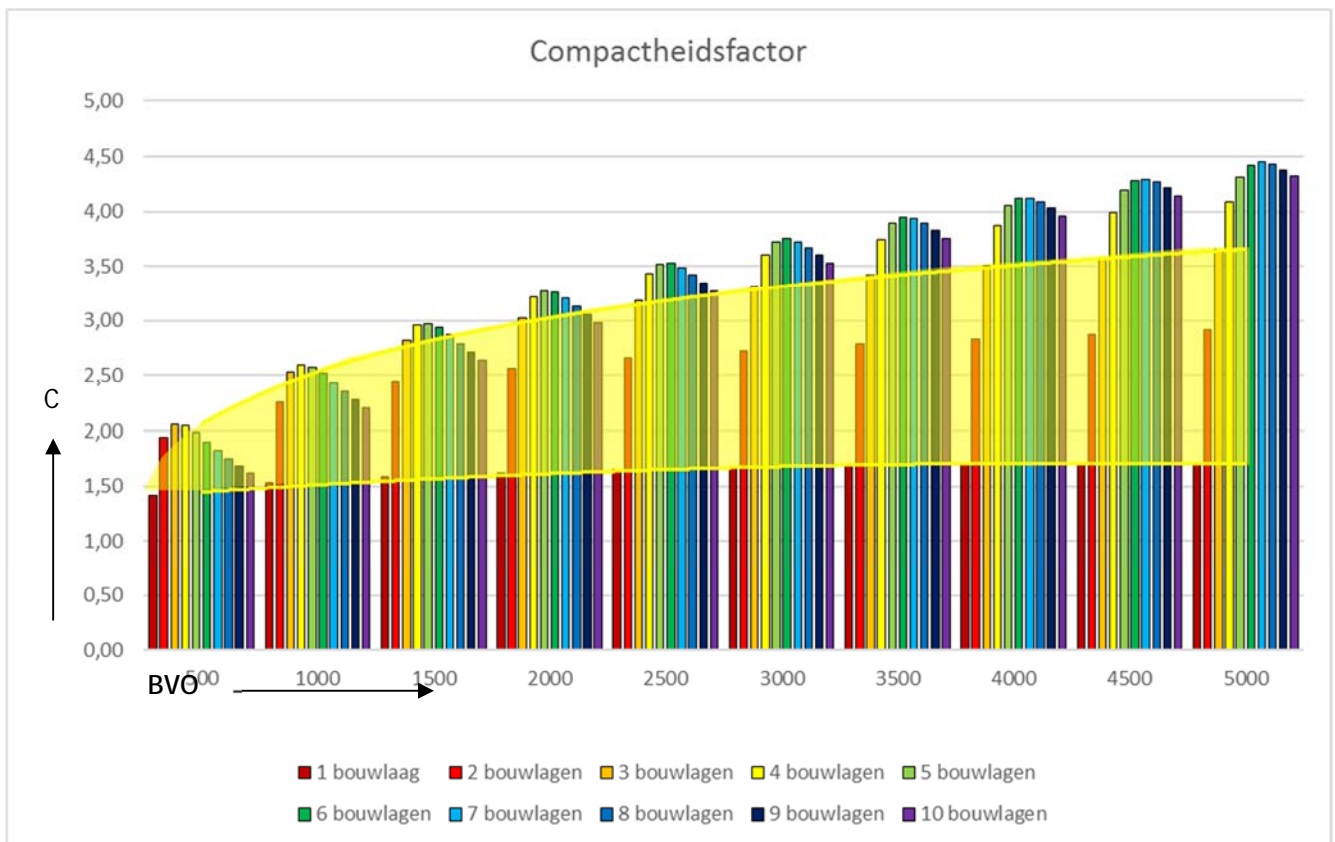
Samenvattend blijkt dat:

- De compactheidsfactor wordt groter naarmate de Bruto Vloer Oppervlakte toeneemt. Dit effect is bij de stap van 1 naar 2 bouwlagen en van 2 naar 3 bouwlagen veel groter dan bij de stap van 4 naar 5 naar 6 bouwlagen. Vanaf een bepaalde stapeling in relatie tot omvang neemt de compactheidsfactor weer af.
- Bij de stap van 1 naar 2 verdiepingen zijn de kosten van een lift meegerekend. Een platformlift kost bij twee bouwlagen 25.000 euro. Voor iedere extra bouwlaag komt hier circa. 5.000 euro bij. In de berekening is uitgegaan van een traditionele lift (40.000 euro). Bij een klein gebouw is het effect van een lift iets groter.
- Bij grote omvang (5.000 m²) is de invloed van stapeling op de compactheidsfactor veel groter dan bij kleine omvang (500 m²).
- Vertaald naar kosten blijkt dat kleine gebouwen tot 500 m² BVO tussen 1 en 2 bouwlagen het meest kostenefficiënt zijn. Bij grote omvang (5.000 m² BVO) ligt het optimum vaak tussen 2 en 3 bouwlagen. Stapeling hoger dan 3 bouwlagen levert vaak geen financieel voordeel meer op. Bij deze modellen zelfs een nadeel. Voornaamste oorzaak hiervan is dat de kosten voor gevel, binnenwanden, installatie en constructie bij stapeling meer toenemen, dan de afname van de kosten fundering en dak.

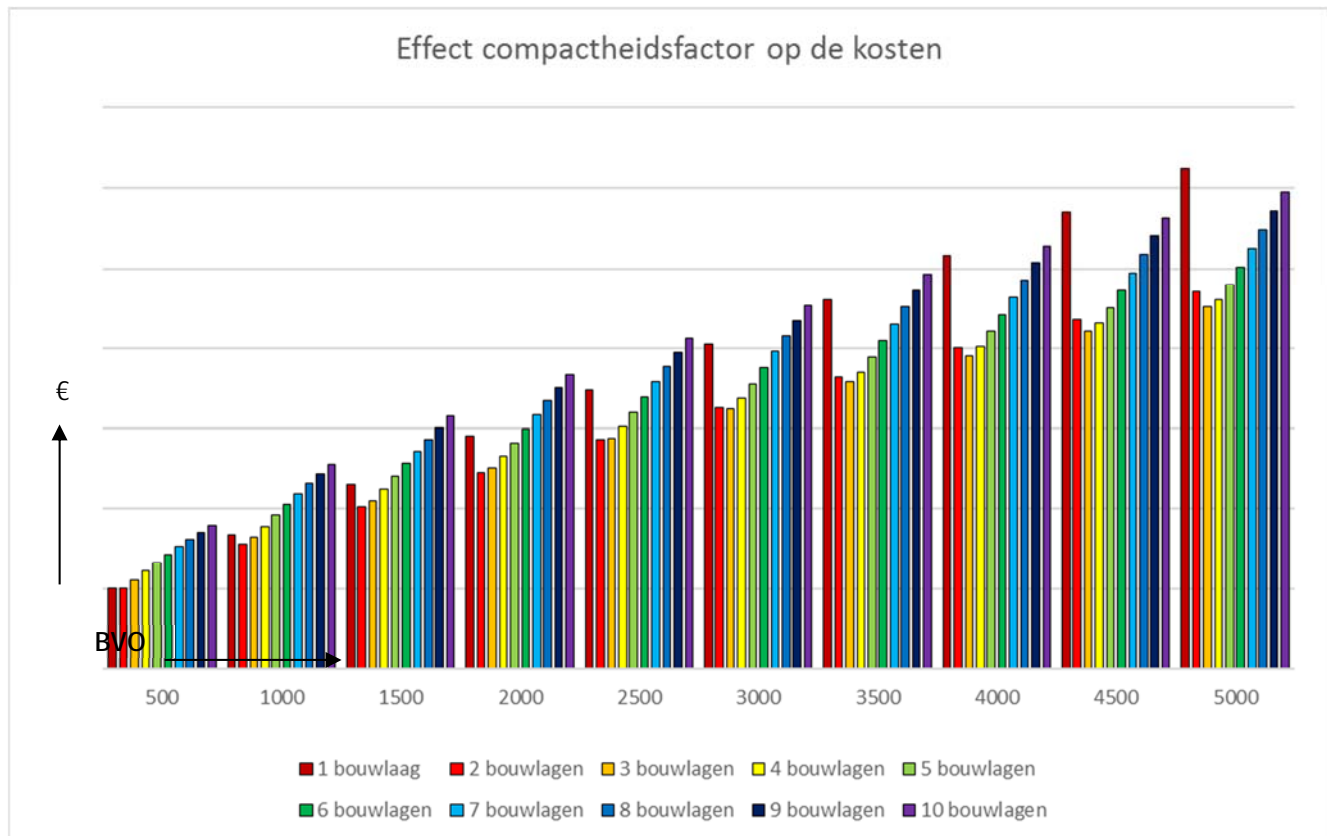
Vanuit kostenefficiëntie geeft de onderstaande tabel een richtlijn voor de compactheidfactor en het aantal bouwlagen in relatie tot de gebouwomvang.

Gebouwomvang (BVO)	Compactheidfactor (C)	Bouwlagen
< 500:	$C > 1,4$	voorkeur 1 bouwlaag
1000 - 2000	$2,0 < C < 2,5$	voorkeur 2 bouwlagen
2000 - 4000	$3,0 < C < 3,3$	voorkeur 2 of 3 bouwlagen
4000 – 5000	$3,5 < C < 3,7$	voorkeur 3 bouwlagen

Onderstaande grafiek geeft de compactheidfactor (verticale as) van de verschillende modellen in relatie tot het aantal m2 BVO en aantal bouwlagen (horizontale as) weer.



Onderstaande grafiek geeft het effect van compactheidsfactor op de kosten (verticale as) weer bij verschillende bouwlagen en omvang (horizontale as).



2.4 Duurzaam bouwen

- Duurzaamheid verdient veel aandacht. Het 'Instrument Duurzame Scholenbouw' gaat uitgebreid in op dit onderwerp, daarom is de behandeling in dit handboek summier. Zie: <http://www.agion.be/instrument-duurzame-scholenbouw-0>
- Duurzaamheid is zo sterk in beweging, dat het vastleggen in drie niveaus vermoedelijk snel door de werkelijkheid wordt ingehaald.

Duurzame ontwikkeling is een ontwikkeling die voorziet in de behoeften van de huidige generatie, zonder daarmee voor toekomstige generaties de mogelijkheid in gevaar te brengen om ook in hun behoeften te voorzien. Duurzaam bouwen is daarvan een onderdeel. Duurzaam bouwen is met name gericht op het verminderen van de milieubelasting ten gevolge van het bouwen met betrekking tot de thema's energie, materialen/afval en water. De energieprestatie is vastgelegd in het E-peil, die per jaar aangescherpt vastgelegd wordt in de EPB-eisen voor nieuwbouw en ingrijpende energetische renovatie (Energieprestatie en binnenklimaat).

Zie: www.energiesparen.be/bouwen-en-verbouwen/epb-energieprestatieregelgeving

A. Hoog

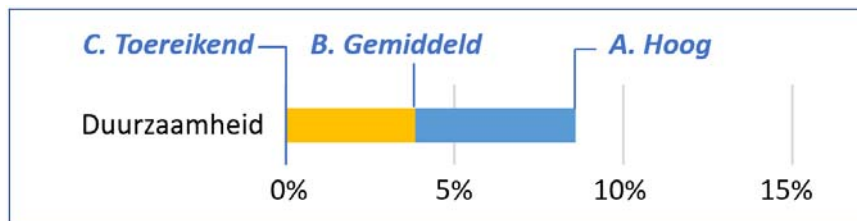
Aanvullend zoeken naar compenserende mogelijkheden van verbetering van de natuur in de nabije omgeving. Streven naar materialen die op geen enkele manier het milieu belasten. Streef naar energie en/of klimaatneutraliteit.

B. Gemiddeld

Aanvullend worden er verschillende voorzieningen getroffen in de directe, natuurlijke omgeving. Streef naar een gebouw dat na afloop van de functionele of technische levensduur geen materiaalafval van materialen veroorzaakt. Het E-peil is lager dan vereist. Laat u daarbij goed adviseren. Streef naar toepassing van duurzame energiebronnen en naar vermindering van de CO₂-uitstoot van het gebouw. Beperken van schoon drinkwater door het toepassen van een gescheiden afvoersysteem van zowel drinkwater als hemelwater. Drinkwater is geschikt voor consumptiedoeleinden en (relatief zuiver) hemelwater voor laagwaardige doeleinden zoals toiletspoeling en schoonmaken. Op het terrein zoveel mogelijk de infiltratie van hemelwater in de bodem bevorderen. Het resterende hemelwater lokaal afvoeren naar sloten, beken of vijvers in de omgeving.

C. Toereikend

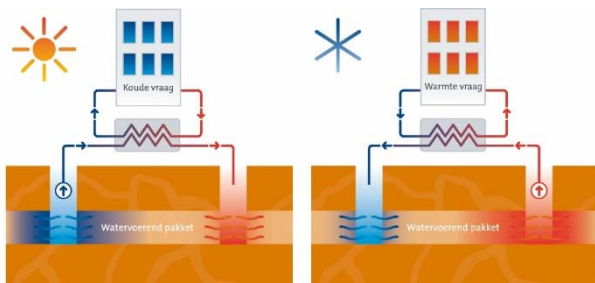
Natuurlijk grondgebruik: rekening houden met de bestaande natuurlijke structuren en elementen op de kavel. Compact en flexibel gebouw met kwalitatieve materialen. Energie: het wettelijk voorgeschreven E-peil. Streef naar maximale beperking van het energieverbruik door energiebewuste keuzes in het gebouw- en installatieontwerp. Beperken van gebruik schoon drinkwater door toepassen van waterbesparende voorzieningen.



A. Hoog

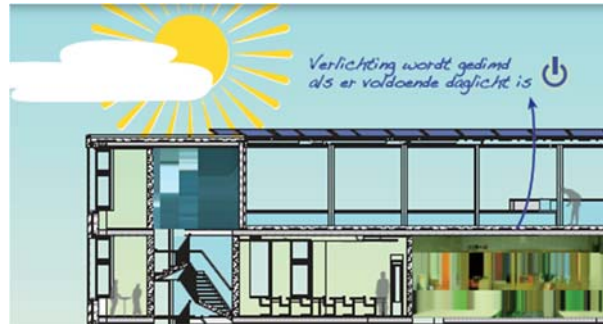


Zonnepanelen

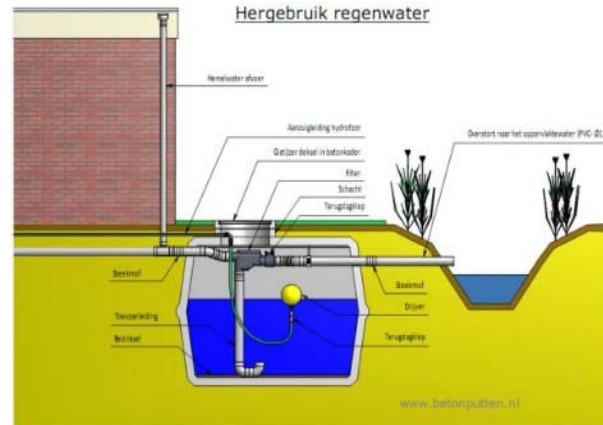


Het principe van Warmte-Koude opslag schematisch weergegeven

B. Gemiddeld



Daglichtgestuurde dimverlichting



Grijswater systeem

C. Toereikend



Compact en flexibel bouwen met kwalitatieve materialen, slimme daglichttoetreding, weinig installaties

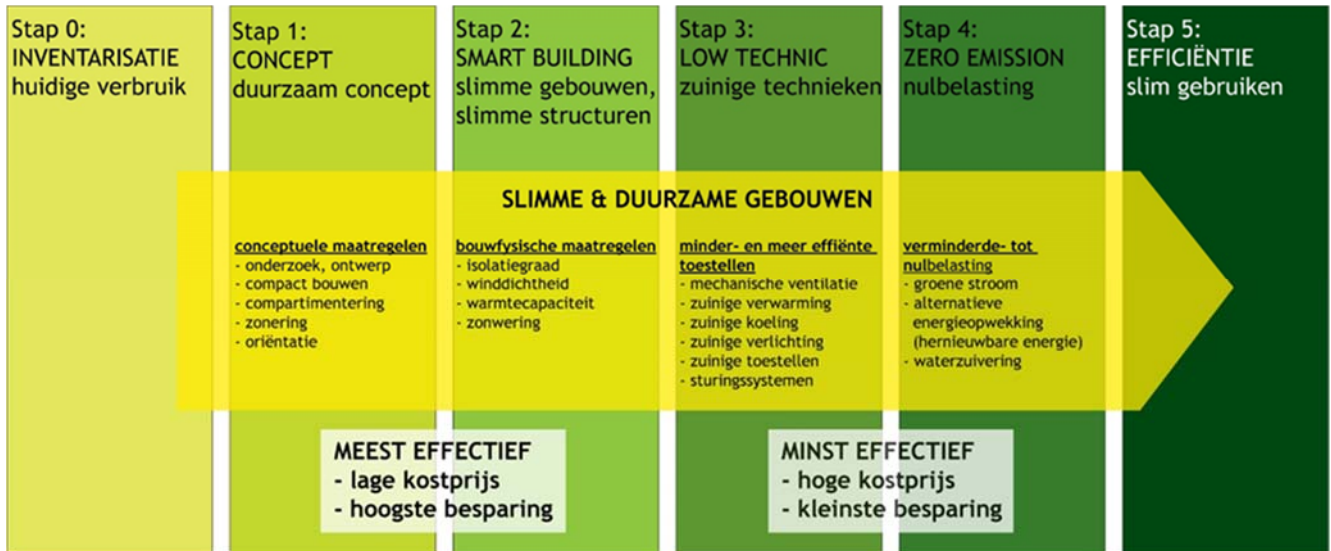


Isoleren volgens wettelijk voorgeschreven e-peil, isolatieglas, onderhoudsarm

2.4.1 Nul-impact in 6 stappen

In het Instrument Duurzame Scholenbouw (IDS) is een 4 stappenplan uitgewerkt. Hieraan is toegevoegd: Stap 5: Efficiëntie/Slim Gebruik

Zie: <https://www.agion.be/instrument-duurzame-scholenbouw>



Stap 0

Als start dient inzichtelijk gemaakt te worden waar in de huidige situatie het energieverbruik zit bij de school. Dit inzicht geeft richting aan het overwegen van de juiste maatregelen die het gewenste effect zullen opleveren specifiek voor uw schoolorganisatie.

Stap 1: Duurzaam concept

Middels compact bouwen en juiste oriëntatie kan zowel het materiaalgebruik als het energieverbruik worden gereduceerd. Ook zonering en compartimentering op basis van duurzaamheid dragen hiertoe bij. Aandachtspunt is een goede functionaliteit van het schoolgebouw.

Stap 2: Slimme gebouwen

Eenmalige bouwfysische maatregelen zoals goede isolatie, kierdichting, warmteaccumulatie van materialen en beschaduwning verlangen minder installatietechniek en bijbehorend onderhoud ter compensatie van onnodig energieverbruik. Vroegtijdig omschrijven van milieuvriendelijke materialen (circulaire uitgangspunten, FSC-hout, halogeenvrije bekabeling, PE in plaats van PVC etc.) en ecologisch verantwoorde uitgangspunten zorgt voor bewust detailleren door het ontwerpteam en reduceert de milieu-impact van het gebouw. Slimme gebouwen anticiperen op wisselende omstandigheden zonder gebruik van actieve technische maatregelen.

Stap 3: Zuinige technieken

De noodzakelijke installaties voor het bekomen van een goed binnenklimaat dienen zo zuinig mogelijk te zijn om zodoende het energieverbruik en daarmee de CO₂-uitstoot te reduceren. Bij aanvang van het ontwerpproces kan de levensduurafweging worden gemaakt over meerdere scenario's inclusief de slimme technieken, waarmee de relatie tot investering en exploitatiebesparing inzichtelijk wordt gemaakt. Voor het meerjarenonderhoud kan dezelfde vergelijking worden gemaakt. Bijvoorbeeld voor het onderhoud aan dak en gevel.

Stap 4: Met compenserende maatregelen naar Nulbelasting

Eigen opwekking van duurzame energie draagt bij tot het milieu en de CO-reductie. Het is ook een belangrijk onderdeel naar de nulimpact. Dit verlangt een voorinvestering die in de exploitatie terug verdiend kan worden.

Stap 5: Slim gebruiken

Een aanvullende stap na deze vier stappen is inzetten op efficiënt gebruik van het duurzame gebouw. Dit verlangt een goede instructie van het duurzaam gebruiken van het gebouw. Hierbij kunt u denken aan:

- Activeer powermanagement op de apparatuur, zowel voor de ICT als bijvoorbeeld de close-in boiler in de keuken;
- Programmeer de bijzondere dagen (veelal feestdagen) goed in;
- Verlaag de gewenste binnentemperatuur in de nacht;
- Schakel de verlichting op daglicht;
- Positioneer binnen- en buitensensoren op juiste en representatieve plekken;
- Maak de CV-pompen frequentie geregeld.

Terugverdientijd duurzaamheidsmaatregelen

Bouwen zorgt voor een grote impact op het milieu. Schoolgebouwen vormen een substantieel deel van het totale gebouwenbestand. Het reduceren van deze milieu-impact verlangt aanvullende investeringen die zich deels in de exploitatie terugverdienen. Een deel van deze maatregelen zijn effectief en voor lage kosten toe te passen, waarbij eveneens besparing te halen in de exploitatiefase. Maatregelen met een terugverdientijd tot 10 jaar zijn per definitie altijd verstandig. De ontwikkelingen en innovaties op dit gebied gaan snel, zowel voor nieuwbouw als renovatie, voor steeds meer maatregelen loont het de moeite.

De onderstaande lijst is een gemiddelde, per geval kan het beste een analyse gemaakt worden.

Maatregelen die zich direct of binnen een jaar terugverdienen:

- Ventileren in zomernacht
- Zonlicht toetreding benutten
- Powermanagement stand-by stand actieve apparatuur buiten gebruikstijd
- LED verlichting
- Leidingisolatie en radiatorfolie (vooral effectief in bestaande bouw)
- Weer- en seizoensafhankelijk instellen van stookgrenzen

Maatregelen die zich tussen 1 tot 5 jaar terugverdienen

- Beweging en verlichtingssensoren
- Deurdrangers
- Warmteterugwinningsinstallatie ventilatie
- Verhoogde isolatie dak- en gevel

Maatregelen die zich tussen 5 en 10 jaar terugverdienen

- Warmte en koudeopslag in de bodem (afhankelijk van omvang gebouw!)
- Zonneboiler
- Zonwering
- Zonnepanelen
- Daglichtdetectie op verlichting
- Lage temperatuur verwarming (vloerverwarming en koeling)

Maatregelen met een langere terugverdientijd:

- Passiefcriteria
- Opwarmen en koelen ventilatie middels kanalen in ondergrond

Schoolgebouwen zijn goede educatieve voorbeelden om te laten zien hoe duurzaam bouwen wél kan. Dit verlangt slimme gebouwen die in het ontwerp al rekening houden met het voorkomen van problemen en met het reduceren van de milieu-impact. Het streefbeeld voor een duurzaam gebouw is een Nul-impact gebouw, waarbij spaarzaam omgegaan wordt met financiële middelen, materialen en grondstoffen.

Onderzoek subsidiemogelijkheden

Op de volgende sites is meer informatie te vinden over subsidiemogelijkheden voor duurzame investeringen:
www.agion.be/zonneplan - www.energiesparen.be/voor-scholen

Gebouw voorbereiden op toekomstige maatregelen

Indien investeringen in duurzaamheidsmaatregelen niet vanaf het begin zouden kunnen meegenomen worden, zorg er dan voor dat het gebouw voorbereid is op het later plaatsen van duurzame opwekkingsinstallaties voor elektriciteit zoals PV-panelen (fotovoltaïsch). Dit voorkomt hoge aanpassingskosten achteraf. Er kan bijvoorbeeld ook ruimte gereserveerd worden voor stoken op biobrandstof.

Voordelen renovatie bestaande gebouwen

Hoge ruimten zorgen voor een natuurlijke luchtbuffer bij het plafond, dit kan het binnenklimaat sterk verbeteren. Afgewerkte lucht in leslokalen (te hoog CO₂ gehalte) kan bufferen in deze ruimte en vervolgens langzaam via een natuurlijke ventilatie verdwijnen. Dit scheelt kostbare installaties met forse exploitatielasten.

2.5 Leeromgeving

- De leeromgeving ondersteunt de leerprocessen. De kwaliteit van de leeromgeving hangt sterk af van de relatie tussen onderwijs en leeromgeving. Dit is een 'boek apart' – en geen onderdeel van dit handboek.
- In zijn algemeenheid is het wel mogelijk kwaliteitsniveaus aan te geven.
- Voor meer informatie zie de Codex over het Welzijn op het werk, of raadpleeg AGION
<https://www.agion.be/codex-over-het-welzijn-op-het-werk>

2.5.1 Omschrijving keuzeniveau

A. Hoog

De vrije hoogte in onderwijsruimten in lokalen is minimaal 3,2 m. De vrije hoogte in ruimten waar grotere groepen verblijven zoals een eetzaal ligt hoger dan 3,2 m. Grotere omvang van circulatieruimte (gangen en trappenhuizen) op basis van een groeiscenario. Op strategisch gekozen plekken speelse doorkijkjes, open

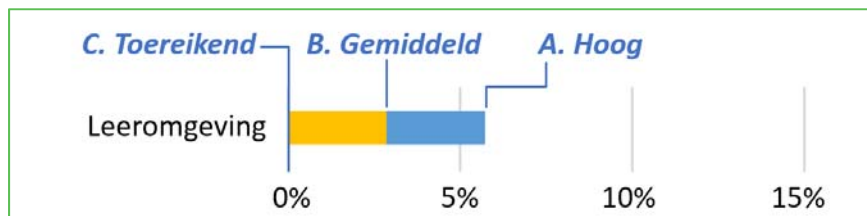
verbindingen en vides ten behoeve van ruimtelijke kwaliteit. Veel transparantie. Variatie aan onderwijsruimten. Speciale ruimten zoals auditorium, multifunctionele bibliotheek/mediacentrum, muzieklokaal met studio's, kunstatelier, sportlokalen met tribunes en mogelijkheid tot wedstrijd sport. De extra kosten leiden tot aantrekkelijke leeromgevingen met functionele voordelen, bijvoorbeeld op het gebied van stimuleren van ontmoeten en sociale veiligheid.

B. Gemiddeld

De vrije hoogte in onderwijsruimten in lokalen ligt iets hoger (tussen 3 en 3,2 m.) Kies voor intensief gebruikte toegangen (bv. hoofdingang) voor een grotere dagmaat dan minimaal voorgeschreven. Rekening houden met een grotere omvang van (circulatie)ruimten bij multifunctioneel of dubbel gebruik. Transparantie: op ooghoogte glas in gang scheidende wanden. Wanddoorbrekingen binnen het gebouw voor doorzicht en overzicht. Extra afzonderlijke afsluitbare ingang bij sportlokalen ten behoeve van avondgebruik.

C. Toereikend

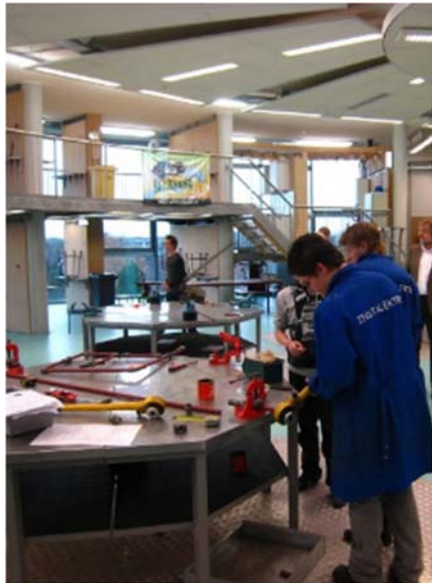
De maatvoering van hoogtes van ruimten en breedtes van toegangen en circulatieruimte is minimaal conform regelgeving. De maat van lokalen komt overeen met het minimum (Codex over het welzijn op het werk, artikel III.1-6: 2,5 meter van vloer tot plafond). Transparantie: deuren met beperkte glasopening of enkel glasstrook naast dichte deur ten behoeve van sociale veiligheid. Standaard klaslokalen plus de minimaal benodigde labo's.



A. Hoog



Veel ruimte en grote variatie aan leerplekken,



Dubbele hoogte vergemakkelijkt practicum technieken: aanleg leidingen en schakelingen onder en boven vloeren. Theorielokalen komen rechtstreeks uit op praktijkruimte. Volledig glas (daglicht, uitzicht) rondom.

B. Gemiddeld



Direct buiten lokalen mogelijkheid om te werken, met zicht binnen en buiten.



Binnenkomruimte is volledig multifunctioneel. De trap werkt ook als tribune, de overloop als balkon.

C. Toereikend



Licht, lucht, ruimte en akoestiek in orde

2.6 Flexibiliteit

“Verandering is de enige constante” is in onderwijs een populair gezegde. Is het ook waar voor de gebouwen? Op vlak van infrastructuur is het van belang om te weten wat wel en wat niet verandert, waardoor het mogelijk is om doelgericht om te gaan met flexibiliteit.

2.6.1 Omschrijving keuzeniveau

A. Hoog

Gemiddeld niveau plus toepassen van flexibele wanden bij een aantal ruimten zodat zowel afzonderlijke ruimten als een volledig vrije ruimte mogelijk zijn (mits met een goede akoestiek). Indelingsflexibiliteit: het gebouw is volledig vrij indeelbaar en de (niet-dragende) binnenwanden zijn eenvoudig te (de)monteren en daarmee herinzetbaar.

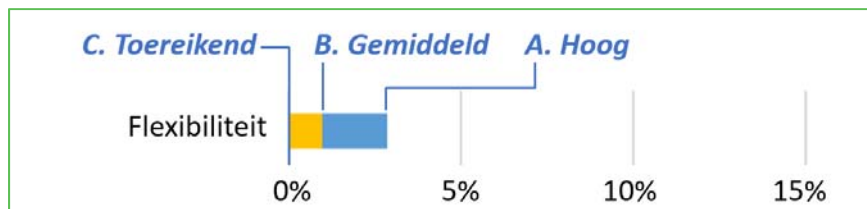
Het gebouwwontwerp is geschikt gemaakt voor het realiseren van een uitbreiding door aanbrengen van extra bouwlagen of voor aanbouw op het terrein. Krimp is mogelijk doordat reeds bij het ontwerp rekening is gehouden met mogelijke inzet voor andere functies (bij het afstoten van een gebouw of de wijziging van het doel van het geheel of een deel ervan, dient men AGION te verwittigen gezien dit aanleiding kan geven tot een terugvordering van subsidies).

B. Gemiddeld

Mogelijkheid van koppelen van (groeps)ruimten, zones waar meer indelingsflexibiliteit is, geschikt voor groei of krimp. Lokalen zodanig situeren dat deze gekoppeld kunnen worden voor meer ruimtelflexibiliteit. Het gebouw is opgedeeld in zones waar wel of niet een bepaalde mate van indelingsflexibiliteit gewenst is, in deze zones kunnen bestaande niet-dragende binnenwanden gemakkelijk worden verwijderd dan wel nieuwe geplaatst. Eventuele trappenhuisen zijn zodanig gesitueerd dat er optimale/korte looplijnen kunnen ontstaan en daartussen en omheen flexibel ingevuld kan worden. Het gebouwwontwerp is geschikt voor eventuele uitbreiding op terrein, krimp is mogelijk door afstoten of mogelijke inzet voor een andere functie omdat het relatief eenvoudig aan te passen is.

C. Toereikend

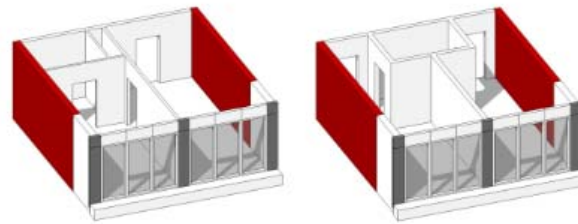
Dagelijkse aanpasbaarheid: multifunctioneel gebruik van de centrale ruimten in de school. Enkel het centrale deel van het gebouw heeft enige indelingsflexibiliteit. Het gebouwwontwerp houdt op voorhand geen rekening met een mogelijke uitbreiding of andere functie. Bij krimp kan het gebouw worden afgestoten. Ontwerp ruimten niet voor één enkele functie. Zorg daarbij voor voldoende opbergruimten waardoor meubels gewisseld dan wel weggehaald kunnen worden. Daarmee wordt het mogelijk de ruimte voor verschillend gebruik in te zetten.



A. Hoog



B. Gemiddeld



C. Toereikend



2.6.2 Ga uit van facilitaire/logistieke hoofdstructuur

Maak een goed doordacht onderscheid tussen constructieve/facilitaire/logistieke hoofdstructuur (veranderingen zijn later duur) en flexibiliteit in leeromgevingen (waarbinnen veranderingen goed mogelijk zijn).

Onderwijs, het primaire proces, vraagt om een flexibel gebouw dat zowel op korte als lange termijn mee kan bewegen met alle (onvoorziene) veranderingen. Gebouwaanpassingen betreffen dan mogelijk de wanden tussen de onderwijsruimten door het samenvoegen of splitsen van ruimten. Daarnaast ondersteunt het gebouw alle secundaire processen, zoals fysieke en sociale behoeftes. Hoe wij eten, drinken, bewegen, ontspannen en ontmoeten is veel minder aan verandering onderhevig. Veranderen van de bijbehorende ruimten (gangen, trappen, liften, sanitaire units, oftewel de logistieke opzet) is daarom minder snel nodig. Dat komt trouwens goed uit, want wijzigingen aan de logistieke opzet zijn altijd ingrijpend en duur.

Geef extra aandacht aan de facilitaire en logistieke hoofdstructuur

Denk goed na over de facilitaire en logistieke hoofdstructuur van uw gebouw. Eenmaal gebouwd zijn veranderingen duur.

Werkgroep facilitaire voorzieningen

Laat parallel aan de werkgroep leeromgeving een aparte werkgroep nadenken over alle facilitaire/technische/logistieke onderwerpen. Zoals beveiliging, onthaal, afvalstromen, catering, aan- en afvoer leveranciers, opslag, schoonmaak, plek voor ambulance/brandweer, plek voor vuilcontainers.

Bepaal voor elk proces een routing door het gebouw

Verschillende groepen maken anders gebruik van het gebouw en vragen om verschillende aandachtspunten. Bepaal welke processen om een eigen routing (beweging door het gebouw) vragen en welke ankerpunten (zoals een koffiehok) nodig zijn. Zorg dat ruimten zoals schoonmaakkasten, liften, sanitair in deze opzet optimaal ten opzichte van elkaar gelegen zijn, maar ook zo min mogelijk oppervlakte vragen door de slimme routing. Alle ruimten, of beter gezegd vloervelden, aangehaakt aan deze facilitaire structuur kunnen in de gewenste mate van flexibiliteit voorzien. Een ander aandachtspunt is ervoor zorgen dat ruimten voor 'gedeeld gebruik' gegroepeerd worden in een zone. Op die manier kunnen zones apart functioneren (bijvoorbeeld 's avonds) zowel technisch (bv. verwarming) als operationeel (routes, ingang).

2.6.3 Pas flexibiliteit gericht toe

- Pas flexibele wanden – met goede akoestische kwaliteit - gericht toe.
- Zorg ervoor dat de overige wanden niet-dragend zijn. Verbouwingen zijn dan relatief eenvoudig, mits de installatietechniek daarmee rekening houdt.

Flexibiliteit van een gebouw verlengt de levensduur van een gebouw. Dat kan door toepassing van flexibele wanden, of – indien binnenwanden niet dragend zijn - door relatief eenvoudige bouwkundige aanpassingen. Een hierop goed doordachte constructie en de uitgekende plaatsing van de technische installatie bepalen de mate van flexibiliteit. Dragende wanden en wanden waarbij technische installatie geïntegreerd is, zijn duur om aan te passen.

Vaak wordt ervan uitgegaan dat flexibele wanden handig zijn. Deze wandsystemen zijn veel duurder. Het openen en dichtzetten van een wand (met akoestische kwaliteit) kost tijd, waardoor het in de praktijk weinig gebeurt. Beperk de inzet van flexibele wanden door deze gericht toe te passen voor specifieke situaties, zoals examenlokalen, open

avonden of onderwijs aan grote groepen. Voorzie de andere ruimten van vaste (niet dragende) binnenwanden. Daarmee is de flexibiliteit gericht in te zetten en worden de kosten beperkt.

Zonering en installaties

Denk na over het mogelijke gebruik van de verschillende gebieden in uw school en welk deel flexibel zou moeten zijn. Bepaal dan de mate van flexibiliteit en zorg dat dit ook door de installaties wordt opgevangen. Dit geldt ook voor de zone waar gedeeld (avond)gebruik plaatsvindt.

Geluidsisolerende werking

Een aandachtspunt van flexibele wanden is de beperktere geluidsisolatie waardoor gebruikers van aangrenzende ruimten last van elkaar kunnen hebben. Hoe beter de geluidsisolerende werking, des te duurder het wandstelsel.

Stel eerst gerichte vragen

Bepaal allereerst wat de eis is van een ruimte of gebouw en daarna welke oplossing vereist is. Hoe vaak wordt daadwerkelijk flexibiliteit van een bepaalde ruimte gevraagd? Is er noodzaak aan een meervoudig in te zetten ruimte, een bepaalde zone in het gebouw of is het nodig dat het hele gebouw flexibel te gebruiken is? Het omzetten van een ruimte, inclusief meubilair, vraagt ook inzet van personeel.

2.7 Buitenruimte

- Via 'pimp je speelplaats' zijn er goede voorbeelden met een minimale kost en toch inspirerende speelplaatsen. Zie www.pimpjespeelplaats.be
- Denk ook aan multifunctioneel/gedeeld gebruik.

2.7.1 Omschrijving keuzeniveau

A. Hoog

Fietsenstalling: overdekte fietsenstalling voor leerlingen. Aparte overdekte en afsluitbare fietsenstalling voor personeel (eventueel binnen het gebouw). Aparte overdekte fietsenstalling voor bezoekers, nabij de ingang. Parkeren auto's: parkeren voor medewerkers eventueel binnen het gebouw realiseren. Groen, verharding en terreininrichting: hoogwaardige uitstraling eventueel ontworpen door een landschapsarchitect. Hoogwaardige bestratingsmaterialen (met specifieke verhardingen zoals rubber), diversiteit aan beplanting en bomen (volgroei) en eventueel kunst. Veel diverse speeltoestellen, zitelementen en ander inrichtingsmeubilair. Terreinafscheiding: hoogwaardige afscheiding op natuurlijke wijze en/of middels spijlenhek met automatische poorten (ook vanuit het gebouw).

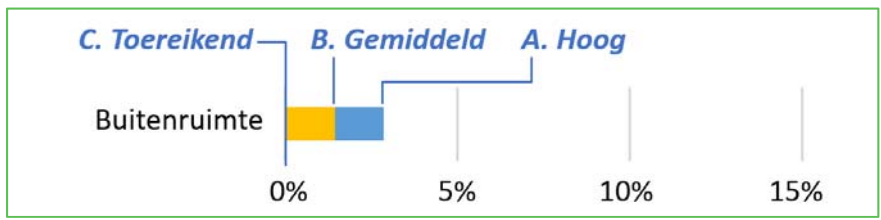
B. Gemiddeld

Fietsenstalling: niet overdekt voor leerlingen; voor personeel overdekt en afsluitbaar. Aparte niet overdekte fietsenstalling voor bezoekers. Parkeren auto's: enkele aparte parkeerplaatsen voor bezoekers en mindervaliden. Terreininrichting: aangeklede uitstraling (eenvoudige verharding) voorzien van enkele verbijzonderingen en passend groen met zitelementen. Terreinafscheiding: afscheiding van gemiddelde kwaliteit op natuurlijke wijze of middels een spijlenhekwerk met handmatig te openen en te sluiten poorten.

C. Toereikend

Niet overdekte fietsenstallingen voor leerlingen, personeel en bezoekers. Auto's parkeren zoveel mogelijk langs openbare weg, indien dit geen overlast geeft voor de omgeving (Bespreek de mobiliteit op voorhand met de bevoegde instanties).

Terreininrichting: eenvoudig en doelmatig (betontegels, grasdallen, gras, klinkers, enkele zitelementen).
Terreinafsluiting (indien nodig): eenvoudig gaashekwerk en handmatig te openen en te sluiten poorten.



A. Hoog



B. Gemiddeld



C. Toereikend



2.7.7 Let op terreinafhankelijke kosten

De gevolgen van locatiekeuze voor de kosten kunnen aanzienlijk zijn, omdat extra maatregelen nodig kunnen zijn (geluid, fundering) of door suboptimale vormfactoren (bijvoorbeeld langwerpiger in plaats van compact, of geen verdiepingen mogelijk).

Maak bij de start van het project (definitiefase) eerst een scenario analyse naar de (kosten) gevolgen van een bepaalde situering op het terrein. Verricht tijdig onderzoek via sonderingen, metingen naar vervuilingen en het opvragen van specifieke voorschriften en randvoorwaarden verbonden aan de locatie.

De gevolgen van een locatiekeuze voor de kosten zijn aanzienlijk, dit kan 10 – 40% aan kostenverhogingen teweegbrengen. De afweging daarvoor zal voorafgaand aan het project (initiatiefase) vermoedelijk al gemaakt zijn, maar niet altijd zijn alle kostengevolgen daarbij in beeld gebracht. Daarnaast kan binnen het gekozen terrein de situering van het gebouw meer of minder te maken krijgen met dezelfde aspecten.

Fijnstof, geluid, calamiteiten

Ligging aan een snelweg (fijnstof, geluid); spoorbaan of vliegveld (geluid, calamiteiten) kunnen de kosten voor geluidwering, een dove gevel (extra geluidwerend) of ventilatiesysteem sterk beïnvloeden.

De bodem: draagkracht, grondwater, vervuiling

De draagkracht van de grond is van invloed op de kosten: hoe dieper de paalfundering, des te hoger de kosten. Een paalfundering is veel duurder dan een fundering op staal (zonder paalfundering).

Een hoge grondwaterstand leidt tot hogere kosten bij een kelder.

Maar ook bij een warmte/koude opslag in de grond is bewegend grondwater kostenverhogend. En uiteraard: vervuiling van de grond vanuit lekkende olietanks, asbest en dergelijke leidt tot extra kosten.

Stedenbouwkundige eisen

Aanvullende eisen vanuit stedenbouw kunnen grote invloed hebben. Bijvoorbeeld: extra kwaliteitseisen architectuur (bijzondere uitstraling, materiaalgebruik, dakvorm) of gebouwhoogte (meer of minder hoogte dan voor de functie optimaal is) en meerkost als gevolg van beschermd erfgoed.

Hoogte terrein

De hoogte van het terrein en de ligging van de nutsvoorzieningen zijn van belang. Grote afgravingen of juist aanvullingen brengen kosten met zich mee evenals het overbruggen van grote afstanden met kabels en leidingen of aanpassing van de capaciteit.

Complexe locatie

Een slecht bereikbare, binnenstedelijke locatie geeft veel extra kosten in verband met transport/ bereikbaarheid en tijdelijke afsluitingen, parkeren op de bouwplaats, bouwmaterialen en kranen. Ook kan dit leiden tot een ingewikkelde gebouwworm of parkeren in kelders.

2.8 Materiaalgebruik

- De materiaalkeuze heeft uiteindelijk tijdens het gebruik grote consequenties voor zaken als schoonmaak en onderhoud. Hoe beter een materiaal hieraan bijdraagt, des te beter worden kosten beheerst in de exploitatiefase.
- Stel bij elke keuze van een materiaal de vraag wat de impact ervan is op onze planeet. Vaak komen onze materialen van zeer ver en worden grondstoffen via complexe bewerkingen met een hoog energie-, water- en grondstofverbruik verwerkt tot een bouw materiaal. Overweeg materialen die een (lagere) milieubelasting hebben.

2.8.1 Omschrijving keuzeniveau

A. Hoog

Hoogwaardige afwerking vloer (hard) hoogwaardig: bijvoorbeeld rubber, gietvloer, hoogwaardig linoleum, keramische tegels. Hoogwaardige afwerking wand: bijvoorbeeld vinylbehang, scan met 2-componenten schildercoating, kunststof of houten beplating.

Hoogwaardige afwerking plafond: bijvoorbeeld akoestische plafonds, vaste getimmerde plafonds (hout, gips, voorzien van akoestische maatregelen). Sanitair: hangende pot, infrarood spoelknoppen, hoogwaardige afwerking en uitstraling. Urinoirs met keramisch rooster.

B. Gemiddeld

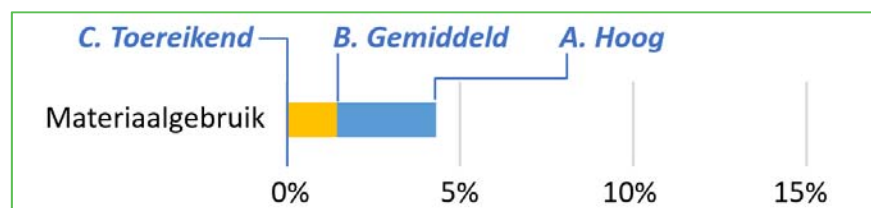
Afwerking vloer (hard): bijvoorbeeld PVC, Gietvloer, linoleum, normale tegels. Afwerking wand tot 1,2 meter: bijvoorbeeld glasvezelbehang met 2 componenten coating, kunststof of houten beplating. Afwerking wand boven 1,2 meter: bijvoorbeeld vliesbehang plus muurverf.

Afwerking plafond bijvoorbeeld: systeemplafond met afwijkende maten, Systeemplafond met verdekte inleg. Sanitair: hangende pot, gemiddelde afwerking en uitstraling.

C. Toereikend

Vloer (hard) bijvoorbeeld: linoleum, projectvinyl. Afwerking wand tot 1,2 m basis bijvoorbeeld: glasvezelbehang met schilderwerk, spuitpleisterwerk. Afwerking wand boven 1,2 m basis bijvoorbeeld: spuitpleisterwerk. Afwerking plafond bijvoorbeeld: systeemplafond vlak inleg in standaardafmeting. Sanitair: staande pot, eenvoudige afwerking, afwasbare vloerbedekking en wand.

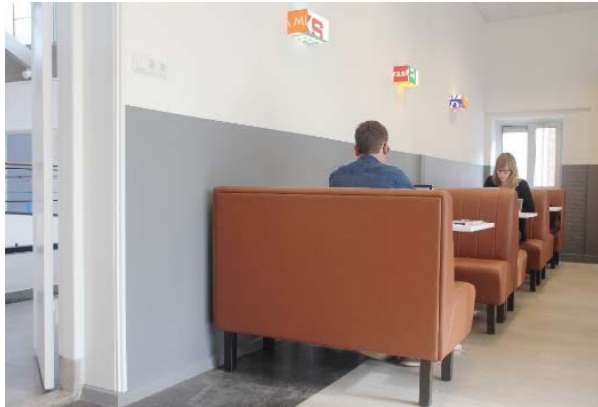
De materialen die in dit hoofdstuk worden genoemd, zijn indicatief en bedoeld als voorbeeld. Er worden dagelijks nieuwe materialen bedacht en gebruikt. Om die reden is het bedoeld ter inspiratie. Verder: in het IDS (www.agion.be/instrument-duurzame-scholenbouw-0) worden ook diverse materialen benoemd waarbij de nadruk ligt op duurzaamheid: gezondheid, hergebruik, vluchtige stoffen etc. Het blijft dus altijd zeer aangewezen om het IDS te raadplegen om zich te inspireren en informeren over materiaalkeuzes.



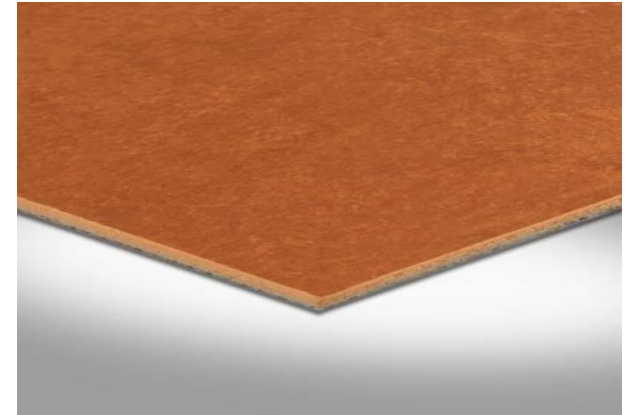
A. Hoog



B. Gemiddeld



C. Toereikend



2.8.2 Overweeg hergebruik

- Besluit niet te lichtvaardig om over te gaan tot vervangende nieuwbouw.
- Hergebruik en transformatie van bestaande gebouwen tot een moderne onderwijsomgeving is duurzaam. Er zijn minder grondstoffen nodig om tot een aan nieuwbouw gelijkwaardige kwaliteit te komen en het voorkomt extra beslag op de groene ruimte.

Hergebruik van bestaande gebouwen voorkomt verdere uitbreiding van het stedelijk gebied ten koste van de groene omgeving. Het Beleidsplan Ruimte Vlaanderen - zie: www.ruimtevlaanderen.be/BRV - geeft hierbij richting om zorgvuldig met de beschikbare ruimte om te springen. Doel is dat er in 2040 geen extra ruimte meer wordt ingenomen voor nieuwe bebouwing.

Het beperken van het verharde ruimtegebruik voorkomt hittestress en wateroverlast. Daar komt bij dat de bestaande schoolinfrastructuur veelal op goed gelegen locaties staat en daarmee een belangrijke schakel vormt in het stedelijk netwerk of in de kernen. Nieuwbouw op uitbreidingslocaties kan ook onnodige mobiliteit voorkomen. Het overwegen van hergebruik van bestaande scholen en transformatie van bestaand vastgoed omvat dus meer dan enkel vervangen van een gebouw. Het kan ook een bijdrage leveren aan het behalen van de klimaatdoelstellingen.

Renovatie kan een passend alternatief zijn, vooral nu steeds meer ervaring en technieken daarvoor ontwikkeld zijn. Vaak wordt overgegaan tot sloop en vervangende nieuwbouw, terwijl het gebouw of delen ervan nog goed te hergebruiken zijn. Zo is het aan te raden om te onderzoeken of de technische levensduur van de constructie (fundering, kolommen, vloeren) en mogelijk ook andere bouwdelen (trappen, geveldelen) hergebruik toelaat.

Zorgvuldige afweging en inpassingsstudie

Hernieuwde inzet van een gebouw dient niet alleen financieel interessant te zijn. Onderzoek tijdens de afweging of aan alle eisen voldaan gaat worden. Maak een inpassingsstudie van het Programma van Eisen waarbij alle onderdelen gecheckt worden: kan een bestaand gebouw na transformatie letterlijk en figuurlijk ruimte bieden aan de (nieuwe) onderwijsvisie? Ook de meer technische en organisatorische aspecten moeten aan bod komen. Biedt bijvoorbeeld het gebouw voldoende verdiepingshoogte, heeft de draagconstructie voldoende draagvermogen, ook bij verzwaring van het dak? Bevat het gebouw asbest?

Naast de functioneel, technische en organisatorische factoren spelen bij de afweging nieuwbouw en renovatie zowel de kostenverhogende als kostenverlagende factoren een rol. Bij renovatie (als goede fasering of uitvoering in vakantie niet mogelijk is) zorgt tijdelijke huisvesting voor extra kosten, terwijl bij nieuwbouw grondaankoop, bouwrijp maken en aanpassingen wegen en nutsaansluitingen kostenverhogend werken.

Vanuit kosten oogpunt ligt het omslagpunt om te kiezen voor nieuwbouw boven renovatie wanneer renovatiekosten 60-70% van de nieuwbouwkosten bedragen. Investerings met betrekking tot renovatie worden in het algemeen vaak over een periode van 20 jaar afgeschreven terwijl er bij nieuwbouw soms een termijn van 40-50 jaar wordt gehanteerd.

2.8.3 Kostenefficiënt toepassen van materialen

Maak van de ruwbouw afwerking

Een deel van de kosten voor afwerking kan bespaard worden indien de ruwbouw direct ook de eindafwerking is. Bijvoorbeeld schoonbeton geprefabriceerde wanden, schoon metselwerk wanden of een gelamineerde houten constructie. Een eindafwerking die robuust is en vrijwel geen nabewerking meer nodig heeft, verlangt deskundigheid en vakmanschap van de aannemer tijdens de realisatiefase. De kosten voor dergelijke ruwbouw als eindafwerking zijn enerzijds hoger, maar besparen anderzijds de kosten voor onderhoud en behang- en schilderwerk. Nog een voordeel is dat het bijdraagt aan een verkorting van de bouwtijd.

Bij ruwbouw als afwerking bijzondere aandacht geven aan akoestiek

Akoestiek is in het algemeen een vaak gehoord probleem en is bij ruwbouw als afwerking een extra aandachtspunt. De ruwbouw zal op de plekken waar dat nodig is een akoestische oplossing moeten bevatten, die bijvoorbeeld kan bestaan uit aangepaste grondstoffen, reliëf, perforaties of uitsparingen. Zie ook: www.agion.be/akoestiek Foto: akoestische vlokken op beton plafond.



Wand als leermiddel

Bij het onderstaande voorbeeld zijn alle wanden tot ca. 2 meter hoogte bekleed met (modern) pinboardmateriaal en worden ze intensief gebruikt voor presentaties van leerlingen.



Phase Change Material

Relatief nieuw is het gebruik van PCM (Phase Change Material) in plafonds. Hierdoor ontstaat een natuurlijke koeling zonder ingewikkelde installaties (geen onderhoud, vervanging, geluid, etc.). Dit is, gerekend in de levensduurkosten, kostenefficiënt.

Circulair materiaal gebruik

Hergebruik/ circulair materiaalgebruik van bijvoorbeeld kozijnen, beton (granulaat). Dit beperkt het gebruik van grondstoffen en kan ook kostenefficiënt zijn mits er vanaf de start van het ontwerp rekening mee is gehouden.

Zware materialen

Gebruik van zware materialen: beton, steenachtig of kalkzandsteen in gevels als binnenspouwblad. Hierdoor ontstaat een warmte/ koude-accumulerend effect; dit beperkt de inzet van installaties (aanschaf en onderhoud) en vergt verder geen onderhoud of aanpassingen meer tot aan de sloop. Ook dan is het weer herbruikbaar als fundering voor wegen of toeslag materiaal in beton.

Levensduur materialen

Houd bij het ontwerp van de gevel rekening met directe zoninstraling (zuidgevel) en een goede hemelwaterafvoer (met name noord/noordwest gevel). Door bijvoorbeeld gebouwen te voorzien van een overstek is er minder zonwering nodig en blijft de gevel lang droog en schoon; dit beperkt het onderhoud en is voor de levensduur kostenefficiënt.

Verder: een dakpansgewijze detaillering van bijvoorbeeld de dorpel van kozijnen, de lateien boven kozijnen, de plaatsing van kozijnen in een gevel ontstaat een natuurlijke afvoer die houtrot, vervuiling, onderhoud tegen gaat en daarmee levensduur verlengend is.

3. BOUWEN

3.1 Bepaal de juiste aanbestedingsstrategie

- Een goed doordachte aanbestedingsstrategie kan wat kosten betreft wel 10-30% invloed hebben op het eindresultaat.
- De keuze hangt af van verschillende factoren: maak altijd een analyse voor uw specifieke situatie.
- Het is mogelijk bij de aanbesteding de uitvoerende partijen te vragen naar alternatieven die de kostenefficiëntie bevorderen.

Bij elk project hoort een bepaalde vorm van aanbesteden. De keuze hangt af van veel factoren: aard en omvang van het project; marktomstandigheden (stijgende of dalende markt); planning (veel of weinig tijd beschikbaar); gewenste invloed op het resultaat (maatwerk of standaardwerk) en de behoefte aan prijszekerheid. De keuze heeft veel invloed op het te doorlopen proces, het resultaat en de kostenefficiëntie. Het is een belangrijk onderwerp, eenmaal gekozen is er geen weg terug.

Houd uiteraard rekening met de actuele wetgeving met betrekking tot overheidsopdrachten. Op deze site kan u heel wat nuttige informatie vinden over de regelgeving: <https://overheid.vlaanderen.be/overheidsopdrachten>

Stijgende of dalende markt

In een crisis, met als gevolg dalende aanbestedingsprijzen, is een goed gedetailleerd bestek belangrijk. Aannemers schrijven scherp in. Alle onduidelijkheden of wijzigingen in het beschrijvend bestek of meetstaat leiden dan meteen tot één of meerdere meerwerken.

In een stijgende markt is het de kunst om aannemers warm te maken om mee te dingen aan en in te schrijven op een project. Dat kan bijvoorbeeld door risico's voor hun te beperken of door veel uitvoeringsvrijheid (in de zin van inbreng eigen kennis en ervaring over de uitvoering, vervolgens goed vastgelegd in bestek en tekeningen) toe te staan.

Uitvoerende partijen denken mee

Gebruik maken van de kennis en kunde van de uitvoerenden in het project kan onderdeel zijn van de aanbestedingsstrategie en kan het project daardoor haalbaarder maken. Innovaties komen vaak van onderaannemers en leveranciers vandaan. Meer ruimte voor hun kennis kan leiden tot meer kostenefficiëntie (en meer kwaliteit).

Op deze wijze kunnen de nadelen van een traditionele aanpak (waarbij uitvoerende partijen slecht uitvoeren) worden geminimaliseerd. Bijvoorbeeld door naast de prijsopgave voor een uitgewerkt bestek ook alternatieven te vragen die bij gelijke kwaliteit toch in planning, kosten en of kwaliteit een voordeel opleveren. De alternatieven zijn gebonden aan randvoorwaarden (bijvoorbeeld technisch uitvoerbaar, geen vertraging, geen kwaliteitsverlies ten opzichte van bestek, etc.). De alternatieven dienen door een team van experts, ontwerpende en adviserende partijen) beoordeeld te worden. Door bij de beoordelingscriteria een zwaar accent te leggen op de prijs van het besteksplan en de waardering voor kostenbesparende alternatieven, worden markt en expertise van de aannemers beiden volledig benut. Aandachtspunt is dat een keuze voor deze aanpak extra professionaliteit en zorgvuldigheid vraagt van de opdrachtgeverskant.

Deze beproefde aanpak heeft bij verschillende projecten geleid tot:

planningsreductie;

maximale marktwerking op basis van volledig bestek;

extra kostenreductie boven de marktwerking als gevolg van de door de aannemer ingebrachte alternatieven (3-5% reductie ten opzichte van de inschrijfsom);

extra kwaliteit ten opzichte van het bestek door benutting van de expertise van de aannemer.

Voorbeeld: aannemer komt met besparend alternatief

Een (groot) scholenbouw project was in het bestek berekend op een paalfundering. De aannemer kwam met een overtuigend alternatief: 'bouwen op staal', waarbij de palen niet nodig waren. Dit leverde een forse besparing op.

Voorbeeld: aannemer ingeschakeld met matig Programma van Eisen

Een school kiest ervoor om met een Programma van Eisen op hoofdlijnen de markt op te gaan om vervolgens het plan samen met de aannemer verder uit te werken. Er is dan geen concurrentie in prijzen, dit drijft de prijzen op.

Voorbeeld: prijsplafonds niet goed bepaald

Bij een inschrijving zijn te lage prijsplafonds gehanteerd. Gevolg: geen inschrijvers, mislukte aanbesteding, flinke vertraging, aanpassen ontwerp, met veel extra kosten als resultaat.

Voorbeeld: kosten niet na elke bouwfase geraamd

Het plan is in detail in een bestek uitgewerkt. Echter: alle inschrijvingen zijn hoger dan 20%: de aanbesteding mislukt. Er is geen rekening gehouden met stijgende kosten in de markt. Dit had voorkomen kunnen worden door ramingen na het voorlopige-, definitieve- en technische ontwerp.

3.2 Selecteer de beste partijen en daag ze uit

- Denk goed na over de samenstelling van uw team van bouwpartners. Het vermogen om samen te werken heeft gevolgen voor het proces.
- Stel scherpe, duidelijke vragen, waarop controleerbare/meetbare antwoorden mogelijk zijn.

De kwaliteit van uw bouwpartners en het vermogen om als team goed samen te werken zorgen voor een soepel en professioneel proces. Elk project is uniek en ook de samenstelling van een team is voor elk project weer anders. Het beste team samenstellen vereist veel aandacht voor de wijze van selecteren. Denk daarom goed na over wat uw project zo uniek maakt en wat uw ambities zijn. Vraag vervolgens om deskundigheid en ervaring gerelateerd aan deze specifieke projectkenmerken, bijvoorbeeld aan de hand van 3-5 referentieprojecten van gelijke omvang en complexiteit.

De selectie van het juiste team van ontwerpers, adviseurs en uitvoerenden heeft grote invloed op de beperking van de kosten en efficiëntie binnen het project.

Stel de juiste vragen

De bouwheer is in scholenbouwprojecten de vragende partij, alle andere (bouw)partijen – zoals architect en aannemer - zijn de aanbiedende partijen. Een onduidelijke vraag geeft in de regel een zoekend, onduidelijk antwoord. De bouwheer is daarom sturend in dit proces en is gebaat bij scherpe, duidelijke vragen in de vorm van meetbare prestatie eisen. Bijvoorbeeld:

- Heeft de architect de juiste ervaring met scholenbouw? Bij voorkeur met vergelijkbare gebouwen om te voorkomen dat via trial and error gezocht moet worden naar de meest passende oplossing. Afwijken van deze regel is mogelijk, maar wees er dan van bewust dat de bouwheer zelf of via ondersteuning op dit punt versterking nodig heeft.
- Is de Ingenieur Technieken op de hoogte van de vigerende wet- en regelgeving voor onderwijs gebouwen zoals bijvoorbeeld nagalmtijd in lokalen, lichtniveau op de tafels, maximaal toegestane CO2-waarden in een leslokaal?
- Beschikt de architect over overredingskracht om omgeving (buurt) en gebruikers te overtuigen en te enthousiasmeren? En kan hij/zij goed luisteren naar de wensen van de bouwheer en gebruikers?

- Indien van toepassing: kan de aannemer ermee omgaan dat het onderwijs doorgaat tijdens de verbouwing/uitbreiding? Hoe heeft hij/zij dat eerder opgelost met veiligheid, geluidsoverlast, boorblokken, vluchtwegen?



Wegingsfactoren voor diensten en werken.

In de selectiefase (longlist) kan alleen via algemene criteria gekeken worden naar prestaties uit het verleden. In de gunningsfase (shortlist, startend met 5, daarna maar liever 3) kunt u partijen wel vragen om specifiek in te gaan op uw project. De wegingsfactoren zijn van invloed op de keuze. Voorbeeld: voor diensten is het gebruikelijk voor het onderdeel erelonen aanzienlijk minder zwaar te laten meewegen. Overige onderwerpen zoals: visie op de opgave, plan van aanpak, visie op duurzaamheid, leeromgeving, enz. wordt dan veel zwaarder gewogen in het einde oordeel. Voor de uiteindelijke beperking van de kosten levert deze PKV-methodiek (beste Prijs-Kwaliteit Verhouding) het meeste op.

Voor werken is dat veelal ook het geval (ook wel afhankelijk van de marktsituatie) maar is de verhouding andersom: meer gewicht voor de prijs en relatief wat minder gewicht voor het plan van aanpak, planning, bouwproject organisaties, duurzaam bouwen, alternatieven. Dit is het vooral geval bij min of meer traditionele projecten waarbij via een ontwerp en bestek al goed nagedacht is over de kwaliteit.

Samenwerking

Vrijwel altijd kent het team van betrokken partijen een unieke samenstelling. Samenwerken is van belang en u kunt overwegen dit mee te nemen in de gunningsfase. Eén van de criteria kan helemaal zijn afgestemd op goede samenwerking (te bewijzen door verklaringen uit het verleden). Daarnaast dienen de betreffende projectleiders (dus niet de directie, eigenaren of verkopers) de presentatie te verzorgen. De beoordelingscommissie kan nadenken of deze partij ook past in het totale team. Bouwen van een school is voor een groot deel mensenwerk. Het is goed als besturen daar oog voor hebben, teams zorgvuldig samenstellen en de cultuur binnen projecten bewaken. Ook dit, min of meer zachte onderwerp, blijkt in veel projecten forse invloed te hebben op de prestaties en beperking van kosten.

Bonus-malus kostenbewust ontwerpen

Door voor ingenieurs/adviseurs een KPI (Kritische Prestatie Indicator) in te bouwen, specifiek gericht op kostenbewust ontwerpen en gekoppeld aan een bonus-malus regeling (bepaald bedrag bij overschrijding en onderschrijding), maakt u hun mede-eigenaar van uw project. Van opdrachtnemers worden zij partners. Het minimale (exploitatie) kwaliteitsniveau moet dan wel goed vastgelegd zijn.

Ingenieur technieken uitdagen 'niets' te ontwerpen

Bepaal het ereloon van uw ingenieur technieken door een vaste prijs voor het hele project af te spreken in tegenstelling tot een percentage van de installatiesom. Daag het team uit om oplossingen te ontwikkelen die om weinig installatietechniek vragen.

3.3 Beschrijf uw behoefte in de vorm van prestaties

- Prestatie-eisen geven de bouwpartijen de ruimte om eigen kennis in te brengen en zelf met oplossingen te komen.
- Prestatie-eisen zijn relatief makkelijker te meten.

Het Programma van Eisen heeft tot doel de ruimtelijk, functionele, technische en facilitaire uitgangspunten op hoofdlijnen te formuleren, waarmee in de ontwerpfase, bestekfase en uitvoeringsfasen van het gebouw rekening moet worden gehouden. Om de ontwerpvrijheid van partijen zo groot mogelijk te houden leggen de uitgangspunten in het Programma van Eisen geen oplossingen op, maar ze geven prestatie-eisen weer. Ten behoeve van toetsing en acceptatie dient de beoogde opdrachtnemer later in het bouwproces de gekozen oplossingen voor te leggen aan de opdrachtgever.

Deze aanpak voorkomt latere kosten van aanpassingen doordat de eigen voorkeuren van betrokken partijen een hoofdrol gaan spelen in plaats van de visie van de bouwheer. Door dit uitgangspunt komen vrijwel alle onderwerpen 'als definitie' in de definitiefase al aan de orde. Bij de vervolgfases gaat het vooral om onderzoeken van de beste opties en controle aan de gestelde uitgangspunten. Hierdoor krijgen de bouwpartijen de ruimte om eigen kennis en ervaring in te brengen en met kostenefficiënte alternatieven te komen.

Voorbeeld: prestatieomschrijving verlichting

Een letterlijke beschrijving verwijst naar een concreet product. Bijvoorbeeld het fabricaat van armaturen in een klaslokaal, aantal, vorm, schakeling, etc. Het uiteindelijke doel, of 'de prestatie' is dat de leerlingen de tekst in boeken goed en duidelijk kunnen lezen; ook als het buiten donker en regenachtig is. Door in een prestatiebestek de prestatie te beschrijven in hoeveelheid licht op het tafelloppervlak (uitgedrukt in lux) kan de aannemer met een voorstel komen voor de oplossing. Bij de oplevering wordt vervolgens met een lichtmeter gemeten of op tafelhoogte het vereiste aantal lumen aanwezig is. De omschrijving betreft het gewenste eindresultaat en bespaart allerlei tussenstappen om dat resultaat te bereiken.

Voorbeeld: prestatie omschrijving geluid

Doel is om tussen twee aangrenzende lokalen geen last te hebben van ongewenste geluidshinder. Het prestatiebestek beschrijft de maximaal toelaatbare geluidshinder (bijvoorbeeld gemeten in decibel). Bij de oplevering wordt op een vooraf bepaalde wijze geluid veroorzaakt en gemeten in een naastliggend lokaal en daarmee gecontroleerd of het voldoet aan deze prestatie-eis. Dit voorkomt allerlei discussies over onderwerpen als aansluitingen aan gevel, doorbrekingen vanwege sparingen in wanden of vloeren of ophanging borden etc. De wand dient eenvoudigweg in zijn geheel te voldoen en de meting bewijst dat. Eerst de prestaties, dan de aannemer met voorstellen, daarna de toetsing enz.

3.4 Kosten bewaken tijdens de bouw

- Heldere afspraken, vooral over geld, zijn bepalend of het project binnen het budget wordt opgeleverd.
- Beperken van wijzigingen is een van de meest kritische succesfactoren in relatie tot kostenbeheersing.

Scherp monitoren van alle kosten tijdens de bouw

Na het sluiten van het contract bij de aanbesteding, is het van belang dat er een goed overzicht is van alle kosten van het project, inclusief de erelonen, BTW, overige kosten en de bouwkosten volgens het contract. Vervolgens is het zaak dat iedere afwijking in kwaliteit, tijd of geld, strak gemonitord wordt via een glasheldere procedure voor goedkeuring.

Procedure bij wijzigingen / afwijkingen op het contract (bestek)

1. Melding vanuit de uitvoering van de voorgestelde wijziging ten opzichte van het vastgestelde contract met hierin aangegeven de gevolgen voor de kwaliteit, tijd en geld.
2. Beoordeling door de architect en / of projectmanager; nadere vragen aan de uitvoering en mogelijke afwijzing of met positief advies door naar de opdrachtgever.
3. De opdrachtgever neemt een besluit na toelichting van dit advies.
4. Hierna start de uitvoering van deze wijziging. Daarmee komen wijzigingen die al zijn uitgevoerd zonder (schriftelijke) toestemming vooraf geheel voor rekening van de uitvoerende.

In de praktijk gaat er veel mis omdat de uitvoering van de wijziging vaak al gestart is terwijl er nog niet werd besloten en er ook nog geen overeenstemming is over de gevolgen ervan (tijd en/of geld). Daardoor ontstaat er veel onduidelijkheid en feitelijk ontstaat er een deelproject op regie, waarvan de uitkomst op allerlei terrein onduidelijk is. Om die reden is het van belang deze procedure, inclusief de periodes van indiening, reflectie en besluitvorming, duidelijk te vermelden. Op die manier weet de inschrijvende aannemer dit en kan hij eraan gehouden worden.

Op deze wijze kan bij de financiële eindafrekening op één helder overzicht al het schriftelijk overeengekomen meer- of minderwerk worden verrekend en is er zowel voor de opdrachtgever als voor de uitvoerende volkomen helderheid over de bedragen.

Veel voorkomende risico's worden met deze procedure voorkomen, zoals latere claims voor extra bouwtijd als gevolg van een wijziging; gerechtelijke procedures over al uitgevoerd meerwerk (bijvoorbeeld om stagnatie te voorkomen) waar geen schriftelijk toestemming voor is; meerwerk waar eindeloos over wordt gediscussieerd en toch maar is uitgevoerd of juist niet terwijl het wel een essentieel onderdeel betreft; etc.

Laat de uitvoering met rust!

Aanpassen van plannen aan gewijzigde inzichten tijdens de bouw is vrijwel altijd duur. De aannemer zal bereid zijn, maar daar ook een stevige prijs voor vragen. Werktekeningen moeten worden aangepast; vertraging is duur (materieel, zoals bouwkranen moet langer worden gehuurd, ook al is het voor uw wijziging niet nodig); plannings hebben gevolgen voor onderaannemers en voor de prijsvorming bestaat geen concurrentie. De bouw is een complex afsprakenstelsel waarbij veel partijen betrokken zijn: alles hangt als een goed lopend uurwerk met elkaar samen, wijzigingen verstoren het ritme. Vandaar dat aannemers afkerig of zelfs allergisch zijn voor wijzigingen. Anders gezegd: alles wat en cours de route moet veranderen is minder kostenefficiënt dan als het vooraf onderzocht en overwogen werd. In de praktijk blijkt een aanpassing na oplevering soms zelfs goedkoper te kunnen zijn dan tijdens de bouw – hoe tegenstrijdig dit ook aanvoelt. Als wijzigen toch noodzakelijk is, baseer uw besluit dan in elk geval op een goede, transparante, analyse met een complete omschrijving en een kostenraming.

En als het gebouw er is: monitor het eerste gebruik, maar ga niet meteen veranderen

Na de verhuizing naar een nieuw gebouw is het eerste jaar een cruciale periode. Voordien kan er al veel nagedacht zijn over nieuwe manieren van leren en werken, de echte verandering start pas echt in de eerste maanden van het gebruik. Monitor en bespreek - zichtbaar voor iedereen - alle klachten en spreek af om in principe pas te veranderen als de klachten na een jaar nog steeds bestaan. Veel "klachten" kunnen verdwijnen omdat deze meer te maken hebben met andere veranderingen binnen bijvoorbeeld de organisatie. Geef ruimte aan gewenning maar neem alles wel serieus! Te snel aanpassingen doen is een veelgemaakte valkuil.

3.5 Voorkom faalkosten

- Faalkosten kunnen oplopen tot wel 10-30% van de investeringen.
- Vaak zijn zij het gevolg van afstemmingsproblemen.
- Voorkomen van faalkosten kan door vereenvoudigen van het proces (bijvoorbeeld door gebruik te maken van standaarden en door het aantal contracten te beperken).
- BIM (Building Information Modeling) voorkomt faalkosten tijdens de uitvoering, door tijdens de voorbereiding te zorgen voor afstemming van de informatie van alle bouwpartners in een gedetailleerd 3D virtueel model.

Voorkom faalkosten door te kiezen voor standaardisering van onderdelen, heldere definities, een goed bestek, een beproefde aanpak en een goede communicatie.

Faalkosten zijn extra kosten die gemaakt worden als gevolg van fouten in het bouwproject, vaak door afstemmingsproblemen. Ieder bouwproject is uniek, met unieke mensen, de herhaling is beperkt en 'alles' moet steeds opnieuw worden uitgevonden en afgestemd. Dit is de hoofdoorzaak van veel faalkosten, die in een project kunnen oplopen tot wel 10- 30% van de investeringen.

Heldere definities vooraf (kadernotitie), een goed bestek, beperken van contracten en inzet van ICT (zoals BIM) kunnen faalkosten terugdringen, terwijl de kwaliteit gelijk blijft. Faalkosten worden doorberekend in de prijsvorming: uiteindelijk liggen deze bij u als opdrachtgever.

Standaardisering

Herhaling (standaardisering) zorgt voor kostenefficiëntie, waarbij de grootste winst plaats vindt in standaardisatie van bouwprocessen, bouwmaterialen en bouwkundige onderdelen, zoals bijvoorbeeld de draagconstructie, het leidingverloop, het plaatsen van sanitaire units recht boven elkaar, het herhalen van (nood)trappenhuisen. Herhaling van vaste afstanden tussen wanden, kolommen en vloeren, heeft behalve kostenefficiëntie nog meer voordelen. Het zorgt voor meer flexibiliteit, waardoor indelingen mee kunnen veranderen in de tijd. Dit zorgt voor meer duurzaamheid (beperken afval), minder aanpassingskosten en meer functionaliteit.

In het verleden betekende standaardisering het 'neerzetten' van een 'standaard' schoolgebouw. Door inzet van BIM (zie toelichting) en andere, door ICT mogelijk gemaakte, afspraakstelsels hoeft standaardisering niet ten koste te gaan van een uniek eindresultaat. De kunst is om achterliggende constructies, dragers, elementen die niet zichtbaar zijn, te herhalen. Hierdoor ontstaat er juist meer ruimte voor creatieve oplossingen voor de meer zichtbare elementen die het karakter of de identiteit van het gebouw benadrukken.

Beperk contracten

Beperken van faalkosten door afstemmingsproblemen is ook mogelijk door het aantal contracten te beperken. Bijvoorbeeld door integrale ontwerpdiensten (zoals total engineering: de architect is verantwoordelijk voor de coördinatie van de adviseurs) of uitvoering in één perceel voor HVAC en elektriciteit.

Gebruik maken van ervaring

Uw situatie en uw eindproduct zijn uniek, het bouwproces en de gebruikte materialen en methodes hoeven dat niet te zijn. De bouwsector is groot, overall ontstaan initiatieven. Ook onderzoek naar voorbeelden of best practices is een aanrader (zie bijvoorbeeld: www.agion.be). Van belang is dat voorbeelden nooit één op één kopieerbaar zijn maar dat, vanuit het eigen Programma van Eisen, andere projecten en voorbeelden behulpzaam kunnen zijn om keuzes te maken over wat wel of juist niet bruikbaar is in het eigen project.

Daarnaast is het goed om andere scholen te spreken die recent een schoolgebouw gerealiseerd hebben. En u dan mogelijk vertellen: “Nu weet ik hoe ik het de volgende keer aan moet pakken!”

Veel initiatieven tot verbetering van het bouwproces

Bij het terugdringen van faalkosten hebben opdrachtgevers/bouwheren en iedereen in de bouw een groot gezamenlijk belang. Op dit moment vinden in de bouwwereld verschillende initiatieven plaats om het bouwproces te verbeteren. Een veelbelovende wereldwijde ontwikkeling is ‘BIM’.

Daarnaast zijn er ook veel andere (kleinschalige) initiatieven om te komen tot standaardisatie en vooral tot goede afspraken over de coördinatie / aansluiting van de vier deelgebieden: casco (constructie); schil (gevels, dak); installaties en afwerking. Voorbeelden hiervan zijn onder andere ‘Slimbouwen’, zie www.slimbouwen.nl; ‘Legolisering van de bouw’; en andere initiatieven die bijvoorbeeld gericht zijn op duurzaam materialenbeheer en materiaalbewust ontwerpen, produceren en aankopen, zie www.ovam.be/vlaanderen-circulair.

Voorbeelden van faalkosten

Tijdens de uitvoering blijken de installaties niet te passen tussen het verlaagd plafond en de betonvloer.

De constructievoorzieningen van een luchtbehandelingskast zijn niet afgestemd op het gewicht.

Kozijnen passen niet in de openingen vanwege een onlogische detaillering.

Garanties zijn vervolgens onvoldoende geregeld waardoor bij lekkage onvoldoende duidelijk is wie contactueel aansprakelijk is.

BIM: Bouw Informatie Modeling

Als bouwheer kunt u nu al met BIM te maken krijgen, doordat ‘Bimmende’ bouwpartijen u daarmee benaderen om de voordelen van hun BIM-aanpak onder uw aandacht te brengen. BIM is op dit moment voor de meeste scholenbouwprojecten echter nog toekomstmuziek: het vraagt vaak meer inspanning en afstemming (dus hogere studiekosten) van ontwerpende partijen dan bij een traditioneel proces. De financiële winst van BIM uit zich met name in faalkostenreductie.

Wat is BIM?

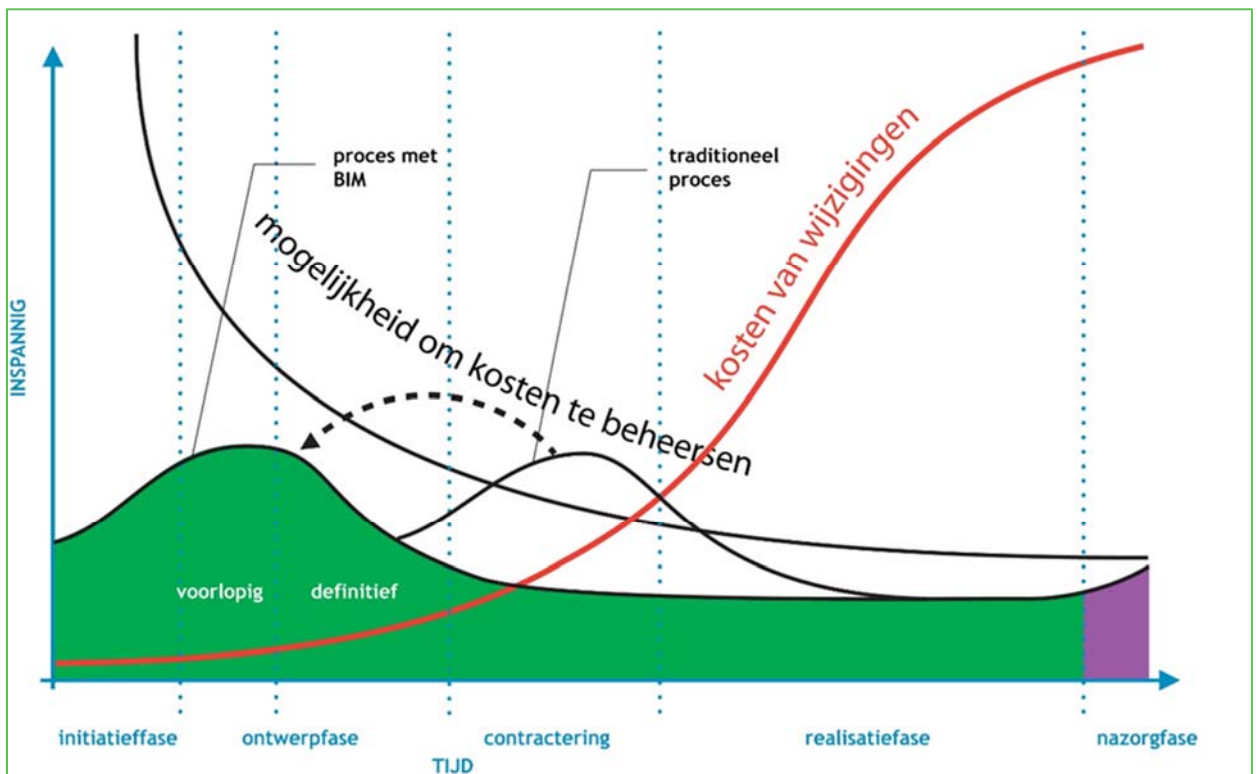
Door in de voorbereidingsfase samen met alle partijen het gebouw tot in de details virtueel te ontwerpen, kunnen eventuele bouwfouten al vroegtijdig in het model gesignaleerd worden. Dit virtuele bouwwerk bevat veel meer data dan alleen de geometrie.

In de ontwerpfase werken diverse partijen (architect en ingenieurs) vaak tegelijk een onderdeel van het complete virtuele gebouwmodel uit.

De uitwerking van één van de betrokken ontwerpers of uitvoerenden kan dwars door het werk van een andere partij lopen: bijvoorbeeld leidingen die door een betonnen balk blijken te lopen. Door de 3D-ontwerpen van alle partijen samen te voegen in een BIM-model, is elk detail snel en eenvoudig op fouten te controleren middels ‘clash detections’. Dit in tegenstelling tot de klassieke ‘platte’ bouwtekeningen (plattegronden en doorsnedes) in twee dimensies.

Theoretisch betekent deze aanpak: geen bouwfouten meer, een feilloze planning en een juiste berekening van alle bouwkosten. Belangrijk is om vooraf met de projectpartners een aantal duidelijke afspraken te maken over de te volgen werkmethodieken en deze vast te leggen in een BIM-protocol. Doelstelling van dit BIM-protocol is om voor alle betrokkenen een helder beeld te scheppen van de aanpak en de verwachtingen wat betreft (de kwaliteit van) de te leveren resultaten per fase in het bouwproces. Op dit moment zijn lang niet alle bouwpartijen zover, dit heeft (beperkende) gevolgen op de selectie van partijen.

Het BIM-principe geldt zowel voor grote als voor kleine projecten. Juist bij kleine projecten kan het aandeel aan faalkosten ook groot zijn.



Voorbeeld beperk contracten

Als er in meerdere percelen is aanbesteed, dan is de centrale coördinatie, afstemming en planning één van de meest wezenlijke punten. Als bijvoorbeeld de elektriciens (perceel elektriciteit) de armaturen wil ophangen in het systeemplafond, dan dient dit plafond er wel te zijn. Als de aannemer dit plafond niet op tijd heeft ingekocht of aangebracht, ontstaat er voor de elektriciens vertraging en extra kosten, met inefficiëntie als gevolg (bijvoorbeeld in verband met andere werken die hij elders ook uitvoert). De grote vraag is wie dat dan gaat betalen. Als het alles onder één vlag gaat, namelijk die van de hoofdaannemer, dan ziet de opdrachtgever hier niets van en lost het zich intern op.

Als het gaat om losse percelen, dan komt dit probleem uiteindelijk, als ze het niet met elkaar oplossen, bij de opdrachtgever. Deze kan hier heel weinig mee: wie heeft gelijk, hoe zit het precies? Het gevolg is meestal dat de opdrachtgever de rekening betaalt.

Het nadeel van één perceel is dat de aannemer, ook in verband met dit type risico's een opslag rekent over de onderaannemers. Dit kan 5 – 10% bedragen en dat verhoogt de kosten. Aan de andere kant wordt het proces hierdoor financieel en qua planning veel meer beheersbaar, wat voor veel opdrachtgevers van grote waarde. Per project dient een afweging te worden gemaakt.

De hoofdregel blijft: hoe meer percelen, hoe groter het risico voor de opdrachtgever op extra en onbeheersbare kosten en uitloop van het project.

4. GEBRUIKEN

4.1 Onderzoek gedeeld gebruik

De meerwaarde bij gedeeld gebruik vertaalt zich vooral in meer kwaliteit voor school en samenleving. Zoals een goed uitgeruste bibliotheek, sportzaal met extra hoogte, die ook geschikt is voor competitiewedstrijden, een oefenruimte voor muziek (drumstel studio), enzovoort. Omgekeerd kan de school gebruik maken van faciliteiten in de omgeving, vooral als het gaat om grote bijeenkomsten, zoals diploma-uitreikingen, open avonden en schoolfeesten. Dit laatste levert kostenbesparingen op.

We raden zeker aan om de informatie “Over het slim delen van schoolinfrastructuur” te raadplegen van de Verenigde Verenigingen, zie <http://slimgedeeld.be> waarop de onderstaande toelichting gebaseerd is.

De schoolinfrastructuur is onderdeel van een levende stad, die ruimte biedt voor de ontwikkeling van haar inwoners. Aanpasbare, combineerbare en multi-inzetbare infrastructuur is ideaal om van scholen een kloppend hart voor de hele buurt te maken.

- Aanpasbaar betekent dan dat een gebouw of locatie die oorspronkelijk bedoeld is voor één bepaalde functie, daarna toch kan gebruikt worden voor een andere functie, zonder dat daarvoor grootschalige fysieke aanpassingen nodig zijn.
- Multi-inzetbaar is een gebouw of locatie waarin één ruimte afwisselend voor verschillende functies of door verschillende organisaties gebruikt wordt.
- Combineerbaar is een gebouw of locatie waarin tegelijk meerdere verschillende functies opgenomen zijn. Zo kan er op het gelijkvloers een school zijn en op de eerste verdieping een kinderopvang.

Afhankelijk van de mogelijkheden en hoe het gedeeld gebruik wordt vormgegeven, kunnen er verschillende maatschappelijke voordelen zijn.

- ruimte-efficiëntie, zowel voor de noden in de stad als op het platteland;
- kostenefficiëntie, vooral met inbegrip van terugverdieneffecten en financiële baten op de lange termijn. De beschikbare ruimte wordt intensiever gebruikt en leegstand wordt vermeden, hetzij door gemeenschappelijk gebruik, hetzij door lokalen meer uren per dag, week of jaar te bezetten. We benadrukken dat de oprichtings- en exploitatiekosten van een multifunctioneel gebouw echter steeds goed bestudeerd moeten worden en niet onderschat mogen worden.
- tijdsefficiëntie, de infrastructuur kan reageren op veranderingen van bevolkingsopbouw (bijvoorbeeld jonge wijk, oude wijk);
- milieu-efficiëntie, afbraak en nieuwbouw is een grote milieubelasting;
- het heeft een sociale meerwaarde door wisselwerking en interactie tussen doelgroepen, het zorgt voor verbinding van de school met haar omgeving.

Het belang is breed, tegelijk zijn er veel ‘extra’ uitdagingen te nemen. Inmiddels is er steeds meer ervaring beschikbaar, ook met praktische oplossingen voor vraagstukken rond beheer. Bouwen is voor de toekomst, een serieus onderzoek naar gedeeld gebruik en oriëntatie op goede voorbeelden hoort hier zeker bij.

Maximaliseer het gebruik van de infrastructuur, maak afspraken met de gemeente, verenigingen, clubs, enz.

Tips voor gedeeld ruimtegebruik:

- Maak met elkaar afspraken over het beheer en exploitatie van de gedeelde ruimten. Voor de kostenverdeling kan bijvoorbeeld worden gewerkt met een verdeelsleutel op basis van (eigen) vierkante meters in het gebouw of op basis van werkelijk gebruik. Maak ook goede afspraken over wie de ruimte wanneer gebruikt (agenda)
- Maak met externe organisaties afspraken over de huurtarieven en verdere contractvoorwaarden (bv bij te leveren diensten, gebruik toestellen en materialen, openen/sluiten, toezicht en beheer).
- Richt het gebouw zodanig dat de gedeelde ruimten in elkaars nabijheid, in hetzelfde ruimtelijk compartiment, liggen. Dit compartiment is apart te openen/sluiten, licht en warm te houden t.o.v. de overige ruimten in het gebouw. Dit bespaart kosten.
- Door gedeeld ruimtegebruik kan er worden bespaard op het aantal vierkante meters en/óf kan kwaliteit worden toegevoegd die ook voor anderen een functie kan hebben. Dit bespaart kosten (minder vierkante meters, gezamenlijk verantwoordelijk voor de exploitatiekosten) of levert opbrengsten op (huuropbrengsten en/of maatschappelijke opbrengst).

Sportzalen en speelplaatsen

Sportzalen hebben in het verleden vaak een slechte ligging, namelijk midden in de school. Om binnen te gaan in bv een sporthal of sportinfrastructuur van de school moet vaak de school zelf betreden worden. Hetzelfde geldt vaak voor speelplaatsen. Zorg in de plannen voor de mogelijkheid van gedeeld gebruik door een eigen ingang. Ook kan bij het ontwerp rekening gehouden worden met het maken van een 'aparte zonerings' (verwarming, separate afsluitbaarheid) van de gedeelde ruimten.

Voorbeelden:

Medegebruik van de sportzaal door sportverenigingen maakt dat het schoolgebouw centraal staat in de buurt en dat het gebouw (deels) 's avonds gebruikt wordt.

Medegebruik bij universiteit/hogeschool, bijvoorbeeld van een collegezaal of een labo is voor leerlingen extra motiverend en kan voor vervolgonderwijs interessant zijn.

De bibliotheek heeft een afdeling binnen de school.

De muziekschool maakt na schooltijd gebruik van de school. Onderdeel van deze deal was dat binnen de school een speciale akoestische ruimte (box in box) gebouwd is, waar de school overdag van profiteert. Andere muziekvoorbeelden: slagwerkstudio's, oefenruimte voor bandjes.

Aandachtspunten:

Mogelijk zal voor verhuur BTW aangerekend worden. Daarnaast is de vrijstelling van onroerende voorheffing ook een aandachtspunt. Voor deze aspecten informeert men zich best op voorhand zodat men de gevolgen op voorhand goed kan inschatten.

Denk aan hogere onderhoudskosten door intensiever gebruik van de infrastructuur.

Publicaties:

Over het onderwerp zijn uitgebreide publicaties beschikbaar:

'Slim delen van onderwijsinfrastructuur: zie www.slimgedeeld.be

Zie AGION: In ruimte naar de brede school. Onderzoek naar de ruimtelijke vertaling van een pedagogisch en maatschappelijk concept. www.agion.be/onderzoek-brede-school

Voorbeeld:

Multifunctionele zaal, alle kasten op wielen en kunnen snel opzij worden gerold.

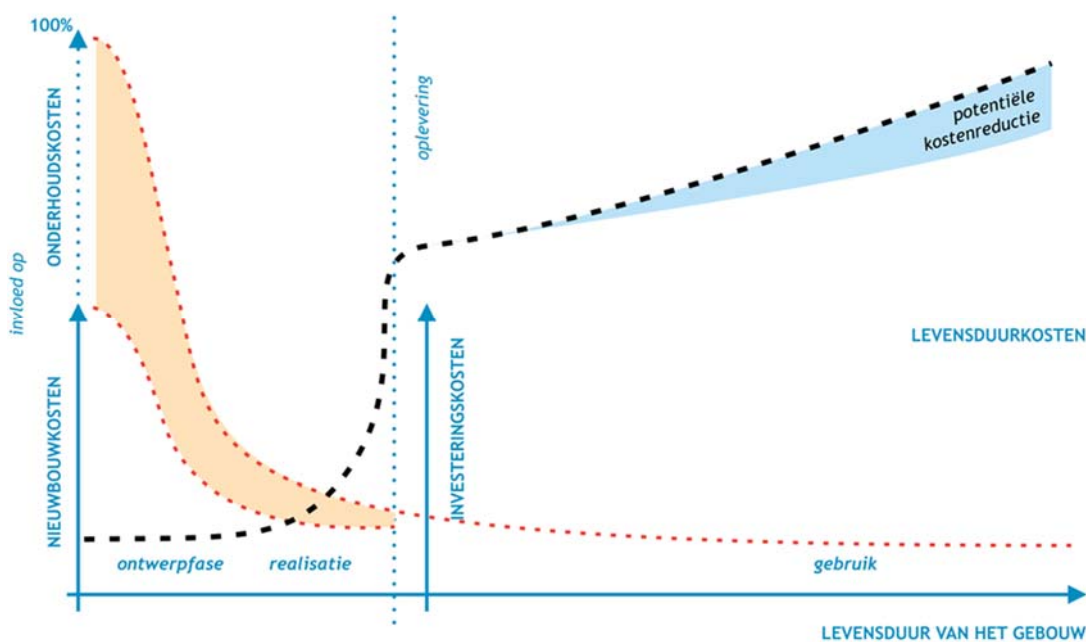


4.2 Kostenefficiëntie en exploitatie

Door investeringskosten en exploitatiekosten tegen elkaar af te wegen kan werkelijk worden bepaald wat het meest kostenefficiënt is.

Scholen zijn zich vaak niet bewust van de daadwerkelijke exploitatiekosten van hun gebouwen. De exploitatiekosten voor onderwijsgebouwen bedragen jaarlijks circa 10-15% van de initiële investeringskosten (afhankelijk van de marktomstandigheden).

De exploitatiekosten bestaan uit vaste- en variabele lasten. De vaste kosten bestaan grotendeels uit rente en afschrijving en zijn direct te relateren aan de hoogte van de investering. De vaste exploitatiekosten zijn in de gebruiksfase van het gebouw niet beïnvloedbaar en worden bepaald op het moment dat de investeringsbeslissing is genomen. De variabele exploitatiekosten (schoonmaakkosten, energiekosten en de onderhoudskosten) zijn daarentegen wel beïnvloedbaar.



Door investeringskosten en exploitatiekosten tegen elkaar af te wegen kan werkelijk worden bepaald wat het meest kostenefficiënt is. Een bepaalde installatietechniek kan bijvoorbeeld voordelig lijken, maar toch duur zijn als de vervanging na 15 jaar in de berekeningen wordt meegenomen. Het is daarom aan te bevelen om investeringskosten van een object en de hieruit volgende consequenties voor de exploitatiekosten te analyseren.

Voorbeeld: afweging houten versus aluminium kozijnen

Een groot nadeel van houten kozijnen is dat deze veel onderhoud vragen. Een alternatief met veel minder onderhoud is het toepassen van aluminium kozijnen. Toch kiest men vaak voor houten kozijnen: goedkoper in de aanschaf, goede isolatiewaarde, robuustheid, brandwerendheid en uitstraling. Uiteindelijk kunnen aluminium kozijnen op basis van een analyse van de totale levensduur goedkoper zijn dan houten kozijnen. De terugverdientijd kan korter zijn dan 7 jaar.

Voorbeeld: balansventilatie, warmteterugwinning en vraaggestuurde ventilatie

Om een gezond en comfortabel binnenklimaat conform de vigerende wet- en regelgeving te kunnen realiseren dienen schoolgebouwen te worden voorzien van een ventilatiesysteem. Hierbij kunnen energieverliezen worden beperkt door het ventilatiesysteem te voorzien van een warmteterugwinningseenheid: deze warmt de koude lucht van buiten op met de warmte van de afgevoerde lucht. Hierdoor is minder opwarming nodig van de schone binnenstromende lucht, waardoor op energiekosten wordt bespaard. Daarnaast kan het ventilatiesysteem verder worden geoptimaliseerd door het systeem vraag gestuurd aan te leggen. Vraag gestuurde ventilatie ventileert alleen als het ook echt nodig is. Sensoren meten de luchtkwaliteit en het systeem gaat op basis daarvan meer of minder ventileren.

Vraaggestuurde ventilatie in combinatie met een warmteterugwinningseenheid vraagt om een hogere investeringsom en hogere onderhoudskosten, maar zorgt ook voor een aanzienlijke besparing op de energiekosten. Uit de praktijk blijkt dat deze meerkosten vaak tussen de 6-8 jaar worden terugverdiend. Naast kostenefficiëntie draagt deze oplossing bij aan terugdringen van CO₂-uitstoot.

In het algemeen heeft beperken van de installaties de voorkeur: vooral de (vele) draaiende delen zijn kostbaar. Als dan toch installaties vereist zijn vanwege de noodzakelijk luchtverversing, dan kiezen voor de meest geavanceerde: vraaggestuurd en met warmteterugwinning, zodat de exploitatie lasten beperkt blijven.

Voorbeeld: platdak afwerking

Een ander voorbeeld is het bezuinigen op de platdakafwerking: van kunststof naar bitumineuze dakafwerking: hier zijn de initiële investeringskosten lager maar de levensduur kosten aantoonbaar hoger. Verder kan niet tijdig opgemerkte lekkage allerlei ongewenste neveneffecten veroorzaken: houtrot, schimmel, aantasting staalconstructie (corrosie) etc. Het blijft dus steeds noodzakelijk niet alleen te kijken naar de kosten op het moment van de start (investeringskosten) maar vooral alle kosten gedurende de levensduur van het product.

Voorbeeld: vloerafwerking

Het kan lonend zijn om een bepaalde bezuiniging te realiseren om bijvoorbeeld een tegelvloer te vervangen door linoleum of zelfs een project tapijt. Ook hiervoor geldt vanwege de grote verschillen in exploitatiekosten dat de keuze vooral gebaseerd zou moeten zijn op de levensduurkosten.

Meet- en regeltechniek

Het bezuinigen op de meet- en regeltechniek kan sterk nadelige consequenties hebben voor energieverbruik, onderhoudskosten en comfort. Het niet goed inregelen van de installaties is één van de meest voorkomende oorzaken dat een installatie niet goed functioneert. Denk alleen al aan de klimaatregeling, zonwering, verlichting en beveiliging van uw gebouw. Als alle technische installaties goed werken, voelen mensen zich prettig en veilig, dit verhoogt de bijdrage aan de leerprestaties. Gecombineerd met andere duurzaamheidsmaatregelen, zoals isolatie en energiezuinige verlichting, realiseert u met meet- en regeltechniek een duurzaam gebouw.

4.3 Onderhoud

- Goed planmatig onderhoud is zeer noodzakelijk en heeft uiteindelijk grote gevolgen op de levensduurkosten
- In een onderhoudsplanning wordt onderscheid gemaakt tussen: preventief, correctief en vervangend onderhoud. De jaarlijkse reservering voor dit onderhoud bedraagt in het algemeen ca. 1,5 – 2,5% van de bouwkosten. Uitstel van onderhoud kan leiden tot onveilige situaties en hoge kosten.

Het beleid van de laatste jaren is er steeds meer op gericht om de bestaande bouwvoorraad te behouden door middel van goed onderhoud en beheer. Her- en nieuwbouw zijn immers minder vanzelfsprekend geworden door ruimte schaarste en door milieutechnische bezwaren. Bovendien hebben bestaande gebouwen een hoge vervangingswaarde. Daarom kiest de eigenaar/ gebruiker er vaak voor om aan de huisvestingsvraag te voldoen door gebouwen technisch en functioneel up-to-date te houden.

Gebouwen lijden voortdurend onder slijtage en lopen schade op door het gebruik en door de blootstelling aan weer en wind. Het gevolg hiervan is dat de technische kwaliteit van het gebouw in al zijn onderdelen achteruit gaat en de functie die het gebouw of systeem moet vervullen in gevaar komt. Onderhoud is erop gericht om een systeem in een zodanige technische staat te houden of terug te brengen, dat de functie die aan het systeem is toegewezen behouden blijft.

Goed planmatig onderhoud is zeer noodzakelijk om degeneratie van materialen en ergernissen tijdens het gebruik te voorkomen. Dit heeft uiteindelijk grote gevolgen op de levensduurkosten, zeker als er gevaar dreigt en het gevolg heeft voor het gebruik. Planmatig onderhoud voorkomt dit en zorgt dat het gebouw in een optimale gebruiksconditie blijft. Een schoon, opgeruimd en goed onderhouden schoolgebouw heeft ook invloed op het gedrag van de leerlingen: zij gaan er zuiniger en met meer respect mee om. Dit beperkt weer kosten door vandalisme of onverschillige omgang met het gebouw.

Bijvoorbeeld: schilderwerk voor houten kozijnen heeft een gebruikelijke cyclus van ca. 3 jaar (liggende delen) bijwerken en ca. 5 a 6 jaar (afhankelijk schildersysteem) voor een totale schilderbeurt. Het niet uitvoeren van het bijwerken (3 jaar) kan zorgen voor blaasvorming, indringen van water en houtrot. Het herstel daarvan kan oplopen tot het tienvoudige van de kosten mede afhankelijk van de houtsoort, locatie etc. het is daarom zeer aan te bevelen de cyclustijden te volgen en jaarlijks de stand van zaken te inspecteren. Preventie is, zeker in dit geval, vele malen goedkoper dan herstel.

Beperken van onderhoudskosten kan door keuzes in de ontwerpfase ten aanzien van materialisatie, detaillering en complexiteit van de vormgeving. Daarnaast dient het Technisch Onderhoud zelf goed te worden gemanaged en beheerst.

Ook de wijze van aanbesteding: traditioneel of bijvoorbeeld een DBM-concept kan invloed hebben op het onderhoud. In het eerste geval is de realisatie en het onderhoud gescheiden. Dit kan als gevolg hebben dat er minder aandacht is voor de beheersfase. Goedkopere materialen kunnen dan de voorkeur krijgen terwijl het onderhoud of de vervanging veel duurder is. Bij DBM is dat in één hand: dit heeft veelal als gevolg dat er zorgvuldig en onderhoudsbewust materialen worden gekozen om het onderhoud te beperken.

Onderhoud als proces

Om een kostenreductie tot stand te brengen dient een proces, vergelijkbaar met het bouwproces, te worden doorlopen. In tegenstelling tot het bouwproces, dat zich binnen een afgebakend tijdsbestek afspeelt, is het onderhoudsproces een continu proces, dat zich uitstrekt over de gehele levensduur van een gebouw. Het in kaart brengen van alle onderhoudswerkzaamheden over een langere periode vormt dan ook de basis voor efficiënt onderhoudsmanagement. Dit in kaart brengen gebeurt met behulp van een onderhoudskostenplanning. Een

onderhoudskostenplanning heeft betrekking op het Technisch onderhoud van een gebouw, de bijbehorende installaties en de infrastructurele voorzieningen.

Door gebruik te maken van een onderhoudskostenplanning kan het Technisch Onderhoud voor de komende jaren worden gebudgetteerd. Dit vormt de basis voor het beheersen en besturen van het onderhoudsproces. In een onderhoudsplanning wordt onderscheid gemaakt tussen: preventief, correctief en vervangend onderhoud. Een extra aandachtspunt betreft het onderhoud en de veiligheid van installaties. Uitstel kan gevolgen hebben voor bijvoorbeeld: doormelden van brand (onderhoud rook/ brand melders) of lekkende rookgasafvoeren (gevaarlijk rookgassen) of niet goed functionerende brandslaghaspels door gebrekkig onderhoud. Het verdient grote aanbeveling dit jaarlijks te laten controleren; op dit punt kan geen risico worden gelopen.

Preventief onderhoud

Met preventief onderhoud wordt beoogd dat een bouw- of installatiedeel in een goede conditie blijft waardoor correctief onderhoud zo veel mogelijk voorkomen wordt. Voorbeelden van preventief onderhoud zijn schoonmaken, leiding doorspoelen, smeren, filters of (onderdelen van) installaties vervangen, etc. Installaties hebben een kortere levensduur: met name de bewegende delen hierin. Het is goed, voor het deugdelijk functioneren hiervan, de werking jaarlijks te controleren. Veel installaties functioneren al jaren niet of minder goed zonder dat iemand het merkt. Dit geeft een minder goed binnenklimaat en het is jammer dat dit tot energieverlies zou leiden.

Correctief onderhoud

Bij correctief onderhoud worden bouw- of installatiedelen vervangen zodat de conditie van het geheel weer goed wordt. Tijdig uitvoeren van het correctief onderhoud voorkomt vervolgschade. Correctief onderhoud kan niet gepland worden, maar wordt uitgevoerd op het moment dat een bouw- of installatiedeel defect is, bijvoorbeeld een gebroken ruit of een kapotte pomp in de cv-ketel.

Vervanging

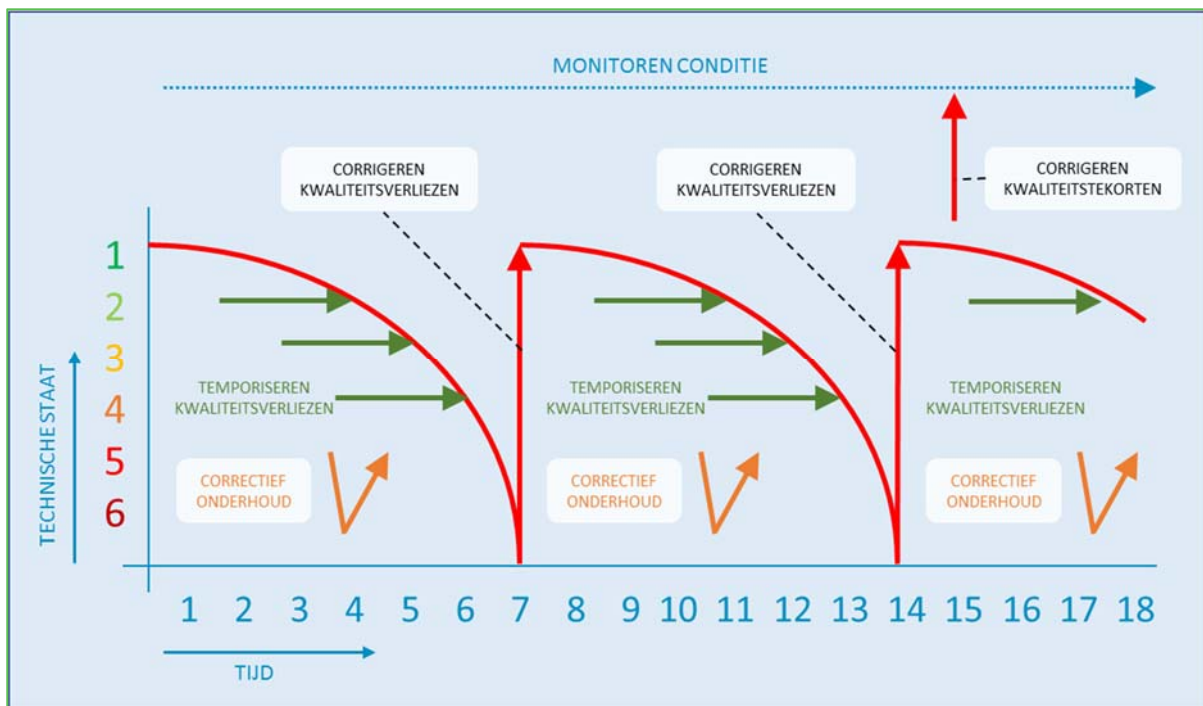
Als de conditie van een bouw- of installatiedeel in slechte staat is (de veroudering is onomkeerbaar geworden), moet dit vervangen te worden. Dit vindt meestal plaats aan het einde van de technische levensduur.

Kosten onderhoud

De jaarlijkse reservering voor dit onderhoud bedraagt ca. 1,5 – 2,5% van de bouwkosten. De werkelijk bepaling van deze kosten geschiedt op basis van een meerjarig onderhoud programma (MJOP).

Bij nieuwbouw is het uitgangspunt helder; bij een bestaand gebouw kan via een conditie meting eerst een nul-situatie worden vastgelegd en vervolgens de discrepantie tussen het gewenste en aanwezige conditie worden vastgesteld op basis hiervan kan dan, via een MJOP, de kosten worden bepaald voor het op niveau brengen van het betreffende schoolgebouw.

Het doel is om via deze methode geld jaarlijks te reserveren om grote en kostbare ingrepen (vervanging, herstel, gedeeltelijke herbouw of herbouw) in de toekomst te vermijden. Dit levensduur-verlengend onderhoud beperkt dus de kosten voor de genoemde grote investering die veelal ongepland zich aandienen. Deze methodiek voorkomt deze ongeplande uitgaven door een jaarlijkse reservering te doen, maar dit houdt niet in dat jaarlijks ook al het gereserveerde geld moet worden uitgegeven. De jaarlijkse inspectie controleert de werkelijke conditie; posten kunnen naar voren of naar achteren worden verschoven, maar dan wel op basis van deskundig advies.



Schematische weergave van conditiegestuurd onderhoud

Gevolgen van gebrek aan onderhoud

Het onderhoud, als belangrijk onderdeel van de totale exploitatie, start al als thema in de definitiefase. De eisen en wensen worden vastgelegd in het Programma van Eisen en per fase wordt getoetst of deze ook gerealiseerd zijn in het ontwerp, bestek.

Onderhoud bestaat globaal uit het dagelijkse/ reguliere onderhoud en het cyclische onderhoud dat jaarlijks of bijvoorbeeld eens in de 3, 5 of 7 jaar terugkomt. Het niet regulier uitvoeren van onderhoud heeft, afhankelijk van de materiaalkeuze, de volgende gevolgen:

Esthetische terugloop van het gebouw en de verschijningsvorm.

Blaas en blaarvorming in bijvoorbeeld schilderwerk en uiteindelijk water accumulatie en houtrot in houten gevels en kozijnen. Degeneratie van kozijn kan uiteindelijk gevaar opleveren door uitvallend glas of draaiende delen die afscheuren vanuit de scharnieren of bij sterke windbelasting.

Lekkage bij dakbedekking en vervolgschade: verrotting van houten balklagen, staalconstructie en instorting van daken en vloeren.

Doorslaand voegwerk: lekkage van voegen bij metselwerk, beplatingen (kitwerk). De achterliggende constructie wordt aangetast en verliest haar stabiliteit. Hierdoor ontstaat gevaar rondom het gebouw bij sterke windbelasting.

Scheurvorming bij natuursteen of metselwerk: indringend vocht veroorzaakt schade bij vorst en uiteindelijk zullen er delen losraken. Dit kan gevaar of letsel veroorzaken bij gebruikers of passerende voorbijgangers.

Deze zaken kunnen ontstaan door het niet of gering uitvoeren van onderhoud. Hieraan gaat vooraf: ergernissen als klemmende deuren (uitzetting door inwerking vocht), niet regulier vervangen van stoffilter in de ventilatiesystemen (kans op ziektekiemen), indringende luchten in toiletten vanwege niet goed schoongemaakte/onderhouden voegen in het (vloer) tegelwerk).

Hiernaast ontstaat door gebrekkig of nalatig in het onderhoud een aanzienlijke waardevermindering van het vastgoed. Door het niet functioneren van gebouwonderdelen, lekkages, installaties, afbladderend schilderwerk, houtrot etc. ontstaat een negatief beeld; dit heeft directe gevolgen voor de waarde. De waarde van het vastgoed zal worden verminderd met het totaal aan achterstallig onderhoud. Afhankelijk van de situatie kan deze reductie zeer aanzienlijk zijn. En het beeld wordt versterkt dat de huidige eigenaar niet "als een goed huisvader" met het vastgoed is omgegaan.

Foto overzicht

2.3.1		Sprengeloo, Apeldoorn, Nederland Secundair Onderwijs: VMBO ('Techniektoren') Architect: Thomas Rau, Amsterdam, Nederland	2.5.1		Technasium Jeroen Bosch College, Den Bosch, Nederland Secundair Onderwijs: Havo / VWO Architect: Pjotr Design / Pieter Verbraak, Tilburg, Nederland
2.3.1		Sprengeloo, Apeldoorn, Nederland Secundair Onderwijs: VMBO ('Techniektoren') Architect: Thomas Rau, Amsterdam, Nederland	2.5.1		Sprengeloo, Apeldoorn, Nederland Secundair Onderwijs: VMBO ('Techniektoren') Architect: Thomas Rau, Amsterdam, Nederland
2.3.1		VIA: Almere College + Ichthus College, Kampen, Nederland Secundair Onderwijs: VMBO Architect: VKH / Fons Verheijen, Leiden, Nederland	2.4.1		Uilenhorst, Wezep, Nederland Basisonderwijs Architect: SACON, Zwolle, Nederland
2.3.1		Uilenhorst, Wezep, Nederland, Basisonderwijs Architect: SACON architecten, Zwolle	2.5.1		Cobbenhagen Mavo, Tilburg, Tilburg, Nederland Secundair Onderwijs: Mavo Roos Ros architecten, Oud-Beijerland, Nederland
2.3.1		Frits Philips Lyceum-Mavo, Eindhoven, Nederland Secundair Onderwijs: yceum / Mavo Architect: LIAG, Den Haag, Nederland	2.5.1		Bredeschool Zuidhorn, Nederland Basisschool, brede school. Architect: Team4, Groningen, Nederland
2.3.1		Greijdanus Scholengemeenschap, Hardenberg Secundair Onderwijs: VMBO Architect: SP architecten, Rotterdam, Nederland	2.7.1		Kindcentrum Rivierenwijk, Deventer, Nederland Basisschool, brede school. DOK architecten, Amsterdam, Nederland
2.3.1		De Imenhof, brede school, Losser, Nederland Basisonderwijs Architect LKSVD, Enschede, Nederland	2.8.3		Uilenhorst, Wezep, Nederland Basisonderwijs Architect: SACON, Zwolle, Nederland
			4.1		De Heerd, Heerde, Nederland Basisonderwijs, brede school. Architect: DAT Architecten, Tilburg, Nederland

The logo for AGION, an agency for infrastructure in education, is displayed in white text on a green background. The text is arranged in four lines: 'AGION' in a bold sans-serif font, followed by 'AGENTSCHAP VOOR', 'INFRASTRUCTUUR', and 'IN HET ONDERWIJS' in a regular sans-serif font.

AGION
AGENTSCHAP VOOR
INFRASTRUCTUUR
IN HET ONDERWIJS

The contact information for AGION is listed in white text on a green background. It includes the name of the building, the address, the phone number, the email address, and the website.

Hendrick Consciencegebouw
Koning Albert II-laan 15, 1210 BRUSSEL
T +32 2 221 05 11
info@agion.be
www.agion.be