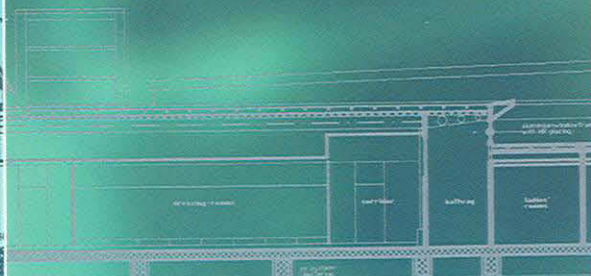
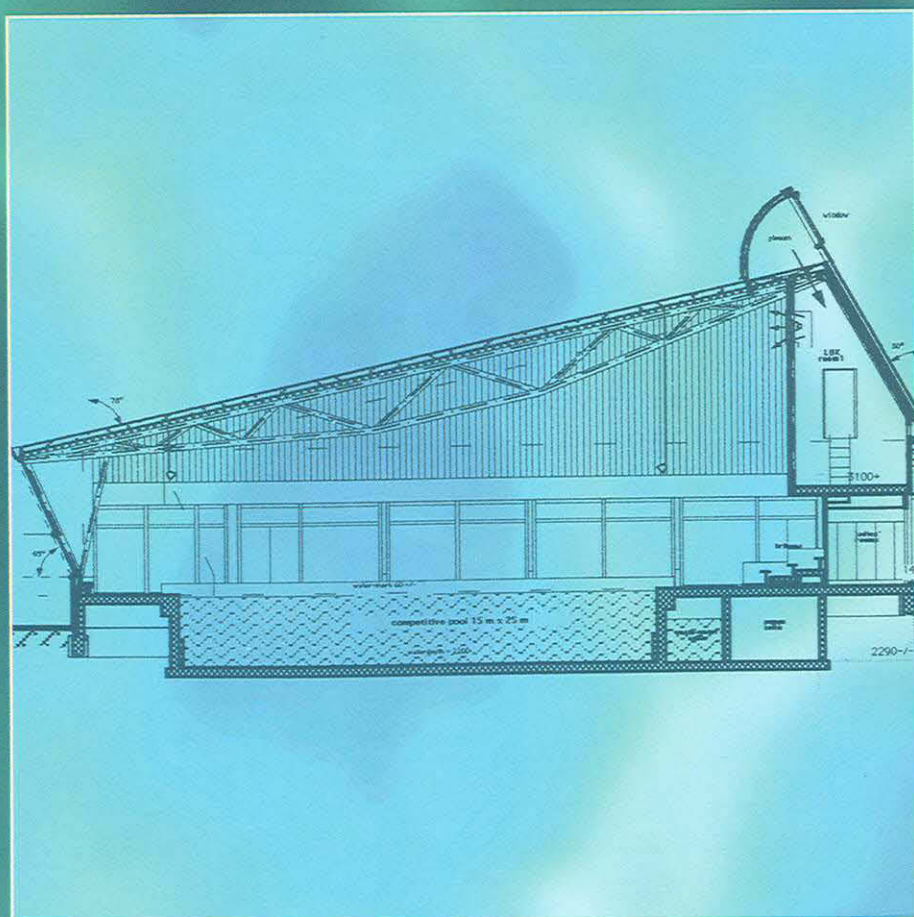

Duurzame zwembaden

goed voor mens, milieu en portemonnaie



Duurzame zwembaden: goed voor mens, milieu en portemonnaie

Zwemmen kost energie. Veel energie. De zwemmer kost al die energie alleen kracht. De eigenaar of beheerder van het zwembad kost ze daarentegen vooral geld. Want er gaat heel wat energie verloren met zaken als verwarming, verlichting, ventilatie en waterzuivering. Het geld dat daarmee is gemoeid kan voor een belangrijk deel bespaard worden als bij de nieuwbouw of renovatie aandacht wordt geschonken aan duurzaam bouwen. Want daarmee kunnen zwembaden vriendelijk worden gemaakt voor de mens, het milieu en de portemonnaie.



Duurzaam bouwen, afgekort dubo, staat voor het tot een minimum beperken van de belasting door bouwactiviteiten voor mens en milieu. De rijksoverheid heeft dubo tot speerpunt van beleid gemaakt. Er wordt inmiddels samen met partijen in de bouw hard gewerkt aan het invoeren van tal van dubo-maatregelen in de woningbouw en de utiliteitsbouw. Maatregelen, die betrekking hebben op concrete bouwmaterialen en -technieken maar ook op onderwerpen als energie, water en het binnenmilieu.

Het uiteindelijke doel van duurzaam bouwen is een gebouwde omgeving realiseren die vriendelijk is voor zowel het milieu als de mens die in dat milieu moet verkeren. Een duurzame omgeving kortom, die prettig is om in te wonen, te werken en te recreëren. Lag in het begin van de jaren negentig de nadruk bij dubo vooral op de woningbouw en de kantorenbouw, nu komen ook steeds meer anderssoortige bedrijfsgebouwen in beeld. Zwembaden bijvoorbeeld.

Zwembad De Kulk strekt Europa tot voorbeeld

De gemeente Vlaardingen beschikte tot voor kort over twee zwembaden: het Kolpabad en zwembad Holy. Het waren baden die niet meer voldeden aan de eisen van deze tijd. Veel geld zou moeten worden gestoken in renovatie en groot onderhoud. Daar kwam bij dat twee baden eigenlijk teveel van het goede waren voor een stad als Vlaardingen. Voor het gemeentebestuur was dat reden om in 1993 te besluiten tot de bouw van een nieuwe zwemvoorziening, als opvolger van het Kolpabad en Holy. Dat werd De Kulk, een naam die is ontleend aan een riviertje in de buurt. Het bad heeft een wedstrijdbassin, een instructiebassin en een recreatiebassin. Bij het ontwerp en de bouw van het bad is veel rekening gehouden met duurzaam bouwen. Tal van maatregelen zijn genomen om de milieuprestatie en de mensvriendelijkheid ervan te optimaliseren. Het zwembad heeft inmiddels de status van Europese Voorbeeldproject gekregen, en ontving daarvoor via het ThermielJoule-programma van de Europese Gemeenschap f460.000,- subsidie uit Brussel. Daarnaast heeft de gemeente f400.000,- subsidie verstrekt. In totaal vergde De Kulk een investering van f12,5 miljoen. Het zwembad opende op 26 september 1997 zijn deuren.

Een duurzaam gebouwde zwembad biedt de eigenaar en exploitant/beheerder een aantal voordelen. In de eerste plaats bespaart duurzaam bouwen kosten, zowel direct als indirect. De directe kosten van duurzaam bouwen liggen in aanvang hoger dan traditioneel bouwen. Maar er is een terugverdieneffect. Met name bij zwembaden zijn door dubo-maatregelen grote besparingen te realiseren op energie-, water- en soms ook onderhoudskosten. Een energiebesparing van tenminste 30% is zeker haalbaar, wat weer een verbetering van de exploitatie oplevert van 5%.

De indirecte kosten zijn niet direct zichtbaar in begrotingen en jaarrekeningen, maar komen uiteindelijk wel voor rekening van de organisatie. De positieve gevolgen van een mens- en milieuvriendelijk gebouw en een prettige (werk)omgeving hebben vooral effect op het personeel. De productiviteit ligt hoger en er is minder ziekteverzuim. Maar ook de bezoeker zal zich prettiger voelen in een mens- en milieuvriendelijk zwembad, waar een aangenaam klimaat heerst. Deze kwaliteitsverbetering is ook moeilijk in geld uit te drukken.

Ten tweede is duurzaamheid goed voor het imago. Een mens- en milieuvriendelijk gebouw staat voor kwaliteit en

klantvriendelijkheid. Met het realiseren van 'voorbeeldige' huisvesting op het gebied van mens- en milieuvriendelijk bouwen kan een zwembadorganisatie (de exploitant en de eigenaar) naar buiten toe een positief beeld oproepen. Bijvoorbeeld door de toegepaste milieumaatregelen zichtbaar te maken. Hierbij kan worden gedacht aan het toepassen van een zogenaamde milieuspiegel in de centrale ruimten van het gebouw waarmee de water- en energiebesparing zichtbaar gemaakt wordt. Een ander voorbeeld is een wand of delen van een wand, die niet of op een bijzondere manier zijn afgewerkt, waardoor het mens- en milieuvriendelijke materiaal zichtbaar en tastbaar wordt.

En tenslotte wordt de toekomstwaarde van het gebouw vergroot. In de

toekomst zal duurzaam, dus mens- en milieuvriendelijk bouwen alleen maar belangrijker worden. Een gebouw dat nu maar net voldoet aan de eisen, zal naar verwachting in de (nabije) toekomst een verouderd gebouw zijn. En een verouderd zwembad is moeilijker te exploiteren, omdat het niet voldoet aan de geldende (kwaliteits)eisen. Bovendien heeft een verouderd zwembad een lage restwaarde, omdat ingrijpende veranderingen of hergebruik hoge kosten met zich meebrengen (bij sloop: verhoogde sloop- en storttarieven). Kortom: een snel verouderd (goedkoop) zwembad kan op langere termijn veel geld kosten.

Het verdient aanbeveling om al direct in de initiatieffase van een bouwproject rekening te houden met duurzaam bouwen. In de beginfase liggen alle mogelijkheden immers nog open om de meest ingrijpende beslissingen te nemen met betrekking tot het ontwerp en de bouw van een zwembad. Dat betekent dat in die fase mens- en milieuvriendelijke aspecten gemakkelijk in de besluitvorming zijn te betrekken.

Voor alles moet de opdrachtgever bepalen welk ambitieniveau met duurzaam bouwen hij nastreeft. In het algemeen geldt: hoe hoger het ambitieniveau, hoe hoger de investeringen die met duurzaam bouwen zijn gemeoid. De terugverdientijd van genomen dubo-maatregelen varieert, maar valt zelfs bij het meest uitgebreide pakket nog binnen de grenzen van de economische levensduur van een zwembad.

In beginsel kan worden gekozen uit drie niveaus ten opzichte van een gebouw, waarin geen maatregelen zijn getroffen om de milieubelasting te reduceren. Het eerste niveau (het basispakket) omvat maatregelen die een lagere milieubelasting opleveren zonder dat daar meerkosten aan verbonden zijn. Het tweede niveau (het pluspakket) gaat verder dan het basispakket en levert ook 3 tot 6 % extra kosten op. Het derde niveau (het ecopakket) streeft een maximaal resultaat na en vergt van alle betrokken partijen een extra investering van gemiddeld 10 %.

Uitgaande van het ambitieniveau moeten vervolgens de concrete dubo-maatregelen worden bepaald, evenals de te volgen strategie (wat willen we bereiken?) en tactiek (hoe willen we het bereiken?). Deze vallen uiteen in zes milieuthema's:

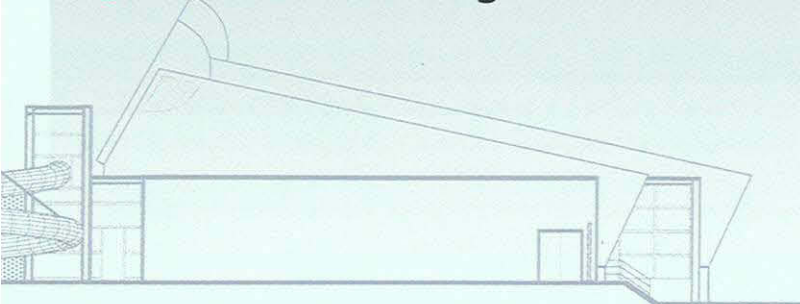
- **omgevingskwaliteit**
- **energie**
- **water**
- **materialen en constructies**
- **binnenmilieu**
- **interne milieuzorg**

Zwembad zet energiemeter op spaarstand

"Waarom we voor duurzaam bouwen hebben gekozen? Omdat een zwembad een energievreter bij uitstek is. Energie vormt de grootste kostenpost. Dus als je het energiegebruik kunt terugdringen, is het mogelijk om veel geld te besparen."

G.J. van den Bend, manager van De Kulk, maakt er geen geheim van dat de financiële voordelen een belangrijk motief vormden voor de keuze om duurzaam te gaan bouwen. "Theoretisch wordt gerekend op een besparing van 60%. Dat komt neer op een verbetering van je exploitatie met 5 tot 10 %. We gaan de komende twee jaar dan ook nauwkeurig volgen of die besparing wordt gehaald."

De financiën vormen een belangrijk, maar niet het enige argument voor duurzaam bouwen. "Het effect van alle milieumaatregelen is dat het comfort van het zwembad hoger is dan normaal. Het klimaat is bijvoorbeeld beter afgestemd op de gebruiker. Het is warm waar het warm moet zijn, en koel waar het koel kan zijn. Bovendien hangt er geen chloorlucht. Zo zijn er tal van factoren die maken dat het prettig vertoeven is in De Kulk. En dat heeft een positief effect op zowel het personeel als de bezoekers." In geld is dit voordeel niet uit te drukken. "Maar ik ben ervan overtuigd dat het uiteindelijk in een hoger bezoekersaantal resulteert."



■ Omgevingskwaliteit

Het realiseren van een mens- en milieuvriendelijke zwembad begint met een duurzame ruimtelijke inrichting van het vestigingsgebied. De kwaliteit van de (inrichting van de) locatie is namelijk bepalend voor de beleving van gebruikers.

OMGEVINGSKWALITEIT		
Strategie	Tactiek	(Pakket van) maatregelen
behoud en/of versterk de kwaliteit van de omgeving	pas zwembad in in bestaande omgeving	<ul style="list-style-type: none"> • maak gebruik van aanwezige infra-structuur • leg een relatie met bebouwde omgeving (pas ontwerp aan aan bestaande bebouwing)
	draag zorg voor sociale veiligheid	<ul style="list-style-type: none"> • verlichting paden/parkeerplaats/ fietsenstalling • sociale controlemogelijkheden • soort buurt (criminaliteit etc.)
	zorg voor flexibiliteit	<ul style="list-style-type: none"> • hou rekening met toekomstige uitbreidingsmogelijkheden
vergroot de biodiversiteit	vergroot de diversiteit aan microklimaten	<ul style="list-style-type: none"> • hou in ontwerp rekening met bestaand groen • leg relatie met aanwezig groen (beplanting afstemmen op bestaand groen) • benadruk soort grond door aanpassing beplanting, gebruik gradiënten en overgangsgebieden (daken, serres, gevels, zonnige en schaduwrijke gebieden, droog, nat, etc.) • baseer bouwplan op een gesloten bodembalans
	vermijd verdroging zoveel mogelijk	<ul style="list-style-type: none"> • beperk de omvang verhard oppervlak
beperk negatieve milieu-effecten	beperk geluid (indien van toepassing)	<ul style="list-style-type: none"> • neem geluidwerende maatregelen
	beperk stank (indien van toepassing)	<ul style="list-style-type: none"> • pas mechanische ventilatie toe in gebouw
	beperk wind (indien van toepassing)	<ul style="list-style-type: none"> • stem ontwerp af op wind

De locatiekeuze is niet alleen van invloed op de omgevingskwaliteit, maar heeft ook effecten op andere milieuthema's, zoals bijvoorbeeld materialen en energie. De stedenbouwkundige uitwerking biedt bijvoorbeeld mogelijkheden voor het passief of actief gebruik van zonne-energie. Verder kan de locatie geschikt worden gemaakt voor hoogwaardige energie-opwekking of -opslag (warmtekrachtkoppeling, warmte/(koude) opslag in de bodem, stadsverwarming, etcetera). In de onderstaande tabel zijn de verschillende strategieën, tactieken en het pakket van maatregelen weergegeven.

Ambitieniveau en haalbaarheid

Het te kiezen ambitieniveau en de haalbaarheid van de bijbehorende maatregelen zijn duidelijk gerelateerd aan de kosten: hoe beter de (ecologische) kwaliteit van de locatie, hoe meer geïnvesteerd moet worden. Baten dienen vooral te worden gezocht in de verhoging van de kwaliteit van de omgeving, de belevingswaarde, en het imago.

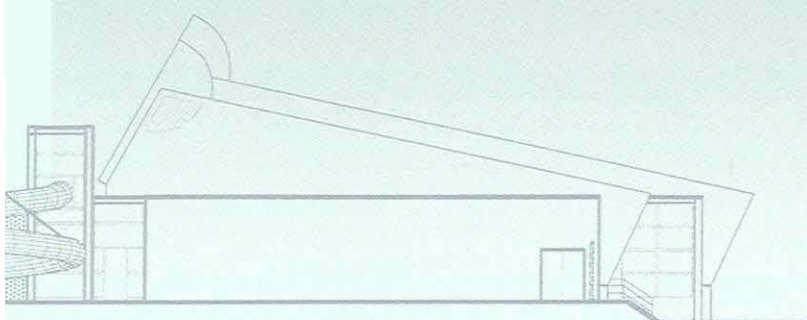
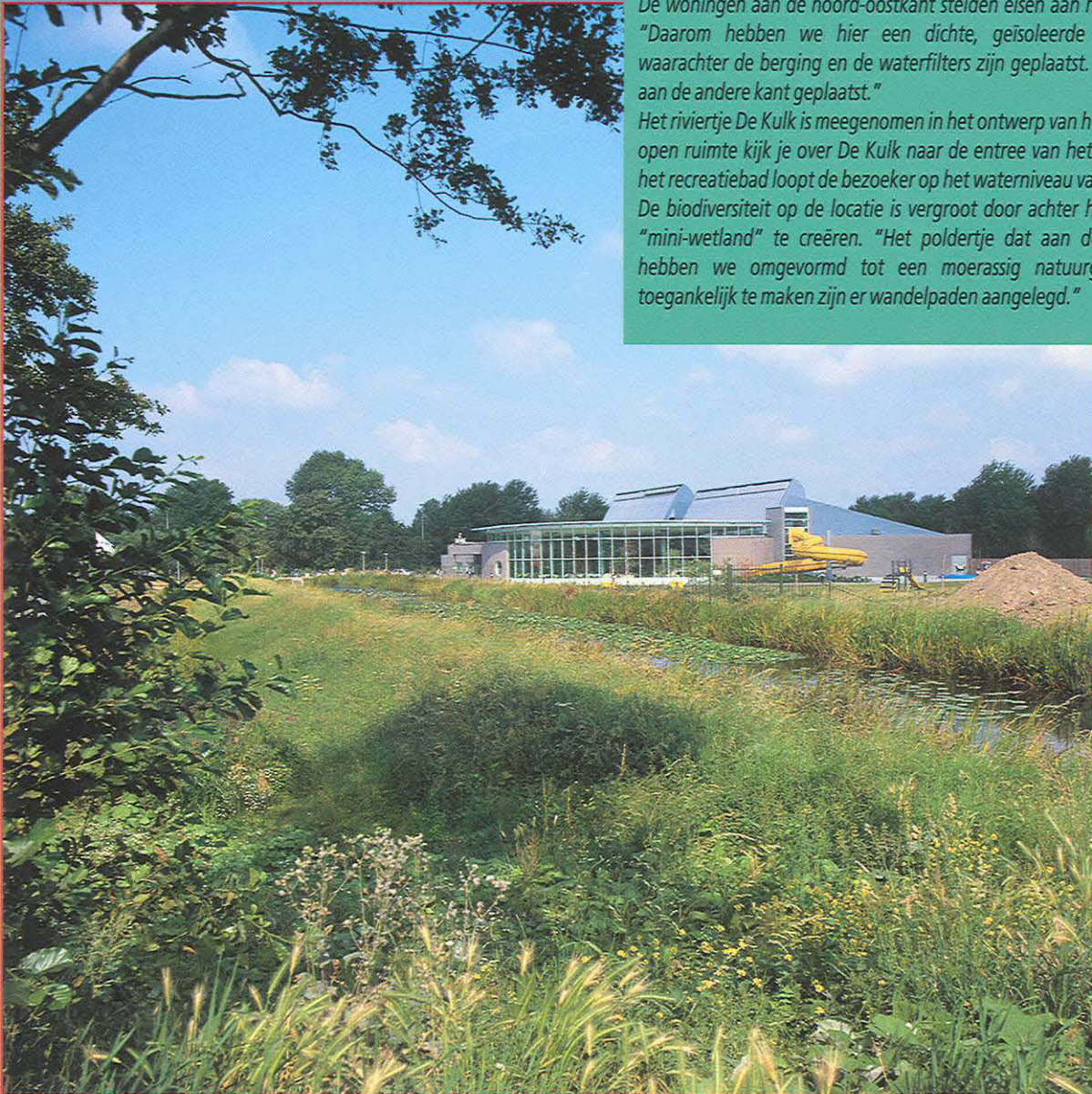
Goede aansluiting bij omgeving is beste begin

"Het eerste wat je doet is kijken naar de omgeving", aldus G. Westgeest van Architectenbureau Westgeest. "De bestaande situatie op het bouwterrein is je uitgangspunt." Bij de locatie van De Kulk speelde een aantal factoren een rol. Zo grenst het zwembad ten noord-westen aan de snelweg en één van de hoofdwegen van Vlaardingen. Aan de noord-oostkant staat een aantal woningen. Verder werd de locatie doorsneden door het riviertje De Kulk. Met al deze factoren is rekening gehouden. "Door gebruik te maken van gekantelde ramen kun je vanaf de weg heel mooi het zwembad inkijken", geeft Westgeest aan. "En door de glooiende dakconstructie lijkt het vanaf de snelweg net alsof het gebouw uit de grond verrijst."

De woningen aan de noord-oostkant stelden eisen aan het geluidsniveau. "Daarom hebben we hier een dichte, geïsoleerde wand gemaakt, waarachter de berging en de waterfilters zijn geplaatst. De luchtuitlaat is aan de andere kant geplaatst."

Het riviertje De Kulk is meegenomen in het ontwerp van het gebouw. "In de open ruimte kijk je over De Kulk naar de entree van het zwembad. En bij het recreatiebad loopt de bezoeker op het waterniveau van De Kulk."

De biodiversiteit op de locatie is vergroot door achter het zwembad een "mini-wetland" te creëren. "Het poldertje dat aan de achterkant lag hebben we omgevormd tot een moerassig natuurgebied. Om het toegankelijk te maken zijn er wandelpaden aangelegd."



■ Energie

Bij energie, of beter energiebesparing, wordt een drieledige strategie gevolgd: voorkom onnodig gebruik van energie door de vraag te beperken, beantwoord de energievraag zoveel mogelijk met duurzame energiebronnen, en zet voor de overgebleven vraag eindige energiebronnen zo efficiënt mogelijk in.
In de tabel is het thema energie nader uitgewerkt.

ENERGIE		
Strategie	Tactiek	(Pakket van) maatregelen
voorkom onnodig gebruik van energie (verminderen van de energiebehoefte)	beperk transmissieverliezen (ook ten gevolge van warmwatertransport)	<ul style="list-style-type: none"> • compact bouwen • ruimte/temperatuur zonerings • R_c-schil (vloer, dak en gevel) • HR-glas (U-waarde) • bassin/bufferput-isolatie • beperk leidinglengte • leidingisolatie • beperk glasoppervlak • geen buitenglijbaan
	beperk infiltratieverliezen	<ul style="list-style-type: none"> • hoge luchtdichtheid (goede naad- en dubbele kierdichting)
	beperk installatieverliezen	<ul style="list-style-type: none"> • juiste dimensionering installaties
gebruik duurzame energiebronnen	maak gebruik van actieve zonne-energie	<ul style="list-style-type: none"> • fotovoltaïsche cellen (elektrisch) • zonnecollectoren (thermisch): <ul style="list-style-type: none"> ✓ warm tapwater (zonneboiler) ✓ verwarmen bassin(suppletie)water ✓ luchtcollectoren voor ruimteverwarming
	maak gebruik van passieve zonne-energie	<ul style="list-style-type: none"> • optimale oriëntatie en oppervlakte van ramen
	zorg voor optimaal daglichtgebruik	<ul style="list-style-type: none"> • daglichtsystemen • translucente isolatiematerialen
maak gebruik van restenergie	pas warmteterugwinning toe	<ul style="list-style-type: none"> • uit ventilatielucht: <ul style="list-style-type: none"> ✓ twee-elementensysteem ✓ platenwisselaar ✓ heat-pipe ✓ alternerende wisselaar ✓ warmtepomp • uit afvalwater (o.a. spoel- en douchewater): <ul style="list-style-type: none"> ✓ platenwisselaar ✓ warmtepomp
	gebruik restwarmte	<ul style="list-style-type: none"> • stadsverwarming, etc.
	verplaats warmte uit de omgeving	<ul style="list-style-type: none"> • warmtepompen

ENERGIE

Strategie	Tactiek	(Pakket van) maatregelen
gebruik eindige energiebronnen verstandig (verbeteren van de energie-efficiency)	installeer hoog rendement apparatuur	<ul style="list-style-type: none"> • HR-ketel • energiezuinige ventilatie • HR-verlichting (HR-armaturen; HF-verlichting) • warmte-krachtinstallatie (+ buffer) • traploos regelen circulatiepompen waterbehandeling • pomschakeling • stralingsverwarming • lage temperatuur verwarming • warmtepomp (boiler) • waterbesparende douchekoppen en zelfsluitende kranen • filtratietechnieken waterbehandeling (zie thema 'water en groen')
	maak gebruik van intelligente installatietechniek	<ul style="list-style-type: none"> • optimaliseringsregeling • gebouwbeheersysteem • meer lichtschaakelgroepen • aanwezigheidsdetectie • daglichtafhankelijke regeling • dimbare verlichting • meet- en registratiesysteem
	gebruik restwarmte	<ul style="list-style-type: none"> • stadsverwarming • restwarmte industrie

Ambitieniveau en haalbaarheid

Indien alle maatregelen in de ontwerpfase integraal worden meegenomen kunnen de extra investeringen die ermee zijn gemoeid in een periode van 5 tot 15 jaar worden terugverdiend.



Energiebesparing vergt balans tussen "in" en "uit"

Om zoveel mogelijk energie te kunnen besparen is het volgens Westgeest nodig om te kijken naar de hoeveelheid die het gebouw ingaat en de hoeveelheid die eruit komt. Onnodig gebruik van energie kan worden voorkomen door het gebouw goed te isoleren, door het goed te oriënteren ten opzichte van de zon en door de verschillende functies in het gebouw verstandig te situeren.

De oriëntatie ten opzichte van de zon bijvoorbeeld is van belang voor het passief gebruik van zonne-energie. Westgeest: "Het recreatiebad is het warmste bad van de drie bassins die De Kulk heeft. Dat hebben we dus op het zuiden gelegd. Het wedstrijdbad daarentegen moet het koelst zijn. Dat ligt dus op het noorden."

En het is ook van belang voor het actief inzetten van zonnewarmte. "De gemiddelde luchttemperatuur is in Nederland zo'n 8 tot 9 graden Celcius", aldus Westgeest. "Die lucht moet worden verwarmd tot een niveau van 28 tot 33 graden Celcius. We bereiken dat door de lucht langs een dakvlak te leiden dat is voorzien van een zonnecollector. Feitelijk is het een gitzwarte plaat die de zonnewarmte absorbeert en afgeeft aan de lucht. De lucht wordt vervolgens verzameld in een holle ruimte, en via ventilatoren in het zwembad gebracht."

In De Kulk is tevens bespaard op energie die is gemoeid met het transport van vers en vuil zwemwater. "Feitelijk doe je in een zwembad niets andere dan water rondpompen. Daar moet je dus slim mee om gaan." In De Kulk liggen daarom de diverse leidingen centraal tussen de bassins en de doucheruimtes en toiletten. Dat maakt een kort en bochtenloos leidingnet mogelijk, wat weerstandsverliezen beperkt. Door de filters op niveau te plaatsen, is geen transportenergie nodig. "We laten de zwaartekracht het werk doen."

Water en Groen

Er zijn steeds meer problemen met de kwaliteit en de beschikbaarheid van drinkwater. In het milieubeleid van de overheid speelt dit dan ook een belangrijke rol. In gebouwen en de gebouwde omgeving moet daarom aandacht aan deze problematiek besteed worden.

WATER EN GROEN		
Strategie	Tactiek	(Pakket van) maatregelen
voorkom onnodig gebruik van drinkwater	neem waterbesparende maatregelen	<ul style="list-style-type: none"> • toiletten met 4 of 6 liter reservoir • toiletten met spoelonderbreker • urinoirs in afgesloten ruimte (2-liter systeem), urinoirs met een elektronische besturing • waterbesparende douchekoppen • douches met zelfsluitende kranen • kranen met volumestroombegrenzers
gebruik duurzame bronnen	gebruik regenwater	<ul style="list-style-type: none"> • regenwater voor toiletspoeling, schoonmaak en besproeiing van planten
hergebruik water	hergebruik grijs water	<ul style="list-style-type: none"> • regeneratie spoelwater voor filterspoeling • grijs water van douches, wasbakken, spoelwater etc. voor toiletspoeling, schoonmaak en besproeiing van planten (na membraanfiltratie) • analysewater terug in behandelingssysteem
	hergebruik zwart water (afvalwater van toilet)	<ul style="list-style-type: none"> • zwart water voor toiletspoeling, schoonmaak en besproeiing van planten (na filtratie)
Gebruik eindige bronnen verstandig en verwerk afvalwater verstandig	installeer hoog rendement apparatuur	<ul style="list-style-type: none"> • open filtertechniek • meerlaagsfilters • bypass koolstoffilter • membraanfiltratie (micro-, ultra- en hyperfiltratie) • ozon • elektrolyse
	maak gebruik van intelligente installatietechniek	<ul style="list-style-type: none"> • optimaliseringsregeling • gebouwbeheersysteem • meet- en registratiesysteem
	ontlast waterzuivering	<ul style="list-style-type: none"> • wadi • groene daken • vijver
Water- en groen-inrichtingsconcepten	maak water en groen zichtbaar	<ul style="list-style-type: none"> • planten in entreehal, de perrons, atria en of serre • waterelementen als leidingen/waterlopen en kunstobjecten

Ambitieniveau en haalbaarheid

Bij het waterverbruik is een onderscheid te maken tussen suppletiewater en overig water. De gemiddelde hoeveelheid suppletiewater bedroeg in 1994 50 liter per bezoeker, met een grote bandbreedte van 30 - 90 liter. Bij zwembaden speelt de kwaliteit van het water (WHVZ-normen) een belangrijke rol. Kwaliteit van het water wordt door zwembadorganisaties in het algemeen belangrijker gevonden dan waterbesparing. De grote verschillen tussen de hoeveelheden verbruikt water zijn onder meer afhankelijk van de reeds doorgevoerde maatregelen. Uit ervaring blijkt dat een waterbesparing van 50% gehaald kan worden. Dit is afhankelijk van de filtratietechniek, of er lastafhankelijk wordt gespoeld en het hergebruik van analysewater.

De gemiddelde (gemeten) hoeveelheid overig water (voor douches, toiletten en schoonmaakwerkzaamheden) bedraagt gemiddeld circa 33 liter per bezoeker.

De te behalen waterbesparingen hangen af van de toe te passen waterconcepten, de filtratietechnieken en de mate van waterbeheer. Bij toepassing van een spoelwater regeneratiesysteem is een besparing mogelijk van 60%.

De meerinvesteringen voor waterbesparende maatregelen, goede filtratietechnieken en waterbeheer zijn in een paar jaar tijd terug te verdienen.

Van de haalbaarheid van de water- en groeninrichtingsconcepten is weinig te zeggen. Duidelijk is dat het de beleving van de gebruikers verbetert. Het is echter niet mogelijk om dit in geld of besparingen uit te drukken.

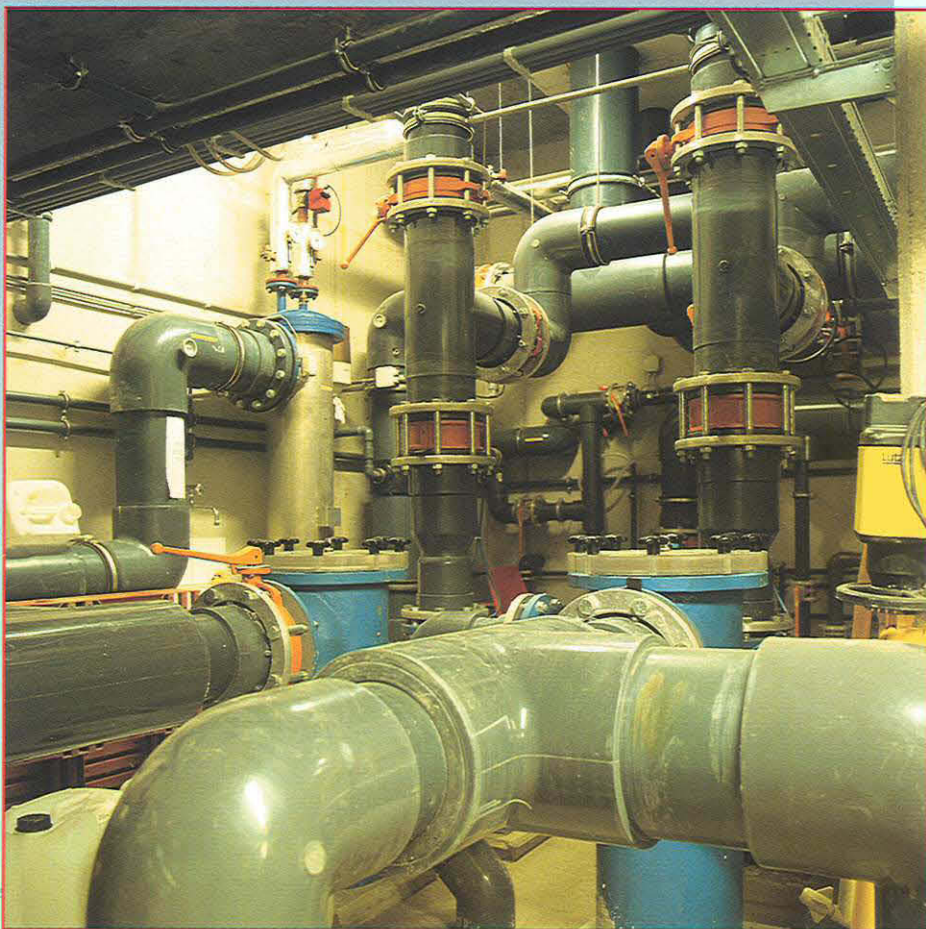
Zelfs zwembad kan veel water besparen

Zonder water geen zwembad. En toch liggen ook op dit gebied de besparingen voor het oprapen. Door het gebruik van waterbesparende douchekoppen, zelfsluitende kranen, en toiletten met kleinere reservoirs bijvoorbeeld heeft De Kulk al een forse besparing bereikt.

In Vlaardingen is daarnaast een grijs-watersysteem toegepast. Het 'oude' badwater wordt, na terugwinning van zijn restwarmte, opgevangen in een ondergronds reservoir, en getransporteerd naar de toiletten voor spoeling en naar kranen op diverse plaatsen in het zwembad, ten behoeve van de reiniging van de perrons. Het teveel aan restwater wordt gedoseerd in het riool gestort.

Regenwater wordt niet hergebruikt. "Regenwater werkt niet samen met grijs water. Dan krijg je een teveel aan restwater", weet Westgeest.

Het afschot van de daken tenslotte loopt naar het noorden. Regenwater wordt op deze wijze afgevoerd naar het 'natte' natuurgebied.



Materialen en constructies

Voor materialen en constructies gelden dezelfde strategieën als bij energie en water kunnen worden gehanteerd:

MATERIALEN EN CONSTRUCTIES		
Strategie	Tactiek	(Pakket van) maatregelen
voorkom onnodig gebruik van materialen	verleng levensduur	<ul style="list-style-type: none"> • herbestemmen bestaande gebouw • renovatie • flexibel bouwen • demontabel bouwen
	ontwerp materiaalzuinig	<ul style="list-style-type: none"> • slank construeren (afwegingsmodel milieu) • compact bouwen (minimaliseer buitenoppervlak) • gebruik geen onnodige afwerkklagen
	ontwerp onderhoudsarm	<ul style="list-style-type: none"> • repareerbaar en vervangbaar ontwerpen • juiste detaillering van bv. dakoverstek en terugliggende kozijnen
	voorkom het ontstaan van afval	<ul style="list-style-type: none"> • verminderen verpakkingsmateriaal • ontwerp afstemmen op handelsmaten
Gebruik duurzame materialen	gebruik natuurlijke materialen	<ul style="list-style-type: none"> • hout, baksteen etc.
	gebruik emissie-vrije of emissie-arme materialen	<ul style="list-style-type: none"> • spaanplaat met laag formaldehyde gehalte
hergebruik materialen	gebruik tweedehands materialen (primair hergebruik)	<ul style="list-style-type: none"> • hergebruik van bouwdelen (zoals deuren) • hergebruik van sloopmaterialen (hout)
	gebruik secundaire grondstoffen	<ul style="list-style-type: none"> • gebruik materialen met gerecyclede grondstoffen (beton met grindvervangend puingranulaat) • gebruik materialen met afvalstoffen als grondstof (rogips)
gebruik eindige bronnen verstandig en verwerk afval verstandig	gebruik materialen met een zo laag mogelijke milieu- belasting, kies bij voorkeur op basis van een levenscyclusanalyse	<ul style="list-style-type: none"> • emissievrije- of emissiearme materialen (bv. formaldehyde-arm spaanplaat) • materialen met een lage milieubelasting (bv. PP, PE); drukleidingen waterbeh. in HPE
	scheid afval	<ul style="list-style-type: none"> • scheiden in zoveel mogelijk fracties

- voorkom onnodig gebruik van materialen;
 - gebruik duurzame materialen en hergebruik materialen;
 - gebruik (eindige) bronnen verstandig en verwerk afval verstandig.
- Ook hier geldt dat de kringloop zoveel mogelijk gesloten moet worden.

Materialen hebben ook invloed op (de beleving van) het binnenmilieu. Natuurlijke materialen, zoals baksteen, kalkzandsteen en met name hout, beschikken over eigenschappen die door de gebruikers als aangenaam worden ervaren. Bij de materiaalkeuze moeten ook deze aspecten betrokken worden.

Ambitieniveau en haalbaarheid

Om het gewenste milieuvriendelijke effect van zwembaden te versterken verdient het de voorkeur materialen in te zetten met een natuurlijke uitstraling.

Voor de materiaalkeuze kunnen de volgende bronnen worden gehanteerd:

- Nationaal pakket Duurzaam Bouwen (Stichting Bouwresearch);
- Handleiding Duurzame Bouwproducten (WEKA).

Het Nationaal pakket Duurzaam Bouwen is een goed uitgangspunt voor een basisniveau, en wordt gebruikt als uitgangspunt voor de verwerking van dubo-eisen in het Bouwbesluit. Eind 1998 komt het Nationaal pakket Duurzaam Bouwen Utiliteitsbouw uit. Duurzame sportaccommodaties zullen daar apart in worden behandeld.

De Handleiding Duurzame Bouwproducten van WEKA geeft verdergaande maatregelen.

Het is zeer moeilijk een globale schatting te geven van de meerkosten voor mens- en milieuvriendelijke materialen. De keuze voor bepaalde materialen is afhankelijk van de toepassingen (binnen de randvoorwaarden, zoals bouwfysische aspecten) en het gekozen ambitieniveau. Hoe hoger het ambitieniveau, hoe meer mens- en milieuvriendelijke materialen er toegepast kunnen worden.

Zwembad agressief milieu voor bouwmaterialen

"Het zwembad is slank geconstrueerd en compact gebouwd". Volgens Westgeest is dat de wijze waarop in het ontwerp van De Kulk rekening is gehouden met een zuinig gebruik van bouwmaterialen. Hergebruik heeft minder aandacht gekregen. "Dat was in 1993 nog niet in beeld."

Het gebouw is onderhoudsarm. "De kozijnen zijn van aluminium, en voor de gevels hebben we volledig recyclebare, met kunststof afgewerkte steenwol-panelen gebruikt. Binnen zijn voor een deel houten kozijnen gebruikt. "Geen hardhout", benadrukt Westgeest.

Volgens de architect is het bij de materiaalkeuze van belang om rekening te houden met het specifieke binnenmilieu. "De duurzaamheid van een materiaal moet worden gezien in relatie tot het agressieve binnenmilieu. Vocht, warmte en chemische invloeden stellen duidelijk hun eisen aan het materiaal."



■ Binnenmilieu

Bij het thema binnenmilieu gaat het om het bevorderen van gezondheid, welzijn en comfort van de gebruikers. De (door gebruikers ervaren) kwaliteit van het binnenmilieu wordt bepaald door fysische aspecten en aantal psychologische oftewel belevingsaspecten.

De fysische aspecten die van belang zijn:

- thermisch comfort;
- luchtkwaliteit;
- geluid;
- daglicht;
- kunstlicht.

De psychologische aspecten die van belang zijn:

- privacy;
- contact met buiten (uitzicht);
- de inrichting van de omgeving (functioneel en esthetisch);
- individuele controle;
- bezonning;
- materialen.

Ook gezondheidseffecten op langere termijn, bijvoorbeeld ten gevolge van vezels moeten in beschouwing worden genomen. Hiervoor zijn technische maatregelen voorhanden: toepassing van stralingsverwarming, 'gezonde' materialen zoals keramische stenen, warmte-wanden, voldoende geluidsisolatie, voldoende geluidsabsorptie en goede kierdichting.

Verder moet rekening gehouden worden met de aanwezigheid van trihalomethanen in water en lucht die ontstaan bij de reactie van chloor met organische stoffen. De veelal gebruikte verwijderingstechnieken zijn niet of onvoldoende effectief.

BINNENMILIEU		
Strategie	Tactiek	(Pakket van) maatregelen
vergroot kwaliteit van de leefomgeving	verbeter thermisch comfort	<ul style="list-style-type: none"> • verlaag luchttemperatuur zover als mogelijk door toepassing van stralingswarmte in de zones waar de natte zwemmer zich ophoudt (plafondverwarming eventueel in combinatie met wandverwarming) • beperk asymmetrische straling ('kampvuureffect') • beperk de verticale temperatuurgradiënt in de leefzone • beperk de luchtsnelheden in de leefzone (in zones natte zwemmer < 0,1 m/sec.) • dimensioneer capaciteit luchtbehandeling zodanig dat altijd een juiste verhouding tussen luchttemperatuur en relatieve vochtigheid mogelijk is ($x_{bi} = 14,3$ gr/kg.dr.lucht) • optimaliseer capaciteit luchtbehandeling (handhaven binnencondities tot absolute vochtigheid buiten van $x_{bu} = 9$ gr/kg.dr.lucht) • klimaatscheiding zwemzalen

BINNENMILIEU

Strategie	Tactiek	(Pakket van) maatregelen
	verbeter luchtkwaliteit (voorkom verontreinigingen)	<ul style="list-style-type: none"> • vervuilingbronnen zoals apparaten zoveel mogelijk vermijden • toepassen emissievrije materialen • beperk trihalomethanen (strippingstoren/bellenbeluchting/plaatbeluchter) • minimaliseer chloorgebruik • ventileer met schone lucht
	beperk hoeveelheid geluid binnen	<ul style="list-style-type: none"> • geluidbronnen niet in de nabijheid van werkplekken plaatsen • beperk installatiegeluid • geluidsisolatie tussen ruimten • nagalmtijd $0,8 < T_{500..1000} < 1,5$ sec. (afh. van type en volume zwemzaal); • $T_{125} < 1,5 T_{500..1000}$ • extra akoestische absorptie, daling geluidniveau 3-5 dB(A) • toepassen van geluidarme apparaten
	beperk hoeveelheid geluid van buiten	<ul style="list-style-type: none"> • toepassen suskasten • geluidsisolatie dak en gevel
	vergroot daglichtgebruik	<ul style="list-style-type: none"> • hoge ramen • daglichtsystemen
	vergroot visueel comfort	<ul style="list-style-type: none"> • beeldschermvriendelijke armaturen (kantoorfunctie) • lichtwering • hoge reflectie factor + kleine lichtinvalshoek ivm verblinding • kleureigenschappen van lamp • gem. horizontale verl.sterkte • gelijkmatigheden verlichting • toepassing onderwaterverlichting • (uitstralingshoek $< 10^\circ$)
	zorg voor optimale verlichting	<ul style="list-style-type: none"> • gebouwbeheersysteem • daglichtafhankelijke regelingen
	zorg voor voldoende privacy verschillende doelgroepen	<ul style="list-style-type: none"> • mogelijkheden voor visuele afscheiding
	zorg voor een optimale inrichting	<ul style="list-style-type: none"> • routing • clustering van functies
	zorg voor diverse natuurlijke elementen binnen	<ul style="list-style-type: none"> • planten, vijver, stromend water, natuurlijk materiaal gebruik
	zorg voor contact met buiten	<ul style="list-style-type: none"> • geen gekleurde ramen • zicht op groen en/of water

Uit onderzoek is gebleken dat het strippen van trihalomethanen van water naar lucht (bij onder meer whirlpools en watervallen) een positief effect heeft op verlaging van de concentratie. Goede resultaten zijn inmiddels ook bereikt met een plaatbeluchter.

Voor dit milieuthema geldt, net als andere, dat in het ontwerp de basis wordt gelegd voor een mens- en milieuvriendelijk binnenmilieu. In feite is er één strategie om dit te bereiken: vergroot de kwaliteit van de leefomgeving. Dit is onder te brengen in elf tactieken, die rechtstreeks gekoppeld zijn aan de genoemde fysische en psychologische aspecten. In de onderstaande tabel zijn deze tactieken uitgewerkt.

Ambitieniveau en haalbaarheid

Een schatting van de kosten/baten-verhouding is moeilijk te geven. Door bijvoorbeeld toepassing van stralingsverwarming in de zwemzaal kan de luchttemperatuur een paar graden lager worden ingesteld hetgeen energie bespaart. Uit oogpunt van energiebesparing alleen is deze maatregel niet rendabel. Het belangrijkste is echter een verbetering van het werkklimaat voor het badpersoneel en verhoging van de kwaliteit voor bezoekers.

Gesteld kan worden dat door de optimalisering van de kwaliteit van het binnenmilieu van de zwemzaal deze positiever gewaardeerd zal worden en daarmee samenhangend een positieve invloed zal hebben op de productiviteit van het personeel.

Binnenmilieu gezond voor bezoeker en personeel

Wie De Kulk binnenkomt, valt ten minste drie dingen op: er hangt geen chloorlucht, het is niet warm, en het is niet vochtig. Dat heeft alles te maken met de aandacht die het binnenmilieu heeft gekregen, bevestigt Westgeest. "De luchtbehandeling vormde een belangrijk onderdeel van het ontwerp."

Zoals ook veel aandacht is geschonken aan de verlichting, en dan met name de toetreding van het daglicht. Door de opbouw van De Kulk in segmenten van verschillende hoogte kan het daglicht tot helemaal achterin het zwembad doordringen. Alleen wanneer onvoldoende licht van buiten naar binnen komt, wordt kunstlicht ingeschakeld. Ruimtes waar het daglicht niet komt zijn uitgerust met bewegingsensoren. Als er langer dan 10 minuten geen beweging is waargenomen wordt het licht uitgeschakeld.

Ook aan het comfort is gedacht. Langs de ramen zijn stralingsvlakken gecreëerd, op enkele plekken zijn verwarmde muren gemaakt en bij het instructiebad kunnen zwemmers op warmtebanken hun beurt afwachten. Bij het recreatiebad is een groot raamoppervlak gerealiseerd zodat contact met het buitenterrein optimaal is.

Als onderwaterverlichting wordt in het recreatiebad gebruik gemaakt van glasvezels. In de andere bassins doen onderhoudsarme lampen van 70 watt dienst. Deze zijn via de keldergang te bereiken zijn. "Normaal gesproken worden hiervoor halogeen lampen van 300 watt gebruikt. Die vreten energie, en zijn veel eerder aan vervanging toe."



■ Interne milieuzorg

Ook bij interne milieuzorg zijn de drie inmiddels bekende strategieën te onderscheiden:

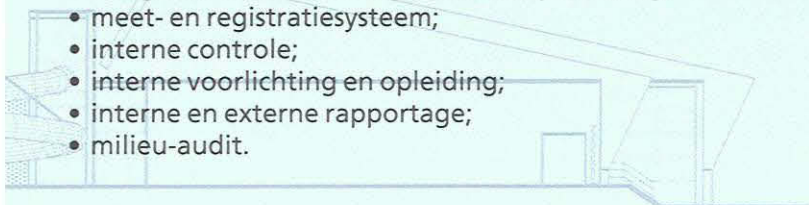
- beperk het gebruik van grondstoffen en voorkom afval;
- gebruik duurzame producten/bronnen;
- gebruik eindige bronnen verstandig en verwerk afval verstandig

INTERNE MILIEUZORG		
Strategie	Tactiek	(Pakket van) maatregelen
voorkom onnodig gebruik van chemicaliën en voorkom afval	bevorder zuinig gebruik chemicaliën (zwembadwater)	<ul style="list-style-type: none"> • ozoninstallatie (bij hoge belasting door incontinenten personen, pieken, water-volume/zwemmer) • elektrolyse
	bevorder zuinig gebruik van chemicaliën (schoonmaak)	<ul style="list-style-type: none"> • stem hoeveelheid af op behoefte
	voorkom het ontstaan van afval	<ul style="list-style-type: none"> • verminder verpakkingsmateriaal
gebruik duurzame producten/bronnen	gebruik schoonmaakproducten met minste milieubelasting	<ul style="list-style-type: none"> • biologisch afbreekbare schoonmaakmiddelen
	gebruik alternatieve methoden van nat reinigen	<ul style="list-style-type: none"> • mechanische reiniging
	hergebruik chemicaliën	<ul style="list-style-type: none"> • hergebruik grijswater (met chemicaliën)
gebruik eindige bronnen verstandig en verwerk afval verstandig	maak gebruik van intelligente installatietechniek	<ul style="list-style-type: none"> • automatische meet- en doseersystemen
	hanteer milieuzorgsysteem	<ul style="list-style-type: none"> • registratie • voorraadbeheer • instructiehandleidingen en -voorschriften
	hanteer onderhoudsplanning	<ul style="list-style-type: none"> • meerjaren onderhoudsbegroting
	scheid afval	<ul style="list-style-type: none"> • scheiden in zoveel mogelijk stromen • zorg voor voldoende bakken

Ambitieniveau en haalbaarheid

Het verdient de voorkeur uitgangspunten en handelwijzen vast te leggen in een milieuzorgsysteem. Een milieuzorgsysteem bevat de volgende onderdelen:

- milieubeleidsverklaring;
- milieuprogramma;
- integratie van milieuzorg in de bedrijfsvoering;
- meet- en registratiesysteem;
- interne controle;
- interne voorlichting en opleiding;
- interne en externe rapportage;
- milieu-audit.



De Kulk zorgt ook intern voor milieu

Bij een mens- en milieuvriendelijk zwembad past aandacht voor de interne milieuzorg. De Kulk heeft daar een heel systeem voor opgezet, aldus zwembadmanager Van den Bend. "Milieuverantwoord met de dingen omgaan vormt een onlosmakelijk onderdeel van ons dagelijks functioneren."

Spaarzaam omgaan met chemicaliën vormt daar een onlosmakelijk onderdeel van. "We desinfecteren met zoutelectrolyse. We krijgen zout aangeleverd, maken daar chloor van en desinfecteren er het zwembad mee. Dat heeft als gunstig bijeffect dat het water een beetje brak is, wat weer vriendelijk is voor de huid."

Voor de reiniging van het suppletiewater wordt een open zandfilter toegepast. "Ook daardoor hebben we minder chemicaliën nodig." Het schoonmaken van het zwembad gebeurt met zuurvrije reinigingsmiddelen.

Het afval tenslotte wordt gescheiden afgevoerd. "Maar dat is in de gemeente Vlaardingen sowieso verplicht."

Een goed meet- en registratiesysteem met voldoende onderbemetering vormt de basis voor milieuzorg. Door voldoende registratie kunnen het energie- en watergebruik, chemicaliën, schoonmaakmiddelen etcetera aan de verschillende bedrijfsonderdelen worden toegerekend, waardoor er zicht is op mogelijke besparingen.

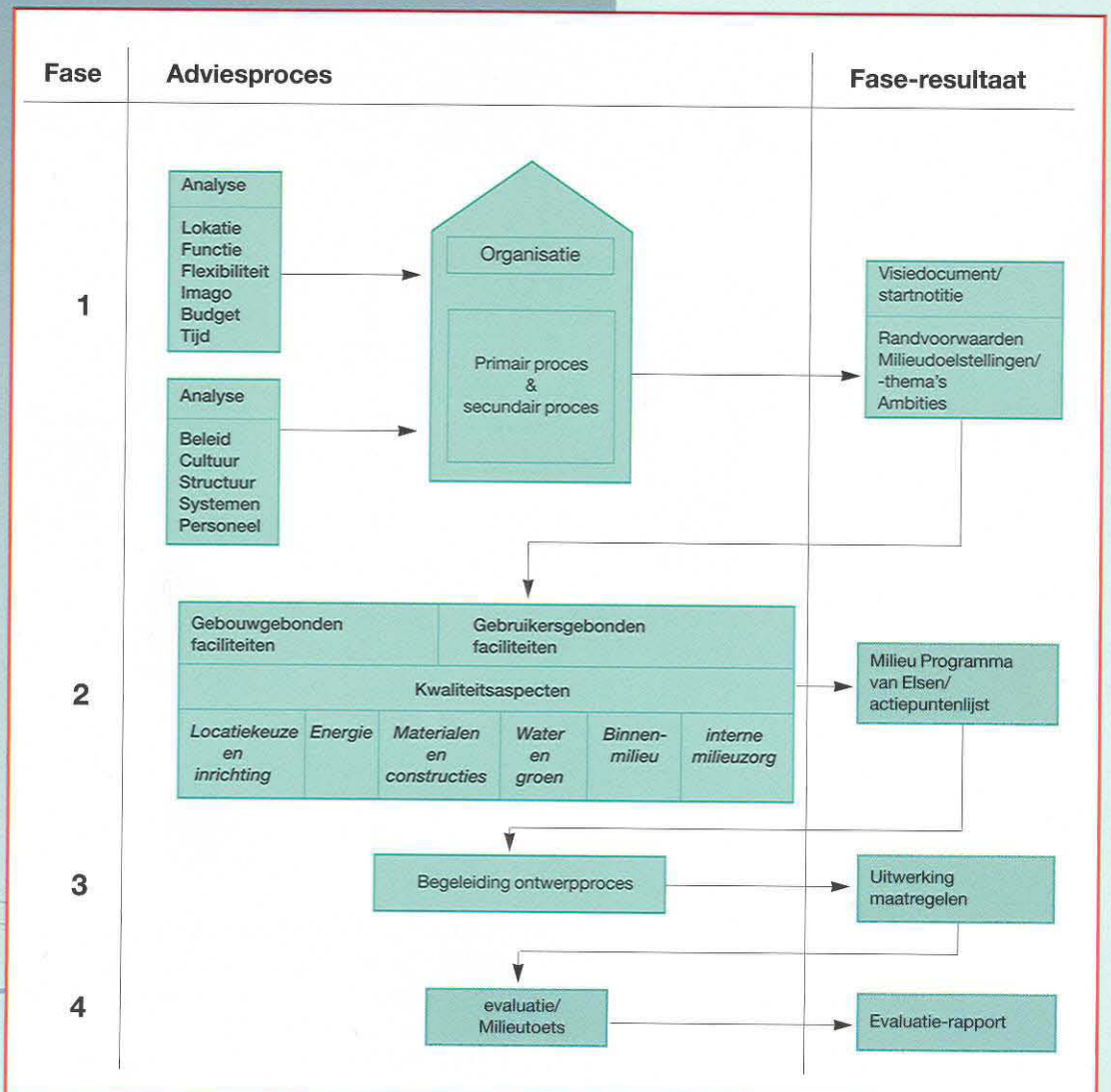
Met uitzondering van de toepassing van ozoninstallaties en elektrolyse zullen de maatregelen nauwelijks een kostenverhogend (investeringskosten) effect hebben. Zoals aangegeven zijn er in de exploitatie voordelen te verwachten, doordat het inzicht wordt vergroot in het gebruik van producten etc., waardoor deze zo zuinig mogelijk toegepast zullen worden. Dit soort maatregelen samen met organisatorische- en gedragsmaatregelen kunnen leiden tot een optimaal beheer. Organisatorische- en gedragsmaatregelen kosten meestal niets, maar kunnen een hoog rendement hebben.



Van visie naar realisatie

In deze brochure is aangegeven waar u op moet letten bij de ontwikkeling van een visie op duurzame mens- en milieuvriendelijke zwembaden. Uiteindelijk moet dit leiden tot een visiedocument, wat een belangrijk basisdocument vormt voor de vervolgfases van het bouwproces. De visie op het proces is kernachtig weergegeven in onderstaand schema.

- In de eerste fase wordt het definitieve visiedocument voor het project vastgesteld. Dit visiedocument kan de basis vormen voor de vaststelling van de doelstellingen en ambitieniveaus voor het betreffende project.
- De toetsbare doelstellingen uit het visiedocument worden vervolgens een slag concreter gemaakt in het Programma van Eisen, waarin zoveel mogelijk prestatie-eisen zijn geformuleerd zijn of oplossingsrichtingen worden aangegeven.
- Dit wordt uitgewerkt tot concrete maatregelen in het ontwerpproces. Het Nationaal pakket Duurzaam Bouwen is hierbij het beste hulpmiddel. Dit is namelijk het standaardpakket, als het gaat om de uitwerking van dubo-ambities op maatregelenniveau. Eind 1998 verschijnt het Nationaal pakket Utiliteitsbouw. In de loop van 1999 worden de specifieke dubo-maatregelen voor sportaccommodaties gepubliceerd. Om het milieu-effect van de verschillende maatregelen te toetsen zijn inmiddels diverse instrumenten in ontwikkeling.
- Op van te voren vastgestelde momenten in het ontwerpproces (bijvoorbeeld VO, DO en bestek) wordt een integrale milieutoets uitgevoerd en vindt terugkoppeling plaats.



De visie wordt voor zover mogelijk geconcretiseerd in het Programma van Eisen. In hoeverre straks daadwerkelijk een mens- en milieuvriendelijk zwembad gerealiseerd zal worden hangt echter ook sterk af van het proces dat hierna volgt, van de creativiteit en deskundigheid van de architect, de betrokken adviseurs, de uitvoerende partijen en de aansturing van het project. Het is aan te bevelen om, naast de traditionele partners in het ontwerpproces, een dubo-adviseur op te nemen in het team die de milieu-ambities van de opdrachtgever bewaakt en voorstellen toetst. Verder moet hij of zij, net als de andere betrokken partijen, creatieve ideeën aanleveren.



Dubo-specialist geen overbodige luxe

Volgens zwembad-manager Van den Bend moet met een aantal factoren rekening worden gehouden bij de keuze voor een duurzaam zwembad. "Je moet je in de eerste plaats heel goed laten voorlichten over de mogelijkheden van duurzaam bouwen. En tijdens het bouwproces moet je laten bijstaan door iemand die thuis is in de maatregelen die daarbij horen."

Een dubo-adviseur is daarom zeker geen overbodige luxe. "Want duurzaam bouwen is een puzzel, die uit allerlei deelpuzzeltjes bestaat. Iemand moet ervoor zorgen dat alle puzzelstukjes in elkaar passen."

Daarnaast is het noodzakelijk dat alle partijen die bij de bouw betrokken zijn zich flexibel opstellen. Van den Bend: "Opdrachtgever, ontwerper, bouwvervoerder: allemaal moeten ze van meet af aan een positieve instelling hebben ten opzichte van duurzaam bouwen in het algemeen en het dubo-project in het bijzonder. En ze moeten bereid zijn om tijdens het bouwproces op zoek te gaan naar oplossingen. Want met de gangbare technieken alleen kom je er niet."

Ten derde moet aandacht worden geschonken aan de wensen van de uiteindelijke gebruiker. "Bij de opstelling van het Programma van Eisen hebben we gebruik gemaakt van een klankbordgroep, waarin de uiteindelijke gebruikers (inclusief een aantal gehandicapten), de zwemvereniging en de milieubeweging zitting namen. Dat bleek heel nuttig."

Colofon:

Dit is een publicatie van het programma Diensten van Novem. De werkzaamheden in het kader van dit programma worden uitgevoerd in opdracht van het ministerie van Economische Zaken.

Deze brochure vormt een redactionele bewerking van het 'Visiedocument Mens- en Milieuvriendelijke zwembaden', dat in opdracht van het programma Diensten van Novem werd samengesteld door ir. A. van Dortmont en ir. A.M. Sniijders van DHV AIB te Amersfoort.

Redactie: Harms Communicatie, Utrecht
Fotomateriaal: Joost Brouwers, Rotterdam
Opmaak & Druk: drukkerij Anraad, Utrecht

Met dank aan:

G.J. van den Bend, De Kulk Vlaardingen
G. Westgeest, Guus Westgeest Architecten BV, Valkenburg (ZH)

DV1.3.140 © Novem, september 1998

Ofschoon deze brochure met de grootst mogelijke zorg is samengesteld, kan Novem geen enkele aansprakelijkheid aanvaarden voor eventuele fouten.

Novem Sittard
Swentiboldstraat 21
Postbus 17
6130 AA Sittard
tel.: 046-4202202
fax: 046-4528260

Novem Utrecht
Catharijnesingel 59
Postbus 8242
3503 RE Utrecht
tel.: 030-2393493
fax: 030-2316491

Novem op internet: <http://www.novem.nl>



Ministerie van Economische Zaken



Novem

NOVEM SITTARD
SWENTIBOLDSTRAAT 21
POSTBUS 17
6130 AA SITTARD
TEL. : 046-4202202
FAX : 046-4528260

NOVEM UTRECHT
CATHARIJNESINGEL 59
POSTBUS 8242
3503 RE UTRECHT
TEL. : 030-2393493
FAX : 030-2316491

